



วารสารอิเล็กทรอนิกส์
ทางการศึกษา

OJED, Vol. 12, No. 2, 2017, pp. 224 - 238

OJED

An Online Journal
of Education
<http://www.edu.chula.ac.th/ojed>

ผลการใช้แนวทางการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่มีต่อความเข้าใจโน้ตทัศน์ชีววิทยาของนักเรียน
มัธยมศึกษาตอนปลาย

EFFECTS OF USING CONTEXT-BASED LEARNING APPROACH ON CONCEPTUAL
UNDERSTANDING IN BIOLOGY OF UPPER SECONDARY SCHOOL STUDENTS

นางสาวพัชรมัย นิมละออ *

Patcharamai Nimlaor

อ.ดร. สกลรัชต์ แก้วดี **

Sakolrat Kaewdee, Ph.D.

ผศ.ดร.รสริน พลวัฒน์ ***

Rossarin Pollawatn, Asst. Prof. Ph.D.

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลองโดยศึกษานักเรียนสองกลุ่มและวัดผลหลังการทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) วิเคราะห์ความเข้าใจโน้ตทัศน์ชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายภายหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวทางการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน (2) เปรียบเทียบความเข้าใจโน้ตทัศน์ชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวทางการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานและกลุ่มเปรียบเทียบที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทั่วไป กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนขนาดใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ในกรุงเทพมหานครที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามความเข้าใจโน้ตทัศน์ชีววิทยา วิเคราะห์ข้อมูลด้วย ค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ (1) นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจโน้ตทัศน์ชีววิทยาภายหลังการทดลองในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ และนักเรียนมีการเชื่อมโยงมโนทัศน์แบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม คือ ① เชื่อมโยงมโนทัศน์ได้สมบูรณ์ ② เชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ถูกต้องแต่ยังไม่สมบูรณ์ ③ เชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ถูกต้องบางส่วน และ ④ ไม่สามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ (2) นักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบมีคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจโน้ตทัศน์ชีววิทยาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

* นิสิตมหาบัณฑิตสาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: pnimlaor@gmail.com

** อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: sakolrat.k@chula.ac.th

*** อาจารย์ประจำภาควิชาพฤกษศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
E-mail Address: rossarin.p@chula.ac.th
ISSN1905-4491

Abstract

This study was a quasi-experimental research and used two-group posttest only design. The purposes of this study were to (1) diagnose upper secondary students' conceptual understanding in biology after learning through context-based learning approach and (2) compare upper secondary students' conceptual understanding in biology between an experimental group that learned through context-based learning approach and a comparison group that learned through traditional teaching method. The samples of this study were eleventh grade students of a large sized school under the Secondary Educational Service Area Office 2 during the second semester of the academic year 2016. The research instruments were the conceptual understanding in biology test. The collected data was analyzed by mean, means of percentage, standard deviation and t-test. The research findings were summarized as follows: (1) The conceptual understanding in biology mean scores of the experimental group was pass minimum criteria after the experiment and students have the ability to connect concept that can categorized to 4 group as ① complete concept connection ② incomplete concept connection ③ partial concept connection and ④ no concept connection (2) The conceptual understanding in biology mean score of the experimental group and comparison group did not differ statistically significant at the .05 level.

คำสำคัญ: ความเข้าใจโน้ตส่น/แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน/ชีววิทยา

KEYWORDS: CONCEPTUAL UNDERSTANDING/CONTEXT-BASED LEARNING APPROACH/BIOLOGY

บทนำ

บุคคลที่มีความเข้าใจโมโนทัศน์จะมีลักษณะการคิดอย่างผู้เชี่ยวชาญ กล่าวคือเมื่อเผชิญหน้ากับข้อมูลใหม่ ๆ ที่ไม่เคยพบมาก่อน จะมองเห็นรูปแบบ ความสัมพันธ์ หรือความขัดแย้งในข้อมูลเหล่านั้น สามารถเลือกให้ความสนใจและจดจำเฉพาะข้อมูลสำคัญ และนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังช่วยให้บุคคลสามารถเลือกใช้วิธีการต่าง ๆ ในการรับมือกับสถานการณ์ใหม่ได้อย่างยืดหยุ่นอีกด้วย ในขณะที่บุคคลที่ไม่มีความเข้าใจโมโนทัศน์จะมองไม่เห็นรูปแบบ ความสัมพันธ์ หรือความขัดแย้งของข้อมูลใหม่ ๆ และอาจจะรับมือกับข้อมูลเหล่านั้นด้วยการพยายามจดจำข้อมูลทั้งหมด (Bransford, Brown et al. 2000) จึงอาจกล่าวได้ว่าความเข้าใจโมโนทัศน์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียน และควรส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจโมโนทัศน์ เพราะเมื่อนักเรียนมีความเข้าใจโมโนทัศน์จะให้นักเรียนสามารถประยุกต์สิ่งที่ตนเรียนไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยวิธีที่รวดเร็วและดียิ่งขึ้น

จากการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ หรือ PISA พบว่า นักเรียนไทยยังขาดความเข้าใจโมโนทัศน์ แสดงให้เห็นได้จากนักเรียนในกลุ่มที่มีสมรรถนะอยู่ในระดับต่ำกว่าพื้นฐาน มีสูงถึงร้อยละ 46.7 กล่าวคือ นักเรียนไม่สามารถใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวันในการแปลผลข้อมูลและลงข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ ในขณะที่นักเรียนในกลุ่มที่มีสมรรถนะอยู่ในระดับสูง ซึ่งเป็นนักเรียนที่สามารถใช้แนวคิดหรือโมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ในการอธิบายปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่ไม่คุ้นเคยและซับซ้อนได้ มีเพียงร้อยละ 0.4 ของนักเรียนที่เข้ารับการทดสอบทั้งหมดเท่านั้น เมื่อพิจารณาคะแนนในหมวดระบบของสิ่งมีชีวิต ซึ่งเกี่ยวข้องกับชีววิทยาพบว่า นักเรียนในกลุ่มที่มีสมรรถนะอยู่ในระดับต่ำกว่าพื้นฐาน มีสูงถึงร้อยละ 46.0 และนักเรียนในกลุ่มที่มีสมรรถนะอยู่ในระดับสูงมีเพียงร้อยละ 0.5 (OECD 2016)

