

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานของนิสิตระดับปริญญาตรี
สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Results of Project-based Instruction with Undergraduate
Students, Industrial Technology Education, Faculty of Education,
Burapha University

ดร.ดุสิต ขาวเหลือง*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานของนิสิตระดับปริญญาตรี 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดระหว่างนิสิตระดับปริญญาตรีที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานกับนิสิตที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดของนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีผลการเรียนแตกต่างกัน 4) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทำโครงงานระหว่างนิสิตระดับปริญญาตรีที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานกับนิสิตที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และ 5) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนิสิตที่มีต่อกระบวนการทำโครงงาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่มีผลการเรียนสูงและผลการเรียนต่ำ จำนวน 70 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เลือกห้องที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้ทำ การสอน กลุ่มทดลองเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน และกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดระดับทักษะการคิด การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า

1. คะแนนทักษะการคิดของนิสิตที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานกับนิสิตที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนสูงกับนิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนต่ำมีคะแนนของระดับทักษะการคิดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้อกับระดับผลการเรียน พบว่า วิธีการจัดการเรียนรู้และระดับผลการเรียน ร่วมกันส่งผลต่อคะแนนทักษะการคิดของนิสิตระดับปริญญาตรีอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. คะแนนความสามารถในการทำโครงงานของนิสิตที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานกับนิสิตที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนสูงกับนิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนต่ำมีคะแนนความสามารถในการทำโครงงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Abstract

The purposes of this study were 1) to study results of project-based instruction with undergraduate students, Industrial Technology Education, Faculty of Education, 2) to compare if there was a difference in thinking skills of undergraduate students who studied by Project-based instruction and who studied by conventional teaching method, 3) to compare if there was a difference in thinking skills of undergraduate students who had varying grade point average, 4) to study ability in doing projects of undergraduate students who studied by Project-based instruction and who studied by conventional teaching method, and 5) to study whose opinion on the process of project work.

The samples consisted of 70 undergraduate students from Faculty of Education, Burapha University. They were divided into two groups: an experimental group and a control group. The experimental group was taught through Project-based instruction, while the control group was taught through conventional method. The researcher was assigned to be taught for an experimental group and a control group. An experimental group consisted of high and low grade point average. A control group had also consisted of high and low grade point average. There were 35 students in each group. The experimental group and control group were posttest for thinking skills. The collected data were analyzed by percentage, arithmetic mean, standard deviation, t-test, and ANCOVA.

The research findings were summarized as follows:

1. The scores in thinking skills of the experimental group were significantly higher than those of students in the control group at .05 level of significance, and the scores in thinking skills of the high grade point average group were significantly higher than those of students in the low grade point average group at .05 level of significance. In regard to the interaction between method of teaching and level of grade point average, it was found that the method of teaching and level of student's grade point did not significantly differ.

2. The scores of ability in doing projects of the experimental group were significantly higher than those of students in the control group at .05 level of significance, and the scores of ability in doing projects of the high grade point average group were significantly higher than those of students in the low grade point average group at .05 level of significance.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก เป็นไปตามกระแสโลกาภิวัตน์ ประชากรทุกภูมิภาคสามารถ

หาข่าวสารความรู้ได้อย่างหลากหลาย อันเป็นผลมาจากความก้าวหน้าด้วยการสื่อสารโทรคมนาคม นอกจากนี้ทุกชาติยังต้องเผชิญกับการแข่งขันทางเศรษฐกิจ จึงมีการแสวงหาผลประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติโดยไม่

จำกัดขอบเขต ก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์โดยรวมและยังมีปัญหาสังคมต่างๆเกิดขึ้นอย่างมากมาย ประเทศไทยจึงต้องปรับเปลี่ยนให้ทันต่อสถานการณ์เพื่อสร้างศักยภาพให้สามารถดำรงอยู่ในประชาคมโลกได้อย่างมีศักดิ์ศรี และสังคมส่วนรวมมีความสุข (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข และราชน มีศรี, 2551, หน้า 24) ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ สมบัติ การจนารักพงศ์ (2549, หน้า 1) ที่กล่าวว่า ในยุคที่เทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้า บุคคลสามารถรับรู้ข่าวสารทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นวัฒนธรรม ข้อมูลข่าวสาร และแนวความคิดต่างๆ จึงถ่ายทอดสู่คนไทยได้อย่างรวดเร็วเช่นกัน สังคมไทยที่มีความเอื้ออาทร ตามวิถีเกษตรกรรมก็เริ่มเปลี่ยนแปลงไปถ้าการเรียนการสอนไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการคิด คิดไม่เป็น ตกเป็นเหยื่อของสังคม เหยื่อของเศรษฐกิจ เหยื่อของนโยบาย เหยื่อของความทันสมัยที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ไม่สามารถอยู่รอดในสังคมยุคเทคโนโลยีดิจิทัลได้ จากการศึกษาสภาพความเป็นจริงเกี่ยวกับอุดมศึกษาไทยพบว่า มีข้อบกพร่องของบัณฑิตในเรื่องต่าง ๆ หลายอย่างได้แก่ ไม่พร้อมจะทำงาน เมื่อมาทำงานต้องสอนใหม่ คุณธรรมและจริยธรรมบกพร่อง เช่น ความซื่อสัตย์ ความเสียสละ ความคิดสร้างสรรค์ รู้จักสามัคคี ความรับผิดชอบ มีวินัย มีศีลธรรม เป็นต้น เขียนหนังสือที่เป็นความเรียงซ้ำประเด็นที่ชัดเจนไม่ได้ ไม่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้และสถานประกอบการ กล่าวคือ มีความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานไม่เพียงพอ ขาดประสบการณ์ในสถานการณ์จริง ฝึกงานแบบจับฉวย ขาดทักษะการทำงานเป็นทีม คิดไม่เป็น ไม่ใฝ่เรียนรู้ ขาดความสามารถในการสื่อสาร ซึ่งมีสาเหตุมาจากหลักสูตรไม่ทันสมัย ไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ วิธีการสอนของครูอาจารย์ไม่เหมาะสม ไม่สามารถสอนนักศึกษาให้คิดเป็น ทำเป็น ครูขาดจิตวิญญาณความเป็นครูไม่สามารถเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษาได้ นักศึกษาขาดการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

