

การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการเรียนรู้
โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์

THE SYNTHESIS OF COLLABORATIVE LEARNING TECHNIQUES TO STUDENT
TEAM-ACHIEVEMENT DIVISION WITH PROBLEM-BASED LEARNING USING ADAPTIVE
CLASSIFICATION BY AGENT

ไถยสิทธิ์ อภิระติง¹ และจิรพันธ์ ศรีสมพันธุ์²
Kaiyasith Apirating¹ and Jiraphan Srisomphan²

¹ นักศึกษาปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จังหวัดกรุงเทพมหานคร

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จังหวัดกรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์ และเพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้น กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง มีคุณสมบัติคือ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกด้านคอมพิวเตอร์ศึกษาหรือสาขาที่เกี่ยวข้องจากสถาบันอุดมศึกษา และมีประสบการณ์สอนและวิจัยด้านคอมพิวเตอร์ศึกษาหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 5 ปี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนที่สังเคราะห์ขึ้น และแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบฯ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่าองค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ PBL Module STAD Module Group Module Agent และ Define Group โดยผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่สังเคราะห์ขึ้นในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.57) เมื่อพิจารณารายละเอียดพบว่ารายการที่ผู้เชี่ยวชาญให้การยอมรับมากที่สุด คือ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.45) การยอมรับระดับมากที่สุด ส่วนรายการที่ผู้เชี่ยวชาญให้การยอมรับน้อยที่สุด คือ กรอบแนวคิดของรูปแบบการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ($\bar{X} = 4.08$, S.D. = 0.67) การยอมรับระดับมาก สรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมระดับมากที่สุดสามารถนำรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นไปใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบได้

ABSTRACT

The objectives of this research are to synthesize the collaborative learning techniques to student team-achievement division with problem-based learning using adaptive classification by agent, and to evaluate the suitability of the synthesized model. The sample group of this research includes 12 experts who have a doctorate degree of computer education or relevant fields from higher education institutes, with over 5 years of teaching and researching experiences on computer education. The samples were selected under a purposive sampling method. The research tools used herein are the synthesized instructional model and the evaluation form thereof. The data were analyzed by mean and standard deviation. The results of the research show that there are 5 main elements on the model, i.e. PBL Module, STAD Module, Group Module, Agent, and Define Group. Thereby, the experts agree that the overall synthesized instructional model is at very high level ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.57). Considering in details, it is found that the item most accepted by the experts is the problem-based instructional management ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.45). On the other hand, the item least accepted by the experts is the conceptual framework of the learning model corresponding to the objectives of this research ($\bar{X} = 4.08$, S.D. = 0.67). Therefore, it can be summarized that the synthesized learning model has the highest level of suitability and it can be applied as a model for system development.

คำสำคัญ

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เอเจนต์

Keywords

Student team-achievement division, Problem-based learning, Agent

ความสำคัญของปัญหา

การศึกษาในยุคสังคมแห่งการเรียนรู้เป็นการศึกษาที่ช่วยพัฒนาศักยภาพและเสริมสร้างพลังที่มีอยู่ในตัวมนุษย์สามารถทำได้ตลอดชีวิต วิจารย์ พาณิช (2555) ได้กล่าวถึงทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ว่าสาระวิชามีความสำคัญ แต่ไม่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้เพื่อมีชีวิตในโลกยุคศตวรรษที่ 21 ปัจจุบันการเรียนรู้สาระวิชา (content หรือ subject matter) ควรเป็นการเรียนจากการค้นคว้าเองของนักเรียน โดยครูช่วยแนะนำ และช่วยออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้ สาระวิชาหลัก (Core Subjects) ประกอบด้วย ภาษาแม่ และภาษาสำคัญของโลก ศิลปะ คณิตศาสตร์ การปกครองและหน้าที่พลเมือง เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภูมิศาสตร์ และประวัติศาสตร์ โดยวิชาแกนหลักนี้จะนำมาสู่การกำหนดเป็นกรอบแนวคิดและยุทธศาสตร์สำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาเชิงสหวิทยาการ

(Interdisciplinary) หรือหัวข้อ สำหรับศตวรรษที่ 21 โดยการส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหา วิชาแกนหลัก และสอดแทรกทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เข้าไปในทุกวิชาแกนหลัก ดังนี้ 1) ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม จะเป็นตัวกำหนดความพร้อมของนักเรียนเข้าสู่โลกการทำงานที่มีความซับซ้อนมากขึ้นในปัจจุบัน ได้แก่ ความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา และการสื่อสารและการร่วมมือ 2) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี เนื่องด้วยในปัจจุบันมีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารผ่านทางสื่อและเทคโนโลยีมากมาย ผู้เรียนจึงต้องมีความสามารถในการแสดงทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและปฏิบัติงานได้หลากหลาย โดยอาศัยความรู้ในหลายด้าน ได้แก่ ความรู้ด้านสารสนเทศ ความรู้เกี่ยวกับสื่อและความรู้ด้านเทคโนโลยี 3) ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ในการดำรงชีวิตและทำงานในยุคปัจจุบันให้ประสบความสำเร็จนักเรียนจะต้องพัฒนาทักษะชีวิตที่สำคัญ ได้แก่ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ (Accountability) และ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility) ในการเพิ่มคุณภาพผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ครูผู้สอนเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญโดยตรงต่อการจัดการเรียนรู้ จึงต้องเตรียมความพร้อมเพื่อดำเนินการจัดการกิจกรรมให้แก่ผู้เรียน โดยศึกษาทักษะสำคัญที่ผู้เรียนพึงมี รูปแบบการสอน วิธีการสอน เทคนิคกระบวนการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนนวัตกรรมต่าง ๆ มาส่งเสริมสนับสนุนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างมีคุณภาพ ปัจจุบันมีนักการศึกษาได้คิดค้นรูปแบบการสอน วิธีการสอนและเทคนิคการสอน ได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) การเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (Research Based Learning) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Learning) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-Operative) การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) การเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง (Constructivist) การเรียนรู้แบบพหุปัญญา (Multiple Intelligent) การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นต้น ซึ่งผู้สอนต้องเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมมาบูรณาการให้สามารถสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้

ระบบการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาปี 2542 ได้จัดให้มีโครงสร้างที่เปิดกว้าง ยืดหยุ่น หลากหลายรูปแบบ และวิธีบริหารจัดการที่เอื้อให้ประชาชนมีโอกาสเข้าถึงความรู้ได้อย่างเสมอภาคเท่าเทียมกัน การจะเกิดสังคมแห่งการเรียนรู้อย่างเสมอภาคและเท่าเทียมจำเป็นต้องสร้างสภาพแวดล้อม กำหนดเงื่อนไขปัจจัย รวมทั้งระบบการศึกษาที่เหมาะสม เพื่อให้การศึกษามีคุณภาพ และสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ มาตรา 24 ซึ่งกำหนดไว้ว่าการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้ 1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล 2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา 3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง 4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา 5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิด

การเรียนรู้ และมีความรอบรู้รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน และแหล่งวิทยาการต่าง ๆ และ 6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา สถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545) ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ และผู้เรียนต้องมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศควบคู่ไปกับการเรียนรู้ เนื้อหาวิชาทำให้ระบบอินเทอร์เน็ตถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอน

อินเทอร์เน็ตสามารถเข้าถึงแหล่งความรู้อันมหาศาลได้อย่างไม่จำกัด ทั้งเวลา สถานที่ และขอบเขตของเนื้อหา ผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะพื้นฐานในการคิดวิเคราะห์เพื่อเพิ่มความสามารถในการแยกแยะข้อมูลที่ได้รับ การนำระบบอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนจะส่งผลต่อทักษะทางสติปัญญาด้านการให้เหตุผล การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และส่งผลต่อความสามารถในการค้นคว้าหาข้อมูล การเข้าถึงข้อมูลสะดวกรวดเร็ว เกิดการร่วมมือในการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับครู ครูกับครูได้ทั่วโลก การนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ร่วมกับการเรียนการสอนปกติในห้องเรียน ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหาวิชาของผู้เรียนสูงขึ้น (ปิยะรัตน์ คัญทัพ, 2545)

การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาและการร่วมกันทำงานกลุ่ม ส่งเสริมทักษะในการแก้ปัญหา โดยผ่านการสืบเสาะหาความรู้ และเรียนด้วยการทดลอง ปฏิบัติจนสามารถค้นพบทำให้ได้ประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้ และสามารถบูรณาการความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ (สนธิ ตีเมืองชัย, 2552)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning) เป็นแนวคิดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มมีระดับความรู้ความสามารถแตกต่างกัน และทำกิจกรรมร่วมกันแบบทัดเทียม โดยมีเป้าหมายร่วมกัน คือความสำเร็จ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น (ทิตนา เขมมณี, 2548 และ ศักดา ไชยกิจภิญโญ, 2546) การเรียนรู้แบบร่วมมือยังสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดี ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน และยังช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น (Richard, 1994) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) กับเทคนิควิธี STAD (Student Team Achievement Divisions) วิธีนี้เหมาะกับวิชาที่มีการกำหนดจุดประสงค์ชัดเจน และมีคำตอบถูกคำตอบเดียว เพื่อจูงใจนักเรียนให้รู้จักให้กำลังใจกัน และช่วยเหลือเพื่อนในการเรียนรู้เนื้อหาที่ครูถ่ายทอด แต่เมื่อสอบต่างคนต่างสอบ ไม่สามารถช่วยกันได้ คะแนนของทีมขึ้นอยู่กับคะแนนที่แต่ละคนปรับปรุงให้ดีกว่าการทำในครั้งก่อนของตนเอง (บุปผาชาติ ทัพพิกรณ์, 2544) และวลัยพร ดวงดี (2551) ได้พัฒนาหาประสิทธิภาพและหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคนิค STAD วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลปรากฏว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนโดยใช้เทคนิค STAD บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นในระดับดีมาก สอดคล้องกับ สุรมัย รังษีธรรม (2551) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีส่วนร่วมด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดผ่านเครือข่าย

คอมพิวเตอร์ วิชาการระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ และเพื่อหาความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีส่วนร่วมด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาการระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพดี ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้น สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาการระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการได้

Woodlridge (2002) ได้ให้ความหมายของเอเจนต์ในมุมมองทั่วไป คือ ซิตความสามารถที่แทนคนได้ เครื่องจักร ชิ้นส่วนของซอฟต์แวร์ หรือแม้แต่สิ่งอื่นที่เกี่ยวข้อง อูราพร ศุขะทัต (2550) ได้ออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการปรับสารสนเทศการเรียน (Adaptive Learning Information: ALIN) ผสมกับสารสนเทศจากเว็บที่สัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียนเข้าในระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ โดยนำวิธีการมัลติเอเจนต์มาใช้ในการติดตามพฤติกรรมและความสนใจของผู้เรียนที่มีการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน สารสนเทศที่ ALIN แนะนำเป็นสารสนเทศเสริมจากเว็บตามความต้องการของผู้เรียนที่สัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียนและตรงตามวัตถุประสงค์ของผู้สอน ผลปรากฏว่า ได้คะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งสูงกว่าการเรียนออนไลน์แบบเดิมที่อยู่ในระดับปานกลาง ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ (2549) ได้พัฒนารูปแบบการวางแผนจัดสรรทรัพยากรการเรียนการสอนโดยใช้มัลติเอเจนต์ ผลปรากฏว่าความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบงานทั่วไปที่มีต่อระบบ II-RPS ที่ได้พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีความสอดคล้องกับข้อสมมติฐานทางการวิจัยที่วางไว้ ทั้งรูปแบบและระบบ II-RPS นอกจากจะเอื้ออำนวยในการผลิตคอร์สแวร์ได้เป็นอย่างดี ยังช่วยส่งเสริมให้กระบวนการเรียนรู้เป็นไปได้อย่างอัตโนมัติ รวมไปถึงความเป็นระบบอัจฉริยะที่ช่วยในการวางแผนจัดสรรทรัพยากรการเรียนการสอนให้เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากนวัตกรรมทางการศึกษาและเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังกล่าว ภายใต้กรอบแนวคิดของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในศตวรรษที่ 21 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ และการเรียนรู้แบบร่วมมือบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะบูรณาการระหว่างการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และเอเจนต์เข้าด้วยกัน โดยการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์ขึ้นมาใหม่

