

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มี การเสริมศักยภาพทางการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Collaborative Problem-Based Learning Development with Scaffolding via Computer Network

สนธิ เตมืองชัย¹ มนต์ชัย เทียนทอง² และสุพจน์ นิตยสุวัฒน์³

Sanit Teemueangsai,¹ Monchai Taintong² and Supot Nitsuwat³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือ CPBL 2) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันตามรูปแบบ CPBL 3) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL กับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ และ 5) หาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL วิธีการดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการสังเคราะห์รูปแบบ CPBL ด้วยเทคนิคเดลฟาย และขั้นตอนการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันตามรูปแบบ CPBL ด้วยขั้นตอน ADDIE Model เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามแบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ 4 กลุ่มย่อย รวม 54 คน และกลุ่มนักศึกษาโปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2 กลุ่มย่อย จำนวน 52 คน ผลการวิจัยพบว่า

รูปแบบ CPBL มีองค์ประกอบ 2 ด้าน คือ ด้านโมดูลหลัก และด้านสภาพแวดล้อม สำหรับด้านโมดูลหลัก ประกอบด้วยโมดูล การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก การเรียนรู้ร่วมกัน การช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ การประเมินผลฐานความรู้ ผู้เรียน ผู้สอน และการติดต่อสื่อสาร และด้านสภาพแวดล้อม ประกอบด้วย กลไกการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก กลไกการเรียนรู้ร่วมกัน กลไกการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ บทบาทของผู้สอน บทบาทของผู้เรียน การประเมินผลการเรียน ชุดการเรียนการสอน เครื่องมือสนับสนุน และการตรวจตราพฤติกรรมผู้เรียน ส่วนผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันตามรูปแบบ CPBL ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของเมกยูแกนส์ ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ CPBL อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก การเสริมศักยภาพทางการเรียนการเรียนรู้ร่วมกัน
โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

¹ นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

² ค.อ.ด. (วิจัยและพัฒนาหลักสูตร) รองศาสตราจารย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

³ Ph.D. (Computer Science) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

รับต้นฉบับ 10 มีนาคม 2553 รับลงพิมพ์ 25 เมษายน 2553



ABSTRACT

The objectives of this research were to 1) synthesize a model of Collaborative Problem-Based Learning via Computer Network (CPBL), 2) develop the CPBL computer instruction, 3) assess the efficiency of the computer instruction, 4) compare the achievement between the students who learned with the CPBL computer instruction and the students who had a regular class and 5) survey the satisfaction of students with the CPBL computer instruction. The research methodology consisted of two steps: the synthesis of CPBL step with Delphi technique and CPBL computer instruction development with ADDIE model. The research instrument consisted of questionnaire, quiz and computer instruction. The sample subjects were divided into two groups. The first group consisted of fifty four experts and divided into four sub-groups. The second group consisted of fifty two students and divided into two sub-groups.

The results of research indicated that the CPBL consisted of two components: a main module and an environmental component. The main module consisted of problem-based learning module, collaborative module, scaffolding module, assessment module, knowledge-based module, student module, coaching module and communication module. The environmental component consisted of mechanism of problem-based learning, mechanism of collaborative learning, mechanism of scaffolding, role of teacher, role of student, learning assessment, learning teaching package, tools-supported and monitoring of behavioral student. The results indicated that the value of the efficiency of the CPBL computer instruction was higher than the standard of Meguigans. The average opinion of the experts towards the CBPL computer instruction was high. The learning achievement of the students who studied with the CPBL computer instruction was significantly higher than those of studying in the regular class, and the average level of the satisfaction of the students with the CPBL computer instruction was high.

Keywords : Collaborative Learning, Problem-based Learning, Scaffolding, Collaborative Problem-based Learning, Computer Instruction

บทนำ

ในโลกยุคโลกาภิวัตน์ ได้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งด้านเศรษฐกิจ การเมือง สังคม เทคโนโลยี และวัฒนธรรม จึงเป็นยุคของสังคมแห่งการเรียนรู้ที่ความรู้และภูมิปัญญาถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการเสริมสร้างศักยภาพและพัฒนาประเทศ การศึกษาจึงเป็นหัวใจสำคัญที่จะผลักดันประเทศให้ก้าวสู่ศตวรรษใหม่ได้อย่างมั่นคง คุณภาพการศึกษาจึงเป็นสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องตระหนัก การเรียนโดยการท่องหนังสือหรือมุ่งแต่เนื้อหาวิชาเป็นหลัก โดยครูเป็นผู้

ถ่ายทอดให้โดยตรง ไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้ครบทุกด้านได้ (วัลลี สัตยชัย, 2547 : 2) ทำให้เด็กและเยาวชนยังไม่ได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพ ขาดการปลูกฝังคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เช่น การใฝ่รู้ใฝ่เรียน การคิดวิเคราะห์ การใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา ความมีระเบียบวินัยและความซื่อสัตย์ เป็นต้น นอกจากนั้นวิธีการสอนของครูยังใช้วิธีการบอกความรู้โดยชีวีชาเป็นตัวตั้ง ไม่ยึดผู้เรียนเป็นตัวตั้ง ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเผชิญและแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545 : 33)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) เป็นวิธีการเรียนการสอนวิธีหนึ่งที่มีความเหมาะสมในการแก้ปัญหาที่กล่าวมา โดยมุ่งสร้างความเข้าใจและหาหนทางแก้ปัญหา โดยมีโจทย์ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ ทำให้มีการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และการสืบค้นหาข้อมูลที่ต้องการเพื่อใช้สำหรับการแก้ปัญหา (Barrow and Tambllyn, 1980 : 15)

ความสำเร็จของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักจะขึ้นอยู่กับความฝึกฝนของผู้เรียนกับสิ่งที่ไม่รู้ เผชิญปัญหาด้วยตัวเอง อาจเกิดการท้อแท้ ปัญหาอาจไม่เกิดการท้าทายและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นผู้สอนจะต้องมีทักษะที่จำเป็นเพื่อกระตุ้นผู้เรียน ชี้แนะแนวทาง เตรียมแหล่งข้อมูลให้พร้อมเพื่อสนับสนุนผู้เรียน (สุนทร ทองเนื้อแข็ง, 2548 : 33) ซึ่งเทคนิคการช่วยเหลือผู้เรียนลักษณะนี้เรียกว่า การช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ (Scaffolding) เป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียน สามารถแก้ปัญหาหรือบรรลุเป้าหมายที่อยู่เหนือความพยายามของผู้เรียนที่จะทำได้ด้วยตนเอง แต่จะทำได้เมื่อได้รับความช่วยเหลือ (Wood, *et. al.* 1976: 90) โดยธรรมชาติของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก จะสำเร็จได้ต้องเกิดจากการร่วมมือกันของผู้เรียน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ (Chernobilsky, *et. al.* 2005: 61) โดยจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยๆ สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และความสำเร็จของกลุ่มทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียน เหมาะสำหรับการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน มุ่งให้ผู้เรียนมีทักษะด้านสังคมมีการแบ่งปันความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียนแต่ละคน (พิชัย ทองดีเลิศ, 2547 : 2) ทำให้ผู้เรียนมีทักษะด้านการให้เหตุผล และทักษะด้านการสื่อสาร (Barkley, *et. al.* 2004 : 22-23) ซึ่งเทคนิคการทำงานร่วมกันในลักษณะนี้เรียกว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Collaborative Learning)

