

## บทความวิจัย (Research Article)

# การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก เรื่อง ฮอโมนพืช THE STUDY OF BIOLOGY ACHIEVEMENT AND ANALYTICAL THINKING BY ACTIVE LEARNING OF ELEVENTH GRADE STUDENTS IN THE UNIT OF PLANT HORMONE

Received: July 9, 2018

Revised: January 7, 2019

Accepted: January 15, 2019

ศิริชัย รุจิตามพ์<sup>1</sup> นพมณี เชื้อวัชรินทร์<sup>2\*</sup> และสมศิริ สิงห์ลพ<sup>3</sup>  
Sirichai Rujidamp<sup>1</sup> Nopmanee Chauvatcharin<sup>2\*</sup> and Somsiri Singlop<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

<sup>1,2,3</sup>Faculty of Education, Burapha University, Chonburi 20130, Thailand

\*Corresponding Author, E-mail: nopmanee@go.buu.ac.th

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก (Active Learning) โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ซึ่งกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 33 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนการสอนเชิงรุก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งศึกษาในรูปแบบคะแนนพัฒนาการ วิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ฮอโมนพืช หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก (Active Learning) สูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75.61 ซึ่งมีพัฒนาการอยู่ในระดับสูง

2. การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ฮอโมนพืช หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก (Active Learning) สูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 71.25 ซึ่งมีพัฒนาการอยู่ในระดับสูง

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนการสอนเชิงรุก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์

## Abstract

The purposes of this research were to study learning achievement and the analytical thinking of eleventh grade students by using the active learning techniques. This research was a classroom action research. The participants in this study consisted of 33 eleventh grade students at Piboonbumpen Demonstration School, Burapha University. The research instruments were lesson plans based on active learning, learning achievement test, and the analytical thinking test. The data were analyzed by percentage, mean, and standard deviation. The results revealed that:

1. The score of learning achievement development, after using the active learning was higher than before, was at high level with 75.61%.
2. The analytical thinking score, after using the active learning was higher than before, was at high level with 71.25%.

**Keywords:** Active Learning, Learning Achievement, Analytical Thinking

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาในยุคปัจจุบันซึ่งเป็นยุคที่ข้อมูลข่าวสารมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างรวดเร็ว ทำให้การเข้าถึงแหล่งข้อมูลสำคัญสามารถทำได้ทุกที่ทุกเวลา รวมไปถึงมีการสร้างองค์ความรู้ใหม่เกิดขึ้นอย่างมากมาย ส่งผลให้ผู้เรียนต้องมีการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง ต้องมีการแสวงหาความรู้ตลอดเวลา เนื่องจากการเรียนรู้จากภายในห้องเรียนเพียงอย่างเดียวไม่สามารถจะพัฒนาผู้เรียนให้นำความรู้ที่ได้จากในห้องเรียนไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด (Tipakorn, 2007) โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิถีชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวัน และในการประกอบอาชีพต่างๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ทำให้เกิดองค์ความรู้ และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติ มีผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างมาก วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลก ธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล มีคุณธรรม ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2003) ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยมุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เป็นกระบวนการไปสู่การสร้างความรู้ โดยนักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอนด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม และเกิด

การพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ คุณธรรม และค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด คือได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์จึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้องพัฒนานักเรียนให้มีทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้ ไม่ใช่เพียงแค่สอนความรู้ในด้านเนื้อหาเพียงอย่างเดียว ผู้เรียนต้องได้รับการฝึกและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพราะเป็นพื้นฐานของการเรียนวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การพัฒนากระบวนการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาส่วนใหญ่รูปแบบการเรียนการสอนเป็นแนวนามธรรมมากกว่ารูปธรรม คือ สอนแบบบรรยาย อธิบายความรู้ ขาดสื่อเพื่อเพิ่มความชัดเจนและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เน้นเนื้อหามากกว่าการลงมือปฏิบัติจริง ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ยั่งยืน รู้แล้วลืม ผู้เรียนไม่ได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังที่ Office of the Basic Education Commission (2006) กล่าวว่า ปัจจุบันการจัดการกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในทุกระดับการศึกษายังใช้วิธีการสอนแบบเดิม คือ เน้นการอธิบายหรือสาธิตเป็นหลักเพื่อให้ผู้เรียนอ่าน จด และท่องจำ โดยไม่มีการฝึกปฏิบัติวิธีการสอนเน้นเนื้อหา ซึ่งดูเหมือนว่าผู้เรียนได้รับความรู้มาก แต่เมื่อพิจารณาความสามารถของผู้เรียนในการใช้งานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนไป พบว่า ผู้เรียนไม่สามารถสังเคราะห์และบูรณาการความรู้ต่างๆ ในการทำความเข้าใจธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรอบตัวได้ โดยเฉพาะวิชาชีววิทยา เป็นวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่งที่ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่างๆ การศึกษาลักษณะรูปร่าง การดำรงชีวิตและการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตสำหรับการศึกษาในระดับย่อยลงมา เช่น การศึกษาองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ อวัยวะ เนื้อเยื่อ เซลล์ ในด้านโครงสร้างและหน้าที่การทำงานรวมถึงการศึกษาเรื่องปฏิกิริยาเคมีและพลังงานที่เกิดขึ้นในร่างกายของสิ่งมีชีวิตอีกด้วย และชีววิทยาเกี่ยวข้องกับความรู้ในหลากหลายสาขา ทั้งทางด้านเคมี ฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้อธิบาย หรือจำลองความเป็นไปของสิ่งมีชีวิต เพื่อตอบปัญหาที่มนุษย์สงสัย (Chairat, 2007)

