

บทความวิจัย (Research Article)

ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

THE EFFECT OF 5E INQUIRY APPROACH AND ANALYTICAL QUESTIONS TO PROMOTE ANALYTICAL THINKING AND LEARNING ACHIEVEMENT ON LINEAR MOTION IN PHYSICS OF 10th GRADE STUDENTS

Received: October 29, 2018

Revised: December 29, 2018

Accepted: January 4, 2019

กรกนก ทาสีขาว^{1*} ศรัณย์ ภิบาลชนม² และเชษฐ ศิริสวัสดิ³
Kornkanok Tasikhaow^{1*} Saran Phibanchan² and Chade Sirisawat³

^{1,2,3}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

^{1,2,3}Faculty of Education, Burapha University, Chonburi 20131, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: pang.smalleyes@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์ กลุ่มที่ศึกษา คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแสนสุข จำนวน 39 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง จำนวน 6 แผน แบบวัดการคิดวิเคราะห์วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าขนาดของผล (Effect Size) ผลการวิจัย พบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์ มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีค่าขนาดของผลอยู่ในระดับมาก
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์ มีคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีค่าขนาดของผลอยู่ในระดับมาก

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์ มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น คำถามเชิงวิเคราะห์ การคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purpose of this research was to develop the analytical thinking and the learning achievement by 5E inquiry approach and analytical questions on linear motion in Physics subjects. The target group of this study was 10th grade students at Seansuk School. The instruments used in this study were the lesson plans of 5E inquiry approach and analytical questions on linear motion in Physics subjects, analytical thinking test on linear motion in Physics and learning achievement test on linear motion in Physics. The data were analyzed by effect size score. The results of the research were

1. The analytical thinking of linear motion after using 5E inquiry approach and analytical questions was higher than before learning and had high effect size score.
2. The post-test mean scores on analytical thinking of linear motion after using 5E inquiry approach and analytical questions were higher than 70 percent of criterion.
3. The learning achievement of linear motion after using 5E inquiry approach and analytical questions was higher than before learning and had high effect size score.
4. The post-test mean scores on learning achievement of linear motion after using 5E inquiry approach and analytical questions were higher than 70 percent of criterion.

Keywords: 5E Inquiry Approach, Analytical Questions, Analytical Thinking, Learning Achievement

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต วิชาฟิสิกส์เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษากฎต่างๆ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ในธรรมชาติ มีบทบาทสำคัญต่อความก้าวหน้าของเทคโนโลยี เพราะนำไปใช้พัฒนาเศรษฐกิจของประเทศได้ แต่จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Testing: O-NET) พบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557, 2558 และ 2559 เท่ากับ 32.54, 33.40 และ 31.62 คะแนน ตามลำดับ (National Institute of Educational Testing Service (Public Organization), 2015, 2016, 2017) ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 โดยหนึ่งในวัตถุประสงค์ของการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน คือ ทดสอบความรู้และความคิดของนักเรียน และนำไปใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชาติ ดังนั้น เพื่อจากผลการทดสอบจึงสะท้อนให้เห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ จากการสัมภาษณ์ครูฟิสิกส์ศักดิ์ ขอบจติ (สัมภาษณ์, 6 กุมภาพันธ์ 2560) ผู้มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่โรงเรียนแสนสุข 7 ปี พบว่า หนึ่งในสาเหตุที่ทำให้นักเรียน

มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ คือ นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ต่ำ เป็นไปในลักษณะเดียวกันกับผลการประเมินคุณภาพภายนอกของสถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบที่ 3 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนแสนสุข พบว่า ตัวบ่งชี้ที่ 4 คือ ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น จัดอยู่ในลำดับที่ 8 จากการเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยของทั้ง 12 ตัวบ่งชี้ (Office for National Education Standards and Quality Assessment (Public Organization), 2011) และสอดคล้องกับประสบการณ์ในระหว่างฝึกสอนของผู้วิจัย คือ นักเรียนสามารถตอบคำถามประเภทความจำได้ถูกต้องแต่ไม่สามารถตอบคำถามเชิงวิเคราะห์ได้ สาเหตุสำคัญที่ทำให้นักเรียนขาดการคิดวิเคราะห์ คือ นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้แบบท่องจำ ไม่ได้รับการกระตุ้นให้คิดอย่างเต็มที่และต่อเนื่อง ส่งผลให้ไม่สามารถคิดเพื่อแยกองค์ประกอบและระบุลักษณะสำคัญที่ซ่อนเร้นอยู่ได้ ไม่สามารถคิดเพื่อหาความเชื่อมโยงของแต่ละองค์ประกอบได้ และไม่สามารถคิดเพื่อหาหลักการที่ทำให้แต่ละองค์ประกอบเชื่อมโยงกันได้ โดยการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะที่มีความสำคัญ ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานที่ 1 คุณภาพของผู้เรียน และเป็นทักษะที่มีความจำเป็นในการดำเนินชีวิต เนื่องจากเป็นพื้นฐานของการคิดวิจารณ์และการคิดแก้ปัญหา และใช้ประกอบการตัดสินใจ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

การเคลื่อนที่แนวตรงมีเนื้อหาที่ต้องอาศัยการระบุลักษณะสำคัญของการเคลื่อนที่แนวตรงแนวราบกับการตกอย่างเสรีภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก ต้องจำแนกความแตกต่างและระบุความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ต้องสามารถแปลความหมายของกราฟได้ มีเนื้อหาใกล้เคียง จึงต้องอาศัยการเชื่อมโยงความรู้ให้เข้ากับสิ่งรอบตัว ด้วยเหตุนี้เมื่อนักเรียนขาดการคิดวิเคราะห์จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงต่ำ สอดคล้องกับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยในสาระการเรียนรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแสนสุข ปีการศึกษา 2557, 2558 และ 2559 เท่ากับ 21.57, 28.05 และ 25.56 คะแนน ตามลำดับ (National Institute of Educational Testing Service (Public Organization), 2015, 2016, 2017) ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ

จากการศึกษา พบว่า คำถามเชิงวิเคราะห์สามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์ได้ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท (Saiyos, 2000; Kosum & Kumwajung, 2006; Pattiyathani, 2006) ได้แก่ 1) คำถามวิเคราะห์ ความสำคัญ ใจความสำคัญ จุดประสงค์ที่ซ่อนเร้น ผู้ตอบจะคิดเพื่อแยกเนื้อเรื่องออกมาเป็นส่วนประกอบย่อยๆ เพื่อเห็นถึงรายละเอียดของทุกส่วนประกอบ 2) คำถามวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ถามความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อเรื่องกับเหตุ เนื้อเรื่องกับผล ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ความสัมพันธ์เชิงตัวแปร ผู้ตอบจะได้พิจารณาลักษณะเฉพาะของส่วนประกอบย่อยแล้วเปรียบเทียบกับความเกี่ยวข้อง 3) คำถามวิเคราะห์หลักการ ถามหลักการ ทฤษฎี หรือกฎ ที่ทำให้เกิดความสัมพันธ์ต่างๆ ผู้ตอบจะได้คิดว่าลักษณะของความสัมพันธ์ที่ใช้เกี่ยวข้องสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกันนั้นคือหลักการใด จะเห็นได้ว่า คำถามเชิงวิเคราะห์ทำให้ผู้ตอบได้คิดวิเคราะห์อย่างละเอียด สามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์ได้โดยตรง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Suworatjai, et al. (2014) ทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาเสริมด้วยการใช้คำถามเน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษา พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนค้นหาความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิดและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูมีหน้าที่ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง (Moonkum & Moonkum, 2002) ทำให้พัฒนาการคิดวิเคราะห์อย่างเต็มที่และต่อเนื่อง ประกอบด้วย 5 ขั้น ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) ขั้นประเมิน คือ การทดสอบความรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Nonsrichai (2007) ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น พบว่า นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 คิดเป็นร้อยละ 76.19 และร้อยละ 80.95 ตามลำดับ ดังนั้น เพื่อส่งเสริมให้เกิดการคิดวิเคราะห์ จึงนำคำถามเชิงวิเคราะห์มาบูรณาการร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น โดยคำถามเชิงวิเคราะห์ในขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุปจะสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้รวบรวมมา เพื่อให้ให้นักเรียนนำข้อมูลมาแยกแยะหาองค์ประกอบย่อย หาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูล ได้แก่ ความเหมือน ความแตกต่าง ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และความสัมพันธ์เชิงตัวแปร คำถามเชิงวิเคราะห์ในขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้จะสอดคล้องกับสิ่งรอบตัว ความรู้เดิม หรือความรู้ใหม่ที่สามารถใช้ข้อสรุปจากขั้นที่ 3 เป็นพื้นฐานในการตอบได้ และคำถามเชิงวิเคราะห์ในขั้นที่ 5 ขั้นประเมินจะสอดคล้องกับความคิดรวบยอดของเนื้อหา เพื่อให้ให้นักเรียนนำข้อมูลและข้อสรุปทั้งหมดมาเปรียบเทียบรายละเอียดเพื่อหาความเชื่อมโยงและระบุหลักการของความเชื่อมโยงดังกล่าว สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sanitboon et al. (2016) ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์และโมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ฟิสิกส์อะตอม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