ในรูปแบบสหกิจศึกษา และขาดกิจกรรมนำนักศึกษาไปสัมผัสวิถีชีวิตของชุมชน เช่น การบำเพ็ญประโยชน์ ช่วยเหลือชุมชน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับชุมชน การใช้บริการด้านวิชาการต่าง ๆ (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2551) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาของประเทศไทยจะต้องยึดหลักผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เน้น “การเรียนรู้” มากกว่า “การสอน” โดยการให้ผู้เรียนได้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีจิตใจแห่งการใฝ่รู้ รู้จักแสวงหาความรู้ตลอดชีวิต นอกจากนี้ผู้เรียนจะต้องได้รับการฝึกให้มีความสามารถในการวิพากษ์หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่ม มีทักษะในการประกอบอาชีพอิสระ และยึดมั่นในวัฒนธรรมสันติ รวมทั้งสถาบันอุดมศึกษาควรมีการปรับหลักสูตรและการสอนให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ เพื่อให้สอดคล้องกับการขยายตัวและความก้าวหน้าทางวิชาการ สภาพแวดล้อม และปัญหาของสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป (ไพฑูรย์ สินดารัตน์ และผดุงชาติ สุวรรณวงศ์, 2542) การพัฒนาให้เยาวชนคนไทยสามารถดำรงอยู่ในสังคมแห่งการเรียนรู้ดังกล่าว คือ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (child-centered instruction) การจัดการเรียนการสอนที่เน้นบูรณาการ (integrated instruction) การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (authentic learning) การจัดการเรียนรู้เน้นการวิจัย (research-based learning) เป็นต้น การจัดการเรียนรู้ทั้งหลายดังกล่าวนี้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนได้ประโยชน์สูงสุด เรียนรู้ตามความสนใจ ตามความถนัด (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข และราชน มีศรี, 2551) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด (มาตรา 22) และเน้นทั้งความรู้ คุณภาพ กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสม (มาตรา 23) ทั้งนี้ได้กำหนดให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดและฝึกปฏิบัติให้คิดเป็น

ทำเป็น แก้ปัญหาได้โดยจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมที่ผสมผสานสาระความรู้ต่างๆอย่างสมดุล สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดและความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ครูจึงเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (กรมวิชาการ, 2544) และสอดคล้องกับแนวคิดการแก้ไขปัญหาด้วยการปรับแก้ที่กระบวนการเรียนการสอนของครู ครูควรสอนแบบ Problem based Teaching/Research based Teaching เพราะจะช่วยฝึกทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล การคิดแบบมีระบบรวมถึงการสนใจใฝ่รู้ให้แก่ นักศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2551)

ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดดังกล่าวพบว่า วิธีสอนเน้นให้ผู้เรียนทำโครงการ (project) สามารถสนองแนวคิดได้อย่างสมบูรณ์ เพราะเป็นการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญอย่างแท้จริง และประโยชน์สำคัญอีกประการหนึ่งคือเป็นวิธีสอนที่พัฒนาทักษะการคิดและกระบวนการคิด กล่าวคือ การทำโครงการเป็นกลยุทธ์ที่ให้นักเรียนได้กระบวนการคิด ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนเป็นลำดับที่เรียกว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ใช้การสร้างความรู้หรือสิ่งประดิษฐ์ด้วยตนเองตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ เน้นการค้นพบความรู้ด้วยวิธีค้นพบ (discovery) ค้นพบความรู้ด้วยวิธีสืบสอบ (inquiry method) ความรู้ใหม่ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่หรือวิธีการใหม่ที่ได้จากการทำโครงการนั้น ซึ่งเป็นความรู้ใหม่ของผู้เรียนที่ทำโครงการเอง และยังเป็นประสบการณ์ใหม่สำหรับครูที่ปรึกษาและบุคคลอื่นๆ อีกด้วย (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์และคณะ, 2551)

ดังนั้นครูจึงควรใช้รูปแบบการสอน แนวการสอน วิธีสอน เทคนิคการสอนเป็นยุทธศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิด การสอนคิดด้วยการทำโครงการ ซึ่งเป็นวิธีสอน (project method) หรือจัดเป็นแนวการสอน (project-based learning หรือ project-based approach) ที่สามารถพัฒนาการคิดได้ทั้งการคิดขั้นพื้นฐานและการคิดขั้นสูง (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์และคณะ,

2551) ประกอบกับการสอนแบบโครงงาน เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพราะเป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีกระบวนการทำงานและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ การสอนแบบโครงงานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้สอนได้ทุกกลุ่มประสบการณ์/กลุ่มวิชา และทุกระดับชั้น (กรมวิชาการ, 2544) ในการนี้ผู้วิจัยจึงสนใจรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานซึ่งใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นขั้นตอนในการดำเนินการทำโครงงานเพื่อหาคำตอบของปัญหา ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ระบุปัญหา ออกแบบการรวบรวมข้อมูล ปฏิบัติการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลและสื่อความหมายข้อมูล และสรุปผล ซึ่งในแต่ละขั้นตอนสามารถพัฒนาทักษะการคิดต่างๆได้ (ทิศนา เขมมณี, 2547) มาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ซึ่งเป็นนิสิตคณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศึกษาที่มีผลการเรียนแตกต่างกัน ผู้วิจัยพิจารณาว่า หากนิสิตได้เรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาทักษะการคิดที่เป็นกระบวนการตามลำดับขั้นตอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน จะสามารถพัฒนาทักษะการคิดของนิสิตได้เป็นอย่างดีและเป็นเรื่องที่มีความจำเป็นที่จะต้องเริ่มดำเนินการลงไปสู่ภาคปฏิบัติอย่างจริงจังเพื่อนำไปสู่การพัฒนาการเรียนการสอนที่ประสบความสำเร็จต่อไป

