

**การพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากร
ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**
**Development of Learning Management in the Biology Course on Ecosystems and
Population Based on the Constructivism Theory for the 12th grade Students**

ไพรินทร์ นามวงศ์
Pairin Namwong

ร.ร.หนองฉางวิทยา ต.ดู่ อ.กันทรารมย์ จ.ศรีสะเกษ 33130
Nongthomwittaya School Doo Sub-district, Kantrarom District, Sisaket, 33130
E-mail: pairin.namwong@gmail.com

Received: May 10, 2022; Revised: July 5, 2022; Accepted: July 6, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากรที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมก่อนเรียนและหลังเรียน และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ที่ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากร กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนหนองฉางวิทยา จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากร และ 4) แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาชีววิทยา สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. การจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.79/82.81
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้อตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ผลการคิดวิเคราะห์วิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้อตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.51$, $\sigma = 0.27$)

คำสำคัญ: แนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การพัฒนาการจัดการเรียนรู้

Abstract

The objectives of the research were 1) to develop learning management in the biology course on Ecosystems and Population based on the constructivism theory for the 12th grade students, 2) to compare the learning achievement of the 12th grade students studying the biology course on Ecosystems and Population, 3) to compare the analytical thinking ability in the biology course on Ecosystems and Population of the 12th grade students learning by using learning management based on the constructivism theory before and after learning, and 4) to study the satisfaction of the 12th grade students learning by using learning management based on the constructivism theory in the biology course on Ecosystems and Population. The target group consisted of 32 students studying in the 12th grade in the second semester in the academic year of 2020 at Nong Thom Witthaya School. The research instruments were 1) 7 learning management plans based on the constructivism theory, 2) a learning achievement test with the values of the test for analytical thinking ability in the biology course on Ecosystems and Population, and 4) a questionnaire asking for the students' satisfaction towards learning the biology course. The statistics used in the research were percentage, mean, and standard deviation.

The research findings were as follows.

1. The efficiency of the learning management of the biology course on Ecosystems and Population based on the constructivism theory for the 12th grade students was 83.79/82.81.
2. The learning achievement of the biology course on Ecosystems and Population of the 12th grade students based on the constructivism theory after learning was higher than that before learning.
3. The findings showed that the analytical thinking of the biology course on Ecosystems and Population of the 12th grade students after learning was higher than that before learning.
4. The satisfaction of the 12th grade students towards learning the biology course on Ecosystems and Population based on the constructivism theory was at the highest level. ($\mu=4.51$, $\sigma=0.27$)

Keywords: Constructivism Concepts, Analytical Thinking Ability, Learning Management Development

บทนำ

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ อย่างมากมายและไม่หยุดยั้ง ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์ได้พัฒนาความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ ตลอดจนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้วิทยาศาสตร์ยังถือว่าเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge based society) ซึ่งการพัฒนาคนยุคใหม่ให้รู้วิทยาศาสตร์นั้นจะช่วยให้คนยุคใหม่ได้พัฒนาความคิด มีความรู้ ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น จนสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์ ตลอดจนสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้

ที่ผ่านมาที่ผ่านมาการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เมื่อพิจารณาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปีการศึกษา 2560-2562 พบว่าคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 โดยมีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ร้อยละ 32.63 24.24 และ 24.23 ตามลำดับ ส่วนผลคะแนนเฉลี่ยระดับสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดศรีสะเกษ ร้อยละ 25.91 27.24 และ 26.29 ตามลำดับ นอกจากนี้คะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนหนองฉางวิทยาร้อยละ 32.63 24.24 และ 24.23 ตามลำดับ ผู้วิจัยทำการสอนในรายวิชาชีววิทยา ซึ่งจัดเป็นสาระพื้นฐานและเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตบางระดับเป็นเรื่องยาก ซับซ้อน และจินตนาการได้ยากเนื่องจากเป็นนามธรรม นักเรียนส่วนใหญ่จึงไม่สามารถวิเคราะห์ ความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการของเรื่องที่เรียนได้อย่างลึกซึ้ง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษาต้องเปลี่ยนไปจากเดิม ครูต้องเปลี่ยนบทบาทจากครูผู้สอน (Teacher) มาเป็นครูฝึก (Coach) หรือผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน (Learning Facilitator) โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความต้องการของความรู้ความสนใจของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนให้มากที่สุด สามารถสืบค้นและสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง ไม่เน้นที่จดจำเนื้อหาเพียงอย่างเดียว