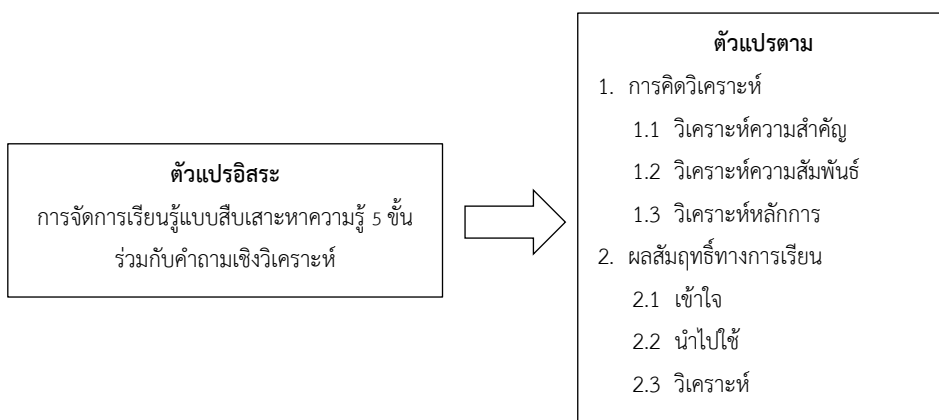
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์
2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมติฐานของการวิจัย

1. การคิดวิเคราะห์วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียน
2. การคิดวิเคราะห์วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียน
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental Research)

1. ประชากรและกลุ่มที่ศึกษา

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนแสนสุข จังหวัดชลบุรี จำนวน 2 ห้อง ซึ่งจัดห้องแบบคละความสามารถ กลุ่มที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection)
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบไปด้วย
 - 2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง จำนวน 6 แผน มีความเหมาะสมตั้งแต่ 4.40 - 5.00 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 0.00 - 0.90

2.2 แบบวัดการคิดวิเคราะห์วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง เป็นข้อสอบประเภทปรนัย จำนวน 18 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60 - 1.00 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.23 - 0.73 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 - 0.73 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.68

2.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง เป็นข้อสอบประเภทปรนัยจำนวน 25 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80 - 1.00 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.23 - 0.73 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 - 0.77 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.73

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของกลุ่มที่ศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยขนาดของผล (Effect Size) (ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1)

3.2 เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของกลุ่มที่ศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์หลังเรียนกับเกณฑ์ด้วยขนาดของผล (Effect Size) (ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2)

3.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของกลุ่มที่ศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยขนาดของผล (Effect Size) (ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3)

3.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของกลุ่มที่ศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์หลังเรียนกับเกณฑ์ด้วยขนาดของผล (Effect Size) (ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 4)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบวัดการคิดวิเคราะห์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

4.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ใช้เวลาจัดการเรียนรู้ 12 คาบ

4.3 ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบวัดการคิดวิเคราะห์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ฉบับเดียวกับก่อนเรียน

เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดการคิดวิเคราะห์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน วิเคราะห์คะแนนหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 เนื่องจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแสนสุข ปีการศึกษา 2560 มีผลการเรียนเฉลี่ยวิชาฟิสิกส์ที่ร้อยละ 65 (พงศศักดิ์ ของจดี, สัมภาษณ์, 10 มีนาคม 2561) จึงกำหนดเกณฑ์ให้สูงขึ้น เพื่อให้ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี

ผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์ ได้ผลดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน

การคิดวิเคราะห์	<i>N</i>	μ	σ	$\sigma_{รวม}$	ขนาดของผล	แปลผล
ก่อนเรียน	39	5.79	1.62	1.78	4.05	มาก
หลังเรียน	39	13.00	1.93			

จากตาราง 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีค่าขนาดของผลอยู่ในระดับมาก หมายถึง ค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนแตกต่างจากก่อนเรียน เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ได้ผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

การคิดวิเคราะห์	<i>N</i>	μ	σ	เกณฑ์	ขนาดของผล	แปลผล
หลังเรียน	39	13.00	1.93	12.6	0.21	น้อย

จากตาราง 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 คือ 12.6 คะแนน โดยมีค่าขนาดของผลอยู่ในระดับน้อย หมายถึง ค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนไม่แตกต่างจากเกณฑ์ แต่คะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 เล็กน้อย

3. การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์ ได้ผลดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์หลังเรียน

ประเภทของการคิดวิเคราะห์	จำนวนข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย
การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ	6	6	4.77
การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์	6	6	4.51
การคิดวิเคราะห์หลักการ	6	6	3.72

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์ด้านความสำคัญสูงสุด และคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการต่ำที่สุด

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์ ได้ผลดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	μ	σ	$\sigma_{รวม}$	ขนาดของผล	แปลผล
ก่อนเรียน	39	7.41	1.79	2.12	4.85	มาก
หลังเรียน	39	17.69	2.40			

จากตาราง 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีค่าขนาดของผลอยู่ในระดับมาก หมายถึง ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแตกต่างจากก่อนเรียน เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

5. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ได้ผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	μ	σ	เกณฑ์	ขนาดของผล	แปลผล
หลังเรียน	39	17.69	2.40	17.5	0.08	น้อย

จากตาราง 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 คือ 17.5 คะแนน โดยมีค่าขนาดของผลอยู่ในระดับน้อย หมายถึง ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างจากเกณฑ์ แต่คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 เล็กน้อย

6. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์ ได้ผลดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	จำนวนข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย
เข้าใจ	21	21	15.03
นำไปใช้	2	2	1.03
วิเคราะห์	2	2	1.64

จากตาราง 6 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเข้าใจสูงที่สุด และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านนำไปใช้ต่ำที่สุด