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน พบว่า เด็กไทยยังประสบปัญหาในเรื่องของการคิดวิเคราะห์อยู่มาก ซึ่งปัญหาของการพัฒนาด้านการคิดวิเคราะห์อาจเกิดได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่เน้นให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์อย่างแท้จริงในการศึกษาของ Sudsang (2007) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในปัจจุบันครูผู้สอนไม่ได้นำความคิดไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างจริงจัง ครูผู้สอนอาจจะสอนให้ผู้เรียนคิด แต่การสอนนั้นยังไม่เป็นระบบเท่าที่ควร ทำให้ปัญหาการคิดของผู้เรียนจึงยังคงอยู่ ผู้เรียนยังไม่มีประสบการณ์การคิดที่เป็นประโยชน์ต่อตนเอง และสอดคล้องกับรายงานของ Bureau of Academic Affairs and Educational Standards (2006) ที่พบสภาพปัญหาของผู้เรียนว่ามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์อยู่ในระดับปรับปรุงเป็นส่วนใหญ่

จากข้อมูลผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในการทดสอบและประเมินผลตามมาตรฐานการศึกษา ซึ่งข้อสอบประกอบด้วยสาระมาตรฐานการเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมเรียนรู้ทั้ง 6 ระดับตามแนวคิดของบลูม ผลการวิเคราะห์การทดสอบ O-NET วิชาวิทยาศาสตร์ ในปี พ.ศ. 2557-2558 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 38.23 และ 33.40 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 ของนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์อยู่ในระดับปานกลาง (The National Institute of Educational Testing Service (Public Organization), 2016)

เมื่อพิจารณาถึงการประเมินความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยในระดับชาติ อยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุงแก้ไข จากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน รวมถึงผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตลอดจนจากการสังเกตการสอนของผู้วิจัยและผู้วิจัยได้มีโอกาสได้ไปฝึกประสบการณ์ด้วยตนเอง พบว่า ผู้เรียนมีปัญหาในการเรียนวิชาชีววิทยา ไม่กระตือรือร้นในการมีส่วนร่วมในการเรียน มีผู้เรียนบางคนเข้าเรียนช้า รวมถึงรายวิชาชีววิทยามีเนื้อหาค่อนข้างมาก มีคำศัพท์เทคนิคภาษาอังกฤษเฉพาะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่อง ฮอโมนพืช เนื่องจากเนื้อหาของบทเรียนนี้มีความเป็นนามธรรม ผู้เรียนเข้าใจยาก มองภาพกระบวนการทำงานของฮอโมนพืชไม่ชัดเจน ส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาค่อนข้างยาก และทำให้ผู้เรียนขาดการคิดวิเคราะห์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำลง ผู้วิจัยต้องการแก้ปัญหาให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการทำงานของฮอโมนพืชอย่างถูกต้องและชัดเจน หลังจากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า และเก็บข้อมูล พบว่า แนวทางหนึ่งที่น่ามาแก้ปัญหาได้ คือ การจัดการเรียนการสอนเชิงรุกเป็นวิธีการสอนที่น่าสนใจและเหมาะที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งในปัจจุบันมีการส่งเสริมความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนไปพร้อมกับนโยบายการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (Ministry of Education, 2008) ที่เน้นการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยหลักการแล้วการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกและการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนเป็นสำคัญมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนเป็นผู้กระทำและปรับความรู้เดิมที่มีอยู่ให้เข้ากับความรู้ใหม่ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกอาศัยหลักการสร้างกระบวนการการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับธรรมชาติการทำงานของสมอง และช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความตื่นตัวและมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากกว่าการฟังครูผู้สอนสอนในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว โดยนักเรียนจะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผสมผสานกับความรู้เดิมที่มีอยู่ เกิดเป็นการสร้างองค์ความรู้ที่ดีขึ้น อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสที่จะนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ และยังเป็นการพัฒนาทักษะเพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (Thongkaew, 2007) โดยการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ มีส่วนร่วมกับการเรียนการสอน และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) ซึ่งจัดเป็นพื้นฐานของกระบวนการคิดระดับสูง ได้แก่ การคิดแก้ปัญหา การคิดตัดสินใจ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างสร้างสรรค์ โดยมีนักการศึกษาหลายๆ คนได้ศึกษาความสามารถของสมอง ด้านการคิดวิเคราะห์ เช่น ในปี พ.ศ. 2499 (ค.ศ. 1956) บลูมได้เสนอทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ โดยแบ่งแยกออกมาเป็น 3 แบบ คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนสามารถพัฒนาได้จากประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายมารวมกัน และเกิดได้จากบรรยากาศในการเรียนรู้ร่วมกัน เช่น มีการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น มีการชี้แจงเหตุผลในการแก้ปัญหา การได้ลงมือปฏิบัติในการเรียนการสอนร่วมกัน เป็นต้น จากข้อมูลข้างต้นที่ผู้วิจัยค้นคว้าสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Abhiyan and Nadu (2008) พบว่า การเรียนรู้ของนักเรียนมีผลต่อความสามารถในการนำความรู้ไปใช้แตกต่างกัน ซึ่งการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกมีการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมต่างๆ เช่น การร่วมแสดงความคิดเห็น การนำเสนอ รวมไปถึงการได้ลงมือทำ จะช่วยให้นักเรียนจะสามารถจดจำความรู้ได้มากขึ้นร้อยละ 70-90 เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Tianchao (2012) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและ

ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ Wutthiwan (2010) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และการศึกษาของ Thakkum et al. (2012) พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากสภาพการณ์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ฮอว์โมนพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ซึ่งการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก (Active Learning) หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ซึ่งส่งเสริมการพัฒนาความคิดขั้นสูงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถบูรณาการเชื่อมโยงความรู้ และนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้กิจกรรมพื้นฐาน ได้แก่ การพูด การฟัง การอ่าน การเขียน และการสะท้อนความรู้ โดยผู้วิจัยนำแนวทางการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกมาจาก Wutthiwan (2010) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นกระตุ้นผู้เรียน 2) ขั้นลงมือปฏิบัติ 3) ขั้นสะท้อนความรู้ และ 4) ขั้นประยุกต์ใช้และประเมินผล ทั้งนี้ เพื่อนำผลวิจัยดังกล่าวมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนสอนวิชาวิทยาศาสตร์และนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ฮอว์โมนพืช ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก (Active Learning)
2. เพื่อศึกษาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ฮอว์โมนพืช ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก (Active Learning)

### คำถามการวิจัย

1. การจัดการเรียนการสอนเชิงรุก เรื่อง ฮอว์โมนพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้อย่างไร
2. การจัดการเรียนการสอนเชิงรุก เรื่อง ฮอว์โมนพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้อย่างไร

## ขอบเขตการวิจัย

1. **กลุ่มเป้าหมาย** กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 33 คน ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งเป็นนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หลักสูตรปกติ และเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคละกัน ในโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

2. **ตัวแปรที่ศึกษา** ได้แก่ 1) ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนการสอนเชิงรุก (Active Learning) และ 2) ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์

3. **เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า** เป็นเนื้อหาเรื่อง ฮอร์โมนพืช ในรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งรายละเอียดเนื้อหาในเรื่อง ฮอร์โมนพืช สามารถจำแนกเป็นหัวข้อ ได้ดังนี้ 1) การตอบสนองของพืช 2) ชนิดของฮอร์โมนพืช 3) โครงสร้างของฮอร์โมนพืช 4) หน้าที่ของฮอร์โมนพืช 5) ความสำคัญของฮอร์โมนพืช และ 6) การประยุกต์ใช้ฮอร์โมนพืช

