

การปรับเปลี่ยนห้องเรียนไปสู่ การเรียนรู้เชิงรุกโดยวิธีกระบวนการในรายวิชา ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม

Changing Classroom to Active Learning
by Facilitator Approach
in Industrial Engineering Subject

ญานี กลั่นภูมิศรี อนุชา วัฒนากา*
เอกรัตน์ รวยรวย และ วิศิษฐ์ศรี วิยะรัตน์

Yanee Klanpoomsri, Anucha Watanapa*,
Ekarut Ruayruay and Wisitsri Wiyarat



คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10140
*อีเมล: anucha.wat@kmutt.ac.th

Faculty of Industrial Education and Technology,
King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140, Thailand
*E-mail: anucha.wat@kmutt.ac.th

การปรับเปลี่ยนห้องเรียนไปสู่การเรียนรู้เชิงรุก โดยวิธีกระบวนการในรายวิชาทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ

ญาณิ กลั่นภูมิศรี อนุชา วัฒนาภา* เอกรัตน์ รวยรวย และ วิศิษฐ์ศรี วิยะรัตน์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
กรุงเทพมหานคร 10140
*อีเมล: anucha.wat@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ที่ใช้รูปแบบของกิจกรรมเกมเป็นฐานในการเรียนรู้ (Game based learning) ร่วมกับวิธีการของกระบวนการ (Facilitator Approach) ในรายวิชา PDT 378 การวางผังโรงงาน (Industrial Plant Layout) ซึ่งเป็นรายวิชาในกลุ่มวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของเกมการศึกษาช่วยสอน วัดเจตคติของผู้เรียนที่ได้เรียนรายวิชาการวางผังโรงงานรูปแบบเกมการศึกษา กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือนักศึกษาชั้นปีที่ 3 หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์ อุตสาหการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ เกมการศึกษาช่วยสอน แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และแบบสอบถามวัดเจตคติของผู้เรียน

กระบวนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชานี้ได้ออกแบบโดย การใช้กิจกรรมเป็นฐานในการเรียนรู้ผ่านเครื่องมือสำหรับเรียนรู้ (Learning Tools) ที่ผู้สอนได้ออกแบบขึ้นในรูปแบบของเกมการศึกษาช่วยสอน คือ เกมการวางผังโรงงานซาลาเปา และการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สะท้อนผลการเรียนรู้และสรุปความรู้ด้วยตนเอง ผลจากการสังเกตและสำรวจทัศนคติโดยใช้แบบสอบถาม พบว่ากิจกรรมปรับทำที่ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนเกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเกมช่วยสอนในระดับ ดีมาก ประสิทธิภาพของเกมการศึกษามีค่าร้อยละ 82.50 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 สถิติที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ ANOVA ค่าประสิทธิภาพที่ได้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 80) และในส่วนของเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้เชิงรุก, วางผังโรงงาน, กิจกรรมเกมเป็นฐานในการเรียนรู้, กระบวนการ

Changing Classroom to Active Learning by Facilitator Approach in Industrial Engineering Subject

Yanee Klanpoomsri, Anucha Watanapa*, Ekarut Ruayruay and Wisitsri Wiyarat
Faculty of Industrial Education and Technology, King Mongkut's University of
Technology Thonburi, Bangkok 10140, Thailand
*E-mail: anucha.wat@kmutt.ac.th

Abstract

The research aims to present active learning about game based learning model in conjunction with the Facilitator Approach in PDT 378 Industrial Plant Layout, a course in Industrial Engineering. Measure the attitudes of learners who have learned the plant layout course. This research create and test efficiency of game education attitudes of students after used game education. Students who studying the third – year department of Production Technology Education, FIET, KMUTT selecting a specific number of 24 people by purposive sampling method. The tools for research was game education, Pre-test – Post-test and questionnaire of attitudes for students.

The learning process in this course is designed by using of activities as a learning base through the learning tools (Plant Design by Lego) that teachers have designed in the form of games, teaching assistants is a game of bunny factory layout. The learners have opportunity reflected their learning and self-knowledge. The results from observation and survey using questionnaire showed that adaptive activities help teachers and learners to have good relationships. The learner were satisfied with the instructional style through the instructional games at a very good level. The performance of the game was 82.50% at the statistical significance level of 0.05. The statistics used in this research were ANOVA. The performance was higher than the criterion (80%) and the attitude of the learner toward the learning management model was at the highest level.

Keywords: Active learning, Plant Layout, Game activity, Facilitator

บทนำ

หลักของการจัดการศึกษา ต้องถือผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะทางด้านต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ในกระบวนการจัดการศึกษา ควรส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ เพียงผู้สอนต้องมีวิธีการในการดัดศักยภาพในตัวผู้เรียนออกมา อาจเป็นการให้งานที่ท้าทายหรือถามให้เกิดกระบวนการคิด (ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์, 2559) ดังนั้น การจัดการกระบวนการเรียนรู้เนื้อหาสาระและกิจกรรมต้องสอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดและความต้องการของผู้เรียน เช่น ความสุข ความเชื่อมั่นในตนเอง และการรู้จักตนเองจากผู้สอนที่บูรณาการลงไประหว่างเรียน (อมรวิรัช นาคทรพรพ, 2559) โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลให้ได้ฝึกทักษะผู้สอนต้องนำกิจกรรมมาเป็นสื่อกลางเพื่อช่วยให้ผู้ที่มีความแตกต่างเข้าใจตรงกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรวรรณ วัฒนวงศ์ (วรวรรณ วัฒนวงศ์, 2555) ที่ได้ทำการศึกษากิจการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมคณิตศาสตร์กับกลุ่มนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่างกัน แต่ผลทำให้ทุกคนเกิดการเรียนรู้และมีความสุขร่วมกันในการเรียน งานวิจัยของ Luu Trong Tuan และ Nguyen Thi Minh Doan (Trong Tuan L., & Thi Minh Doan N., 2010) ก็เช่นกัน ที่ได้ทำการศึกษากิจการสอนไวยากรณ์ด้านภาษาอังกฤษผ่านเกมกับกลุ่มผู้เรียนหลากหลายเชื้อชาติ จากกลุ่มตัวอย่างที่มีหลากหลายเชื้อชาติ การนำเกมเข้ามามีส่วนช่วยในการเรียนการสอนจึงเป็นการแก้ปัญหาที่ดีเนื่องจากทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจตรงกัน อีกทั้งยังสร้างบรรยากาศให้เกิดความผ่อนคลายและสร้างแรงจูงใจสำหรับผู้เรียนอีกด้วย การจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องช่วยให้เกิดกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อแก้ปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ผสมผสานความรู้อย่างสมดุล ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม จัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้อย่างรอบด้าน (นิติกานต์ ขวัญบุญ, 2549) การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ได้เข้ามามีบทบาทต่อการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันเป็นอย่างมาก เนื่องจากวิธีการของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกจะเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติหรือสร้างผลงานโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ทำให้เกิดการเรียนรู้ในเชิงลึก (Coller B.D. & Scott M.J., 2009) จึงสามารถช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี (มหาวิทยาลัยมหิดล สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้, [ม.ป.ท.]) และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น (วรพงศ์ ไชยพฤกษ์, 2558) รูปแบบการเรียนการสอนเช่นนี้ จะเริ่มต้นจากการปรับเปลี่ยนทัศนคติและพฤติกรรมของครู