ความมุ่งหมายในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานของนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดระหว่างนิสิตระดับปริญญาตรีที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานกับนิสิตที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดของนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีระดับผลการเรียนแตกต่างกัน

4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทำโครงการระหว่างนิสิตระดับปริญญาตรีที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานกับนิสิตที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนิสิตที่มีต่อกระบวนการทำโครงการ

สมมติฐานการวิจัย

1. ทักษะการคิดของนิสิตที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานกับการสอนปกติแตกต่างกัน

2. ทักษะการคิดของนิสิตซึ่งมีผลการเรียนระดับสูงและระดับต่ำแตกต่างกัน

3. ความสามารถในการทำโครงงานของนิสิตระดับปริญญาตรีที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นิสิตระดับปริญญาตรีสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงโดยเลือกกลุ่มที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้ทำการสอนรายวิชา 437372 Special Topic จำนวน 70 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น

1. กลุ่มควบคุม ได้แก่ นิสิตระดับปริญญาตรีสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี จำนวน 35 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียน วิชา 437372 Special Topic ซึ่งเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยแผนการสอนที่จัดการสอนปกติตามแผนการสอนของภาควิชาการอาชีวศึกษาและพัฒนาสังคม คณะศึกษาศาสตร์

2. กลุ่มทดลอง ได้แก่ นิสิตระดับปริญญาตรีสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี จำนวน 35 คน

ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียน วิชา Special Topic ซึ่งเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยแผนการสอนที่จัดตามแนวทางการเรียนรู้แบบโครงงาน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย เครื่องมือดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา 437372 Special Topic ด้วยการสอนแบบโครงงานตามแผนการสอนที่จัดการเรียนการสอนตามแนวทางการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้เป็นขั้นตอนดำเนินการทำโครงงานเพื่อหาคำตอบของปัญหา ซึ่งมีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน คือ

1. ระบุปัญหา
2. ออกแบบการรวบรวมข้อมูล
3. ปฏิบัติการรวบรวมข้อมูล
4. วิเคราะห์ผลและสื่อความหมายข้อมูล
5. สรุปผล

2. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา 437372 Special Topic ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ตามหลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศึกษา ของภาควิชาการอาชีวศึกษาและพัฒนาสังคม คณะศึกษาศาสตร์

3. แบบทดสอบวัดทักษะการคิด ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการประเมินทักษะการคิดของ สมบัติ การจนารักษ์พงศ์ (2549) มาประยุกต์ปรับใช้ให้เข้ากับกลุ่มตัวอย่างและเนื้อหาสาระตามการจำแนกระดับทักษะการคิดของบลูมและคนอื่น ๆ (Bloom, B. S. (Ed.), Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R., 1956) ซึ่งเริ่มจากทักษะการคิดระดับต่ำสุดเรียงลำดับไปสู่ระดับสูงสุด ได้แก่ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า (Judy Lever-Duffy, and Jean B. McDonald, 2009)

4. แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงาน

5. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อกระบวนการทำโครงการ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยศึกษาหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้อย่างบูรณาการจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและพิจารณาให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับทักษะการคิด รวมทั้งให้เป็นไปตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการและหาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยรวมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเท่ากับ 1.00

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วนำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบและพิจารณาในด้านความเหมาะสมของจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมและสื่อการเรียนการสอนและหาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยรวมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเท่ากับ 1.00

3. แบบทดสอบวัดทักษะการคิด ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง .40 - .63 และมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อมากกว่า 0.2 ขึ้นไป รวมทั้งนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ .85

4. แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการและแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อกระบวนการทำโครงการ ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และหาค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .85 - .92 รวมทั้งนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ .81

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดำเนินงานดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ ผู้วิจัยศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ และการพัฒนาทักษะการคิด เพื่อนำมาปรับใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. ขั้นทดลอง

2.1 กลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเพื่อพัฒนาทักษะการคิดตามหลักสูตรการศึกษาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

2.2 เมื่อเรียนครบ 6 สัปดาห์ ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบวัดระดับทักษะการคิด ทำแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการ และทำแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกระบวนการทำโครงการ

2.3 กลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรการศึกษาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

2.4 เมื่อเรียนครบ 6 สัปดาห์ ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดระดับทักษะการคิด ทำแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการ และทำแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกระบวนการทำโครงการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที (t-test) การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS ทำการวิเคราะห์ค่าต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของทักษะการคิดระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการจัดการ

เรียนรู้แบบโครงงานและกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของทักษะการคิดระหว่างนิสิตที่มีระดับผลการเรียนสูงและนิสิตที่มีระดับผลการเรียนต่ำ

3. เปรียบเทียบทักษะการคิดระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานและกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมระหว่างวิธีการสอนกับระดับผลการเรียน

