



วารสารอิเล็กทรอนิกส์
ทางการศึกษา

OJED, Vol. 12, No. 1, 2017, pp. 354 - 369

OJED

An Online Journal
of Education

<http://www.edu.chula.ac.th/ojed>

ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5R ที่มีต่อความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาและความคงทน
ในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

EFFECTS OF USING THE 5R INSTRUCTIONAL MODEL ON UNDERSTANDING IN BIOLOGY
TERMS AND LEARNING RETENTION OF UPPER SECONDARY SCHOOL STUDENTS

นางสาวปวีณา อนุวัตร*

Paweena Anuwat

อ.ดร.พรเทพ จันทราอุกฤษฏ์ **

Pornthep Chantraukrit, Ph.D.

ผศ.ดร.รสริน พลวัฒน์ ***

Assit. Prof. Rossarin Pollawatn, Dr. rer. nat.

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน 5R 2) เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน 5R กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไป 3) เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน 5R และ 4) เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน 5R กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไป กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 2 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือแบบวัดความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20-0.79 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.75 และค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.80 แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังทดลองทันที มีค่าความยากระหว่าง 0.25-0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.58 ส่วนแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลอง 5 สัปดาห์ มีค่าความยากระหว่าง 0.25-0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.59 ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.80 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาเท่ากับร้อยละ 68.76 2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาสีสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันทีและหลังทดลอง 5 สัปดาห์เท่ากับ 68.02 และ 60.66 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับพอใช้ และ 4) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุม

* นิสิตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: paweena_anuwat@hotmail.com

**อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: Pomthep.Ch@chula.ac.th

***อาจารย์ประจำภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: rossarin.p@chula.ac.th ISSN1905-4491

Abstract

This study was a quasi-experimental research. The purposes of this study were to 1) study the understanding in biology terms of upper secondary school students who learned through the 5R instructional model, 2) compare understanding in biology terms of upper secondary school students, control group and experimental group, 3) study the learning retention of upper secondary school students who learned through the 5R instructional model, and 4) compare learning retention of upper secondary school students between control group and experimental group. The sample were two class in Mathematics-Science program of tenth grade students of a large-sized school under Office of the Basic Education Commission of Thailand during the first semester of the academic year 2016. The research instruments were the biology terms understanding making test with difficulty at 0.25-0.79, discrimination at 0.20-0.75 and the learning retention test after experiment immediately has difficulty at 0.25-0.80, discrimination at 0.20-0.58, the learning retention test after experiment 5 weeks has difficulty at 0.25-0.80, discrimination at 0.20-0.58 and validity at 0.83 and 0.80, respectively. The collected data was analyzed by arithmetic mean, mean of percentage, standard deviation and t-test.

The research findings were summarized as follows 1) Percentage of understanding in biology terms mean score of experimental group was 68.76, 2) The experimental group had mean score of understanding in biology terms higher than the control group at .05 level of significance, 3) Percent of learning retention test after experiment immediately mean score of experimental group was 68.02 and percent of learning retention test after experimental 5 weeks mean score of experimental group was at 60.66, and 4) The experimental group had mean score of learning retention higher than the control group at .05 level of significance.

คำสำคัญ: รูปแบบการเรียนการสอน 5R/ ความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยา/ ความคงทนในการเรียนรู้

KEYWORDS: 5R INSTRUCTIONAL MODEL/ UNDERSTANDING IN BIOLOGY TERMS/ LEARNING RETENTION

บทนำ

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์มีบทบาทในชีวิตประจำวันของเราเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งทุกคนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในการตัดสินใจเพื่ออุปโภคบริโภค จะต้องใช้ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในการดำเนินชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2557) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการสร้างให้ประชาชนเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ (จุฬารัตน์ ธรรมประทีป, 2556) เพราะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

มีความสำคัญต่อทุกคน ทุกอาชีพ หลาย ๆ อาชีพต้องอาศัยทักษะขั้นสูงในการทำงาน ความสามารถในการแก้ปัญหา การตัดสินใจ และใช้เหตุผล (National Academy of Science, 2012)

จากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาของนักเรียนไทยในระดับชาติและระดับนานาชาติแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนยังไม่สามารถได้รับความรู้และทักษะในการดำรงชีวิตอย่างเพียงพอ ผู้เรียนยังไม่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพียงพอเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ (สสวท., 2554) ซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 9 ประเภท ได้แก่ ข้อเท็จจริง คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ข้อตกลงในชุมชนวิทยาศาสตร์ ลำดับและขั้นตอนของปรากฏการณ์ต่าง ๆ การจำแนกประเภทของสิ่งต่าง ๆ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กฎและหลักการทางวิทยาศาสตร์ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ (Klopfer, 1971) ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คำศัพท์เฉพาะจะช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความคิดเข้ากับองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น ความรู้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยพื้นฐานการอ่าน อภิปราย และความเข้าใจในทฤษฎีวิทยาศาสตร์ แต่มักพบว่านักเรียนขาดความเข้าใจในทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ เพราะไม่มีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากความเข้าใจในทฤษฎีวิทยาศาสตร์จะมีความเชื่อมโยงกับความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นผู้สอนจึงควรให้ความสำคัญกับการสอนศัพท์วิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงเลือกใช้การจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจคำศัพท์ได้ดีขึ้น เช่น รูปภาพ แผนผัง เป็นต้น รวมไปถึงการสอนรากศัพท์ (Roots) หน่วยคำเติมหน้า (Prefixes) หน่วยคำเติมหลัง (Suffixes) จะช่วยให้สามารถสื่อความหมายของคำศัพท์ได้ (Carries, 2011)

จากปัญหาที่พบเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่จะพัฒนาความเข้าใจคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ได้ดี รูปแบบหนึ่งคือ รูปแบบการเรียนการสอน 5R ซึ่ง Weinburgh, Silva, Smith, Groulx, & Nettles (2014) กล่าวว่าวัตถุประสงค์ที่พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ 5R นั้น เพื่อต้องการให้ครูสามารถบูรณาการให้ภาษาหรือคำศัพท์ทางวิชาการเข้าไปสู่เนื้อหาในบทเรียนได้ โดยรูปแบบการเรียนรู้ 5R นั้น ประกอบไปด้วย 1) การแทนที่ (Replace) เป็นการแทนที่คำศัพท์ในชีวิตประจำวันด้วยคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ 2) การเผยคำ (Reveal) เป็นการบอกคำศัพท์ที่ไม่พบในชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจบทเรียนและมโนทัศน์ได้ 3) การแทนตำแหน่ง (Reposition) เป็นการแนะนำคำศัพท์ที่มีความซับซ้อน โดยครูจะต้องสร้างความหมายให้นักเรียนเชื่อมโยงคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์เข้ากับเนื้อหาการเรียน 4) การทำซ้ำ (Repeat) เป็นการที่ให้นักเรียนได้ออกเสียงและใช้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการเรียนรู้ และ 5) การเพิ่มเติม (Reload) เป็นขั้นที่นักเรียนจะนำไปพัฒนาภายหลังการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้คำศัพท์ในการฟัง พูด อ่าน และเขียน ซึ่งขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอน 5R นี้สามารถที่จะนำมาสอดแทรกในระหว่างการเรียนรู้ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหาและมโนทัศน์ของบทเรียนนั้น ๆ

จากการวิจัยของ Silva, Weinburgh, Malloy, Smith, & Marshall (2012) และ Weinburgh, Silva, Smith, Groulx, & Nettles (2014) พบว่า รูปแบบการเรียนการสอน 5R สามารถพัฒนาทักษะทางภาษาของนักเรียนกลุ่มทดลองให้ดีขึ้น รวมไปถึงพัฒนาความเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนอีกด้วย เพราะรูปแบบการเรียนการสอน 5R มีแนวคิดและทฤษฎีการสร้างความรู้กลุ่มเน้นกระบวนการทางสังคม (Social

constructivism) ของ Vygotsky เป็นฐานในการพัฒนา (Weinburgh, Silva, Smith, Groulx, & Nettles, 2014) โดยทฤษฎีการเรียนรู้มีหลักการสำคัญ คือ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น เช่น พ่อ แม่ ครู หรือเพื่อน เป็นต้น บุคคลเหล่านี้จะเป็นผู้ถ่ายทอดวัฒนธรรมผ่านทางด้านภาษาที่มีบทบาทในพัฒนาการเชาวน์ปัญญาและเป็นเครื่องมือสำคัญของการคิด (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2556)

นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้ชีววิทยา การถ่ายทอดวัฒนธรรมหรือการถ่ายทอดความรู้อันเกิดจากครู และเพื่อนนักเรียนด้วยกัน และคำศัพท์ชีววิทยาเป็นส่วนหนึ่งในบทเรียน จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจแก่นแท้ในสิ่งที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับ Weinburgh, Silva, Smith, Groulx, & Nettles (2014) ที่กล่าวว่าคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งในการเข้าใจและใช้อธิบายโมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดการสร้างความหมายให้กับผู้เรียน ผู้เรียนจดจำได้ดี นำไปสู่ความจำระยะยาว (Long-term memory) และเกิดความคงทนในการเรียนรู้ (วารินทร์ รัชมีพรหม, 2532; ประสาท อิศรปริดา, 2547)

