

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง

The Study of Science Achievement and Analytical Thinking of Grade 4 Students
Through 7E Learning Cycle With Higher Order Questioning Technique

อรชา เอี่ยมบู* ไพศาล หวังพานิช** และ สงวนพงศ์ ชวนชม***

นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล*

รองศาสตราจารย์ ดร., คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล***

Oracha Aiemboo* Paisal Wangpanich** and Sanguanpong Chuanchom ***

Graduate Student of Master Degree Program in Curriculum and instruction, Vongchavalitkul University*

Associate Professor Dr., Faculty of Education, Vongchavalitkul University**

Assistant Professor Dr., Faculty of Education, Vongchavalitkul University***

Corresponding author E-mail: oracha_aie@vu.ac.th

(Received: July 12, 2019; Revised: August 21, 2019; Accepted: September 1, 2019)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้น
การคิดระดับสูง 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) เพื่อศึกษา
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 4 โรงเรียนบ้านเหวตาบัว อำเภอลำสนธิ จังหวัดลพบุรี ปีการศึกษา 2561 จำนวน 22 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม
กระตุ้นการคิดระดับสูง (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และ (3) แบบวัดความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมเท่ากับ 4.32 การวิเคราะห์
ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่าเฉลี่ยด้วยค่าที (t-test แบบ
dependent และแบบ one sample)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยการจัด
การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์
ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง สูงกว่าเกณฑ์
ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความสามารถในการคิดวิเคราะห์, การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น,
เทคนิคการใช้คำถามระดับสูง

Abstract

The purposes of this research were to 1) compare the Science learning achievement of Grade 4 students before and after teaching through 7E learning cycle with higher order thinking questioning technique, 2) compare the Science learning achievement with 70 percent criteria, and 3) study analytical thinking of students with 60 percent criteria. The participants of this research were 22 Grade 4 students of Banhewtabua School, Lamsonthi District, Lopburi Province in the Academic Year 2018. The research instruments were 1) lesson plan for 7E learning cycle with higher order thinking questioning technique, 2) achievement test of Science, and 3) analytical thinking test. The statistical methods used to analyze the data were mean score ($\bar{X}$), percentage, standard deviation (S.D.) and t-test (dependent and one sample).

The research revealed that: 1) the student's learning achievement after teaching was higher than before teaching through 7E learning cycle with higher order thinking questioning technique with statistical significance at the .05 level; 2) the student's learning achievement after teaching through 7E learning cycle with higher order thinking questioning technique was higher than the 70 percent criteria with statistical significance at the .05 level; and 3) the student's analytical thinking after teaching through 7E learning cycle with higher order thinking questioning technique was higher than the 60 percent criteria with statistical significance at the .05 level.

Keywords: Achievement, Analytical Thinking, 7E Learning Cycle, Higher Order Questioning Technique

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่อบำบัดความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ด้วยเหตุที่วิทยาศาสตร์มีความสำคัญดังกล่าวข้างต้น กระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดให้นักเรียนทุกคนต้องเรียนวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีความมุ่งหวังให้นักเรียนทุกคน (1) ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ (2) มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย (3) ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน และ (4) ให้นักเรียนมีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) แต่ผลจากการจัดการเรียนรู้อาจารย์วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันยังไม่สอดคล้องกับเป้าหมายที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดไว้ ปรากฏว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จมากนัก ซึ่งอาจเกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น อาจเป็นเพราะครู

ยังไม่มีความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนอย่างเพียงพอ หรือครูมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเดิมที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบท่องจำ ทำให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ขาดความน่าสนใจ ไม่สร้างแรงจูงใจทางวิทยาศาสตร์ และขาดกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม ครูวิทยาศาสตร์บางส่วนไม่คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน บางโรงเรียนขาดแคลนบุคลากร และขาดแคลนสื่ออุปกรณ์ที่ช่วยในการจัดการเรียนรู้