สาเหตุบางประการที่ทำให้นักเรียนขาดความเข้าใจโมโนทัศน์ชีววิทยา เช่น ทักษะคิดต่อการเรียนของนักเรียน และความเป็นนามธรรมของโมโนทัศน์ชีววิทยา (Tekkaya 2002) ทั้งนี้ นักการศึกษาได้ศึกษาและพบว่า มีโมโนทัศน์ชีววิทยาจำนวนไม่น้อยที่ยากสำหรับนักเรียน เช่น ยีนและโครโมโซม วัฏจักรสาร ระบบต่อมไร้ท่อ และฮอร์โมน การหายใจระดับเซลล์ การแบ่งเซลล์ (Çimer 2012) รวมทั้งการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งเป็นเรื่องที่นักเรียนมักมีโมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน (Hershey 2004, Koba and Tweed 2009) ตัวอย่างโมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่พบในนักเรียนไทย เช่น เข้าใจว่า น้ำ แร่ธาตุและปุ๋ยก็จัดเป็นอาหารของพืชเช่นกัน หรือเข้าใจว่า พืชได้รับพลังงานจากดิน น้ำ แร่ธาตุและคาร์บอนไดออกไซด์ (สิรินภา กิจเกื้อกูล และ นฤมล ยุตาคม 2547) นอกจากนี้งานวิจัยต่างประเทศยังพบว่า นักเรียนมีโมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและพบบ่อย เช่น เข้าใจว่าการสังเคราะห์ด้วยแสงเป็นการหายใจของพืชเมื่อมีแสง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงคือกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส การสังเคราะห์ด้วยแสงสามารถพบได้เฉพาะในพืชสีเขียวเท่านั้น หรือพืชดูดซับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปแล้วเปลี่ยนเป็นแก๊สออกซิเจน เป็นต้น (Tekkaya 2002)

แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อค้นหาความรู้ด้วยตนเอง เน้นการสร้างความรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Seel 2012) โดยนำบริบทหรือเหตุการณ์เสมือนจริงซึ่งสามารถพบได้ในชีวิตของนักเรียน สังคมรอบตัวของนักเรียน การปฏิบัติของ

บุคคลในอาชีพต่าง ๆ ในการปฏิบัติทางด้านวิทยาศาสตร์มาเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดนี้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ประยุกต์มโนทัศน์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในโลกรความเป็นจริง (Gilbert 2006) ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมโนทัศน์และมีแรงจูงใจและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีววิทยาเพิ่มมากขึ้น (Wieringa, Janssen et al. 2011, Ummels, Kamp et al. 2015) ดังเช่นการวิจัยของ Kuhna and Müller (2014) ที่ได้นำแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานไปใช้ในการจัดการเรียนรู้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและนำความรู้ไปใช้ได้ดีกว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาจากตำรา และ Ummels, Kamp et al. (2015) ที่พบว่านักเรียนสามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ได้มากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในวิชาชีววิทยาเพื่อพัฒนาความเข้าใจมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์ความเข้าใจมโนทัศน์ชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายภายหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
2. เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจมโนทัศน์ชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานและกลุ่มเปรียบเทียบที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (quasi-experimental design) ศึกษาแบบสองกลุ่มและวัดผลหลังการทดลอง (two-group posttest only) ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนขนาดใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ในกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 แผนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนขนาดใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ในกรุงเทพมหานคร กำหนดโรงเรียนโดยเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) กำหนดกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบจากนักเรียน 4 ห้อง ได้แก่ ม. 5/1 ม. 5/2 ม. 5/3 และ ม. 5/4 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 และทดสอบคะแนนเฉลี่ยภายหลัง (post hoc) ด้วยสถิติ Scheffe พบว่า ห้องเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันมีจำนวน 2 คู่ ได้แก่ ห้อง 5/1 กับ 5/2 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 75.43 และ 76.66 ตามลำดับ และห้อง 5/3 กับ 5/4 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 69.22 และ 67.77 ตามลำดับ ผู้วิจัยกำหนดห้องเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง 1 คู่ คือห้อง 5/3 และ 5/4 แล้วจับสลากเลือกห้องที่เป็นกลุ่มและกลุ่มเปรียบเทียบ ผลปรากฏว่าได้ห้อง 5/4 จำนวน 39 คน เป็นกลุ่มทดลอง และห้อง 5/3 จำนวน 45 คน เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้มี 2 ประเภท คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองเป็นแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วย เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง และการตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญเติบโต ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานสำหรับนักเรียนกลุ่มทดลอง ใช้แนวทางของ Ummels, Kamp et al. (2015) ซึ่งมีหลักการสอน 4 ประการ ดังนี้ หลักการที่ 1 เริ่มต้นบทเรียนจากมโนทัศน์ที่นักเรียนคุ้นเคย หลักการที่ 2 เชื่อมโยงมโนทัศน์ที่นักเรียนคุ้นเคยเข้ากับมโนทัศน์หลักของบทเรียน และให้นักเรียนเรียนรู้มโนทัศน์หลักอย่างค่อยเป็นค่อยไป หลักการที่ 3 กระตุ้นให้นักเรียนเชื่อมโยงมโนทัศน์หลักและมโนทัศน์ย่อยอื่น ๆ หลักการที่ 4 พิจารณาความสัมพันธ์ของแต่ละมโนทัศน์ภายในบริบทและ (2) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไปสำหรับนักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบ มีการจัดกิจกรรมตามแนวทางที่ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเน้นให้นักเรียนสืบสอบหาความรู้ มีขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นนำ กระตุ้นความสนใจ ทบทวนหรือตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน ขั้นกิจกรรม ลงมือปฏิบัติกิจกรรมเพื่อค้นหาข้อสรุปหรือความคิดสำคัญของบทเรียน ขั้นสรุป ทบทวนข้อสรุปหรือความคิดสำคัญที่ได้รับจากกิจกรรม ผู้วิจัยเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน และแผนการจัดการเรียนรู้แบบทั่วไป ตามขอบเขตของเนื้อหาบทเรียน บริบทที่ได้กำหนดไว้ แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความครบถ้วน ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดประเมินผล รวมทั้งความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิตามลำดับ หลังจากปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว จึงนำเครื่องมือไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบสอบถามเข้าใจมโนทัศน์ชีววิทยาเป็นแบบสอบถามอัตนัย ประกอบด้วยการวัดมโนทัศน์ 2 เรื่อง คือ การสังเคราะห์ด้วยแสง และการตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญเติบโต มีขั้นตอนการสร้างดังนี้ (1) ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจมโนทัศน์พฤติกรรมที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจมโนทัศน์ (National Research Council 2001, National assessment of educational progress 2003, Grigg 2014, Konicek-Moran and Keeley 2015) แล้ววิเคราะห์พฤติกรรมความเข้าใจมโนทัศน์ สรุปได้ 5 พฤติกรรม คือ ① การอธิบายมโนทัศน์ ② การเปรียบเทียบมโนทัศน์ ③ การเชื่อมโยงมโนทัศน์ ④ การสร้างแบบจำลองมโนทัศน์ และ ⑤ การประยุกต์มโนทัศน์ (2) วิเคราะห์มโนทัศน์ภายในบทเรียน (3) ออกแบบเครื่องมือให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของความเข้าใจมโนทัศน์และมโนทัศน์ภายในบทเรียน ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ เนื้อหาแรก เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ① การอธิบายมโนทัศน์ ตรวจให้คะแนนโดยใช้รูปrik 5 ระดับ ดัดแปลงจาก Coştu (2002) cited in Saglam-Arslan and Devecioglu (2010) มีค่าคะแนนตั้งแต่ 0-4

