

**การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และความสามารถ
ในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่
ด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถ
ด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์**

**The Development of Physics Learning Achievement and Analytical
Thinking on Force and Law of Motion of Grade 10 Student
Using 7e Learning Cycle Reinforcing Analytical
Thinking Ability with Concept Mapping Technique**

ชนิกานต์ เพชรประพันธ์^{1*} จิต นวนแก้ว² และหัสชัย สิทธิรักษ์²
Chanikan Pedprapan^{1*}, Jit Nuankaew², and Hussachai Sitthirak²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนเรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เมื่อเรียนด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เมื่อเรียนด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางขันวิทยา จำนวน 40 คน ได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ จำนวน 8 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.22-0.75 ค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.22-0.75 และค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบเท่ากับ 0.87 3) แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 5 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบเท่ากับ 0.86 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานใช้ T-Test แบบ Dependent ผลการวิจัยพบว่า

¹ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

² คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

* Corresponding author; email: imchanikan@gmail.com

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภายหลังจากการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น แผนผังมโนทัศน์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์

Abstract

The purposes of this research are to 1) compare pretest and posttest of the physics learning achievement on force and Laws of Motion of grade10 students using 7E Learning Cycle and reinforcing Analytical Thinking Ability with Concept Mapping Technique and to 2) compare pretest and posttest of the Analytical Thinking Ability of the grade 10 using 7E Learning Cycle and reinforcing Analytical Thinking Ability with Concept Mapping Technique. The samples used in the study consisted of grade 10 students of Bangkhanwittaya School; 40 people were selected by purposive sampling. The research instruments were 1) 8 lesson plan of 7E Learning Cycle and reinforcing Concept Mapping Technique, 2) 30 multiple-choice items of physics test which the discriminative (r) was from 0.22 to 0.50, the difficulty index (p) was from 0.22 to 0.75 and the reliability was 0.87, and 3) 5 items of analytical thinking tests with 0.86 reliability. The data analyses were mean, standard deviation, and hypothesis testing using t-test (Dependent Samples). The results of the research showed that

1) The learning achievement score of grade 10 students was higher than before using 7E Learning Cycle reinforcing analytical thinking with Concept mapping Technique in physics learning Force and Laws of Motion, which was statistically different at 0.05 levels.

2) The analytical thinking ability score of grade 10 students was higher than before using 7E Learning Cycle reinforce Analytical thinking with Concept mapping Technique in physics learning Force and Laws of Motion, which was statistically different at 0.05 levels.

Keywords: 7E-Learning Cycle, Concept Mapping, Learning Achievement, Analytical Thinking

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์

คิดวิเคราะห์ วิวิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎมนตรี (2542) ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาไว้ในหมวด 4 มาตรา 22 ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ดังนั้นกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้เป็นหัวใจของการปฏิรูปการศึกษา โดยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎมนตรี, 2542) ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาที่ยึดหลักให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่สำคัญที่สุด ซึ่งต้องอาศัยแนวการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางก็จำเป็นต้องอาศัยหลักการรูปแบบการสอน วิธีสอนและเทคนิคการสอนที่หลากหลายเข้าไปช่วย (ทิตินา แคมมณี, 2545)

จากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางขันวิทยา พบว่าแรงและกฎการเคลื่อนที่ที่เป็นเรื่องหนึ่งที่เป็นปัญหาในการเรียน จากการที่ได้ศึกษารายงานผลการเรียนของนักเรียน พบว่านักเรียนไม่สามารถทำความเข้าใจในสิ่งที่โจทย์ถามได้หรือวิเคราะห์ขั้นตอนการแสดงวิธีคิดหาคำตอบได้ในเกณฑ์ขั้นต่ำ โดยจะเห็นได้จากผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นสามัญ (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทดสอบโดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ปีการศึกษา 2557 และ 2558 ผลคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 29.54 และ 31.09 ตามลำดับซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานขั้นต่ำคือร้อยละ 50 อาจเป็นผลมาจากบทเรียนมีเนื้อหาเยอะและความยาก เวลาที่ใช้ในการเรียนมีน้อยส่งผลให้การจัดการเรียนเนื้อหาหลักๆ ไปอย่างรวดเร็ว ไม่ได้ลงมือทำแบบฝึกหัดมากนัก โดยนักเรียนมักจะท่องจำเนื้อหามากกว่าการฝึกทำแบบฝึกหัดด้วยตัวเองและไม่มีคามกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบด้วยตัวเอง จึงทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจหลักการของเรื่องที่เรียนและทักษะในการแก้โจทย์ไม่เพียงพอสำหรับการสอบในแต่ละครั้ง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ออกมาในแต่ละครั้งจึงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ผู้วิจัยจึงหาวิธีการจัดการเรียนการสอนที่จะนำมาใช้แก้ปัญหานี้