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism) ให้ความสำคัญกับกระบวนการและวิธีการของบุคคลในการสร้างความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์ รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญาและความเชื่อที่ใช้ในการแปลความหมายเหตุการณ์และสิ่งต่าง ๆ เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูล นอกจากกระบวนการเรียนรู้จะเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ภายในสมองแล้วยังเป็นกระบวนการทางสังคมไปพร้อมกัน ตามทฤษฎีนี้จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ (Process of Knowledge Construction) เป้าหมายของการสอนจะเปลี่ยนจากการถ่ายทอดให้ผู้เรียนได้รับสาระความรู้ที่แน่นอนตายตัว ไปสู่การสาธิตกระบวนการแปลและสร้างความหมายที่หลากหลาย ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่าง ๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง โดยการให้ผู้เรียนอยู่ในบริบทจริง บทบาทของครูจะเป็นผู้ให้ความร่วมมืออำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้มีลักษณะที่ยืดหยุ่นกันไปในแต่ละบุคคล การประเมินควรใช้วิธีการที่หลากหลาย การวัดผลจะต้องใช้กิจกรรมหรืองานในบริบทจริง ซึ่งในกรณีนี้จำเป็นต้องจำลองของจริงมา ก็สามารถทำได้ แต่เกณฑ์ที่ใช้ควรเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในโลกความจริงได้ (เกียรติก้อง จันทรหอม, 2554)

ผู้วิจัยเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม เป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่มีลักษณะเด่นสามารถส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยเสริมประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนได้หลายประการ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ร่วมมือกันทำงาน ช่วยเหลือเกื้อกูลกัน มีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism) มาใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนให้สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากรที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ก่อนเรียนและหลังเรียน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ที่ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากร

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและตัวอย่าง

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนหนองถ่มวิทยา จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 32 คน

ตัวแปร

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมวิชาชีววิทยาเรื่องระบบนิเวศและประชากร
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากร 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมระยะเวลา 18 ชั่วโมง นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินและตรวจพิจารณาความถูกต้อง ครบถ้วน เหมาะสม และความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นมาปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะ คณะเฉลยโดยรวมของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 4.57 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.22
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20–0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.845 โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (Mehren and Lehmann, 1984)
3. แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งครอบคลุมองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20–0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.939 โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (Mehren and Lehmann, 1984)
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาเรื่องระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับของลิเคิร์ท (Likert scale) จำนวน 17 ข้อ มีความเชื่อมั่นโดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (alpha coefficient) ของ Cronbach (ยุทธร ใญะวรรณ, 2553) มีค่าเท่ากับ 0.821

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นเตรียมการ เตรียมสถานที่และวัสดุ อุปกรณ์ อาคารสถานที่และการจัดสภาพแวดล้อม ห้องเรียน ให้เอื้อต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ปฐมนิเทศนักเรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2. ขั้นตอนการ

2.1 ชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ทดสอบ การเรียนรู้ก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 50 นาที

2.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 50 นาที

2.3 ดำเนินการสอนตามการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ใช้เวลาในการวิจัย 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 9 สัปดาห์ โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3, 4 และ 7 ใช้เวลาแผนละ 2 ชั่วโมง ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1, 2, 5 และ 6 ใช้เวลาแผนละ 3 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง และมีการทดสอบย่อยหลังเรียน เมื่อจบแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