② การเปรียบเทียบมโนทัศน์ ตอบถูกได้ 1 ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 ③ การเชื่อมโยงมโนทัศน์ ตรวจสอบให้คะแนนโดยดัดแปลงจาก Novak and Gowin (1984) โดยนับเส้นเชื่อมระหว่างมโนทัศน์ เส้นละ 0.5 คำเชื่อมระหว่างมโนทัศน์คำละ 0.5 ระดับของมโนทัศน์ระดับละ 5 และการเชื่อมโยงข้ามกลุ่ม 10 ปรับจาก ④ การสร้างแบบจำลองมโนทัศน์ ตรวจสอบให้คะแนนโดยใช้รูปรี 6 ระดับ มีค่าคะแนนตั้งแต่ 0-5 คะแนน ⑤ การประยุกต์มโนทัศน์ ตรวจสอบให้คะแนนโดยใช้รูปรี 6 ระดับ มีค่าคะแนนตั้งแต่ 0-5 คะแนน เนื้อหาที่สอง เรื่อง การตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญเติบโต ① การอธิบายมโนทัศน์ ตรวจสอบให้คะแนนโดยใช้รูปรี 5 ระดับ ดัดแปลงจาก Coştu (2002) cited in Saglam-Arslan and Devcioglu (2010) มีค่าคะแนนตั้งแต่ 0-4 ② การเปรียบเทียบมโนทัศน์ ตอบถูกได้ 1 ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 ③ การเชื่อมโยงมโนทัศน์ ตรวจสอบให้คะแนนโดยดัดแปลงจาก Novak and Gowin (1984) โดยนับเส้นเชื่อมระหว่างมโนทัศน์ เส้นละ 0.5 คำเชื่อมระหว่างมโนทัศน์คำละ 0.5 ระดับของมโนทัศน์ระดับละ 5 และการเชื่อมโยงข้ามกลุ่ม 10 ปรับจาก ④ การสร้างแบบจำลองมโนทัศน์ ตรวจสอบให้คะแนนโดยใช้รูปรี 5 ระดับ มีค่าคะแนนตั้งแต่ 0-4 ⑤ การประยุกต์มโนทัศน์ ตรวจสอบให้คะแนนโดยใช้รูปรี 3 ระดับ มีค่าคะแนนตั้งแต่ 0-2 (4) เสนอเครื่องมือต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาพบว่า มีค่าระหว่าง 0.67-1.00 ทุกข้อ (5) นำเครื่องมือไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แล้ววิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือจากคำตอบของนักเรียนพบว่า แบบสอบ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.37-0.74 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.53 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.97

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยสอนและเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง เตรียมนักเรียนโดยแนะนำลักษณะรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดประเมินผล และจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจร่วมกัน แล้วจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วยกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม จำนวน 2 แผน ใช้เวลาเท่ากัน 18 คาบเรียน หลังจากจัดการเรียนการสอนครบถ้วนแล้ววัดความเข้าใจมโนทัศน์ชีววิทยาของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยแบบสอบถามความเข้าใจมโนทัศน์ชีววิทยา ซึ่งวัดมโนทัศน์ 2 เรื่อง คือ การสังเคราะห์ด้วยแสง และการตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญเติบโต ใช้เวลาในการสอบ 100 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการดังนี้ คือ (1) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจมโนทัศน์ชีววิทยาหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 70 ด้วยสถิติทดสอบทีของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวเทียบกับเกณฑ์ (one sample t-test) กำหนดระดับนัยสำคัญ (α) ที่ระดับ .05 แล้วนำคะแนนมาเทียบกับเกณฑ์การตัดสินระดับผลการเรียนของกระทรวงศึกษาธิการ (2553) แล้ววิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพของคำตอบของนักเรียน โดยวิเคราะห์จากการเชื่อมโยงมโนทัศน์และการประยุกต์มโนทัศน์ (2) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจมโนทัศน์ชีววิทยาหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบโดยใช้สถิติทดสอบที (independent t-test) กำหนดระดับนัยสำคัญ (α) ที่ระดับ .05 แล้วเทียบคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจมโนทัศน์ชีววิทยากับเกณฑ์การตัดสินระดับผลการเรียนของกระทรวงศึกษาธิการ (2553)

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้วิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ตอนตามวัตถุประสงค์การวิจัย ได้แก่
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความเข้าใจนิเทศน์ชีววิทยาของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

การวิเคราะห์ความเข้าใจนิเทศน์ชีววิทยาของนักเรียนกลุ่มทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1.1 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจนิเทศน์ชีววิทยาหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองเทียบกับเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป

เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจนิเทศน์ชีววิทยาหลังเรียนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 และ 2 ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับเกณฑ์การตัดสินระดับผลการเรียนของกระทรวงศึกษาธิการ (2553) ในระดับดีขึ้นไป หรือคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไปของคะแนนเต็มโดยใช้สถิติทดสอบทีของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวเทียบกับเกณฑ์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 1 คะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) คะแนนเฉลี่ยร้อยละ ($\bar{x}_{\text{ร้อยละ}}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าทีของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวเทียบกับเกณฑ์ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง

นิเทศน์ชีววิทยา	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}_{\text{ร้อยละ}}$	เกณฑ์ระดับดีขึ้นไป	t	P
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	50	27.32	7.10	54.64	>70%	6.76	0.00*
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	50	26.92	6.68	53.84	>70%	7.56	0.00*
รวมหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 และ 2	100	54.24	12.00	54.24	>70%	8.20	0.00*

*P<.05

จากตาราง 1 พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจนิเทศน์ชีววิทยารวม 2 หน่วย เท่ากับร้อยละ 54.24 ต่ำกว่าเกณฑ์ระดับดีหรือร้อยละ 70 จึงไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยร้อยละของแต่ละหน่วยการเรียนรู้พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละความเข้าใจนิเทศน์ชีววิทยาหน่วยที่ 1 และ 2 ร้อยละ 54.64 และ 53.84 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ระดับดีทั้ง 2 หน่วยการเรียนรู้

