

ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E)
ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและ
อวัยวะรับความรู้สึก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
**THE EFFECT OF 5E INQUIRY LEARNING CYCLE MODEL AND
MIND MAPPING TECHNIQUE ON “NERVOUS SYSTEM AND
SENSORY ORGAN” FOR 11th GRADE STUDENTS**

ชยพัทธ์ ศรีกรด¹, เชษฐ ศิริสวัสดิ์², กิตติมา พันธุ์พุกษา³, ทนงศักดิ์ ประสบกิตติคุณ⁴
Chayapat Srikrod¹, Chade Srisawat², Kittima Panprueksa³, Tanongsak Prasopkittikun⁴

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนระยองวิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม 1 ห้องเรียน จำนวน 42 คน เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา จำนวน 6 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent Sample และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยากับเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบ One Sample

ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E), เทคนิคแผนผังความคิด

Abstract

The purposes of this research were to study Biology learning achievement and scientific analytical thinking of eleventh grade students using the 5E inquiry learning cycle model and mind mapping technique. The samples for this research consisted of 42 eleventh grade students from Rayongwittayakom School in the first semester of academic year 2014.

¹ นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Master of Education (Teaching Science), Faculty of Education, Burapha University, E-mail:srikrod.k@gmail.com

² ดร., ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Dr., Department of Learning Management, Faculty of Education, Burapha University

³ ดร., ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Dr., Department of Learning Management, Faculty of Education, Burapha University

⁴ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ โรงเรียนสาธิตพิบูลบำเพ็ญ มหาวิทยาลัยบูรพา

Assistant Professor, Piboonbumpen Demonstration School of Burapha University

The samples were obtained by using cluster random sampling. The research instruments were six lesson plans, Biology Learning Achievement Test, and Scientific Analytical Thinking Test. The data were analyzed by comparing the difference between pretest and posttest mean scores of Biology learning achievement and scientific analytical thinking using dependent sample t-test and comparing the difference between posttest mean scores of Biology learning achievement and criterion using one sample t-test.

The research findings showed that the posttest mean scores of Biology learning achievement and scientific analytical thinking of eleventh grade students after using the 5E inquiry learning cycle model and mind mapping technique were statistically significant higher than pretest mean scores of that at the .05 level and posttest mean scores of Biology learning achievement were statistically significant higher than 75 percent criterion at the .05 level.

Keywords: 5E Inquiry learning cycle model, Mind Mapping Technique

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ศตวรรษที่ 21 เป็นศตวรรษแห่งการเปลี่ยนแปลงทางสังคมโลก เป็นโลกแห่งการติดต่อสื่อสารที่รวดเร็ว และไร้พรมแดน ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงมีบทบาทสำคัญอย่างมาก (สกุล มูลแสดง, 2554, หน้า 53) ต่อการดำรงชีวิต วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์พัฒนาวิธีคิด การคิดที่มีเหตุผล มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ การศึกษาทางวิทยาศาสตร์สำหรับประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศที่มีอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก ชีวิตวิทยาจึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับคน สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังเป็นพื้นฐานของเทคโนโลยีชีวภาพอันเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร อุตสาหกรรม สาธารณสุข และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1-2) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญ และคุณภาพการศึกษาเป็นตัวชี้วัดศักยภาพของการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ถึงแม้ว่าวิทยาศาสตร์จะเป็นวิชาที่สำคัญ แต่จากรายงานการประเมินการรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) ผลการประเมิน พบว่า ในปี 2000, 2003, 2006, 2009 และ 2012 นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ย 421, 432, 429, 425 และ 444 คะแนน ตามลำดับซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยมาตรฐานที่ 500