3. เมื่อสิ้นสุดการเรียนตามการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากร ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 7 แผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิมอีกครั้งเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์เพื่อพัฒนาการของนักเรียน

5. ให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 17 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากร ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คะแนน	μ	σ	ร้อยละ
คะแนนที่ได้จากการทดสอบย่อยตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้	58.66	1.02	83.79
คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	33.13	1.72	82.81
ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม เท่ากับ 83.79/82.81			

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้คะแนนที่ได้จากการทดสอบย่อย ตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม มีคะแนนเฉลี่ยรวม 58.66 คิดเป็นร้อยละ 83.79 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.02 และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 33.13 คิดเป็นร้อยละ 82.81 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.72 ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.79/82.81

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลสัมฤทธิ์	N	คะแนนเต็ม	μ	σ
ก่อนเรียน	32	40	24.59	1.74
หลังเรียน	32	40	33.13	1.72

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.59 และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.13 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจะสูงกว่าก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 21.33

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 3 คะแนนการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การคิดวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
		μ	σ	μ	σ
วิเคราะห์ความสำคัญ	10	3.72	1.20	7.22	.94
วิเคราะห์ความสัมพันธ์	10	2.91	1.09	7.00	1.02
วิเคราะห์หลักการ	10	3.44	1.37	6.81	1.09
รวม	30	10.06	1.79	21.03	1.77

จากตารางที่ 3 พบว่าเมื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์แต่ละด้าน ได้แก่ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ โดยก่อนเรียนนักเรียนมีการคิดวิเคราะห์แบบวิเคราะห์ความสำคัญสูงสุด ($\mu=3.72$, $\sigma=1.20$) วิเคราะห์หลักการ ($\mu=3.44$, $\sigma=1.37$) และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ($\mu=2.91$, $\sigma=1.09$) ตามลำดับ และหลังเรียนนักเรียนมีการคิดวิเคราะห์แบบวิเคราะห์ความสำคัญสูงสุด ($\mu=7.22$, $\sigma=0.94$) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ($\mu=7.00$, $\sigma=1.02$) และวิเคราะห์หลักการ ($\mu=6.81$, $\sigma=1.09$) ตามลำดับ

สรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนเรื่อง ระบบนิเวศและประชากร ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism) สูงกว่าก่อนเรียนทุกด้าน โดยมีคะแนนเฉลี่ยการวิเคราะห์ความสำคัญสูงสุด รองลงมาคือวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลการคิดวิเคราะห์	N	คะแนนเต็ม	μ	σ
ก่อนเรียน	32	30	10.06	1.79
หลังเรียน	32	30	21.03	1.77

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม มีคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.06 และคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์หลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.03 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบผลการคิดวิเคราะห์หลังเรียน จะสูงกว่าก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 36.77

ตอนที่ 4 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต่อการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม

ข้อ	รายการประเมิน	μ	σ	ความหมาย
1	เนื้อหาเข้าใจง่าย	4.41	.76	มาก
2	ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	4.34	.21	มาก
3	เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4.56	.72	มากที่สุด
4	เนื้อหาแต่ละบทเรียน มีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน	4.47	.72	มาก
5	เนื้อหาแต่ละชุดสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.63	.61	มากที่สุด
6	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดึงดูดความสนใจมีความน่าสนใจ	4.53	.62	มากที่สุด
7	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจ	4.56	.67	มากที่สุด
8	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	4.50	.67	มาก
9	กิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	4.47	.67	มาก
10	สื่อการเรียนการสอนเหมาะสมกับเนื้อหา	4.69	.12	มากที่สุด
11	สื่อมีรูปแบบน่าสนใจ สื่อความหมายได้ดี	4.38	.98	มาก
12	สื่อภาพ ข้อความที่นำเสนอมีความชัดเจนอ่านง่าย	4.53	.24	มากที่สุด
13	ครูใช้วิธีประเมินผลที่เหมาะสม	4.56	.25	มากที่สุด
14	นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน	4.53	.25	มากที่สุด
15	ครูใช้หลักเกณฑ์การประเมินที่เป็นธรรม	4.50	.24	มาก
16	การประเมินผลมีความเที่ยงตรง แม่นยำ	4.47	.21	มาก
17	การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับมาตรฐานตัวชี้วัด และผลการเรียนรู้	4.47	.17	มาก
ค่าเฉลี่ย		4.51	.27	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมโดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\mu=4.51$, $\sigma=.27$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีระดับความพึงพอใจสูงสุด คือ ข้อสื่อการเรียนการสอนเหมาะสมกับเนื้อหา ความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\mu=4.69$, $\sigma=.12$) รองลงมา คือข้อเนื้อหาแต่ละชุดสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\mu=4.63$, $\sigma=.61$) สำหรับข้อที่มีระดับความพึงพอใจต่ำสุด คือข้อ ปริมาณ เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลา มีความพึงพอใจระดับมาก ($\mu=4.34$, $\sigma=.21$)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัย เรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.79/82.81 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ผลการคิดวิเคราะห์วิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนรู้วิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu=4.51$, $\sigma=.27$)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. การพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.79/82.81 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

