



การศึกษามโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

A study of Science Concepts and Science Achievement of Twelfth Grade Students
on Biodiversity by Using Active Learning

สุดารัตน์ เกียรติจรุงพันธ์^{1*} ศรัณย์ ภิบาลชนม์² และ สมศิริ สิงห์หลพ³

Sudarat Kiatcharungphan^{1*} Sarun Phibanchon² and Somsiri Singlop³

¹นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
Master of Education Program in Science Teaching, Faculty of Education, Burapha University

²อาจารย์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Lectuer, Department of Learning Management, Faculty of Education, Burapha University

³อาจารย์ โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา

Lectuer, Piboonbumpen Demonstration School, Burapha University

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้านี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) กลุ่มเป้าหมายที่
ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หลักสูตรปกติ และเป็นห้องเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคละกันในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 34 คน โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา
จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกทั้งหมด 6 แผน
แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน
40 ข้อ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.96 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน วิเคราะห์ข้อมูล
เชิงบรรยายในลักษณะวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) และเปรียบเทียบความแตกต่างคะแนนก่อนเรียน-หลังเรียน
โดยการทดสอบที (Paired-Samples *t-test*)

ผลการวิจัยพบว่า

- 1) มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
(Active Learning) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการ
เรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้เชิงรุก, มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

*Corresponding author Tel.: 087 6472351

E-mail address: beepm21@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were to compare science concepts and science achievement on biodiversity by using Active learning. The participants consisted of 34 twelfth grade students at Piboonbumpen Demonstration School in the second semester of 2015 academic year. The research instruments used in this research were 6 Active learning lesson plans, 20 items of science concepts test and 40 items of science learning achievement test with reliability of 0.96.

The data were analyzed by basic statistic, descriptive statistics for action research and Paired-sample *t*-test for differentiate pre-test and post-test. Research results revealed that:

1) The science concepts on biodiversity for twelfth grade students after using Active learning was statistically significant at the .01 level.

2) The science achievement on biodiversity for twelfth grade students after using the Active learning was statistically significant at the .01 level.

Keywords: Active Learning, Science Concepts, Science Achievement

บทนำ

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับโดยทั่วกันว่า ในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าไปสู่เศรษฐกิจและสังคมฐานความรู้ (Knowledge-Based Economy) ปัจจัยหนึ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ การมีรากฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เข้มแข็ง ทำให้ประเทศมีขีดความสามารถต่อการปรับตัวทางการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของยุคโลกาภิวัตน์ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2557) ดังนั้นวิทยาศาสตร์จึงเป็นส่วนสำคัญของการศึกษาและการเรียนรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้เรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นพร้อมทั้งนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลและมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) โดยเฉพาะในวิชาชีววิทยา ซึ่งเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่าง ๆ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต ดังนั้นการจัดกระบวนการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ครูผู้สอนต้องจัดให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัด และความต้องการของนักเรียน โดยเน้นการบูรณาการความรู้ในศาสตร์ด้านต่าง ๆ มีวิธีการสอนที่หลากหลายในแต่ละเนื้อหา เพื่อที่จะให้นักเรียน

นั้นได้รับความรู้อย่างเต็มศักยภาพ และสามารถเชื่อมโยงประยุกต์ใช้ความรู้สำหรับการแก้ปัญหา การปฏิบัติจริง และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2544) งานวิจัยของกาญจนา คำจันะ (2551) พบว่า ความหลากหลายทางชีวภาพเป็นเรื่องที่มีเนื้อหามากและนักเรียนคิดว่าไม่มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องนี้อยู่ในระดับต่ำ และจากการเข้าไปสังเกตการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน และสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนประจำรายวิชาชีววิทยา ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ห้องเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หลักสูตรปกติ จำนวนทั้งหมด 4 ห้องเรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4-6/7 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/7 ส่วนใหญ่ไม่สามารถนำความรู้เดิมในเนื้อหาที่เรียนรู้แล้วมาเชื่อมโยงให้เข้ากับเนื้อหาใหม่หรือใช้ความรู้ในเนื้อหาเรื่องต่อไปได้ แสดงว่านักเรียนยังขาดมโนทัศน์ในวิชาชีววิทยา การขาดมโนทัศน์ที่ถูกต้องนั้นส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดต่ำลง ประกอบกับการที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ส่วนใหญ่จำเป็นต้องใช้ความรู้วิชาชีววิทยาในการเตรียมตัวสอบ