ผลการวิจัย

จากการดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัย ปรากฏผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดของนิสิตที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดของนิสิตกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานกับนิสิตกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ทักษะการคิดของนิสิตกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสูงกว่านิสิตกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดของนิสิตที่มีผลการเรียนสูงและผลการเรียนต่ำ พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนของระดับทักษะการคิดของนิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนสูงกับนิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนต่ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ทักษะการคิดของนิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนสูงสูงกว่านิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนต่ำ

และปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้กับระดับผลการเรียน พบว่า วิธีการจัดการเรียนรู้และระดับผลการเรียน ร่วมกันส่งผลต่อคะแนนทักษะการคิดของนิสิตระดับปริญญาตรีอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

แสดงว่าผลการเรียนของนิสิตมีความสัมพันธ์กับคะแนนทักษะการคิดของนิสิตโดยคะแนนทักษะการคิดของนิสิตระดับปริญญาตรีกลุ่มที่มีผลการเรียนสูงสูงกว่ากลุ่มที่มีผลการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังจากเมื่อปรับอิทธิพลของระดับผลการเรียนของนิสิตออกไปโดยใช้สถิติ ANCOVA แล้วพบว่าคะแนนทักษะการคิดของนิสิตระดับปริญญาตรีที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานกับนิสิตที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการทำโครงงานของนิสิตจำแนกตามวิธีการจัดการเรียนรู้ พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการทำโครงงานของนิสิตกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานกับนิสิตกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ความสามารถในการทำโครงงานของนิสิตระดับปริญญาตรีในภาพรวม ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าความสามารถของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมในด้านการหาหัวข้อและการเลือกประเด็นที่จะทำโครงงาน ด้านการวางแผนในการทำโครงงาน ด้านการลงมือปฏิบัติการทำโครงงาน และด้านการสรุปผลและเขียนรายงาน ส่วนด้านการวิเคราะห์ผลและสื่อความหมายข้อมูล พบว่ามีความสามารถไม่แตกต่างกัน

4. ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการทำโครงงานของนิสิตจำแนกตามระดับผลการเรียนสูงและผลการเรียนต่ำ พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการทำโครงงานของนิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนสูงกับนิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนต่ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ในภาพรวม นิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนสูงมีความสามารถในการทำโครงงานสูงกว่านิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนต่ำ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าความสามารถของนิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนสูงสูงกว่านิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนต่ำในทุกด้าน ได้แก่

ด้านการหาหัวข้อและการเลือกประเด็นที่จะทำโครงการ
ด้านการวางแผนในการทำโครงการ ด้านการลงมือปฏิบัติ
การทำโครงการ ด้านการวิเคราะห์ผลและสื่อความหมาย
ข้อมูลและด้านการสรุปผลและเขียนรายงาน

5. ความคิดเห็นต่อกระบวนการทำโครงการของ
นิสิตในภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ
พบว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมากโดยเรียงลำดับ
จากคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยห้าอันดับแรกได้แก่
กระบวนการทำโครงการช่วยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ
ในการทำงานมากขึ้น ช่วยเพิ่มทักษะในการสืบค้น
ข้อมูล สามารถนำความรู้และประสบการณ์จากการเรียน
ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ ส่งเสริมและสนับสนุนให้
ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียน
ได้เลือกประเด็นศึกษาเนื้อหาที่ตนเองสนใจ สำหรับอันดับ
สุดท้ายอยู่ในระดับดี ได้แก่ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการ
ใช้ทรัพยากรช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่หลากหลาย

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ
โครงการของนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยี
อุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
มีข้อควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิด
ของนิสิตที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ
กับนิสิตที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบ
ว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดของนิสิตกลุ่มทดลองที่
เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงการมีความแตก
ต่างกับนิสิตกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียน
รู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่ง
เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ และปฏิสัมพันธ์ร่วม
ระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้กับระดับผลการเรียน พบว่า
วิธีการจัดการเรียนรู้และระดับผลการเรียน ร่วมกันส่งผล
ต่อคะแนนทักษะการคิดของนิสิตระดับปริญญาตรีอย่าง
ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า

ผลการเรียนของนิสิตมีความสัมพันธ์กับคะแนนทักษะ
การคิดของนิสิตโดยคะแนนทักษะการคิดของนิสิตระดับ
ปริญญาตรีกลุ่มที่มีผลการเรียนสูงสูงกว่ากลุ่มที่มีผลการ
เรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แต่หลังจากเมื่อปรับอิทธิพลของระดับผลการ
เรียนของนิสิตออกไปโดยใช้สถิติ ANCOVA แล้วพบว่า
คะแนนทักษะการคิดของนิสิตระดับปริญญาตรีที่เรียน
ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงการกับนิสิตที่เรียน
ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัย
สำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า การจัดการ
เรียนรู้แบบโครงการสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาทักษะ
การคิดของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ
เหตุผลดังต่อไปนี้

1.1 นิสิตได้ทำโครงการตามความสนใจ นิสิต
ได้เรียนได้ศึกษาประเด็นปัญหาตามความต้องการและ
ความสนใจ ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเรื่องที่ตนเองอยากเรียน
จึงเป็นการกระตุ้นให้นิสิต มีความสนใจเรียนมากขึ้น
ทำให้นิสิตได้รับประสบการณ์ตรง มีความรู้เพิ่มขึ้นจาก
การค้นคว้าเอกสาร จึงเกิดความรู้และความเข้าใจอย่าง
ชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของพินพันธุ์ เดชะคุปต์
และคณะ (2551) ที่อธิบายว่า วิธีการเรียนรู้เน้นการทำ
โครงการ (project-based learning) หรือวิธีการสอน
โครงการ (project method) เป็นการพัฒนากิจกรรมการ
คิด ซึ่งเรียกว่า การสอนคิดด้วยโครงการ ซึ่งต้องเน้นให้
ผู้เรียนสร้างความหมายเอง (meaning making) หรือ
สร้างคำอธิบายเอง (explanation making) หรือสร้าง
ความรู้ใหม่เอง (new knowledge construction) อันจะ
ช่วยทำให้ผู้เรียนได้ทั้งความรู้ (knowledge) และทักษะ
(skills) ซึ่งเป็นทักษะการคิดและทักษะการปฏิบัติงาน
กระบวนการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวเป็นการสร้าง
ความเข้าใจอย่างลุ่มลึก เรียกว่า การเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ
(learning for understanding) และการเรียนรู้อย่าง
แท้จริงนั้น ครูต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนประยุกต์ใช้ความ
รู้หรือถ่ายโอนความรู้ หรือขยายความรู้ด้วยการสร้างผล

