

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชา
ชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม

A STUDY OF LEARNING ACHIEVEMENT, SCIENCE CONCEPTS AND
ATTITUDE TOWARDS BIOLOGY ON THE TOPIC OF STRUCTURE AND
FLOWERING PLANTS OF MATTHAYOMSUKSA 5 STUDENTS
THROUGH CONSTRUCTIVISM THEORY

พัชรี โปचना^{1*} สมศิริ สิงห์ลพ² และสพพลนภัทร์ ศรีแสนยงค์³
Patcharee Phochana^{1*} Somsiri Singlop² and Saponnapat Srisanyong³

^{1,2,3}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

^{1,2,3}Faculty of Education, Burapha University, Choburi 20131, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: gift.phochana@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาชีววิทยา โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 33 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และ 4) แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที (t-test) และการเทียบเกณฑ์ร้อยละ 70

ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม วิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม วิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. เจตคติต่อวิชาของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม วิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: คอนสตรัคติวิซึม ผลสัมฤทธิ์ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิชาชีววิทยา

Abstract

The purposes of this research were to study of learning achievement, science concepts and attitude towards biology using Constructivism. The samples for this research consisted of 33 of Matthayomsuksa 5 students from Piboonbumpen Demonstration School, Burapha University, Chonburi Province in the second semester of academic year 2015. They were randomly selected by using the cluster random technique. The research instruments included biology lesson plans by using the Constructivism in the topic of Structure and flowering plants, a biology achievement test, science concepts and an attitude towards biology test. The data were statistically analyzed by using average, standard deviation, t-test and criterion of 70 percent.

The research were found that

1. The biology learning achievement through Constructivism was significantly higher than those before learning and was significantly higher than criterion 70% ($p < .05$).
2. The science concept through Constructivism was significantly higher than those before learning and was significantly higher than criterion 70% ($p < .05$).
3. The attitude towards biology after learning through Constructivism on the topic of structure and flowering plants was significantly higher than those before learning ($p < .05$).

Keywords: Constructivism, Learning Achievement, Science Concepts, Attitude towards Biology

ความเป็นมาและความสำคัญ

วิชาชีววิทยาเป็นสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญเพราะเกี่ยวข้องกับมนุษย์ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยามุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดเป็นระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ ซึ่งในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายส่วนใหญ่จะเป็นการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับพืช โดยจะศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอกที่มีการศึกษาโครงสร้างทั้งภายนอกและภายในของพืชตั้งแต่ระดับเซลล์จนถึงอวัยวะของพืช เพื่อให้นักเรียนเห็นโครงสร้างและเข้าใจหน้าที่ของพืช เนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีการปรับตัวเพื่อตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมต่างกัน การศึกษาเรื่องพืชเหล่านี้จะทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อเพิ่มผลผลิตได้ นอกจากนี้การศึกษาโครงสร้างของพืชยังนำไปสู่การออกแบบนวัตกรรมใหม่ๆ ได้ จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การจัดการในชั้นเรียน การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาชีววิทยา รวมทั้งจากการสัมภาษณ์ครูและนักเรียนโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ในปีการศึกษา 2557 ทำให้ทราบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจและไม่เห็นความสำคัญของการศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก รวมทั้งนักเรียนยังขาดการเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ ไม่สามารถนำความรู้ในเนื้อหาที่ได้เรียนรู้แล้วมาเชื่อมโยง หรือใช้ความรู้ในเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ใหม่ได้ แสดงว่านักเรียนยังขาดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์จึงไม่สามารถนำความรู้เดิมมาอธิบาย หรือขยายความรู้ต่อไปได้ ซึ่งการขาดมโนทัศน์ส่งผลให้นักเรียนไม่เข้าใจหลักการ และกระบวนการต่างๆ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และเกิดความเบื่อหน่ายไม่ชอบเรียนวิชาชีววิทยาซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ แสดงให้เห็นว่า นักการศึกษา ครู อาจารย์ และบุคคลที่เกี่ยวข้อง ควรตระหนักในบทบาทหน้าที่ในการพัฒนาให้

นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ดังนั้น การปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้รูปแบบการเรียนการสอนเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม สอดคล้องกับแนวทางพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 และ (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553 ที่มีหัวใจสำคัญ คือ การยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางและนักเรียนสำคัญที่สุด โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนานักเรียนในทุกๆ ด้าน (Ministry of Education, 2008)

จากข้อมูลสภาพการณ์ดังกล่าวข้างต้น จึงต้องการแนวทางในการพัฒนารูปแบบและวิธีการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษา และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาตินี้จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งแนวทางหนึ่งในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน คือ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism Theory) เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการสร้างความรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำในการสร้างความรู้ ซึ่งการเรียนรู้หรือการสร้างความรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ และนำประสบการณ์ หรือสิ่งที่พบเห็นในสิ่งแวดล้อมใหม่ หรือสารสนเทศใหม่ที่ได้รับมาเชื่อมโยงกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิมที่ผู้เรียนสร้างขึ้นนี้ จะมีความหมายต่อตัวผู้เรียนและอยู่คงทน ซึ่งจะเป็พื้นฐานให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553 ที่มุ่งส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนทั้งในด้านเนื้อหาสาระและกระบวนการ รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chumnumduang (2007) ที่ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึมกับที่ได้รับการสอนแบบปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนที่ระดับ .01 และมีความคงทนในการเรียนสูงกว่าที่ระดับ .01 รวมทั้งมีความพึงพอใจต่อการเรียนในวิชาชีววิทยาอยู่ในระดับมาก และมากกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ พบว่า การจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาชีววิทยาให้ดีขึ้นได้

จากแนวคิดและประเด็นปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อวิชาชีววิทยา

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม และเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อศึกษามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม และเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
2. มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เจตคติต่อวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 4 ห้องเรียน 160 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยการสุ่มห้องเรียนด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 33 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิม

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และ 3) เจตคติต่อวิชาชีววิทยา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ในวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบ 1) โครงสร้างและหน้าที่ของราก 2) โครงสร้างและหน้าที่ของลำต้น และ 3) โครงสร้างและหน้าที่ของใบ

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 12 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเรียนวิชาชีววิทยา ซึ่งวัดได้จากคะแนนของนักเรียนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้ตอบที่ได้คะแนนมาก คือ ผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ส่วนผู้ที่ตอบได้คะแนนน้อย ถือว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ซึ่งการวิจัยนี้วัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2. มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความคิดทางวิทยาศาสตร์มาเชื่อมโยงกับข้อเท็จจริงข้อมูลที่ได้จากการสังเกต หรือประสบการณ์เดิม จนสร้างเป็นความเข้าใจของตนเอง ซึ่งทำการวัดโดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในวิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก แล้วนำมาวิเคราะห์มโนทัศน์ และให้คะแนนเป็นรายชื่อ ตามการจัดลำดับมโนทัศน์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

2.1 มโนทัศน์ที่สมบูรณ์ หมายถึง คำตอบถูกและให้เหตุผลครบองค์ประกอบที่สำคัญของแต่ละแนวคิด ให้ 3 คะแนน

2.2 มโนทัศน์ที่ไม่สมบูรณ์ หมายถึง คำตอบถูกและให้เหตุผลถูกต้องแต่ขาดองค์ประกอบบางส่วนที่สำคัญของแต่ละมโนทัศน์ให้ 2 คะแนน

2.3 มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน หมายถึง คำตอบที่ถูกต้องแต่การให้เหตุผลอธิบายมีบางส่วนที่ถูกต้อง และบางส่วนไม่ถูกต้อง ให้ 1 คะแนน

2.4 ความเข้าใจผิด หมายถึง คำตอบถูกหรือผิด แต่การให้เหตุผลไม่ถูกต้อง หรือไม่ตอบคำถาม ให้ 0 คะแนน

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยที่มีกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว และมีการสอบก่อนการทดลองและสอบหลังการทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design) (Saiyod & Saiyod, 1995, p. 249) มีวิธีดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล ดังนี้

1. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีเนื้อหาทั้งหมด 3 เรื่อง ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 3 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยของ Tosukolvan (2013) ผู้วิจัยจึงได้นำแนวทางต่างๆ มาประยุกต์ ซึ่งมีขั้นตอนการสอนทั้งหมด 5 ขั้นตอน คือ ขั้นนำ ขั้นทบทวนประสบการณ์เดิม ขั้นสร้างความรู้ ขั้นนำความรู้ไปใช้ และขั้นประเมินผล เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งผลจากการพิจารณาตรวจสอบค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้พบว่ามีความเฉลี่ย 4.4 ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) จำนวน 30 ข้อ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการเรียนเรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก แล้วนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) (Saiyod & Saiyod, 2000, pp. 209-211) โดยการแบ่งกลุ่มโดยใช้เทคนิค 27% จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของจุง เตห์ ฟาน แล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่เลือกไว้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson Methaod (Taweerat, 2000, p.123) ซึ่งผลจากการพิจารณาตรวจสอบการพิจารณาความสอดคล้อง (IOC) มีค่าความสอดคล้อง 0.40-1.00 มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.30-0.77 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.67 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 ทำให้ได้ข้อสอบที่มีความเหมาะสม

3. สร้างแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก โดยวิเคราะห์และกำหนดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยคำถาม 2 ส่วน โดยคำถามในส่วนที่ 1 จะเกี่ยวกับมโนทัศน์ในวิชาชีววิทยาเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก และส่วนที่ 2 การบอกเหตุผลในการเลือกตอบข้อนั้น โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตามวิธีการจัดลำดับการวัดมโนทัศน์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นแนวทางในการวิเคราะห์มโนทัศน์และให้คะแนน โดยได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนไว้ ดังนี้

3.1 มโนทัศน์ที่สมบูรณ์ หมายถึง คำตอบถูกและให้เหตุผลครบองค์ประกอบที่สำคัญของแต่ละแนวคิด ให้ 3 คะแนน

3.2 มโนทัศน์ที่ไม่สมบูรณ์ หมายถึง คำตอบถูกและให้เหตุผลถูกต้องแต่ขาดองค์ประกอบบางส่วนที่สำคัญของแต่ละมโนทัศน์ให้ 2 คะแนน

3.3 มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน หมายถึง คำตอบที่ถูกต้องแต่การให้เหตุผลอธิบายมีบางส่วนที่ถูกต้องและบางส่วนไม่ถูกต้อง ให้ 1 คะแนน

3.4 ความเข้าใจผิด หมายถึง คำตอบถูกหรือผิด แต่การให้เหตุผลไม่ถูกต้อง หรือไม่ตอบคำถาม ให้ 0 คะแนน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอกมาแล้ว ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน จากนั้นปรับปรุงแก้ไขแล้วนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) โดยใช้การแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำด้วยเทคนิค 27% จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เตห์ ฟาน (Srisa-ard, 2003, pp. 54-56) และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ โดยใช้สัมประสิทธิ์อัลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัก (Cronbach) ซึ่งผลจากการพิจารณาตรวจสอบการพิจารณาความสอดคล้อง (IOC) มีค่าความสอดคล้อง 0.60-1.00 มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.22-0.80 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.31-0.53 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 1.00 ทำให้ได้ข้อสอบที่มีความเหมาะสม

4. สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยาตามวิธีการของลิเกิร์ต (Likert) ซึ่งเป็นข้อคำถามที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ประกอบด้วยข้อคำถามเชิงนิมิต (Positive) และข้อคำถามเชิงนิเสธ (Negative) จำนวน 20 ข้อ เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนเรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก มาแล้ว ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน จากนั้นปรับปรุงแก้ไขแล้วนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pattiyathani, 2006, p. 222) และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยาโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัก (Cronbach) ซึ่งผลจากการพิจารณาตรวจสอบการพิจารณาความสอดคล้อง (IOC) มีค่าความสอดคล้อง 0.80-1.00 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.28-0.78 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 ทำให้ได้แบบวัดเจตคติที่มีความเหมาะสม

วิธีการดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม

2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยาที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพปรับปรุงและแก้ไขแล้วกับนักเรียนทั้งกลุ่มทดลอง

3. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมกลุ่มทดลอง จำนวน 3 แผน ในวิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก รวม 12 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนกลุ่มทดลองด้วยตนเอง

4. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้วทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา (ฉบับเดิม)

5. นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมในวิชาชีววิทยาก่อนเรียน โดยการใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบสองกลุ่มสัมพันธ์กัน (Paired t-test) และเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยการใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (t-test One Sample)

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมในรายวิชาชีววิทยาก่อนเรียน โดยการใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบสองกลุ่มสัมพันธ์กัน (Paired t-test) และเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยการใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (t-test One Sample)

3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมในวิชาชีววิทยาก่อนเรียน โดยการใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบสองกลุ่มสัมพันธ์กัน (Paired t-test)

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมสูงกว่าก่อนเรียน ได้ผลดังตาราง 1

ตาราง 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าสถิติ					
	n	\bar{x}	S.D.	df	t	p
ก่อนเรียน	33	11.3333	3.89444	32	-16.237	.000
หลังเรียน	33	22.5455	3.23159			

*p<.05

จากตาราง 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อผ่านจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมในวิชาชีววิทยาก่อนเกณฑ์ร้อยละ 70 ได้ผลดังตาราง 2

ตาราง 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมในวิชาชีววิทยาผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าสถิติ						
	n	เกณฑ์	\bar{x}	S.D.	df	t	P
หลังเรียน	33	21	22.5455	3.23159	32	2.747	.010

*p<.05

จากตาราง 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อผ่านจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมในวิชาชีววิทยาสูงกว่าก่อนเรียน ได้ผลดังตาราง 3

ตาราง 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าสถิติ					
	n	\bar{x}	S.D.	df	t	p
ก่อนเรียน	33	5.3333	4.55979	32	-37.980	.000
หลังเรียน	33	35.1515	5.66856			

*p<.05

จากตาราง 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เมื่อผ่านจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ได้ผลดังตาราง 4

ตาราง 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าสถิติ						
	n	เกณฑ์	\bar{x}	S.D.	df	t	p
หลังเรียน	33	31.5	35.1515	5.66856	32	3.700	.001

*p<.05

จากตาราง 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เมื่อผ่านจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมสูงกว่าก่อนเรียน ได้ผลดังตาราง 5

ตาราง 5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิม

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าสถิติ					
	n	\bar{x}	S.D.	df	t	p
ก่อนเรียน	33	3.4530	.58402	32	-14.685	.000
หลังเรียน	33	4.8939	.08547			

*p<.05

จากตาราง 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาชีววิทยา เมื่อผ่านจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมได้ผลการวิจัยและอภิปรายผล ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอกสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ทั้งนี้ เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิม ที่ผู้วิจัยใช้ในครั้งนี้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม โดยใช้กระบวนการทางปัญญา (cognitive apparatus) ของตน โดยผู้เรียนสร้างเสริมความรู้ผ่านกระบวนการทางจิตวิทยาด้วยตนเอง โดยผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้โดยจัดสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิดในการแก้ปัญหา เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ด้วยตนเอง จากการที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ซึ่งกิจกรรมที่จัดให้กับผู้เรียนเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนรู้จักคิด ศึกษา ค้นคว้า รู้จักการวางแผนร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ตลอดจนสามารถลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง และเป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยขั้นตอนการเรียนรู้ มี 5 ขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง เริ่มจากขั้นนำ ซึ่งเป็นขั้นที่ผู้สอนจะสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนผ่านการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ประสพการณ์ หรือคำถามต่างๆ ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ จากนั้นให้ผู้เรียนได้ทบทวนประสบการณ์เดิม ซึ่งขั้นนี้เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะได้แสดงความรู้ความเข้าใจเดิมเกี่ยวกับเรื่องที่กำลังเรียนอยู่ โดยการอภิปราย ผู้เรียนบางคนอาจเกิดความสงสัย หรือไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับกับความรู้เดิมที่มีอยู่ เพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ ซึ่งในขั้นนี้เป็นขั้นสร้างความกระจำและแลกเปลี่ยนความคิด เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ หรือการทดลอง เพื่อค้นหาความรู้และนำความรู้