โลกพัฒนาและก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีสมัยใหม่เกิดขึ้นและเติบโตไปมากมาย มีการพัฒนาการรูปแบบที่หลากหลาย การพัฒนาการเรียนรู้และการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ จึงจำเป็นต้องนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อพัฒนา

คุณภาพการเรียนการสอน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545 : 22) เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ปัจจุบันมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อพัฒนาและสนับสนุนในงานด้านการเรียนการสอนมากขึ้น (วิทยา อาริราชกูร์, 2549 : 3) ซึ่งจะเป็นการเอื้อประโยชน์ให้กับผู้เรียน แทนที่จะศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนโดยตรงเพียงแหล่งเดียวได้ถูกปรับเปลี่ยนไป ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาจากแหล่งอื่นๆ ทำให้เกิดความหลากหลายในการเรียนรู้ เกิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ขึ้น ส่งผลให้เกิดการกระจายโอกาสทางการศึกษาและเกิดความเสมอภาคทางการศึกษามากกว่าแต่ก่อน (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 ก : 33)

มีความท้าทายหลายประการที่จะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คือ การเปิดโอกาสให้มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นเพื่อการเรียนรู้ โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลาเดียวกันหรือสถานที่เดียวกัน มีผลทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ทางความคิดระหว่างกัน สามารถเรียนรู้ร่วมกันได้ลดข้อจำกัดในด้านความแตกต่างระหว่างเวลา สถานที่ และผู้เข้าร่วมกิจกรรม (วิทยา อาริราชกูร์, 2549 : 3-4) มีเครื่องมือสนับสนุนที่หลากหลาย เช่น การนำเสนอข้อความ การจำลองสถานการณ์ วิดีโอ การสาธิต สามารถนำเสนอสถานการณ์หรือปัญหาให้ผู้เรียนสามารถเห็นภาพได้ชัดเจน นอกจากนั้นยังสามารถเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลหรือทรัพยากรที่สำคัญที่ส่งเสริมการค้นคว้า ที่สัมพันธ์กับปัญหาได้ (สรพงษ์ สมสอน, 2546 : 4-5)

แม้ว่าการจัดการเรียนบนเครือข่ายจะมีข้อดีหลายประการ แต่ยังมีข้อจำกัดบางประการที่ยังประสบปัญหาในการเรียน เช่น เกิดความล้มเหลวในการร่วมมือกัน เนื่องจากผู้เรียนในกลุ่มมีความตั้งใจที่จะเรียนที่แตกต่างกัน (Barkley, *et. al.* 2004 : 24) ผู้เรียนอาจเกิดความไม่มั่นใจ หรือไม่ให้ความสนใจที่จะเข้าร่วมกิจกรรม และอาจมีทัศนคติในทางลบ จึงทำให้การจัดการเรียนการสอนไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร (พิชัย ทองดีเลิศ, 2547 : 2) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในทางปฏิบัติแล้วมีความยุ่งยากในการจัดการเนื่องจากการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน



อย่างไม่จำกัด ผู้เรียนอาจจะเลือกเรียนรู้อะไรก็ได้ และอาจจะได้รับการแนะนำที่น้อยเกินไปที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายของการเรียน ผู้เรียนอาจจะกังวลเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาของตนเอง ซึ่งอาจเกิดจากการแนะนำที่ผิดหรือไม่มีประสิทธิภาพ จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกกังวลและละทิ้งการเรียนไป (He, et. al. 2002 : 1)

จากสภาพปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษารวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนการสอน สำหรับการเรียนรูปแบบร่วมมือกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมความคิดเห็นและสอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญ เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสม สามารถใช้งานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาให้มีมาตรฐานที่ดีขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้อะไรก็ได้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (CPBL)
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL ที่สังเคราะห์ขึ้น
3. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL ที่สังเคราะห์ขึ้น
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL กับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ
5. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL ที่สังเคราะห์ขึ้น

สมมติฐานการวิจัย

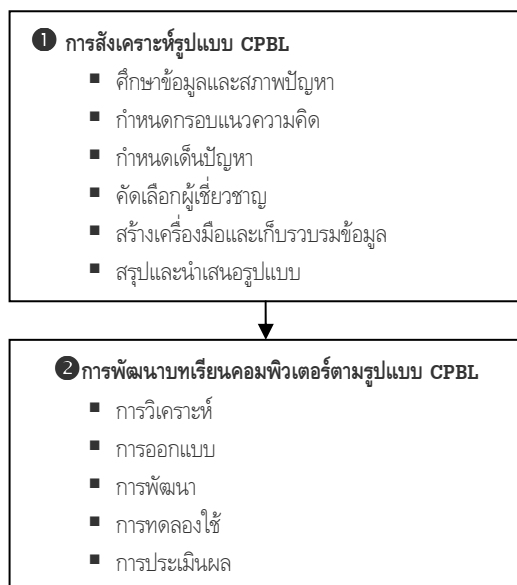
1. ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบ CPBL อยู่ในระดับเหมาะสมมาก
2. ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL อยู่ในระดับเหมาะสมมาก
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL ที่สังเคราะห์ขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่า 1.00 ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกยูแกนส์ (Meguigans)
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL ที่สังเคราะห์ขึ้น มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01
5. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL ที่สังเคราะห์ขึ้น อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการสังเคราะห์รูปแบบ CPBL และนำรูปแบบที่ได้ไปใช้เป็นตัวแบบในการพัฒนารูปแบบการเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้เนื้อหาวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ 1 รหัสวิชา 4124202 หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พุทธศักราช 2547
2. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ รูปแบบ CPBL และบทเรียนคอมพิวเตอร์
 - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการสังเคราะห์รูปแบบ CPBL โดยใช้วิธีการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย มีขั้นตอนย่อย ได้แก่

1.1 ศึกษาข้อมูลและสภาพปัญหา

1.2 กำหนดกรอบแนวคิด ของรูปแบบ CPBL ประกอบด้วย คำจำกัดความ วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของรูปแบบ

1.3 กำหนดประเด็นปัญหาการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นปัญหากว้างๆ เพื่อศึกษารวบรวมความคิดเห็นด้านต่างๆ เกี่ยวกับรูปแบบจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้พยากรณ์ภาพในอนาคตของรูปแบบ โดยกำหนดประเด็นคำถาม ได้แก่ สภาพทั่วไปของรูปแบบ กลไกการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก กลไกการเรียนรู้ร่วมกัน กลไกการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ บทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียน การประเมินผล ชุดการเรียนรู้ เครื่องมือสนับสนุน เทคนิคการติดตามผู้เรียน ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะ

1.4 สร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล เป็น

การสร้างแบบสอบถามแบบปลายเปิดจากประเด็นปัญหาดังกล่าว สำหรับการเก็บข้อมูลในรอบที่ 1

1.5 คัดเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้คัดเลือกผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบต่างๆ ของรูปแบบที่จะพัฒนาขึ้น โดยใช้เทคนิคเดลฟาย จำนวน 22 คน ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก จำนวน 8 คน ด้านการจัดการเรียนการสอนแบบเรียนรู้ร่วมกันและการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียน จำนวน 8 คน และด้านการจัดการเรียนสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 6 คน

1.6 สํารวจข้อมูลรอบที่ 1 ใช้แบบสอบถามแบบปลายเปิด เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ ใช้เวลา 2-3 สัปดาห์

1.7 รอบที่ 2 ใช้แบบสอบถามแบบประมาณค่า (Rating Scale) โดยสังเคราะห์มาจากความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดในรอบที่ 1 ให้ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาตัดสินใจในแต่ละประเด็น

1.8 รอบที่ 3 มีลักษณะเช่นเดียวกับรอบที่ 2 พร้อมทั้งแสดงค่ามัธยฐาน พิสัยระหว่าง ควอไทล์ และคำตอบของผู้เชี่ยวชาญส่งกลับไปให้พิจารณาตัดสินหรือยืนยันความคิดเห็นเดิม

1.9 สรุปผลการสำรวจข้อมูล และนำปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา

1.10 นำเสนอรูปแบบ ผู้วิจัยได้นำเสนอรูปแบบ ในการประชุมวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง "รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์" (สนธิ ตีเมืองชัย และคณะ, 2551 ก : 179)

2. ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL ที่สังเคราะห์ขึ้น ตามขั้นตอนของรูปแบบ ADDIE จำนวน 5 ขั้นตอนย่อย (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 ก : 97) ได้แก่



2.1 การวิเคราะห์ มีดังนี้

- 2.1.1 การกำหนดเนื้อหาวิชา
- 2.1.2 กำหนดกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย
- 2.1.3 ศึกษาเครื่องมือสำหรับการพัฒนา
- 2.1.4 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรม

- 2.1.5 วิเคราะห์เนื้อหา
- 2.1.6 สร้างแบบทดสอบ

2.2 การออกแบบ มีดังนี้

- 2.2.1 ข้อกำหนดทางเทคนิค

ประกอบด้วย ด้าน ประกอบด้วย

1) เทคนิคการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ตามรูปแบบ CPBL ซึ่งแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเตรียมการ ขั้นกระบวนการแก้ปัญหา และขั้นประเมินผล

2) เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ผู้วิจัยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ หรือ STAD ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนนำเสนอ ขั้นเรียนเป็นกลุ่มย่อย ขั้นการทดสอบย่อย ขั้นให้คะแนนพัฒนาการ และขั้นการยกย่องกลุ่ม (สนธิ์ เต็มเมืองชัย และคณะ, 2552 ข : 5)

3) เทคนิคการเสริมศักยภาพทางการเรียน ผู้วิจัยใช้เทคนิคการเสริมศักยภาพทางการเรียน 4 แบบของ ฮานนาฟิน จำแนก ได้แก่ ด้านความคิดรวบยอด ด้านกลยุทธ์ ด้านการคิด และด้านกระบวนการ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบแต่ละด้านแทนด้วยภาพการ์ตูนอนิเมชัน 3 มิติ เพื่อดึงดูดความสนใจและการจดจำของผู้เรียน ด้วยการสื่อด้วยภาพผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านแทนข้อความ (สนธิ์ เต็มเมืองชัย และคณะ, 2552 ค : 8)

2.3 การพัฒนา ประกอบด้วย

- 2.3.1 การเตรียมการ
- 2.3.2 การสร้างบทเรียน
- 2.3.3 การทำเอกสารประกอบบทเรียน

2.4 การทดลองใช้

2.4.1 ทดลองใช้รายบุคคล

2.4.2 ทดลองใช้กลุ่มย่อย

2.4.3 ทดลองใช้กับผู้เชี่ยวชาญด้าน

เทคนิคและด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อประเมินความเหมาะสมด้วยแบบสอบถาม

2.5 การประเมินผล

2.5.1 ทดลองใช้ภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่าง การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Pretest Posttest Control Group Design (มนต์ชัย, 2548 ข : 148-149) โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลอง (ER) เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL จำนวน 26 คน และกลุ่มควบคุม (CR) เป็นผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ จำนวน 26 คน

2.5.2 สำนวความพึงพอใจของกลุ่มทดลอง

2.5.3 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยในครั้งนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. ประชากรกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แบ่งออก 4 กลุ่มย่อย ดังนี้

1.1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบ CPBL จากหน่วยงานการศึกษาของรัฐที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี และคัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเจาะจงตามความเชี่ยวชาญ ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 คน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญกลุ่มย่อย ดังนี้

1.2 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอนที่มีประสบการณ์ด้านการสอนในรายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ จากสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ คัดเลือกมาเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเจาะจง ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน

1.3 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่มีประสบการณ์ด้านการเทคนิคการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จาก

สถาบันอุดมศึกษาของรัฐ คัดเลือกมาเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเจาะจง ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน

1.4 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการสอนในรายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ จากสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ คัดเลือกมาเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเจาะจง ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน

2. ประชากรกลุ่มนักศึกษา เป็นนักศึกษาสังกัดโปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 ในภาคเรียนที่ 1/2552 จำนวน 3 หมู่เรียน รวมทั้งหมด 75 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเฉพาะเจาะจง ได้กลุ่มตัวอย่าง 2 หมู่เรียน รวมทั้งหมด 52 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ตาม CPBL จำนวน 26 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม เป็นผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนปกติ จำนวน 26 คน

เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. แบบสอบถามการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคเดลฟาย แบบประเมินความเหมาะสมของวัตถุประสงค์กับเนื้อหา แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ แบบประเมินความเหมาะสมด้านเทคนิคและเนื้อหา และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม มีขั้นตอน ได้แก่ กำหนดกรอบวัตถุประสงค์ สร้างแบบสอบถาม นำเสนออาที่ปรึกษา ตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

2. แบบทดสอบ มีขั้นตอนการสร้าง มีขั้นตอน ได้แก่ สร้างแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตรวจสอบความเที่ยงตรง ทดสอบหาคุณภาพแบบทดสอบ

เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น และคัดเลือกแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL มีขั้นตอนการสร้างตามขั้นตอนของรูปแบบ ADDIE

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ติดต่อประสานงานไปยังผู้เชี่ยวชาญ