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลดีต่อนักเรียน ต้องยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง สร้างแรงจูงใจ ความสนใจ เพื่อที่นักเรียนจะเอาใจใส่ในการเรียนทุกๆ เรื่อง ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม และได้มีโอกาสในการลงมือปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ รวมถึงได้ฝึกคิดอย่างมีเหตุผล สามารถแก้ปัญหาได้ เกิดการเชื่อมโยงความรู้อย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับการที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้นำการจัดการเรียนรู้

แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E มาใช้และส่งเสริมให้ครูได้นำไปใช้ ขั้นตอนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) ดังเช่น งานวิจัยของ นุชนาท สิงหา (2554) ได้ศึกษาผลการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ไฟฟ้าเคมี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพราะนักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและลงมือทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตัวเอง ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่มนักเรียนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น แต่การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนและการถ่ายโอนความรู้ ที่จะส่งผลต่อการตรวจสอบว่านักเรียนมีพื้นฐานอะไรอยู่บ้าง ทำให้ครูควรวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้เหมาะสมกับนักเรียนมากที่สุด รวมทั้งปัญหาของการจัดรูปแบบแผนการสอนแบบ 5E ที่ครูยังไม่ได้มีความชำนาญในการทำแผนการสอน

ในปี ค.ศ. 2003 Eisenkraft ได้พัฒนารูปแบบจาก 5 ขั้นเพิ่มเป็น 7 ขั้น ได้แก่ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) และขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention Phase) ซึ่งเป้าหมายสำคัญของการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้คือการเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิม เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากผลงานวิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ช่วยให้ได้ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ (รุจาภา ประถมวงษ์, 2552) ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น กับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นเป็นวิธีการสอนที่ใช้หลากหลายกระบวนการ เพื่อเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถเพื่อหาความรู้จนกระทั่งสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นของตนเองได้ เพื่อเป็นการส่งเสริมความสามารถทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสอนที่ช่วยเสริมการเรียนรู้วิถีชีวิตมาใช้คือเทคนิคการสร้างผังมโนทัศน์ เป็นการนำเอาความรู้มาจัดการอย่างเป็นระบบแบบสามารถเชื่อมโยงความรู้อย่างต่างเข้าด้วยกันได้จนเห็นภาพรวมของเนื้อหาที่เรียนทั้งหมดแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจของนักเรียน (Novak & Gowin, 1984) เป็นผู้พัฒนาแผนผังมโนทัศน์ขึ้นมาเพื่อพัฒนากระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งแผนผังมโนทัศน์มีส่วนประกอบ ดังนี้ คำโน้ต คำเชื่อมโยง และเส้นเชื่อมโยง เป็นการแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของ

เนื้อหาทั้งหมดและมีความเข้าใจในเรื่องที่เรียนได้เป็นอย่างดี (Sinatra et al., 1986) กล่าวว่าการสร้างผังหรือแผนภูมิเพื่อเชื่อมโยงความคิดรวบยอดหลักและความรวบยอดรอง สามารถใช้ได้ดีกับการอ่าน เพื่อความเข้าใจ ทำให้นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอดทั้งหมดของเรื่อง นอกจากนี้ ยังสามารถนำผังโน้ตสโนไปใช้ในการฝึกทักษะการเขียนได้ และมนัส บุญประกอบ (2533: 150) ได้กล่าวว่า วิธีการเขียนผังมโนทัศน์จะนำไปประยุกต์ใช้พัฒนาคำศัพท์ให้แผ่ขยายออกไป และนำไปสู่การเขียนเรียงความ หรือการเขียนชนิดอื่นๆ ได้ด้วยวิธีการระดมพลังสมอง โดยการกำหนดคำโน้ตหลัก แล้วเขียนคำโน้ตรอง ที่เกี่ยวข้องแยกย่อยออกไปได้เรื่อยๆ เป็นรูปแบบเครือข่าย

