



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

การพัฒนาผลการเรียนรู้วิชาเคมี ด้วยชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)

เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

The Development of Learning Achievement in Chemistry with Learning Package of Organic Chemicals by 5-Step Inquiry Cycle (5E's) Integrated the Cooperative Learning Method for Mathayomsuksa 6 Students

ทิพรัตน์ ศิริพรหม (Tipparat Siriprom)¹ อนุสรณ์ มนต์รี (Anusorn Montree)²

ลักสรา พศกชาติ (Lapatrada Pasokchat)² โสภณัฐ คงศรีประพันธ์ (Sopanat Kongsripapan)²

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์ ในรายวิชา เคมี 5 (ว30225) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เคมีอินทรีย์ ด้วยชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งประกอบด้วยชุดการเรียนรู้ จำนวน 5 ชุดการเรียนรู้ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศรีราชา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่มแบบง่าย 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา เคมี 5 (ว30225) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการศึกษพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา เคมี 5 (ว30225) เมื่อนำไปปฏิบัติจริงพบว่า ชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับร้อยละ 76.1/77.0 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

คำสำคัญ: วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กระบวนการเรียนแบบร่วมมือ เคมีอินทรีย์

Abstract

The purpose of this study aimed at developing of learning achievement in organic chemical of chemistry 5 (30225) for mathayomsuksa 6 through the learning package of organic chemical using the 5-step inquiry cycle (5E's) blended with the cooperative learning method. Samples used in this study was derived through the cluster sampling and one classroom was selected. The 40 mathayomsuksa 6 students of Si Racha School, Chonburi province were selecting as experiment group. The instruments used in the research composed of lesson plans, the learning package of organic chemical, pretest and posttest. The data were analyzed through means, standard deviation, percentage and t-test. The result from this study showed that the learning package of organic chemical by 5-Step inquiry cycle (5E's) blended with the cooperative learning method has the efficiency (E_1/E_2) of 76.1/77.0. The post learning achievement was higher than the pre learning achievement, one statistically significance at .05.

1 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนศรีราชา. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต18 t.siriprom@gmail.com

2 อาจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและพลศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต ศรีราชา

2 อาจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและพลศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต ศรีราชา

2 อาจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและพลศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต ศรีราชา



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

Keywords: 5-Step Inquiry Cycle (5E's), Cooperative Learning Method, Organic Chemistry
บทนำ

จากข้อมูลคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติพื้นฐาน หรือ O-net ปี 2557 ในสาระการเรียนรู้ที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ เท่ากับ 26.48 ระดับจังหวัดเท่ากับ 28.87 และ ระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 18 เท่ากับ 26.48 ในขณะที่โรงเรียนศรีราชา มีคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนเท่ากับ 25.04 ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาผลการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องสารและสมบัติของสารของโรงเรียนศรีราชา ด้วยสื่อการสอน และการจัดการเรียนการสอนมาช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น จึงได้ออกแบบและสร้างสร้างชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการค้นหาความรู้หรือสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และยึดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง แม้ในปัจจุบันวิธีการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้นมีด้วยกันหลายวิธี แต่การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการสอนวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ค้นหาความรู้หรือสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การร่วมมือกันทำงานเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ซึ่งทุกคนยอมรับจุดมุ่งหมายร่วมกัน และเมื่อพัฒนาสำเร็จแล้วส่งผลให้ผู้ร่วมงานเกิดความพอใจ (Lindgren 1973 : 367) ส่วนสลาวิน (Slavin 1977 : 3) สรุปว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการสอนอีกแบบหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยปกติจะมี 4 คน เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน การทดสอบผลการเรียนของนักเรียนจะแบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนแรกจะพิจารณาค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ตอนที่สองจะพิจารณาคะแนนทดสอบเป็นรายบุคคล ในการทดสอบนักเรียนต่างคนต่างทำ แต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องเรียนร่วมกัน รับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกัน โดยที่กลุ่มจะประสบความสำเร็จได้ เมื่อสมาชิกทุกคนได้เรียนรู้ บรรลุจุดมุ่งหมายเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ พิมพันธ์ เชะคุปต์ (2542 : 2-3) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นวิธีสอนแบบหนึ่ง โดยกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน ทำงานพร้อมกันเป็นกลุ่มขนาดเล็ก โดยทุกคนมีความรับผิดชอบงานตนเองและงานส่วนรวมร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กันและกัน มีทักษะการทำงานกลุ่ม เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมายส่งผลให้เกิดความพอใจ อันเป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่มแบบร่วมมือ (พิมพันธ์ เชะคุปต์, 2544 : 6) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้แบบมีส่วนร่วมซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงได้รับการฝึกฝนทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ ทักษะการบันทึกความรู้ ทักษะการคิด ทักษะการจัดการกับความรู้ ทักษะการแสดงออกทักษะการสร้างความรู้ใหม่และทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม จึงนับว่าเป็นวิธีเรียนที่ควรนำมาใช้กับการเรียนการสอนปัจจุบันเพื่อให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนศรีราชา. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 18 t.siriprom@gmail.com