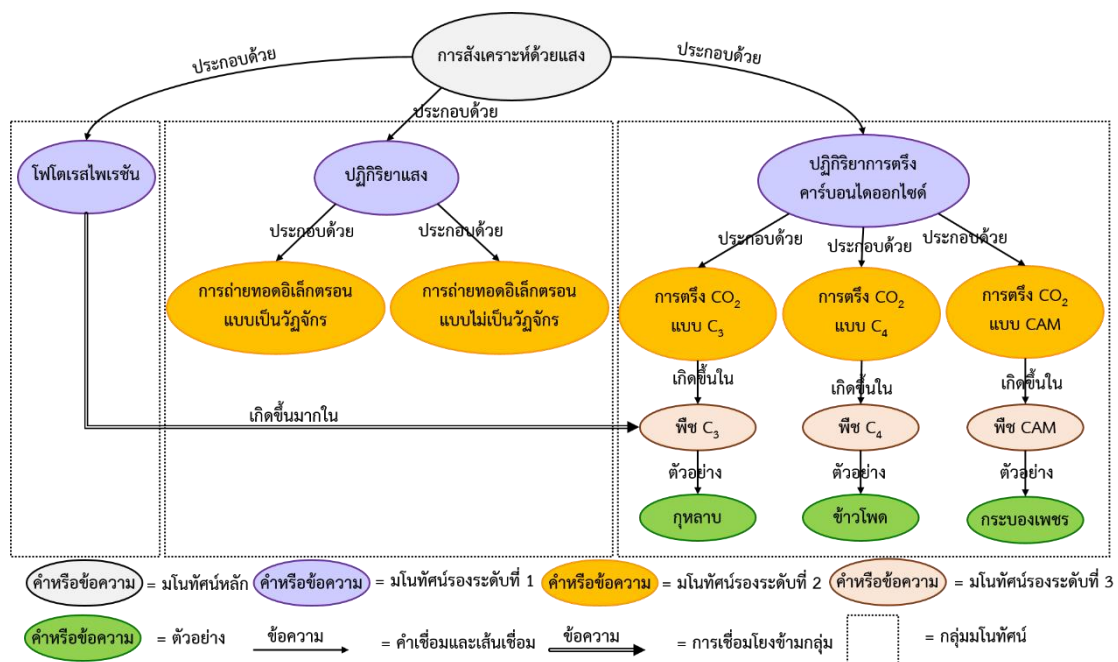
ผลการวิเคราะห์ความเข้าใจนิเทศน์ชีววิทยา พิจารณาจากการเชื่อมโยงนิเทศน์ และการประยุกต์นิเทศน์หลังเรียนสามารถแสดงได้ดังนี้

1) การวิเคราะห์การเชื่อมโยงนิเทศน์

การเชื่อมโยงนิเทศน์ คือ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างนิเทศน์กับสิ่งต่าง ๆ เหตุการณ์ หรือนิเทศน์อื่น การวิเคราะห์การเชื่อมโยงนิเทศน์พิจารณาคำตอบจากการเขียนผังนิเทศน์ของนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 39 คน มีประเด็นพิจารณา 4 ข้อ ได้แก่ ① ความครบถ้วนของนิเทศน์หลัก นิเทศน์รอง และตัวอย่างนิเทศน์ ② ความถูกต้องของการจัดลำดับนิเทศน์ ③ ความครบถ้วนและความถูกต้องของเส้นแสดงความสัมพันธ์ระหว่างนิเทศน์ ④ ความครบถ้วนและความถูกต้องของคำหรือข้อความแสดงความสัมพันธ์ระหว่างนิเทศน์ พบว่า สามารถจัดกลุ่มของนักเรียนได้เป็น 4 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 คือ นักเรียนที่สามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ถูกต้องสมบูรณ์ คำตอบของนักเรียนสมบูรณ์ ครบถ้วนทุกประเด็น ผลการวิเคราะห์พบว่า มีนักเรียนจำนวน 13 คน ที่เชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ถูกต้องสมบูรณ์ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 33.33 ไม่มีนักเรียนที่เชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ถูกต้องสมบูรณ์ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 และไม่มีนักเรียนที่เชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ถูกต้องสมบูรณ์ในทั้ง 2 หน่วยการเรียนรู้

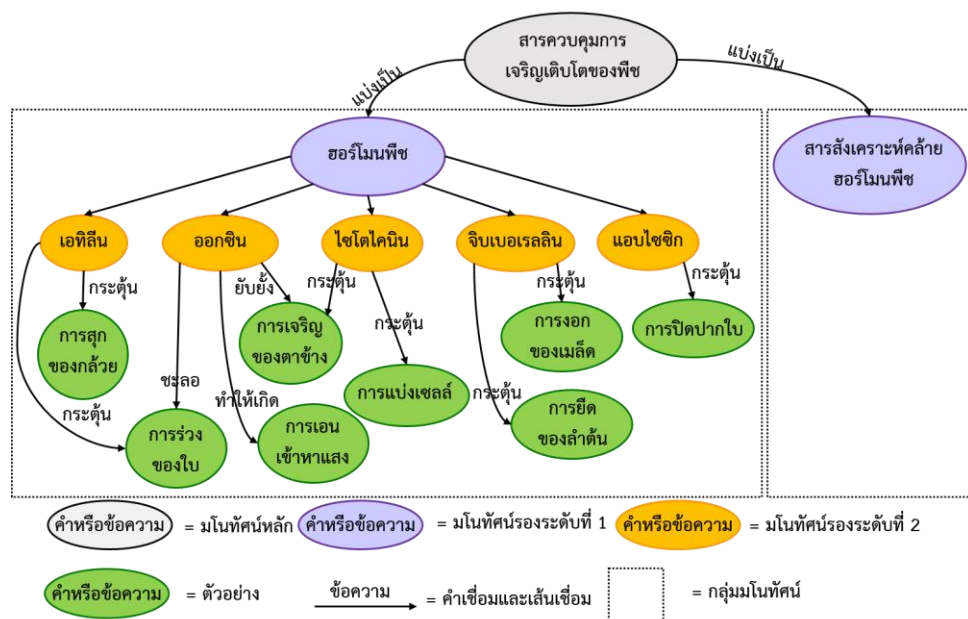
ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนแสดงให้เห็นว่า ① ระบุมโนทัศน์หลัก มโนทัศน์รอง และตัวอย่างมโนทัศน์ได้ครบถ้วน มโนทัศน์หลัก คือ การสังเคราะห์ด้วยแสง มโนทัศน์รอง เช่น โฟโตเรสไพเรชัน และพืช CAM และตัวอย่างมโนทัศน์ เช่น กุหลาบ ② จัดลำดับมโนทัศน์ถูกต้อง เช่น ให้ “ปฏิกิริยาการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์” ซึ่งเป็นมโนทัศน์รองระดับที่ 1 ถัดมาจาก “การสังเคราะห์ด้วยแสง” ซึ่งเป็นมโนทัศน์หลัก แล้วให้ “การตรึงคาร์บอนไดออกไซด์แบบ C_4 ” ซึ่งเป็นมโนทัศน์รองระดับที่ 2 อยู่ถัดมา ③ เส้นแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ถูกต้องและครบถ้วน เช่น เส้นระหว่าง “การสังเคราะห์ด้วยแสง” ซึ่งเป็นมโนทัศน์หลัก กับ “ปฏิกิริยาการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์” ซึ่งเป็นมโนทัศน์รองระดับที่ 1 และมีเส้นต่อไปยัง “การตรึงคาร์บอนไดออกไซด์แบบ C_4 ” ซึ่งเป็นมโนทัศน์รองระดับที่ 2 ④ คำหรือข้อความแสดงความสัมพันธ์ถูกต้องและครบถ้วน เช่น คำว่า “ตัวอย่าง” บนเส้นระหว่างพืช C_3 และกุหลาบ และเมื่อรวมกันสามารถสื่อความให้เข้าใจได้ ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนแสดงดังแผนภาพ 1



แผนภาพ 1 ตัวอย่างผังมโนทัศน์ที่แสดงการเชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ถูกต้องสมบูรณ์ (หน่วยการเรียนรู้ที่ 1)

กลุ่มที่ 2 คือ นักเรียนที่สามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ถูกต้องแต่ยังไม่สมบูรณ์ คำตอบอาจไม่สมบูรณ์ในประเด็นที่ ① ③ หรือ ④ ก็ได้ พบว่า มีนักเรียนจำนวน 2 คน ที่เชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ถูกต้องแต่ยังไม่สมบูรณ์ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 5.13 นักเรียนจำนวน 14 คน ที่เชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ถูกต้องแต่ยังไม่สมบูรณ์ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 35.90 และนักเรียนจำนวน 1 คน ที่เชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ถูกต้องแต่ยังไม่สมบูรณ์ในทั้ง 2 หน่วยการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 2.56

ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนแสดงให้เห็นว่า ① ระบุมโนทัศน์หลัก มโนทัศน์รอง และตัวอย่างมโนทัศน์ได้ครบถ้วน โดยมโนทัศน์หลัก คือ การตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญเติบโต มโนทัศน์รอง เช่น ฮอร์โมนพืช และออกซิน และตัวอย่างมโนทัศน์ เช่น การแบ่งเซลล์ ② จัดลำดับมโนทัศน์ถูกต้อง เช่น ให้ “ฮอร์โมนพืช” ซึ่งเป็นมโนทัศน์รองระดับที่ 1 ถัดมาจาก “การตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญเติบโต” ซึ่งเป็นมโนทัศน์หลัก แล้วให้ “เอทิลีน” ซึ่งเป็นมโนทัศน์รองระดับที่ 2 อยู่ถัดมา แล้วจึงให้ตัวอย่างมโนทัศน์ เช่น “การปิดปากใบ” อยู่ท้ายสุด ③ เส้นแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน เช่น มีเส้นระหว่าง “การตอบสนองของพืชต่อสารควบคุมการเจริญเติบโต” ซึ่งเป็นมโนทัศน์หลัก กับ “ฮอร์โมนพืช” ซึ่งเป็นมโนทัศน์รองระดับที่ 1 และมีเส้นต่อไปยัง “เอทิลีน” ซึ่งเป็นมโนทัศน์รองระดับที่ 2 เป็นต้น แต่ไม่มีเส้นระหว่าง “แอบไซซิก” และ “การงอกของเมล็ด” ④ คำหรือข้อความแสดงความสัมพันธ์ไม่ครบถ้วนแต่ถูกต้องทั้งหมด เช่น ไม่ระบุคำหรือข้อความระหว่าง “ฮอร์โมนพืช” และชื่อฮอร์โมนพืชชนิดต่าง ๆ เช่น “ออกซิน” แต่คำหรือข้อความอื่นถูกต้องทั้งหมด และเนื่องจากมีเส้นแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ไม่ครบถ้วนส่งผลให้คำหรือข้อความแสดงความสัมพันธ์ไม่ครบถ้วนเช่นกัน ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนแสดงดังแผนภาพ 2

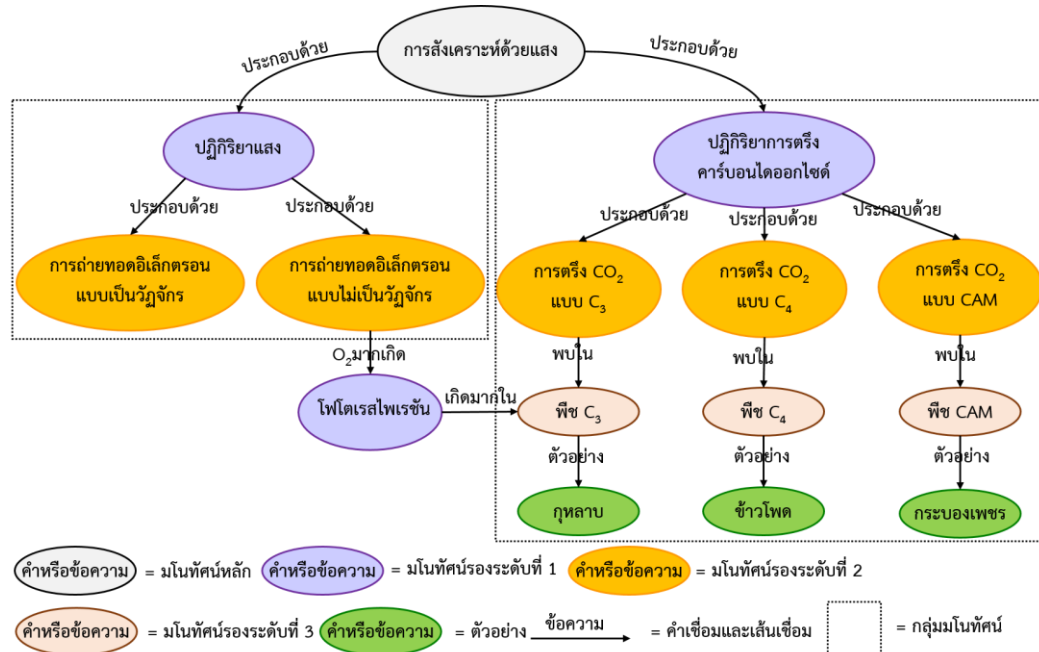


แผนภาพ 2 ตัวอย่างผังมโนทัศน์ที่แสดงการเชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ถูกต้องแต่ยังไม่สมบูรณ์ (หน่วยการเรียนรู้ที่ 2)