โจทย์วิจัย/ปัญหาวิจัย

1. ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์ อยู่ในระดับใด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์
2. เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพโดยใช้ รูปแบบการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ อาจารย์ระดับอุดมศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกด้าน คอมพิวเตอร์ศึกษาหรือสาขาที่เกี่ยวข้องจากสถาบันอุดมศึกษา มีประสบการณ์สอนและวิจัยด้าน คอมพิวเตอร์ศึกษาหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 5 ปี กลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 12 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์ที่สังเคราะห์ขึ้น

การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์ ได้จากการศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1.1 รูปแบบการเรียนการสอน

1.2 การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

1.3 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.4 เอเจนต์

2. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์

การสร้างเครื่องมือจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตรวจสอบดัชนีความ สอดคล้อง (Index Of Consistency: IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน มีค่าระหว่าง 0.80 ถึง 1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ทำเรื่องขอให้ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ออกหนังสือแต่งตั้ง ผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบการเรียนการสอน จากนั้นผู้วิจัยได้ติดต่อผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านเพื่อนัดหมาย วันเวลาในการประชุมสนทนากลุ่ม

2. ประชุมสนทนากลุ่ม จัดประชุมสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 คน ในวันที่ 24 พฤศจิกายน 2558 เวลา 9.00 น. ถึง 12.00 น. ณ ห้องประชุมคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

3. รวบรวมข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนที่สังเคราะห์ขึ้นใช้ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (Standard Deviation) (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2557) โดยใช้เกณฑ์การวัด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์คะแนนระดับความคิดเห็น

คะแนนคำตอบ	ช่วงคะแนนเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
5	4.21 - 5.00	มากที่สุด
4	3.41 - 4.20	มาก
3	2.61 - 3.40	ปานกลาง
2	1.81 - 2.60	น้อย
1	1.00 - 1.80	น้อยที่สุด

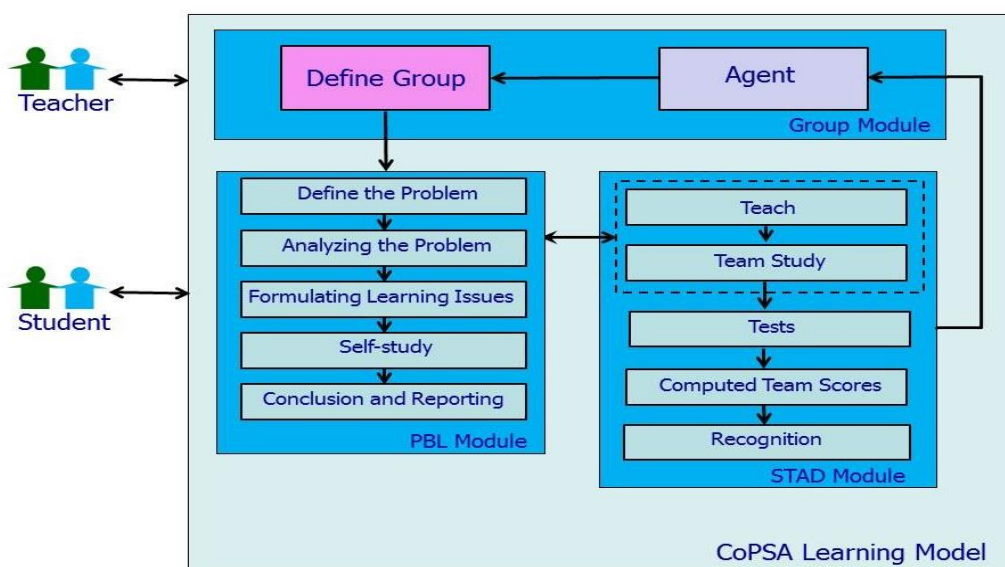
4. นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงแก้ไข

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ผลการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์

รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์ (CoPSA)

จากภาพที่ 1 รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์ มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. PBL Module เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ดำเนินการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีการนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์มาผสมผสานกัน โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนภายใต้สภาพแวดล้อมของเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต การจัดขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) Define the Problem 2) Analyzing the Problem 3) Formulating Learning Issues 4) Self-study และ 5) Conclusion and Reporting