1.2 ดำเนินการขอหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

1.3 ส่งแบบสอบถามไปยังผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้

วิธีการตามความต้องการและความสะดวกของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ การส่งทางไปรษณีย์ แบบสอบถามแบบออนไลน์ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และนำส่งด้วยตัวผู้วิจัยเอง

1.4 การรับแบบสอบถามคืนจากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้วิธีการตามความต้องการและความสะดวกของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ การส่งกลับทางไปรษณีย์ การตอบแบบสอบถามแบบออนไลน์ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และผู้วิจัยไปรับแบบสอบถามด้วยตัวเอง

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.1 เก็บข้อมูลที่เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียนโดยให้ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2.2 เก็บข้อมูลระหว่างการจัดกิจกรรม ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มทดลอง

2.3 เก็บข้อมูลหลังจากเสร็จสิ้นการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ คะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่มและความพึงพอใจของกลุ่มทดลองหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้แบบสอบถาม



การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามของเทคนิคเดลฟายรอบที่ 2 และ 3 มีสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1.1 ค่ามัธยฐาน (Median) ของคะแนนการตอบแบบสอบถามแต่ละข้อ

1.2 ค่าควอไทล์ (Quartile) เพื่อวัดการกระจายของข้อมูล

1.3 ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) เพื่อวัดการกระจายของข้อมูล

2. การวิเคราะห์ข้อมูลและคุณภาพแบบทดสอบ

2.1 ค่าความเที่ยงตรง (Validity)

2.2 ค่าความยากง่าย (Difficulty)

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรคำนวณตามวิธีของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) ใช้สูตร : KR-20

3. การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Conefficient) ของครอนบัค (Cronbach)

4. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้วิธีการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของเมกยูแกนส์ (Meguigans)

5. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบหาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม โดยการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีดังนี้

1. ผลการสังเคราะห์รูปแบบ CPBL ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์จากการรวบรวมความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 22 คนโดยใช้เทคนิคเดลฟาย แล้วนำมาจัดความสัมพันธ์กันขององค์ประกอบที่มีกลไกที่สามารถ

ทำงานประสานกันอย่างลงตัว จนได้องค์ประกอบ 2 ด้าน ได้แก่ ด้านโมดูลหลัก และด้านสภาพแวดล้อมของรูปแบบมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ด้านโมดูลหลัก ประกอบด้วย 8 โมดูล ดังนี้

1.1.1 โมดูลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL Module) ทำหน้าที่สนับสนุนเครื่องมือสำหรับการจัดการเรียนการสอนตามหลักการของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก จัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และสนับสนุนกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

1.1.2 โมดูลการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Collaborative Learning Module) ทำหน้าที่สนับสนุนเครื่องมือสำหรับการจัดการกระบวนการกลุ่ม และเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

1.1.3 โมดูลการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ (Scaffolding Module) ทำหน้าที่สนับสนุนเทคนิคและเครื่องมือสำหรับการช่วยเหลือ แนะนำผู้เรียนให้สามารถทำกิจกรรมหรือเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย

1.1.4 โมดูลการประเมินผล (Assessment Module) ทำหน้าที่สนับสนุนเครื่องมือสำหรับผู้เรียนประเมินตนเอง สมาชิกในกลุ่มประเมิน ผู้สอน ประเมิน รวมทั้งการประเมินผลสัมฤทธิ์ ระดับศักยภาพทางการเรียนและรายงานความก้าวหน้าทางการเรียน

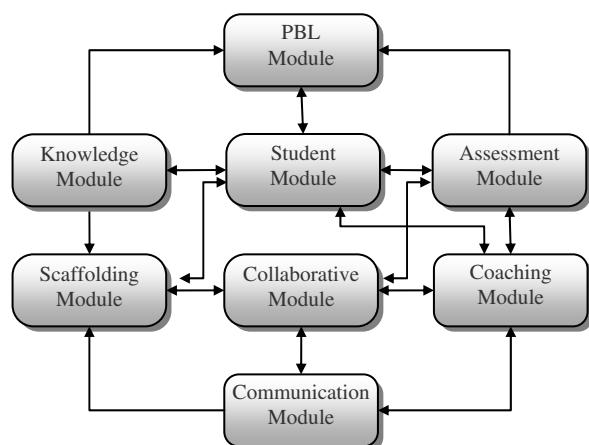
1.1.5 โมดูลฐานความรู้ (Knowledge-Based Module) ทำหน้าที่เป็นทรัพยากรการเรียนรู้ เก็บข้อมูลกิจกรรมการเรียนรู้ เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง และโจทย์ปัญหาและสถานการณ์ต่าง ๆ

1.1.6 โมดูลผู้เรียน (Student Module) ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลของผู้เรียน ความก้าวหน้าของการเรียน ระดับศักยภาพการเรียนรู้ ผลการประเมินด้านต่างๆ และข้อมูลทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ของผู้เรียน

1.1.7 โมดูลผู้สอน (Coaching Module) ทำหน้าที่สนับสนุนให้ความช่วยเหลือ แนะนำผู้เรียนทั้งแบบให้คำแนะนำโดยผู้สอน และแบบใช้ระบบเอเจนต์

(Agent-Based System) ที่จะทำให้ความช่วยเหลือได้โดยอัตโนมัติ

1.1.8 โมดูลการติดต่อสื่อสาร (Communication Module) ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกช่องทางในการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เช่น การสนทนาออนไลน์ กระดานถาม-ตอบ การแจ้งเตือน ข่าว และประกาศ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น



แผนภาพที่ 2 โมดูลหลักของรูปแบบ CPBL

1.2 ด้านสภาพแวดล้อมของรูปแบบ ประกอบด้วย 9 ส่วน ดังนี้

1.2.1 กลไกการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก กลไกการเรียนรู้ร่วมกัน มีขั้นตอนการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1.2.1.1 ขั้นเตรียมการ (Preparation Process) เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน กลุ่มผู้เรียน ศึกษากรอบแนวคิด วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ทักษะที่ต้องการ ทรัพยากรแหล่งเรียนรู้ วิธีการประเมินผลในแต่ละชุดการเรียนรู้

1.2.1.2 ขั้นกระบวนการแก้ปัญหา (Problem-solving Process) เริ่มจากขั้นที่ 1) ทำความเข้าใจศัพท์และมโนทัศน์ 2) กำหนดปัญหา 3) วิเคราะห์ปัญหา 4) ตั้งสมมติฐาน 5) ตั้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 6) การรวบรวมข้อมูลและสารสนเทศ 7) วิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน และ 8) สรุปผลและนำเสนอ นอกจากนี้ยังสามารถปรับได้ตามลักษณะของเนื้อหาวิชาได้

1.2.1.3 ขั้นประเมินผล (Evaluation Process) ดำเนินการประเมินตนเอง ประเมินกระบวนการกลุ่ม ประเมินกิจกรรม/ผลงาน และประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และรายงานผล

