



ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม
ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนบ้านคลองยายอินทร์ จังหวัดสระแก้ว

TRANSFORMATIONAL LEADERSHIP AFFECTING THE EFFECTIVENESS OF
LOCAL ADMINISTRATIVE ORGANIZATIONS IN SURAT THANI PROVINCE

สุพัตรา ตรีสุนัย^{*1} รศ.ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป² และ รศ.ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์³

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

^{2,3}รองศาสตราจารย์ ดร. วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

*ผู้รับผิดชอบบทความ : butipankha@gmail.com

Somporn Watcharaputit^{*1}

Supattra Treesun¹ Jurarat Thammaprattap² and Tweesak Chindanurak³

¹Student-Master of Education Program in Science Education,

School of Educational Studies, Sukhothai Thammathirat Open University

^{2,3}Associate Professor Dr. Program in Science Education, School of Educational Studies,

Sukhothai Thammathirat Open University

*Corresponding author: butipankha@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านคลองยายอินทร์ ก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านคลองยายอินทร์ จังหวัดสระแก้ว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 31 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และความก้าวหน้าทางการเรียน

Received : 29 March 2021

Revised : 15 June 2021

Accepted : 15 June 2021

Online publication date : 30 June 2021



ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 35.10 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 73.94 และมีความก้าวหน้าทางการเรียนระดับปานกลาง ($\langle g \rangle = .60$) 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 25.60 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็น ร้อยละ 78.15 และมีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับสูง ($\langle g \rangle = .71$)

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E / เทคนิคการใช้คำถาม / ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ / ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purposes of this research were 1) to compare analytical thinking ability of Mathayom Suksa III students at Ban Klong Yai In School in Sa Keao province before and after learning under the 7E inquiry based learning management together with questioning technique in the topic of Life and Environment; and 2) to compare learning achievements of Mathayom Suksa III students before and after learning under the 7E inquiry based learning management together with questioning technique in the topic of Life and Environment.

The research sample consisted of 31 Mathayom Suksa III students at Ban Khlong Yai In School in Sa Kaeo Province during the second semester of 2019 academic year, obtained by purposive sampling. The employed research instruments were an analytical thinking ability test, and a learning achievement test. The data was analyzed with the use of percentage, mean, and class average normalized gain.

The research findings showed that 1) the post-learning mean score of analytical thinking ability of the students was higher than their pre-learning counterpart mean score, with the pre-learning mean score of 35.10%, post-learning mean score of 73.94%, and average normalized gain at the medium level ($\langle g \rangle = .60$); and 2) the post-learning mean score of learning achievement of the students was higher than their pre-learning counterpart mean score, with the pre-learning mean score of 25.60%, post-learning mean score of 78.15%, and average normalized gain at the high level ($\langle g \rangle = 0.71$).



Keywords: 7E Inquiry Based Learning Management / Questioning Technique
/ Analytical Thinking Ability / Learning Achievement

บทนำ

ในหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ระบุใน สาระการเรียนรู้ที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มีการกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องรู้ไว้ ดังนี้ มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และมาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น อย่างยั่งยืน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) จากผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของโรงเรียนบ้านคลองยายอินทร์ในปีที่ผ่านมา ในสาระการเรียนรู้ที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปานกลาง เมื่อสังเกตนักเรียนพบว่า นักเรียนสามารถเรียนรู้จนเกิดความเข้าใจได้แต่ความเข้าใจนั้นไม่คงทน และจากการศึกษาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Test หรือ O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2561 พบว่า วิชาวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียน เท่ากับ 31.86 เมื่อจำแนกตามรายละเอียดแล้ว พบว่า สาระการเรียนรู้ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ และเป็นสาระการเรียนรู้ที่ต้องได้รับการพัฒนา (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2561)