จากผู้บรรยายเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (จุลพจน์ จีระวัชรเดช, เอกรัตน์ รวยรวย, อนุศิษฐ์ อ้นมานะตระกูล, ชิตพร วรวิมุต และ วิศิษฐ์ศรี วิยะรัตน์, 2559) Facilitator มีบทบาทคอยรับฟังให้คำแนะนำ ชี้แนะ และไขข้อสงสัยแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ในยามที่ผู้เรียนเกิดปัญหา ในระหว่างการทำกิจกรรม บทบาทของผู้อำนวยความสะดวกช่วยส่งเสริมให้บรรยากาศภายในห้องเรียนเป็นพื้นที่ปลอดภัยสำหรับผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนมีความกล้าที่จะเข้าหาผู้สอนมากขึ้น มีความกล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออกได้อย่างเต็มที่ (เอกรัตน์ รวยรวย, อนุศิษฐ์ อ้นมานะตระกูล, พิเชษฐ์ พิณีจ, อินทร์ธิดา คำภีระ, ปกรณ์ สุปินานนท์ และ วิศิษฐ์ศรี วิยะรัตน์, 2558) โดยไม่ต้องกังวลในเรื่องของการถูกว่ากล่าวตักเตือนหากตอบผิด เพราะการเปลี่ยนแปลงครูเพื่อให้สอดคล้องกับการเรียนรู้เชิงรุกนี้จะหลอมรวมครูและผู้เรียนเป็นหนึ่งเดียวกัน (ปาร์กเกอร์ เจ และ ปาร์มเมอร์, 2556) ไม่มีการแบ่งแยกชนชั้นระหว่างครูและนักเรียนเกิดความไว้วางใจในตัวผู้สอน ทำให้ห้องเรียนที่น่าเบื่อกลับกลายเป็นห้องเรียนที่มีชีวิตชีวา ผู้เรียนมีความสนใจ เกิดความอยากรู้อยากเรียนอยู่ตลอดเวลาขณะทำกิจกรรม (สกุล สุขศิริ, 2550) บทบาทของครูในฐานะ โค้ช กระบวนกร หรือผู้อำนวยความสะดวก มีความจำเป็นต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก บทบาทดังกล่าวช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกนั้น คือการเริ่มต้นเปลี่ยนแปลงภายในตัวครู ให้มีแนวคิดที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ โดยใช้กระบวนการของจิตตปัญญาศึกษา ซึ่งเป็นการศึกษาที่มุ่งเน้นและมีความสำคัญกับการพัฒนาความตระหนักรู้ โลกของอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อ ทศนคติ ใคร่ครวญตัวเอง เน้นกิจกรรมและกระบวนการเรียนรู้ ดังนั้น กระบวนการของจิตตปัญญาศึกษา จึงเป็นกระบวนการที่สำคัญที่จะช่วยเติมเต็มช่องว่างของครูไปสู่การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนให้สามารถจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (วิศิษฐ์ศรี วิยะรัตน์, ชิตพร วรวิมุต, เอกรัตน์ รวยรวย, พิเชษฐ์ พิณีจ, อนุศิษฐ์ อ้นมานะตระกูล, ปกรณ์ สุปินานนท์, อินทร์ธิดา คำภีระ และ พลศักดิ์ เลิศหิรัญปัญญา, 2559) การจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่มีประสิทธิภาพต้องทำให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจ ช่วยกระตุ้นความคิด และทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น (ภรทิพย์ สุภัทรชัยวงศ์, ชาตรี ฝ่ายคำตา และพจนารถ สุวรรณรุจิ, 2558) ผู้เรียนจะได้รับความรู้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด และมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกที่ได้เข้ามามีส่วนร่วมช่วยในการเรียนเทียบเท่าหรือมากกว่าการสอนแบบเดิมที่มีเพียงแค่การบรรยาย ซึ่งสามารถวัดผล

ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนที่ผู้สอนออกแบบมาวัดผลเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น ซึ่งเชื่อมโยงกับงานวิจัยของ อับสร อีซอ (อับสร อีซอ, 2550), ไพฑูรย์ สุขผลานันท์ และคณะ (ไพฑูรย์ สุขผลานันท์, มนต์ชัย เทียนทอง และสุธิดา ชัยชมชื่น, 2555), จาริยา เจริญฤทธิ์ (จาริยา เจริญฤทธิ์, 2556), มณฑารพ สิงห์โตเกษม (มณฑารพ สิงห์โตเกษม, 2558), นิภาพร รูปแกะ (นิภาพร รูปแกะ, 2556) และสุดารัตน์ เกียรติจรัสพันธ์ (สุดารัตน์ เกียรติจรัสพันธ์, 2559) ที่ได้ทำการวิจัยโดยการนำการเรียนรู้เชิงรุกเข้ามามีใช้ในการเรียนการสอน โดยจัดเป็นรูปแบบต่าง ๆ เช่น เกมการศึกษา การเรียนรู้ผ่านสื่อ การเรียนแบบมโนทัศน์ เป็นต้น มีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ให้ทำแบบทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ เมื่อการเรียนการสอนจบลงได้มีการวัดผลอีกครั้งหนึ่งโดยให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบการเรียนรู้ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น และนอกจากนี้ยังมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ดีกว่าการเรียนแบบบรรยาย

การเรียนการสอนโดยนำเกมเข้ามามีส่วนช่วยนับเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยเสริมสร้างพัฒนาการคิด การตัดสินใจให้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเกมที่ถูกคิดค้นขึ้นมานั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองจุดประสงค์ของรายวิชาหรือเนื้อหาในหน่วยการเรียนการสอนนั้น ๆ เมื่อนักศึกษาได้ดำเนินการเล่นเกมจะทำให้เกิดความรู้ เกิดทักษะ มีความสามารถในการระบวนการแก้ปัญหาในด้านต่าง ๆ ในขณะที่เล่นเกมและเมื่อจบเกม ซึ่งมีความเชื่อมโยงกับงานวิจัยของ วาสนา เจริญไทย (วาสนา เจริญไทย, 2557) ได้ทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าการเรียนรู้ปกติ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่ใช้การเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, นีรนุช พวงขาว และคณะ (นีรนุช พวงขาว, สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์ และ ภัทรภร ชัยประเสริฐ, 2558) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค

STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจันทร์เพ็ญ สอนตัว (จันทร์เพ็ญ สอนตัว, 2554) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมเกมการศึกษา เพื่อเสริมสร้างทักษะการอ่านและความสนใจในการอ่านภาษาไทย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะการอ่านภาษาไทยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีความสนใจในการอ่านภาษาไทยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การเรียนการสอนที่นำเกมเข้ามามีส่วนช่วยในการเรียน หรือเรียกว่าเกมการศึกษา (Educational Game) นั้น เป็นกิจกรรมการเล่นที่ช่วยพัฒนาการในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะด้านความคิดสติปัญญา (มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช คณะครุศาสตร์, 2553) โดยส่วนใหญ่เมื่อกล่าวถึงการนำเกมเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน หลาย ๆ คน มักจะคิดว่านำมาใช้กับผู้เรียนวัยเด็กเล็กได้เพียงอย่างเดียว แต่ในความเป็นจริงสามารถนำมาใช้ร่วมกับการเรียนการสอนในทุกช่วงวัยแม้กระทั่งในวัยเรียนระดับอุดมศึกษาก็ตาม โดยมีข้อสำคัญคือเกมที่สร้างขึ้นนั้นต้องผ่านกระบวนการคิดพิจารณาอย่างเป็นระบบถึงรูปแบบการดำเนินกิจกรรมและผลที่จะได้รับ โดยจะต้องตอบวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้จริง ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น เนื่องจากได้ลงมือกระทำจริงจากเกมที่ถูกนำมาบูรณาการ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Li Ming-Chaun และ Tsai Chin-Chun (Li Ming-Chaun & Tsai Chin-Chun, 2013) ซึ่งได้ทำการศึกษา การเรียนการสอนของคอมพิวเตอร์ที่ใช้เกมการจำลองเข้ามาช่วยสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมการเล่นเป็นกลุ่ม ผลการทดลองปรากฏว่าผู้เรียนมีประสิทธิภาพการเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 20 และมีประสิทธิภาพมากกว่าการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบเดิม เมื่อผู้เรียนผ่านกระบวนการเล่นเกมแล้วจะต้องมีความรู้ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เกม เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นกิจกรรมที่มีลักษณะการเล่นเพื่อการเรียนรู้ หรือ “Play to learning” (บุชบา ภูผาเวียง, [ม.ป.ท.]) มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ อย่างมีความหมาย เป็นการนำเอาจุดประสงค์ใด ๆ ของการเรียนรู้ตามหลักสูตร มาผ่านกระบวนการวิเคราะห์และสร้างขึ้นเป็นการเล่น ผู้เล่นหรือผู้เรียนจะดำเนินการเล่นเกมไปตามกติกาที่กำหนด ซึ่งมีความสอดคล้องเกี่ยวกับเนื้อหาความรู้ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้รับ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เกมการศึกษามีประโยชน์ช่วยให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ควบคู่ไปกับความสนุกสนาน เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน และเป็นการพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ไปโดยที่ผู้เรียนไม่รู้ตัว ดังเช่นงานวิจัยของฉัตรมงคล สวนกัน ฉัตร (มงคล สวนกัน,

2555), พรพิมล ช่วยชูวงศ์ (พรพิมล ช่วยชูวงศ์, 2555), และปฏิวัติ พุทธศักดิ์เมธี (ปฏิวัติ พุทธศักดิ์เมธี, 2556) ที่ได้ผลการวิจัยว่า การออกแบบเกมที่มีประสิทธิภาพนั้น สามารถช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี หลังจบกิจกรรม ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่ดีขึ้น การเรียนการสอนที่นำเกมเข้ามามีส่วนช่วย นอกจากจะทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์แล้ว ยังช่วยให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ (สำเนา ศรีประมงค์, 2547) เป็นประโยชน์ให้เกิดสมาธิในการเรียนเนื่องจากมีความสนใจ ต่อกิจกรรมที่อยู่ตรงหน้าตลอดการเรียนรู้ (Sandford Ulicsak R., Facer K M. & Rudd T, 2006) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและความกระตือรือร้นของผู้เรียนในการเรียน มากยิ่งขึ้น (ไพรินทร์ ศรีสินทร, 2559) อีกด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเอารูปแบบการเรียนการสอนโดยวิธีกระบวนการหรือ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) มาบูรณาการเข้ากับการเรียนรู้แบบเกม การศึกษา โดยสร้างชุดการสอนด้วยเกมขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาการออกแบบและการวางผังโรงงาน (Plant Design) เรื่อง การวางผังโรงงาน อย่างมีระบบ มีรูปแบบกิจกรรมในการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการเปิดกว้างในด้านการเสนอความคิดเห็นกับผู้อื่น ทั้งก่อนและหลังการทำกิจกรรมผู้เรียนจำเป็นต้องทดสอบความรู้โดยแบบทดสอบ เพื่อใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยเกมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียน สมมติฐานสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ประสิทธิภาพของชุดการสอนต้องมี ค่ามากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 80 (ชัยกร สุขคำ, 2554) งานวิจัยนี้ตั้งอยู่ใน หลักสันนิษฐานว่า การเรียนรู้แบบเกมผู้สอนต้องมีบทบาทหน้าที่หลักเพียงให้ คำแนะนำแต่ผู้เรียนต้องได้รับความรู้อย่างเต็มที่และมีเจตคติที่ดีต่อรูปแบบการเรียน การสอนแบบเกมการศึกษา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของเกมการศึกษาช่วยสอนในรายวิชาการออกแบบ และการวางผังโรงงาน (Plant Design)
2. เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านวิชาการออกแบบและการวางผังโรงงาน (Plant Design) รูปแบบเกมการศึกษา
3. เพื่อวัดเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาการออกแบบ และการวางผังโรงงาน (Plant Design)

แผนการสอนรายวิชา PDT 378 การออกแบบและการวางผังโรงงาน

รูปแบบการเรียนรู้ในรายวิชา PDT 378 การออกแบบและการวางผังโรงงาน จะเป็นการเรียนการสอนแบบบรรยายควบคู่ไปกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบเกม การศึกษา เพื่อให้ให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจเนื้อหาผ่านการลงมือปฏิบัติจริงจาก กิจกรรม แผนการจัดการเรียนรู้แสดง ดังตารางที่ 1

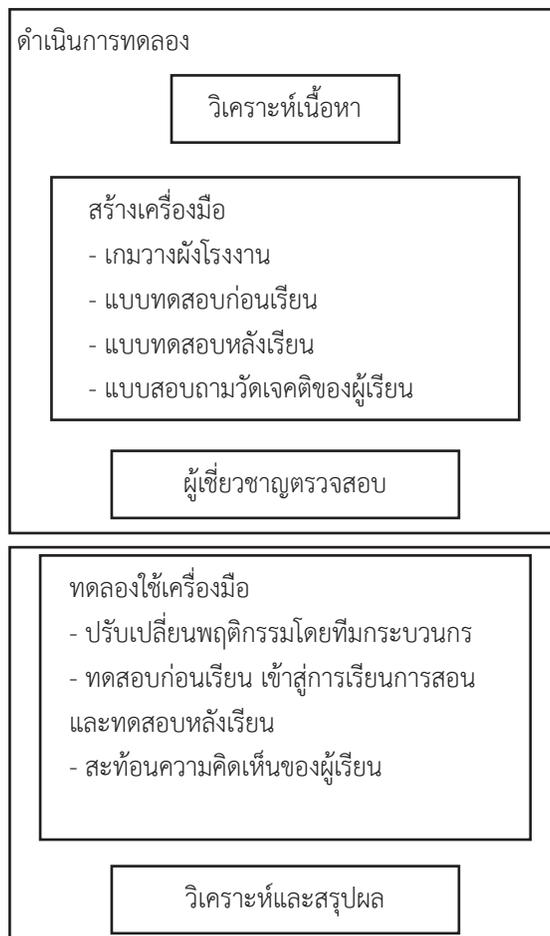
ตารางที่ 1 แสดงแผนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชา PDT 378 การออกแบบ และการวางผังโรงงาน

