

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E)
 ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) วิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
**EFFECT OF 7E INQUIRY LEARNING CYCLE ACTIVITIES AND
 MNEMONICS ON ENDOCRINE SYSTEM FOR
 MATTAYOMSUKSA 5 STUDENTS**

ศุภพงษ์ เนียมเที่ยง¹, สมศิริ สิงห์หล², กิตติมา พันธุ์ฤกษ์³,
 เชษฐ์ ศิริสวัสดิ⁴, มันทนา เมฆิยานนท์⁵
 Supapong Niamthiang¹, Somsiri Singlop², Kittima Panprueksa³,
 Chade Sirisawat⁴, Mantana Mekiyanon⁵

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) วิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ และ 3) แบบประเมินความสามารถในการสร้างรูปแบบในการจำการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติที (t-test)

ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) มีความสามารถในการสร้างรูปแบบในการจำสัปดาห์ที่ 3 สูงกว่าสัปดาห์ที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

¹ นิสิตปริญญาโท สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
 Master of Education (Teaching Science), Faculty of Education, Burapha University,
 E-mail: phitchy_ning22@hotmail.co.th

² อาจารย์ ดร., โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา
 Dr., Piboonbumpen Demonstration School of Burapha University

³ อาจารย์ ดร., ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
 Dr., Department of Learning Management, Faculty of Education, Burapha University

⁴ อาจารย์ ดร., ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
 Dr., Department of Learning Management, Faculty of Education, Burapha University

⁵ อาจารย์, โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา
 Dr., Piboonbumpen Demonstration School of Burapha University

คำสำคัญ: วงจรการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E), เทคนิคช่วยจำ, ความสามารถในการสร้างรูปแบบในการจำ

Abstract

This research aimed to study the effects of 7E inquiry learning cycle activities and mnemonics on endocrine system for Mattayomsuksa 5 students in the first semester of academic year 2013 at “Piboonbumpen” Demonstration School, Burapha University. The samples of the study were obtained by cluster random sampling. The data collection tools consisted of lesson plans using 7E inquiry learning cycle activities and mnemonics on endocrine system, biology learning achievement test and assessment of ability to create memorizing patterns. The mean, standard deviation, and t-test were used to analyze the data

The research findings can be summarized as follows:

1. The post-test mean scores of biology learning achievement of Mattayomsuksa 5 students after using 7E inquiry learning cycle activities and mnemonics teaching were higher than pre-test mean scores at .05 level of significance.
2. The post-test mean scores of biology learning achievement of Mattayomsuksa 5 students after using 7E inquiry learning cycle activities and mnemonics teaching were higher than 70 percent criterion at .05 level of significance.
3. The 3rd week mean scores of ability to create memorizing patterns after using 7E inquiry learning cycle activities and mnemonics teaching were higher than the 1st week mean scores at .05 level of significance.

Keywords: 7E Inquiry Learning Cycle, Mnemonics, Ability to Create Memorizing Patterns

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งการคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาความรู้อย่างมีเหตุผล และช่วยให้คนมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนา

สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92)

วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบด้วยเนื้อหา 2 ส่วนประกอบกัน คือ ส่วนของความรู้และส่วนของกระบวนการ ซึ่งผู้สอนจะต้องจัดประสบการณ์ให้ครบถ้วนทั้ง 2 ส่วน (วนิดา ฉัตรวิรามคม, 2554) สำหรับวิชาชีววิทยาเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ซึ่งมาจากคำว่า ชีว (Bios ภาษากรีก) แปลว่า ชีวิต และคำว่า วิทยา (Logos ภาษากรีก) แปลว่า ความคิดอย่างมีเหตุผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) ชีววิทยามีบทบาทสำคัญยิ่งสำหรับสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะชีววิทยาเกี่ยวข้องกับคน สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานของเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร อุตสาหกรรม การสาธารณสุข และสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะช่วยให้คุณภาพชีวิตมนุษย์ดีขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554, หน้า 1) เนื่องจากชีววิทยาเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งของ