2 อาจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและพลศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต ศรีราชา

2 อาจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและพลศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต ศรีราชา

2 อาจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและพลศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต ศรีราชา



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

สำหรับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา รวมถึงให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกคิดฝึกสังเกต ฝึกถาม-ตอบ ฝึกการสื่อสาร ฝึกการนำเสนอ ฝึกวิเคราะห์วิจารณ์ ฝึกสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้กำกับ ควบคุม ดำเนินการให้คำปรึกษาชี้แนะช่วยเหลือ ให้กำลังใจ เป็นผู้กระตุ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) จึงเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่รูปแบบหนึ่งที่มีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนาทักษะและสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ โดยประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน อาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัยหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิม เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม 2) ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นการวางแผน กำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุป และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ 4) ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้น ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือนำข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ 5) ขั้นประเมิน เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่ามีความรู้ะไรมากน้อยเพียงใดอย่างไร และนำไปประยุกต์ใช้อย่างไร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ จึงน่าจะเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เนื่องจากเป็นรูปแบบการสอนที่มีการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ค่อนข้างชัดเจน มุ่งกระบวนการแก่ผู้เรียน สอนให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรม แสวงหาความรู้ด้วยการสร้างความรู้ที่อาศัยทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม นอกจากนั้นยังพัฒนาให้ทุกคนมีความรับผิดชอบงานตนเอง และงานส่วนรวมร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน และกัน โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย ซึ่งทางผู้วิจัยคาดหวังว่ารูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ ที่ทางผู้วิจัยได้ออกแบบขึ้นนี้ จะมีส่วนช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสาระการเรียนรู้ที่ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศรีราชา อันจะส่งผลทำให้คะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนสูงขึ้นจนเทียบเท่าหรือ สูงกว่าระดับจังหวัด ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย (และกรอบแนวคิดการวิจัย ถ้ามมี)

1. เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ

วิธีดำเนินการวิจัย



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบมีการทดสอบก่อนและหลัง (One-Group Pretest-Posttest Design: สุกิตติ ชัดดิยะ และ วิไลลักษณ์ สุวจิตตานนท์, 2553, หน้า 322) โดยมีรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนศรีราชา จำนวนห้องเรียน 5 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 200 คน

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนศรีราชา จำนวน 40 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่มแบบง่าย 1 ห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบ่งชุดการเรียนรู้ เป็นจำนวน 5 ชุดการเรียนรู้ รวม 30 คาบ คาบละ 50 นาที รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1 โดยชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเริ่มสร้างจากการรวบรวมข้อมูล การศึกษาดำราเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โครงสร้างเนื้อหาเกี่ยวกับผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้ที่ 3 สารและสมบัติของสาร

ตารางที่ 1 รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์

ชุดการเรียนรู้	คาบ	กิจกรรมการเรียนรู้ / สื่อ
พันธะของคาร์บอน	8	1. วิดีทัศน์เรื่องการเรียนรู้สูตรโครงสร้างและไอโซเมอร์
		2. แบบจำลองโมเลกุล 3 มิติ
		3. การทดลองการจัดเรียงอะตอมคาร์บอน
		4. กิจกรรมโยงความรู้, กิจกรรมสืบสวนสอบสวน
หมู่ฟังก์ชัน	2	1. ทดลองเพื่อศึกษาสมบัติบางประการของสารที่มีหมู่ฟังก์ชันต่างกัน
		2. กิจกรรมสลับสับเปลี่ยน
สารประกอบไฮโดรคาร์บอน	6	1. การทดลองเรื่องสมบัติของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