สัปดาห์	วัตถุประสงค์	กิจกรรม	หลักฐานการเรียนรู้	สะท้อนการเรียนรู้	ทฤษฎี
1, 2, 3	- ผู้เรียนได้ทราบ วัตถุประสงค์ รายวิชาและแผน การดำเนินงาน ตลอดหลักสูตร - เข้าใจลำดับการ วางแผนในกระบวนการผลิต - ผู้เรียนสามารถ ลำดับขั้นตอน กระบวนการผลิต ได้อย่างเป็นระเบียบ และรวดเร็วขึ้น	- แนะนำรายวิชาและ ทดสอบความรู้พื้นฐาน ของผู้เรียนโดยการ ถามตอบ - กิจกรรมปรับทำที่และ พฤติกรรมโดยทีม กระบวนการ - ดำเนินกิจกรรม เรื่อง การประกอบ เฮลิคอปเตอร์ - กิจกรรมระดมสมอง ด้วยเทคนิคกระบวนการ - การเติมเต็มทฤษฎี หลังการทำกิจกรรม	- ใบงานผลการ ดำเนินกิจกรรม การประกอบ เฮลิคอปเตอร์	สะท้อนการเรียนรู้ เพื่อให้ทราบถึง แนวคิดในการจัด ลำดับกระบวนการ ผลิตที่รวดเร็ว และเป็นระเบียบ เพื่อหากระบวนการ ที่ดีที่สุด	แนวคิด พื้นฐานของ การออกแบบ และวางผัง โรงงาน
4, 5, 6	- ผู้เรียนทราบ ข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับกาสร้างผัง โรงงาน - ผู้เรียนทราบ หลักการการวาง ผังโรงงานอย่างเป็น ระบบ - ผู้เรียนสามารถ วางผังโรงงาน งานใหม่ได้โดยใช้ หลักการวางผัง โรงงานอย่างเป็น ระบบ	- กิจกรรมปรับทำที่ และพฤติกรรมโดยทีม กระบวนการ - ดำเนินกิจกรรม เรื่อง การวางผังโรงงาน - กิจกรรมระดมสมอง ด้วยเทคนิคกระบวนการ - การเติมเต็มทฤษฎี หลังการทำกิจกรรม	- ใบงานผลการ ดำเนินกิจกรรม การวางผังโรงงาน	สะท้อนการเรียนรู้ เพื่อให้ทราบถึง หลักการวิเคราะห์ และกระบวนการ ดำเนินการวาง ผังโรงงานอย่างมี ระบบเพื่อหา กระบวนการวาง ผังโรงงานที่ดีที่สุด	- ข้อมูล เบื้องต้น การวางผัง โรงงาน - การวางผัง โรงงาน อย่างมีระบบ

7,8	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เรียนทราบการบริหารโครงการวางแผนโรงงาน - ผู้เรียนทราบหลักการเลือกทำเลที่ตั้ง - ผู้เรียนสามารถกำหนดทำเลที่ตั้งเพื่อสร้างโรงงานได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - กิจกรรมปรับท่าทีและพฤติกรรมโดยทีมกระบวนการ - ดำเนินกิจกรรมเรื่องการเลือกทำเลที่ตั้ง - กิจกรรมระดมสมองด้วยเทคนิคกระบวนการ - การเติมเต็มทฤษฎีหลังการทำกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> - ใบงานผลการดำเนินกิจกรรมการเลือกทำเลที่ตั้ง 	<ul style="list-style-type: none"> - สะท้อนการเรียนรู้เพื่อให้ทราบถึงหลักการการเลือกทำเลที่ตั้งของแต่ละกลุ่มว่าใช้ปัจจัยใดบ้างเพื่อหาการสร้างโรงงานที่ใช้งบประมาณน้อยที่สุด 	<ul style="list-style-type: none"> - การบริหารโครงการวางแผนโรงงาน - หลักการเลือกทำเลที่ตั้ง
9, 10	สอบกลางภาค				
11, 12	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เรียนทราบหลักการวัสดุคงคลัง - ผู้เรียนสามารถดำเนินการจัดเก็บวัสดุคงคลังได้อย่างเป็นระบบ 	<ul style="list-style-type: none"> - กิจกรรมปรับท่าทีและพฤติกรรมโดยทีมกระบวนการ - ดำเนินกิจกรรมเรื่องการจัดเก็บวัสดุคงคลัง - กิจกรรมระดมสมองด้วยเทคนิคกระบวนการ - การเติมเต็มทฤษฎีหลังการทำกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> - ใบงานผลการดำเนินกิจกรรมการจัดเก็บวัสดุคงคลัง 	<ul style="list-style-type: none"> - สะท้อนการเรียนรู้เพื่อให้ทราบถึงหลักการการจัดเก็บวัสดุคงคลังและหาวิธีการจัดเก็บที่ใช้งบประมาณในการขนส่งประหยัดที่สุด 	<ul style="list-style-type: none"> - หลักการวัสดุคงคลัง - การจัดเก็บวัสดุในคลังจัดเก็บ (ABC Analysis)
13	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เรียนทราบข้อมูลพื้นฐานในการเลือกอาคารโรงงานและที่ดิน 	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายภาคทฤษฎีและถาม-ตอบเกี่ยวกับหลักการเลือกอาคารโรงงานและที่ดิน 	-	<ul style="list-style-type: none"> - แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์เกี่ยวกับหลักการเลือกอาคารโรงงานและที่ดินในชีวิตประจำวัน 	<ul style="list-style-type: none"> - หลักการเลือกอาคารโรงงานและที่ดิน
14	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เรียนทราบหลักการไหลของวัสดุในโรงงานอุตสาหกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายภาคทฤษฎีและถาม-ตอบเกี่ยวกับหลักการไหลของวัสดุในโรงงานอุตสาหกรรม 	-	<ul style="list-style-type: none"> - แบ่งกลุ่มระดมสมองเพื่อหาวิธีการจัดลำดับการไหลของกระบวนการผลิตฝากระป่อง (กรณีตัวอย่าง) 	<ul style="list-style-type: none"> - หลักการไหลของวัสดุในโรงงานอุตสาหกรรม
15, 16	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เรียนทราบการเขียนโปรแกรม Arena สำหรับงานอุตสาหกรรม - ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรม Arena สำหรับงานอุตสาหกรรมได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติการเขียนโปรแกรม Arena สำหรับงานอุตสาหกรรม 	-	<ul style="list-style-type: none"> - เขียนลำดับเกี่ยวกับกระบวนการผลิตน้ำตาล (กรณีตัวอย่าง) โดยใช้โปรแกรม Arena 	<ul style="list-style-type: none"> - หลักการเขียนโปรแกรม Arena สำหรับงานอุตสาหกรรม
17	สอบปลายภาค				