4. **ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย** ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ใช้เวลาในการทดลอง 14 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้และเก็บรวบรวมข้อมูล

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก จำนวน 6 แผนการเรียนรู้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20-0.45 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.27 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 และมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.8 - 1.0
3. แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เรื่อง ฮอร์โมนพืช ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.53 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.30 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 และมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.6 - 1.0

## วิธีดำเนินการวิจัย

1. ผู้วิจัยแนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา และแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เรื่อง ฮอร์โมนพืช
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ ปรับปรุงแก้ไขแล้วกับกลุ่มเป้าหมาย ในรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เรื่อง ฮอร์โมนพืช ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 14 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยจะดำเนินการเป็น 4 ขั้นตอน (PAOR) และต่อเนื่องเป็น 3 วงจร โดยในจะนำปัญหาที่พบในแต่ละวงจรมาปรับปรุงแก้ไขในการจัดการเรียนสอนในวงจรถัดไป เช่น ปัญหาจากวงจรที่ 1 จะถูกนำมาศึกษาปัญหา

และปรับแก้ไขให้ดีขึ้นในวงจรที่ 2 และ 3 ซึ่งสามารถแบ่งการจัดการเรียนสอนแต่ละวงจร ได้ดังนี้ วงจรที่ 1 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ 2 วงจรที่ 2 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 และ 4 และวงจรที่ 3 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 และ 6

4. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย บันทึกหลังการสอนของผู้วิจัย แบบสังเกตพฤติกรรม และแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร เพื่อนำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปใช้ในการวางแผนการปฏิบัติการสอนในวงจรต่อไป

5. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจร ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละวงจร และการคิดวิเคราะห์

6. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์แล้วบันทึกผลการทดสอบไว้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

7. นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติสำหรับข้อมูลส่วนต่างๆ ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละวงจรมานั้นจะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่ออธิบายปัญหาต่างๆ ที่ควรปรับปรุง และพัฒนาการจัดการเรียนรู้ต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพโดยใช้ข้อมูลทั้งระหว่างดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการและเมื่อสิ้นสุดการวิจัย ดังนี้

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ แบ่งข้อมูลออกเป็นสองส่วน คือส่วนแรกได้จากแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรด้านการคิดวิเคราะห์ทั้ง 3 วงจร ส่วนที่สองได้จาก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แล้วนำมาวิเคราะห์โดยใช้ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ โดยเกณฑ์ในการวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ สามารถเทียบได้กับเกณฑ์ของ Kamjanawasee (2009) ซึ่งกำหนดไว้ ดังนี้

ช่วงคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (%)	ระดับพัฒนาการ
76.00 - 100.00	พัฒนาการระดับสูงมาก
51.00 - 75.00	พัฒนาการระดับสูง
26.00 - 50.00	พัฒนาการระดับปานกลาง
0.00 - 25.00	พัฒนาการระดับต่ำ

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพได้จากการเก็บข้อมูลจากบันทึกหลังการสอนของผู้วิจัยและแบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

## ผลการวิจัย

การจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก เรื่อง ฮอริโมนพืช ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์พัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก เรื่อง ฮอริโมนพืช ได้ผลดังตาราง 1

**ตาราง 1** คะแนนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก เรื่อง ฮอริโมนพืช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มเป้าหมาย	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S	พัฒนาการ (%)
ก่อนเรียน	33	20	9.21	2.41	61.12%
หลังเรียน	33	20	15.48	2.71	

\*p < .05

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก มีคะแนนพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ฮอริโมนพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. ผลการวิเคราะห์พัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก เรื่อง ฮอริโมนพืช ได้ผลดังตาราง 2

**ตาราง 2** คะแนนด้านการคิดวิเคราะห์ โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก เรื่อง ฮอริโมนพืช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มเป้าหมาย	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S	พัฒนาการ (%)
ก่อนเรียน	33	20	8.00	2.52	50.91%
หลังเรียน	33	20	14.03	2.06	

\*p < .05

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก มีคะแนนพัฒนาการของการคิดวิเคราะห์ในระดับเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ฮอริโมนพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

3. ผลการวิเคราะห์พัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำวงจรที่ 1 ถึงวงจรที่ 3 ได้ผลดังแสดงในตาราง 3



**ตาราง 3** คะแนนทดสอบย่อยท้ายวงจรหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก เรื่อง ฮอริโมนพืช วงจรที่ 1 ถึงวงจรที่ 3