อภิปรายผล

1. การคิดวิเคราะห์วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 และคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งนี้ เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เน้นการแก้ปัญหาด้วยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ครูมีบทบาทในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดแล้วสรุปเป็นหลักการหรือกฎเกณฑ์ ทำให้นักเรียนมีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่และถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ (Moonkum & Moonkum, 2002) คำถามเชิงวิเคราะห์ เป็นคำถามที่ต้องการวัดความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยๆ บอกความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยๆ นั้น และบอกได้ว่าสัมพันธ์กัน โดยอาศัยหลักการใด (Saiyos, 2000) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์ ทำให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ ผู้วิจัยนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการใช้คำถามหรือใช้สื่อในการกระตุ้นให้นักเรียนสงสัย สนใจจนเกิดเป็นประเด็นที่ต้องการจะศึกษา และร่วมกันกำหนดขอบเขตและรายละเอียดของประเด็นที่ต้องการจะศึกษา วางแผนแนวทางในการแสวงหาข้อมูลในขั้นที่ 2 ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา นักเรียนตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ แล้วลงมือปฏิบัติตามเพื่อรวบรวมข้อมูลให้เพียงพอที่จะนำไปใช้ในขั้นที่ 3 โดยผู้วิจัยเป็นผู้ช่วยเหลือและให้คำแนะนำเท่านั้น ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนการคิดวิเคราะห์และถามคำถามเชิงวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้รวบรวมมา นักเรียนนำข้อมูลที่ได้รวบรวมมาแปลผลและสร้างข้อสรุปผ่านการตอบคำถามด้วยการแยกแยะเพื่อหาค่าประกอบย่อย ระบุลักษณะสำคัญขององค์ประกอบย่อย ได้แก่ นิยามและผลการทดลอง แล้วหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูล ได้แก่ ความเหมือน ความแตกต่าง ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และความสัมพันธ์เชิงตัวแปร แล้วนำเสนอเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ ผู้วิจัยถามคำถามเชิงวิเคราะห์ นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้จากขั้นที่ 3 ไปเชื่อมโยงเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ประสบการณ์เดิม หรือสถานการณ์ใหม่ที่ต้องอาศัยข้อสรุปจากขั้นที่ 3 เป็นความรู้พื้นฐานในการตอบ และขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน ผู้วิจัยประเมินความรู้ของนักเรียนด้วยการทดสอบ และถามคำถามเชิงวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับความคิดรวบยอดของเนื้อหา นักเรียนนำข้อมูลและความรู้ต่างๆ มาแยกแยะเพื่อหาค่าประกอบย่อย หาความเชื่อมโยงของข้อมูลและระบุหลักการของความเชื่อมโยงดังกล่าว สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sanitboon et al. (2016) ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์และมีโน้ตค้นทางวิทยาศาสตร์วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ฟิสิกส์อะตอม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากผลการวิจัย ยังพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์ความสำคัญสูงสุด และมีคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์หลักการต่ำที่สุด เนื่องจากการแสวงหาและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองจำเป็นต้องแยกแยะองค์ประกอบย่อยของข้อมูลด้วย ดังนั้น การคิดวิเคราะห์ความสำคัญจึงเป็นการคิดวิเคราะห์พื้นฐานที่สุด ประกอบกับการคิดวิเคราะห์หลักการเป็นผลจากการคิดวิเคราะห์ความสำคัญและความสัมพันธ์ (Bloom, 1956) ดังนั้น การคิดวิเคราะห์หลักการจึงเป็นการคิดวิเคราะห์ที่ซับซ้อนที่สุด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งนี้ เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เน้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้และพยายาม

หาข้อสรุปด้วยตนเอง จนเกิดเป็นความคิดรวบยอดในเรื่องที่ศึกษา (Savathanaphaibul, 1986) คำถามเชิงวิเคราะห์เป็นคำถามที่ต้องใช้ทักษะการคิดขั้นสูง ช่วยยกระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ (Jay McTighe as cited in Suthirut, 2010) ประกอบกับในการตอบคำถามเชิงวิเคราะห์ต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้มาประกอบการพิจารณา (Sariwat, 2006, p. 84) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับคำถามเชิงวิเคราะห์ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านต่างๆ ดังนี้ คำถามเชิงวิเคราะห์ที่นำมาบูรณาการในชั้นที่ 3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป และชั้นที่ 5 ชั้นประเมิน ทำให้นักเรียนได้พิจารณารายละเอียดของข้อมูลและข้อสรุปทั้งหมด เพื่อตีความ เปรียบเทียบ ระบุความเชื่อมโยงของข้อมูล ระบุหลักการของความเชื่อมโยงดังกล่าว และนำข้อสรุปมานำเสนอด้วยการอธิบายตามความเข้าใจของตนเอง จึงเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความเข้าใจและการวิเคราะห์ และการถามคำถามเชิงวิเคราะห์ในชั้นที่ 4 ชั้นขยายความรู้ ทำให้นักเรียนได้นำความรู้ไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ จึงเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านนำไปใช้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Baka et al. (2017) ทำการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับการวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากผลการวิจัยยังพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเข้าใจสูงที่สุด และมีคะแนนเฉลี่ยด้านนำไปใช้ต่ำที่สุด เนื่องจากการแสวงหาและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองทำให้นักเรียนได้ตีความ เปรียบเทียบข้อมูลอยู่ตลอดเวลา และเรียบเรียงเป็นข้อสรุปตามความเข้าใจของตนเอง ประกอบกับคำถามเชิงวิเคราะห์ในชั้นที่ 4 ชั้นขยายความรู้ เน้นการนำความรู้มาเชื่อมโยงเพื่ออธิบายสิ่งรอบตัวมากกว่าการนำความรู้ไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

