

การพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นหลักที่มีการเสริม ศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาอภิปัญญา

The Development of a Problem-Based Learning with Scaffolding to Emphasize Metacognitive Strategies

จิตติมา ช่างชัย และจรัญ แสนราช

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นหลักที่มีการเสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาอภิปัญญา เพื่อนำไปใช้เป็นรูปแบบในการพัฒนาระบบช่วยสอนของบทเรียนวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานและการโปรแกรม สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีการผลิตและสารสนเทศ ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในวิธีการดำเนินงาน ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์กรอบแนวคิด แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่านทำการประเมิน จากนั้นสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และโจทย์ที่เป็นสถานการณ์ของบทเรียนจำนวน 6 สถานการณ์ พร้อมกับเกณฑ์การให้คะแนนในแบบ Rubric Score ส่วนของการพัฒนาระบบใช้ภาษา PHP และ MySQL เป็นฐานข้อมูลสำหรับการจัดการภายใน และแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจและแบบประเมินคุณภาพของเครื่องมือ (แบบทดสอบ) ผลจากการดำเนินงาน พบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นหลักที่มีการเสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาอภิปัญญาผ่านการสังเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน ประเมินความเหมาะสมให้อยู่ในระดับดี ส่วนความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับเนื้อหาด้วยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านมีทั้งสิ้น 33 วัตถุประสงค์ ไม่ผ่าน 1 วัตถุประสงค์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จำนวน 152 ข้อ ค่า IOC ยอมรับได้ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไปมีจำนวน 144 ข้อ โจทย์ปัญหาทั้ง 6 สถานการณ์ มี 25 ข้อคำถาม ค่า IOC ที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 23 ข้อ ไม่ผ่าน 2 ข้อ ผู้วิจัยทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะเพื่อให้ได้โจทย์ครบจำนวน การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น ทดสอบนักเรียนจำนวน 30 คน พบว่า ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ของค่าความยากง่ายมีจำนวน 134 ข้อ ค่าอำนาจจำแนกมีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 121 ข้อ และค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบอยู่ที่ 0.92

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นหลัก/การคิดแบบอภิปัญญา/การเสริมศักยภาพการเรียนรู้/คุณภาพของเครื่องมือ

Abstract

This research aimed to develop problem based learning system with scaffold to emphasize metacognitive strategies in order to be used as a prototype for developing Basic Computer and Programming lesson of Information and Production Technology Management Department, King Mongkut's University of Technology North Bangkok. Conceptual framework was created and the evaluation form was sent to 10 experts. An achievement evaluation form and questions related to 6 scenarios were created and measured by Rubric scoring. For the development of HPH and MySQL to be used as an internal database, satisfaction questionnaire and quality evaluation form were used as a research tool.

The results of evaluations from 10 experts showed that a problem based learning system with scaffold to emphasize metacognitive strategies has appropriateness in the good level. The consistency between the objective and content of the lesson was evaluated by 5 experts. There was only one out of thirty-three objectives that didn't pass. In the achievement evaluation form containing 152 questions, there were 144 questions that had acceptable IOC value more than 0.6. There were 25 questions related to 6 scenarios, 23 questions had IOC in pass level and 2 questions didn't pass. Therefore, the researcher adapted the questions according to suggestions in order to get the complete number of questions. The difficulty, discrimination and reliability analysis were done by 30 students. The results demonstrated that 134 questions pass the difficulty and 121 questions pass the discrimination with the reliability level at 0.92.

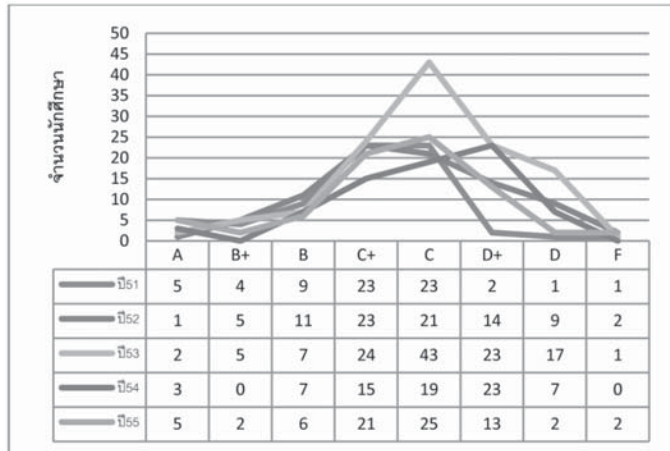
KEYWORDS: PROBLEM BASED LEARNING/METACOGNITION/SCAFFOLD/QUALITY OF EVALUATION MEASUREMENT

