

ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E)
ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ
ในรายวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
THE EFFECT OF INQUIRY METHOD 7E LEARNING CYCLE
WITH GRAPHIC ORGANIZER TECHNIQUE ON BIODIVERSITY
IN BIOLOGY SUBJECT OF TWELFTH GRADE STUDENTS

วันที่รับต้นฉบับบทความ: 31 มกราคม 2564

วันที่แก้ไขปรับปรุงบทความ: 1 มีนาคม 2564

วันที่ตอบรับตีพิมพ์บทความ: 6 มีนาคม 2564

ภาค อินสิงห์*

Pak Insing

นพมณี เชื้อวชิรินทร์**

Nopmanee Chauvatcharin

ศรัณย์ ภิบาลชนม์***

Sarun Phibanchon

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา) ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/16 โรงเรียนชลราษฎรอำรุง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 48 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ในรายวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนผ่านไป 7 วัน และแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา) สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ วิธีทดสอบค่าที (t -test) แบบ Dependent Samples ทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน และวิธีทดสอบค่าที (t -test) แบบ One Sample ทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนผ่านไป 7 วัน กับเกณฑ์ความคงทนร้อยละ 90 ผลการวิจัยพบว่า

* การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2560

** Corresponding Author: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
e-Mail: wachi_wachi_wachira@hotmail.com

*** Corresponding Author: อาจารย์ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก หลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก ผ่านไป 7 วัน ผ่านเกณฑ์ความคงทนร้อยละ 90
 3. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา) หลังได้รับการสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก อยู่ในระดับปานกลางถึงดี
- คำสำคัญ:** วัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น, เทคนิคแผนผังกราฟิก, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความคงทนในการเรียนรู้, เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา)

ABSTRACT

The purposes of this research were to study the students' achievement, learning retention and learning attitudes toward science (biology) using inquiry learning cycle (7E) with graphic organizers technique in biology subjects on "Biodiversity" for 48 twelfth grade students enrolled in the first semester, academic year 2019 at Chonradsadornumrung School. The sample was randomly selected for the experimental group using cluster random sampling method. The instruments used in this research were lesson plan, biology learning achievement test and learning attitudes toward science (biology) questionnaire. The data were analyzed by using dependent samples *t*-test for comparing the difference between post-test mean scores of learning achievement and one sample *t*-test for comparing the difference between post-test after 7 days and criterion of leaning retention. These were the results of the research:

1. The post-test mean scores of Biology learning achievement of twelfth grade students after using inquiry learning cycle (7E) with graphic organizers technique were statistically and significantly higher than pre-test mean scores at the .05 level.
2. The post-test after 7 days mean scores of Biology learning achievement of twelfth grade students after using inquiry learning cycle (7E) with graphic organizers technique were statistically and significantly higher than 75 percent criterion at the .05 level.
3. The level of learning attitudes toward science (biology) of 12th students after using inquiry learning cycle (7E) with graphic organizers technique was at a medium and very high.

Keywords: inquiry learning cycle (7E), graphic organizers technique, students' achievement, learning retention, learning attitudes toward science (biology).

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีจุดประสงค์สำคัญคือ การให้ผู้เรียนมีเหตุผลและหาความรู้เพื่อแก้ไข ปัญหาในชีวิตประจำวันอย่างมีระบบ สอดคล้องกับแนวคิดของ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545) ที่ว่า ผู้เรียนที่สามารถ เชื่อมโยงข้อมูลได้จะเกิดการสร้างความเข้าใจได้ดี ดังนั้น หากนักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้อาจเกิดปัญหา ต่อความเข้าใจและนำความรู้ไปใช้ แต่เมื่อศึกษาผลการสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2559-2561 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชลราษฎรอำรุง มีคะแนนเฉลี่ย 39.38, 42.39 และ 42.48 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50.00 ปัญหาดังกล่าวอาจมาจากนักเรียนไม่มีการจัดระเบียบความคิดที่ดี เป็น ผลให้มีปัญหาต่อความคงทนในการเรียนรู้ และส่งผลต่อการนำความรู้ไปใช้ตามมา (Klausmeier, 1985, อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2550 ก) เมื่อสัมภาษณ์นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เคยเรียนผ่านชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้ความเห็นว่า การเรียนในรายวิชาชีววิทยา ส่วนมากใช้วิธีท่องจำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต การท่องจำนี้อาจทำให้การวิเคราะห์การจำแนกสิ่งมีชีวิตไม่ดีเท่าที่ควร จากการสัมภาษณ์แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมี ทักษะคิดในแง่ลบต่อการเรียน หากนักเรียนขาดการเชื่อมโยงข้อมูลอย่างไม่มีประสิทธิภาพอาจเกิดทัศนคติในแง่ลบ ต่อวิชาที่เรียน (Papanastasiou & Zembylas, 2002)

ทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจต่อการแก้ปัญหา คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบแผนผังกราฟิกซึ่งพัฒนามา จากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ ออซูเบล (Ausubel) (Zaini, Mokhtar & Nawawi, 2010) สร้างค โคว์ตระกูล (2553) กล่าวว่า การเรียนรู้นั้นจะมีความหมายก็ต่อเมื่อผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เก่าผสานเข้ากับ ความรู้ใหม่อย่างมีระเบียบ ดังนั้น แผนผังกราฟิกจึงเป็นตัวช่วยที่ดีต่อการเสนอโนทัศน์ล่วงหน้า (advanced organizer) ซึ่งพัฒนามาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายเช่นกัน (Dye, 2000) การเสนอโนทัศน์ล่วงหน้า เป็นการจัดระเบียบกรอบความคิดที่ผู้เรียนเคยเรียนให้สัมพันธ์กับความรู้ใหม่ จัดบทสรุปล่วงหน้า และแสดงให้เห็น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่เคยเรียนกับสิ่งที่จะเรียนใหม่ (สมชาย รัตนทองคำ, ออนไลน์, 2556) แผนผังกราฟิกจะเป็น เครื่องมือช่วยแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลอย่างเด่นชัด นอกจากนี้แผนผังกราฟิกยังเป็นรากฐานของทฤษฎี โครงสร้างความรู้ (Schema theory) ที่ว่า ความรู้มีลักษณะเป็นหมวดหมู่และมีลำดับชั้น การรับรู้เรื่องราวใหม่ ๆ จะ ถูกเชื่อมโยงเข้ากับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่ก่อน (Pankin, Online, 2013) หน้าที่ของแผนผังกราฟิกจะช่วยส่งเสริมการ รวบรวมข้อมูล แล้วเชื่อมโยงกันระหว่างความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ เกิดเป็นโครงสร้างความรู้ขึ้นมา ดังนั้น แผนผังกราฟิก จึงเป็นส่วนสำคัญในการสร้างมโนทัศน์ล่วงหน้า และการสังเคราะห์โครงสร้างความรู้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดการสร้าง ข้อมูลและเก็บเป็นความทรงจำระยะยาว (Dye, 2000)

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) พัฒนาขึ้นโดย Eisenkraft (2003) เพื่อให้ผู้เรียน สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ แล้วผสานความรู้เข้าด้วยกันเกิดเป็นองค์ความรู้ที่ผู้เรียนนำไปใช้ในชีวิต ประจำวันได้ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (elicitation phase) เพื่อให้ผู้สอนคาดคะเน ปัญหาและวางแผนจัดการเพิ่มเติม ผู้สอนต้องใช้วิธีตั้งคำถามตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนก่อนเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นสร้างความสนใจ (engagement phase) เพื่อใช้ความรู้เดิมของผู้เรียนผสานเข้ากับความรู้ใหม่ในบทเรียน ผู้สอนมี บทบาทในการตั้งคำถาม ยกตัวอย่างสัมพันธ์กับเรื่องที่จะเรียนและสอดคล้องกับความรู้เดิมของผู้เรียน 3) ขั้นสำรวจ