จากการศึกษาวิจัยของ ญัฐมน เดชมา (2555) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสารและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ พบว่า การจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ช่วยทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านความเข้าใจมากที่สุด รองลงมาคือการนำไปใช้และการคิดวิเคราะห์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สายพิน มาวรณ (2551) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลการใช้แผนผังมโนทัศน์ประกอบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนจำนวนร้อยละ 75 ของนักเรียนทั้งหมดที่ได้รับการสอน โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ประกอบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการนำแผนผังมโนทัศน์มาใช้ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้

จากความเป็นมาและปัญหาดังกล่าว การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน (7E) และการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนทัศน์เป็นรูปแบบการสอนที่ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงนำการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์มาใช้จัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนเรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เมื่อเรียนด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เมื่อเรียนด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางขันวิทยา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 4 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 160 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ของโรงเรียนบางขันวิทยา จำนวน 1 ห้องเรียน แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 40 คน ที่ได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

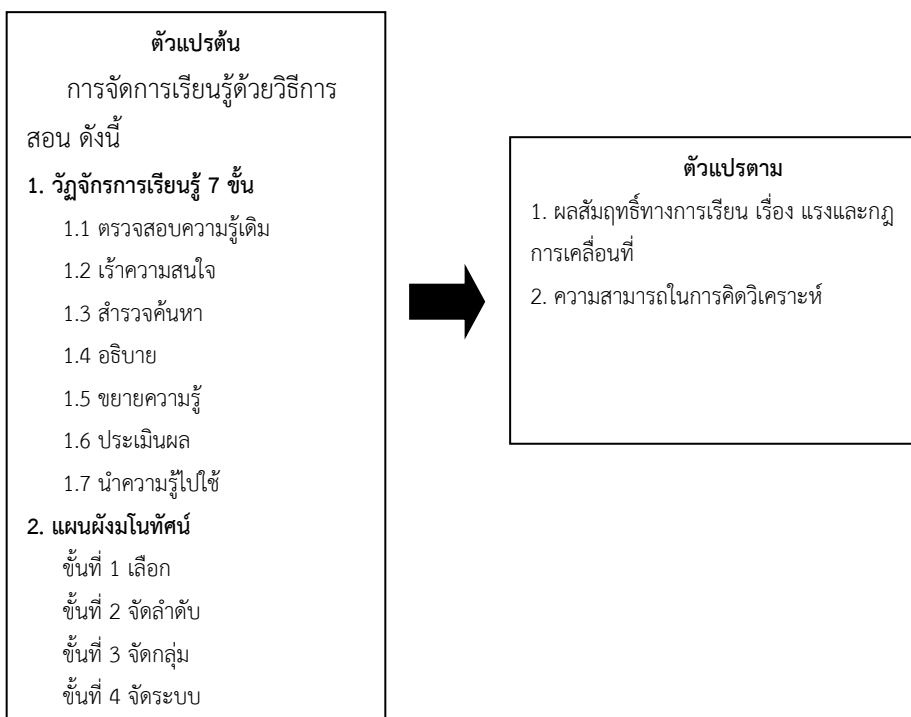
1) ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์

2) ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่

2.2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนมโนทัศน์ รายวิชาฟิสิกส์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ จำนวน 16 ชั่วโมง จำนวน 8 แผน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มา 1 ห้องเรียน

2. ชี้แจงจุดประสงค์ของการเก็บข้อมูลวิจัย และให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อเก็บคะแนนก่อนเรียน

3. ดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ เรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ จำนวน 8 แผน โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 16 คาบ

4. เมื่อเรียนครบทุกแผนการสอนให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับการทดสอบก่อนเรียนเพื่อเก็บไว้เป็นคะแนนหลังเรียน

5. นำคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบเรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test dependent

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนเรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ ได้ผลดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (n)	คะแนนเต็ม (k)	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	t
ก่อนเรียน	40	30	9.68	2.38	28.48*
หลังเรียน	40	30	18.98	2.54	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 1 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางขันวิทยา ก่อนได้รับการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.68 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.38 หลังได้รับการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ ทำให้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 18.98 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.54 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังได้รับการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ ผลปรากฏว่าคะแนนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. การวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนเรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ ได้ผลข้อมูลดังตารางที่ 2