อย่างไรก็ตามงานวิจัยที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5R ในอดีตนั้น ยังจัดการเรียนอยู่ในเนื้อหา รายวิชาธรณีวิทยา (Geology) ของนักเรียนเกรด 4 (เทียบได้กับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) (Silva, Weinburgh, Malloy, Smith, & Marshall, 2012; Weinburgh, Silva, Smith, Groulx, & Nettles, 2014) ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอน 5R นั้นสามารถนำมาจัดการเรียนรู้ในวิชาอื่นได้ นอกเหนือจากวิชาธรณีวิทยาและสามารถนำมาจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาได้ เนื่องจากเนื้อหาวิชาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์จะมีคำศัพท์วิทยาศาสตร์อยู่ในทุกรายวิชา ดังนั้นการขยายขอบข่ายของการนำรูปแบบการเรียนการสอน 5R กับรายวิชาวิทยาศาสตร์อื่น ๆ จะเป็นวิธีการที่จะช่วยจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น

จากสภาพปัญหาของการศึกษาวิทยาศาสตร์ และจากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัย และประโยชน์ของการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5R เพื่อพัฒนานักเรียนให้เกิดความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยา รวมทั้งยังสามารถพัฒนาให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ชีววิทยา ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ และเรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ เนื่องด้วยเป็นบทเรียนที่มีคำศัพท์ชีววิทยาหลากหลาย จึงมีความสนใจที่จะนำการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5R มาใช้ในการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน 5R
2. เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน 5R กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไป
3. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน 5R
4. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน 5R กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) โดยมีรูปแบบการวิจัยแบบ Randomized control group posttest-only design ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5R และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบทั่วไป และเก็บข้อมูลหลังการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

1. การเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 2 ห้องเรียน คือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 มีนักเรียนจำนวน 45 คน เป็นกลุ่มควบคุม และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 จำนวน 39 คน เป็นกลุ่มทดลอง ซึ่งได้จากการตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนแต่ละห้องโดยการเปรียบเทียบรายคู่ ด้วยสถิติทดสอบ Dunnett's T_3 จากนั้นใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายเพื่อเลือกห้องที่ใช้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ประเภท คือ

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5R และแผนการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาแบบทั่วไป ครอบคลุมเนื้อหาสาระ เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ และเรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ จำนวน 9 แผน ใช้เวลาในการสอนทั้งหมด 21 คาบเรียน คาบละ 50 นาที ซึ่งตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ และความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านที่มีคุณสมบัติดังนี้ 1) เป็นครูที่สอนวิชาชีววิทยาในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีประสบการณ์สอน การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาชีววิทยาเป็นอย่างดี 2) เป็นอาจารย์มหาวิทยาลัยในสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญในวิชาชีววิทยา มีความเชี่ยวชาญทางด้านคำศัพท์ชีววิทยาและความคงทนในการเรียนรู้ และเชี่ยวชาญในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 ท่าน ผลการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญอยู่ระหว่าง 0.67-1.0

2.2 เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบวัดความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยา เป็นข้อสอบเติมคำตอบสั้น เกี่ยวกับการเรียนรู้ชีววิทยาในเนื้อหา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ และเรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ โดยวัดองค์ประกอบด้านการเขียนคำศัพท์ การสะกดคำ การแปลความหมาย และการอธิบายความหมาย การตรวจสอบความตรงและความเหมาะสมของแบบวัด ดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านที่มีคุณสมบัติดังนี้ 1) เป็นครูที่สอนในวิชาชีววิทยาในโรงเรียนมัธยมศึกษา มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาทางชีววิทยาเป็นอย่างดี 2) เป็นอาจารย์มหาวิทยาลัยที่มีความเชี่ยวชาญในวิชาชีววิทยา มีความเชี่ยวชาญในด้านของคำศัพท์ และ 3) เป็นอาจารย์ในสาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่เชี่ยวชาญในการออกแบบข้อสอบ ผลการตรวจสอบพบว่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญอยู่ระหว่าง 0.67-1.0 หลังจากนั้นได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียน 32 คน ที่ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างวิจัย เพื่อปรับความเหมาะสมของการใช้ภาษา พบว่าแบบวัดมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20-0.79 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.75 และตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทั้งฉบับ โดยคำนวณค่าความเที่ยงด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของคอนบาร์ค พบว่ามีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.80