กลุ่มที่ 3 คือ นักเรียนที่สามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ถูกต้องบางส่วน คำตอบอาจไม่สมบูรณ์ในประเด็นที่ ② ③ หรือ ④ ก็ได้ พบว่า มีนักเรียนจำนวน 22 คน ที่เชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ถูกต้องบางส่วนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 56.41 นักเรียนจำนวน 24 คน ที่เชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ถูกต้องบางส่วนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 61.54 และนักเรียนจำนวน 14 คน ที่เชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ถูกต้องบางส่วนในทั้ง 2 หน่วยการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 35.90

ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนแสดงให้เห็นว่า ① ระบุมโนทัศน์หลัก มโนทัศน์รอง และตัวอย่างมโนทัศน์ได้ครบถ้วนทั้งหมด ② จัดลำดับมโนทัศน์ถูกต้องแทบทั้งหมด ยกเว้นตำแหน่งของ “โฟโตเรสไพเรชัน” ซึ่ง

เป็นมโนทัศน์รองระดับที่ 1 แต่ให้อยู่ในระดับของมโนทัศน์รองระดับที่ 3 ③ เส้นแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ถูกต้องแทบทั้งหมด ยกเว้นเส้นระหว่าง “การถ่ายทอดอิเล็กทรอนิกส์แบบไม่เป็นวัฏจักร” กับ “โฟโตเรสไพเรชัน” ④ คำหรือข้อความแสดงความสัมพันธ์ถูกต้องแทบทั้งหมด ยกเว้นคำที่อยู่ระหว่าง “การถ่ายทอดอิเล็กทรอนิกส์แบบไม่เป็นวัฏจักร” และ “โฟโตเรสไพเรชัน”



แผนภาพ 3 ตัวอย่างผังมโนทัศน์ที่แสดงการเชื่อมโยงมโนทัศน์ได้เป็นส่วนใหญ่ (หน่วยการเรียนรู้ที่ 1)

กลุ่มที่ 4 คือ นักเรียนที่ไม่สามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ กล่าวคือ นักเรียนไม่เขียนคำตอบดังนั้นก็ไม่สามารถเห็นถึงการเชื่อมโยงมโนทัศน์ของนักเรียนได้ พบว่า มีนักเรียนจำนวน 2 คน ที่ไม่สามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 5.13 นักเรียนจำนวน 1 คน ที่ไม่สามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 2.56 และนักเรียนจำนวน 1 คน ที่ไม่สามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ได้ทั้ง 2 หน่วยการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 2.56

2) การวิเคราะห์การประยุกต์มโนทัศน์

การประยุกต์มโนทัศน์ คือ การนำมโนทัศน์ไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือใช้แก้ไขปัญหา ในการวิเคราะห์จะพิจารณาจากการนำมโนทัศน์ไปใช้อธิบายหรือใช้แก้ไขปัญหาของนักเรียนกลุ่มทดลอง สามารถจัดกลุ่มได้เป็น 2 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 คือ นักเรียนที่สามารถประยุกต์มโนทัศน์ได้ กล่าวคือ นักเรียนสามารถนำมโนทัศน์ไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ไขปัญหาได้ แต่อาจยังไม่ครบถ้วนทั้งหมด พบว่า มีนักเรียนจำนวน 15 คน ที่สามารถประยุกต์มโนทัศน์ได้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 38.46 นักเรียนจำนวน 17 คน ที่สามารถประยุกต์มโนทัศน์ได้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 43.59 และนักเรียนจำนวน 6 คน ที่สามารถประยุกต์มโนทัศน์ได้ทั้ง 2 หน่วยการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 15.38 ตัวอย่างคำตอบสำหรับคำถามว่า “ต้นคณาว์ที่ได้รับการพ่นละอองน้ำเป็นระยะเวลานาน ๆ เพื่อลดอุณหภูมิรอบ ๆ ต้นคณาว์ มีขนาดใหญ่กว่าต้นคณาว์ที่ไม่ได้

รับการพ่นละอองน้ำ เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น กำหนดให้การพ่นละอองน้ำไม่ส่งผลต่อปริมาณน้ำในดิน” แสดงดังข้อความตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่สามารถประยุกต์มันท์สน์ได้ (หน่วยการเรียนรู้ที่ 1)

ไม่ได้รับ การพ่นละอองน้ำ - เนื่องจากอุณหภูมิสูง ปากใบจึงปิด
เกิด Photorespiration ทำให้พืชสร้าง
อาหารสังเคราะห์ด้วยแสงได้ไม่ได้อะไร
ไม่ได้รับการพ่นละอองน้ำ - พอมีละอองน้ำ พืชก็เปิดปากใบ ส่งเคราะห์
แสง และทำทุกอย่างให้ปกติ :)
#เพราะละอองน้ำเป็น C_3 จึงจับพวก #

จากคำตอบแสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถประยุกต์มันท์สน์ได้ เห็นได้จากการระบุว่าคะน้ำจัดเป็นพืช C_3 และอธิบายว่าอุณหภูมิที่สูงเกินไปจะทำให้คะน้ำซึ่งเป็นพืช C_3 ปิดปากใบและทำให้เกิดโฟโตเรสไพเรชันทำให้คะน้ำสร้างอาหารไม่ได้ แต่เมื่อคะน้ำได้รับการพ่นละอองน้ำทำให้คะน้ำสามารถเปิดปากใบและสังเคราะห์ด้วยแสงได้ตามปกติ