วิทยาศาสตร์ ดังนั้นการศึกษาชีววิทยาจึงต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ซึ่งเป็นการค้นหาความจริง เป็นความรู้ที่มีเหตุผลสามารถอธิบายได้ แต่ความรู้นี้อาจเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ในเวลาต่อมาถ้ามีข้อมูลเพิ่มเติม และเป็นที่ยอมรับในวงการวิชาการ การศึกษาทางวิทยาศาสตร์/ชีววิทยา มักจะเกิดจากการสังเกตและเกิดคำถามขึ้น เพื่อที่จะหาคำตอบ การตั้งสมมติฐาน (Hypothesis) เป็นการคาดคะเนคำตอบว่าจะตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ (Prediction) และทำการทดลอง (Test) จดบันทึกผลการทดลอง (Record) และนำมาวิเคราะห์ผล (Analysis) สรุปผลและรายงาน (Conclusion and Report) (สิริพัทธ์ พรหมณีย์, 2548, หน้า 3-4) สำหรับวิชาชีววิทยามีคำศัพท์ทางชีววิทยา (Biological term) ค่อนข้างมาก การที่จะเข้าใจในรายวิชาชีววิทยาได้จะต้องอาศัยการจดจำที่แม่นยำ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การสร้างโมโนทัศน์ทางความรู้ความเข้าใจ

จากผลการประเมินคุณภาพทางการศึกษา (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2557) พบว่าการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในส่วนของวิชาวิทยาศาสตร์ในปี พ.ศ. 2551 ถึง พ.ศ. 2557 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 33.70, 29.06, 30.90, 27.90, 33.10, 30.48 และ 32.54 ตามลำดับ ซึ่งผลการทดสอบดังกล่าวอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ต่อเนื่องกันหลายปีและจากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนในรายวิชาชีววิทยาหลายๆ ท่านรวมถึงได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้ทราบว่าเนื้อหาในเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ เป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างยาก ทั้งนี้เนื่องจากเรื่องระบบต่อมไร้ท่อเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างเป็นนามธรรม และคำศัพท์เทคนิค (Technical term) ต่างๆ ที่มีอยู่ในเนื้อหาเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้นักเรียนมักมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน ทำให้นักเรียนเกิดความสับสนในเนื้อหาซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของอาจารย์ผู้สอนส่วนมากสอนโดยการบรรยาย มุ่งเน้นการถ่ายทอดความรู้ด้านเนื้อหาขาดการส่งเสริมให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงในความรู้ในชีวิตประจำวันได้

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี รูปแบบการสอนและเทคนิคการสอนต่างๆ พบว่ามีหลายแนวคิดหลายทฤษฎี และหลายรูปแบบการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาชีววิทยาได้ ซึ่งแนวทางที่ผู้วิจัยได้เลือกคือ การจัดกิจกรรมการ

เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น (7E) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นหาความรู้ใหม่ด้วยตนเอง สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) โดยมีรากฐานแนวคิดมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจ (Piaget, 1965 อ้างถึงใน ทิศนา แจมณี, 2555, หน้า 64) และต่อมาไอน์เซนคราฟ (Eisenkraft, 2003) ได้พัฒนารูปแบบจากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5 ขั้นตอน (5E) เป็น 7 ขั้นตอน (7E) ดังนี้ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) 2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) 3) ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) 4) ขั้นอธิบาย (Explain) 5) ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluate) และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend) ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น (7E) นั้น เป็นการเน้นขั้นตอนการสำรวจความรู้เดิมแล้วกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยหรือเกิดปัญหาใหม่ๆ ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับประสบการณ์ใหม่ อีกทั้งนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงและแก้ปัญหาใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีความคงทนและยาวนาน ส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