การที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เนื่องมาจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้โดยตนเอง โดยกระบวนการเรียนรู้ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาระหว่างประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนมีความเข้าใจอยู่แล้วกับประสบการณ์ใหม่ จะทำให้ผู้เรียนเกิดการศึกษาค้นคว้าเพื่อปรับความขัดแย้งทางปัญญาที่เกิดขึ้นให้อยู่ในสถานะสมดุลอีกครั้งซึ่งถือว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยพบว่านักเรียนพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ต้องมีการจัดการเรียนรู้ที่ต้องกระตุ้นให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์และสืบเสาะหาความรู้เพื่อมาเป็นคำตอบให้กับความสงสัยที่เกิดขึ้นและทำให้เกิดความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น ครูผู้สอนต้องทำหน้าที่เป็นผู้แนะนำและตั้งคำถามกระตุ้นความสงสัยให้กับผู้เรียนโดยจะมีการใช้สื่อต่าง ๆ มาประกอบเช่น ภาพ วิดีโอ ภาพโครงสร้าง แบบทดสอบ ใบงาน ที่จะทำให้นักเรียนขัดแย้งทางปัญญาและซึ่งจะทำให้นักเรียนพยายามเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่เดิม และนอกจากนี้นักเรียนยังหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อมาตอบความสงสัยของตนเองเพื่อให้เกิดการสร้างความรู้ใหม่และสามารถถ่ายทอดความรู้ที่เกิดขึ้นให้ผู้อื่นได้อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เทวรินทร์ เวฬุณรักษ์ (2559) ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดเท่ากับ 84.31/82.13

2. คะแนนการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม พบว่ามีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ทั้งนี้ เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียน สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและกัน ร่วมกันคิดวิเคราะห์จากการรวบรวม ข้อมูล จัดกระทำข้อมูล และสื่อความหมายข้อมูลในรูปแบบของใบงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ จนเกิดการสร้างความคิด ใหม่จากการสืบทอดหรือการทดลองและเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่จนมีการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถ พัฒนาการคิดวิเคราะห์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับอารีตัน ปั้นปล้อง (2562) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์รายวิชาชีววิทยา เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด คอนสตรัคติวิซึม พบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม เรื่องการสลายสารอาหาร ระดับเซลล์ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับ สมศิริ สิงห์หลพ (2555) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ “ระบบร่างกายมนุษย์” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการเรียน การสอนตามหลักสูตรบูรณาการโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา ผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับสูงขึ้นไป และมีทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์สูงขึ้นด้วย