บทนำ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 เน้นยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และในมาตรา 24 เน้นการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ ประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนจัดสื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), 2547) ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา จึงสามารถเน้นกระบวนการ (Process) ให้มากขึ้น เน้นเนื้อหาวิชา (Content) ให้น้อยลง การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก หรือนิยมเรียกชื่อย่อกันทั่วไปว่า PBL: Problem-based Learning เป็นวิธีการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นวิธีการที่สำคัญวิธีหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา เน้นกระบวนการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการได้รับความรู้ โดยอาศัยเงื่อนไขที่จะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ให้เกิดผลดีคือ 1) การกระตุ้นความรู้เดิม ยิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ได้มากก็ยิ่งช่วยสนับสนุนในการเรียนรู้เรื่องใหม่ ๆ ได้มากขึ้น 2) การเสริมความรู้ใหม่ที่เฉพาะเจาะจง ถ้าในการเรียนรู้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์เรียนรู้ที่เหมือนหรือคล้ายของจริงที่จะต้องไปประสบพบเห็นในอนาคต จะทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้นี้ไปใช้ในสถานการณ์จริงได้ดี และยังเป็นการจูงใจให้ผู้เรียนมีความปรารถนาที่จะเรียน เพราะรู้ว่าเรียนเพื่อนำไปใช้ในชีวิตจริงในอนาคต 3) การต่อเติมความรู้ให้สมบูรณ์ ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้อย่างเข้าใจได้ดีขึ้น จดจำได้แม่นยำ และสามารถนำความรู้ที่ได้ออกมาใช้ได้อย่างรวดเร็ว ถ้าหากผู้เรียนมีโอกาสได้เสริมต่อความเข้าใจในข้อมูลให้สมบูรณ์มากขึ้น ด้วยการถามตอบ การจดบันทึก การอภิปรายร่วมกับผู้อื่น การสรุปข้อมูล ตลอดจนการตั้งสมมติฐานและการพิสูจน์สมมติฐาน ซึ่งทฤษฎี 3 ประการได้สอดคล้องกับเทคนิค PBL ที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพทางการเรียนดีขึ้นได้ (วัลลีย์ สัตยาศัย, 2547) การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบ PBL นี้เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ยึดตามความถนัดของผู้เรียน เน้นกระบวนการคิด และยังช่วยให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพทางการเรียนดีขึ้นได้เช่นจากงานวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการสอนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงแบบใช้ปัญหาเป็นหลักในระดับอุดมศึกษา ของสุรพล บุญลือ (2550) ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมถึงแนวทางในการปรับปรุงสื่อว่าควรจะทำให้ผู้เรียนเป็นอิสระสามารถเรียนได้ทุกที่เชื่อมโยงกับแหล่งความรู้ต่าง ๆ ได้ทันที และควรจัดกิจกรรมในลักษณะการเรียนแบบร่วมมือให้ผู้เรียนทำกิจกรรมร่วมกันอย่างเต็มที่ การเรียนรู้ในลักษณะเป็นทีมหรือกลุ่มที่มีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยกันจะทำให้ผู้เรียนเกิดความผูกพันลดความ

แตกแยกในกลุ่มก่อให้เกิดความร่วมมือกันมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายต่อแท่นการเรียน ควร มีการประเมินผู้เรียนในเชิงลึก ซึ่งการประเมินผลผู้เรียนนี้งานวิจัยของสนธิ ตีเมืองชัย (2552) ก็ได้ให้ ข้อเสนอแนะคล้ายกันในเรื่องการตรวจสอบกระบวนการคิดของผู้เรียนเช่นกัน จากการทำวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนผ่าน เครื่องช่วยคอมพิวเตอร์

จากประสบการณ์ผู้วิจัยในการสอนวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานและการโปรแกรม พบว่า ผู้เรียน มีแนวโน้มด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาดังกล่าวลดลง ด้วยเนื้อหาวิชาที่ผู้เรียนต้องคิดวิเคราะห์ และเขียนโปรแกรมจากโจทย์ที่ผู้สอนกำหนดให้ เมื่อผู้สอนเปลี่ยนโจทย์แต่ขั้นตอนกระบวนการก็ยังคง คล้ายกับแบบฝึกหัดที่เคยให้ปฏิบัติผู้เรียนไม่สามารถเขียนโปรแกรมแก้ปัญหาได้ ดังภาพกราฟเทียบ ระดับคะแนนของวิชาตั้งแต่ปี 2551-2555 จำนวนนักศึกษาที่ได้รับระดับคะแนนสูงที่มีแนวโน้มลดลงไป จากปีแรก ๆ



ภาพ 1 กราฟแสดงระดับคะแนนวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานและการโปรแกรมตั้งแต่ปี 2551-2555