การเรียนวิชาชีววิทยานอกจากจะมีเนื้อหาที่ค่อนข้างยาก ซับซ้อนแล้วยังมีคำศัพท์เทคนิคค่อนข้างมาก ดังนั้นการที่จะประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาชีววิทยาได้นั้น ส่วนหนึ่งต้องทำความเข้าใจในความหมายของคำศัพท์และสามารถจดจำคำศัพท์ต่างๆ ได้ เครื่องมือหนึ่งที่จะช่วยให้เข้าใจในเนื้อหาวิชาชีววิทยาได้ดียิ่งขึ้นนั้น คือ ความจำ จึงได้มีการคิดค้นวิธีช่วยจำหรือเทคนิคช่วยจำขึ้น ซึ่งเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) เป็นหลักการที่ได้พยายามหาวิธีการจำได้ง่าย สะดวกแม่นยำ รวดเร็วและพัฒนาไปจากระบบปกติ ผลการวิจัยของนักจิตวิทยาเกี่ยวกับเทคนิคช่วยจำ พบว่า การสอนเทคนิคช่วยจำให้แก่ักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถที่จะระลึก (Recall) สิ่งที่เคยรู้แต่ละบทย่อยได้ดีกว่าการท่องซ้ำๆ (Rehearsal) โดยไม่มีความหมาย ฉะนั้น จึงมีการแนะนำให้ครูสอนเทคนิคช่วยจำให้แก่ักเรียนเพื่อักเรียนจะได้เก็บสิ่งที่เรียนรู้ไว้ในความทรงจำได้นานๆ

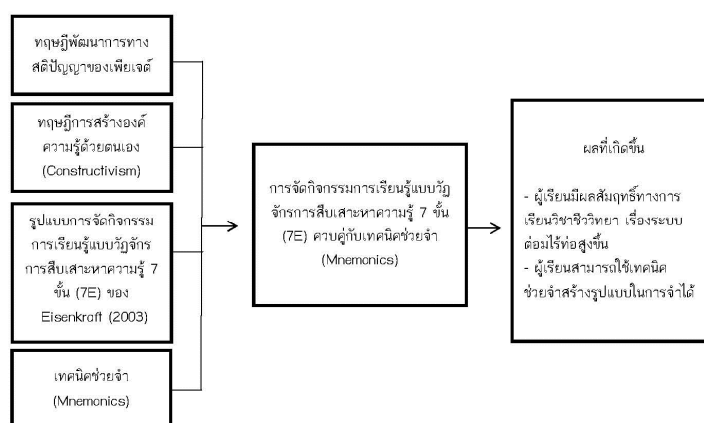
จากสภาพการณ์ดังกล่าวเพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีความเป็นธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับมีความสามารถในการใช้เทคนิคช่วยจำคำศัพท์ต่างๆ ในเนื้อหาบทเรียนได้อย่าง

แม่นยำและคงทน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อผลที่ได้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความรู้ทางวิทยาศาสตร์และสามารถนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการเกิดประโยชน์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรโปรแกรมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 142 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยวิธีการสุ่ม

(7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างรูปแบบในการจำ ระหว่างสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 3 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics)

แบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 33 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) วิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ 2) ความสามารถในการสร้างรูปแบบในการจำ

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สาระที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 และสาระที่ 8: ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน

ว 8.1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ โดยมีสาระการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ต่อมไร้ท่อ 2) ฮอรโมนจากต่อมไร้ท่อและอวัยวะที่สำคัญ 3) การรักษาคุณภาพของร่างกายด้วยฮอรโมน 4) พิโรโมน

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ใช้เวลาในการทดลอง 12 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการวิจัยเอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) จำนวน 6 แผน มีค่าความสอดคล้องขององค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้แก่ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหากิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (IOC) เท่ากับ 0.83 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.40 - 0.78 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23 - 0.89 และ มีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน มีค่าเท่ากับ 0.85

3. แบบประเมินความสามารถในการสร้างรูปแบบในการจำ ใช้ในการประเมินความสามารถในการสร้างรูปแบบในการจำ โดยมีการให้คะแนนแบบรูปบิตสกอว์ ครอปคลุม 3 ด้าน ได้แก่ ความถูกต้องครบถ้วนของเนื้อหา การใช้เทคนิคช่วยจำตามที่กำหนดได้อย่างเหมาะสม และความคิดสร้างสรรค์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอน

2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ และให้นักเรียนสร้างรูปแบบในการจำ จากสถานการณ์ที่กำหนดให้

3. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง เนื้อหา คือ เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ใช้เวลาสอน 12 ชั่วโมง ซึ่งผู้สอนจะทำการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics)

4. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และให้นักเรียนสร้างรูปแบบในการจำโดยใช้เทคนิคช่วยจำจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ใช้แบบประเมินความสามารถในการสร้างรูปแบบในการจำ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อของนักเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ค่าสถิติ (t-test) แบบ Dependent sample

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อของนักเรียน ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้ค่าสถิติ (t-test) แบบ One sample