วิธีการทดลอง

การวิจัยเรื่อง “การปรับเปลี่ยนห้องเรียนไปสู่การเรียนรู้เชิงรุกโดยวิธีกระบวนการในรายวิชาทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ: กรณีศึกษาในการออกแบบและการวางผังโรงงานสาลาเปา” เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experiment Research) เพื่อหาประสิทธิภาพของเกมการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเพื่อวัดเจตคติที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบเกมการศึกษาในรายวิชาการออกแบบและการวางผังโรงงาน (Plant Design) ที่สร้างขึ้น มีรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการดำเนินการวิจัยแสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

1. กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการออกแบบและการวางผังโรงงาน (Plant Design) หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 - 1.2 นักศึกษาชั้นปีที่ 3 หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 24 คน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 2.1 เกมการศึกษาช่วยสอน คือเกมวางผังโรงงาน ซึ่งประกอบด้วย
 - 2.1.1 ใบงาน ซึ่งระบุวัตถุประสงค์ คำชี้แจง วัสดุอุปกรณ์ วิธีการเล่นเกม และเกณฑ์การตัดสิน
 - 2.1.2 อุปกรณ์การเรียนรู้ คือ เลโก้ที่ใช้สำหรับในการสร้างแบบจำลองการวางผังโรงงาน
 - 2.2 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เพื่อเก็บผลก่อนการเรียนรู้เชิงรุกรูปแบบเกมการศึกษา
 - 2.3 แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) เพื่อเก็บผลหลังการเรียนรู้เชิงรุกรูปแบบเกมการศึกษา
 - 2.4 แบบสอบถามวัดเจตคติของผู้เรียน (Questionnaire) ที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกรูปแบบเกมการศึกษา
3. วิธีดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูล
 - 3.1 วิเคราะห์เนื้อหาและศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชา การออกแบบและการวางผังโรงงาน (Plant Design) เรื่อง การวางผังโรงงานอย่างมีระบบ
 - 3.2 การสร้างเครื่องมือ ประกอบด้วย ใบงานเกมวางผังโรงงาน ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียนและหลังเรียน) และแบบสอบถามเจตคติที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบเกมการศึกษา
 - 3.3 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของเครื่องมือ
 - 3.4 นำเกมการศึกษาที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและ

เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 24 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

- กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อเก็บผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการเรียนรู้เชิงรุกรูปแบบเกมการศึกษา
- สร้างความพร้อมก่อนการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ โดยทีมกระบวนการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี (เอกรัตน์ รวยรวย, พิเชษฐ์ พินิจ, อนุศิษฐ์ อ้นมานะตระกูล และ วิศิษฐ์ศรี วิยะรัตน์, 2558)
- ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกรูปแบบเกมการศึกษา โดยแบ่งผู้เรียนเป็น กลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน จากนั้นผู้สอนเปิดเผยข้อมูลการผลิตของโรงงานซาลาเปา แห่งหนึ่งเพื่อให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำการระดมสมองวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย ของผังโรงงานเดิมดังแสดงดังรูปที่ 2 และช่วยกันอภิปราย จากนั้นแต่ละกลุ่ม ดำเนินการวางแผนสร้างผังโรงงานใหม่เพื่อปรับปรุงผังโรงงานเดิมให้ดีขึ้น แสดงดังรูปที่ 3 และสร้างแบบจำลองขึ้นมาโดยใช้เลโก้เป็นอุปกรณ์เสริม เพื่อเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดแนวคิด ดังรูปที่ 4 โดยมีข้อจำกัด คือ ประตูทางเข้าออกและหม้อนึ่งซาลาเปาทั้ง 6 หม้อ ต้องอยู่ตำแหน่งเดิม ขนาดจำลองของวัสดุอุปกรณ์ในโรงงานในแต่ละกลุ่ม มีสัดส่วนที่เท่ากัน เมื่อสร้างแบบจำลองเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำการวิเคราะห์ ผังโรงงานที่สร้างขึ้น เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผังโรงงานเดิมและ โรงงานใหม่ และนำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อถ่ายทอดแนวคิดแต่ละกลุ่ม แสดงดังรูปที่ 5
- แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ เชิงรุกแบบเกมการศึกษา
- กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อเก็บผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการเรียนรู้เชิงรุกรูปแบบเกมการศึกษา
- กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามเพื่อวัดเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบ การเรียนรู้เชิงรุกรูปแบบเกมการศึกษา



รูปที่ 2 การระดมสมองถึงข้อดี-ข้อเสียของผังโรงงานเดิม



รูปที่ 3 การระดมสมองวางแผนสร้างผังโรงงานใหม่



รูปที่ 4 การสร้างแบบจำลองผังโรงงานใหม่โดยใช้เลโก้



รูปที่ 5 นำเสนอผังโรงงานใหม่ที่สร้างขึ้น

3.5 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเกมการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบ เกมการศึกษา

ผลการทดลองและอภิปรายผล

1) การหาประสิทธิภาพของเกมการศึกษาช่วยสอนในรายวิชาการออกแบบ และการวางผังโรงงาน

การหาประสิทธิภาพของเกมการศึกษา ในรายวิชาการออกแบบและวางผังโรงงาน วิเคราะห์จากเปอร์เซ็นต์การตอบถูกของผู้เรียนภายหลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ของกลุ่มตัวอย่าง 24 คน ซึ่งได้ทำแบบทดสอบคนละ 10 ข้อ คะแนนรวมทั้งหมดจึง เท่ากับ 240 คะแนน ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลแสดงดังตารางต่อไปนี้ ตารางที่ 2 แสดงประสิทธิภาพของเกมวางผังโรงงาน

แบบทดสอบ	จำนวนผู้เรียน	จำนวนข้อสอบ	คะแนนรวมทั้งหมด	คะแนนรวมของผู้เรียน	ประสิทธิภาพของเกมการศึกษา
ก่อนเรียน	24	10	240	127	52.92
หลังเรียน	24	10	240	198	82.50

*มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

อ้างอิงจากตารางที่ 2 พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 24 คน มีคะแนนรวมของผู้เรียนทั้งหมดที่สามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ เท่ากับ 198 คะแนน นำไปคำนวณหาประสิทธิภาพของเกมการวางผังโรงงานมีค่าเท่ากับ 82.50 ดังนั้นผลการทดลองหาประสิทธิภาพของเกมการวางผังโรงงาน เรื่อง การวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ 82.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80 เกมการศึกษานี้ เป็นสื่อที่ช่วยพัฒนาและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ในเรื่องพื้นฐานและการออกแบบการวางผังโรงงาน เนื่องจาก เกมการศึกษาที่นำมาใช้นั้นมีการผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์จากเนื้อหาหลักสูตรของรายวิชาการออกแบบและการวางผังโรงงาน (Plant Design) โดยมุ่งเน้นไปเรื่องหลักสำคัญคือการปรับปรุงและวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ รูปแบบของเกมมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการวิเคราะห์ผังโรงงานเดิมและสร้างผังโรงงานใหม่โดยใช้หลักการวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบที่ได้เรียนมา เกมดังกล่าวจึงมีผลช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ถึงข้อดีข้อเสียของผังโรงงานแบบเดิมและทำการปรับปรุงผังโรงงานใหม่เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนการสอนด้วยเกมการศึกษา มีส่วนกระตุ้นให้นักเรียนมีความตั้งใจและสนใจ กล่าวคือ ในลำดับขั้นตอนของการสร้างเครื่องมือ มีการออกแบบใบงานโดยการบูรณาการเกมเข้ากับการวางผังโรงงาน ส่งผลให้ผู้เรียนได้คิดและลงมือกระทำจริง จึงมีความเข้าใจเนื้อหาในส่วนนี้มากยิ่งขึ้น จากการนำรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบเกมการศึกษามาใช้ทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพการวางแผนการปรับปรุงและสร้างผังโรงงานได้ชัดเจนขึ้นและสามารถเปรียบเทียบได้ว่าผังโรงงานที่ทำการปรับปรุงแล้วมีข้อดีกว่าผังโรงงานเดิมอย่างไร การเรียนการสอนผ่านเกมนั้นช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้นเนื่องจากได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง ประเมินได้จากผู้เรียนสามารถปรับปรุงผังโรงงานใหม่โดยมีระบบการผลิตและการขนย้ายที่สะดวกและรวดเร็วขึ้น การประเมินประสิทธิภาพของเกมอีกประการหนึ่งคือ การเปลี่ยนแปลงบรรยากาศภายในห้องเรียนที่แตกต่างจากการเรียนการสอนแบบบรรยายโดยสิ้นเชิง คือ ผู้สอนได้เปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายเป็นผู้จัดกิจกรรม คอยให้คำแนะนำ ชี้แนะปัญหากับผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากยิ่งขึ้น คือ ได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกัน ได้คิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา และรู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นมากขึ้นเนื่องจากภายหลังจากการทำกิจกรรม ได้มีการสะท้อนความคิดเห็นโดยทีมกระบวนการ

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ผ่านรายวิชาการออกแบบและการวางผังโรงงานรูปแบบเกมการศึกษา

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน มีการเก็บผลเปรียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยเริ่มจากให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นจะดำเนินกิจกรรมเกมวางผังโรงงาน ซึ่งกระบวนการของการดำเนินกิจกรรม ผู้เรียนต้องทำการวิเคราะห์ผังโรงงานเดิมและปรับปรุงผังโรงงานใหม่โดยสร้างแบบจำลองโดยใช้เลโก้ เมื่อการดำเนินการกิจกรรมในส่วนของเกมเสร็จสิ้นลง ได้มีการเก็บผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้งหนึ่งโดยใช้แบบทดสอบที่วัดผลตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้เดียวกันเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างในด้านความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังดำเนินกิจกรรมเกมวางผังโรงงาน ผลปรากฏว่าผลการทดสอบของผู้เรียนดีขึ้น แสดงผลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของผู้เรียน

แบบทดสอบ	คะแนนรวมทั้งหมด	คะแนนรวมของผู้เรียน	ค่าเฉลี่ย
ก่อนเรียน	240	127	5.29
หลังเรียน	240	198	8.25

*มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 แสดงผลคะแนนที่ผู้เรียนได้ สามารถสรุปได้ว่าผลการทดสอบก่อนเรียนของผู้เรียนทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 127 คะแนน และหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 198 คะแนน จะเห็นได้ว่าหลังเรียนมีค่ามากกว่าก่อนเรียน 71 คะแนน และเมื่อคิดเป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้ ก่อนเรียนมีค่า 5.29 และหลังเรียนมีค่า 8.25 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนอยู่ 2.95 จากผลดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าการเรียนรู้เชิงรุกรูปแบบเกมการศึกษา ส่งผลให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทางด้านความรู้จริง ในเรื่อง การวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ การเรียนในรูปแบบเกมการศึกษาช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนสูงขึ้น เนื่องจากการสร้างเครื่องมือมีกระบวนการคิดและการออกแบบที่รอบคอบ

3) เจตคติของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาการออกแบบและการวางผังโรงงาน

การเก็บผลการทดลองขั้นสุดท้ายคือการวัดเจตคติของผู้เรียนต่อการเรียนการสอนแบบเกมการศึกษาจากแบบสอบถามที่สร้างขึ้น จากผู้เรียนทั้งหมด 24 คน มีความคิดเห็นโดยรวมต่อการจัดรูปแบบการเรียนการสอนแบบเกมการศึกษาในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ในรูปแบบการนำเกมการศึกษาเข้ามามีส่วนช่วยในการเรียนการสอน มีผู้ตอบแบบสอบถาม 8 คน ที่มีระดับความคิดเห็นในระดับมาก ผู้เรียนส่วนใหญ่มีเจตคติที่ดีมากที่สุดต่อการเรียนการสอนโดยใช้เกมการศึกษาเข้ามามีส่วนช่วยคือกิจกรรมนี้ น่าสนใจช่วยให้ผู้เรียนมีสมาธิต่อการเรียนมากกว่าการเรียนการสอนแบบบรรยาย ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ทำให้เข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น

จากการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา ได้นำวิธีการของกระบวนการมาใช้ ในส่วนของการเริ่มต้นและสิ้นสุดกิจกรรม ผู้เรียนได้สะท้อนถึงวิธีการดังกล่าวว่า เป็นกิจกรรมที่ดีเนื่องจากช่วยให้ผ่อนคลายก่อนเรียน อีกทั้งบางกิจกรรมเป็นการช่วยเตรียมความพร้อมให้เกิดสมาธิ มีความสามัคคีในหมู่คณะ และหลังจากเสร็จสิ้นการเรียนการสอนรูปแบบเกมการศึกษา ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการสะท้อน ถึงความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียน เป็นการให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้สึก และเสนอแนวความคิดในการปรับปรุง ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแก้ไขปรับปรุงการเรียนการสอนในครั้งต่อไป แสดงผลในตารางที่ 4

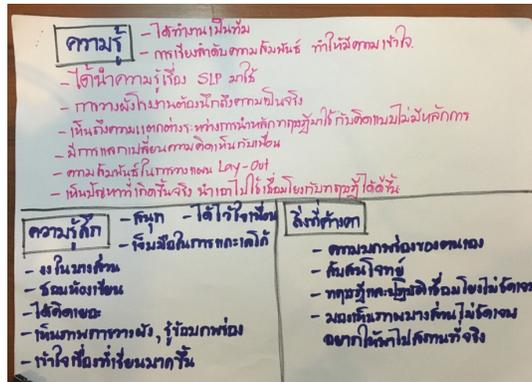
ตารางที่ 4 แสดงการสะท้อนความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียน

ความรู้	ความรู้สึก	สิ่งที่ค้างคา
<ul style="list-style-type: none"> - ได้นำความรู้เรื่อง SLP มาใช้ - การวางผังโรงงานต้องนึกถึงความเป็นจริง - เห็นถึงความแตกต่างระหว่างการนำหลักทฤษฎีมาใช้กับคิดแบบไม่มีหลักการ - มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน - ความสัมพันธ์ในการวางแผน Lay-Out - ได้ทำงานเป็นทีม - เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริง นำเอาไปใช้เชื่อมโยงกับทฤษฎีได้ดีขึ้น - การเรียงลำดับความสัมพันธ์ ทำให้มีความเข้าใจ 	<ul style="list-style-type: none"> - สนุก - ได้ไว้ใจเพื่อน - เจริญมือในการแกะเลโก้ - งง ในบางส่วน - ชอบห้องเรียน - ได้คิดเยอะ - เห็นภาพการวางผัง, รู้ข้อบกพร่อง - เข้าใจเรื่องที่เรียนมากขึ้น 	<ul style="list-style-type: none"> - ความบกพร่องของตนเอง - สับสนโจทย์ - ทฤษฎีและปฏิบัติเชื่อมโยงไม่ชัดเจน - มองเห็นภาพบางส่วนไม่ชัดเจน อยากให้พาไปศึกษาสถานที่จริง

การสะท้อนความคิดของผู้เรียนได้ดำเนินการโดยให้แต่ละกลุ่มเขียนความคิดเห็นร่วมกันใน 3 ด้าน คือ ความรู้ ความรู้สึกและสิ่งที่ค้างคาแสดงดังรูปที่ 6 สรุปได้ดังนี้ ความรู้สึกต่อการเรียนรูปแบบเกมการศึกษาโดยนำวิธีของกระบวนการมาใช้ ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน มีความชื่นชอบ เพราะรู้สึกผ่อนคลาย มีพื้นที่ขนาดกว้างในการทำกิจกรรม สามารถอำนวยความสะดวกได้เป็นอย่างดี เกิดการเรียนรู้ที่แปลกใหม่ ทำให้เข้าใจเนื้อหาในเรื่องที่เรียนได้มากขึ้น มองเห็นองค์ประกอบโดยรวมของการวางแผนการจัดการวางแผนผังโรงงาน การเรียนในรูปแบบเกมการศึกษาช่วยให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ได้จริงจากการลงมือทำ อีกทั้งยังช่วยฝึกการแก้ปัญหาและข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี แต่ในขณะเดียวกันเกมวางแผนผังโรงงานซาลาเปาก็ยังเกิดข้อผิดพลาดขึ้นบ้าง คือข้อมูลของโรงงานที่มีความละเอียดไม่มากพอ เป็นเกมที่จำเป็นต้องใช้ความคิดเยอะจนรู้สึกสมองล้า และรู้สึกเจ็บมือขณะติดและถอดเลโก้ ออกจากแผ่นเพลท ข้อเสนอแนะที่ผู้เรียนได้นำเสนอสำหรับเกมวางแผนผังโรงงานซาลาเปาคือ ต้องการให้ผู้สอนจัดดูงาน ณ โรงงานผลิตจริงเพื่อใช้ประกอบกับการคิดเชื่อมโยงกับหลักทฤษฎีและมองเห็นภาพโดยรวมได้ชัดเจนมากขึ้น บรรยากาศในการเรียนแสดงดังรูปที่ 7



รูปที่ 6 การดำเนินการสะท้อนความคิดของผู้เรียนหลังจบกิจกรรม



รูปที่ 7 ผลการสะท้อนความคิดของผู้เรียนหลังจบกิจกรรม

สรุปผลการทดลอง

การปรับเปลี่ยนห้องเรียนไปสู่การเรียนรู้เชิงรุกโดยวิธีกระบวนการในรายวิชาทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม โดยการนำเกมการศึกษาเข้ามามีส่วนช่วยในการเรียนการสอนพบประเด็นที่สามารถนำมาสรุปผลได้ 3 ประเด็น ดังนี้ 1) ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของเกมการวางแผนโรงงาน เรื่อง การวางแผนโรงงานอย่างเป็นระบบ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ 82.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80 ประสิทธิภาพของเกมการศึกษาสามารถนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 82.50 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 52.92 อยู่ร้อยละ 29.58 การวัดและประเมินผลความรู้ของผู้เรียนทั้งก่อนหน้าและภายหลังการเล่นเกมนจะใช้วิธีการทำแบบทดสอบ จากผลการทดลองปรากฏว่าการนำเกมการศึกษาเข้ามามีส่วนช่วยในการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น และ 3) เจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรูปแบบเกมการศึกษา โดยการนำเกมเข้ามามีส่วนช่วยในการเรียนการสอน ผลดังกล่าวที่สรุปได้นั้นมีการเก็บผลจากแบบสอบถาม โดยให้ผู้เรียนมีการประเมินความพึงพอใจเมื่อดำเนินการทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว และนอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอีกด้วยว่า เป็นการเรียนที่มีความสนุกสนานช่วยผ่อนคลายความตึงเครียด มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนเรื่องพื้นฐานและการออกแบบการวางแผนโรงงาน มากยิ่งขึ้นจากการทำกิจกรรม นอกจากนี้เนื้อหาความรู้ที่ได้แล้วยังเป็นสิ่งที่จะช่วยฝึกให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์วางแผนอย่างเป็นระบบอีกด้วย จึงมีความต้องการให้มีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบเกมการศึกษาขึ้นอีก

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2559 คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ขอขอบคุณ ชุมชนกระบวนกร มจร. ที่ได้เปิดพื้นที่
ให้เกิดการทำวิจัยขึ้นนี้รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนจนทำให้งานวิจัยขึ้นนี้
สำเร็จลุล่วง ขอขอบคุณคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี และภาควิชา
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่เปิดโอกาส
ให้ผู้วิจัยได้ทดลองรูปแบบการสอนใหม่ ๆ และขอขอบคุณนักศึกษาในชั้นเรียนนี้ที่ตั้งใจ
เรียนรู้ รวมทั้งขอบคุณทุกท่านทุกหน่วยงานที่ไม่ได้กล่าวถึงไว้ ณ ที่นี้ ที่ให้การช่วยเหลือ
และสนับสนุนงานวิจัยฉบับนี้

เอกสารอ้างอิง

- จันทร์เพ็ญ สอนตัว. (2554). *การพัฒนาชุดกิจกรรมเกมการศึกษาเพื่อเสริมสร้าง
ทักษะการอ่านภาษาไทยและความสนใจในการอ่านภาษาไทย สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร
และการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร).
- จาริยา เจริญฤทธิ์. (2556). *ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ
โดยใช้เกมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. (การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).
- จุลพจน์ จีรวีชรเดช, เอกรัตน์ รวยรวย, อนุศิษฐ์ อัมมานะตระกูล, ชิตพร วรวิมุต
และ วิศิษฐ์ศรี วิยรัตน์. (2559). *การจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่ใช้รูปแบบห้องเรียน
กลับทางร่วมกับเทคนิคกระบวนกรในรายวิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมโยธา.
การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 9, หน้า 357-362.*
- ฉัตรมงคล สนวนกัน. (2555). *การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัย
โดยการจัดประสบการณ์ด้วยเกมการศึกษา*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร).