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดแบบอภิปัญญา เพื่อช่วยตรวจสอบ ประเมินความคิดของผู้เรียนภายใต้ระบบจัดการเรียนรู้อัจฉริยะที่เน้นกระบวนการคิดภายใต้เทคนิคการใช้ปัญหา มากระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะการคิด มีการวางแผนการเรียนรู้อัจฉริยะที่กำหนดให้จากบทเรียนมาสู่ สถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่ต้องพบเจอ ซึ่งกระบวนการของการตรวจสอบความคิดหรือ อภิปัญญานั้น สามารถเชื่อมโยงกับกระบวนการจัดรูปแบบการเรียนเป็นปัญหาเป็นหลักได้ในทุกขั้นตอน ผู้เรียนมีการทบทวนความสนใจที่มีต่อการเรียนรู้ และเมื่อผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาหรือต้องการความ ช่วยเหลือในการสืบค้น เพิ่มเติมความรู้ ระบบก็จะช่วยเสริมศักยภาพให้แก่ผู้เรียนด้วยการป้อนทฤษฎี หรือเนื้อหาความรู้ให้กับผู้เรียนเพิ่มเติม หรือชี้แนะแนวทางการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่ง การเรียนรู้อื่น ซึ่งเป็นแนวคิดของ Vygotsky (1978) ที่แสดงความคิดเห็นถึงบทบาทสำคัญในการ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม รวมไปถึงแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัด

การพัฒนาด้านพุทธิปัญญาเกี่ยวข้องกับช่วงของการพัฒนาที่เรียกว่า Zone of Proximal Development (เขตของการเชื่อมต่อการพัฒนา) ซึ่งถ้าผู้เรียนต่ำกว่า Zone of Proximal Development จำเป็นต้องได้รับความช่วยเหลือในการเรียนรู้ที่เรียกว่า Scaffolding หรือการเสริมศักยภาพให้ผู้เรียน (เสกสรรค์ แยมพินิจ, 2558) ทั้งนี้ก็เพื่อส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปในทิศทางที่สูงขึ้นอันเนื่องจากการเกิดความคิดระดับสูงนั่นเอง

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นหลัก ที่มีการเสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาอภิปัญญา
- 2) วิเคราะห์แนวโน้มของระดับการคิดแบบอภิปัญญาของผู้เรียนระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีการผลิตและสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยใช้เทคนิคเหมือนข้อมูล
- 3) เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นหลักที่มีการเสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาอภิปัญญา





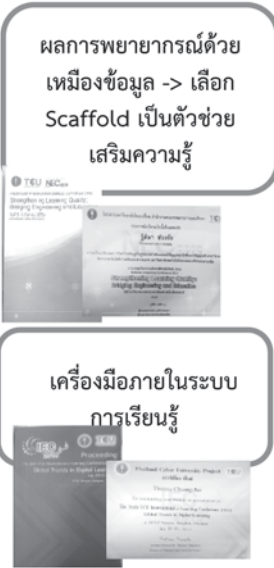


วิธีการวิจัย

ในการวิจัยผู้วิจัยได้แบ่งกระบวนการดำเนินงานเป็น 3 ระยะ ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้โดยเน้นปัญหาเป็นหลักที่มีการเสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาอภิปัญญา ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำและนำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการระดับชาติ ประจำปี 2556 แล้ว (จิตติมา ช่วงชัย และ จริญญา แสนราช, 2556)

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์หาแนวโน้มระดับการคิดแบบอภิปัญญาของนักศึกษาภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีการผลิตและสารสนเทศทุกชั้นปีที่ผ่านมาจากการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานและการโปรแกรมมาแล้ว เพื่อหาเทคนิคการเสริมกระบวนการคิด ซึ่งผลที่คาดคะเนออกมานั้นส่วนใหญ่จะมีระดับการคิดในระดับปานกลาง ไปจนถึงมาก แต่ในระดับมากยังมีจำนวนไม่มากพอ (จิตติมา ช่วงชัย และ จริญญา แสนราช, 2556) จากนั้นทำการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสร้างโจทย์ปัญหาแบบ PBL พร้อมเกณฑ์การให้คะแนนในแบบ Rubric Score เพื่อนำไปใส่ในระบบการจัดการเรียนรู้ โดยทำการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้เรียน