			2. แผนผังความคิด 3. แรลลี่หาคำตอบ 4. วิดีทัศน์เรื่องปีโตรเลียม 5. กิจกรรมหมวกความคิด 6. กิจกรรมบิงโกอะโรมาติก
สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ	10		1. กิจกรรมแยกแยะประเภท 2. กิจกรรมแรลลี่ 4 ฐาน 3. กิจกรรมผังแตกรัง 4. กิจกรรมการทดลองเรื่องปฏิกิริยาระหว่างกรดคาร์บอกซิลิกกับแอลกอฮอล์ 5. กิจกรรม Exit Ticket 6. กิจกรรมเร้าความคิด 7. กิจกรรมการทดลองเรื่องปฏิกิริยาเอสเทอร์ 8. กิจกรรมการ์ดความคิด
สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนและไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ	4		1. กิจกรรมจิ๊กซอร์โครงสร้าง 2. กิจกรรมฐานความรู้ 3. กิจกรรมปริศนาไขว้ 4. แผนผังความคิด

จากนั้นนำชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ที่สร้างขึ้น ไปทำการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content validity) ในส่วนของแบบทดสอบจากดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC : Index of item objective congruence) โดยพบว่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.66-1.00

เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เคมี 5 (ว30225) เรื่อง เคมีอินทรีย์ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ผู้วิจัยได้เริ่มสร้างจากการรวบรวมข้อมูล การศึกษาตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีโครงสร้างเนื้อหาเกี่ยวกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร จากนั้นได้ทำการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก เริ่มต้นได้สร้างแบบทดสอบจำนวน 60 ข้อ แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC : Index of



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

item objective congruence) ผู้วิจัยคัดเลือกแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก เหลือ 40 ข้อจากเกณฑ์ คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยข้อคำถามที่ผู้วิจัยได้คัดเลือกมามีค่า ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 จึงเชื่อถือว่า เป็นข้อคำถามที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา เมื่อนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้กับ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ซึ่งเคยเรียนเรื่องเคมีอินทรีย์ มาแล้ว และนำมาวิเคราะห์ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก พบว่ามีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.29-0.50 และมี ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21 – 0.71 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์คือ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และมี ค่าอำนาจจำแนก (r) มากกว่า 0.2 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ตามสูตร KR-20 คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) เท่ากับ 0.92

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการศึกษากลุ่มเดียว วัดก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องเคมี อินทรีย์ จำนวน 40 ข้อ
2. จัดการเรียนการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ โดยในที่นี้ผู้วิจัยไม่ได้ใช้การ เรียนแบบร่วมมือตลอดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยได้เลือกเทคนิคให้สอดคล้องและเหมาะสมกับกิจกรรมการ เรียนรู้ / สื่อ ในตารางที่ 1 ตัวอย่างเช่น ในส่วนของการทดลอง ผู้วิจัยได้เลือกใช้เทคนิคการอภิปรายเป็นทีม (Team discussion) ในขั้นสรุปและอภิปรายผลการทดลอง หรือ ในกิจกรรมสลับสับเปลี่ยน ผู้วิจัยได้เลือกใช้ เทคนิคการ พุดเป็นคู่ (Rally robin) เป็นต้น
3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เวลา 3 คาบต่อสัปดาห์ คาบละ 50 นาที
4. เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ทั้ง 5 ชุดการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 30 คาบ ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง เคมีอินทรีย์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล มาวิเคราะห์ประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ 75/75 และนำข้อมูล ก่อนเรียน และ หลังเรียนที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ มา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง เคมีอินทรีย์ ซึ่งวิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่าที แบบกลุ่ม ตัวอย่างที่ไม่อิสระต่อกัน (dependent samples t-test)



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

ผลการวิจัย

หลังจากจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ พบว่าผลการวิจัยที่สำคัญสามารถสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนศรีราชา มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 30.79 โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 13.68 ซึ่งจะเห็นว่าการพัฒนาการเรียนรู้โดยมีคะแนนพัฒนาการ 17.11 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 42.77
2. เมื่อวิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่าที แบบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent samples t-test) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนศรีราชา ที่สอน โดยใช้ชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 76.1/77.0