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศและประชากร ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมวิชาชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศและประชากร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพ รวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยออกแบบกิจกรรมมีขั้นตอนการกระตุ้นให้ผู้เรียน ได้สืบเสาะหาความรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่อยู่ในชุมชนหรือโรงเรียน มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย นอกจากนี้ ยังใช้สื่อเทคโนโลยีเข้ามาส่งเสริมให้ผู้เรียนได้บรรลุจุดประสงค์ของการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับบุศริน โคนเคน (2560) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธะเคมีโดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม เรื่องพันธะเคมี มีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และยังสอดคล้องกับประนอม จงจิตต์ (2561) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายเรื่องเคมีอินทรีย์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสตรีชัยภูมิ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เคมีอินทรีย์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 โรงเรียนสตรีชัยภูมิ มีค่าเฉลี่ย โดยภาพรวมอยู่ที่ระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาเรื่องระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หากแผนการจัดการเรียนรู้ใดที่ไม่สามารถทำการทดลองหรือลงมือปฏิบัติได้เนื่องจากโรงเรียน ปิดด้วยกรณีพิเศษจากสถานการณ์การระบาดของเชื้อโควิด 19 ครูควรให้นักเรียนได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติกิจกรรมที่บ้าน หรือชุมชนของตนเองและศึกษาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ที่ครูแนะนำ

2. การจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบนิเวศและประชากรตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมาก ควรมีการปรับความยืดหยุ่นเวลาให้เหมาะสมใน แต่ละครั้งของการทำกิจกรรม

3. ในการทำกิจกรรมครูควรจัดประสบการณ์หลากหลายตามบริบท หรือตามศักยภาพของผู้เรียน เพื่อที่จะสามารถให้ผู้เรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ผู้เรียนต้องมีการศึกษาถึงบทบาทของตนเอง ในทุกขั้นตอน เพื่อที่จะวางแผนกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามต่าง ๆ และให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมในรายวิชาอื่น ๆ
2. ควรเพิ่มการนำเสนอสื่อมัลติมีเดียในรูปแบบต่าง ๆ เพิ่มให้กับบทเรียนออนไลน์ เช่น เกม สถานการณ์จำลอง เพื่อให้เกิดความสนุกสนานและกระตุ้นการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น
3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมที่มีต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหาโน้ตส่นทางวิทยาศาสตร์ การคิดสร้างสรรค์ ความคงทนในการเรียน เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือจาก นางนพวรรณ มะลิรักษ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนหนองงมวิทยา ที่ให้คำปรึกษาแนะนำจนทำให้งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ขวัญเดือน รัตนา ดร.ธรรณพรัตน์ ไชยพรรค ดร.ปิยะพันธ์ พิชญ์ประเสริฐ นางจิราธร มูลเสนา และนายสมอง กันเทพา ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัยและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณเจ้าของเอกสาร ตำราและงานวิจัยทุกท่านที่ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลสำหรับใช้ศึกษาอ้างอิงในการค้นคว้า ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

- เกียรติศักดิ์ จันทร์หอม. การพัฒนาแนวทางการค้นหาความซ้ำซ้อนของข้อมูลบนระบบจัดการฐานข้อมูล. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554.
- เทวินทร์ เวฬุวนรักษ์. การพัฒนาทบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมเรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2559.
- บุศริน โคนเคน. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธะเคมี โดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่สอดแทรกทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์, 2560.
- ประนอม จงจิตต์. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายเรื่องเคมีอินทรีย์ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสตรีชัยภูมิ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ, 2561.

พัชร โพชนา. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา
เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้
ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2559.

ยุทธ ไถยวรรณ. หลักสถิติวิจัยและการใช้โปรแกรม SPSS. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

สมศิริ สิงห์หลพ. การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ “ระบบร่างกาย
มนุษย์” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการ
สร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism). ดุษฎีนิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2555.

อารีรัตน์ ปั่นปล้อง. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์รายวิชาชีววิทยาเรื่องการสลายสาร
อาหารระดับเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Constructivism.
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2562.

Mehrens, W.A. and I.J. Lehmann. *Measurement and Evaluation in Education and Psychology* 3rd
ed. Florida: Holt, Rinehart and Winston, 1984.