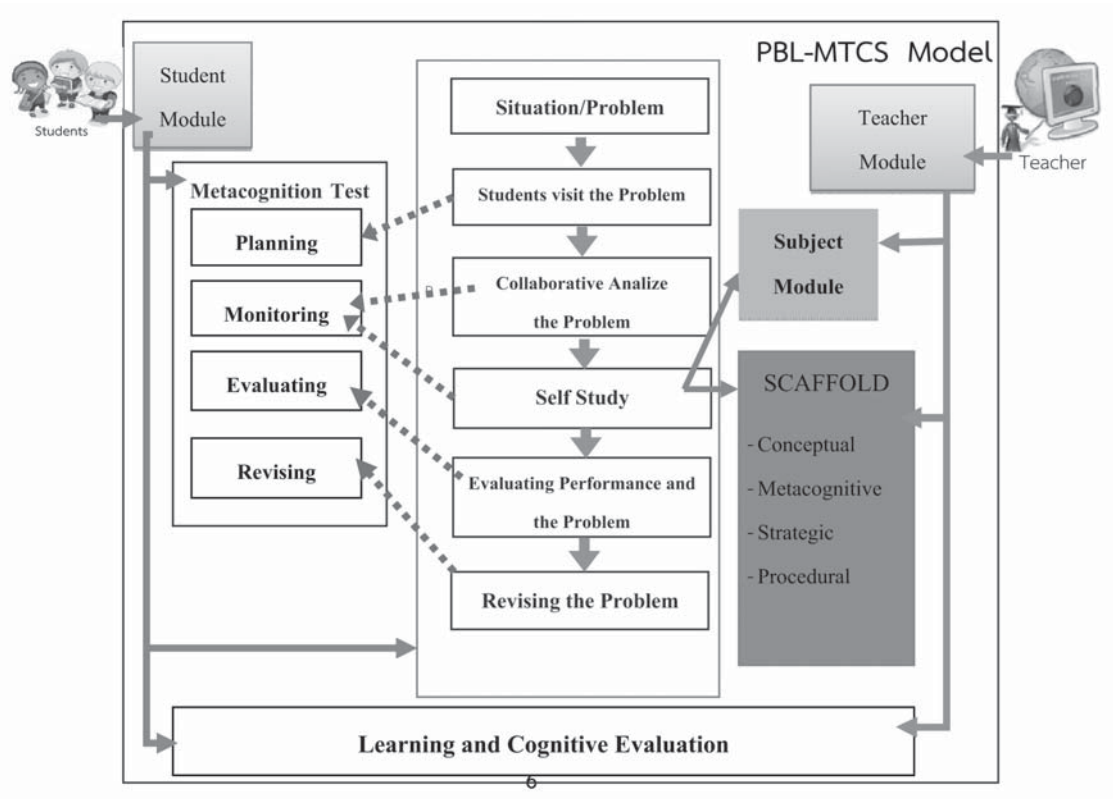
ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนารูปแบบ เพื่อให้ได้ซึ่งระบบการเรียนรู้และใส่เครื่องมือที่จัดทำในขั้นตอนที่ 2 เข้าไปในระบบ พร้อมกับเครื่องมือที่ใช้เสริมศักยภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนไม่ว่าจะเป็น เนื้อหาแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม วิดีโออธิบายการเขียนโปรแกรม แผนภาพความคิดในเนื้อหาในแต่ละบทที่ผู้เรียนต้องศึกษาค้นคว้า ฯลฯ ผู้วิจัยจะสรุปขั้นตอนการดำเนินงานในรูปแบบ ADDIE MODEL ออกมา 3 ขั้นตอนจากทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังภาพ 2 ซึ่งผู้วิจัยจะดำเนินการต่อไปในขั้นตอนที่ 4 ทดลองระบบ และขั้นตอนที่ 5 การประเมินผลในลำดับถัดไป

ขั้นตอนการวิจัย	วิธีดำเนินงาน	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง
<p>ขั้นตอนที่ 1 การสังเคราะห์กรอบแนวคิด</p>		
<p>ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบระบบ</p>	<p>ระยะที่ 1 ออกแบบเครื่องมือช่วยเสริมการคิดแก้ปัญหา</p>  <p>ระยะที่ 2 สร้างเครื่องมือตามรูปแบบการวัดผล</p> 	
<p>ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาระบบ</p>		