เรียนต่อในระดับมหาวิทยาลัย จึงมีนักเรียนหลายคนไปเรียนพิเศษ ซึ่งเน้นการท่องจำและการใช้วิธีลัดทำให้นักเรียนขาดมโนทัศน์และรายละเอียดต่าง ๆ ของเนื้อหาไป นอกจากนี้นักเรียนยังไม่ค่อยมีส่วนร่วมในการเรียน ควบคุมชั้นเรียนได้ยากกว่าห้องอื่น ๆ และมีกรณีที่เอาหนังสือเรียนวิชาอื่นขึ้นมาทบทวนในเวลาเรียนอีกด้วย ส่งผลให้เกิดปัญหาในการเรียนวิชาชีววิทยา ดังนั้นการสอนให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์นั้นจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง นอกจากนี้ยังพบว่าในเนื้อหาเรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นเนื้อหาหลักที่มีความสำคัญ นักเรียนต้องมีความรู้เดิมที่สามารถจะเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้ในเนื้อหาใหม่และเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนในเนื้อหาชีววิทยาเรื่องอื่นต่อไป ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่มักมีปัญหาในเรื่องดังกล่าว เนื่องจากเนื้อหามีความซับซ้อน ลำดับขั้นตอนและค่อนข้างมาก ส่งผลให้ต้องใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้มากขึ้นตาม

สถาพร พงติกุล (2555) กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุกนั้นเป็นวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสังคมในปัจจุบัน โดยหลักการแล้วทั้งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกและการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนเป็นสำคัญต่างก็มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ที่เน้นความสำคัญของการเรียนรู้ว่าเกิดขึ้นได้ภายในตัวผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้กระทำและปรับความรู้เดิมที่มีอยู่ให้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้ใหม่ จนกระทั่งเกิดความสมดุลทางพุทธิปัญญาจากการศึกษาของจอห์น ดิวอี้ (John dewey อ้างถึงใน ปราณี ยุติธรรม, 2549) กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้จากการกระทำ (Learning by Doing) เกิดจากการได้แก้ไขปัญหาด้วยตนเองทำให้เกิดการฝึกฝนทักษะทางสมองโดยการสังเกต ลองผิดลองถูก ทำความเข้าใจและได้ใช้ความสามารถของตนเองในการค้นพบและตรวจสอบความรู้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกอาศัยหลักการสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับธรรมชาติการทำงานของสมอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวและกระตือรือร้นด้านการรู้คิด (Cognitively Active) มากกว่าการฟังครูผู้สอนในห้องเรียนและการท่องจำ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วม

ในกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ๆ ด้วยตนเอง ผสานกับความรู้เดิมที่มีอยู่จึงเกิดการสร้างมโนทัศน์ในองค์ความรู้นั้น ๆ ขึ้น และทำให้เกิดการพัฒนาเป็นความคิดขั้นสูง นั่นคือสามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าได้ (Bonwell and Eison, 1991) สอดคล้องกับคำกล่าวของ Abhiyan (2008) ที่ว่า การเรียนรู้ของผู้เรียนนั้นมีผลต่อความสามารถในการรับรู้และการนำความรู้ไปใช้ได้แตกต่างกัน ซึ่งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่มีการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการร่วมแสดงความคิดเห็น การนำเสนอและการลงมือกระทำ ผู้เรียนจะสามารถจดจำความรู้ได้มากขึ้นถึงร้อยละ 70-90 เมื่อเวลาผ่านไปเพียง 2 สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริพร มโนพิชญ์วัฒนา (2547) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยการสอนแบบบูรณาการที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดีขึ้น และภายหลังจากการเรียน 2 สัปดาห์ไม่แตกต่างจากหลังจบการเรียนทันที ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นจากบันทึกการเรียนรู้อันเป็นเชิงบวก แต่การจัดการเรียนรู้เชิงรุกนั้นก็ยังเป็นสิ่งใหม่สำหรับครูผู้สอนและนักเรียน ซึ่งบางครั้งนักเรียนต้องใช้เวลาในการปรับตัวให้เข้ากับการจัดการเรียนรู้ อีกทั้งครูจะต้องมีความชำนาญในการจัดการเรียนรู้อีกด้วย (Savec and Devetak, 2013) จากข้อมูลการศึกษาค้นคว้าดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำเอาวิธีการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมาใช้ในการสอนรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติมเรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อศึกษามโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/7 ห้องเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หลักสูตรปกติ โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อที่จะช่วยส่งเสริมมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น พร้อมทั้งเกิดแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ และเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์หลักสูตรปกติ และเป็นห้องเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคละกัน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/7 จำนวน 34 คน โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

2. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Action research) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ 4 ขั้นตอน (PAOR) อย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง 3 วงจร (Kemmis and McTaggart, 1988) ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ 6 แผน ใ้วงจรละ 2 แผน คือ แผนที่ 1 และ 2 คือ วงจรที่ 1 แผนที่ 3 และ 4 คือ วงจรที่ 2 แผนที่ 5 และ 6 เป็นวงจรที่ 3

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก จำนวน 6 แผน เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ในรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ตามหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา แบ่งออกเป็น 4 เรื่อง ได้แก่ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต การศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต กำเนิดของสิ่งมีชีวิต อาณาจักรโปรทิสตา และอาณาจักรมอเนอร่า ใช้เวลาในการทดลอง 14 ชั่วโมง โดย 2 วงจรแรกทดลองแผนละ 2 ชั่วโมง และ

วงจรที่ 3 ใช้เวลาแผนละ 3 ชั่วโมง และใช้เวลาในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนอีก 4 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนและเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการปฏิบัติ โดยเฉพาะการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน เป็นแผนที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขึ้น มีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นกระตุ้นความสนใจ เป็นขั้นเตรียมพร้อม กระตุ้นให้นักเรียนสนใจและมีส่วนร่วมในการเรียน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ และเป็นการทบทวนความรู้เดิม โดยใช้กิจกรรมที่น่าสนใจ เช่น การใช้แผนภาพปัญหาชวนสงสัย เทคนิคการถามคำถามแบบอ่างปลา

ขั้นลงมือกระทำ เป็นขั้นที่เน้นให้นักเรียนรู้จักคิดวางแผน และลงมือกระทำอย่างอิสระในการค้นหาคำตอบ นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยการนำความรู้ต่าง ๆ มาเชื่อมโยง ครูใช้กิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การอ่านเชิงรุก การแสดงบทบาทสมมติ การระดมสมอง การจำลองสถานการณ์ ฯลฯ

ขั้นสะท้อนความรู้ เป็นขั้นที่ครูอธิบายขยายความรู้เพิ่มเติมและนักเรียนได้มีการซักถามข้อสงสัยร่วมกัน เพื่อให้เกิดมโนทัศน์ที่ถูกต้อง ครูส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมกันลงข้อสรุปและสะท้อนความรู้ออกมาในวิธีการต่าง ๆ เช่น การนำเสนอความรู้ การทำแผนผังความคิด การตอบคำถาม เป็นต้น

ขั้นประเมินผล เป็นขั้นที่ครูทำการประเมินว่านักเรียนจะสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่และเรื่องต่อ ๆ ไปได้ โดยใช้กิจกรรมเชิงรุก เช่น การจดประเด็นสำคัญ การทดสอบจับคู่แลกเปลี่ยน การเล่นเกมแข่งขัน การเขียนบันทึกการเรียนรู้ เป็นต้น ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกได้ผ่านการประเมินความเหมาะสม โดยใช้การประเมินแบบ Rating scale จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ผลการวิเคราะห์มีค่าความเหมาะสมตั้งแต่ 4.20-5.00 ซึ่งอยู่ในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมเท่ากับ 4.66 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 พร้อมทั้งได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.2 แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ประกอบด้วย คำถาม 2 ส่วน โดยคำถามส่วนที่ 1 จะมีลักษณะเป็นปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก และส่วนที่ 2 จะมีลักษณะเป็นอัตนัยที่เป็นการบอกเหตุผลในการเลือกตอบข้อนั้น จำนวน 20 ข้อ โดยแบบทดสอบได้ผ่านการประเมินความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.8-1.0 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.27 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20-0.49 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.96

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ โดยทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามรูปแบบของบลูม ทั้งหมด 6 ด้าน โดยแบบทดสอบมีลักษณะเป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยแบบทดสอบได้ผ่านการประเมินความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่า มีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.6-1.0 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.73 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.96

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอน

4.2 ใช้แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

4.3 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ ปรับปรุงและแก้ไขแล้วกับกลุ่มเป้าหมาย ในรายวิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 14 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการเป็น 4 ขั้นตอน (PAOR) และต่อเนื่องเป็น 3 วงจร

4.4 เมื่อสิ้นสุดการดำเนินการสอนตามกำหนดผู้วิจัยจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาพรวมอีกครั้ง โดยการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