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่ามีหลากหลายวิธีการ รูปแบบกิจกรรม และเทคนิคการสอน ซึ่งการจัดการศึกษาด้วยเทคนิคและวิธีการสอนที่หลากหลายและเหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ทิศนา แคมมณี, 2550) หนึ่งในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่นิยมนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพราะเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างแท้จริง โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ตามแนวคิดของ Eisenkraft (2003) ได้เสนอ ขั้นตอนเป็น 7 ขั้นตอนโดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีความสนใจและสนุกกับการเรียนและยังสามารถปรับประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเอง นอกจากนี้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการที่นักเรียนจะต้องมีหนึ่งในสมรรถนะที่กำหนดคือ ความสามารถในการคิด และ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นหนึ่งในสมรรถนะที่สำคัญ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จึงเป็นสิ่งที่ควรพัฒนาควบคู่ไปกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพราะจากการประเมินผลความสามารถในการคิดวิเคราะห์



ของนักเรียนในการสอบวัดความรู้ที่นักเรียนนานาชาติหรือที่รู้จักกันในชื่อ PISA (Programme for International Student Assessment) ซึ่งเป็นข้อสอบที่นักเรียนต้องเขียนตอบ คำถามส่วนใหญ่เป็นคำถามเปิด นักเรียนต้องสะท้อนความคิดของตนเองออกมาเป็นคำตอบ พบว่าผลสอบ PISA ของปี 2558 คะแนนของเด็กนักเรียนไทยไม่ได้มีการพัฒนาขึ้นจากปีก่อนๆ โดยในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการอ่าน ไทยอยู่อันดับ 52 54 และ 57 ตามลำดับ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2558) แสดงให้เห็นว่าเด็กนักเรียนของไทยต้องได้รับพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้มากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ผู้วิจัย ยังได้ศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติม พบว่าในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ให้มีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนจะต้องมีเทคนิคในการใช้คำถาม มีความชำนาญในการตั้งคำถามและสามารถเลือกใช้คำถามที่น่าหรือเร้าความสนใจให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดอย่างเหมาะสมตามขั้นตอนและตามความสนใจ คำถามที่ดีจะช่วยให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ มีนักการศึกษา 2 ท่าน คือ Lorin Anderson และ David Krathwohl ได้ปรับปรุงเทคนิคคำถามตามแนวคิดการแบ่งประเภทการเรียนรู้ทางปัญญา 6 ชั้น ของ Benjamin Bloom ที่รู้จักกันดีว่า Bloom Taxonomy (1956) คือ ถามความรู้ความจำ ถามความเข้าใจ ถามการนำไปใช้ ถามการวิเคราะห์ ถามการสังเคราะห์ และถามการประเมินค่า เปลี่ยนเป็น Bloom Taxonomy revised แนวคิดของ Anderson and Krathwohl (2001) คือ ถามระดับการจำ ถามการเข้าใจ ถามการประยุกต์ใช้ ถามการวิเคราะห์ ถามการประเมินผล และถามการสร้างสรรค์ ซึ่งการถามคำถามในระดับต่างๆ โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถามนั้นจะช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ (กิตติชัย สุธาสิโนบล, 2541)

จากที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมดนี้ ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จึงมีความสนใจที่จะทำวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านคลองยายอินทร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ ตามขั้นตอนของ Eisenkraft ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ตามแนวคิด Bloom's Taxonomy Revised ผู้วิจัยได้เรียงตามลำดับขั้น โดยเรียงจากขั้นต่ำไปขั้นสูง ประกอบด้วย 7 ขั้น ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม เน้นการใช้คำถามระดับถามการจำ ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ เน้นการใช้คำถามระดับถามการเข้าใจ ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา เน้นการใช้คำถามระดับถามการประยุกต์ใช้ ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เน้นการใช้คำถามระดับถามการคิดวิเคราะห์ ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ เน้นการใช้คำถามระดับถามการคิดวิเคราะห์ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล เน้นการใช้คำถามระดับถามการประเมินผล และขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ เน้นการใช้คำถามระดับถามการสร้างสรรค์

ผู้วิจัยความคาดหวังว่าการทำวิจัยในครั้งนี้จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม อย่างมีความหมาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่



จะสามารถจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน และยังหวังว่าการทำวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านคลองยายอินทร์ ก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านคลองยายอินทร์ จำนวน 31 คน จำนวน 1 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านคลองยายอินทร์ อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร จำนวน 31 คน จำนวน 1 ห้องเรียน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม จำนวน 6 แผน ใช้เวลาเรียน 19 ชั่วโมง
2. แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ผลการประเมินคุณภาพข้อสอบพบว่าข้อสอบที่ได้มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ในช่วง .27 ถึง .77 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วง .23 ถึง .62 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ .79
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผลการประเมินคุณภาพข้อสอบพบว่าข้อสอบที่ได้มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ในช่วง .27 ถึง .77 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วง .23 ถึง .77 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ .86



วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 6 แผน รวมทั้งสิ้น 19 คาบ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านคลองยายอินทร์ จังหวัดสระแก้ว ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 25 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม จำนวน 30 ข้อ
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 19 ชั่วโมง
3. ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. เก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดสอบก่อนเรียน การทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำมาหาค่าทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนและหลังเรียน ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละของค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ วิเคราะห์ค่าความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน โดยใช้วิธี Normalized gain <g> แบบรายชั้นเรียน (Class normalized gain) และแบบรายบุคคล (Single student normalized gain)

2. วิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนและหลังเรียน ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าร้อยละของค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และวิเคราะห์ความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้วิธี Normalized gain <g> แบบรายชั้นเรียน และแบบรายบุคคล

การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ Normalized gain <g> เสนอโดย Richard R. Hake เป็นวิธีการที่สามารถทำได้โดยการพิจารณาผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเทียบกับโอกาสที่นักเรียนแต่ละคนจะสามารถทำคะแนนเพิ่มขึ้น

$$\text{จากสูตร } <g> = \frac{\% \text{ post test} - \% \text{ pre test}}{100 - \% \text{ pre test}}$$

โดย <g> คือ ค่า Normalized gain

% post test คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนเป็นเปอร์เซ็นต์

% pre test คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนเป็นเปอร์เซ็นต์

ค่า <g> ที่ได้จะอยู่ในช่วง 0.0 -1.0 สามารถแบ่ง ได้ 3 ระดับ คือ



ระดับสูง (High gain)	หมายถึง ได้ค่า $<g> \geq 0.7$
ระดับปานกลาง (Medium gain)	หมายถึง ได้ค่า $0.3 \leq <g> < 0.7$
ระดับต่ำ (Low gain)	หมายถึง ได้ค่า $0.0 \leq <g> < 0.3$

สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านคลองยายอินทร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

ตารางที่ 1 ความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบรายชั้นเรียน

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	$\bar{X}$	$\bar{X}\%$	S.D.	$<g>$	Gain
ก่อนเรียน	25	31	8.77	35.10	1.52	0.60	ระดับปานกลาง
หลังเรียน	25	31	18.48	73.94	2.09		

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 8.77 คิดเป็นร้อยละ 35.10 และหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 18.48 คิดเป็นร้อยละ 73.94 ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 38.84 และมีค่าความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เท่ากับ .60 ซึ่งถือเป็นความก้าวหน้าในระดับปานกลาง

ความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบบรายบุคคล (Single student normalized gain)

1. วิเคราะห์จากค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นรายบุคคลพบว่า นักเรียนมีคะแนนความก้าวหน้า $<g>$ อยู่ในช่วง .44-.86 คือ ช่วงคะแนนความก้าวหน้าระดับปานกลางและระดับสูง โดยมีนักเรียนในกลุ่มความก้าวหน้าระดับปานกลาง 25 คน และกลุ่มความก้าวหน้าระดับสูง 6 คน คิดเป็นร้อยละ 80.65 และ 19.35 ตามลำดับ

2. ความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบบรายบุคคล ด้านทักษะการจำแนก พบว่านักเรียนมีคะแนนความก้าวหน้า $<g>$ อยู่ในช่วง .50-1.00 คือ ช่วงคะแนนความก้าวหน้าระดับปานกลางและระดับสูง โดยมีนักเรียนในกลุ่มความก้าวหน้าระดับปานกลาง 14 คน และกลุ่มความก้าวหน้าระดับสูง 17 คน คิดเป็นร้อยละ 45.16 และ 54.84 ตามลำดับ

3. ความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบบรายบุคคล ด้านทักษะการจัดหมวดหมู่ พบว่านักเรียนมีคะแนนความก้าวหน้า $<g>$ อยู่ในช่วง .00-1.00 คือช่วงคะแนนความก้าวหน้าระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูง โดยมีนักเรียนในกลุ่มความก้าวหน้าระดับต่ำ 5 คน กลุ่มความก้าวหน้าระดับปานกลาง 24 คน และกลุ่มความก้าวหน้าระดับสูง 2 คน คิดเป็นร้อยละ 16.13 , 77.42 และ 6.45 ตามลำดับ

4. ความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบบรายบุคคล ด้านทักษะการ



เชื่อมโยง พบว่านักเรียนมีคะแนนความก้าวหน้า $\langle g \rangle$ อยู่ในช่วง .33-1.00 คือ ช่วงคะแนนความก้าวหน้าระดับปานกลาง และระดับสูง โดยมีนักเรียนในกลุ่มความก้าวหน้าระดับปานกลาง 19 คน และกลุ่มความก้าวหน้าระดับสูง 12 คน คิดเป็นร้อยละ 61.29 และ 38.71 ตามลำดับ

5. ความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบบด้านทักษะการสรุปความ นักเรียนมีคะแนนความก้าวหน้า $\langle g \rangle$ อยู่ในช่วง .25-1.00 คือช่วงคะแนนความก้าวหน้าระดับต่ำระดับปานกลาง และระดับสูง โดยมีนักเรียนในกลุ่มความก้าวหน้าระดับต่ำ 3 คน กลุ่มความก้าวหน้าระดับปานกลาง 22 คน และกลุ่มความก้าวหน้าระดับสูง 6 คน คิดเป็นร้อยละ 9.68 , 70.97 และ 19.35 ตามลำดับ

6. ความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบบรายบุคคล ด้านทักษะการประยุกต์ พบว่านักเรียนมีคะแนนความก้าวหน้า $\langle g \rangle$ อยู่ในช่วง .00-1.00 คือช่วงคะแนนความก้าวหน้าระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูง โดยมีนักเรียนในกลุ่มความก้าวหน้าระดับต่ำ 1 คน กลุ่มความก้าวหน้าระดับปานกลาง 19 คน และกลุ่มความก้าวหน้าระดับสูง 11 คน คิดเป็นร้อยละ 3.23 , 61.29 และ 35.48 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านคลองยายอินทร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

ตารางที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนแบบรายชั้นเรียน ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	$\bar{X}$	$\bar{X}\%$	S.D.	$\langle g \rangle$	Gain
ก่อนเรียน	30	31	7.94	25.60	1.29	0.71	ระดับสูง
หลังเรียน	30	31	24.23	78.15	2.28		

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน คะแนนเฉลี่ย 7.94 คิดเป็นร้อยละ 25.60 และหลังเรียนคะแนนเฉลี่ย 24.23 คิดเป็นร้อยละ 78.15 ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 52.55 และมีระดับความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน เท่ากับ .71 ซึ่งถือว่าระดับความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับสูง (High gain)

ความก้าวหน้าทางการเรียนแบบรายบุคคล (Single student normalized gain)

เมื่อพิจารณาความก้าวหน้าทางการเรียนโดยวิเคราะห์จากค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นรายบุคคล พบว่านักเรียนมีค่าคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในช่วง .55-.91 เมื่อแบ่งกลุ่มตามระดับคะแนนความก้าวหน้า พบว่า ไม่มีนักเรียนในกลุ่มต่ำ มีนักเรียนในกลุ่มปานกลาง 9 คน และกลุ่มสูง 22 คน คิดเป็นร้อยละ 0, 29.03 และ 70.97 ตามลำดับ นักเรียนที่มีระดับความก้าวหน้าทางการเรียนสูงที่สุดเท่ากับ .91 คือ และนักเรียนที่มีระดับความก้าวหน้าทางการเรียนต่ำที่สุดเท่ากับ .55



อภิปรายผล

ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านคลองยายอินทร์ จังหวัดสระแก้ว พบว่า

1. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 8.77 คิดเป็นร้อยละ 35.10 และหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 18.48 คิดเป็นร้อยละ 73.94 ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 38.84 และมีความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบบรายชั้นเท่ากับ .60 ซึ่งเป็นความก้าวหน้าในระดับปานกลาง (Medium gain) และเมื่อพิจารณาความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบบรายบุคคล พบว่า จำนวนนักเรียนที่มีความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับสูงและปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 19.35 และ 80.65 ตามลำดับ โดยไม่มีนักเรียนที่มีความก้าวหน้าทางการเรียนในระดับต่ำ และเมื่อพิจารณาความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบบรายบุคคลแยกตามทักษะย่อย พบว่า ทักษะการจำแนก นักเรียนส่วนใหญ่มีความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับสูง ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการสรุปความ และทักษะการประยุกต์ นักเรียนส่วนใหญ่มีความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อเปรียบเทียบความถี่ของคะแนนก่อนและหลังเรียนในทุกทักษะย่อยของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ พบว่า หลังเรียนนักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E มาใช้ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้า ลงมือแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ ที่เน้นให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์เรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนของ Eisenkraft ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ในแต่ละขั้นตอนผู้วิจัยเพิ่มเทคนิคการใช้คำถาม ตามแนวของตามแนวคิด Bloom's Taxonomy Revised ซึ่งเป็นการถามเพื่อเป็นการส่งเสริมทักษะทางการคิดให้แก่ นักเรียน กระตุ้นความสนใจในการเรียน ทำให้นักเรียนตื่นตัวสนใจเรียนดีขึ้น ช่วยขยายความคิดและแนวทางในการเรียนรู้แก่นักเรียน ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นสื่อกลางเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ปลูกฝังนิสัยรักการค้นคว้าเพื่อหาคำตอบจากคำถามที่ได้รับ และยังสามารถใช้วัดผลประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดี ซึ่งจากการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E มาใช้ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามที่ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยนั้นสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้ และเมื่อพิจารณาในส่วนย่อยพบว่า ทักษะการจำแนก มีนักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับสูง ถึงร้อยละ 54.84 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการสอนและเทคนิคที่ผู้วิจัย



ใช้สามารถดึงศักยภาพของนักเรียนในการแยกแยะส่วนย่อยต่าง ๆ ทั้งเหตุการณ์เรื่องราว สิ่งของ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ได้ดี สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) กล่าวว่า การสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการที่นักเรียนได้สืบเสาะหา สำนวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วย วิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้น อย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเองและเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน กิตติชัย สุธาสีโนบล (2541) กล่าวว่า เทคนิคการใช้คำถาม (Questioning Techniques) หมายถึง กลวิธีการถามคำถามและตอบคำถามที่เป็นเครื่องมือสำหรับกระตุ้นให้นักเรียนตอบ คำถามโดยใช้กระบวนการคิดค้นคว้าด้วยตนเอง โดยการตั้งคำถาม และตอบคำถามกับนักเรียน อาจใช้กับนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มย่อย หรือทั้งชั้นเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ กระบวนการคิดค้นคว้าหาคำตอบเพื่อแก้ปัญหา และสรุปแนวคิดได้ด้วยตนเอง เป็นการพัฒนา ความคิดในระดับสูง และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยเฉพาะในบริบทของการจัดการ เรียนการสอน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธัญญรีย์ สมองดี (2556) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน อยู่ในเกณฑ์ ระดับมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ณัฐภา นาเลือน (2556) ได้ศึกษาผลการสอน โดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ที่มีต่อความสามารถในการคิด วิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

2. การเปรียบเทียบความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตและ สิ่งแวดล้อม ก่อนและหลัง พบว่า ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนแบบรายชั้น เท่ากับ 0.71 ซึ่งถือว่าเป็นความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับสูง (High gain) และเมื่อพิจารณา ความก้าวหน้าทางการเรียนเป็นรายบุคคล พบว่านักเรียนที่มีความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนอยู่ในระดับสูงและปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 70.97 และ 29.03 ตามลำดับ โดยไม่มี นักเรียนที่มีความก้าวหน้าทางการเรียนในระดับต่ำ ทั้งนี้เพราะว่า การจัดการเรียนรู้แบบการสืบ เสาะหาความรู้แบบ 7E ให้ความสำคัญเกี่ยวกับ การตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน เพราะ ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนทำให้ค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ใน เนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และเน้นให้ นักเรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) ที่ต้องอาศัย



ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่วนในการใช้เทคนิคคำถามเข้ามาช่วยนั้น ในแต่ละขั้นของกิจกรรมการเรียนรู้จะมีโครงสร้างคำถาม (structuring) ซึ่งประกอบด้วยคำถามที่เป็นลำดับขั้น จากคำถามที่คุ้นเคยหรือง่าย หรือจากคำถามที่ทบทวนความรู้เดิมไปสู่คำถามที่ยากและซับซ้อน มีการกำหนดขั้นของคำถามไว้อย่างชัดเจน เพื่อเป็นการช่วยให้นักเรียนมีลำดับความคิด และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาพร พรไตร (2557) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องชีวิตและสิ่งแวดล้อม ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะวิทยาศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับกลางหรือระดับสูง ($t_{\text{calc}} = .69$) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อารณ บากา (2559) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับการวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้พบว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามนั้น เป็นการช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง (Medium gain) โดยทักษะที่เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สามารถพัฒนาให้มีความก้าวหน้าทางการเรียนในระดับสูง ได้แก่ ทักษะการจำแนก และยังสามารถพัฒนาให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับสูง (High gain)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้ดี โดยนักเรียนมีค่าความก้าวหน้าของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในระดับกลาง และเมื่อพิจารณารายละเอียด พบว่า ในทักษะการจำแนก นักเรียนมีความก้าวหน้าในระดับสูง แต่ในทักษะการจัดหมวดหมู่และทักษะการสรุปความ มีนักเรียนบางคนที่มีความก้าวหน้าในระดับต่ำอยู่ จึงควรเพิ่มเทคนิคการใช้คำถามที่เน้นให้นักเรียนมีการพัฒนาในทักษะการจัดหมวดหมู่และทักษะการสรุปความให้สูงขึ้น

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับสูง เนื่องจากการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E มีลักษณะของกิจกรรมที่ เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม และแต่ละขั้นมีกิจกรรมที่หลากหลาย



จึงจำเป็นต้องใช้เวลามากในบางกิจกรรม และในการใช้คำถามกับนักเรียน ต้องมีเวลาในการคิดคำตอบให้กับนักเรียน จึงควรมีการยืดหยุ่นเวลาตามความเหมาะสม

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. สามารถทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม โดยใช้คำถามในแต่ละขั้นการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ในรูปแบบคำถามอื่นๆ เช่น เทคนิคการใช้คำถาม R-C-A เทคนิคการใช้คำถาม 5W1H เป็นต้น
2. สามารถทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม โดยในแต่ละขั้นการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E ใช้คำถามในหลายๆระดับของคำถาม เช่น ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา สามารถใช้คำถามระดับถามการประยุกต์ใช้ ควบคู่กับคำถามระดับถามการสร้างสรรค์ เป็นต้น
3. ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามที่เน้นการพัฒนาจิตสำนึกที่ดีต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและการรักษาสิ่งแวดล้อม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2558). **สรุปผลการวิจัย PISA 2015**. ม.ป.ท. :ม.ป.พ..
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าไปรษณียากร (ร.ส.พ.)
- กิตติชัย สุธาสิโนบล. (2541). **ผลการใช้เทคนิคการตั้งคำถามของครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปรินญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต.** มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ณัฐภา นาเลื่อน. (2556). **ผลการสอนโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต.** มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ทีศนา แหมมณี. (2550). **รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญญรีย์ สมองดี. (2556). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของ**



นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต.

มหาวิทยาลัยบูรพา.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2562). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:

<http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/School/ReportSchoolBySchool.aspx?mi=2> เข้าถึงเมื่อ 29 มีนาคม 2562

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้ **กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สุภาพร พรไตร. (2557). “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ วิทยาศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์”. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้. ปีที่ 5 ฉบับที่ 1.

อารฝัน บากา. (2559). ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับการวิเคราะห์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา.

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). **A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives: Complete Edition**. New York: Longman.

Bloom , Benjamin S. (1956). **Taxonomy of Educational Objectives**. New York : David Mckey Company.

Eisenkraft, A. (2003). **Expanding the 5E model: A proposed 7E model emphasizes “transfer of learning” and the importance of eliciting prior understanding**. [Teacher Practitioner]. The Science Teacher, 70, 56-59.