ค้นหา (exploration phase) จะให้ผู้เรียนได้ค้นหาความรู้ด้วยตนเองจากการสังเกต วางแผน ทดลอง รวมถึงสืบค้นจากแหล่งข้อมูล 4) ขั้นตอนอธิบาย (explanation phase) ผู้เรียนจะนำข้อมูลจากการค้นพบมาวิเคราะห์ แปลผล สรุป และนำเสนอ 5) ขั้นขยายความรู้ (elaboration phase) จะนำความรู้ที่สร้างขึ้นเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม 6) ขั้นประเมินผล (evaluation phase) จะประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้สอนรู้ถึงระดับความเข้าใจของผู้เรียน ส่วนผู้เรียนจะรู้ถึงระดับความเข้าใจของตนเอง และ 7) ขั้นขยายความรู้ (extend phase) ผู้เรียนจะนำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การจัดการเรียนรู้เช่นนี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงข้อมูล และสนใจค้นคว้าเพิ่มเติม เพราะเน้นให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง รวมถึงในขั้นตรวจสอบความรู้ จะให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ทำให้ผู้สอนได้รู้ว่าควรให้ความรู้พื้นฐานเรื่องใดก่อนเข้าสู่บทเรียน จากนั้นจึงสร้างความสนใจโดยใช้เรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิม ซึ่งสอดคล้องกับวิธีการเสนอโน้ตส์ล่วงหน้า (advanced organizer) จึงสามารถใช้แผนผังกราฟิกเป็นตัวช่วยในการสอนได้ (Dye, 2000; Eisenkraft, 2003)

นอกจากนี้ บรรยายภาศในแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ยังสนับสนุนให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ นำไปสู่การค้นหา และทำให้เกิดการพัฒนาความคิดให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ จึงสอดคล้องกับทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema theory) ด้วยเหตุที่แผนผังกราฟิกมีรูปแบบที่หลากหลาย และการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สังเกต จดบันทึก วางแผน จัดกระทำข้อมูล ตีความ และตั้งสมมติฐาน การจัดการเรียนรู้ทั้งสองวิธีนี้นี้ร่วมกันจึงอาจก่อให้เกิดความหลากหลายต่อการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนจึงสามารถปรับใช้ได้ตรงกับความเหมาะสมของผู้เรียนได้ดี ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ นำไปสู่การเห็นความสำคัญในการเรียนรู้ การทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของผลที่จะเกิดขึ้นต่อการเรียน จะเป็นแรงจูงใจทางวิชาการ และการสร้างความสนใจด้วยพื้นภูมิหลังที่สัมพันธ์กับเรื่องที่เรียน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ (ทีศนา แคมมณี, 2550 ข; สมจิต จันทรฉาย, 2557; Eisenkraft, 2003) การสอนด้วยแผนผังกราฟิกพร้อมกับรูปแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) นอกจากจะส่งเสริมความรู้ด้านพุทธิพิสัยแล้ว ยังอาจก่อให้เกิดการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายที่อาจนำไปสู่ความสนใจและเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วย

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังกราฟิกร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียน รวมถึงสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายจนส่งผลเสียต่อเจตคติในการเรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก
2. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้หลังจากได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 90
3. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา) หลังได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก มากกว่าก่อนเรียน
2. ความคงทนในการเรียนรู้หลังได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก มากกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ร้อยละ 90

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชลราษฎรอำรุง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ห้อง คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/15 และ 6/16 ห้องละ 48 คน ทั้ง 2 ห้องเป็นห้องเรียนวิทยาศาสตร์แบบคัดเลือกความสามารถ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/16 ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ จำนวน 4 แผน แผนละ 4 คาบ คาบละ 50 นาที ครอบคลุมเวลาสอน 16 คาบ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนและหลังเข้าสู่แผนการจัดการเรียนรู้ ลักษณะเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 38 ข้อ ประกอบด้วย สัปดาห์ที่ 1 จำนวน 10 ข้อ สัปดาห์ที่ 2 จำนวน 8 ข้อ สัปดาห์ที่ 3 จำนวน 9 ข้อ และสัปดาห์ที่ 4 จำนวน 11 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังการจัดการเรียนรู้ผ่านไป 7 วัน เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบชุดคู่ขนานแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 37 ข้อ ประกอบด้วย สัปดาห์ที่ 1 จำนวน 10 ข้อ สัปดาห์ที่ 2 จำนวน 7 ข้อ สัปดาห์ที่ 3 จำนวน 9 ข้อ และสัปดาห์ที่ 4 จำนวน 11 ข้อ
4. แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา) เป็นแบบสอบถามวัดเจตคติทั้งหมด 6 ด้านตามวิธีการของ Klopfer (1971, cited in Fraser, 1982) ประกอบด้วย ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์ การเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ การแสดงออกในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ ความนิยมชมชอบในวิชาวิทยาศาสตร์ และความสนใจในอาชีพทางวิทยาศาสตร์ ให้ผู้ทดสอบได้พิจารณาพฤติกรรมทั้งหมด 5 ระดับ (Likert scale) และประเมินระดับเจตคติจากคะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยตามแนวทางของ John W. Best (Best & Kahn, 2006)

แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบ และแบบสอบถาม มีค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา (IOC) อยู่ระหว่าง 0.8-1.00 ค่าอำนาจจำแนก (ดัชนีบี) ของแบบทดสอบและแบบสอบถามมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's alpha) ของแบบสอบถาม และค่าความเชื่อมั่น (Lovett method) ของแบบทดสอบ มีค่าตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก ใช้การทดสอบ Dependent Sample *t*-test
2. เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้หลังจากได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก กับเกณฑ์ร้อยละ 90 ใช้การทดสอบ One Sample *t*-test
3. ศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา) ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนการวิจัย

1. แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอน
2. ทดสอบก่อนเรียน (pre-test) ก่อนเข้าสู่แผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการเรียนรู้
3. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาสอน 16 คาบ แผนการจัดการเรียนรู้มีทั้งหมด 4 แผน ผู้วิจัยวิเคราะห์เป็นวงจรการวิจัย 4 วงจร วงจรละ 4 คาบ ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 1 แผนต่อ 1 วงจร โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเอง ทุกวงจรมีการทดสอบหลังเรียน (post-test) ทำวงจร
4. เมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้เป็นเวลา 7 วัน จึงทดสอบความคงทนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชุดคู่ขนาน จากนั้นหาค่าความคงทนจากค่าร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียน 7 วัน เทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียน และทดสอบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนในวงจรสุดท้าย

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิกในแต่ละวงจร พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก

วงจรที่	กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
1	ก่อนเรียน	48	5.77	2.00	47	10.17	.000
	หลังเรียน	48	9.21	1.52			
2	ก่อนเรียน	48	3.65	1.36	47	8.68	.000
	หลังเรียน	48	6.52	1.79			
3	ก่อนเรียน	48	3.31	1.81	47	11.01	.000
	หลังเรียน	48	7.23	1.98			
4	ก่อนเรียน	48	6.15	2.29	47	11.57	.000
	หลังเรียน	48	10.54	1.27			

2. ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้หลังจากได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก กับเกณฑ์ร้อยละ 90 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ร้อยละ 90 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนหลังจากได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 90

วงจรที่	กลุ่มตัวอย่าง	n	เกณฑ์	$\bar{X}$	SD	df	t	p
1	หลังเรียน	48	90	97.70	31.77	47	1.68	.050
2	หลังเรียน	48	90	124.12	45.35	47	5.212	.000
3	หลังเรียน	48	90	116.36	33.04	47	5.53	.000
4	หลังเรียน	48	90	101.38	7.26	47	10.87	.000

3. การศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา) หลังได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก พบว่าระดับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลางถึงสูงมาก ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา) หลังได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก

เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	n	$\bar{X}$	SD	ระดับเจตคติ
1. ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์	48	3.60	0.64	สูง
2. การเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์	48	4.60	0.43	สูงมาก
3. ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์	48	3.41	0.56	ปานกลาง
4. การแสดงออกในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์	48	4.38	0.45	สูง
5. ความนิยมชมชอบในวิชาวิทยาศาสตร์	48	3.70	0.53	สูง
6. ความสนใจในอาชีพทางวิทยาศาสตร์	48	3.71	0.85	สูง

หมายเหตุ: คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 ระดับเจตคติต่ำมาก, 1.50-2.49 ระดับเจตคิต่ำ, 2.50-3.49 ระดับเจตคติปานกลาง, 3.50-4.49 ระดับเจตคติสูง, 4.50-5.00 ระดับเจตคติสูงมาก (Best & Kahn, 2006)