4.5 นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจสอบแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ มาวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติ ส่วนข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละวงจรมานั้นจะนำมาสังเคราะห์ความรู้เพื่ออธิบายปัญหาต่าง ๆ ที่ควรปรับปรุง และพัฒนาการจัดการเรียนรู้ต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ (ลัวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543) อธิบายข้อมูลเชิงบรรยาย และใช้ค่าสถิติทดสอบที่ (Paired sample *t*-test)

สรุปและอภิปรายผล

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนกับหลังเรียน ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทาง
 วิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทาง
 ชีวภาพ โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ของ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนกับ
 หลังเรียน

คะแนนสอบ	<i>n</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	34	3.71	1.60	-
หลังเรียน	34	9.85	2.05	-
Paired sample t-test	34	6.14	2.21	16.17* .000

* $p < .01$

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ก่อนเรียนกับหลังเรียน ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ก่อนเรียนกับหลังเรียน

คะแนนสอบ	<i>n</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	34	17.29	5.83	-
หลังเรียน	34	28.23	3.75	-
Paired sample t-test	34	10.94	6.16	10.35* .000

* $p < .01$

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้มีการสะท้อนผลข้อมูลในแต่ละวงจร ดังนี้

วงจรที่ 1 ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกช่วงแรกผู้วิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่คุ้นเคยกับวิธีการเรียนโดยให้ตนเองเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ กิจกรรมในวงจรที่ 1 เน้นการเล่น เกม การตั้งคำถาม การช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม และความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ นักเรียนบางคนแสดงความคิดเห็นว่าเพราะเหตุใดผู้วิจัยจึงไม่เป็นผู้สอนในเนื้อหา ก่อน ผู้เรียนเป็นผู้รับฟัง ซึ่งวิธีการดังกล่าวเป็นวิธีการสอนแบบเชิงรับ (Passive) แต่การจัดการเรียนรู้เชิงรุก นักเรียนต้องมีความกระตือรือร้น (Active) ในการเรียน ผู้วิจัยต้องอธิบายและชี้แจงรายละเอียด และกติกาของการทำกิจกรรมในแต่ละเนื้อหาให้นักเรียนเข้าใจ จากการสังเกตนักเรียนมีความตื่นเต้นที่ผู้วิจัยนำกิจกรรมมาทดลอง นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนดี นักเรียนที่มีพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ในการเรียนเริ่มให้ความสนใจกับกิจกรรม และมีการสะท้อนความรู้ด้วยเทคนิคของตนเอง ทำให้เกิดความสุขสนุกสนาน แต่ยังมีนักเรียนที่มีมโนทัศน์คลาดเคลื่อนและยังไม่สามารถยกตัวอย่างมโนทัศน์ในชีวิตประจำวันได้นอกจากนี้นักเรียนยังได้สะท้อนปัญหาต่าง ๆ ในบันทึกการเรียนรู้ว่า ต้องการให้จัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบนี้ขึ้นอีก บางส่วนต้องการให้ผู้วิจัยสอนเนื้อหา ก่อนที่นักเรียนจะทำกิจกรรม และเวลาในการทำกิจกรรมกับการเขียนบันทึกการเรียนรู้ น้อยเกินไป จากปัญหาที่พบทำให้ผู้วิจัยได้แนวทางในการปรับแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรที่ 2 คือ ปรับให้นักเรียนสามารถนำแบบบันทึกการเรียนรู้ไปเขียนเป็นการบ้าน แล้วนำมาส่งครึ่งหน้า นอกจากนี้ผู้วิจัยต้องมีความพร้อมทั้งกิจกรรมและเน้นย้ำขั้นตอนในการลงมือปฏิบัติให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น ผู้วิจัยต้องกระตุ้นให้นักเรียนหัดเชื่อมโยงมโนทัศน์กับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