ทั้งยังพบว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาใช้การบรรยายเป็นหลัก ส่งผลให้นักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และไม่เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ (อุทัยวรรณ แสนอุ่น, 2554) ซึ่งส่งผลสืบเนื่องให้ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน O-NET ซึ่งเป็นการทดสอบเพื่อวัดความรู้และความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2560 โดยประเมินตามมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พบว่า วิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยร้อยละในระดับประเทศเท่ากับ 39.12 ค่าเฉลี่ยร้อยละในระดับจังหวัดของจังหวัดลพบุรี เท่ากับ 39.13 และค่าเฉลี่ยร้อยละในระดับโรงเรียนของโรงเรียนบ้านเหวตาบัว จังหวัดลพบุรี เท่ากับ 40.97 โดยค่าเฉลี่ยร้อยละของโรงเรียนบ้านเหวตาบัว จังหวัดลพบุรี สูงกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละระดับประเทศ และสูงกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละระดับเขตพื้นที่การศึกษาไม่มากนัก โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละทุกระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 เมื่อพิจารณาระดับของโรงเรียน พบว่า ผลการสอบโรงเรียนบ้านเหวตาบัว จังหวัดลพบุรี สูงกว่าระดับประเทศเพียงร้อยละ 1.85 ซึ่งถือว่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนได้กำหนดไว้ ผนวกกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในปีการศึกษา 2561 เดิมอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560 มีผลการทดสอบความสามารถพื้นฐานระดับชาติ NT ปีการศึกษา 2560 ทั้ง 3 ด้าน พบว่า ระดับประเทศเท่ากับร้อยละ 45.25 ระดับเขตพื้นที่การศึกษาเท่ากับร้อยละ 41.55 ระดับโรงเรียนเท่ากับร้อยละ 42.27 โดยค่าเฉลี่ยของโรงเรียนมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศ และสูงกว่าระดับเขตพื้นที่การศึกษาเพียงร้อยละ 0.72 และยังพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ยังต่ำกว่าเกณฑ์ 70 ตามที่สถานศึกษาได้กำหนดไว้ จึงมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่จะต้องพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ วิธีการหนึ่งที่น่าจะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง

วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้วิธีหนึ่งโดยมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตัวเอง กระบวนการเรียนรู้เริ่มต้นจากนักเรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิดและกระบวนการสำรวจค้นหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ และนำความรู้ที่ได้รับไปเชื่อมโยงและแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ขั้นของการเรียนรู้ 7 ขั้น ตามแนวคิดของ Eisenkraft (2003) ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ครูจะต้องทำหน้าที่การตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้แสดงความรู้เดิม ทำให้ครูได้ทราบว่า เด็กแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ครูควรเติมเต็มส่วนใดให้นักเรียน และครูยังสามารถวางแผน การจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน (2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นนี้เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่นำเสนอ ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม ยั่วให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และกำหนดประเด็นที่จะศึกษาแก่นักเรียน เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป (3) ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase) เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผน กำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างพอเพียง ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหาและดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง (4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาแล้ว นักเรียนจะนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ ขั้นนี้จะทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ (5) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) เป็นการนำความรู้

ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องราวต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้ง่างขวางขึ้น (6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่า นักเรียนรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด ขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประมวลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ ได้ (7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention Phase) ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ (ประสาธ เนืองเฉลิม, 2550) จากแนวคิดเกี่ยวกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ครูต้องใช้คำถามกับนักเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสำรวจค้นหาความรู้อยู่เสมอ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิดระดับสูงในการตอบคำถาม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น สามารถนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาเป็นพื้นฐานสรุปคำตอบ ซึ่งคำถามมีคำตอบที่ถูกต้องหลายคำตอบที่สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผลของผู้เรียนได้ (George, 1975) ได้นำจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของ Bloom (Bloom's Taxonomy of Education Objectives) 6 ระดับมาเป็นเกณฑ์ ในการจำแนกประเภทของคำถามออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ คำถามระดับต่ำ และคำถามระดับสูง ซึ่งคำถามระดับสูงเป็นคำถามที่มีลักษณะดังนี้ (1) คำถามเกี่ยวกับการนำไปใช้ (2) คำถามให้วิเคราะห์ (3) คำถามให้สังเคราะห์ และ (4) คำถามให้ประเมินค่า ดังที่กิตติชัย สุราสีโนบล (2541) กล่าวว่า การถามคำถามในระดับสูงโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถามอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ช่วยให้ครูทราบพื้นฐานความสามารถของนักเรียน และช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น และเต็มใจเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยทบทวนบทเรียนรวมทั้งช่วยในการประเมินผลว่าการสอนได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการคิดค้นด้วยตัวของนักเรียนเอง ช่วยให้นักเรียนมีเหตุผล ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ จะเห็นได้ว่าเทคนิคการตั้งคำถามระดับสูงเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นอย่างมากสำหรับครูที่จะช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ผลงานวิจัยของ พัทธพร ลิมคำ และอัจฉรา ธรรมภรณ์ (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ (2) นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ระหว่างร้อยละ 70.40 – 75.80 ในขณะที่นักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่างร้อยละ 58.96 – 63.70 และงานวิจัยของ ศรัณย์ อัมระนันท์ (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการใช้คำถามระดับสูง เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเนื่องจากเทคนิคการใช้คำถามระดับสูงอาจส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น