3. เปรียบเทียบความสามารถในการสร้างรูปแบบในการจำของนักเรียน ระหว่างสัปดาห์ที่ 1 และ สัปดาห์ที่ 3 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) โดยใช้ค่าสถิติ (t-test) แบบ Dependent sample

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อของนักเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อของนักเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$	S.D.	df	T	p
ก่อนเรียน	33	12.00	3.69	32	20.38*	.00
หลังเรียน	33	25.94	2.99			

*p<.05

จากตารางที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อของนักเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อของนักเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 (21 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน)

กลุ่มตัวอย่าง	n	เกณฑ์	$\bar{x}$	S.D.	df	t	p
หลังเรียน	33	21	25.94	2.99	32	9.46*	.00

*p<.05

จากตารางที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างรูปแบบในการจำของนักเรียน ระหว่างสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 3 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างรูปแบบในการจำของนักเรียน ระหว่างสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 3 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics)

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$	S.D.	df	T	p
สัปดาห์ที่ 1	33	3.79	0.69	32	6.73*	.00
สัปดาห์ที่ 3	33	6.24	2.07			

*p<.05

จากตารางที่ 3 พบว่าความสามารถในการสร้างรูปแบบในการจำ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ สปีดาห์ที่ 3 สูงกว่าสปีดาห์ที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาดูผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) วิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) วิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) วิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) วิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ มีความสามารถในการสร้างรูปแบบในการจำสปีดาห์ที่ 3 สูงกว่าสปีดาห์ที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ที่ตั้งไว้

อภิปรายผล

การศึกษาดูผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) วิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) วิชาชีววิทยา

เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) นั้นเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิมเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัยหรือเกิดปัญหาใหม่ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมกับประสบการณ์ใหม่ อีกทั้งยังมุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวยังส่งเสริมให้นักเรียนสืบเสาะหาความรู้ ค้นหาข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีเป้าหมายเพื่อตอบคำถามหรือปัญหาที่นักเรียนสนใจสงสัย ส่งผลให้นักเรียนเห็นถึงคุณค่าของความรู้หรือข้อมูลที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ฮอรโมนจากต่อมไร้ท่อ และอวัยวะที่สำคัญ โดยมีสาระการเรียนรู้คือ ฮอรโมนจากต่อมไพเนียล (Pineal) และต่อมใต้สมอง (Pituitary) โดยนักเรียนและครูร่วมกันสนทนาทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับตำแหน่งของต่อมไร้ท่อต่างๆ ในร่างกาย โดยครูนำเสนอรูปภาพร่างกาย และให้นักเรียนร่วมกันบอกชื่อของอวัยวะนั้น จากนั้นครูนำเสนอภาพของสมองและให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงหน้าที่ของสมอง และครูใช้คำถามกระตุ้น เช่น นักเรียนคิดว่าสมองสามารถผลิตสารเคมี/ฮอรโมนได้หรือไม่ เมื่อครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนแล้วครูทำการแบ่งกลุ่มนักเรียน เพื่อให้นักเรียนทำการสืบค้นข้อมูลจากใบความรู้ตามศูนย์กิจกรรมที่ได้จัดขึ้น ซึ่งมีหัวข้อแตกต่างกันไป เมื่อนักเรียนทำการสืบค้นข้อมูลได้ครบถ้วนเรียบร้อยแล้ว ครูทำการสุ่มให้นักเรียนออกมานำเสนอความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล โดยครูจะเป็นผู้อธิบายความรู้และร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล ขึ้นต่อมานักเรียนและครูร่วมกันใช้เทคนิคช่วยจำสอดแทรกหลังจากการสรุปข้อมูล จากนั้นครูมีการขยายความรู้โดยอธิบายเกี่ยวกับการนอนดิ๊กตื่นสายกับการเจริญเติบโต ความสำคัญและตำแหน่งของต่อมใต้สมองส่วนต่างๆ เป็นต้น จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์โดยใช้คำถาม เช่น หากต่อมไพเนียลหรือต่อมใต้สมองถูกทำลาย นักเรียนคิดว่าจะมีผลต่อการดำรงชีวิตของคนและสัตว์ต่างๆ อย่างไรบ้าง เป็นต้น จากตัวอย่างกระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนมีความคงทนและยาวนานส่งผล

ต่อการเรียนรู้ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับ ชาตรี ฝ่ายคำตา (2551) ได้กล่าวว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสิ่งสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้คือการที่ให้โอกาสนักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานต่างๆ มาใช้เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือแก้ปัญหา ซึ่งงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศพบว่า การเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้จะช่วยพัฒนาการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ โซเมอร์ (Somer 2005, p. 30 อ้างถึงใน พงษ์ โปรงสำโรง, 2549, หน้า 46) ได้ใช้รูปแบบการสอน 7E ในการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง พืชชายฝั่งของรัฐหลุยส์เซียนา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 จำนวน 115 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ มันทนา อ่อนรัมย์ (2555) ที่ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการที่นักเรียนและครูจะทำการสรุปข้อมูลร่วมกันเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและมีการสอดแทรกเทคนิคช่วยจำ ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลจากเนื้อหาเรื่องระบบต่อมไร้ท่อส่วนใหญ่ จะเป็นคำศัพท์ทางชีววิทยา (Biological term) ค่อนข้างมาก เช่น ชื่อฮอร์โมน อวัยวะเป้าหมาย ฯลฯ จึงต้องอาศัยความจำเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ของนักเรียนในขั้นต่อไป ดังนั้นเพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนสามารถจดจำข้อมูลที่ได้สืบค้นมาได้ นั้น จึงจำเป็นต้องมีการเข้ารหัสความจำ (Encoding) ซึ่งวิธีการที่จะสามารถให้นักเรียนสามารถเข้ารหัสความจำได้อย่างง่ายและเป็นระบบคือเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) เพื่อให้นักเรียนสามารถจดจำข้อมูลได้อย่างคงทนและเป็นความจำระยะยาวได้ในที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูลของคลอสไมเออร์ (Klausmeier,

1985, p. 105) ได้อธิบายถึงกระบวนการประมวลผลข้อมูล โดยในการจดจำข้อมูลจำเป็นต้องใช้เทคนิคต่างๆ ในการช่วยจำ เช่น การจัดกลุ่มคำ หรือการท่องซ้ำๆ กันหลายๆ ครั้ง ซึ่งจะสามารถช่วยจดจำสิ่งนั้นไว้ได้นาน การเก็บข้อมูลไว้ใช้ภายหลัง สามารถทำได้โดยนำข้อมูลนั้นมารับการประมวลผลและทำการเข้ารหัสความจำ (Encoding) เพื่อนำไปเก็บไว้ในความจำระยะยาว ซึ่งอาจจะต้องใช้เทคนิคช่วยจำในรูปแบบต่างๆ หรือการทำข้อมูลให้มีความหมายกับตนเอง สอดคล้องกับบทความของ โทมัส สครัค และ มาร์โก มาสโทปีรี (Thomas E. Scruggs, Margo A. Mastropieri, 2000) ที่ได้กล่าวไว้ว่า หนึ่งในปัญหาเกี่ยวกับการเรียนรู้และพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียนนั้นคือ ความจำทางด้านเนื้อหาทางวิชาการ และจากบทความดังกล่าวได้อธิบายถึงผลการใช้เทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยรวม ซึ่งเทคนิคการช่วยจำส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับที่สูงกว่ามาตรฐาน คือ 1.62 และการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการช่วยจำยังได้รับการสนับสนุนจากคุณครูว่ามีประสิทธิภาพในการช่วยจำและมีประโยชน์