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทน และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับแผนผังกราฟิกสามารถอภิปรายผลแยกเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์วิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับแผนผังกราฟิก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลสะท้อนในห้องเรียน พบว่านักเรียนสนใจค้นหาข้อมูลจากใบความรู้ที่แจกให้ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดแผนผังกราฟิกครบ มีการปรึกษาและพิจารณาร่วมกันคัดเลือกคำตอบที่เหมาะสมเติมลงในแผนผังได้ถูกต้อง อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ที่มีการสืบเสาะค้นหาในวัฏจักร 7 ขั้น โดยใช้แผนผังกราฟิกที่หลากหลายเป็นเครื่องมือ ทำให้นักเรียนมีการเรียนรู้จากตัวอย่างจริงและสนใจให้นักเรียนร่วมกิจกรรม หลังจบบทเรียนวงจรที่ 3 ผู้เรียนซักถามเกี่ยวกับพืชตระกูลมอสในโรงเรียน “มอสที่ขึ้นอยู่ข้างห้องทำไมไม่เคยเห็นแคปซูลยื่นออกมา แต่มอสที่ขึ้นอยู่ในชอกไม้หน้าโรงเรียนมีแคปซูลยื่นออกมาชัดเจน” สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่า การเรียนรู้ของนักเรียนไม่ได้มีอยู่แค่ในตำราเรียนอย่างเดียว แต่มีการเชื่อมโยงกับสิ่งที่นักเรียนได้เห็นภายนอกห้องเรียน นอกจากนี้นักเรียนมีความสนใจในการทดลองในวงจรที่ 3 นักเรียนโพสต์ภาพสิ่งมีชีวิตลงโซเชียลมีเดีย เช่น Instagram และ Facebook มีการทบทวนความรู้นอกห้องเรียนโดยใช้แผนผังกราฟิก ซึ่งผู้สอนรับรู้ได้จากเรื่องราวอันสตาแกรมของผู้เรียน แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความสนใจต่อการเรียนทั้งในและนอกเวลาเรียน ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ที่มีการสืบเสาะค้นหาในวัฏจักร 7 ขั้น จึงช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการหาความรู้ และความเชื่อมโยงสิ่งที่พบเห็นด้วยตนเอง (Eisenkraft, 2003)

2. ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก กับเกณฑ์ร้อยละ 90 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ร้อยละ 90 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากเหตุผลสองประการคือ ประการที่หนึ่ง นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดที่เป็นแผนผังกราฟิกครบและถูกต้อง แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในบทเรียน และการใช้แผนผังกราฟิกคลอสไมเออร์ (Klausmeier, 1985, อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2550 ก) เป็นเครื่องมือหาความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ดี สอดคล้องกับที่ว่า การจัดระเบียบความคิดที่ดีเป็นสิ่งสำคัญต่อการนำความรู้ไปใช้และความคงทน ประการที่สอง อาจเนื่องมาจากแรงจูงใจในการทบทวนความรู้ จากการศึกษาผลสะท้อนในห้องเรียนพบว่า หลังจากประกาศคะแนนสอบหลังเรียน นักเรียนจะกลับไปทบทวนความรู้ในจุดประสงค์ที่บกพร่องผ่านการปรึกษาเพื่อน ค้นหาจากอินเทอร์เน็ต และทบทวนจากเอกสารประกอบการเรียน โดยมีการสอบหลังเรียน 7 วัน เป็นแรงจูงใจจึงอาจเป็นผลให้คะแนนสอบหลังเรียน 7 วัน สูงกว่าการสอบหลังเรียนในครั้งแรก และความคงทนมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 90 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างเห็นได้ชัดในวงจรที่ 2-4 การทดสอบเช่นนี้เป็นผลดีต่อนักเรียน เนื่องจากนักเรียนมีโอกาสรู้จุดบกพร่องแล้วนำไปแก้ไข รวมถึงสร้างแรงจูงใจในการทบทวน การประเมินผลเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบระดับความสามารถและความก้าวหน้าของตนเอง เป็นการเสริมให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการเรียนรู้อีกทางหนึ่ง (ชนาธิป พรกุล, 2555)

3. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับแผนผังกราฟิก พบว่านักเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา) อยู่ในระดับปานกลางถึงสูงมาก อาจเป็นเพราะว่านักเรียนได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่หลากหลาย เริ่มจากระดับที่ผู้สอนมีบทบาทมากไปจนถึงผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง ได้ปรึกษากันโดยใช้แผนผังกราฟิกเป็นเครื่องมือ (Ellis, Online, 2004) ส่วนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) สนับสนุนให้นักเรียนเกิดความอยากรู้