วงจรถูกที่ 2 หลังจากผู้วิจัยได้ปรับแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในวงจรถูกที่ 1 แล้ว พบว่า นักเรียนมีความสุขกับการทำกิจกรรมมากขึ้นโดยไม่ต้องกังวลเรื่องเวลาในการเขียนบันทึกการเรียนรู้ นักเรียนเริ่มคุ้นเคยกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพราะนักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติในแผนต่อมาได้รวดเร็วมากขึ้น มีการช่วยเหลือกันและกันเป็นคู่และเป็นกลุ่ม และการที่ผู้วิจัยของรางวัลมาให้จึงเป็นการเสริมแรงอีกทางหนึ่ง ในวงจรถูกที่ 2 นี้ผู้วิจัยสังเกตว่านักเรียนมีการนำโน้ตที่เรียนในวงจรถูกที่ 1 มาเชื่อมโยงกับเนื้อหาในวงจรถูกที่ 2 นี้ได้ นักเรียนมีเวลาเหลือในการอภิปรายและสะท้อนความรู้มากขึ้น ทำให้นักเรียนที่ยังมีมีโน้ตที่คลาดเคลื่อนสามารถปรับโน้ตนี้ให้ถูกต้องในตอนสรุปได้ นอกจากนี้นักเรียนยังแสดงความคิดเห็นที่ดีต่อกิจกรรมมากขึ้น เนื่องจากวงจรถูกที่ 2 นี้มีการแสดงบทบาทสมมติ ซึ่งทำให้นักเรียนรู้สึกอยากเรียนและไม่น่าเบื่อ นักเรียนที่ไม่ค่อยให้ความร่วมมือยังได้มีบทบาทในการแสดงอีกด้วย จากบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนพบปัญหาที่ผู้เรียนสะท้อนว่า นักเรียนบางคนยังไม่ค่อยกล้าแสดงออก ไม่กล้ายกมือถาม และยังมีมีโน้ตที่คลาดเคลื่อนอยู่ นักเรียนยังไม่เข้าใจในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง ผู้วิจัยจึงต้องปรับแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในวงจรถูกที่ 3 เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงออก กระตุ้นให้มีส่วนร่วมมากขึ้น และเน้นย้ำโน้ตที่สำคัญอย่างละเอียด โดยผู้วิจัยจะสุ่มถามผู้เรียนรายบุคคล และให้ทุกคนมีบทบาทในห้องเรียนมากขึ้น ผู้วิจัยต้องมีการบริหารจัดการในชั้นเรียนให้ดีขึ้น

วงจรถูกที่ 3 วงจรถูกที่ 3 นี้ นักเรียนมีความกระตือรือร้นมากขึ้น เนื่องจากผู้วิจัยมีการปรับเปลี่ยนกิจกรรมไปตามเนื้อหาเพื่อเป็นการสร้างความสนใจ วงจรถูกที่ 3 นี้เน้นการลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม นักเรียนมีการวางแผนแบ่งหน้าที่ และช่วยเหลือกัน แต่ยังมีพบนักเรียนบางคนไม่ค่อยให้ความร่วมมือ ผู้วิจัยจึงจำกัดเวลาในการเร่งให้นักเรียนทำงานเร็วขึ้น และมีการแข่งขันเพื่อได้รับของรางวัล คนที่ไม่ค่อยได้ช่วยงานก็ต้องมาช่วยงานเพื่อนในกลุ่มของตนเอง จากการสะท้อนความรู้ของนักเรียนพบว่า นักเรียนสามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง

และมีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ชัดเจนขึ้น นักเรียนมีความกล้าแสดงออกมากขึ้น นักเรียนมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน สังเกตได้จากนักเรียนหลายคนมักเข้ามาซักถามผู้วิจัยอยู่เสมอ นักเรียนยังต้องการให้เพิ่มเติมเนื้อหาและตัวอย่างสิ่งมีชีวิตให้หลากหลาย และต้องการใช้เวลาในการทำกิจกรรมนานขึ้น เนื่องจากเนื้อหาค่อนข้างมากและซับซ้อน นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนเริ่มเข้าใจ สามารถยกตัวอย่างมโนทัศน์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ และสามารถนำความรู้ที่เรียนมาไปสื่อสารให้ผู้อื่นฟังได้อย่างถูกต้องและเข้าใจ

2. อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษามโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

2.1 มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ และเน้นการปฏิบัติ โดยเฉพาะการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของนักเรียน จากที่ครูผู้สอนเป็นผู้บรรยายหน้าชั้นเรียน นักเรียนเป็นฝ่ายรับความรู้ (Passive) ปรับเปลี่ยนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ (Active) แล้วเกิดการสร้างองค์ความรู้ (Construct) ขึ้นด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนเป็นฝ่ายช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก และสรุปมโนทัศน์ในช่วงท้าย ซึ่ง Bonwell and Eison (1991) กล่าวว่าไว้ว่านักเรียนไม่เพียงแต่จะต้องฟังมากขึ้นแต่พวกเขายังต้องอ่าน เขียน ปฏิบัติหรือ และสิ่งที่สำคัญที่สุด คือ การมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาอย่างจริงจัง จะทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาระบวนการคิดขั้นสูง (Higher order thinking) นักเรียนสามารถบูรณาการ เชื่อมโยงความรู้ และนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพได้ สอดคล้องกับคำกล่าวของ ทิพย์วัลย์ สุทิน (2555) ที่สรุปว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ทำให้นักเรียนสามารถรักษาผลการเรียนรู้ให้คงทนได้มากและนานกว่ากระบวนการ