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นการสนับสนุนว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) วิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) วิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ มีความสามารถในการสร้างรูปแบบในการจำลำดับที่ 3 สูงกว่าลำดับที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 นั้น เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาเข้ารหัสข้อมูล (Encoding) โดยใช้เทคนิคช่วยจำในการสร้างรูปแบบในการจำ ซึ่งในกระบวนการจัดการเรียนรู้ในขั้นอธิบาย (Explanation) นักเรียนและครูจะมีการร่วมกันสรุปข้อมูลที่ถูกต้องและร่วมกันสร้างรูปแบบในการจำโดยใช้เทคนิคช่วยจำ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกฝนการสร้างรูปแบบในการจำโดยใช้เทคนิคช่วยจำ ส่งผลให้นักเรียนสามารถสร้างรูปแบบในการจำได้และจากกฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) จากทฤษฎีการเรียนรู้ของ ธอร์นไดค์ (Thorndike, 1918, p. 70) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1) กฎแห่งการใช้ และ 2) กฎแห่งการไม่ใช้ ที่ได้กล่าวไว้ว่า การที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดหรือการนำไปใช้บ่อยๆ ด้วยความเข้าใจ จะทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนเกิดความมั่นคงถาวรได้ และส่งผลให้นักเรียนสามารถคิดเชื่อมโยงความรู้ได้เป็นอย่างดี แต่หากไม่มีการฝึกหัดหรือนำไปใช้บ่อยๆ อาจจะมีการลืมเกิดขึ้นได้และความสามารถในการคิดเชื่อมโยงความรู้ก็จะลดลง นอกจากการฝึกหัดของนักเรียนที่ส่งผลต่อความสามารถในการสร้างรูปแบบในการจำแล้ว วิธีการของเทคนิคช่วยจำที่นำมาใช้ยังมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างรูปแบบในการจำได้ซึ่งผู้วิจัยกำหนดเทคนิคช่วยจำไว้ 3 วิธี ได้แก่ 1) การสร้างเสียงสัมผัส (Rhymes) 2) การสร้างคำเพื่อช่วยความจำจากอักษรตัวแรก (Acronym) 3) การสร้างประโยคที่มีความหมายจากอักษรตัวแรกของกลุ่มที่จะจำ (Acrostic) จะเห็นได้ว่าวิธีดังกล่าวนี้ใช้หลักภาษาเข้ามาช่วยซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคยและสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย โดยเฉพาะวิธีการสร้างเสียงสัมผัสนั้น นักเรียนจะนิยมใช้วิธีนี้เป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากวิธีการสร้างเสียงสัมผัสจะสอดคล้องกับคำคล้องจอง ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่จะคุ้นเคยในการอ่านบทกลอน บทอาขยานต่างๆ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนสามารถสร้างรูปแบบในการจำได้ง่าย มีความเพลิดเพลินสนุกสนานในขณะที่ทำกิจกรรม และสามารถส่งเสริมความสามารถในการจำและเข้าใจได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2532, หน้า 461) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคำคล้องจองหรือเสียงสัมผัสไว้ว่า 1) เพื่อให้เกิดความสนุกสนาน 2) เป็นการพัฒนาทางด้านภาษา 3) เพื่อฝึกฝนความจำ 4) ฝึกการเคลื่อนไหวเป็นจังหวะ คำคล้องจอง นอกจากนั้นวิธีการสร้างคำเพื่อช่วยความจำจากอักษรตัวแรก (Acronym) และการสร้างประโยคที่มีความหมายจากอักษรตัวแรกของกลุ่มที่จะจำ (Acrostic) ก็ส่งผลต่อความสามารถในการสร้างรูปแบบในการจำได้ ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนอาจจะใช้คำย่อ และมักสร้างคำย่อที่เป็นความเข้าใจของตนเองอยู่แล้ว ซึ่งคำย่อนั้นจะสอดคล้องกับวิธีการสร้างคำเพื่อช่วยจำจากอักษรตัวแรก (Acronym) นอกจากนี้นักเรียนส่วนใหญ่จะมีความสามารถสร้างเรื่องราวหรือประโยคใหม่ๆ โดยอาจจะเป็นประโยคที่เป็นเรื่องราวขบขัน โดยทั้ง 2 วิธีดังกล่าว จะสอดคล้องกับรูปแบบการสอนที่เน้นการจำของ จอยส์และวิล (Joyce and Weil, 1996, pp. 209-231 อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2555, หน้า 231-232) โดยมีหลักการที่เกี่ยวข้องกับเชื่อมโยงเรื่องที่น่าขบขัน และระบบการใช้คำทดแทน ซึ่งจะส่งผล

นักเรียนสามารถจดจำได้ยาวนานยิ่งขึ้น และเมื่อนักเรียนได้รับการฝึกฝนจนเกิดความคุ้นเคยและเห็นคุณค่าของเทคนิคช่วยจำ จึงทำให้นักเรียนสามารถสร้างรูปแบบในการจำโดยใช้เทคนิคช่วยจำได้