2.2.2 แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก เกี่ยวกับการเรียนรู้ชีววิทยาในเนื้อหา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ และเรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ จำนวน 45 ข้อ จัดทำขึ้น 2 ฉบับ โดยฉบับแรกใช้สอบหลังการทดลองทันที และฉบับที่ 2 ใช้สอบหลังการทดลอง 5 สัปดาห์ การตรวจสอบความตรงและความเหมาะสมของแบบวัด ดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านที่มีคุณสมบัติดังนี้ 1) เป็นครูที่สอนในวิชาชีววิทยาในโรงเรียนมัธยมศึกษา มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาทางชีววิทยาเป็นอย่างดี 2) เป็นอาจารย์มหาวิทยาลัยที่มีความเชี่ยวชาญในวิชาชีววิทยา มีความเชี่ยวชาญในด้านของความคงทนในการเรียนรู้ และ 3) เป็นอาจารย์ในสาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่เชี่ยวชาญในการออกข้อสอบ ผลการตรวจสอบพบว่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญอยู่ระหว่าง 0.67-1.0 หลังจากนั้นได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียน 32 คน ที่ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างวิจัย เพื่อปรับความเหมาะสมของการใช้ภาษา พบว่าแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันที มีค่าความยากระหว่าง 0.25-0.80 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.20-0.58 ส่วนแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลอง 5 สัปดาห์ มีค่าความยากระหว่าง 0.25-0.80 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.20-0.59 และตรวจสอบคุณภาพแบบสอบทั้งฉบับ โดยคำนวณค่าความเที่ยงด้วยสูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเที่ยงของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันทีและหลังทดลอง 5 สัปดาห์ เท่ากับ 0.83 และ 0.80 ตามลำดับ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เก็บข้อมูลกับนักเรียนห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ใช้เวลาในการวิจัยห้องละ 21 คาบ คาบละ 50 นาที โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นเตรียมนักเรียนก่อนดำเนินการทดลอง กลุ่มทดลองจะได้รับการแนะนำวิชาเรียน ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และแนะนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5R ให้เข้าใจถึงลักษณะของการจัดการเรียนรู้และบทบาทของนักเรียน ส่วนกลุ่มควบคุมจะได้รับการแนะนำวิชาเรียน และชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้

3.2 ขั้นดำเนินการทดลอง ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ชีววิทยา โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5R กับนักเรียนกลุ่มทดลอง และดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาแบบทั่วไปกับกลุ่มควบคุม โดยใช้จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้รายคาบ 9 แผนการเรียนรู้ ระยะเวลาในการสอน ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม สัปดาห์ละ 3 คาบ จำนวนทั้งสิ้น 21 คาบ คาบละ 50 นาที ดังตาราง 1

ตาราง 1 เนื้อหาสาระที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้และจำนวนคาบของกิจกรรมการเรียนรู้

แผนลำดับที่	สาระที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้	จำนวนคาบ
1	ต่อมไพเนียลและต่อมใต้สมอง	3
2	ต่อมไทรอยด์และต่อมพาราไทรอยด์	2
3	ตับอ่อนและการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด	3
4	ต่อมหมวกไต	2
5	ฮอร์โมนจากอวัยวะเพศ	2
6	ฮอร์โมนจากเนื้อเยื่ออื่น ๆ	1
7	การสืบพันธุ์และระบบสืบพันธุ์	3
8	การสร้างเซลล์สืบพันธุ์	2
9	การเจริญของเอ็มบริโอ	3
รวม		21

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

3.2.1 ขั้นหลังการทดลอง

1) เมื่อดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ครบทุกแผนแล้วดำเนินการทดสอบหลังเรียนนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบวัด 3 ฉบับ ได้แก่ แบบวัดความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยา และแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันที ใช้เวลาในการสอบฉบับละ 50 นาที และแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลอง 5 สัปดาห์ ใช้เวลาในการสอบ 50 นาทีเช่นเดียวกัน

2) นำคะแนนผลการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้จากแบบวัดความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยา และแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาทั้ง 2 ฉบับ มาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ค่าสถิติสำเร็จรูป ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยา วิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1.1 หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ และเรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ หลังได้รับการจัดเรียนรู้ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม

4.1.2 ทดสอบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาหลังทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติทดสอบที (t-test) กำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันทีและหลังทดลอง 5 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.2.1 หาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับผลการเรียนของคะแนนแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังการทดลองทันทีและหลังทดลอง 5 สัปดาห์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม

4.2.2 หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันทีและหลังทดลอง 5 สัปดาห์ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติทดสอบที (t-test) กำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยา

ความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ และเรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม พิจารณาจากผลการวัดด้วยแบบวัดความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

แบบวัดความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ และเรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ แบ่งออกเป็น 5 ตอน จำนวน 29 ข้อ คะแนนเต็ม 50 คะแนน โดยทำการทดสอบหลังจากนั้น นำคะแนนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มาวิเคราะห์ดังนี้

1) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม เพื่อพิจารณาคะแนนรวมและคะแนนแยกตามองค์ประกอบ ได้ผลดังตารางที่ 2 (คะแนนเต็ม 50 คะแนน)

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าเฉลี่ยร้อยละ ($\bar{x}\%$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับผลการเรียน และค่าที (t-test) ของคะแนนความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ และเรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ เมื่อพิจารณาคะแนนรวมและคะแนนแยกตามองค์ประกอบ ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลอง (n=39) และกลุ่มควบคุม (n=45)