คำถามเชิงวิเคราะห์ควรสอดคล้องกับความรู้เดิมของนักเรียน หรือใช้คำถามในระดับพื้นฐานและระดับการคิดวิเคราะห์ร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเพียงพอที่จะเชื่อมโยงและสร้างความรู้ในระดับวิเคราะห์ได้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการต่ำที่สุด ในการวิจัยครั้งต่อไปควรถามคำถามวิเคราะห์ความสำคัญและความสัมพันธ์เกี่ยวกับหลักการของเนื้อหา ก่อน เพื่อให้นักเรียนถ้อยโยงความรู้และสามารถวิเคราะห์หลักการได้

References

- Baka, A., Khachonpisitsak, S., & Sirisawat, C. (2017). Development of grade 10 students learning achievement and analytical thinking by teaching management through 7E learning cycle with analytical questioning technique. *Journal of education Naresuan University*, 19(2), 120-133. [in Thai]
- Bloom, B. A. (1956). *Taxonomy of education objective handbook I: Cognitive domain*. New York: David McKay Company.
- Kosum, S., & Kumwajnung, D. (2006). *Teach kids to think*. Bangkok: Academic Promotion Center Press. [in Thai]
- Moonkum, S., & Moonkum, O. (2002). *21 learning management methods: for develop thinking procedure* (5th ed.). Bangkok: Phabpim. [in Thai]
- National Institute of Educational Testing Service (Public Organization). (2015). *Ordinary national educational test (O-NET) Mathayomsuksa 6 Academic year 2014*. Bangkok: National Institute of Educational Testing Service (Public Organization). [in Thai]
- National Institute of Educational Testing Service (Public Organization). (2016). *Ordinary national educational test (O-NET) Mathayomsuksa 6 Academic year 2015*. Bangkok: National Institute of Educational Testing Service (Public Organization). [in Thai]
- National Institute of Educational Testing Service (Public Organization). (2017). *Ordinary national educational test (O-NET) Mathayomsuksa 6 Academic year 2016*. Bangkok: National Institute of Educational Testing Service (Public Organization). [in Thai]
- Nonsrichai, S. (2007). *The analytical thinking and achievement of Mathayomsuksa 5 in studying biology through cycles (5Es)* (Master thesis). Khon Kaen: Khon Kaen University. [in Thai]
- Office for National Education Standards and Quality Assessment (Public Organization). (2011). *External quality assessment of school*. [n.p.]. [in Thai]
- Pattiyathani, S. (2006). *Learning achievement evaluation* (5th ed.). Kalasin: Prasam Press. [in Thai]
- Saiyos, L. (2000). *Evaluation on learning achievement technique* (2nd ed.). Bangkok: Suweeriyasan. [in Thai]
- Sanitboon, S., Phipanchon, S., Sirisawat, C. (2016). The effect of 5E inquiry approach and analytical questions of 12th grade students on science concepts and scientific analytical thinking on atomic physics. *Journal of Graduate School Sakon Nakhon Rajabhat University*, 8(22), 197-207. [in Thai]
- Sariwat, L. (2006). *Thinking*. Bangkok: Odian Store. [in Thai]
- Savathanaphaibul, S. (1986). *Science for primary teacher*. Bangkok: Srinakharinwirot University. [in Thai]
- Suthirut, C. (2010). *New education administration*. Nonthaburi: Sahamitprinting and Publishing. [in Thai]
- Suworratrai, U., Choomponla, C., & Vollakitkasemskul, S. (2014). The effect of CIPPA model supplemented with using questions emphasizing analytical thinking on science achievement and analytical thinking abilities of Mathayomsuksa 3 students. *Udon Thani Rajabhat University Academic Journal*, 2(2), 129-143. [in Thai]