1.2.2 กลไกการเรียนรู้ร่วมกัน ประกอบด้วยเทคนิคที่มีความเหมาะสมกับรูปแบบนี้และสามารถพัฒนาบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ ได้แก่ การแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) การแบ่งกลุ่มแข่งขัน (TGT) กลุ่มการสืบสวน (Group investigation) การส่งต่อปัญหา (Send-A-Problem) การร่วมต่อความรู้ (Jigsaw) การแก้ปัญหาแบบโครงสร้าง (Structured problem solving) และทีมนักวิเคราะห์ (Analytic teams) ซึ่งการเลือกเทคนิคดังกล่าวอาจใช้เทคนิคหลายเทคนิค หรือผสมผสานกัน จะทำให้ผู้เรียนมีความสุข สนุกสนาน ไม่จำเจเบื่อหน่าย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหลักสูตร เนื้อหาสาระ วัตถุประสงค์ เวลา ระดับความสามารถของผู้เรียน และเทคโนโลยีสนับสนุน

1.2.3 กลไกการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ ประกอบด้วยเทคนิคการช่วยเหลือผู้เรียนที่เหมาะสมกับรูปแบบมากที่สุดตามลำดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ คือ การคัดสรรงานและแจกแจงงานให้เหมาะสม, การลดงานเป็นงานย่อยๆ ไม่ซับซ้อน, การสร้างแรงจูงใจอย่างต่อเนื่อง, การชี้จุดสำคัญ, การควบคุมปัญหาหรือความคับข้องใจ, การสาธิต, การใช้คำถามนำ, การใช้สิ่งเตือนหรือตัวชี้แนะ, การให้คำอธิบาย และ การสนับสนุนให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมบทบาทของผู้สอน

1.2.4 บทบาทผู้สอน (Tutor) บทบาทที่สำคัญคือ เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) เป็นผู้สร้างความรู้ เป็นผู้นำร่องความรู้ เป็นที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ควบคุมดูแล เป็นผู้ประเมินผล และเป็นผู้จัดการกลุ่ม

1.2.5 บทบาทของผู้เรียน บทบาทที่สำคัญของผู้เรียนคือเป็นผู้เรียนที่กระตือรือร้น (Active learner) เรียนรู้กระบวนการเรียนรู้หรือแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นสมาชิกกลุ่มกระตือรือร้น ร่วมสร้างบรรยากาศที่ดีการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มให้ความช่วยเหลือผู้



ที่มีความสามารถต่ำกว่า ให้สามารถเรียนรู้ไปด้วยกันได้ และ ประเมินผลความก้าวหน้าทางการเรียนของตนเองและกลุ่มอย่างต่อเนื่อง

1.2.6 การประเมินผลการเรียน ควรมี การประเมินที่หลากหลายครอบคลุมทุกด้าน ได้แก่ ประเมิน ความรู้ ประเมินกระบวนการเรียนรู้ ประเมินกระบวนการ ทำงานกลุ่ม ประเมินผลงาน ประเมินพฤติกรรมกรเรียนหรือ ประเมินเจตคติของผู้เรียน

1.2.7 ส่วนประกอบของชุด ควร ประกอบด้วย กรอบแนวคิด, วัตถุประสงค์การเรียนรู้, ทักษะที่ ต้องการ, โจทย์ปัญหา, เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน, เทคนิคการช่วยเหลือเกื้อกูลภาพทางการเรียน, ทรัพยากรการ เรียนรู้, การประเมินผลผู้เรียน, คู่มือครู, คู่มือผู้เรียน, และ การประเมินชุดการเรียน ที่สอดคล้องกันและครอบคลุมทั้ง หลักสูตร

1.2.8 เครื่องมือสนับสนุน ประกอบด้วย 2 ด้านได้แก่ ด้านการติดต่อสื่อสาร เช่น กระดานสนทนา, การสนทนาออนไลน์, การประชุมทางไกลด้วยเสียง/วิดีโอ, การลัสนทนาออนไลน์, จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ส่วน ด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ เช่น เครื่องมือสืบค้น, เว็บบล็อก, กระดานอิเล็กทรอนิกส์, ฟังความคิดเห็นอิเล็กทรอนิกส์, แฟ้ม สะสมงานอิเล็กทรอนิกส์, สมุดคำศัพท์อิเล็กทรอนิกส์, โต๊ะ สืบสวนออนไลน์, ปฏิทินกิจกรรมออนไลน์, การมอบหมายงาน ออนไลน์, ห้องสมุดออนไลน์, ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง, คอมพิวเตอร์ช่วยสอน, หนังสืออิเล็กทรอนิกส์, เว็บไซต์, สมุด บันทึกรออนไลน์ เป็นต้น

1.2.9 เทคนิคการตรวจตราพฤติกรรม ผู้เรียน ควรใช้เทคนิคดังนี้คือ การเขียนบันทึกการเรียนรู้ การบันทึกการทำกิจกรรม การประเมินตนเอง การประเมิน กระบวนการกลุ่ม การทำแบบทดสอบ การรายงาน ความก้าวหน้า การใช้รูปแบบสังคมออนไลน์ การวิเคราะห์ เส้นทางการเรียน และการใช้ระบบเอเจนท์

การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ รูปแบบ CPBL พบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ ประเด็นข้อมูลที่ได้มาของรูปแบบทั้งหมด อยู่ในระดับสูงมาก ที่สุด ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.50) และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ข้อมูลที่ได้มาของรูปแบบทั้งหมดนั้นมีความสำคัญมากที่สุด (Mdn = 4.79) และมีความเห็นสอดคล้องกัน (IR = 0.72)

1. ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ตาม รูปแบบ CPBL ผู้วิจัยได้พัฒนาโดยใช้ระบบมูเดิล (Moodle) ส่วนเนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนา คือวิชาการเขียนโปรแกรม ภาษาคอมพิวเตอร์ 1 ของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ซึ่งการพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ มีคุณสมบัติตามโมเดลหลักทั้ง 8 โมเดล ตัวอย่างโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนา ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL

โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 9 หน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วย ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ แหล่งเรียนรู้ สถานการณ์ปัญหา และแบบทดสอบ ดังตัวอย่าง ในรูปที่ 2



รูปที่ 2 โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยจะแสดงสถานการณ์ปัญหาและภารกิจที่ต้องทำ ในแต่ละสถานการณ์ปัญหาประกอบด้วย สิ่งอำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ ได้แก่ การช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้ ปรึกษาอาจารย์ กระดานแลกเปลี่ยนความคิดเห็น แฟ้มสะสมงาน รายงานความก้าวหน้า วัตถุประสงค์ และแหล่งเรียนรู้ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาและภารกิจ

การช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้ 4 แบบ นำเสนอด้วยภาพการ์ตูน 3 มิติเพื่อให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนในแต่ละสถานการณ์ปัญหา ตัวอย่างดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 การช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้ 4 แบบ