อภิปรายผลการวิจัย

การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนศรีราชา พบว่าชุดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 76.1/77.0 ทั้งนี้อาจสืบเนื่องมาจากการที่ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับ กระบวนการเรียนแบบร่วมมือ โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้เทคนิคในการเรียนแบบร่วมมือที่แตกต่างกันในแต่ละขั้น ตามความเหมาะสม และ สอดคล้องกับกิจกรรม/สื่อที่ได้ทำการออกแบบไว้ โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ ผู้วิจัยได้มีการออกแบบกิจกรรมและการทดลองที่หลากหลาย เช่น กิจกรรมสลับสับเปลี่ยน กิจกรรมแรลลี่หาคำตอบ กิจกรรมผึ่งแดดรัง เป็นต้น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจมากขึ้น
2. ขั้นสำรวจและค้นหา ผู้วิจัยได้แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มและให้นักเรียนคิดหาคำตอบของกิจกรรม/การทดลองตามสมมติฐาน โดยมีการใช้เทคนิค โครงงานเป็นทีม (Team project) จากนั้นช่วยกันอภิปรายผลที่ได้จากการทำกิจกรรม/ทดลอง ด้วยเทคนิคการอภิปรายเป็นทีม (Team discussion) รวมถึงการศึกษาหาข้อมูลจากใบความรู้ด้วยเทคนิคร่วมกันคิด (Numbered heads together) เป็นต้น
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ผู้วิจัยได้กำหนดให้นักเรียนสรุปและอธิบายข้อมูล ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม/การทดลอง ด้วยเทคนิคร่วมกันคิด (Numbered heads together) เป็นต้น



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

4. ขั้นขยายความรู้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้เทคนิค เครือข่ายความคิด (Team word-webbing) โดยให้นักเรียนเขียนแผนภูมิความรู้ จากการทำกิจกรรมและสิ่งที่ได้ศึกษา ซึ่งจะทำให้เกิดความรู้ กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมิน โดยการทำแบบฝึกหัด และการทำแบบทดสอบหลังเรียน

ซึ่งจากใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ นั้นช่วยส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจด้านเนื้อหา รวมถึงส่งเสริมให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจากกิจกรรมและการทดลองที่ผู้วิจัยได้ออกแบบ ไว้อย่างหลากหลาย ช่วยสร้างสถานการณ์แปลกใหม่ ชวนให้น่าสงสัยในขั้นสร้างความสนใจ ซึ่งนอกจากเป็นการสร้างความสนใจแล้วยังสร้างความสนุกสนาน ทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น นักเรียนจึงมีความสุขและมีความอยากรู้อยากเห็น ในเนื้อหาที่จะเรียนเพิ่มขึ้น รวมถึงมีความสนใจในเนื้อหาบทเรียนต่อไปด้วย จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีและส่งผลให้มีความก้าวหน้าในการเรียน ซึ่งสามารถสังเกตได้จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสถิติ t-test (dependent) จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสเปนเซอร์ เคแกน (Spenser Kagan, 1994) นักการศึกษาชาวสหรัฐ ซึ่งได้ทำการวิจัยและพัฒนาแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นรูปแบบของกิจกรรมที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยร่วมมือร่วมใจกันทำงานในกลุ่ม ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใด ผู้เรียนจะได้ใช้ความคิดและต้องมีการปฏิบัติด้วย แล้วจึงแสดงความคิด ของตนเองแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในกลุ่ม จึงทำให้ผู้เรียนพัฒนา กระบวนการคิด ทักษะในการสื่อสาร ทักษะทางสังคม รวมทั้งการจัดการ นอกจากนั้นประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง ซึ่งความภาคภูมิใจดังกล่าวจะเป็นแรงผลักดันให้เป็นคนกล้า แสดงความคิดเห็น กล้าพูด กล้าตัดสินใจ และจะทำให้เกิดความมั่นใจ นอกจากนั้นยังสอดคล้อง กับแนวคิดของ สุกนธ์ สินธพานนท์(2550 : 79) ได้ให้ความเห็นไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการสอนที่ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยส่งเสริมให้ ผู้เรียนได้ร่วมมือกัน ในกลุ่ม และ เน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถต่างกัน โดยผู้เรียนแต่ละคนจะต้องร่วมมือในการเรียนรู้ร่วมกัน และมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันคนที่เก่งกว่าจะช่วยคนที่อ่อนกว่า นอกจากนั้นผู้วิจัยยังสังเกตได้ว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ผู้เรียนสามารถแสดงออกได้มากกว่าปกติเนื่องจากการจะมีการถ่ายทอดความรู้จากคนเก่งไปยังคนที่อ่อนกว่า ทำให้เกิดจากความมั่นใจในคนเก่ง และทำให้เป็นคนกล้าแสดงความคิดเห็น กล้าพูด กล้าตัดสินใจ นอกจากนั้นยังช่วยให้คนอ่อน มีความกล้า แสดงความคิดเห็น กล้าพูด กล้าถามมากขึ้น เนื่องจากความสนิทสนม และรูปแบบการสื่อสาร เป็นการสื่อสารด้วยภาษา และ ทักษะคิด ของวัยที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งผลจากความใกล้ชิดสนิทสนมระหว่างผู้เรียนจะทำให้เกิดการถาม และ การเรียนรู้ในเรื่องที่คนอ่อนสงสัย แม้ในบางเรื่องอาจเป็นความรู้พื้นฐานที่ผู้สอนอาจมองว่าเป็นเรื่องที่นักเรียนควรมีจะต้องมีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ แล้วและในบางครั้งยังเป็นการเพิ่มความเข้าใจให้กับคนเก่ง อันเนื่องมาจากคำถามบางคำถามของคนอ่อนอีกด้วย นอกจากนั้น สมจิต สวธน์ไพบูลย์ (2535:34) ที่ได้รายงานไว้ว่า การจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดและตัดสินใจด้วยตนเอง เป็นการสร้างประสบการณ์เรียนรู้โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสถานการณ์ในห้องเรียนปกติที่ปฏิบัติเป็นประจำ อีกทั้งผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และ มีส่วนร่วมในการเรียนอย่าง