ภาพ 2 ขั้นตอนการดำเนินงานตามแบบ ADDIE MODEL

ผลการวิจัย

จากขั้นตอนที่ 1 ผลการดำเนินงานการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ได้แบ่งการทำงานภายในออกเป็น 7 โมดูล ประกอบด้วย โมดูลที่ 1 Problem Based Learning Module เป็นโมดูลที่ใช้โจทย์ปัญหาเป็นสถานการณ์ให้ผู้เรียนควบคุมตนเองเข้าสู่กระบวนการฝึกคิดซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้ 1) ครูตั้งปัญหา 2) นักศึกษาศึกษาปัญหา 3) ระดมความคิด ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา 4) ศึกษาด้วยตนเอง 5) แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มร่วมกัน และ 6) นำเสนอแนวทางแก้ปัญหา โมดูลที่ 2 Metacognition Test Module เป็นโมดูลที่วัดระดับการตระหนักรู้ของผู้เรียนก่อนและหลังทำกิจกรรม โมดูลที่ 3 Scaffolding Module เป็นโมดูลที่ช่วยเสริมศักยภาพให้กับผู้เรียนเมื่อต้องคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองประกอบโดยแบ่งตัวช่วยออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) ด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding) ด้านกระบวนการเรียนรู้ (Procedural Scaffolding) และด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) โมดูลที่ 4 Teacher Module เป็นโมดูลครูผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียนและคอยเฝ้าสังเกตการณ์เรียนรู้ของนักศึกษา จากฐานข้อมูลของผู้เรียนที่เข้ามาศึกษาในระบบ โดยครูสามารถให้คำแนะนำหรือชี้แนะเพิ่มเติม หรือช่วยเสริมเนื้อหา ทฤษฎีหรือแหล่งอ้างอิงสำหรับใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม โมดูลที่ 5 Subject Module เป็นโมดูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทฤษฎี ภายใต้รหัสวิชา 030813301 คอมพิวเตอร์พื้นฐานและการโปรแกรม จำนวน 3(2-2-5) หน่วยกิต หลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีการผลิตและสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ครูผู้สอนเป็นผู้จัดเนื้อหาให้นักศึกษาได้เข้ามาศึกษาหาความรู้ ก่อนจะไปสู่การทำกิจกรรมโดยจะต้องตรวจสอบสิ่งที่ได้รู้มาใช้แก้ปัญหาในกิจกรรมที่ครูผู้สอนเป็นผู้กำหนด โมดูลที่ 6 Student Module เป็นส่วนที่นักศึกษาทำการลงทะเบียนผ่านระบบเพื่อเข้ามาศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกับสมาชิกคนอื่น ๆ โดยนักศึกษาสามารถตรวจสอบผลการเรียน ผลการวัดระดับความคิดของตนเอง ผลคะแนนจากการทำกิจกรรมกลุ่ม นอกจากนี้ ยังสามารถดาวน์โหลดเอกสารการเรียนเพิ่มเติม หรือเข้ามาพูดคุยกับสมาชิกในการทำกิจกรรมร่วมกันผ่าน Webboard และโมดูลที่ 7 Learning Cognitive Evaluation Module เป็นโมดูลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ด้วยการทำแบบทดสอบ มีการประเมินเมื่อทดสอบเสร็จสิ้นในรูปแบบร้อยละวัดให้เห็นคะแนนก่อนและหลังการเรียนรู้ผ่านระบบ และผลจากการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้นอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 4.33$, $SD. = 0.48$) ดังภาพ 3



ภาพ 3 PBL-MTCS Model

ขั้นตอนที่ 2 ผลของการออกแบบเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ผ่านผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน (Chuangchai T, Sanrach C, 2015) และโจทย์สถานการณ์ PBL พร้อมเกณฑ์การให้คะแนน ได้ผ่านผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมิน ได้ผลการประเมินดังตาราง 1 และตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 1 ค่า IOC ที่ประเมินข้อสอบวัดผลการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

IOC	Experts Rate			Total of Items	Criteria
	1	0	-1		
1	5	0	0	70	Accept (144Items)
0.8	4	1	0	53	
0.6	3	2	0	21	
0.4	3	1	1	6	Reject (8 Items)
0.2	3	0	2	1	
0	1	3	1	1	

จากตาราง 1 ผู้เชี่ยวชาญได้ทำการประเมินคำถามในแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้จำนวน 152 ข้อ พบว่า ผ่านเกณฑ์ 144 ข้อ ไม่ผ่าน 8 ข้อ

ตาราง 2 ค่า IOC ที่ประเมินโจทย์สถานการณ์ (PBL) 6 สถานการณ์ 25 คำถาม โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ค่า IOC	PBL1	PBL2	PBL3	PBL4	PBL5	PBL6	สรุปผล
1	2 ข้อ	1 ข้อ	3 ข้อ	4 ข้อ	3 ข้อ	3 ข้อ	ผ่านเกณฑ์ 23 ข้อ
0.8	1 ข้อ	1 ข้อ	-	1 ข้อ	-	-	
0.6	4 ข้อ	-	-	-	-	-	
0.4	1 ข้อ	1 ข้อ	-	-	-	-	ไม่ผ่านเกณฑ์ 2 ข้อ
0.2	-	-	-	-	-	-	
0	-	-	-	-	-	-	
จำนวนข้อสอบ	8 ข้อ	3 ข้อ	3 ข้อ	5 ข้อ	3 ข้อ	3 ข้อ	25 ข้อ

จากตาราง 2 ผู้เชี่ยวชาญได้ทำการประเมินคำถามในคำถามของโจทย์ปัญหา (PBL) จำนวน 25 ข้อคำถาม พบว่า ผ่านเกณฑ์ 23 ข้อ ไม่ผ่าน 2 ข้อ ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นในแบบประเมินแล้วเพื่อให้ได้ข้อคำถามครบถ้วนตามที่ออกแบบ