เรียนรู้เชิงรับ เพราะกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกสอดคล้องกับธรรมชาติการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำ โดยจะจำในสิ่งที่เรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ผู้สอน และสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ได้ผ่านการปฏิบัติจริง สามารถเก็บความจำไว้ในระบบความจำระยะยาว (Long Term Memory) นอกจากนี้เมื่อพิจารณาขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้น มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นกระตุ้นความสนใจ 2) ขั้นลงมือปฏิบัติ 3) ขั้นสะท้อนความคิด และ 4) ขั้นประเมินผล พบว่าในขั้นลงมือปฏิบัตินั้นเป็นการฝึกให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ เพื่อเกิดการสร้างองค์ความรู้ขึ้นด้วยตนเอง เป็นขั้นที่นักเรียนเริ่มเกิดการปรับมโนทัศน์ขึ้นในสมอง และสามารถนำความรู้นี้ไปสะท้อนความคิดในขั้นต่อไปได้ สอดคล้องข้อสรุปของซานธิป พรกุล (2554) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นในขณะที่ได้รับประสบการณ์จากสถานการณ์ต่าง ๆ และเชื่อว่านักเรียนจะเข้าใจอย่างถ่องแท้เมื่อเขาได้รู้จักสิ่งนั้นด้วยตนเองอย่างกระตือรือร้น และต้องจัดการกับข้อมูลใหม่ด้วยความรู้ที่มีอยู่ ถ้าข้อมูลใหม่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับความรู้เดิม จะเกิดความขัดแย้งขึ้นและต้องหาทางแก้ไข อีกทั้งในขั้นสะท้อนความคิดนั้นเป็นขั้นที่ผู้วิจัยสามารถสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนได้ว่านักเรียนสามารถสะท้อนความรู้และมีมโนทัศน์ที่ถูกต้องในเนื้อหาหรือไม่ หากนักเรียนยังมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนอยู่ สมาชิกภายในห้องและผู้วิจัยจะร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปเพื่อปรับมโนทัศน์ให้ถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง เป็นการเน้นย้ำให้นักเรียนเข้าใจว่ากิจกรรมการลงมือปฏิบัติ นั้นสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาอย่างไร โดยในขั้นสุดท้าย คือขั้นประเมินผล เป็นขั้นที่ประเมินว่านักเรียนมีมโนทัศน์ที่ถูกต้องเพียงใด จากการให้นักเรียนได้ทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผนและเขียนแบบบันทึกการเรียนรู้ ทำให้ทราบถึงความคิดเห็นของนักเรียนว่ารู้สึกและได้รับความรู้จากเรื่องที่เรียนมากเพียงใด การฝึกเขียนในลักษณะนี้จะทำให้นักเรียนรับรู้ถึงพฤติกรรมกรเรียนของตนเอง และสามารถนำความรู้ ความคิดไปปรับปรุงพฤติกรรมของตนเองต่อไป ซึ่งเป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์

ปรับปรุง และพัฒนาการจัดการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน ซึ่งผลส่วนใหญ่ักเรียนแสดงความคิดเห็นที่ดีและพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ถึงแม้ว่าในช่วงแรกจะยังไม่คุ้นเคยมากนัก จากการศึกษาค้นคว้าพบว่าผลการวิจัยมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wahyudi and Treagust (2001) ที่วิจัยเกี่ยวกับ การศึกษาผลของมโนทัศน์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ทฤษฎีอะตอม โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก และเน้นการเขียนเชิงรุก ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับมอบหมายงานให้เขียนเป็นกลุ่ม มีคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางการเรียนวิชาเคมีสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับมอบหมายงานให้เขียนเพียงคนเดียว เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เชิงรูกนั้นมีการจัดกิจกรรมได้หลายรูปแบบ ส่วนใหญ่จะเน้นการทำกิจกรรมกลุ่ม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ Orhan and Ruhan (2007) ที่ศึกษาถึงมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้ส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และผลของการปฏิบัติของตนเอง นำเสนอต่อกลุ่มใหญ่ มีการร่วมมือกันวางแผน และสามารถลงมือปฏิบัติอย่างถูกต้อง การสอนชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพโดยใช้การจัดการเรียนรู้ เชิงรุก ทำให้มโนทัศน์ที่ยังไม่สมบูรณ์ของนักเรียนได้รับการปรับให้ชัดเจนและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น นักเรียนมีความเข้าใจที่ซับซ้อนมากกว่าเดิม เพราะการจัดกิจกรรมเชิงรุกที่เน้นการลงมือปฏิบัติ ทำให้นักเรียนได้รู้จักเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่ และงานวิจัยของ Bakir (2014) ที่ได้ทำการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ผลการศึกษาพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นที่ดีและมีความพึงพอใจ