ที่ได้รับมาบันทึกผลการทำกิจกรรมการเรียนรู้ และอภิปรายผลการทำกิจกรรมกับเพื่อนผู้เรียนหรือผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จนสามารถนำความรู้มาจัดระบบ และเกิดการเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่ เพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง จากนั้นผู้เรียนสามารถนำความรู้ใหม่ที่สร้างขึ้นไปใช้ในสถานการณ์อื่นหรือนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ในชีวิตประจำวัน ส่งผลให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการเรียน จากนั้นผู้เรียนจะได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้และความก้าวหน้าทางการเรียนของตนเอง ซึ่งขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะได้รับการประเมินความรู้ ความเข้าใจของตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอกหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับ Chumnumduang (2007) ที่ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซิมกับที่ได้รับการสอนแบบปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซิมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนที่ระดับ .01 และมีความคงทนในการเรียนสูงกว่าที่ระดับ .01 รวมทั้งมีความพึงพอใจต่อการเรียนในวิชาชีววิทยาอยู่ในระดับมาก และมากกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ สอดคล้องกับ Plodkaew (2008) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนบนเว็บไซต์ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบคะแนน ก่อนและหลังเรียนจากบทเรียนบนเว็บไซต์ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาสูงกว่าคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และสอดคล้องกับ Singlop (2012) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ “ระบบร่างกายมนุษย์” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการเรียนการสอนตามหลักสูตรบูรณาการโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับสูงขึ้นไป และมีทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์สูงขึ้นด้วย

นอกจากนี้ จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิม (Pretest) พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 79 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอกอยู่ในระดับต่ำมากกล่าวคือ มีคะแนนอยู่ในช่วง 5-14 คะแนน เท่านั้น ส่วนนักเรียนร้อยละ 21 มีคะแนนอยู่ในระดับสูงกล่าวคือ มีคะแนนอยู่ในช่วง 15-19 คะแนน แต่หลังจากที่นักเรียนเหล่านี้ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้ว จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post test) พบว่า นักเรียนร้อยละ 79 ที่เคยได้รับการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนที่มีคะแนนอยู่ในระดับต่ำมากนั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจากเดิมมากกล่าวคือมีคะแนนอยู่ในช่วง 15-27 คะแนน ส่วนนักเรียนที่เคยได้รับการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนที่มีคะแนนอยู่ในระดับสูงนั้น ก็มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเช่นกันกล่าวคือ มีคะแนนอยู่ในช่วง 23-27 คะแนน ผลจากการศึกษาครั้งนี้จึงสามารถยืนยันได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในครั้งนี้สามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้

2. มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิม มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัค

ติวิซิม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งในด้านเนื้อหาสาระและกระบวนการ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งการสร้างองค์ความรู้จากความรู้เดิมที่มีอยู่ของผู้เรียนนอกจากจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นแล้ว ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น โดยวัดจากผลการทำแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และเนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมมี 5 ขั้นตอน ในแต่ละขั้นตอนผู้เรียนได้มีการคิด เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ อยู่ตลอดเวลา จากการเริ่มต้นด้วยการกระตุ้นโดยใช้คำถาม ได้คิดออกแบบ และวางแผนการทำกิจกรรม การแสดงความคิดเห็น อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม มีการแสวงหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ และเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติกิจกรรม ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เกิดความรู้ ความเข้าใจในหลักการ กระบวนการต่างๆ มากขึ้น จนสามารถสรุปเพื่อสร้างแนวคิด (concept) ได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนมีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของอูเชเบลที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ถ้าในการเรียนรู้สิ่งใหม่นั้น ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เดิมที่สามารถเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Liengjaroonrat (2000) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการคอนสตรัคติวิซิมและทำแฟ้มผลงานมีมโนทัศน์และความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันเพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสอดคล้องกับ Poonpipat (2013) ที่ศึกษาผลของการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซิมร่วมกับตัวแทนความคิดทางวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายที่มีต่อมโนทัศน์ และความสามารถในการวิเคราะห์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า 1) นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ ร้อยละ 75.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 3) นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 4) นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการวิเคราะห์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

