

การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

THE DEVELOPMENT OF THE SCIENCE ACTIVITY PACKAGES ON “BIOMOLECULES” FOR HIGH SCHOOL STUDENTS

น้ำฝน คูเจริญไพศาล สุรเชษฐ์ หิรัญสถิตย์ นัทชาภา สบเหมาะ ววรรณดา ห้วยกัญจน์
Numphon Koocharoenpisal, Surachet Hirunsathit, Nutchapa Sobmor, Wanlada Huaikan

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Department of General Science, Faculty of Science, Srinakharinwirot University, Thailand.

Corresponding author, E-mail: numphonk@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุลสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) ประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุลโดยผู้เชี่ยวชาญ 3) ศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุล และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุล โดยกลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกุนนทีรุทธาราชมวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 34 คน ชุดกิจกรรมที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ชุด ได้แก่ ชุดกิจกรรมที่ 1: คาร์โบไฮเดรต ชุดกิจกรรมที่ 2: ลิพิด ชุดกิจกรรมที่ 3: โปรตีน และชุดกิจกรรมที่ 4: กรดนิวคลีอิก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุลโดยผู้เชี่ยวชาญ 3) แบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ 4) แบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุลโดยผู้เชี่ยวชาญ 5) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุล และ 6) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุล ผลการวิจัยพบว่าผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุลโดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 (S.D. = 0.47) อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเหมาะสมในการนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุล มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.81/80.66 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุลอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 (S.D. = 0.35)

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สารชีวโมเลกุล นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

Abstract

The purposes of this study were: 1) to construct the science activity packages on biomolecules for high school students, 2) to assess the quality of the science activity packages on biomolecules by the experts, 3) to study efficiency of the science activity packages on biomolecules, and 4) to study satisfaction of sample group toward the science activity packages on biomolecules. The sample group was Mathayom Suksa 5 students (n=34) of Kunnateeruttaram Wittayakom School Bangkok province. The activity packages used in this study was divided into four packages: 1) carbohydrate, 2) proteins, 3) lipids, and 4) nucleic acid. The research tools consisted of: 1) the science activity packages on biomolecules for high school students, 2) the assessment form of the quality of the science activity packages on biomolecules by the experts, 3) the assessment form for consistency between the learning objective and the contents of the science activity packages, 4) the assessment form for the consistency of the tests, 5) the achievement test on biomolecules, and 6) the students' satisfaction questionnaire toward the science activity packages on biomolecules. The result indicated that: The quality of the science activity packages on biomolecules; which assessed by the experts has the mean score equal 4.52 (S.D. = 0.47), which was at the high level of the appropriateness. The efficiency of the science activity packages on biomolecules was effective (E_1/E_2) of 80.81/80.66 to meet the 80/80 criteria and the students' satisfaction toward the science activity packages on biomolecules was at the high level of satisfaction ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.35)

Keywords: science activity packages, biomolecules, high school students

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อชีวิตประจำวัน และมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ เพราะวิทยาศาสตร์เป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมของประเทศชาติ ส่งผลการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรทุกระดับการศึกษา และจัดให้มีการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่องขึ้นในปัจจุบัน [1-2] ซึ่งจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 มาตรา 24 ได้กล่าวถึงการจัดกระบวนการเรียนรู้ว่า ต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้มีความสอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของนักเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติ

ให้คิดเป็น ทำเป็น ใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ผสมผสาน ความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน จัดบรรยากาศการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และอำนวยความสะดวก ให้นักเรียนเกิดความรู้ และมีความรอบรู้ในทุกเวลาทุกสถานที่ เพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ มาตรา 22: ครูผู้สอนจำเป็นต้องปรับวิธีการ และเทคนิคการสอนให้เหมาะสมและหลากหลายรูปแบบ ตลอดทั้งให้สอดคล้องกับแนวทางการปฏิรูปการเรียนรู้ ที่เน้นการเรียนรู้โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขและเต็มศักยภาพ [3-4] จะเห็นได้จากในปัจจุบันการจัดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในห้องเรียน ไม่สามารถตอบสนองต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนเท่าที่ควร จากปัญหาที่พบด้านการจัดการสอน