- ชัยกร สุขคำ. (2554). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิตสาขามหาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี).
- ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์. (2559). *วิกฤติการศึกษาไทย. วารสารนวัตกรรม การเรียนรู้ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2(2), 3-21.*
- นิภาพร รูปแกะ. (2556). *การศึกษาการพัฒนาความเข้าใจแนวคิดเรื่องสนามของแรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก*. (วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี).
- นิธิกานต์ ขวัญบุญ. (2549). *การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อเตรียมความพร้อมทาง คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- นिरุช พวงขาว, สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์ และ ภัทรภร ชัยประเสริฐ. (2558). *การศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD. วารสารการศึกษาและการพัฒนา สังคม, 11(1), 157-169.*
- บุษบา ภูผาเวียง. *การสอนโดยใช้เกม*. สืบค้นเมื่อ ธันวาคม 2558, <http://innovation.kpru.ac.th/web18/551121830/innovation/index.php/2014-02-05-08-00-42>.
- ปฎิวัติ พุทธะศักดิ์เมธี. (2556). *การเรียนรู้เชิงรุกที่ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อ พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์*. (ดุษฎีนิพนธ์ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเอก วิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยรังสิต).
- พรพิมล ช่วยชูวงศ์. (2555). *ทำการศึกษาการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์สำหรับ เด็กปฐมวัย*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา).

- ปาร์กเกอร์ เจ และ ปาร์มเมอร์. (2556). *กล้ำที่จะสอน*. กรุงเทพฯ: หจก.ภาพพิมพ์.
- ไพฑูรย์ สุขผลานันท์, มนต์ชัย เทียนทอง และ สุธิดา ชัยชมชื่น. (2555). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องตัวด้านทานและการอ่านค่าสี โดยใช้เกม การศึกษาร่วมกับสถานการณ์จำลอง. การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 5, หน้า 147-152.*
- ไพรินทร์ ศรีสินทร. (2559). *การบูรณาการกิจกรรมในวิชาไวยากรณ์เงินกรณีศึกษา การใช้เกมประกอบการสอน. วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2(1), 65-79.*
- ภรทิพย์ สุภัทรชัยวงศ์, ชาตรี ฝ้ายคำตา และพจนารถ สุวรรณรุจิ. (2558). *ทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานเพื่อพัฒนาแบบจำลองทางความคิดเรื่องโครงสร้างอะตอมและความเข้าใจธรรมชาติของแบบจำลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 1(1), 97-124.*
- มณฑารพ สิงห์โตเกษม. (2558). *การสร้างเกมเพื่อการศึกษา เรื่อง เรียบเรียงการคิดกับผังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรหมานุสรณ์ จังหวัดเพชรบุรี. (โครงการวิจัยปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี การเรียนรู้และสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี).*
- มหาวิทยาลัยมหิดล สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้. [ม.ป.ท.]. *การเรียนรู้เชิงรุกและเทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.*
- มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช คณะครุศาสตร์. (2553). *เกมการศึกษา (Educational Game). นครศรีธรรมราช: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.*
- วรพงศ์ ไชยพฤกษ์. (2558). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยร่วมสมัย และการเรียนรู้สารสนเทศของนักศึกษาที่ได้รับการสอนโดยการใช้เทคนิคการสอนแบบการเรียนรู้เชิงรุก. วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 1(1), 77-95.*

- วรวรรณ วัฒนวงศ์. (2555). การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมคณิตศาสตร์ และแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ที่มีต่อทักษะการคิดคำนวณเรื่องการบวกและ ความสุขที่เกิดขึ้นจากการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถทางสติปัญญาต่างกัน. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการจัดการการ เรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา).
- วาสนา เจริญไทย. (2557). การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา).
- วิศิษฐ์ศรี วิยะรัตน์, ชิตพร วรวิมุต, เอกรัตน์ รวยรวย, พิเชษฐ์ พิณีจ, อนุศิษฐ์ อ้นมานะตระกูล, ปกรณ์ สุปินานนท์, อินทร์ธิดา คำภีระ และ พลศักดิ์ เลิศศิริบุญปัญญา. (2559). ผลกระทบจากการหลอมรวมจิตตปัญญาศึกษาเพื่อปรับเปลี่ยนห้องเรียนไปสู่ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก. การประชุมวิชาการการเรียนรู้เชิงรุก “Active Learning: Challenges and Innovations”, หน้า 157-158.
- สกุล สุขศิริ. (2550). ผลสัมฤทธิ์ของสื่อการเรียนรู้แบบ Game Based Learning *The Study of Effectiveness of Game Based Learning Approach.* (สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และองค์การ คณะพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์).
- สำเนา ศรีประมงค์. (2547). การศึกษาผลการใช้เกมคำศัพท์ประกอบการสอนที่มีต่อ ความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง. (ปริญญาานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การสอนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- สุดารัตน์ เกียรติจรุงพันธ์. (2559). การศึกษามโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก. (วิทยานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา).

- อมรวิรัช นาคทรพรพ. (2559). จากโลกสู่ไทย ทิศทางใหม่ของการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21
ปรับห้องเรียนเปลี่ยนอนาคต : เด็กยุคใหม่ต้องการอะไรจากครู. *วารสารนวัตกรรม
การเรียนรู้ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์*, 2(1), 3-11.
- อัปสร อีซอ. (2550). *การพัฒนารูปแบบการสอนแบบเกมในการจัดการเรียนการสอน
สายวิชาการตลาด (ศึกษาเฉพาะกรณีมหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภูมิภาคใต้)*.
(รายงานวิจัยคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา).
- เอกรัตน์ รวยรวย, พิเชษฐ์ พินิจ, อนุศิษฐ์ อันมานะตระกูล และ วิศิษฐ์ศรี วัยรัตน์.
(2558). *การพัฒนาอาจารย์ด้วยจิตตปัญญาศึกษาเพื่อการเปลี่ยนแปลงสู่ห้องเรียน
เชิงรุก*. การประชุมวิชาการการเรียนรู้เชิงรุก, หน้า 165-174.
- เอกรัตน์ รวยรวย, อนุศิษฐ์ อันมานะตระกูล, พิเชษฐ์ พินิจ, อินทร์ธิดา คำภีระ,
ปรกรณ์ สุปินานนท์ และ วิศิษฐ์ศรี วัยรัตน์. (2558). เทคนิค 5 ประการของ
กระบวนการเพื่อปรับเปลี่ยนห้องเรียนไปสู่การจัดการเรียนรู้เชิงรุก. การประชุม
วิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 8, หน้า 221-228.
- Coller, B.D. & Scott, M.J. (2009). Effectiveness of using a video game to
teach a course in mechanical engineering. *Computers & Education*, 53(3),
900-912.
- Li, M.C., & Tsai, C.C. (2013). Game-based learning in science education:
A review of relevant research. *Journal of Science Education and
Technology*, 22(6), 877-898.
- Sandford, R., Ulicsak, M., Facer, K. and Rudd, T. (2006). *Teaching with
Games: Using commercial off-the-shelf computer games in formal
education*. Bristol: Futurelab.
- Tuan, L.T. & Doan, N.T.M.. (2010). Teaching english grammar through
games. *Studies in Literature and Language* 1(7), 61-75.