ตาราง 2 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียน

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (n)	คะแนนเต็ม (k)	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	t
ก่อนเรียน	40	30	10.20	4.68	24.70*
หลังเรียน	40	30	21.50	9.33	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 พบว่าคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางขันวิทยา ก่อนได้รับการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.20 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.68 หลังได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ ทำให้ผลคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยเท่ากับ 21.50 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.33 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ ผลปรากฏว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

ผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ สูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตารางที่ 2 ทำให้เราเห็นได้ว่าการกระจายตัวของคะแนนอยู่ในช่วง 2.38 ถึง 2.54 เป็นการกระจายที่น้อย แสดงให้เห็นการนำเอาการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์มาใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำให้นักเรียนมีผลการเรียนที่สูงขึ้นใกล้เคียงกัน เนื่องจากวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์เป็นการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ของตัวเอง มีการทบทวนความรู้เพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ที่ได้รับ การออกแบบการเรียนการสอนของครูให้สอดคล้องกับพื้นฐานของนักเรียน การจัดกิจกรรมเพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนให้ถูกต้องและเหมาะสม และการนำเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์มาเสริมการเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถแจกแจงเนื้อหาทั้งหมดที่ได้เรียนรู้ออกมาเป็นลำดับขั้นอย่างเป็นระบบและมีความเชื่อมโยงกัน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ สายพิน มาวรณ (2551) พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนผังมโนทัศน์ประกอบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 และมีความสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ประถมพร โคตา (2554) พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้และการเขียนผังมโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภายหลังการเรียนรู้อยู่ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์สูงกว่าก่อนเรียน จากค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ตารางที่ 3 ที่อยู่ระหว่าง 4.68 ถึง 9.33 มีการกระจายของคะแนนกว้าง แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้มีทั้งเก่งและอ่อนอยู่ในห้องเดียวกันและจากการนำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์มาใช้สามารถทำให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้นเนื่องจากวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์มีกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดการปรับเปลี่ยนแนวคิดหรือโครงสร้างความรู้จากการทบทวน

ความรู้เดิมก่อนที่จะเข้าสู่ขั้นตอนการเรียนการสอนขั้นต่อไป ทำให้นักเรียนได้มีการเชื่อมโยงความคิด ประสบการณ์เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ ก่อให้เกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ลึกซึ้งมีลำดับขั้นตอนที่สัมพันธ์กันตามเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ มีความเข้าใจอย่างสมบูรณ์และสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ รุจาภา ประถมวงษ์ (2552) พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คะแนนทักษะกระบวนการทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประถมพร โคตา (2554) พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการเขียนผังมโนทัศน์ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ข้อเสนอแนะ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนมโนทัศน์ สามารถนำไปปรับใช้เป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาอื่นๆ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนตามบริบทที่เหมาะสม
2. การจะนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ผู้สอนควรจะศึกษารายละเอียดต่างๆ ของแผนการสอนก่อน เพื่อศึกษาเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ เนื้อหา สื่อต่างๆ ว่าสอดคล้องพฤติกรรมของนักเรียนหรือไม่ พร้อมทั้งความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
3. ผู้สอนควรอธิบายจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน การมอบหมายงาน และการประเมินผลแก่ผู้เรียนอย่างชัดเจน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ณัฐมน เดชมา. (2555). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสารและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- ทิตนา ขมมณี. (2545). *รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- นุชนาท สิงหา. (2554). *ผลการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

- ประถมพร โคตา. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการเขียนผังมโนมิติ. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- มนัส บุญประกอบ. (2533). ยุทธศาสตร์ใหม่ทางการศึกษา: แผนภูมิโนทัศน์. นิตยสาร สสวท (วารสารภาษาอังกฤษ), 69(1), 26-29.
- รุจภา ประถมวงษ์. (2552). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) กับจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E). วารสารพฤติกรรมศาสตร์เพื่อการพัฒนา, 1(1), 87-95.
- สายพิน มารรณ. (2551). ผลการใช้แผนผังมโนทัศน์ประกอบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, นครสวรรค์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎีกา. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984). *Learning How to Learn*. London: Cambridge University Press.
- Sinatra, R. C., Stahl-Gemake, J. & Morgan, N. W. (1986). Using Semantic Mapping after Reading to Organize and Write Original Discourse. *Journal of Research in Reading*, 30, 4-14.