กลุ่มที่ 2 คือ นักเรียนที่ประยุกต์มันท์สน์ไม่ได้ กล่าวคือ นักเรียนไม่เขียนคำตอบ เขียนคำตอบทวนซ้ำกับข้อความในคำถาม หรือเขียนคำตอบที่ไม่เกี่ยวข้องกับคำถาม พบว่า มีนักเรียนจำนวน 24 คน ที่ประยุกต์มันท์สน์ไม่ได้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 61.54 นักเรียนจำนวน 22 คน ที่ประยุกต์มันท์สน์ไม่ได้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 56.41 และนักเรียนจำนวน 13 คน ที่ประยุกต์มันท์สน์ไม่ได้ทั้ง 2 หน่วยการเรียนรู้ ตัวอย่างคำตอบสำหรับคำถามว่า “ให้นักเรียนเลือกสารเคมีต่อไปนี้ได้แก่ 1) น้ำยาเร่งรากซึ่งมีคุณสมบัติชักนำให้พืชเกิดราก 2) สารสกัดสาหร่ายทะเลซึ่งมีคุณสมบัติชักนำการยึดของดินมะเขือเทศ 3) น้ำมะพร้าวซึ่งเมื่อนำไปใช้ร่วมกับออกซิเจนในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีคุณสมบัติชักนำการแบ่งเซลล์ 4) ถ่านแก๊สซึ่งมีคุณสมบัติชักนำการออกดอกของลั่นทมไปใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ ของการผลิตพืช และอธิบายเหตุผลที่เลือกใช้สารชนิดนั้น” แสดงดังข้อความตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่ประยุกต์มันท์สน์ไม่ได้ (หน่วยการเรียนรู้ที่ 2)

ขั้นที่ 1 เพาะเมล็ดซึ่งเป็นชนิดที่มีการพักตัว ควรจะเลือกใช้.....จิบเบอแรลลีน.....เนื่องจาก.....จิบเบอแรลลีน.....
.....มีคุณสมบัติในการกระตุ้นการงอกของเมล็ด.....
ขั้นที่ 2 ป้องกันผลร่วงเมื่อติดผล ควรจะเลือกใช้.....0.001%.....เนื่องจาก.....0.001%.....
.....มีคุณสมบัติในการป้องกันผลร่วง.....

จากคำตอบแสดงให้เห็นว่านักเรียนประยุกต์มันท์สน์ไม่ได้ เห็นได้จากนักเรียนเดิมชื่อฮอว์โมนพืชและอธิบายคุณสมบัติของฮอว์โมนพืชแทนตัวเลือกที่โจทย์กำหนด ซึ่งถึงแม้ว่าฮอว์โมนที่นักเรียนตอบจะสามารถใช้ได้จริงในขั้นตอนเหล่านี้ก็ตามแต่คำตอบของนักเรียนไม่ได้แสดงถึงการประยุกต์มันท์สน์

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความเข้าใจมันท์สน์ชีววิทยาระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ

การเปรียบเทียบความเข้าใจมันท์สน์ชีววิทยาหลังเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

2.1 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจมันท์สน์ชีววิทยาหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ

เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจนิทศน์ชีววิทยาหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ โดยใช้สถิติทดสอบทีระหว่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ตาราง 2 คะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าทีระหว่างสองกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระจากกันของความเข้าใจนิทศน์ชีววิทยาหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่	กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{x}$	$\bar{x}_{\text{ร้อยละ}}$	S.D.	ระดับผลการเรียน	t	P
1	กลุ่มทดลอง	27.32	54.64	7.10	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	0.83	0.41
	กลุ่มเปรียบเทียบ	25.96	52.06	7.93	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ		
2	กลุ่มทดลอง	26.92	55.12	6.68	พอใช้	0.00	1.00
	กลุ่มเปรียบเทียบ	26.92	55.12	6.06	พอใช้		
รวมหน่วยที่ 1 และ 2	กลุ่มทดลอง	54.24	54.24	12.00	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	0.51	0.61
	กลุ่มเปรียบเทียบ	52.88	54.24	12.39	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ		

*P<.05

จากตาราง 2 พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบมีคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจนิทศน์ชีววิทยารวมทั้ง 2 หน่วยการเรียนรู้เท่ากับ 54.24 และ 52.88 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าทีระหว่าง 2 กลุ่มพบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบมีคะแนนไม่แตกต่างกัน (t= 0.51, p = 0.61) ไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยรายหน่วยการเรียนรู้พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบมีความเข้าใจนิทศน์ชีววิทยาไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจนิทศน์ชีววิทยาเทียบเกณฑ์การตัดสินระดับผลการเรียนของกระทรวงศึกษาธิการ (2553) พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบมีคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจนิทศน์รวมทั้ง 2 หน่วยการเรียนรู้อยู่ในระดับเดียวกัน คือ ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนความเข้าใจนิทศน์ชีววิทยาไม่แตกต่างจากกลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 คือมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความเข้าใจนิทศน์ชีววิทยาอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 คือ นักเรียนกลุ่มทดลองจะมีความเข้าใจนิทศน์ชีววิทยาอยู่ในระดับดี สามารถอธิบายได้ด้วยเหตุผลดังนี้

ประการที่ 1 นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบไม่เข้าใจนิทศน์เคมีหรือฟิสิกส์ที่เป็นพื้นฐานของนิทศน์ชีววิทยาในบทเรียน ส่งผลให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีความเข้าใจนิทศน์ชีววิทยาในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ และนักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบมีความเข้าใจนิทศน์ชีววิทยาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับ Berthelsen (n.d.) cited in Tekkaya (2002) ที่ได้เสนอแนวคิดว่า มโนทัศน์ชีววิทยา เช่น กระบวนการเมแทบอลิซึม มีพื้นฐานมาจากมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ เมื่อนักเรียนมีมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ไม่เพียงพอจึงน่าจะเป็นสาเหตุให้นักเรียนไม่สามารถทำความเข้าใจกระบวนการเมแทบอลิซึมในชีววิทยาได้

ประการที่ 2 ความสัมพันธ์อันดีและความใกล้ชิดของนักเรียนภายในกลุ่มย่อยอาจส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยทำให้นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบมีความรู้สึกเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับเพื่อนในกลุ่มย่อย และพยายามรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายไม่แตกต่างกัน ส่งผลให้นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบมีความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ Johnson and Johnson (1999) ที่ได้อธิบายถึงผลของการที่นักเรียนมีความสัมพันธ์อันดีในกลุ่มไว้ว่า การมีความสัมพันธ์อันดีระหว่างเพื่อนในกลุ่ม จะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้สึกผูกพัน รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ความเต็มใจและความอดทนต่องานที่ยาก และมีความมุ่งมั่นต่อความสำเร็จของกลุ่ม

ประการที่ 3 เนื้อหาบทเรียนที่ใช้ในงานวิจัยมีความลึกและมีรายละเอียดสำคัญมากทำให้นักเรียนที่สร้างบริบทหรือสถานการณ์ปัญหาให้สอดคล้องและครอบคลุมรายละเอียดสำคัญได้ครบถ้วน จึงอาจมีบางส่วนของเนื้อหาที่นักเรียนละเลยไป ส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำนั้น สอดคล้องกับ Bennett and Lubben (2006) ที่ได้ระบุถึงลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนไว้ว่า นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ก็ต่อเมื่อความรู้เหล่านั้นมีความจำเป็นต่อการทำความเข้าใจบริบทที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่ และ Bennett and Holman (2003) ได้กล่าวไว้ว่าการสร้างบทเรียนที่ใช้บริบทเป็นฐานให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่คาดหวังในหลักสูตรเป็นเรื่องยาก โดยเฉพาะเนื้อหาที่มีความซับซ้อนมาก และเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่องราวในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้น้อย