ค่าสถิติ	$\bar{x}$	$\bar{x}_{\text{ร้อยละ}}$	S.D.	ระดับผลการเรียน	t
กลุ่มตัวอย่าง					
1. คำศัพท์					
กลุ่มทดลอง	14.87	74.35	3.59	ดี	.286
กลุ่มควบคุม	14.02	70.10	3.63	ดี	
2. ความหมาย					
กลุ่มทดลอง	19.51	65.03	7.41	พอใช้	.000*
กลุ่มควบคุม	12.36	41.20	5.69	ไม่ผ่าน	
3. คะแนนรวม					
กลุ่มทดลอง	34.38	68.76	10.00	พอใช้	.000*
กลุ่มควบคุม	26.38	52.76	8.64	ผ่าน	

*P<0.05

จากตารางที่ 2 พบว่าหลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาเท่ากับ 34.38 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 68.76 จัดอยู่ในระดับพอใช้ ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมที่ได้คะแนนเฉลี่ยความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาเท่ากับ 26.38 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 52.76 จัดอยู่ในระดับผ่านและจากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติทดสอบที ผลปรากฏว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้

การวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ เป็นการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยวิเคราะห์คะแนนที่ได้จากแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 2 ชุด ซึ่งทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้จบทันที และครั้งต่อไปหลังการจัดการเรียนรู้แล้ว 5 สัปดาห์ แบบสอบปรนัย 4 ตัวเลือก คะแนนเต็ม 45 คะแนน จากนั้นนำค่าเฉลี่ยมาวิเคราะห์ ดังนี้

1) เปรียบเทียบคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์คะแนนที่ได้จากแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันที และหลังทดลอง 5 สัปดาห์ ได้ผลวิเคราะห์ดังตาราง 3 (คะแนนเต็ม 45 คะแนน)

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าเฉลี่ยร้อยละ ($\bar{x}_{\text{ร้อยละ}}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าที (t-test) ของคะแนนแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันทีและหลังทดลอง 5 สัปดาห์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง (n=39) และกลุ่มควบคุม (n=45)

ค่าสถิติ กลุ่มตัวอย่าง	หลังทดลองทันที			หลังทดลอง 5 สัปดาห์		
	$\bar{x}$	$\bar{x}_{ร้อยละ}$	S.D.	$\bar{x}$	$\bar{x}_{ร้อยละ}$	S.D.
กลุ่มทดลอง	26.53	68.02	3.58	23.66	60.66	3.63
กลุ่มควบคุม	25.78	57.22	4.31	20.62	45.82	4.26

จากตาราง 3 พบว่าหลังทดลองทันที นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5R ได้ค่าเฉลี่ยจากแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันทีเท่ากับ 26.53 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 68.02 ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทั่วไปได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.78 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 57.22 และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยจากแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลอง 5 สัปดาห์ พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.66 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 60.66 ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.62 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 45.82 และเมื่อนำค่าเฉลี่ยจากแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันทีและหลังทดลอง 5 สัปดาห์ ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินระดับผลการเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) จะได้ผลการวิเคราะห์ดังตาราง 4

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยร้อยละ ($\bar{x}_{ร้อยละ}$) ระดับผลการเรียนและค่าที (t-test) ของคะแนนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันทีและหลังทดลอง 5 สัปดาห์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง (n=39) และกลุ่มควบคุม (n=45)

ค่าสถิติ กลุ่มตัวอย่าง	หลังทดลองทันที			หลังทดลอง 5 สัปดาห์		
	$\bar{x}_{ร้อยละ}$	ระดับผลการเรียน	t	$\bar{x}_{ร้อยละ}$	ระดับผลการเรียน	t
กลุ่มทดลอง	68.02	พอใช้	.355	60.66	พอใช้	.003*
กลุ่มควบคุม	57.22	ผ่าน		45.82	ไม่ผ่าน	

* $P < 0.05$

จากตาราง 4 พบว่าเมื่อนำคะแนนเฉลี่ยร้อยละจากแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังการทดลองทันที ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินผลการเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) พบว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มจัดอยู่ในระดับผ่านการประเมิน และหลังการทดลอง 5 สัปดาห์ นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 60.66 จัดอยู่ในระดับพอใช้ ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 45.82 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน และจากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติทดสอบที ผลปรากฏว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลอง 5 สัปดาห์ สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันทีและหลังทดลอง 5 สัปดาห์ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง (n=39) และกลุ่มควบคุม (n=45)

ตาราง 5 ค่าความแตกต่างค่าเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันทีและหลังทดลอง 5 สัปดาห์ และค่าที (t-test) ของนักเรียนกลุ่มทดลอง (n=39) และกลุ่มควบคุม (n=45)