คะแนน จัดว่ามีค่าเฉลี่ยคะแนนรู้วิทยาศาสตร์เฉลี่ยอยู่ในกลุ่มต่ำ (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2556, หน้า 23-24) แสดงให้เห็นถึงการขาดทักษะความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนไทย และจากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ประจำปีการศึกษา 2555 ในนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า คะแนนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 33.10 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 และเมื่อพิจารณาในหน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ มาตรฐานที่ 1.2 ซึ่งอยู่ในรายวิชาชีววิทยา พบว่า คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.07 อยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน, 2556) ซึ่งสอดคล้องกับคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติและกองทุนสนับสนุนการวิจัย ได้กล่าวถึงผลการประเมินคุณภาพของผลผลิตการศึกษาว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่เป็นที่น่าพอใจ ขาดทักษะกระบวนการคิด การคิดเชิงวิจารณ์ คิดวิเคราะห์ คิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดแบบวิทยาศาสตร์ (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2541, หน้า 9-10) สอดคล้องกับผลการศึกษาชั้นเรียน จากการสัมภาษณ์นักเรียนและครูผู้สอนในรายวิชาชีววิทยา พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจถึงสาระสำคัญของการเรียนชีววิทยา ยังขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ การเชื่อมโยงความรู้ และความสนใจในการเรียนวิชาชีววิทยา เนื่องจากมองว่าวิชาชีววิทยาเป็นวิชาที่มีเนื้อหามาก การจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย ต้องอาศัยการท่องจำเพียงอย่างเดียว จึงทำให้นักเรียนขาดทักษะกระบวนการคิดในการ

เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่ได้เรียนมา จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เป็นการจัดการเรียนการสอนมุ่งให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยวิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติและแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้กำกับ ควบคุม ดำเนินการให้คำปรึกษาชี้แนะ ช่วยเหลือให้กำลังใจ เป็นผู้กระตุ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง จนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 220) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ยิ่งขึ้น (Lawson, 2000, p.189) รวมถึงการเรียนร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดเป็นวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน เกิดการเชื่อมโยงความรู้ ความคิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญ และองค์ประกอบย่อยต่างๆของความรู้ จนสามารถนำความรู้ ความเข้าใจทั้งหมดมาสรุปในรูปแบบแผนผังความคิดได้ ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น โดยไม่ต้องท่องจำเนื้อหาทั้งหมด นักเรียนสามารถออกแบบแผนผังในรูปแบบต่างๆตามจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ตามความชื่นชอบของผู้เรียน ทำให้เกิดความสนุกสนาน ความเพลิดเพลินกับการเรียนในห้องเรียนมากยิ่งขึ้น จึงนับได้ว่าการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 วิธีควรนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันเพื่อให้ของนักเรียนเกิดการเรียนรู้อันมีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ของสุธารพินช์ โนนศรีชัย (2550) เพ็ญทิพย์ สุคำภา (2552) พบว่า มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นและมีการคิดวิเคราะห์ในระดับสูง และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคแผนผังความคิด ของนิปาติเมาะ หะยิหามะ (2546) จุฬาลักษณ์ ภูปัญญา (2550, หน้า 81-82) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคแผนผังความคิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น และยังพบว่านักเรียนมีการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นอีกด้วย

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาท และ

อวัยวะรับความรู้สึก เพื่อที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนระยองวิทยาคม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด กับเกณฑ์ร้อยละ 75

3. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนระยองวิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 7 ห้องเรียน จำนวน 280 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนระยองวิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 42 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ วิชาชีววิทยา เรื่อง ประสาทและอวัยวะรับความรู้สึกชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ต่อไปนี้ ได้แก่ 1) การรับรู้และการตอบสนอง 2) เซลล์ประสาท 3) การทำงานของเซลล์ประสาท 4) ศูนย์ควบคุมระบบ

ประสาท 5) การทำงานของระบบประสาท 6) อวัยวะรับความรู้สึก

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ใช้เวลาในการทดลอง 18 คาบ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการวิจัยเอง

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 248 – 249) ซึ่งมีแบบแผนการทดลอง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	O ₁	X ₁	O ₂

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

O₁ แทน การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

O₂ แทน การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

X₁ แทน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก จำนวน 6 แผน เวลา 18 คาบ โดยผู้วิจัยได้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ศึกษาการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีโครงสร้างเนื้อหาเกี่ยวกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดที่สร้างขึ้น ซึ่งแบ่งการสอนออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation) เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จากนั้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการ

เรียนรู้และพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC : Index of item objective congruence) โดยใช้เกณฑ์ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ซึ่งผลจากการพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงของแผนการจัดการเรียนรู้พบว่าค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและยังไม่ได้เรียนเรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก นำผลการทดลองมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวิธีการสร้างโดยศึกษาจากตำรา เอกสารเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในแต่ละเนื้อหา แบ่งพฤติกรรมด้านต่างๆ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ จำนวน 60 ข้อ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จากนั้นเสนอต่อ

ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อพิจารณาดูตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC : Index of item objective congruence) โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เคยเรียนเรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้ความรู้สึกมาแล้ว ตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27% โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.29 - 0.83 ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 - 1.00 ผู้วิจัยดำเนินการคัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนดมาเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ นำคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ได้ค่า ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยศึกษามีวิธีการสร้างจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์วิเคราะห์เนื้อหาสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และสถานที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ครอบคลุมด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ จำนวน 42 ข้อ นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข จากนั้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาดูตรวจสอบลักษณะในเรื่องสถานการณ์ การใช้คำถามภาษาที่ใช้ เนื้อหา แล้วนำผลการตรวจของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 ซึ่งถือว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและตามโครงสร้าง หลังจากนั้นนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง ตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27% โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ที่มีค่าอยู่

ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.75 ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 - 0.80 ผู้วิจัยดำเนินการคัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนดมาเป็นแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ นำคะแนนของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ไปหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

วิธีการรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้ความรู้สึก จำนวน 30 ข้อ และการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง เนื้อหา คือ เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้ความรู้สึก ใช้เวลาสอน 18 คาบ

3. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามกำหนดแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้ความรู้สึก จำนวน 30 ข้อ และการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดิม

4. นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ไปวิเคราะห์ผลและแปลผลข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการตรวจผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ มาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent Sample และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบ One Sample

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่าง

ก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

กลุ่มทดลอง	n	$\bar{x}$	S.D.	df	t	p
ก่อนเรียน	42	11.24	1.75	41	33.865*	.000
หลังเรียน	42	23.79	2.57			

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด สูงกว่าก่อนเรียน ($t = 33.865$, $p = .000$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับ

เทคนิคแผนผังความคิด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด กับเกณฑ์ร้อยละ 75 (22.5 คะแนนจากคะแนนเต็ม 30 คะแนน)

กลุ่มทดลอง	n	เกณฑ์	$\bar{x}$	S.D.	df	t	p
หลังเรียน	42	22.5	23.79	2.57	41	3.241*	.001

* $p < .05$

จากตารางที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด สูงกว่าเกณฑ์ ($t = 3.241$, $p = .001$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับ

เทคนิคแผนผังความคิด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 75 ($\bar{x} = 23.79$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

3. ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

กลุ่มทดลอง	n	$\bar{X}$	S.D.	df	t	p
ก่อนเรียน	42	12.60	2.52	41	23.635*	.000
หลังเรียน	42	24.19	2.17			

* $p < .05$

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด สูงกว่าก่อนเรียน ($t = 23.635$, $p = .000$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด มีการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 75

3. ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้

แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด สรุปผลการวิจัยและมีประเด็นการอภิปราย ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 75) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 และ 2 ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ที่เน้นพัฒนาให้นักเรียนฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนจะให้นักเรียนได้รับการกระตุ้นด้วยคำถามที่ท้าทายความคิด ได้สังเกต วิเคราะห์ปัญหาและใช้กระบวนการคิด ทำให้นักเรียนเกิดความสงสัยใคร่รู้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ สืบเสาะหาข้อสงสัยหรือหาแนวทางแก้ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบต่อไป จนเกิดเป็นองค์ความรู้ของตนเอง รูปแบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) โดยครูผู้สอนสร้างความสนใจ กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนโดยใช้ความคำถามกระตุ้น ขั้นที่ 2 สืบเสาะและค้นหา (Exploration) ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์คำถามหรือปัญหา แบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มในการสำรวจ ค้นคว้าคำตอบนำข้อมูลไปอธิบายภายในกลุ่ม ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด นักเรียนอธิบายข้อมูลที่ถูกต้องให้กับสมาชิกทุกคนภายในกลุ่มให้นักเรียนทุกคนได้เข้าใจจนเกิดเป็นข้อสรุปของคำตอบ

ความรู้ และข้อมูลต่างที่ได้จากการสืบค้นออกมาในรูปแบบของแผนผังความคิด ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration) นักเรียนได้นำความรู้ที่สรุปออกมาในแผนผังความคิดมาใช้ประโยชน์ โดยนักเรียนสามารถประยุกต์ใช้หรือเชื่อมโยงความรู้ไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ เพื่อขยายความรู้ความเข้าใจของนักเรียนมากขึ้น จนเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluation) โดยพิจารณาการจากประเมินตามสภาพจริง ทั้งทางด้านพฤติกรรม การเรียนรู้ ทักษะ กระบวนการจากการปฏิบัติการทดลอง การตรวจแผนผังความคิด และการตรวจแบบฝึกทักษะหลังเรียน ทำให้ทราบถึงพัฒนาการความรู้ ทางด้านผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน

ด้วยกระบวนการดังกล่าวของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ที่เน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการคิด ลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหาด้วยตนเอง เน้นกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2551, หน้า 43) จึงส่งผลทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์เพิ่มสูงขึ้น สอดคล้องกับทศนา เขมมณี (2556, หน้า 141) ที่กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสืบเสาะ เป็นการดำเนินการสอนโดยผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาความตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ให้มีความสำคัญกับกระบวนการและวิธีการของผู้เรียนในการสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตัวของผู้เรียนเอง (พจนา ทรัพย์สมาน, 2550, หน้า 5-6) โดยใช้ข้อมูลที่รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือความรู้ที่มีอยู่แล้ว และจากประสบการณ์เดิม จนเกิดเป็นความรู้ต่างๆของตนเอง (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2541, หน้า 5-6) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจงกลรัตน์ อาจศัตรุ (2544) พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (5E) สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ และจากงานวิจัยของ เพ็ญทิพย์ สุคำภา (2552) พบว่า หลังจากนักเรียนที่ได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 82.05

นอกจากนี้ การใช้เทคนิคแผนผังความคิด ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงออกทางความคิด จัดกลุ่มทางความรู้ ความคิดรวบยอดของตน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจถึงประเด็นหลักที่สำคัญของความรู้

เชื่อมโยงความรู้ความคิดอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งบุซัน (Buzan, 1991, pp. 27-59) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของนำแผนผังความคิดมาใช้ร่วมกับการเรียนไว้ว่า จะช่วยให้ผู้เรียนเห็นถึงความสำคัญและเชื่อมโยงของเนื้อหาจนเกิดความเข้าใจในเนื้อหานั้นๆมากขึ้น สอดคล้องกับกรมวิชาการ (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 14-17) ได้เสนอไว้ว่าการเรียนการสอนแบบแผนผังความคิดเป็นการฝึกให้ผู้เรียนจัดกลุ่มความคิดรวบยอดของตน เพื่อให้เห็นภาพรวมของความคิดความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดเป็นภาพ สามารถเก็บไว้ในหน่วยความจำได้ง่าย นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ อุไรวรรณ โคตะสา (2553, หน้า 49-50) ทำการศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายของมนุษย์ โดยใช้เทคนิคแผนผังความคิด พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจต่อการเรียนโดยใช้วิธีการสร้างผังทางความคิด จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

2. การคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ทั้งนี้ อาจเป็นผลเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยวิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จะเน้นให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา การค้นคว้าข้อมูลที่หลากหลาย ฝึกให้นักเรียนได้พิจารณาจำแนกข้อมูล แยกแยะ สิ่งใดคือข้อมูลที่เชื่อถือได้ การเน้นความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่ค้นพบกับการประสบการณ์เดิม อันนำไปสู่ความสามารถในการสรุปหลักการที่สำคัญของข้อมูลจนเกิดเป็นองค์ความรู้ของปัญหา ส่งผลให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ เอกเก็น และเคาซัค (Eggen & Kauchak, 1996, อ้างถึงใน ปิยะรัตน์ คุญทัฬห, 2545, หน้า 65) ได้กล่าวว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ต้องการเน้นกระบวนการคิด และทักษะการคิดขั้นสูงเป็นหลัก มากกว่าทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาเชิงลึกของบทเรียน และสอดคล้องกับ ผลการศึกษาของ สุธารพินธุ์ โนนศรีชัย (2550, หน้า 65-66) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านการคิด

วิเคราะห์วิชาชีววิทยาของนักเรียน ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือร้อยละ 75 คิดเป็นร้อยละ 76.19 ของนักเรียนทั้งหมด และผลการวิจัยของ อชิระ อุดมาน (2554, หน้า 78-79) พบว่า พัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 5E นักเรียนมีคะแนนการคิดวิเคราะห์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คิดเป็นร้อยละ 78.83 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการที่ผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมีความสามารถในด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้น

นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้ที่ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ในชั้นอธิบายและลงข้อสรุป โดยเมื่อนักเรียนได้อภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม และผ่านการตรวจสอบความรู้ที่ได้รับมาว่าถูกต้องแล้ว นักเรียนนำความรู้และสิ่งที่ได้เรียนรู้มาสรุปในรูปแบบแผนผังความคิด (Mind Mapping) ทำให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ ความคิด ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน เกิดการคิดวิเคราะห์ องค์ประกอบสำคัญ และองค์ประกอบย่อยต่างๆของความรู้ จนสามารถนำความรู้มาสรุปในแผนผังความคิดได้ (เชษฐ ศิริสวัสดิ์, 2555, หน้า 9) ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ ออซูเบล กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ เมื่อผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่เป็นความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมองของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้สามารถระลึกได้ การเรียนรู้นั้นมีความหมายและผู้เรียนเกิดความเข้าใจ (Ausubel, 1968, อ้างถึงใน จุฬาลักษณ์ ภูปัญญา, 2550, หน้า 15-16) และสอดคล้องกับงานวิจัยของจุฬาลักษณ์ ภูปัญญา (2550, หน้า 81-82) พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการคะแนนด้านการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาข้อมูลจากแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการนำแผนผังความคิดมาใช้ในขั้นตอนต่างๆของกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้เกิดการคิดวิเคราะห์มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2544). เอกสารชุดเทคนิคการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุดเรื่องการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สำนักวิชาการและมาตรฐาน การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ก่อนจะดำเนินการใช้การจัดการเรียนรู้ ควรทำการประเมินเฝ้าระวังผู้เรียนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในขั้นตอนการจัดกิจกรรมเพื่อให้สามารถปฏิบัติได้ถูกต้องและไม่เกิดปัญหา ตลอดจนชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของการร่วมมือช่วยเหลือกันเพื่อสร้างบรรยากาศของการเรียนรู้

1.2 ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรคำนึงถึงศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน การจัดกลุ่มเรียนจึงควรละความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนแสดงความสามารถของตนเองออกมาได้เต็มที่

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ในบทเรียนอื่นๆ เช่น เรื่อง พันธุกรรม ระบบต่อมไร้ท่อ และระบบนิเวศเป็นต้น เพื่อส่งเสริมและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ไปศึกษาวิจัยในตัวแปรด้านอื่นๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ จิตวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และสามารถนำสิ่งต่างๆ ดังกล่าวไปใช้ในวิชาอื่น และเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันของนักเรียน

- โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ บทสรุปสำหรับผู้บริหาร. สมุทรปราการ: แอดวานซ์ พรินติ้ง เซอร์วิส.
- จงกรรัตน์ อัจฉิธร. (2544). การศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนววิถีจัดการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ วท.ม., สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- จุฬาลักษณ์ ภูปัญญา. (2550). การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ประถมศึกษาปีที่ 4) โดยใช้ผังกราฟฟิก. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ชาตรี ฝ่ายคำตา. (2551). การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 11(1), 33-45.
- เชษฐ ศิริสวัสดิ์. (2555). การสอนให้คิดและสร้างสรรค์โครงงานวิทยาศาสตร์ด้วยการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา. วารสารศึกษาศาสตร์, 24(1), 1-15.
- ทิตนา แจมมณี. (2556). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 17). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิปาดิเมาะ หะยิหามะ. (2546). ผลของการใช้แผนผังทางปัญญาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสองภาษาที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- ปิยะรัตน์ คัญทัพ. (2545). รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง โดยใช้กระบวนการเรียนแบบเว็บเคสในระดับประถมศึกษา กรณีศึกษาโรงเรียนนานาชาติเคคินี กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ กศ.ด., มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- พจนา ทรัพย์สมาน. (2550). การจัดการเรียนรู้โดยผู้เรียนแสวงหาความรู้และค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพ็ญทิ สุคำภา. (2552). การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) : หัวข้อการรับรู้และการตอบสนอง. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วัฒนาวร ระงับทุกข์. (2541). การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: ดันอ้อ ๑๙๙๙.
- สกุล มูลแสดง. (2554). สัมมนาการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน. (2555). สรุปผลวิเคราะห์ความสามารถ ของนักเรียน ป.6, ม.3, ม.6 จากคะแนน O-NET. สืบค้นเมื่อ 22 ธันวาคม 2556, จาก <http://www.nietes.or.th>
- สุธารพินช์ โนนศรีชัย. (2550). การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es). วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. (2541). วิฤตการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย. กรุงเทพฯ: ดีไซร์.
- อชิระ อุดมาน. (2554). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 5E. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- อุไรวรรณ โคตะสา. (2553). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบต่างๆในร่างกายมนุษย์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิคแผนผังความคิด. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- Buzan, Tony. (1991). Use both side of your brain. New York: Penguin Group.