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นการสนับสนุนว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) วิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ มีความสามารถในการสร้างรูปแบบในการจำสัปดาห์ที่ 3 สูงกว่าสัปดาห์ที่ 1

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 จากผลการวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) ที่ใช้ได้ผลในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังนั้น ผู้สอนควรนำเอารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

1.2 ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรแบ่งกลุ่มนักเรียนโดยละความสามารถและเพศ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือด้านการเรียนซึ่งกันและกัน จะสามารถส่งผลที่ดีต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

1.3 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ควบคู่กับเทคนิคช่วยจำ (Mnemonics) นั้นอาจจะมีการจำกัดทางด้านเวลา ดังนั้นครูสามารถยืดหยุ่นเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมเพื่อความเหมาะสม เช่น ในขั้นตอนการสรุปข้อมูลและสร้างรูปแบบในการจำโดยใช้เทคนิคช่วยจำ นักเรียนไม่จำเป็นต้องนำเสนอรูปแบบในการของนักเรียนทุกครั้ง แต่อาจจะปรับเป็นนักเรียนและครูร่วมกันสร้างรูปแบบในการจำด้วยเทคนิคช่วยจำไปพร้อมๆ กัน เพื่อให้เวลาเพียงพอต่อกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.4 ผู้สอนควรสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มเสมอ เพื่อที่จะได้นำผลการบันทึกมาปรับปรุงและพัฒนาให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้สูงสุด

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำรูปแบบการวิจัยนี้ไปทดลองกับกลุ่มนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ เช่นระดับ

ประถมศึกษา หรือ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หรือในรายวิชาอื่นๆ เช่น คณิตศาสตร์ ภาษาไทย เป็นต้น

2.2 ควรนำรูปแบบการวิจัยนี้ไปใช้ทดลองกับสาขาอื่นๆ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เช่น ฟิสิกส์ ดาราศาสตร์ เป็นต้น เนื่องจากสาขาต่างๆ ในวิทยาศาสตร์ยังคงมีศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะทางอยู่ ดังนั้นการเพิ่มเทคนิคช่วยจำในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะส่งผลให้เรียนจดจำคำศัพท์ต่างๆ เหล่านั้นได้ ซึ่งส่งผลที่ดีในการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.3 ในการศึกษาความสามารถในการสร้างรูปแบบในการจำนั้น ควรนำเสนอวิธีการช่วยจำที่หลากหลายกว่านี้ เนื่องจากงานวิจัยนำเสนอเทคนิคช่วยจำเพียง 3 วิธีเท่านั้น ซึ่งอาจจะเป็นการจำกัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้

2.4 ควรมีการเปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบปกติ รวมถึงควรศึกษาตัวแปรอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น ความคงทนของความจำ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เจตคติต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชาติรี ฝ่ายคำตา. (2551). การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 11(1), 33-45.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2553). *เทคโนโลยีทางการศึกษา: ทฤษฎีและการวิจัย*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ทิตินา แฉมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 16). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พฤกษ์ โปร่งสำโรง. (2549). *ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ในวิชาฟิสิกส์ ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ ค.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2532). *สื่อการสอนระดับปฐมวัยศึกษา*. เอกสารการสอนชุดที่ 1-7. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- มันทนา อ่อนรัมย์. (2555). *ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- วนิดา ฉัตรวิราคม. (2554). *การนิเทศและการแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2557). *รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2551-2557*. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 เมษายน 2558, จาก www.onetresult.niets.or.th
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). *รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนากระบวนการคิดระดับสูง วิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย*. สืบค้นเมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2556, จาก biology.ipst.ac.th/index.php/article.../121-2009-12-21-10-23-38.htm
- _____. (2554). *คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยาเล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สิริภัทร พรหมณีย์. (2548). *หลักชีววิทยา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. *Science Education*, 5(6), 57-59.
- Klausmeier, H. J. (1985). *Educational psychology* (5th ed.) New York: Harper & Row.
- Thomas E. Scruggs and Margo A. Mastropieri. (2000). The Effectiveness of Mnemonic Instruction for Students with Learning and Behavior Problems: An Update and Research Synthesis. *Journal of Behavioral Education*, 10(2-3), 163-173.