การเรียนรู้ร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลลัพธ์ เมื่อผู้เรียนได้ทำทดสอบในแต่ละหน่วยแล้ว จะสามารถดูผลการทดสอบเป็นตารางสรุป ที่แสดงทั้งคะแนนโบนัสดัชนีความสามารถของกลุ่ม ตัวอย่างดังรูปที่ 5

กลุ่มที่มีผลงานยอดเยี่ยม 4 ลำดับแรก คือ CS2-4, CS2-1, CS1-4 และ CS1-1									
ตารางคะแนน									
ลำดับที่	กลุ่มที่	รวมหน่วย	คะแนนทดสอบ	ระดับความสามารถ	ระดับดี	กลาง	ระดับต่ำ	โบนัสดัชนี	คะแนนรวม
1	CS2-4	9	75.6	0	6	3	33	108.6	+1
2	CS2-1	9	71.8	0	4	5	25	96.8	-1
3	CS1-4	9	75.4	0	3	6	21	96.4	0
4	CS1-1	9	70.0	0	1	8	13	83.0	0
5	CS2-2	9	66.4	0	1	8	13	79.4	0
6	CS1-3	9	63.2	0	1	8	13	76.2	0
7	CS2-5	9	60.2	0	0	9	9	69.2	0
8	CS1-2	9	59.5	0	0	9	9	68.5	0
9	CS2-3	9	56.4	0	0	9	9	65.4	0

รูปที่ 5 ตารางสรุปคะแนนการพัฒนากลุ่ม

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการ อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 4.28$, S.D. = 0.60) และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 4.36$, S.D. = 0.57)

3. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL พบว่า มีประสิทธิภาพ (1.07) สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของเมกยูแกนส์ (1.00)



4. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.19$, S.D. = 0.68)

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยมีประเด็นสำคัญนำมาอภิปรายผลดังนี้

1. การสังเคราะห์รูปแบบ CPBL ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อประเด็นข้อมูลที่ได้มาของรูปแบบทั้งหมด อยู่ในระดับสูงมากที่สุด และเห็นว่าข้อมูลที่ได้มาของรูปแบบทั้งหมดนั้นมีความสำคัญมากที่สุดและมีความเห็นสอดคล้องกัน อาจเนื่องมาจาก รูปแบบ CPBL ที่สังเคราะห์ขึ้น มีการบูรณาการการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และเทคนิคการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

นอกจากนี้รูปแบบ CPBL ยังสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จัดการเรียนรู้ด้วยการเผชิญสถานการณ์ ส่งเสริมกระบวนการคิดแก้ปัญหา สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545-2559) ที่มีสาระให้จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง เพื่อทำให้ผู้เรียนคิดเป็นและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง โดยผสมผสานความรู้ต่างๆ ให้เกิดความสมดุล และต้องส่งเสริมให้เกิดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนรู้ และอำนวยความสะดวกเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ โดยจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาและสถานที่ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545 ก : 13-15)

รูปแบบ CPBL ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญสามารถทำงานประสานกันอย่างเหมาะสมและเอื้อต่อการ

เรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 8 โมดูล สอดคล้องกับการศึกษาของ Glenn, et. al. (1997) ได้ศึกษาการออกแบบรูปแบบสนับสนุนการร่วมมือกันสำหรับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และสอดคล้องกับ วิทยาอารีราษฎร์ (2549) และ Beck, et. al. (1996) ที่พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันแบบอัจฉริยะผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แต่ในการศึกษาครั้งนี้ได้เพิ่ม โมดูลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก โมดูลผู้สอนและโมดูลการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ เข้ามาในรูปแบบ CPBL

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีความคิดเห็นของอยู่ในระดับเหมาะสมมาก และประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ อภิปรายผลได้ ดังนี้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ได้นำเอา รูปแบบ CPBL เป็นตัวแบบในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ และผ่านการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ตามรูปแบบการสอน ADDIE โดยอาศัยหลักการของวิธีการระบบ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป สอดคล้องกับ มนต์ชัย เทียนทอง (2548 ก : 97) กล่าวว่า รูปแบบการสอน ADDIE สามารถนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพและพัฒนาระบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี

นอกจากนั้นออกแบบคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมและสอดคล้องกันจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอน ซึ่งได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา ลำดับเนื้อหา และแบบทดสอบ โดยเฉพาะแบบทดสอบได้ผ่านการนำไปทดสอบหาคุณภาพจนได้แบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

ผู้วิจัยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นวิธีการเรียนรู้ร่วมกันที่เหมาะสมกับการเรียนบนเครือข่าย โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม มีการแข่งขันกันระหว่างกลุ่มแล้วสามารถติดตามความก้าวหน้า ผลงานของกลุ่มบน

เว็บไซต์ สอดคล้องกับ ธนยศ ลิริโชค (2550 : 129) กล่าวว่า รูปแบบเรียนรู้ร่วมกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถนำไปใช้กับรายวิชาที่เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ การมีความคิดสร้างสรรค์ที่จะนำไปแก้ปัญหา หรือ สร้างงานใหม่ๆ ได้เป็นอย่างดี

บทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ใช้เทคนิคการเสริมศักยภาพการเรียนรู้ 4 แบบ ของ ฮานนาฟิน ได้แก่ ด้านความคิดรวบยอด ด้านกลยุทธ์ ด้านการคิด และด้านกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้ความช่วยเหลือแก่ผู้เรียนให้สามารถแก้ไขปัญหา หรือภารกิจให้สำเร็จได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ สุมาลี ชัยเจริญ (2551 : 267) กล่าวว่า การเสริมศักยภาพการเรียนรู้อาจเป็นคำแนะนำแนวทางตลอดจนกลยุทธ์ต่างๆ ในการแก้ปัญหาหรือปฏิบัติการให้สำเร็จ อาจเป็นการให้ความช่วยเหลือ โดยครูหรือผู้เชี่ยวชาญ รวมถึงสิ่งที่สร้างขึ้นในสิ่งแวดล้อมอันเป็นการให้การสนับสนุนที่ดีต่อผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ดังนั้นผู้วิจัยได้ทำการออกแบบการเสริมศักยภาพการเรียนรู้แต่ละด้านแทนด้วยภาพการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ที่เป็นตัวแทนผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้านเพื่อให้คำแนะนำต่างๆ แก่ผู้เรียน ซึ่งเพิ่มความน่าสนใจ และการจดจำของผู้เรียนได้ดีกว่าแทนด้วยข้อความ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ระบบมูเดล (Moodle) เป็นระบบจัดการด้านการเรียนรู้ (LMS) ที่มีประสิทธิภาพและเป็นระบบเป็นซอฟต์แวร์เสรี ที่มีความยืดหยุ่นสูงในการพัฒนาเพิ่มเติมและมีเครื่องมือสนับสนุนที่เพียงพอต่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL สอดคล้องกับ สุรพล บุญลือ (2550 : 102) และ ประภัสสร ศรีเวียงวัช (2549 : 21) กล่าวว่า ระบบมูเดล สามารถทำหน้าที่เสมือนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ การจัดเตรียมหลักสูตร การติดตามประเมินผลตั้งแต่ผู้เรียนได้เริ่มลงทะเบียนเรียนจนกระทั่งจบหลักสูตรได้

นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านการทดลองใช้รายบุคคลและทดลองใช้กลุ่มย่อย เพื่อทดสอบการทำงานของบทเรียนตั้งแต่ต้นจนจบ เพื่อตรวจหาข้อผิดพลาดต่างๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน และทำการแก้ไข

จนได้บทเรียนที่สมบูรณ์ สอดคล้องกับ มนต์ชัย เทียนทอง (2548 ก : 286) กล่าวว่า ขั้นตอนการทดลองใช้เป็นขั้นตอนที่สำคัญไม่น้อยกว่าขั้นตอนอื่นๆ ซึ่งผู้พัฒนาจะต้องทำการทดลองใช้งานในลักษณะเสมือนจริงทุกประการ เพื่อศึกษาและตรวจสอบการทำงานของบทเรียนอย่างรอบคอบ

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า กลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับ สุรพล บุญลือ (2550) และประภัสสร ศรีเวียงวัช (2549) และ Nikos (2001) ได้วิจัยผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยพบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบปกติ อภิปรายผลได้ดังนี้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL ที่พัฒนาขึ้นได้อาศัยคุณสมบัติของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก สอดคล้องกับ McAlphine and Clements (2001) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านระบบคอมพิวเตอร์สามารถนำเสนอสถานการณ์หรือปัญหาให้ผู้เรียนสามารถเห็นภาพได้ชัดเจนจากคุณสมบัติในการแสดงผลแบบมัลติมีเดีย นอกจากนั้นยังสนับสนุนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาด้านเวลาและสถานที่ได้ นอกจากนั้นยังสามารถเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลที่ส่งเสริมการค้นคว้าด้วยตนเองได้ สอดคล้องกับ Chemobilsky, et. al. (2005 : 61) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านระบบคอมพิวเตอร์ สามารถให้ความช่วยเหลือสนับสนุนเพื่อเสริมศักยภาพของผู้เรียน จากผู้สอนให้คำแนะนำ ชี้แนะ เพื่อให้แนวทางการแก้ปัญหาแก่ผู้เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี และยังสอดคล้องกับ อัจฉรา ธรรมภรณ์และคณะ (2545) กล่าวว่า จะทำให้ ผู้เรียน



สามารถค้นหาความรู้ใหม่ๆ จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ได้ทันที และสามารถทำการเรียนได้ตลอดเวลา สามารถติดตามและประสานงานกับสมาชิกอื่น โดยผ่านเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร สามารถร่วมอภิปรายหรือติดตามผลสรุปได้ทันที

นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBLเกิดจากการนำองค์ประกอบหลัก ได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักผสมผสานกับการเรียนแบบร่วมมือกัน และการเสริมศักยภาพทางการเรียนแก่ผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ยัวร์ควีน คล้ายมงคล (2545 : 54-55) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักไม่เพียงแต่จะเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาให้เกิดการเรียนรู้แล้ว ยังมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะการติดต่อสื่อสารและทักษะการทำงานกลุ่ม และสอดคล้องกับ Chernobilsky, *et. al.* (2005 : 53) กล่าวว่า โดยธรรมชาติของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก จะเป็นการร่วมมือกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ จึงควรจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยๆ โดยสมาชิกแต่ละคนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม สามารถทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียน สอดคล้องกับ พิชัย ทองดีเลิศ (2547 : 2-5) กล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกันเป็นกระบวนการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ เหมาะสำหรับการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน มุ่งให้ผู้เรียนมีทักษะด้านสังคมมีการแบ่งปันความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียนแต่ละคน แต่ความสำเร็จของการเรียนจะขึ้นอยู่กับความฝักใฝ่ของผู้เรียนกับสิ่งที่ไม่รู้ เชนิปัญญาดำรงด้วยตัวเอง อาจเกิดการท้อแท้ ดังนั้นรูปแบบจึงได้เสริมโมดูลการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนสอนเข้ามาในรูปแบบเพื่อกระตุ้นผู้เรียน ชี้แนะแนวทาง เตรียมแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนผู้เรียน สอดคล้องกับ สุนทร ทองเนื้อแข็ง (2548 : 33) และ Wood, *et. al.* (1976 : 90) กล่าวว่า การช่วยเสริมศักยภาพทางเรียนเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหา ดำเนินงาน หรือบรรลุเป้าหมายที่อยู่เหนือความพยายามของผู้เรียนที่จะทำได้ด้วยตนเอง แต่จะทำได้เมื่อได้รับความช่วยเหลือสนับสนุน และยังสอดคล้องกับ กมล โพธิเย็น (2547 : 78) กล่าวว่า เมื่อผู้เรียนต้องเรียนรู้

สิ่งใหม่หรือสิ่งที่ยาก ผู้เรียนอาจต้องการความช่วยเหลือมากขึ้น เมื่อผู้เรียนเริ่มจะทำงานนั้นได้สำเร็จ การช่วยเหลือสนับสนุนนั้นจะค่อยๆ ลดลง จนกระทั่งผู้เรียนสามารถทำงานนั้นได้ด้วยตนเอง

4. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

จากการที่ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์อย่างเป็นระบบตามกรอบของรูปแบบ CPBL นำเสนอบทเรียนที่น่าสนใจและเป็นขั้นตอน จัดระบบการมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และทำภารกิจแก้ปัญหาาร่วมกันเป็นกลุ่ม มีระบบการให้ความช่วยเหลือทั้งด้านการช่วยเสริมศักยภาพการเรียน และช่วยเหลือโดยผู้สอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถติดตามความก้าวหน้า การประเมินผลได้รวดเร็ว มีแหล่งข้อมูลที่เพียงพอ และสามารถติดต่อสื่อสารระหว่างสมาชิก ทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับสูง สอดคล้องงานวิจัยของ สุรพล บุญลือ (2550 : 110) กล่าวว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจเนื่องจากผู้เรียนมีความเป็นอิสระในการเรียนและอิสระที่ได้ไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองผู้เรียน ได้สัมผัสและควบคุมสื่อได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนรู้สึกอิสระและพึงพอใจที่มีสื่อหลากหลาย ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ซักถามและกล้าแสดงออกมากขึ้น สอดคล้องกับ วิทยา อารีราษฎร์ (2549 : 131) กล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์ทำให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกในการแสดงความคิดเห็นกับสมาชิกผ่านเครือข่าย นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ พิชัย ทองดีเลิศ (2547 : 60) กล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกันผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์จะทำให้ผู้เรียนที่ไม่ค่อยกล้าแสดงออกในชั้นเรียนปกติ กล้าแสดงออกทางความคิดเพิ่มขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหาและคิดเป็นระบบมากขึ้น

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

รูปแบบ CPBL มีองค์ประกอบ 2 ด้าน คือ ด้านโมดูลหลัก ประกอบด้วย 8 โมดูล ได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้