นอกจากนี้ จากการทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิม (Pretest) พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 82 มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอกอยู่ในระดับต่ำมากกล่าวคือ มีคะแนนอยู่ในช่วง 2-16 คะแนนเท่านั้น ส่วนนักเรียนร้อยละ 18 จากการทดสอบพบว่าไม่มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์เลย แต่หลังจากที่นักเรียนเหล่านี้ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้ว จากการทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน (Post test) พบว่า นักเรียนร้อยละ 82 ที่เคยได้รับการทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนที่มีคะแนนอยู่ในระดับต่ำมากนั้น มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นจากเดิมมากกล่าวคือ มีคะแนนอยู่ในช่วง 23-43 คะแนน ส่วนนักเรียนที่เคยได้รับการทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนที่ไม่มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์นั้น ก็มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นมากเช่นกันกล่าวคือ มีคะแนนอยู่ในช่วง 20-43 คะแนน ผลจากการศึกษาครั้งนี้จึงสามารถยืนยันได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในครั้งนี้ สามารถช่วยพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้

3. เจตคติต่อวิชาชีววิทยา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิม มีเจตคติต่อวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมที่ผู้วิจัยทำนั้น ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกัน โดยมีการจัดกลุ่มแบบคละกันตามความสามารถของผู้เรียนที่มีทั้งผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ร่วมกันในกลุ่ม เพื่อให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้ช่วยกันทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความสามัคคีกัน และร่วมมือร่วมใจกัน ส่งผลให้บรรยากาศในห้องเรียนผ่อนคลายไม่

ตั้งเครียด ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนานกับการเรียน และเห็นความสำคัญของการเรียนวิชาชีววิทยามากขึ้น ส่งผลให้เจตคติต่อวิชาชีววิทยาสูงขึ้น สอดคล้องกับ Sailabath (2012) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านเขาหินตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา พบว่า การเรียนโดยใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับ Andrews (1995) ที่ทำการศึกษเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ เรื่อง กลศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามปกติ ซึ่งเป็นการศึกษารายกรณี พบว่าในด้านปริมาณ นักเรียนสองกลุ่มมีคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ด้านคุณภาพในการจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มทำให้นักเรียนมีความสนุกสนาน เนื่องจากมีการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมกัน การลงมือปฏิบัติจริง และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

นอกจากนี้ จากการทดสอบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม (Pretest) พบว่า นักเรียนร้อยละ 24 มีเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอกอยู่ในระดับต่ำกล่าวคือ มีคะแนนอยู่ในช่วง 2.10-2.8 คะแนนเท่านั้น ส่วนนักเรียนร้อยละ 58 มีคะแนนอยู่ในระดับปานกลางกล่าวคือ มีคะแนนอยู่ในช่วง 3.05-3.80 คะแนนและนักเรียนร้อยละ 18 มีคะแนนอยู่ในระดับสูงกล่าวคือ มีคะแนนอยู่ในช่วง 4.00-4.85 คะแนน แต่หลังจากที่นักเรียนเหล่านี้ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้ว จากการทดสอบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียน (Post test) พบว่า นักเรียนร้อยละ 24 ที่เคยได้รับการทดสอบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนที่มีคะแนนอยู่ในระดับต่ำนั้น มีเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยาสูงขึ้นจากเดิมมาก กล่าวคือ มีคะแนนอยู่ในช่วง 4.70-5.00 คะแนน ส่วนนักเรียนร้อยละ 58 ที่เคยได้รับการทดสอบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนที่มีคะแนนอยู่ในระดับปานกลางนั้น ก็มีเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยาสูงขึ้นเช่นกัน กล่าวคือ มีคะแนนอยู่ในช่วง 4.75-5.00 คะแนน และนักเรียนร้อยละ 18 ที่เคยได้รับการทดสอบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนที่มีคะแนนอยู่ในระดับสูงนั้นก็ยังมีเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยาสูงขึ้นเช่นกัน กล่าวคือ มีคะแนนอยู่ในช่วง 4.80-5.00 คะแนน ผลจากการศึกษาครั้งนี้จึงสามารถยืนยันได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่มที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในครั้งนี้ สามารถช่วยพัฒนาเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยาของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่มมาใช้ในการจัดกิจกรรมควรมีการเตรียมผู้สอนและผู้เรียนให้พร้อม มีการปรับสถานการณ์ให้สอดคล้องกับจำนวนผู้เรียน บทบาทหน้าที่ที่ผู้เรียนได้รับมอบหมาย อีกทั้งควรจัดการเรียนการสอนให้มีความยืดหยุ่นกับระยะเวลา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ

1.2 ผู้สอนควรมีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ สื่อการสอน และอุปกรณ์ที่จำเป็นให้พร้อมก่อนการสอน เพื่อความสมบูรณ์

1.3 ควรมีการแจ้งผลคะแนนหลังทดสอบท้ายแผน เพื่อเป็นข้อมูลให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการศึกษาหาความรู้เพิ่มมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมในตัวแปรอื่นๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความคงทนในการเรียนรู้ เพราะเป็นสิ่งที่จำเป็นในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับวิชาอื่นๆ และเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันของนักเรียน

2.2 การศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ควรมีผู้ร่วมวิจัยในการร่วมสังเกต เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดและครบถ้วนในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพราะแนวทางในการจัดการเรียนรู้ควรได้ข้อมูลจากหลายๆ ด้านมาสนับสนุนกันให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

2.3 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาหลักสูตร ตลอดจนการจัดกิจกรรมต่างๆ ให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละระดับ

References

- Andrew, Sherri. (1995). *The effects of a constructivist learning environment on student cognition of mechanics and attitude toward Science: A case study (attitude toward science)* (Doctoral dissertation). Greensboro: The University of North Carolina.
- Chumnumduang, O. (2007). *Comparisons of outcomes of biology learning entitled the inheritance of hereditary characteristics of Mathayomsuksa 4 students who received the constructivism teaching approach and those who received the traditional teaching approach* (Master thesis). Maha Sarakham: Mahasarakham University. (in Thai)
- Liengjaroonrat, S. (2000). *Effects of constructivism learning process and portfolio on teaching energy and life, and home electrical appliances in Mathayomsuksa 3 Kasetsart University laboratory school* (Doctoral dissertation). Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)
- Ministry of Education. (2008). *The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Bangkok: The Agricultural Cooperative Federation of Thailand. (in Thai)
- Pattiyathani, S. (2006). *Educational measurement* (5th ed.). Kalasin: Prasan Printing. (in Thai)
- Plodkaew, K. (2008). The development of web-based instruction by constructionism theory on electronic book construction for Mathayomsuksa 1 students. *SWU eJournals*, 9(1), 52-57. (in Thai)
- Poonpipat, W. (2013). *Effects of instruction based on the constructivist approach with multiple scientific representations of concepts on matter and properties and analyzing the ability of lower secondary school students* (Master thesis). Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)
- Sailabath, J. (2012). An integrated curriculum development for Prathomsuksa V students by constructionism theory: a case study of Bankhaohin School. *Journal of Educational Administration Burapha University*, 7(1), 79-90. (in Thai)

- Saiyod, L., & Saiyod, A. (1995). *Measurement and evaluation learning techniques*. Bangkok: Suweeriyasarn. (in Thai)
- Saiyod, L., & Saiyod, A. (2000). *Measurement techniques*. Bangkok: Suweeriyasarn. (in Thai)
- Singlop, S. (2012). *The development of integrated curriculum for Mathayomsuksa II students on "human body system" emphasized on constructionism* (Doctoral dissertation). Chonburi: Burapha University. (in Thai)
- Srisa-ard, O. (2003). *Educational measurement course materials*. Maha Sarakham: Mahasarakham University. (in Thai)
- Taweerat, P. (2000). *Research methodology in behavioral sciences and social sciences* (7th ed.). Bangkok: Educational and Psychological Test Bureau, Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Tosukolvan, V. (2013). *The development of practicals using constructivist learning approach in the topic of structures and functions of flowering plants for senior secondary students* (Master thesis). Bangkok: Srinakharinwirot University. (in Thai)