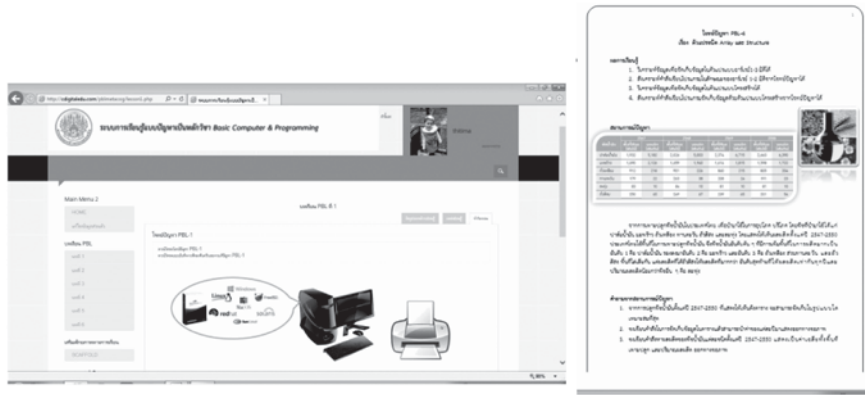
ผู้วิจัยได้นำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญไปทำการทดสอบกับผู้เรียนจำนวน 30 คน ได้ผลดังตาราง 3

ตาราง 3 การหาคุณภาพของข้อสอบในด้านความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น กับผู้เรียนจำนวน 30 คน

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมินคุณภาพแบบทดสอบ	
	ผ่านเกณฑ์	ไม่ผ่านเกณฑ์
ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)	121 ข้อ	23 ข้อ
ค่าความยากง่าย (Difficulty)	134	10 ข้อ
ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)	0.92	

ขั้นตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์และรวบรวมเครื่องมือ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านจันได้ระบบตามที่สังเคราะห์ซึ่งประกอบด้วย 7 โมดูลภายในระบบการเรียนรู้นี้ ได้แบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 2 กลุ่มด้วยกัน คือ 1. ครูผู้สอน 2. นักศึกษา ซึ่งสามารถแสดงระบบที่ผ่านการพัฒนาตามแนวคิดออกเป็นหน้าต่างการทำงานได้โดยเปิดผ่าน Browser Chrome ด้วย URL: <http://cdigitaledu.com/plblmetacog/> เพื่อแสดงการทำงาน ดังนี้

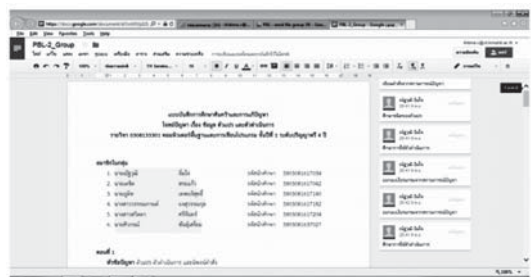
การทำงานของระบบในโมดูลที่ 1 เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ซึ่งผู้เรียนต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่ผู้สอนกำหนดแล้วมีการส่งงานตามหน้าที่ของแต่ละคนที่ได้รับมอบหมายเข้าสู่ระบบ รวมถึงภารกิจของกลุ่มที่จะถูกส่งเข้าระบบโดยหัวหน้ากลุ่ม ดังตัวอย่างหน้าจอการทำงานดังภาพ 4 ถึง ภาพ 6



ภาพ 4 โจทย์ปัญหาสำหรับผู้เรียน



ภาพ 5 การส่งงานของผู้เรียนรายบุคคล



ภาพ 6 การส่งงานของกลุ่มผู้เรียน

การทำงานของระบบในโมดูลที่ 2 เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบความตระหนักรู้ในแนวคิดของนักศึกษาจากสิ่งที่ได้เรียนหรือศึกษาด้วยตนเองจากกระบวนการต่าง ๆ ความรู้ความเข้าใจซึ่งในระบบความคิดที่นักศึกษามีนั้นอาจเป็นความรู้ที่มีมาจากรู้นั้งเดิมหรือความรู้ใหม่ที่เพิ่งได้รับ การฝึกนักศึกษาได้รู้ถึงกระบวนการคิดของตนเองตลอดจนสามารถควบคุม ตรวจสอบการคิดของตนเองได้ใน

ทิศทางที่ถูกต้อง โดยทำการทดสอบด้วยแบบวัดความตระหนักรู้ (Metacognition Awareness Inventory: MAI) ซึ่งอ้างอิงจากงานวิจัยของ Schraw & Dennison (1994) โดยผู้เรียนจะต้องทำการประเมินก่อนและหลังจากการเข้าศึกษาจากระบบ เพื่อวัดระดับการตระหนักรู้ของตนเอง ดังตัวอย่างหน้าจอการทำงานในภาพ 7-8