จากแนวคิดเกี่ยวกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการใช้คำถามระดับสูงของนักวิชาการ และจากผลการวิจัยที่มีผู้นำวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการใช้คำถามระดับสูงไปทดลองใช้แล้วได้ผลดี ผู้วิจัยจึงสนใจการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง มาใช้ในการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีปัญหาทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามโดยใช้กระบวนการคิดค้นคว้าหาคำตอบ เพื่อแก้ปัญหาและสรุปแนวคิดได้ด้วยตนเองซึ่งเป็นการพัฒนาความคิดในระดับสูง และเพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น และความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง กับเกณฑ์ร้อยละ 70

2.3 เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง กับเกณฑ์ร้อยละ 60

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มพัฒนาคุณภาพการศึกษาอำเภอลำสนธิ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 2 จังหวัดลพบุรี

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านเหตาวัว กลุ่มพัฒนาคุณภาพการศึกษาอำเภอลำสนธิ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 2 จังหวัดลพบุรี 1 ห้องเรียน จำนวน 22 คน โดยสุ่มจากนักเรียนทั้งหมด 13 ห้องเรียน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จัดกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถ โดยยึดคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จากภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 3 ชนิด ได้แก่ (1) การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง (2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ (3) แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีวิธีดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.2.1 การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง เรื่อง สมบัติของวัสดุรอบตัวเรา ได้แก่ 1) การใช้วัสดุในชีวิตประจำวัน 2) ความแข็งของวัสดุรอบตัว 3) สภาพยืดหยุ่นของวัสดุรอบตัว 4) การนำความร้อนของวัสดุรอบตัว 5) การนำไฟฟ้าของวัสดุรอบตัว และ 6) การใช้ประโยชน์จากสมบัติของวัสดุ โดยศึกษา ผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรสถานศึกษา สาระสำคัญ จุดประสงค์ การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้น ได้แก่ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 5) ขั้นขยายความรู้ 6) ขั้นประเมินผล และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ โดยมีการนำคำถามระดับสูงตามแนวคิดของ Bloom ประกอบด้วยคำถามการนำไปใช้ คำถามการวิเคราะห์ คำถามการสังเคราะห์ และคำถามการประเมินค่า ไปใช้ในขั้นอธิบายและลงข้อสรุป และขั้นขยายความรู้ จำนวน 6 แผน ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ผลการพิจารณาปรากฏว่าแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.32

3.2.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมบัติของวัสดุรอบตัวเรา แบบทดสอบเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ จำนวน 1 ชุด ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ปรากฏว่าข้อสอบทั้งหมด จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.60 - 1.00 ทุกข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.25 - 0.79 ค่าอำนาจจำแนกในช่วง 0.29 - 0.71 และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีของคูเดอร์ริชาร์ดสันจากสูตร KR 20 เท่ากับ 0.89

3.2.3 แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ จำนวน 1 ชุด ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ปรากฏว่าข้อสอบทั้งหมด

จำนวน 20 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.80 - 1.00 ทุกข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.36 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนกในช่วง 0.29 - 0.50 และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีของคูเดอร์ริชาร์ดสันจากสูตร KR 20 เท่ากับ 0.86