2. STAD Module เป็นรูปแบบการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้บนอินเทอร์เน็ตซึ่งจะต้องมีการนำเสนอบทเรียน การเรียนเป็นกลุ่มย่อย และการสอบแข่งขันกันระหว่างกลุ่มเพื่อดูความก้าวหน้าของแต่ละบุคคล ผู้ที่ได้คะแนนสูงจะมีการยอมรับจากในกลุ่ม จากนั้นนำคะแนนของแต่ละคน และคะแนนของกลุ่มส่งให้เอเจนต์ เพื่อเป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในการปรับเปลี่ยนกลุ่มผู้เรียนใหม่เมื่อเรียนหน่วยต่อไปทำให้กลุ่มผู้เรียนมีความท้าทายมากขึ้น การจัดขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) Teach 2) Team Study 3) Tests 4) Computed Team Scores และ 5) Recognition

3. Group Module เป็นกลุ่มผู้เรียนในการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์ ในแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิก 4- 5 คน สมาชิกในแต่ละกลุ่มจะต้องร่วมมือกันให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันในด้านการเรียน เพื่อที่จะให้แต่ละคนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน

4. Agent เป็นส่วนทำงานแทนผู้สอนจริง ผู้วิจัยกำหนดให้เป็นตัวแทนผู้สอนจริงในการวัดผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง และปรับเปลี่ยนกลุ่มผู้เรียน โดยใช้เทคนิค Rule Based System กฎที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนกลุ่มมีด้วยกัน 3 ด้าน ดังต่อไปนี้

4.1 ด้านความรู้ คือ คะแนนจากการสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้(คะแนนสอบย่อย) คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคน และคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม

4.2 ด้านทักษะ คือ คะแนนจากการตอบโจทย์กรณีปัญหา(คะแนนปฏิบัติการกิจกรรม)

4.3 ด้านเจตคติ คือ คะแนนพฤติกรรมกรรมการเรียนของแต่ละคน โดยดูจากการเข้ากลุ่มทำกิจกรรมการเรียนตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนด

5. Define Group เป็นส่วนทำงานที่ผู้สอนเข้ามาจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มตามความสนใจของผู้เรียนก่อนเริ่มต้นเรียนในหน่วยที่ 1

ตอนที่ 2 ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 12 คน ผลการประเมินเป็นดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์

รายละเอียดการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
ความคิดเห็นเกี่ยวกับกรอบแนวคิดของรูปแบบการเรียนรู้			
1. กรอบแนวคิดของรูปแบบการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย	4.08	0.67	มาก
ความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวคิดองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้			
1. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	4.72	0.45	มากที่สุด
2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์	4.68	0.57	มากที่สุด
3. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบปรับเปลี่ยนการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยเอเจนต์	4.51	0.56	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน PBL Module	4.58	0.51	มากที่สุด
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน STAD Module	4.50	0.52	มากที่สุด
6. การทำงานของ Group Module	4.40	0.57	มากที่สุด
7. การทำงานของ Agent Module	4.35	0.64	มากที่สุด
รวม	4.53	0.57	มากที่สุด

จากข้อมูลในตารางที่ 2 พบว่าผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์ที่สังเคราะห์ขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D.=0.57) เมื่อพิจารณารายละเอียด พบว่ารายการที่ผู้เชี่ยวชาญให้การยอมรับมากที่สุด คือ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ($\bar{X} = 4.72$, S.D.=0.45) การยอมรับระดับมากที่สุด ส่วนรายการที่ผู้เชี่ยวชาญให้การยอมรับน้อยที่สุด คือ กรอบแนวคิดของรูปแบบการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ($\bar{X} = 4.08$, S.D.=0.67) การยอมรับระดับมาก สามารถนำรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นไปใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบได้

อภิปรายผล

ผลจากการทำวิจัยครั้งนี้ แบ่งการอภิปรายออกเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

1. การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์ จะทำการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ด้วยการสร้างต้นแบบโดยผู้วิจัยเอง จากนั้นในการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ที่สังเคราะห์ขึ้นผู้วิจัยได้ดำเนินการเชิญผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบการเรียนการสอนมาร่วมการประชุมในรูปแบบการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ทำให้ได้รูปแบบที่ผ่านการยอมรับ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1) PBL Module 2) STAD Module 3) Group Module 4) Agent และ 5) Define Group รูปแบบการเรียนรู้ที่สังเคราะห์ขึ้น ใช้การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาและการร่วมกันทำงานกลุ่ม ส่งเสริมทักษะในการแก้ปัญหา โดยผ่านการสืบเสาะหาความรู้ และเรียนด้วยการทดลองปฏิบัติจนสามารถค้นพบ ทำให้ได้ประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้และสามารถบูรณาการความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ (สนิท ตีเมืองซ้าย, 2552) การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นแนวคิดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มมีระดับความรู้ความสามารถแตกต่างกัน และทำกิจกรรมร่วมกันแบบทัดเทียม โดยมีเป้าหมายร่วมกัน คือ ความสำเร็จ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น (ทิศนา ขแมมณี, 2548) และ (ศักดา ไชยกิจภิญโญ, 2546) การเรียนรู้แบบร่วมมือยังสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดี ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน และยังช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น (Richard, 1994) สามารถนำรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นไปใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบต่อไปได้

2. การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์ที่สังเคราะห์ขึ้น พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อรูปแบบอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับพรสวรรค์ อินศร (2554) ได้พัฒนารูปแบบการแนะนำผู้เรียนแบบปรับเปลี่ยนได้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงตรรกะในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่าผู้เชี่ยวชาญในด้านความเหมาะสมและความสอดคล้องของรูปแบบประเมินรูปแบบอยู่ในระดับมากที่สุด สุรกิจ ปรางสร (2556) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วยเว็บเควสต์โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิรับรองรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และนพดล ผู้มีจรรยา (2557) ได้พัฒนาระบบการเรียนรู้ภาควันสภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ารูปแบบมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ควรรนำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบปรับเปลี่ยนด้วยเอเจนต์ที่สังเคราะห์ขึ้น ไปพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อไป
2. การนำรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นไปพัฒนาเป็นระบบควรคำนึงถึงปัจจัยที่จะให้เอเจนต์ใช้เป็นเงื่อนไขในการปรับเปลี่ยนกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ได้กลุ่มผู้เรียนที่เท่าเทียม

บรรณานุกรม

- ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. (2549). **การพัฒนารูปแบบการวางแผนจัดสรรทรัพยากรการเรียนการสอนโดยใช้มัลติเอเจนต์**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ทิตนา แคมมณี. (2548). **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นพดล ผู้มีจรรยา. (2557). **ระบบการเรียนรู้จากวันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- บุปผชาติ ทัพทิกธน์. (2544). **ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- ปิยะรัตน์ คัญทัพ. (2545). **รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะด้านการคิดขั้นสูงโดยใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบเว็บเควสในระดับประถมศึกษา กรณีศึกษาโรงเรียนนานาชาติเกคินี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พรสวรรค์ อินสร. (2554). **การพัฒนารูปแบบการแนะนำผู้เรียนแบบปรับเปลี่ยนได้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงตรรกะในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พิชิต ฤทธิจรูญ. (2557). **ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน : ครูทุกคนทำได้ไม่ยาก**. กรุงเทพฯ: เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์.
- วลัยพร ดวงดี. (2551). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคนิค STAD วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง**. ปัญหาพิเศษครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วิจารณ์ พาณิช. (2555). **วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ: แผนพัฒนาจิตเพื่อสุขภาพมูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- ศักดิ์ดา ไชยกิจภิญโญ. (2546). **รูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้การเรียนแบบร่วมมือ**. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สนิท ตีเมืองซ้าย. (2552). **การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี. (2545). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่2) พ.ศ. 2545**. กรุงเทพฯ: สกายบุ๊กส์.
- สุรัมย์ รังษิธร. (2551). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีส่วนร่วมด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์วิชาการระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ. ปัญหาพิเศษครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**.
- สุรกิจ ปรางสร. (2556). **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วยเว็บเควสต์โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**.
- อุราพร ศุขะทัต. (2550). **การนำมัลติเอเจนต์มาใช้ในการปรับสารสนเทศการเรียนตามความสนใจของผู้เรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนผ่านเว็บ. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**.
- Richard, I. (1994). **Learning to teach**. New York: McGraw-Hill.
- Wooldridge, M. (2002). **An Introduction to Multiagent Systems**. England: John Wiley & Sons.