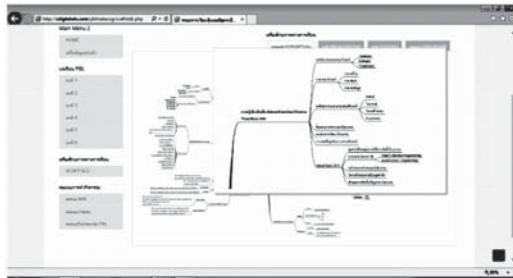


ภาพ 7 การวัดระดับการคิดของผู้เรียนรายบุคคล



ภาพ 8 ผลการวัดระดับการคิดของผู้เรียน

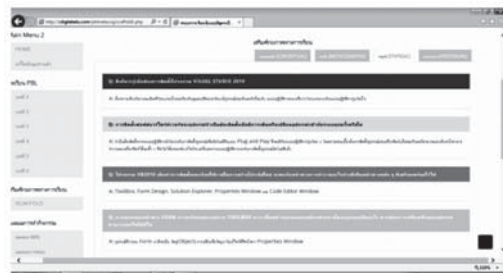
ผลการทำงานของระบบในโมดูลที่ 3 การเสริมศักยภาพให้ผู้เรียน (Scaffolding) เป็นการช่วยเสริมศักยภาพแก่ผู้เรียน โดยเน้นฐานการช่วยเหลือด้านการคิด ซึ่งประกอบไปด้วยฐานการช่วยเหลือ 4 รูปแบบ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2551) ดังตัวอย่างภาพหน้าจอการทำงานในภาพ 9 ถึง ภาพ 12



ภาพ 9 การเสริมศักยภาพด้านการคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding)



ภาพ 10 การเสริมศักยภาพด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding)



ภาพ 11 การเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding)



ภาพ 12 การเสริมศักยภาพด้านกระบวนการเรียนรู้ (Procedural Scaffolding)

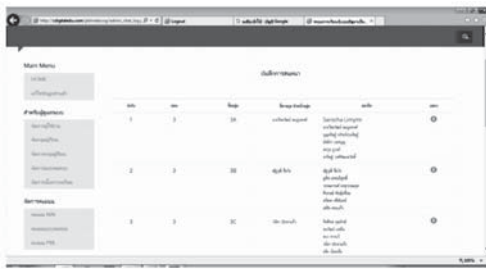
ผลการทำงานของระบบในโมดูลที่ 4 ส่วนของครูผู้สอนที่ทำหน้าที่จัดกลุ่มผู้เรียน คอยเฝ้าสังเกตการณ์เรียนรู้ของนักศึกษา จากฐานข้อมูลของผู้เรียนที่เข้ามาศึกษาในระบบ โดยครูสามารถให้คำแนะนำหรือชี้แนะเพิ่มเติมได้ อีกทั้งยังเป็นผู้เสริมเนื้อหา ทฤษฎีหรือแหล่งอ้างอิงสำหรับให้นักศึกษาใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมด้วย ดังตัวอย่างภาพหน้าจอการทำงานในภาพ 13 ถึงภาพ 16



ภาพ 13 การจัดการข้อมูลกลุ่มผู้เรียน



ภาพ 14 การจัดการคะแนนกิจกรรมกลุ่ม PBL



ภาพ 15 การติดตามการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนเมื่อได้รับมอบหมายภารกิจแล้ว



ภาพ 16 การติดตามความคืบหน้าในการส่งงานของกลุ่มตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย

ผลการทำงานของระบบในโมดูลที่ 5 ส่วนของเนื้อหา ทฤษฎี ภายใต้รหัสวิชา 030813301 คอมพิวเตอร์พื้นฐานและการโปรแกรม ซึ่งผู้สอนเป็นผู้จัดเตรียมเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้ามาศึกษาหาความรู้อีก่อนจะไปสู่การทำกิจกรรม โดยจะต้องตรวจสอบสิ่งที่ได้รู้มาใช้แก้ปัญหาในกิจกรรมที่ผู้สอนเป็นผู้กำหนดสื่อที่ใช้ อาทิเช่น Web Text และ Streaming Video เป็นต้นดังภาพ 17-18

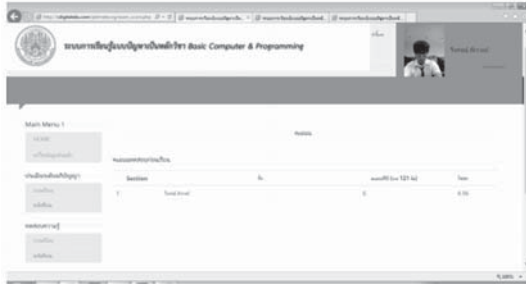


ภาพ 17 เนื้อหาในรูปแบบ Web Text



ภาพ 18 เนื้อหาในรูปแบบ Streaming Video

ผลการทำงานของระบบในโมดูลที่ 6 ส่วนของผู้เรียนที่ต้องลงทะเบียนผ่านระบบเพื่อเข้ามาศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกับสมาชิกคนอื่น ๆ ผ่านการสนทนาด้วยห้อง Chat Room เพื่อปรึกษาหารือขณะทำกิจกรรมได้ และนักศึกษาสามารถตรวจสอบผลการเรียนหรือสถานะการเข้าศึกษาเนื้อหาจากฐานข้อมูลผู้เรียนได้ ดังตัวอย่างภาพการทำงานในภาพ 19-20