ค่าสถิติ	ค่าความแตกต่างค่าเฉลี่ยร้อยละ	ค่า t
กลุ่มตัวอย่าง	หลังทดลองทันทีและหลังทดลอง 5 สัปดาห์	
กลุ่มทดลอง	2.87	0.04*
กลุ่มควบคุม	5.16	

* $P < 0.05$

จากตาราง 5 พบว่าเมื่อนำคะแนนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันทีและหลังทดลอง 5 สัปดาห์ ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมาหาค่าความแตกต่างระหว่างข้อสอบทั้ง 2 ชุด พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันทีและหลังทดลอง 5 สัปดาห์ เท่ากับ 2.87 ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมมีค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันทีและหลังทดลอง 5 สัปดาห์ เท่ากับ 5.16 ซึ่งเมื่อนำมาทดสอบค่าสถิติที พบว่าค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันทีและหลังทดลอง 5 สัปดาห์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีความคงทนในการเรียนรู้ในวิชาชีววิทยา เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ และเรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ มากกว่ากลุ่มควบคุม เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้ผ่านไป 5 สัปดาห์

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5R มีค่าเฉลี่ยของความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาเท่ากับร้อยละ 68.76 จัดอยู่ในระดับพอใช้
2. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5R มีคะแนนความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาเฉลี่ยร้อยละสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนกลุ่มทดลองมีความคงทนในการเรียนรู้ โดยค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันทีเท่ากับร้อยละ 68.02 จัดอยู่ในระดับพอใช้ และค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลอง 5 สัปดาห์เท่ากับร้อยละ 60.66 จัดอยู่ในระดับพอใช้
4. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5R มีค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของความคงทนในการเรียนรู้ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุม

อภิปรายผล

ผลการวิจัยจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5R ในวิชาชีววิทยา พบว่าช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องระบบต่อมไร้ท่อ และเรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ซึ่งอภิปรายตามลำดับดังนี้

1. ความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยา

ผลการวิจัยสรุปว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนการสอน 5R มีความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาอยู่ในระดับพอใช้ จึงอาจกล่าวได้ว่าไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 และไม่สอดคล้องกับผลวิจัยของ Weinburgh, Silva, Smith, Groulx, & Nettles (2014) ที่กล่าวว่านักเรียนที่เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่ 2 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน 5R จะมีคะแนนความเข้าใจคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งอาจเกิดจากความรู้อยู่ในชั้นเรียนมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ในชั้นเรียนมีนักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนคละกัน เมื่อทำการวัดความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาจึงส่งผลให้เกิดความแตกต่างระหว่างคะแนนในองค์ประกอบคำศัพท์ชีววิทยาด้านความหมาย (Meaning) สอดคล้องกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาหลังเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ขณะที่นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาสีสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 สามารถอภิปรายเป็นประเด็นได้ดังนี้

1) รูปแบบการเรียนการสอน 5R จะช่วยพัฒนาความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาในด้านคำศัพท์ (Terms) และด้านความหมาย (Meaning) ในขณะที่วิธีสอนแบบทั่วไปจะช่วยพัฒนาความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาในด้านคำศัพท์เท่านั้น ซึ่งจากผลการตอบแบบวัดความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมสามารถเขียนตัวอย่างคำศัพท์ชีววิทยาได้ แต่นักเรียนกลุ่มควบคุมไม่สามารถแจกแจงส่วนประกอบของคำศัพท์ชีววิทยาที่ยกตัวอย่างได้ รวมไปถึงไม่สามารถเชื่อมโยงความหมายหรือคำจำกัดความจากรากศัพท์ หน่วยคำเติมหน้า หรือหน่วยคำเติมหลังได้ครบถ้วน ซึ่งแตกต่างจากนักเรียนกลุ่มทดลองที่สามารถเชื่อมโยงได้ จึงอาจกล่าวได้ว่ารูปแบบการเรียนการสอน 5R สามารถพัฒนาให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยามากกว่ากลุ่มควบคุมได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Weinburgh, Silva, Smith, Groulx, & Nettles (2014) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5R เพื่อพัฒนาความเข้าใจคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่ 2 พบว่ารูปแบบการเรียนการสอน 5R จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนที่เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่ 2 ในเรื่องการพัฒนาคำศัพท์และมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เมื่อนำมาใช้ร่วมกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบสอบเป็นฐาน

2) เมื่อพิจารณาจากกิจกรรมในระยะต่าง ๆ ในรูปแบบการเรียนการสอน 5R และองค์ประกอบความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาแล้วอาจเป็นไปได้ว่าทุกระยะในรูปแบบการเรียนการสอน 5R มีผลต่อความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาในด้านคำศัพท์ เนื่องจากในทุกระยะ นักเรียนจะได้รับการพัฒนาเกี่ยวกับการเขียนและการสะกดคำศัพท์ ในขณะที่การแทนตำแหน่ง (Reposition) การทำซ้ำ (Repeat) และการเพิ่มเติม (Reload)