ต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกนั้นทำให้สามารถเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น โดยกิจกรรมที่นักเรียน ส่วนใหญ่พึงพอใจมากที่สุดคือ กิจกรรมแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing) ซึ่งจากแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของงานวิจัยนี้ในแผนที่ 4 เรื่อง กำหนดของสิ่งมีชีวิต ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้มีการจัดเตรียมอุปกรณ์ และวางแผนกิจกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีการแบ่งกลุ่ม วางแผน และจัดบทบาท นักเรียนมีความสนุกสนาน และกระตือรือร้นในการเรียนมาก นักเรียนมีความคิดเห็นที่ดี และมีผลการทดสอบย่อยท้ายแผนอยู่ในเกณฑ์ดี การแสดงบทบาทสมมติไม่เพียงแต่กระตุ้นตัวนักเรียนเพียงอย่างเดียว แต่ยังกระตุ้นให้เกิดความร่วมมือกัน (Cooperation) ของนักเรียนเพื่อให้เกิดความสำเร็จของกลุ่ม และทำให้เกิดผลอันเป็นที่น่าพอใจ การจัดการเรียนรู้เชิงรุกในวิธีนี้จะช่วยให้นักเรียนที่มีความแตกต่างกัน มีการปรับตัวเข้าหากัน สนับสนุนกันมากขึ้น คนเก่งหรือผู้นำกลุ่มได้มีการช่วยเหลือและมอบหมายหน้าที่ เพื่อให้คนที่อ่อนกว่าได้มีบทบาทและมองเห็นคุณค่าของตนเอง (Johnson and Johnson, 1994)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากการที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกในห้องเรียนที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติจริง การจัดการเรียนรู้เชิงรุกส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระตือรือร้น ในกิจกรรมมีการจัดกลุ่มให้นักเรียนช่วยเหลือและแบ่งหน้าที่กันทำงาน สอดคล้องกับคำกล่าวของ Johnson and Johnson (1997) ที่ว่า การส่งเสริมให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างทั่วถึง ควรจะจัดกลุ่มประมาณ 3-5 คน ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีเทคนิคที่หลากหลาย เช่น การเล่นเกม การแสดงบทบาทสมมติ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม และยังมีการนำเสนอความรู้ต่อเพื่อนร่วมชั้น ซึ่งไม่เพียงแต่จะได้รับความรู้ นักเรียนยังได้มีปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกในห้องเรียนและครูอีกด้วย และการที่นักเรียน

มีมีโนทัศน์ที่ถูกต้องย่อมส่งผลถึงการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นตามมา ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของวทัญญู วุฒิวรรณ (2551) เกี่ยวกับการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนโดยการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนผลการวิจัยของ Savec and Devetak (2013) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในเนื้อหาวิชาเคมี เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของประเทศสโลวาเนีย โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเฉพาะในด้านพุทธิพิสัยและด้านทักษะพิสัย แต่นักเรียนจะต้องใช้เวลาในการปรับตัวในการเรียนรู้มากกว่าแบบบรรยาย พร้อมทั้งครูจะต้องมีความชำนาญในการสอนอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกผู้สอนจำเป็นต้องมีความพร้อมในทุก ๆ ด้าน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และควบคุมบรรยากาศในชั้นเรียน สามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ มีอุปกรณ์เพียงพอและเหมาะสมกับเนื้อหา ผู้สอนต้องคำนึงถึงการปรับเปลี่ยนบทบาทในการสอนเพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมให้มากที่สุด มีการเสริมแรงให้นักเรียน เนื่องจากผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยอำนวยความสะดวกให้คำปรึกษาและให้กำลังใจนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยความกระตือรือร้น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ อีกทั้งสามารถปรึกษานอกเวลาได้