วงจร	1		2		3		$\bar{X}$	S
แผนการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก	1	2	3	4	5	6		
(10 คะแนน)	6.06	4.76	7.37	7.46	8.03	8.33	7.00	1.35

จากตาราง 3 จะเห็นได้ว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก มีคะแนนแบบทดสอบย่อยท้ายแผนที่ 1 - 6 แนวโน้มที่สูงขึ้นโดยวงจรที่นักเรียนมีคะแนนมากที่สุด คือ วงจรที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.33 ในแผนที่ 6 คะแนนรองลงมา คือ แผนที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.03 คะแนนที่แผนการจัดการเรียนการสอนแผนที่ 4, 3, 2 และ 1 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.46, 7.37, 4.76 และ 6.06 ตามลำดับ ในส่วนวงจรที่ 1 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนการสอนที่ 1 และ 2 จะเห็นว่ามีคะแนนลดต่ำลง ซึ่งเป็นช่วงแรกของการใช้แผนการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก ผู้เรียนยังปรับตัวไม่ได้กับการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ซึ่งผู้เรียนยังไม่ค่อยเข้าใจกระบวนการจัดการเรียนการสอน จึงอาจส่งผลให้คะแนนในช่วงแผนการจัดการเรียนการสอนที่ 1 และ 2 อยู่ในระดับต่ำ

### อภิปรายผลการวิจัย

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง ฮอริโมนพืช หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก (Active Learning) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยเฉพาะการให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ จากการที่ครูผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้บรรยายการสอนหน้าห้องเรียน และนักเรียนเป็นเพียงผู้รับความรู้ (Passive Learning) เปลี่ยนเป็นนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้แนะนำ ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Abhayan and Nadu (2008) ที่พบว่า การเรียนรู้ของผู้เรียนนั้นส่งผลต่อความสามารถในการรับรู้และนำความรู้ไปใช้ได้แตกต่างกัน ซึ่งการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกนั้นมีการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมต่างๆ เช่น การแสดงความคิดเห็น การนำเสนอ การลงมือทำ และผู้เรียนสามารถจดจำความรู้ได้มากขึ้นคิดเป็นร้อยละ 70 - 90 เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ และสอดคล้องกับคำกล่าวของ Sutin (2012) ที่กล่าวว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก ทำให้นักเรียนสามารถรักษาผลการเรียนรู้ หรือความรู้ให้คงทนได้นานกว่ากระบวนการจัดการเรียนการสอนเชิงรับ เนื่องจากกระบวนการเรียนการสอนเชิงรุกสอดคล้องกับธรรมชาติการทำงานของสมองที่ทำงานเกี่ยวข้องกับความจำ โดยจะจดจำในสิ่งที่เรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ผู้สอน และสิ่งแวดล้อมในการเรียนที่ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง และสามารถเก็บความจำไว้ในระบบความจำระยะยาว (Long Term Memory) ทำให้ผลการเรียนรู้คงอยู่ในระยะเวลาที่นานกว่าการเรียนการสอนเชิงรับ นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเชิงรุกที่ผู้วิจัยได้นำแนวทางมาจาก Wutthiwan (2010) มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นกระตุ้นผู้เรียน 2) ขั้นลงมือปฏิบัติ 3) ขั้นสะท้อนความรู้ และ 4) ขั้นประยุกต์ใช้และประเมินผล พบว่า ในขั้นลงมือกระทำนั้นเป็นการให้นักเรียนได้ฝึกเชื่อมโยงความรู้เดิมที่มีมา