จะมีผลในการพัฒนานักเรียนให้เข้าใจในด้านความหมายของคำ เนื่องจาก 3 ระยะดังกล่าว นักเรียนจะได้ทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายในความเข้าใจของตน รวมไปถึงไวยากรณ์ของคำ กล่าวคือ รากศัพท์ หน่วยคำเติมหน้า และหน่วยคำเติมหลัง จากการอธิบายของครูผู้สอนเพื่อต่อยอดคำศัพท์อื่นที่มีลักษณะของคำใกล้เคียงกัน และนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองนอกเหนือจากในบทเรียน

นอกจากนี้ ในระยะการเพิ่มเติม (Reload) เป็นขั้นที่นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากคำศัพท์ที่ครูกำหนดให้ในคาบเรียน ซึ่งการสืบค้นนี้จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้คำศัพท์ชีววิทยาเพิ่มเติมจากสิ่งที่ครูสอนในห้องเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Silva, Weinburgh, Malloy, Smith, & Marshall (2012) ที่กล่าวว่า การเพิ่มเติม (Reload) นี้เป็นช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถนำคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากกิจกรรมการเรียนรู้ไปพัฒนาการฟัง พูด อ่าน และเขียนคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Weinburgh, Silva, Smith, Groulx, & Nettles (2014) ที่กล่าวว่าการเพิ่มเติม (Reload) จะช่วยให้นักเรียนในบททบทวนโน้ตค้นทางวิทยาศาสตร์และส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ได้มากขึ้น ในการทำซ้ำ (Repeat) และการแทนตำแหน่ง (Reposition) จะช่วยนักเรียนในการอธิบายความหมายของคำศัพท์ที่ครูอธิบายเพิ่มเติม ซึ่งครูผู้สอนจะต้องคำถามช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้ตอบหรืออธิบายสิ่งเกี่ยวกับคำศัพท์นั้นในระหว่างการเรียนรู้ ในขณะที่การแทนที่ (Replace) จะทำให้นักเรียนแทนที่คำศัพท์และความหมายของคำศัพท์ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น และนักเรียนจะได้โน้ตค้นและสิ่งๆ ทำให้นักเรียนเข้าใจคำศัพท์ใหม่ ๆ ได้มากขึ้น

2. ความคงทนในการเรียนรู้

ผลการวิจัยสรุปว่านักเรียนกลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา หลังทดลอง 5 สัปดาห์ อยู่ในระดับพอใช้ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3 อาจเป็นไปได้ว่า นักเรียนขาดการทบทวนเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับ Atkinson และคณะ (1990, อ้างถึงใน ชัยณรงค์ แก้วสุก, 2550) ที่ได้อธิบายถึงทฤษฎีความจำสองกระบวนการ (Two process theories of memory) ซึ่งเกี่ยวข้องกับความจำระยะสั้น (Short term memory) และความจำระยะยาว (Long term memory) ว่าถ้าหากไม่มีการทบทวนสิ่งต่าง ๆ ที่เข้ามาเป็นความจำระยะสั้นบ่อย ๆ ได้ สิ่งที่ไม่ได้ทบทวนจะสลายไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจำนวนของสิ่งที่จดจำได้ในความจำระยะสั้นจึงมีจำกัด ดังนั้นการทบทวนซ้ำ ๆ จะทำให้ข้อมูลยังคงอยู่ในความจำระยะสั้นและทำให้ข้อมูลยังคงอยู่ในความจำระยะยาวด้วย ซึ่งความคงทนในการเรียนรู้นั้นถือได้ว่าเป็นความจำระยะยาว และหลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 4 เนื่องจาก ผลค่าความแตกต่างของคะแนนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันทีและหลังทดลอง 5 สัปดาห์ น้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากข้อสรุปดังกล่าว สามารถอธิบายเป็นประเด็นได้ดังนี้

1) รูปแบบการเรียนการสอน 5R สามารถช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้มากกว่าวิธีการสอนแบบทั่วไป เนื่องจากผลคะแนนจากแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังทดลองทันทีและ

หลังทดลอง 5 สัปดาห์ ในข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมในทุกข้อคำถาม เนื่องจากข้อคำถามดังกล่าวจะต้องอาศัยความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาในการแปลคำศัพท์ เข้าใจความหมายของคำศัพท์ และเชื่อมโยงคำแปลและความหมายให้ตรงกับตัวเลือก ซึ่งนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5R สามารถแจกแจงรายละเอียดดังกล่าวได้มากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบทั่วไป