งาน ชิ้นงาน และภาระงาน อันเป็นหลักฐานหรือร่องรอย ที่แสดงว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างแท้จริง

1.2 การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ช่วยพัฒนา ผู้เรียนให้เป็นผู้ที่คิดเป็น ทำเป็น นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมให้นิสิตได้ฝึกค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง มีอิสระ ในความคิด ช่วยพัฒนาคุณสมบัติด้านความมีเหตุผล การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ฝึกความรับผิดชอบ ความอดทน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของพินพันธุ์ เดชะ กุปต์ และคณะ (2551, หน้า 54) ที่กล่าวว่า การทำ โครงงานเป็นกลยุทธ์ที่ฝึกให้นักเรียนได้กระบวนการคิด ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนเป็นลำดับซึ่งเรียกว่า วิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) ใช้การสร้าง ความรู้หรือสิ่งประดิษฐ์ด้วยตนเอง ตามแนวทฤษฎีการ สร้างความรู้ เน้นการค้นพบความรู้ด้วยวิธีการค้นพบ (Discovery) ค้นพบความรู้ด้วยวิธีสืบสอบ (Inquiry method) ความรู้ใหม่ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ หรือวิธีการ ใหม่ที่ได้จากการทำโครงงานนั้นเป็นความรู้ใหม่ของผู้ เรียน การทำโครงงานจึงเป็นวิธีการพัฒนาการคิด และ สอดคล้องกับแนวคิดของกรมวิชาการ (2544) ที่อธิบาย ว่าการสอนแบบโครงงาน เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ เพราะเป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วย ตนเอง สามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีกระบวนการ ทำงานและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ นอกจากนี้นิสิตยังได้ ฝึกทักษะการคิด ได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหา จากผลการ วิจัยแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานช่วย ทำให้นิสิตมีทักษะการคิดสูงขึ้น โดยเฉพาะ

อย่างยิ่งทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งได้แก่ ด้านการ วิเคราะห์ การสังเคราะห์ และด้านการประเมินผล ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่ากระบวนการทำโครงงานเน้นให้นิสิตได้ ศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย

มีการบูรณาการความรู้ต่าง ๆ หลายวิชา ตลอดจน นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เป็นวิธีการ เรียนที่นิสิตสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้เป็น อย่างดี ทำให้นิสิตกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้

แบบโครงงานมีทักษะการคิดสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วย การจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ของภัทรธา โต้ะบุรินทร์ (2543) ได้ทำการวิจัยการนำ กระบวนการผลิตละครเวทีมาใช้ในการพัฒนาทักษะ การคิดวิจารณ์ โดยทำการวิจัยกับกลุ่มนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ของคณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศิลปากร เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ใช้รูปแบบการวิจัยแบบ Two Group Pretest-Posttest Design โดยกลุ่ม ทดลองได้ปฏิบัติการผลิตละครเวที ส่วนกลุ่มควบคุมได้ อ่านหนังสือ ผลการวิจัยพบว่านักศึกษากลุ่มทดลองมี ทักษะการคิดวิจารณ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับว่าที่ ร.ต.ยุทธนา กุดพันธ์ (2545) ได้ดำเนินการศึกษาผลการเรียนปฏิบัติ อุปกรณ์เซ็นเซอร์แบบที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยวิธีโครง งาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนปฏิบัติ อุปกรณ์เซ็นเซอร์แบบที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยวิธี โครงงาน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎี และปฏิบัติ กลุ่มตัวอย่างได้รับการเลือกแบบเจาะจง จากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์ อุดสาหกรรม 1 ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูงชั้นปีที่ 1 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิชาไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ ปีการศึกษา 2545 จำนวน 17 คน ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบการ เรียนการสอนปฏิบัติอุปกรณ์เซ็นเซอร์แบบที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญโดยวิธีโครงงานมีกิจกรรม 5 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าสู่ปัญหา ขั้นศึกษาข้อมูล ขั้นปฏิบัติงานตาม แผน ขั้นนำเสนอผลงาน ขั้นประเมินผลสำเร็จ นักศึกษา กลุ่มทดลองมีผลการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัย สำคัญที่ 0.01

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดของ นิสิตที่มีผลการเรียนสูงและผลการเรียนต่ำ พบว่า ค่าเฉลี่ย คะแนนของระดับทักษะการคิดของนิสิตกลุ่มที่มีผลการ เรียนสูงกับนิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนต่ำแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าทักษะการคิด

ของนิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนสูงสูงกว่านิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนต่ำ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะนิสิตที่มีผลการเรียนสูงเรียนรู้ได้เร็วกว่า และมีความสามารถในการเข้าใจเนื้อหา ขั้นตอนการทำโครงการได้ดีกว่านิสิตที่มีผลการเรียนต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิชัย ครองกิจศิริ (2545) ที่ได้ได้พัฒนาบทเรียนทางไกลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา คณิตศาสตร์ และศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนทางไกลของนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 128 คน แบ่งออกเป็น กลุ่มเก่ง จำนวน 24 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 64 คน และกลุ่มอ่อน จำนวน 40 คน ผลการศึกษาปรากฏว่า เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน พบว่าทุกกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการทำโครงการของนิสิตจำแนกตามวิธีการจัดการเรียนรู้ พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการทำโครงการของนิสิตกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานกับนิสิตกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ความสามารถในการทำโครงการของนิสิตระดับปริญญาตรีในภาพรวม ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานช่วยให้ผู้เรียนสามารถแสดงศักยภาพได้อย่างเต็มที่ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของลัดดา ภูเกียรติ (2552) ที่อธิบายว่าการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อและหลักการปฏิรูปการเรียนรู้ คือต้องเชื่อมั่นในศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ภายใต้หลักการของการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ ผู้เรียนเลือกเรื่องหรือประเด็นหรือปัญหาที่ต้องการศึกษาด้วยตนเอง ผู้เรียนเป็นผู้เลือกและแสวงหา

วิธีการ ตลอดจนแหล่งข้อมูลต่างๆ อย่างหลากหลายด้วยตนเอง ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ เรียนรู้และค้นคว้าด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถบูรณาการทักษะ ประสบการณ์ ความรู้และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ตามสภาพจริง ผู้เรียนเป็นผู้สรุปข้อค้นพบ หรือสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น และผู้เรียนได้นำความรู้ข้อค้นพบไปใช้ในชีวิตจริง

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าความสามารถของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมในด้านการหาหัวข้อ และการเลือกประเด็นที่จะทำโครงการ ด้านการวางแผนในการทำโครงการ ด้านการลงมือปฏิบัติการทำโครงการ และด้านการสรุปผลและเขียนรายงาน ส่วนด้านการวิเคราะห์ผลและสื่อความหมายข้อมูล พบว่ามีความสามารถไม่แตกต่างกัน สามารถอภิปรายได้ว่า

นิสิตที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานมีความสามารถในการคิดและเลือกหัวข้อหรือประเด็นที่จะทำโครงการ ด้านการวางแผนในการทำโครงการ ด้านการลงมือปฏิบัติการทำโครงการ และด้านการสรุปผลและเขียนรายงานได้ดีกว่านิสิตที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ทั้งนี้เนื่องจาก นิสิตกลุ่มดังกล่าวได้ถูกฝึกตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งรอบข้างตัวนิสิต เหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน อาชีพ หรือตั้งคำถามจากสิ่งที่นิสิตพบเห็นในการอ่าน การฟัง การท่องเที่ยว หรือสถานที่พบเห็นเป็นประจำเพื่อกระตุ้นให้นิสิตสงสัยและนำไปสู่ปัญหาหัวข้อโครงการต่อไป

ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของลัดดา ภูเกียรติ (2552) ที่กล่าวว่า โดยทั่วไปแล้วหัวข้อโครงการมักจะได้มาจากปัญหา คำถาม หรือความอยากรู้อยากเห็นรอบๆ ตัวผู้เรียน จึงควรให้ผู้เรียนเป็นผู้คิดและเลือกหัวข้อที่จะศึกษาด้วยตนเอง แต่เด็กไทยส่วนใหญ่ไม่ค่อยมีคุณลักษณะดังกล่าวให้เห็นเป็นที่ชัดเจนนักอาจเป็นเพราะวัฒนธรรม ประเพณีและความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน เด็กไทยส่วนใหญ่ทำอะไรไม่ค่อยเป็นและไม่ค่อยมีโอกาสในการคิดหรือแก้ปัญหาทำได้นักเพราะจะ

มีผู้ใหญ่คอยคิดและแก้ปัญหาแทนให้มาตั้งแต่เล็กจนโต จึงดูเหมือนว่าเด็กไทยคิดไม่เป็นหรือต้องคอยความช่วยเหลือจากพ่อแม่ ครูอาจารย์ และคนรอบข้างอยู่ตลอดเวลา แท้ที่จริงแล้วเด็ก ๆ ทุกคนคิดเป็น แต่ผู้ใหญ่ได้ให้โอกาสเขาบ้างหรือยัง ซึ่งนิสิตอีกกลุ่มหนึ่งไม่ได้รับการกระตุ้นให้ตั้งคำถามเท่าที่ควร จึงเป็นขั้นตอนที่ค่อนข้างยากสำหรับนิสิตกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ในด้านการวางแผนในการทำโครงงานนั้น นิสิตจะต้องศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา และได้ฝึกปฏิบัติการเขียนเค้าโครงหรือเป็นการกำหนดแผนงานอย่างคร่าวๆ เพื่อให้เข้าใจถึงการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน มีลำดับไม่สับสน โดยประกอบไปด้วยหัวข้อต่างๆ ได้แก่ ชื่อโครงงาน ที่มาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ สมมุติฐาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ แนวคิดในการออกแบบโครงงาน แผนการปฏิบัติงาน เอกสารอ้างอิง จากผลการวิจัย ปรากฏว่านิสิตกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านิสิตกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนิสิตส่วนใหญ่ในกลุ่มทดลองสามารถตั้งชื่อโครงงานได้ดีกว่า โดยสื่อความหมายถึงเรื่องที่จะศึกษาได้อย่างชัดเจน ในการระบุปัญหาทั้งสองกลุ่มสามารถระบุปัญหาในรูปของประโยคคำถามและเป็นปัญหาที่หาคำตอบได้ในด้านการระบุวัตถุประสงค์ ปรากฏว่านิสิตกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่ระบุวัตถุประสงค์ในรูปของประโยคคำถาม ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะนิสิตยังไม่เข้าใจความแตกต่างระหว่างปัญหาและวัตถุประสงค์ รวมทั้งเขียนวัตถุประสงค์มีลักษณะเหมือนหรือคล้ายคลึงกับประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และไม่ตรงกับชื่อเรื่องที่ศึกษาซึ่งสอดคล้องกับการสรุปข้อบกพร่องในการทำโครงงานที่รอกการแก้ไขของพิมพ์ดีด และคณะ (2551, หน้า 127 - 128) ที่กล่าวว่า ผู้ศึกษาไม่เข้าใจปัญหา วัตถุประสงค์ของการศึกษาอย่างชัดเจน ปัญหาและวัตถุประสงค์ที่ศึกษาเป็นเรื่องเดียวกัน เพียงแต่ปัญหาเป็นประโยคคำถาม ส่วน