ประการที่ 4 ข้อมูลที่ครูเตรียมไว้มีความซับซ้อนเกินความสามารถที่นักเรียนจะวิเคราะห์ข้อมูลได้ จึงส่งผลต่อการแก้ไขปัญหาและความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนในบทเรียน แสดงให้เห็นได้จากการจัดการเรียนรู้เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ที่พบว่า แม้นักเรียนจะสืบค้นข้อมูลและพบว่ากระบวนการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ของพืชรูปแบบต่าง ๆ จะมีสารตัวกลางที่เป็นกรดเกิดขึ้นและพืชบางชนิดมีการสะสมกรดที่เกิดขึ้นนี้ไว้ แต่เมื่อนักเรียนต้องวิเคราะห์ผลจากกราฟที่แสดงระดับความเป็นกรดภายในใบพืชชนิดต่าง ๆ นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากกราฟได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำนั้น สอดคล้องกับ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546) ที่ได้อธิบายว่าการคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานสำคัญที่นำไปสู่การแก้ไขปัญหาและการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนคุ้นเคยกับการเรียนที่ครูเป็นผู้ให้ข้อมูลเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นการเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนจากบริบทจึงเป็นเรื่องใหม่ที่ค่อนข้างยากสำหรับนักเรียน

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้พบข้อสังเกตที่นำไปสู่ข้อเสนอแนะจากการวิจัยและข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานควรพิจารณาลักษณะเนื้อหาบทเรียนที่นำมาใช้สอน กรณีที่เนื้อหาบทเรียนที่มีความซับซ้อนและลึกซึ้งซึ่งครูควรตรวจสอบ และวิเคราะห์

มโนทัศน์ของบทเรียนให้ถูกต้องชัดเจนและครบถ้วนก่อน แล้วออกแบบบริบทหรือสถานการณ์ปัญหาและ กิจกรรมเพื่อให้ครอบคลุมมโนทัศน์ของบทเรียน และอาจต้องใช้บริบทหลายด้านและหลาย ๆ บริบท

1.2 ครูควรตรวจสอบมโนทัศน์พื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ ทบทวนและปรับแก้ไขให้นักเรียนมี มโนทัศน์ที่ถูกต้องก่อนจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้บทเรียนใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ศึกษาเพิ่มเติมด้านความคงทนในการเรียนรู้ เนื่องจากนักเรียนได้แสดงความคิดเห็นว่าการ จัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานทำให้ตนสามารถจำเนื้อหาบทเรียนได้อย่างแม่นยำ

2.2 ศึกษาเพิ่มเติมด้านการทำงานเป็นทีมของนักเรียน เนื่องจากการสังเกตพบว่า นักเรียนมีการ แบ่งหน้าที่ในการรับผิดชอบงานภายในกลุ่ม มีการช่วยเหลือกันและร่วมกันอภิปรายเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงได้

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546). *การคิดเชิงวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ, ชัคเชส มีเดีย จำกัด.

กระทรวงศึกษาธิการ (2553). *แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สิรินภา กิจเกื้อกูล และ นฤมล ยุตะคม (2547). "การศึกษาแนวคิดเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของนักเรียนช่วงชั้น ที่ 4 " *วารสารเกษตรศาสตร์* 25: 139-149.

ภาษาอังกฤษ

Bennett, J. and J. Holman (2003). Context-based approaches to the teaching of chemistry: what are they and what are their effects? *Chemical Education: Towards Research-based Practice*. J. K. Gilbert, O. D. Jong, R. Justi, D. F. Treagust and J. H. V. Driel. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.

Bennett, J. and F. Lubben (2006). "Context-based Chemistry: The Salters approach." *International Journal of Science Education* 28(9): 999–1015.

Bransford, J. D., et al. (2000). *How People Learn Brain, Mind, Experience, and School*. Washington D.C., National Research Council.

Çimer, A. (2012). "What makes biology learning difficult and effective: Students' views " *Educational Research and Reviews* 7(3): 61-71.

Gilbert, J. K. (2006). "On the Nature of "Context" in Chemical Education." *International Journal of Science Education* 28(9): 957-976.

Grigg, L. (2014). Teaching for Conceptual Understanding. Retrieved 12 March 2016, from <http://www.uleth.ca/teachingcentre/blog/teaching-conceptual-understanding>

- Hershey, D. (2004). Avoid misconceptions when teaching about plants. Retrieved 15 October 2016, from <http://www.actionbioscience.org/education/hershey.html>
- Johnson, D. W. and R. T. Johnson (1999). "Making cooperative learning work." *Theory into practice* **38**(2): 67-73.
- Koba, S. and A. Tweed (2009). *Hard-to-teach biology concepts: A framework to deepen student understanding*. Virginia, NSTA press.
- Konicek-Moran, R. and P. Keeley (2015). *Teaching for Conceptual Understanding in Science*. Virginia, NSTA press.
- Kuhna, J. and A. Müller (2014). "Context-based science education by newspaper story problems: A study on motivation and learning effects " *Perspectives in Science* **2**(1-4): 5-21.
- National assessment of educational progress (2003). Mathematical Abilities. Retrieved 29 February 2016 <http://nces.ed.gov/nationsreportcard/mathematics/abilities.asp>
- National Research Council (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC, National Academy Press.
- Novak, J. D. and D. B. Gowin (1984). *Learning how to learn*. New York, Cambridge University Press.
- OECD (2016). PISA 2015: Full selection of indicators. Retrieved 26 March 2017, from <https://goo.gl/6WpeQ0>
- Saglam-Arslan, A. and Y. Devecioglu (2010). "Student teachers' levels of understanding and model of understanding about Newton's laws of motion." *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* **11**(1): 1-20.
- Seel, N. M. (2012). *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. London, Springer Science+Business Media.
- Tekkaya, C. (2002). "Misconceptions as barrier to understanding biology." *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* **23**: 259-266.
- Ummels, M. H. J., et al. (2015). "Promoting Conceptual Coherence Within Context-Based Biology Education." *Science Education* **99**(5): 958–985
- Wieringa, N., et al. (2011). "Biology Teachers Designing Context-Based Lessons for Their Classroom Practice—The importance of rules-of-thumb." *International Journal of Science Education* **33**(17): 2437-2462.