2) รูปแบบการเรียนการสอน 5R สามารถสร้างความหมายให้กับผู้เรียน (Silva, Weinburgh, Malloy, Smith, & Marshall, 2012) ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงผลจากงานวิจัยของ Weinburgh, Silva, Smith, Groulx, & Nettles (2014) ที่กล่าวว่ารูปแบบการเรียนการสอน 5R สามารถพัฒนาความเข้าใจคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์และมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่ 2 ได้ เพราะเป็นการเรียนการสอนที่สร้างความหมายให้กับผู้เรียน สอดคล้องกับ วารินทร์ รัศมีพรหม (2532) ที่กล่าวถึงหลักการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคงทนในการเรียนรู้ว่า วิธีการที่จะช่วยให้เกิดความจำระยะยาวได้ดี แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ การจัดบทเรียนให้มีความหมาย และการจัดสภาพให้ส่งเสริมการเรียนรู้ เช่นเดียวกับ ประสาท อิศรปริดา (2547) ที่เสนอแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถจำสิ่งที่เรียนได้ดี สิ่งหนึ่งคือเน้นให้ผู้เรียนจดจำอย่างเข้าใจความหมาย ไม่ใช่เพียงการจดจำแบบท่องจำ

ข้อเสนอแนะ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5R เป็นรูปแบบหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในวิชาชีววิทยาได้ เนื่องจากขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนสามารถนำไปสอดแทรกการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาได้ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการจัดการเรียนรู้ชีววิทยา ซึ่งครูควรทำความเข้าใจและเตรียมการในประเด็นต่อไปนี้

1) ก่อนดำเนินการ ควรรวบรวมคำศัพท์ชีววิทยาในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน ซึ่งจะช่วยให้ครูสามารถนำคำศัพท์ชีววิทยาเหล่านั้นมาเชื่อมโยงกับขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอน 5R ได้ราบรื่นมากยิ่งขึ้น รวมถึงสามารถยกตัวอย่างคำศัพท์ที่ใกล้เคียงกันได้

2) ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5R ควรมีกิจกรรมให้นักเรียนในห้องมีการทำงานร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนได้ช่วยเหลือและสอนเพื่อนนักเรียนที่ไม่เข้าใจคำศัพท์ชีววิทยา

3) ในขั้นการเพิ่มเติม (Reload) ครูจำเป็นต้องให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลคำศัพท์ชีววิทยาที่ใกล้เคียงกัน เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ ๑ และเชื่อมโยงกับคำศัพท์ชีววิทยาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกันได้

4) ในการพัฒนาความเข้าใจคำศัพท์ชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายอาจใช้สัตวศาสตร์เข้ามาร่วมด้วย เพราะจะช่วยสร้างตัวแทนความคิดเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ตรงกัน โดยอาจศึกษาได้จากงานวิจัยของศุจิภา จาตุรนต์พงศ์ (ศุจิภา จาตุรนต์พงศ์, 2557)

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *เอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- จุฬารัตน์ ธรรมประทีป. (2556). *แนวการศึกษาชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 22758 หน่วยที่ 4*. นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยณรงค์ แก้วสุก. (2550). *ผลของการเรียนการสอนชีววิทยาโดยใช้รูปแบบ ED³U ร่วมกับคอมพิวเตอร์ สถานการณ์จำลองที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. (ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประสาธ อิศรปรีดา. (2547). *สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). ขอนแก่น: คลังนานาวิทยา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *ผลการประเมิน PISA 2009 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ บทสรุปเพื่อการบริหาร*. กรุงเทพฯ: แอดวานซ์พรินติ้ง เซอร์วิส.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: แอดวานซ์ พรินติ้ง เซอร์วิส.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2556). *จิตวิทยาการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ด่านสิทธิการพิมพ์.
- วารินทร์ รัชมิพรหม. (2532). *การออกแบบเอกสาร: หลักการและทฤษฎี*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศุจิภา จาตุรนต์พงศ์. (2557). *ผลของการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับสัณฐานศาสตร์ที่มีต่อความเข้าใจ คำศัพท์ชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย*. (ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Carrier, S. J. (2011). *Effective Strategies for Teaching Science Vocabulary*. Retrieved from <http://www.learnnc.org/lp/pages/7079>.
- Klopfer, L. E. (1971). *Evaluation of Learning in Science Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. New York: McGraw – Hill Book.
- National Academy of Science. (2012). *A Framework for K-12 Science Education Practises, Crosscutting Concepts and Core Ideas*. Washington, D.C.: National Academy Press.

Silva, C., Weinburgh, M., Malloy, R., Smith, K. H., & Marshall, J. N. (2012). Toward Integration: An instructional model of science and academic language. *Childhood Education*, 88(2), 91-95.

Weinburgh, M., Silva, C., Smith, K. H., Groulx, J., & Nettles, J. (2014). The intersection of inquiry-based science and language: Preparing teachers for ELL classrooms. *Journal of Science Teacher Education*, 25(5), 519-541.