3.3 การดำเนินการทดลอง

การวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือจากโรงเรียนบ้านเหวตาบัว อำเภอลำสนธิ จังหวัดลพบุรี ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ และดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง เรื่อง สมบัติของวัฏศรอบตัวเรา ที่สร้างขึ้นด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ดำเนินการทดลองในช่วงเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2562 โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติของวัฏศรอบตัวเรา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.3.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง เรื่อง สมบัติของวัฏศรอบตัวเรา ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง ใช้เวลาในการทดลอง 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวมใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 12 ชั่วโมง

3.3.3 ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ทันทีหลังการสอนสิ้นสุดลง โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้เทคนิคคำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง ผู้วิจัยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.4.1 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ฉบับก่อนเรียนและฉบับหลังเรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง มาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าเฉลี่ยสองกลุ่มสัมพันธ์กัน (t-test for dependent) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3.4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง เทียบกับเกณฑ์ 70 โดยใช้ (One Sample t-test)

3.4.3 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง เทียบกับเกณฑ์ 60 โดยใช้ค่าที่ (One Sample t-test)

4. ผลการวิจัย

จากการวิจัยเพื่อศึกษาการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง สรุปผลการวิจัย ดังต่อไปนี้

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง ดังปรากฏในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง

การทดสอบ	n	เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{D}$	t	p
ก่อนเรียน	22	30	9.82	1.87	12.23	39.86*	.000
หลังเรียน			22.50	2.46			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	n	เต็ม	เกณฑ์	$\bar{X}$	S.D.	t	p
หลังเรียน	22	30	21	22.50	2.46	2.855*	.005

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการศึกษาศักยภาพในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูงเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60

การทดสอบ	n	เต็ม	เกณฑ์	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	22	20	12	13.36	2.22	2.887*	.005

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. สรุปและอภิปรายผล

5.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการให้นักเรียนได้ปฏิบัติตามขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้ และค้นหาความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติจริง ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ที่อาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) 2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) 5) ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase/ Elaboration Phase) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) นำไปสู่การค้นพบความรู้ โดยนำความรู้เก่ามาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ดังที่ ประสาท เนืองเฉลิม (2550) กล่าวว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นรูปแบบที่ครูสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ตามความเหมาะสม ซึ่งเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่จะทำให้นักเรียนเข้าถึงความรู้ความจริงได้ด้วยตนเอง และนักเรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถพื้นฐานของนักเรียน ความถนัด และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ซึ่งทำให้การจัดการเรียนรู้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2552) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ดำเนินการเรียนการสอนโดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปได้ด้วยตนเอง และอาจเนื่องมาจากการใช้คำถามที่ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิดระดับสูงในการตอบคำถาม ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น สามารถนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาเป็นพื้นฐานในการสรุปหาคำตอบ ซึ่งสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผลของผู้เรียนได้ โดยใช้คำถามระดับสูงตามแนวคิดของ Bloom (1959) ได้แก่ 1) คำถามการนำไปใช้ 2) คำถามการวิเคราะห์ 3) คำถามการสังเคราะห์ และ 4) คำถามการประเมินค่า บูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ในขั้นอธิบายและลงข้อสรุป และขั้นขยายความรู้ อาจช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิด ประสพการณ์มาวิเคราะห์หาคำตอบหรือข้อสรุปอย่างมีเหตุผล ทำให้เกิดทักษะในการคิดอย่างเป็นระบบ และช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการทางด้านการคิดและเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ นำไปสู่การแก้ปัญหาต่าง ๆ เนื่องจากคำถามระดับสูงเป็นคำถามที่ต้องการคำตอบที่ต้องใช้ความคิดในระดับที่สูงกว่าความรู้ความจำ ดังที่ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544) พบว่า การใช้คำถามระดับสูงทำให้นักเรียนมีการพัฒนาความรู้มากกว่าความรู้ระดับต่ำและการสอนในห้องเรียนที่นักเรียนไม่ค่อยถามคำถาม คำถามที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นคำถามที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริงมากกว่าคำถามระดับสูงที่ก่อให้เกิดกระบวนการคิดระดับสูง ซึ่งผลการวิจัยยังสอดคล้องกับงานวิจัยของอารพันธ์ บากา (2559) และศิริญา ทาคา (2550) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการใช้คำถามระดับสูง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับรองกาญจน์ วิลัยศร (2559) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังโน้ตทัศน์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 เมื่อมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จนทำให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ และการนำความรู้เก่ามาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ซึ่งเป็นการสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Eisenkraft, 2003) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แนน้อย อินคะเน (2558) พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 81.20 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