เข้าผสมผสานกับความรู้ใหม่ที่เพิ่งได้รับ เพื่อให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ขึ้นด้วยตัวนักเรียนเอง เป็นขั้นที่นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์กับเหตุการณ์ต่างๆ ได้และนำองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นนี้ไปประยุกต์ใช้ในขั้นต่อไปได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Pomkul (2002) เกี่ยวกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในขณะที่ได้รับประสบการณ์จากเหตุการณ์ต่างๆ เชื่อว่านักเรียนจะมีความเข้าใจอย่างถ่องแท้เมื่อได้เข้าไปรู้จักสิ่งนั้นด้วยตนเอง นักเรียนจะจัดการกับข้อมูลใหม่ด้วยความรู้ที่มีอยู่ ถ้าหากข้อมูลใหม่ไม่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเดิมจะเกิดความขัดแย้งขึ้นและนักเรียนจะหาวิธีแก้ไข ในขั้นสะท้อนความรู้เป็นขั้นที่ผู้วิจัยสังเกตเห็นพฤติกรรมของนักเรียนพบว่า นักเรียนสะท้อนความคิด การคิดวิเคราะห์ที่ออกมาได้ถูกต้องหรือไม่ หากนักเรียนยังมีความคิดที่คลาดเคลื่อนไป สมาชิกภายในห้องและผู้วิจัยจะร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุป เพื่อปรับความคิดให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ที่ถูกต้อง เป็นการเน้นย้ำให้นักเรียนเข้าใจว่ากิจกรรมการปฏิบัตินั้นสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่เรียนอย่างไร และในขั้นประยุกต์และประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้วิจัยประเมินว่านักเรียนมีความคิดความเข้าใจอย่างไร ถูกต้องหรือไม่ จากการให้นักเรียนทำทดสอบย่อยท้ายแผน และเขียนบันทึกรายการท้ายแผน ทำให้ทราบถึงความคิดเห็นของนักเรียนว่ารู้สึกและได้รับความรู้จากเรื่องที่เรียนอย่างไร การเขียนในลักษณะนี้จะทำให้นักเรียนรับรู้ถึงพฤติกรรมของตนเอง และเป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์ ปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปพร้อมๆ กัน ผลส่วนใหญ่ที่นักเรียนแสดงความคิดเห็นออกมา พบว่ามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก ถึงแม้ว่าในช่วงแรกของการจัดการเรียนการสอนนักเรียนจะไม่คุ้นเคย ซึ่งจากการศึกษา พบว่า มีการศึกษาจากงานวิจัยของ Orhan and Ruhan (2007) ที่ทำการศึกษามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนเชิงรุก ผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Wutthiwan (2010) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก ซึ่งผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนโดยการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกทั้งจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาเป็นรายบุคคล ทำให้ผู้วิจัยทราบว่า นักเรียนที่เรียนได้คะแนนน้อยสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังเรียนได้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างเห็นได้ชัด จากการสังเกตผู้เรียนเป็นรายบุคคล ผู้วิจัย พบว่า ในช่วงแรกของการเรียน นักเรียนมีการจับกลุ่มกันเองภายในห้อง และคะแนนก่อนเรียนนั้นสามารถบ่งบอกได้ว่านักเรียนในแต่ละกลุ่ม จะมีคะแนนก่อนเรียนที่ใกล้เคียงกัน หมายความว่านักเรียนกลุ่มที่มีคะแนนสูงจะจับกลุ่มกันเอง นักเรียนที่มีคะแนนน้อยก็อยู่กลุ่มเดียวกัน แต่เมื่อผู้วิจัยได้นำเทคนิคการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกมาสอนในเรื่อง ฮอริโมนพืช ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เป็นนามธรรม อันเนื่องมาจากมีโครงสร้างทางเคมีที่ซับซ้อน กลไกการทำงานของฮอริโมนพืชแต่ละชนิดต้องอาศัยกระบวนการทางเคมีมาช่วยอธิบาย ซึ่งผลที่เกิดขึ้น คือ เทคนิคการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกช่วยให้นักเรียนสนใจเรียนสิ่งที่เป็นามธรรมมากขึ้น มีความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น และเกิดคำถามมากมายมากขึ้น ผู้วิจัยยังสังเกตเห็นว่านักเรียนเริ่มมีการปรับตัวในการเรียนการสอน มีการกระตุ้นเพื่อนๆ มากขึ้น อยากเรียนมากขึ้น จนทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกที่ดีต่อการเรียนในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก จึงส่งผลให้นักเรียนมี

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังเรียนสูงขึ้น ซึ่งถึงแม้ว่าหากพิจารณาในส่วนของคะแนนเฉลี่ยท้ายวงจรในแต่ละวงจร จะพบว่า นักเรียนมีคะแนนที่พัฒนาขึ้นไม่สูงมากนัก แต่ผู้วิจัยตระหนักว่าถึงแม้จะมีคะแนนพัฒนาการที่ไม่สูงมากนัก แต่ก็แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้น ผู้วิจัยจึงถือว่านักเรียนมีพัฒนาการแล้วในการใช้เทคนิคการเรียนการสอนเชิงรุก

2. นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ฮอริโมนพืช หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนการสอนเชิงรุกในห้องเรียนที่เกิดจากการได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระตือรือร้น ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนของคะแนนการคิดวิเคราะห์เป็นรายบุคคล ผู้วิจัย พบว่า นักเรียนที่มีคะแนนก่อนเรียนน้อยสามารถทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์หลังเรียนได้สูงขึ้นอย่างชัดเจน ยกตัวอย่างเช่น นักเรียนเลขที่ 11 ที่มีคะแนนก่อนเรียนอยู่ที่ 4.50 มีคะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็น 12.00 นักเรียนเลขที่ 16 มีคะแนนก่อนเรียนอยู่ที่ 4.50 เพิ่มขึ้นเป็น 14.50 ซึ่งผู้วิจัยตระหนักถึงข้อนี้ว่า นักเรียนมีคะแนนพัฒนาการในการสอบการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้นอย่างก้าวกระโดด อันเนื่องมาจากข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์นั้นเมื่อมีการทำผ่านมาแล้วครั้งหนึ่ง และหากมีการนำกลับมาให้นักเรียนทำอีกครั้ง จะกลายเป็นข้อสอบวัดความรู้ความจำแทน แต่เมื่อพิจารณาจากคะแนนที่เพิ่มสูงขึ้น เมื่อมองในแง่มุมมองวัดความรู้ความจำ จะพบว่านักเรียนมีพัฒนาการสูงขึ้นเกือบ 100% เลยทีเดียว หรือหากมองในแง่มุมมองการคิดวิเคราะห์ ก็พบว่า นักเรียนมีคะแนนพัฒนาการสูงขึ้นจากเดิมมากกว่า 50% ซึ่งผู้วิจัยถือว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด สอดคล้องกับการศึกษาของ Johnson and Johnson (1997) ที่พบว่า การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์อย่างทั่วถึง ควรมีการจัดกลุ่มให้มีสมาชิกในกลุ่มประมาณ 3-5 คนในการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกมีเทคนิคที่หลากหลาย เช่น การเล่นเกม การแสดงบทบาทสมมติ การแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกลุ่ม และการนำเสนอความรู้ต่อเพื่อนร่วมชั้น ซึ่งไม่เพียงแต่นักเรียนจะได้รับความรู้ นักเรียนยังได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในห้องและครูผู้สอนอีกด้วย และการที่นักเรียนมีความคิดความเข้าใจที่ถูกต้อง ย่อมส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นและการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้นด้วย สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Chirathonphakdi (2011) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและใช้เทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบ พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการศึกษาของ Vitoonmetha (2001) ที่กล่าวถึงข้อดีของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังเป็นการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม และสอดคล้องกับการศึกษาของ Wiwatthananon (2007) ที่กล่าวว่า เทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการคิด ประกอบด้วย การระดมสมอง เพื่อให้ได้ข้อมูลหรือความคิดจำนวนมากมาใช้ในการคิดวิเคราะห์

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเชิงรุก ผู้สอนจำเป็นต้องมีความพร้อมในทุกๆ ด้าน ในการจัดกิจกรรมและควบคุมบรรยากาศในชั้นเรียน สามารถจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ มีอุปกรณ์การเรียนการสอนอย่างเพียงพอและเหมาะสมกับเนื้อหา นั้น ๆ ผู้สอนต้องคำนึงถึงการปรับเปลี่ยนบทบาทในการสอน เพื่อให้ นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนให้มากที่สุด เนื่องจากบทบาทของผู้สอนจะเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกในการให้คำปรึกษา คำแนะนำและให้กำลังใจนักเรียนในการเรียนรู้ การลงมือปฏิบัติในกิจกรรมด้วยความกระตือรือร้น หากไม่มีความพร้อม อาจส่งผลให้นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนที่แย่ง รวมถึงส่งผลกระทบต่อพัฒนาการของนักเรียนในแต่ละด้าน ยกตัวอย่าง เช่น จากงานของผู้วิจัย พบว่าในช่วงแรกยังมีปัญหาติดขัดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเชิงรุก นักเรียนยังไม่สามารถปรับตัวเข้ากับรูปแบบการเรียนการสอนได้ จึงส่งผลกระทบต่อเรียนของนักเรียนซึ่งพบได้จากคะแนนพัฒนาการทดสอบย่อยในแต่ละวงจร ในช่วงแรกจะมีคะแนนที่ต่ำลงอย่างชัดเจน เป็นต้น

1.2 การจัดการในชั้นเรียนเป็นสิ่งที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงเป็นอย่างมาก เนื่องจากการจัดการการเรียนการสอนเชิงรุกเป็นการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผู้สอนควรมีปฏิสัมพันธ์และสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน เพื่อเป็นการสร้างแรงเสริมให้กับนักเรียน มีการกระตุ้นนักเรียนให้ร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ และผู้สอนยังสามารถให้คำปรึกษานอกเวลาได้