1.2 การเขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนนั้นเป็นสิ่งที่ดี แสดงให้เห็นถึงความรู้สึก ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ได้ชัดเจนและเป็นรูปธรรม ทำให้ผู้สอนได้ทราบถึงปัญหาและสิ่งสมควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขในแต่ละกิจกรรม เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ได้พัฒนาและตรงตามความต้องการของนักเรียน ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่าไม่ควรให้นักเรียนเขียนซ้ำหลายประเด็น หรือบ่อยครั้งมากเกินไปจนนักเรียนไม่ให้ความสนใจในการเขียน และคิดว่าเป็นภาระเพิ่มเติม แต่ควรมีการเขียนบันทึกเป็นระยะและในเวลาที่เหมาะสม เช่น คำถามในแต่ละเนื้อหาควรแตกต่างกัน และควรให้นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้เป็นรายสัปดาห์ หรือรายหัวข้อ มีการกำหนดระยะเวลาเขียนและส่งโดยไม่ส่งผลกระทบต่อเวลาในการทำกิจกรรม

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 เพื่อการขยายบริบทที่กว้างขึ้น ควรนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาในช่วงชั้นต่าง ๆ เนื้อหาอื่นที่มีธรรมชาติของเนื้อหาวิชาใกล้เคียงกัน ยกตัวอย่าง เช่น ระบบนิเวศอาณาจักรพืช และอาณาจักรสัตว์ เป็นต้น

2.2 จากผลการศึกษาและการสังเกตพบว่านักเรียนสามารถใช้ทักษะการคิดขั้นสูงและอธิบายมโนทัศน์ของแต่ละเนื้อหาได้อย่างชัดเจน ซึ่งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกน่าจะสามารถนำไปพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดขั้นสูงด้านอื่น เช่น การสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปศึกษาความคงทนของความรู้ในระยะเวลาต่าง ๆ เช่น หลังจากการเรียนรู้ 1-2 สัปดาห์ หรือ 1 เดือน เป็นต้น

2.3 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจ ความคิดเห็น และการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยการร่วมมือกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น ผู้บริหาร ผู้ปกครอง และชุมชน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ. สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- กาญจนา คำจันะ. (2551). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนจุฬารามราชวิทยาลัย เชียงราย**. การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ชนาธิป พรกุล. (2554). **การสอนกระบวนการคิด: ทฤษฎีและการนำไปใช้**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิพย์วัลย์ สุทิน. (2555). **การเรียนรู้เชิงรุก...จากขงจื้อถึงเอ็ดการ์ เดล (Edgar Dale)**. สืบค้นเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2558, จาก <http://active-learning.wu.ac.th/>. บทความวิชาการมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.
- ปราณี ยุติธรรม. (2549). **การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาด้วยกระบวนการระดมสมองสร้างมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน**. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป.
- ยงยุทธ์ ยุทธวงศ์. (2554). **วิทยาศาสตร์เพื่ออะไร?** ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วทัญญู วุฒิวรณ. (2553). **ผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุกเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศิริพร มโนพิเชษฐวัฒนา. (2547). **การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่กระตือรือร้นเรื่อง ร่างกายมนุษย์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาพร พงศพิศกุล. (2555). **คุณภาพผู้เรียน...เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ (Quality of Students Derived from Active Learning Process)**. **วารสารการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา**, 6(2), 21-29.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2557). **วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน**. ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- Abhiyan, S. S. (2008). **Active Learning Methodology. Tamil Nadu in Partnership with The School, Krishnamurti Foundation**. India: Chennai.
- Bakir, S. (2014). 5th grade students' opinions about active learning environment. **Procedia-Social and Behavioral Sciences** 116, 3553 - 3558.
- Bonwell, C. C. and Eison, J. A. (1991). **Active Learning: Creating Excitement in the Classroom**. Washington, D. C.: The George Washington University, School of Education and Human Development.
- Johnson, D. H. and Johnson, D. W. (1994). An overview of cooperative learning. In J. S. Thousand, R. A. Villa and A. I. Nevin (Eds.). **Creativity and collaborative learning**. Maryland: Paul H. Brookes.
- Johnson, D. H. and Johnson, D. W. (1997). **Joining together : Group theory and group skill**. 6th ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Kemmis, S. and McTaggart, R. (1988). **The Action Researcher Planner**. 3rd ed. Melbourne: Deakin University.
- Orhan, A. and 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.
- Savec, V. F. and Devetak, I. (2013). Evaluating the effectiveness of student's active learning in Chemistry. **Procedia-Social and Behavioral Sciences** 106, 1113 - 1121.
- Wahyudi, and Treagust, D. F. (2001). Group writing task in Chemistry to enhance students' scientific explanations and their attitudes toward science. **Journal of Science and Mathematics Education in S.E. Asia** 24, 7 - 20.