วัตถุประสงค์เป็นประโยคบอกเล่า การเขียนวัตถุประสงค์ของโครงงานไม่ตรงกับชื่อเรื่องและเขียนปะปนกับประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้อง สำหรับด้านการลงมือปฏิบัติการทำโครงงาน นิสิตทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่ดำเนินการตามแผนที่ได้วางไว้ทุกประการ แต่ก็มีบางส่วนที่มีการปรับเปลี่ยนเล็กน้อย และส่วนน้อยที่มีการปรับเปลี่ยนใหม่ทั้งหมด และด้านการสรุปผลและเขียนรายงาน ปรากฏว่า นิสิตกลุ่มทดลองมีความสามารถอยู่ในระดับดี แต่นิสิตกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการสรุปผลและเขียนรายงานอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนิสิตกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานส่วนใหญ่เขียนสรุปผลการศึกษาและอภิปรายผลได้ แต่นิสิตกลุ่มควบคุมเขียนรายงานและสรุปผลยังไม่ถูกต้องเท่าที่ควร เช่น การอภิปรายผลไม่มีหลักการและทฤษฎีมาสนับสนุน การเขียนเอกสารที่เกี่ยวข้องเขียนยาวมาก โดยรวบรวมเรื่องราวหรือประเด็นที่ไม่ค่อยเกี่ยวข้องมากนักมาใส่ และบางคนไม่สามารถค้นหาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ ซึ่งสอดคล้องกับการสรุปข้อบกพร่องในการทำโครงงานที่รอกการแก้ไขของพิมพ์ดีด และคณะ (2551, หน้า 128) ที่กล่าวว่า โครงงานส่วนใหญ่เขียนเอกสารที่เกี่ยวข้องยาวมาก โดยรวบรวมเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทดลองในโครงงาน เหมือนจะเพิ่มความหนาของเล่มให้ดูหนาด้วยรูปเล่ม มากกว่าหนาด้วยสาระที่เกี่ยวข้อง การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ยังทำไม่ถูกต้อง เช่นรูปแบบการนำเสนอไม่เหมาะสม ไม่มีการกำหนดหน่วยของปริมาณ และใช้ภาษาฟุ่มเฟือย ไม่กะทัดรัด ไม่เขียนชื่อตาราง ชื่อภาพที่นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการรวบรวม เมื่อมีการสรุปผลแล้วยังขาดการอภิปรายผลเพราะผู้ทำโครงงานขาดการศึกษาเนื้อหาทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่สนใจ และการเขียนบรรณานุกรมหรือเอกสารอ้างอิงทำตามสามัญสำนึก ขาดการศึกษาวิธีการเขียนที่ควรเป็นตามสากลนิยม แสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานทำให้นิสิตมีความสามารถในการเขียนรายงาน

ได้เป็นอย่างดี กล่าวคือ มีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลหรือข้อเท็จจริง เพื่อประกอบหลักการและเหตุผลของการศึกษาวิจัย รวมทั้งยังสามารถอภิปรายผลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสมมติฐานที่ตั้งไว้ได้ ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีแล้วยังช่วยพัฒนาความสามารถของนิสิตที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในด้านทักษะการเขียนได้อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของวัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541) ที่กล่าวว่า เนื่องจากกระบวนการฝึกทักษะด้วยการค้นหาคำตามหลักการของการเรียนแบบค้นพบ (Discovery Learning) เป็นขั้นตอนที่ประสบความสำเร็จด้วยตนเอง วิธีการนี้เป็นประโยชน์ในการเพิ่มความเร็วในการเรียนรู้ และส่งเสริมกระบวนการถ่ายโอนความรู้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบกระบวนการและข้อสรุปของเนื้อหา อันเป็นกระบวนการหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง

ส่วนด้านการวิเคราะห์ผลและสื่อความหมายข้อมูล พบว่ามีความสามารถไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากทั้งสองกลุ่มใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเหมือนกัน และใช้รูปแบบการเขียนนำเสนอข้อมูลในลักษณะของตาราง และมีการเขียนคำบรรยายหรือคำอธิบายเพื่อสื่อให้ผู้อ่านทราบอย่างชัดเจนแบบเดียวกัน

4. ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการทำโครงงานของนิสิตจำแนกตามระดับผลการเรียนสูงและผลการเรียนต่ำ พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนของความสามารถในการทำโครงงานของนิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนสูงกับนิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนต่ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ในภาพรวม นิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนสูงมีความสามารถในการทำโครงงานสูงกว่านิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนต่ำ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าความสามารถของนิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนสูงสูงกว่านิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนต่ำในทุกด้าน ได้แก่

ด้านการหาหัวข้อและการเลือกประเด็นที่จะทำโครงงาน ด้านการวางแผนในการทำโครงงาน ด้านการลงมือปฏิบัติการทำโครงงาน ด้านการวิเคราะห์ผลและสื่อความหมายข้อมูลและด้านการสรุปผลและเขียนรายงาน

ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก นิสิตที่มีผลการเรียนสูงจะมีลักษณะที่ตั้งใจเรียน ให้ความสนใจในการเรียน มีความกระตือรือร้นมากเป็นพิเศษ ให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนการสอนทุกกิจกรรมไม่ว่ากิจกรรมนั้นจะอยู่ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียนก็ตาม เป็นผู้ที่ชอบค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม ชอบซักถาม ชอบอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับผู้อื่นอยู่เสมอ จึงทำให้ผู้เรียนที่มีผลการเรียนสูง มีความสามารถในการทำโครงงานสูงกว่านิสิตกลุ่มที่มีผลการเรียนต่ำในทุกด้าน

5. ความคิดเห็นต่อกระบวนการทำโครงงานของนิสิตในภาพรวมอยู่ในระดับดี ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดการทำโครงงานทำให้นิสิตรู้จักค้นคว้าหาคำตอบหรือแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ ได้เรียนจากการลงมือปฏิบัติจริง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดได้แก่กระบวนการทำโครงงานช่วยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการทำงานมากขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การทำโครงงานช่วยฝึกกณิสัยที่ดีให้แก่ผู้เรียน เช่น ความมีวินัย ความอดทน ความรับผิดชอบ และมีเหตุผล จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่านิสิตส่วนใหญ่มีความภาคภูมิใจกับโครงงานที่ทำ และมีความรู้มากขึ้นภายหลังทำโครงงานเสร็จ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมาชะ ทิพย์ศิริ (2547, หน้า 91) ที่ได้ศึกษา วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงงานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา พบว่า ผลการสัมฤทธิ์ ความพอใจต่อการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่า การเรียนด้วยการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนพอใจร้อยละ 100 การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนพอใจร้อยละ 80 การให้คำแนะนำปรึกษาจากครู นักเรียนพอใจร้อยละ 100 บรรยายคาของ

การเรียนรู้ นักเรียนพอใจร้อยละ 100 และความรู้ที่ได้รับจากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนพอใจร้อยละ 90 และสอดคล้องกับว่าที่ ร.ต.ยุทธนา กุดนันท (2545) ที่ได้ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาในการเรียนปฏิบัติอุปกรณ์เซ็นเซอร์แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยวิธีโครงงาน พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจในการเรียนปฏิบัติในรูปแบบนี้อยู่ในระดับมากจนถึงมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนปฏิบัติหรือฝึกทักษะในสาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา ควรพิจารณาเพิ่มการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน ซึ่งสามารถพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนได้
2. ควรสนับสนุนให้มีการฝึกอบรม สัมมนาในเรื่องของเทคนิคการสอนเพื่อพัฒนาการคิด

3. ควรมีการเผยแพร่เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานภายในสถานศึกษาและภายนอกสถานศึกษา ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลที่มีต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะกระบวนการกลุ่มหรือศึกษาปัจจัยภายในตัวผู้เรียนที่จะส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
2. ควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานในโรงเรียน และมหาวิทยาลัยอื่น ๆ
3. ควรมีการวิจัยติดตามผลระยะหลังการทดลอง เพื่อทดสอบหาความคงทนของทักษะการคิดของนิสิต กลุ่มทดลองว่ามีมากน้อยเพียงใด และมีการนำไปใช้ในชีวิตจริงอย่างไร มีแนวโน้มการเพิ่มสูงขึ้นหรือลดลงของทักษะการคิดอย่างไร
4. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการด้วยโครงงาน

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). เอกสารชุดเทคนิคการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด "โครงงาน" กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ
- ทิสนา แจมมณี. (2547). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 3) กรุงเทพฯ: บริษัทด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.
- พิมพ์นธ์ เฉชะคุปต์, เพียว ยินดีสุข และพันธุ์วิราชน มีศรี. (2551). การสอนคิดด้วยโครงงาน : การเรียนการสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูรย์ สินดารัตน์ และผดุงชาติ สุวรรณวงศ์. (2542). ทิศทางการปฏิรูปอุดมศึกษาของโลกในทศวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: บริษัท ทีพีพรินท์ จำกัด.
- ภัทรธรา ไช้บุญรินทร์. (2543). การใช้กระบวนการผลิตละครเวทีที่มีผลต่อการเพิ่มทักษะการคิดวิจารณ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- มาชะ ทิพย์ศิริ. (2547). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงงานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ จำกัด.

- ว่าที่ ร.ต.ยุทธนา กุดนันท. (2545). การศึกษาผลการเรียนปฏิบัติอุปกรณ์เซ็นเซอร์แบบที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยวิธีโครงงาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2552). การสอนแบบโครงงานและการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน: งานที่ครูประมททำได้. กรุงเทพฯ: บริษัท สาสะแอนด์ซันพรีนติ้ง จำกัด.
- วิชัย ครองกิจศิริ. (2545). การสร้างและศึกษาผลการเรียนทางไกลผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาจิตตอลเทคนิค ของนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- วัฒนาพร ระบุทุกข์. (2541). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: ดันอ้อ1999.
- สมบัติ การจนารักพงษ์. (2549). คู่มือการประเมินทักษะการคิดตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ธารอักษร จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). วิทยาคุณอุดมศึกษาไทย. กรุงเทพมหานคร: หจก. อาร์ตโปรดักส์ จำกัด.
- Bloom, B. S. (Ed.), Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook I: Cognitive Domain*. New York: David, McKay.
- Judy Lever-Duffy, and Jean B. McDonald (2009) *Teaching and Learning with Technology* (3rd ed.) Pearson Education, Inc.