1.3 บันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และนักเรียนได้แสดงความรู้สึก ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้สอนได้ทราบถึงปัญหาและสิ่งที่ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไข เพื่อใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งต่อไป และเกิดการพัฒนาการเรียนการสอนและตรงตามความต้องการของผู้เรียน แต่บันทึกการเรียนรู้ไม่ควรให้นักเรียนเขียนซ้ำหลายครั้ง และมากประเด็นจนเกินไป จะทำให้นักเรียนเกิดความไม่สนใจการเรียนได้

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 เพื่อการขยายบริบทให้กว้างขึ้น ควรนำกิจกรรมการเรียนการสอนเชิงรุกไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาในช่วงชั้นอื่นๆ เนื้อหาเรื่องอื่นๆ

2.2 ควรนำการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกไปพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะด้านอื่นๆ เช่น การสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2.3 ควรมีการศึกษาความพึงพอใจ ความคิดเห็น และการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกจากการร่วมมือกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้ปกครอง และชุมชน เป็นต้น

## References

- Abhiyan, S. S., & Nadu, T. (2008). Active learning methodology, *Chennai*, 1–107.
- Bureau of Academic Affairs and Educational Standards. (2006). *Guidelines for teaching and learning reform according to the intention of the Ministry of Education 2006, the year of teaching and learning reform*. Bangkok: Ministry of Education. [in Thai]
- Chairat, W. (2007). *General Biology 1*. Retrieved from <http://www.ipecp.ac.th/ipecp/cgi-binn/BP1/Program/index.html> [in Thai]
- Chirathonphakdi, W. (2011). *A study on biology learning achievement and analytical thinking through problem - based learning and the six thinking hats technique of matthayomsuksa 6 students* (Master thesis). Bangkok: Srinakharinwirot University. [in Thai]
- Johnson, D. W., & Johnson, R. (1997). *Learning to lead teams: Developing leadership skills*. Edina, MN: Interaction.
- Kamjanawasee, S. (2009). *Traditional test theory* (6th ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Ministry of Education. (2008). *The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551*. Bangkok: Agricultural Co-operative Federation of Thailand. [in Thai]
- Office of the Basic Education Commission. (2006). *Basic education standards for internal quality assurance*. Bangkok: Ministry of Education. [in Thai]
- Orhan, A., & Ruhan, O. T. (2007). The effects of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3, 71-81.
- Pomkul, C. (2000). *CATS: A student - centered instructional model*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Sudsang, W. (2007). *Analytical thinking, think critically, and creatively*. Bangkok: Suweeriyasarn. [in Thai]
- Sutin, T. (2012). *Problem-based learning*. Nakhon Si Thammarat: Walailak University. [in Thai]
- Thakkum, U., Kaewurai, W., Kaewmuangmoon, S. (2012). The comparison of achievement and analytical thinking process between through active learning activity and normal activity in the learning unit of excretory system, biology subject of mathayomsuksa IV students. *Nakhon Sawan Rajabhat University Graduate Studies Journal*, 7(20), 39-48. [in Thai]
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2003). *Organizing learning subjects for science groups in basic education courses*. Bangkok: The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. [in Thai]

- The National Institute of Educational Testing Service (Public Organization). (2016). *Summary of National Education Test (O-NET) results, academic year 2015*. Retrieved from [http://www.newonetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETM6\\_2558.pdf](http://www.newonetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETM6_2558.pdf) [in Thai]
- Thongkaew, T. (2007). *Competency: Principle and practice*. Bangkok: Suan Dusit Rajabhat University. [in Thai]
- Tianchao, S. (2012). *Comparison of achievement problem solving ability and scientific process skills in studying science Subject matter and changes during active learning and problem-based learning of grade 6 students* (Master thesis). Maha Sarakham: Mahasarakham University. [in Thai]
- Tipakorn, B. (2007). *Faculty development in Higher Education Institutions*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Vittonmetha, M. (2001). Problem Based Learning: PBL. *RSU Library Journal*, 7(1), 57-69. [in Thai]
- Wiwatthananon, S. (2007). *Reading, analytical and writing skills*. Nonthaburi: C. C. Knowledge Links. [in Thai]
- Wutthiwan, W. (2010). *The effect of teaching science by using the achievement and problem solving ability for mathayomsuksa 1 students* (Master thesis). Chonburi: Burapha University. [in Thai]