ปัญหาเป็นหลัก การเรียนรู้ร่วมกัน การช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ การประเมินผล ฐานความรู้ ผู้เรียน ผู้สอน และการติดต่อสื่อสาร และด้านสภาพแวดล้อม ประกอบด้วย 9 ส่วน ได้แก่ กลไกการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก กลไกการเรียนรู้ร่วมกัน กลไกการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ บทบาทของผู้สอน บทบาทของผู้เรียน การประเมินผลการเรียน ชุดการเรียนการสอน เครื่องมือสนับสนุน และเทคนิคการตรวจตราพฤติกรรมผู้เรียน ส่วนผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ ผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. รูปแบบ CPBL ที่สังเคราะห์ขึ้นนี้สามารถนำไปใช้กับรายวิชาใดก็ได้ หรือมีการบูรณาการหลายวิชาเข้าด้วยกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาที่เกี่ยวกับต้องฝึกกระบวนการคิด การทดลอง การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การวางแผน การเขียนโปรแกรม เป็นต้น
2. ควรมีการเตรียมความพร้อมและความเข้าใจสำหรับบทบาทของผู้สอนและบทบาทผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบที่พัฒนาขึ้นเป็นพิเศษ เนื่องจากรูปแบบ CPBL เป็นรูปแบบการสอนที่แตกต่างจากการเรียนแบบปกติ ความไม่คุ้นเคยกับวิธีการเรียนอาจทำให้มีความกังวล และใช้เวลานานขึ้นกว่าการเรียนแบบปกติ
3. การเตรียมความพร้อมของรายวิชา ต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน สถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาต้องมีความน่าสนใจ ทำทาย ควรนำเสนอในรูปแบบมัลติมีเดีย หรือแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) นอกจากนั้นยังต้องเตรียมแหล่งเรียนที่เพียงพอ และหลากหลายสำหรับการศึกษาค้นคว้า เพื่อใช้สำหรับการแก้ปัญหา
4. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL ควรเลือกใช้เทคนิคการเรียนร่วมกันที่เหมาะสมกับ

ลักษณะวิชา การจัดการและการพัฒนาบทเรียน และมีความเหมาะสมกับการพัฒนาบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรืออาจจะเลือกใช้ผสมผสานกันเพื่อให้เกิดเทคนิคที่หลากหลายและน่าสนใจมากขึ้น

5. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CPBL ควรนำระบบเอเจนต์ (Agent) เข้าช่วยในการทำงานของโมดูลต่างๆ ให้สามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติมากขึ้น เพื่อให้สามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียน กระตุ้นผู้เรียนได้เร็วขึ้น และลดภาระงานของผู้สอนลง

เอกสารอ้างอิง

- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ : สคส. (2545). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2545-2549: ฉบับสรุป. กรุงเทพฯ : สคส.
- ชนยศ สิริธิดก. (2550). การพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมร่วมมือกันเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องกฎหมายที่ประชาชนควรรู้ ตามหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ประภัสสร ศรีเวียงรัช. (2549). การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก วิชาการเขียนโปรแกรม 1 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคตะวันออกเฉยงเหนือ พุทธศักราช 2549. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.



- พิชัย ทองดีเลิศ. (2547). **การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2548). **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2548). **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- _____. (2548). **สถิติและวิธีการวิจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ.** กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ยุรวุฒิ คล้ายมงคล. (2545). **การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยการประยุกต์แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิทยา อารีราษฎร์. (2549). **การพัฒนารูปแบบการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบอัจฉริยะและมีส่วนร่วมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์.** วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วัลลี สัตยชัย. (2547). **การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักรูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.** กรุงเทพฯ : บัณฑิต.
- สรพงษ์ สมสอน. (2546). **ผลการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานโดยใช้คอมพิวเตอร์ที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณณ.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุนทร ทองเนื้อแข็ง. (2548). **การเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นหลักในวิชาการบริหารธุรกิจขนาดย่อม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- สนิท ดีเมืองชัย, มนต์ชัย เทียนทองและสุพจน์ นิตยสุวัฒน์. (2551). **รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์. การประชุมระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 4.** (23-24 พ.ค. 2551) หน้า 179. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- _____. (2552). **การเรียนรู้ร่วมกันผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) บนระบบมูเดิล (Moodle).** การประชุมระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 5. (22-23 พ.ค. 2552) หน้า 5. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- _____. (2552). **ระบบการเสริมศักยภาพทางการเรียน (Scaffolding) 4 แบบ เพื่อช่วยในการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์1. การประชุมระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 5.** (22-23 พ.ค. 2552) หน้า 8. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2551). **เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการทฤษฎีสู่การปฏิบัติ.** ขอนแก่น : คลังนาวิทยา.

- สุรพล บุญลือ. (2550). **การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงแบบใช้ปัญหาเป็นหลักในระดับอุดมศึกษา**. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัจฉรา ธรรมาภรณ์และคณะ. (2545). **ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ต่อการส่งเสริมความคิดวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา**. ปัตตานี : ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- Barkley, Elizabeth F., Major, Claire Howell and Cross, K. Patricia. (2004). **Collaborative learning techniques: a handbook for college faculty**. USA. : Wiley Imprint.
- Barrow Howard and Tamblyn Robyn. (1980). **Problem-based learning: An approach to medical education**. New York : Springer Publishing Company.
- Beck, Joseph., Stern, Mia. And Haugsiaa, Erik. (1996). Applications of AI in education. Retrived : May 15, 2004. Available from: <http://www.acm.org/crossroads/xrds3-1/aied.html>.
- Chernobilsky Ellina, Nagarajan Anandi and Hmelo-Silver, E. Cindy. (2005). Problem-Based Learning Online: Multiple Perspectives on Collaborative Knowledge Construction. **Proceedings of the 2005 conference on Computer support for collaborative learning : learning 2005:the next 10 year! CSCL 05**, International Society of the Learning Sciences, Retrived: August 1, 2007. Available from: <http://www.cs.ait.ac.th/~ssiriwan/Pubs/um05.pdf>
- He, Sally, et al. (2002). Adaptivity in Problem-based Learning: Use of Granularity." **Proceedings of the International Conference on Computers in Education (ICCE 02)**. Retrived : August 1, 2007. Available from: http://infosys.massey.ac.nz/~kinshuk/papers/ icalt2002_sally_hong.pdf.
- Glenn, et al. (1997). Supporting Collaborative, Problem-Based Learning Information System Technology. **Frontiers in Education Conference (IEEE)**. Retrived: August 1, 2007. Available from: <http://www.ieee.com>.
- McAlpine, Iain. Collaborative learning online. **Distance education**. 21 (2000) , 66-80.
- Wood,D.,Bruner,J.,and Ross, G. (1976). The Role of Tutoring in Problem Solving. **Journal of Child Psychology and Psychiatry** . 17(1), 89-100.