(Eisenkraft, 2003) เมื่อนำการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนผังกราฟิกไปใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) อาจทำให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย นำไปสู่เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลางถึงสูงมาก และส่งผลให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน สอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2550 ก) ที่ว่า ครูควรมีความรู้ต่อรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อสามารถปรับใช้ได้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่า หลังจากประกาศคะแนนสอบ นักเรียนมีการแก้ไขจุดบกพร่องผ่านการปรึกษาเพื่อนและค้นหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต ดังนั้น กิจกรรมที่ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม ผู้สอนควรจัดกลุ่มความสามารถ เพื่อให้นักเรียนช่วยเหลือและปรึกษากัน รวมถึงแนะนำแหล่งความรู้เพิ่มเติมให้นักเรียน
2. กิจกรรมในชั้นสำรวจและค้นหา เน้นให้ผู้เรียนหาความรู้ด้วยตนเองอาจใช้เวลาานาน ผู้สอนควรวางแผนกิจกรรมให้เข้มงวด เพื่อให้สามารถจัดกิจกรรมได้ครบทุกขั้นตอนและต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก ใช้ข้อสอบปรนัยวัดพฤติกรรมพุทธิพิสัย ดังนั้น จึงจำกัดกรอบการวัดพฤติกรรมพุทธิพิสัยได้เพียง 4 ด้าน คือ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ แต่ผู้วิจัยสังเกตว่า นักเรียนอาจมีพฤติกรรมด้านประเมินค่าและสร้างสรรค์ด้วย ดังนั้น งานวิจัยครั้งต่อไปควรสร้างแบบทดสอบอัตนัย เพื่อศึกษาพฤติกรรมด้านประเมินค่า สร้างสรรค์ และพฤติกรรมความคิดรูปแบบอื่นเพิ่มเติม

บรรณานุกรม

- ชนาธิป พรกุล. (2555). *การออกแบบการสอน การบูรณาการ การอ่าน การคิดวิเคราะห์และการเขียน* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิศนา ขัมมณี. (2550 ก). *รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2550 ข). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). *พฤติกรรมกรรมการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พ.ว.).
- สมจิต จันทรฉาย. (2557). *การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน ตำราประกอบการสอนวิชา 1127102 การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม*. นครปฐม: เพชรเกษมพรินติ้ง กรู๊ป.

- สมชาย รัตนทองคำ. (2556). *รูปแบบการสอน Advance organizer model เอกสารประกอบการสอน 475 788 การสอนทางกายภาพบำบัด ภาคต้นปีการศึกษา 2556 มหาวิทยาลัยขอนแก่น* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://ams.kku.ac.th/aalearn/resource/edoc/tech/56web/14model56.pdf> [2558, 4 มกราคม].
- สุรงค์ ไคว์ตระกูล. (2553). *จิตวิทยาการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Best, J. W., & Kahn, J. V. (2006). *Research in education* (10th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Dye, G. A. (2000). Graphic organizers to the rescue. *Teaching Exceptional Children*, 32(3), pp. 72-76.
- Eisenkraft, A. (2003). Model the 5E expanding a proposed 7E model emphasizes “transfer of learning” and the importance of eliciting prior understanding. *The Science Teacher*, 47(4), pp. 56-59.
- Ellis, E. (2004). *Q & A : What’s the big deal with graphic organizers?* (Online). Available: <http://docshare01.docshare.tips/files/14022/140226323.pdf> [2018, April 16].
- Fraser, B. J. (1982). *Test of science related attitudes handbook*. Hawthorn, Australia: Allanby.
- Pankin, J. (2013). *Schema theory* (Online). Available: http://web.mit.edu/pankin/www/Schema_Theory_and_Concept_Formation.pdf [2018, January 20].
- Papanastasiou, E. C., & Zembylas, M. (2002). The effect of attitudes on science achievement: A study conducted among high school pupils in cyprus. *International Review of Education*, 48(6), pp. 469-484.
- Zaini, S. H., Mokhtar, S. Z., & Nawawi, M. (2010). The effect of graphic organizer on students’ learning in school. *Malaysian Journal of Educational Technology*, 10(101), pp. 17-23.