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

แท้จริง นอกจากนั้น การที่นักเรียนมีเสรีภาพในการเรียนรู้ จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี และเกิดทักษะทางวิทยาศาสตร์ด้วย ซึ่งตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ จอร์น ดิวอี้ ที่กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้จะเกิดได้ดี ต้องเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติ เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ด้วยการผสมผสานความรู้ คุณธรรม คุณลักษณะอันพึงประสงค์ จึงเป็นการเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนและผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปใช้ได้จริง ซึ่งผลจากการจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ ได้แสดงให้เห็นว่ามีการจัดกิจกรรม/การทดลองและกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดปัญหาและความสงสัยใคร่รู้ อันนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า ทดลอง หรือสำรวจเพื่อหาคำตอบ และในท้ายที่สุดจะทำให้เกิดกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ หรือที่เรียกว่าวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle) ซึ่งทางผู้วิจัยพบว่าก่อนจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ มีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ไม่ผ่านตามเกณฑ์การวัด จำนวน 28 คน แต่หลังการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น โดยสอบผ่านเกณฑ์การวัดทั้ง 40 คน (เพิ่มขึ้นร้อยละ 70)

ข้อเสนอแนะ

1. การนำชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ต้องคำนึงเรื่องการใช้เวลาในการจัดกิจกรรมควรมีความยืดหยุ่น ตามความเหมาะสม
2. การนำชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ต้องคำนึงถึงความรู้พื้นฐาน และ ความสามารถในการเรียนรู้ระหว่างบุคคลด้วย
3. ควรนำชุดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่อง เคมีอินทรีย์ ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- กัลยาณี พ้นโบ, นฤมล ชูตากม และลัดดา มีสุข. (2555). การศึกษาพหุกรณี: การสอนของครูเคมีในบริบทที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ. วารสารวิจัย มข: ปีที่2 ฉบับที่1.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2542). การสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใน การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธี และเทคนิคการสอน. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน2. กรุงเทพมหานคร : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5th STOU Graduate Research Conference

- ปัญญาพร มาพลาข. (2553). การศึกษาผลการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนเรื่องรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนรายบุคคล. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3-4. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: กราฟฟิค โกร.
- สุทธิ ชัดติยะ และวิไลลักษณ์ สุวจิตตานนท์. (2553). แบบแผนการวิจัยและสถิติ. กรุงเทพฯ: เปเปอร์เฮาส์.
- สุธี ผลดี และศักดิ์ศรี สุภาธร. (2554). การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน. วารสารวิจัย มข: ปีที่1 ฉบับที่2.
- Chaowakiratipong, N. (2002). Training materials : Learning management with various learner-centered techniques. (in Thai). Bangkok: Office for Educational Reform.
- Lindgren, H.C. (1973). An Introduction to Social Psychology (2nd ed.). New York: John Wiley and Sons.
- Samran, C. (1999). Teachers and classrooms in 2000. Bangkok: Office of the National Education Commission.
- Slavin, R.E. (1977). Student Learning Team Techniques: Narrowing The Achievement Gap between the Race. Center for School. The John Hopkins University.
- Slavin, R.E. (1995). Cooperative learning: theory research and practice (2nd ed.). Massachusetts: A Simon & Schuster Company.