ภาพ 19 การตรวจสอบผลการทำแบบทดสอบ ก่อนและหลังการเข้าเรียนในระบบ



ภาพ 20 ผู้เรียนรายบุคคลสามารถใช้ห้อง Chat พูดคุยกับสมาชิกในการทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน

ผลการทำงานของระบบในโมดูลที่ 7 ส่วนของการประเมินผลผู้เรียนจากการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นหลักจะประเมินทั้งด้านความรู้ ทักษะการคิดวิเคราะห์ เจตคติ ดังภาพ 21-22



ภาพ 21 การวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนรายบุคคล



ภาพ 22 การเปรียบเทียบผลคะแนนการเรียนรู้ ก่อนและหลังจากผ่านการเรียนด้วยระบบ

อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นหลักที่มีการเสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาอภิปัญญา ทำให้ได้ระบบที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียนวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานและการโปรแกรม สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีการผลิตและสารสนเทศระดับปริญญาตรีผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ร่วมกันภายใต้ปัญหาที่ผู้สอนเป็นผู้ป้อนให้ด้วยรูปแบบของ PBL 6 ขั้นตอนตามที่ได้ออกแบบไว้ ทั้งนี้เพื่อต้องการเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์ให้กับผู้เรียนมากขึ้น ซึ่งในระบบจะมีส่วนเสริมศักยภาพทางการเรียนมาเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนที่ต้องศึกษาหาข้อมูลด้วยตนเองให้คิดได้ถูกทางตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่คาดหวังกับให้เกิดกับผู้เรียนมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยกำลังดำเนินการเก็บผลในขั้นตอนที่ 4 คือ ขั้นตอนทดลองระบบ กับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค จำนวน 6 ท่าน เพื่อนำไปสู่ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล ทั้งนี้ผู้วิจัยมีความคาดหวังระบบที่พัฒนาขึ้นนี้จะช่วยพัฒนาอภิปัญญาของผู้เรียนให้อยู่ในระดับมาก โดยผลที่น่าจะเกี่ยวข้องอีกประการ คือ ผู้เรียนควรมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามไปด้วย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- จิตติมา ช่วงชัย และ จรัญ แสนราช. (2556). กรอบแนวคิดของรูปแบบระบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นหลักที่มีการเสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อพัฒนาอภิปัญญา. *วารสารบทความ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม กับการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน*, การประชุมวิชาการระดับชาติ เครือข่ายวิจัยสถาบันอุดมศึกษาทั่วประเทศ ประจำปี 2556.
- จิตติมา ช่วงชัย และ จรัญ แสนราช. (2556). การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบการคิดแบบอภิปัญญาของนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีการผลิตและสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. *วารสารการประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านอิเล็กทรอนิกส์ ประจำปี พ.ศ. 2556*, 394.
- วัลลี ลัตยาตัย. (2547). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก รูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บุ๊คเน็ต.
- สนธิ ตีเมืองชัย. (2552). *การพัฒนาแบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์*. (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2551). *เทคโนโลยีการศึกษา หลักการ ทฤษฎี สู่การปฏิบัติ*. ขอนแก่น: คลังน่านาวิทยา.
- สุรพล บุญลือ. (2550). *การพัฒนาแบบการสอนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงแบบใช้ปัญหาเป็นหลักในระดับอุดมศึกษา* (วิทยานิพนธ์การศึกษาดุสิตบัณฑิต). สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เสกสรรค์ แยมพินิจ. (2558). *โครงการฝึกอบรมการวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิด*. สืบค้นจาก <http://www.cas.fiet-kmutt.com/>
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2547). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545*. กรุงเทพมหานคร: บริษัทพริกหวานกราฟฟิค.

ภาษาอังกฤษ

- Chuangchai, T., Sanrach, C. (2015). The analysis of the quality of learning achievement of the students enrolled in Introduction to programming with Visual Basic 2010. *The Sixth TCU International e-learning conference 2015*. 217.
- Schraw, G., Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-475.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological process*. Cambridge: Cambridge University.

ผู้เขียน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติมา ช่างชัย ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีการผลิตและสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
E-mail: thitima.c@cit.kmutnb.ac.th

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ แสนราช ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