5.3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 และสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิม ทำให้ครูเข้าใจพื้นฐานความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ แล้วมาวางแผนจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยการใช้คำถามระดับสูง ช่วงส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิดระดับสูงในการตอบคำถาม และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น สามารถนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาเป็นพื้นฐานสรุปหาคำตอบได้อย่างเหมาะสม ทำให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับความรู้เดิม เกิดแรงจูงใจในการคิดแก้ปัญหามากขึ้น โดยใช้คำถามระดับสูงตามแนวคิดของ Bloom (1959) ได้แก่ 1) คำถามการนำไปใช้ 2) คำถามการวิเคราะห์ 3) คำถามการสังเคราะห์ และ 4) คำถามการประเมินค่า บูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ดังที่ Eisenkraft (2003 อ้างถึงใน ศิวพร ศรีเจริญ, 2559) กล่าวว่า รูปแบบการสอนโดยวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียนทำให้ครูได้ค้นพบผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมที่มี ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีเป้าหมาย ทำให้การจัดการเรียนรู้สามารถส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ประเด็นปัญหาได้มากขึ้น และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ทั้ง 7 ขั้น ล้วนเป็นขั้นตอนการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้งด้านความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการของสิ่งที่เรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของอารณีน บากา (2560) พบว่า การคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่านักเรียนสามารถสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง การถ่ายโอนการเรียนรู้ วิเคราะห์ ความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการของประเด็นต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง และยังสอดคล้องกับกรองกาญจน์ วิไลศร (2559) ซึ่งพบว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังโน้ตทัศน์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

6.1.1 จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น ดังนั้นจึงควรส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูงต่อไป

6.1.2 ในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ผู้สอนควรมีการวางแผนเรื่องเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเข้มงวด เพื่อให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องครบกระบวนการ เนื่องจากบางขั้นใช้เวลาและต่อเนื่องกัน

6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 ควรมีการวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูงไปใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

6.2.2 ควรมีการวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกระตุ้นการคิดระดับสูง หรือรูปแบบการสอนอื่น ๆ ที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน

7. รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กรองกาญจน์ วิไลศร. (2559). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กิตติชัย สุทธาโนบล. (2541). ผลการใช้เทคนิคการตั้งคำถามของครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- ทิตนา แคมมณี. (2552). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- แน่นน้อย อินคะเน. (2558). การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยทักษิณ, สงขลา.
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2550). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ขั้น. วารสารวิชาการ, 10(4), 25-30.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธี และเทคนิคการสอน 2. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมนเนจเม้นท์.
- พัชรพร ลิ้มคำ และอัจฉรา ธรรมาภรณ์. (2559). ผลของวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ขั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วารสารเทคโนโลยีภาคใต้, 9(2), 53 – 60.
- ศรัณย์ อัมระนันท์. (2558). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการใช้คำถามระดับสูง เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- ศิวพร ศรีเจริญ. (2559). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีเหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

- ศิริญา ทาค้า. (2550). ความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเน้นการใช้คำถามระดับสูง (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- อารีณ บากา. (2559). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับการวิเคราะห์ (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- อุทัยวรรณ แสนอุ่น. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (สารนิพนธ์ปริญญาโท). มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

ภาษาอังกฤษ

- Bloom, B.S. (1959). *Toxonomy of educational objectives handbook 1: Cognitive*. New York: David Mckay.
- Eisenkraft, A. (2003). Expending the 5E Model : A Proposed 7E Model Emphasizes Trans of Learning and the importance of Eliciting Prior Understanding. *The Science Teacher*, 70(6), 56-59.
- George, B. (1975). *Microteaching : A Program for Teaching Skills*. London: Butler and Tanner.