ที่เน้นเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนจดจำ ครูผู้สอนขาดเทคนิคและวิธีการสอนที่เหมาะสม และการขาดแคลนสื่อการเรียนรู้และแหล่งค้นคว้าที่เหมาะสม [2,5] และจากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาพบว่า สภาพการเรียนรู้การสอนในปัจจุบัน นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้เรียนเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุลทั้งเนื้อหาทฤษฎีและการปฏิบัติกิจกรรมทดลอง ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ให้ความสำคัญและความสนใจในการเรียนน้อย ขาดการคิดและไม่มีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความเข้าใจว่าเรื่องสารชีวโมเลกุลเป็นเรื่องที่ยากและรู้สึกว่าค่อนข้างไกลตัว ไม่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากการเรียนการสอนแบบบรรยายในห้องเรียนที่เน้นเนื้อหาทฤษฎีมากกว่าการลงมือปฏิบัติทดลอง การขาดแคลนสื่อการเรียนรู้ การสอน และเทคนิควิธีการสอนของครูผู้สอนที่ไม่สนใจผู้เรียน แท้จริงแล้วเรื่องสารชีวโมเลกุลถือว่ามีมีความเกี่ยวข้องและเป็นส่วนหนึ่งของ การดำเนินชีวิตประจำวัน พบได้จากอาหารและสิ่ง ที่รับประทานในแต่ละมื้อ ซึ่งหากผู้เรียนมีความสนใจ และเข้าใจในเรื่องสารชีวโมเลกุลเป็นอย่างดีแล้ว จะทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกรับประทานอาหาร ที่มีประโยชน์ตามความต้องการของร่างกายได้ อย่างเหมาะสม และยังสามารถตรวจสอบหา สารอาหารแต่ละประเภทที่พบอยู่ในชีวิตประจำวัน เพื่อเป็นความรู้สำหรับนำไปใช้ในการดำรงชีวิต และศึกษาเพิ่มเติมต่อไปได้

จากการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เป็นสื่อนวัตกรรมทางการศึกษาที่ช่วยให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีการจัดสื่อการเรียนรู้ ไว้อย่างเป็นระบบ ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและเกิดความ สนใจในการเรียนเพิ่มขึ้น เป็นการเปิดโอกาส ให้ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองด้วยตนเอง มีส่วนร่วม ในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ พัฒนามาตามความสามารถ ของตน ฝึกความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

เป็นการเรียนรู้อย่างอิสระ สร้างความสนใจในการเรียน และไม่เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน นอกจากนี้ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ยังส่งเสริมความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ของผู้เรียนได้อีกด้วย [6-8] และจากการ ค้นคว้างานวิจัยหลายๆ งานพบว่า เป็นการพัฒนา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลอง ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ที่มีความสำคัญในการช่วยให้ ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา หรือสิ่งที่ศึกษา โดยใช้กระบวนการคิดอย่างมี วิจารณญาณในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง และชัดเจนมากขึ้น [9] จากผลการศึกษาของงานวิจัย รูปแบบนวัตกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ระดับมัธยมศึกษา พบว่าการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดีขึ้น และยังทำให้นักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้ และหาคำตอบของปัญหาได้ด้วยตนเอง รู้จักคิด วิเคราะห์ พิจารณาหาเหตุผลและแสวงหาความรู้ เพื่อเชื่อมโยงความคิดไปสู่แนวทางที่จะแก้ปัญหาได้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดทักษะและเสริมสร้างการคิด อย่างมีวิจารณญาณเพิ่มขึ้นอีกด้วย [2, 10-11]

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจ ที่จะสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายขึ้น เพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ได้คิดและลงมือปฏิบัติกิจกรรม มีปฏิสัมพันธ์ในการ ทำงานร่วมกับผู้อื่น ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพัฒนาการ ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ดียิ่งขึ้นด้วย รวมทั้งสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง สารชีวโมเลกุลสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย

2. เพื่อประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุลโดยผู้เชี่ยวชาญ
3. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุล
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุล

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
 2. แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุลโดยผู้เชี่ยวชาญ
 3. แบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล โดยผู้เชี่ยวชาญ
 4. แบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล โดยผู้เชี่ยวชาญ
 5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล
 6. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล
- ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร

การเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ซึ่งเนื้อหาที่ได้ทำการศึกษาจะนำมาสร้างเป็นชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุล นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสร้างแบบประเมิน การสร้างแบบตรวจสอบความสอดคล้อง และการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ เพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2. การออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 การออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล

2.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 รวมทั้งวิธีการสร้างชุดกิจกรรมจากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ

2.1.2 แบ่งเนื้อหาเรื่อง สารชีวโมเลกุล ออกเป็น 4 เรื่อง ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน และกรดนิวคลีอิก และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละเรื่อง

2.1.3 สร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล โดยเรียบเรียงเนื้อหาให้ครอบคลุมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลาง พ.ศ. 2551 ซึ่งผู้วิจัยได้วางโครงสร้างลักษณะเป็นเอกสารรูปเล่มขนาด A4 (แนวตั้ง) มีการใช้สีแต่ละชุดกิจกรรมแตกต่างกันเพื่อให้มีความโดดเด่นและน่าสนใจ และมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายภายในชุดกิจกรรม โดยองค์ประกอบของชุดกิจกรรมฯ ได้แก่ ปกหน้าและปกหลัง ชุดกิจกรรม คำนำ สารบัญ และในแต่ละชุดกิจกรรมจะมีคำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม เวลาที่ใช้ใน

การทำกิจกรรม สำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ ชื่อกิจกรรมการทดลอง จุดประสงค์การทดลอง สารเคมีและอุปกรณ์ วิธีการทดลอง ตารางบันทึกผลการทดลอง พื้นที่ว่างสำหรับสรุปผลการทดลอง ซึ่งใส่กรอบมีเส้นกำกับ มีกรอบคำถามท้ายกิจกรรม ในแต่ละชุดกิจกรรมจะมีใบความรู้ประกอบ นอกจากนี้ยังมีคำถามชวนคิด ที่ฝึกทักษะการคิด การให้เหตุผล การอธิบาย การประยุกต์ใช้ความรู้ และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และมีแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม โดยสาระสำคัญของชุดกิจกรรมเรื่องสารชีวโมเลกุลที่สร้างสรุปได้ดังนี้

ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุล สร้างขึ้นสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปลาย เพื่อเป็นนวัตกรรมทางการศึกษา หรือสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรมและเกิดการเรียนรู้ ซึ่งหลังจากเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชุดนี้เสร็จสิ้นแล้วมุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดความรู้และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล และเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยอาศัยวิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มาเป็นแนวทางปฏิบัติ ซึ่งชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ฯ ลักษณะของรูปเล่มชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ฯ เป็นเอกสารรูปเล่มสี่ ขนาด A4 (แนวตั้ง) แบ่งออกเป็น 4 ชุดกิจกรรมย่อย ได้แก่ ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง คาร์โบไฮเดรต จะเป็นสีเขียว ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ลิพิด จะเป็นสีส้ม ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง โปรตีน จะเป็นสีน้ำเงิน ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง กรดนิวคลีอิก จะเป็นสีชมพูบานเย็น และส่วนระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ฯ ทั้ง 4 ชุดกิจกรรมย่อยนี้ ใช้เวลาทั้งสิ้นจำนวน 8 คาบเรียน (คาบเรียนละ 50 นาที) โดยกำหนดให้แต่ละชุดกิจกรรม ใช้เวลาจำนวน 2 คาบเรียน (100 นาที) ซึ่งเนื้อหาภายในเล่มของชุดกิจกรรมเรื่องสารชีวโมเลกุล ได้แบ่งเป็นชุดกิจกรรมย่อย 4 ชุดด้วยกัน

ได้แก่

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง คาร์โบไฮเดรต

ใช้เวลาในการเรียนจำนวน 2 คาบเรียน ภายในประกอบด้วย 2 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่อง การทดสอบน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว และกิจกรรมการทดลองที่ 2 เรื่อง สมบัติบางประการของคาร์โบไฮเดรต ลักษณะเด่นของกิจกรรมการเรียนรู้มีทั้งการประชุมวางแผนกลุ่มระดมสมอง การปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง และการนำเสนอหน้าชั้นเรียนโดยชุดกิจกรรมนี้มีจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนสามารถ 1) ระบุธาตุองค์ประกอบ และประเภทของคาร์โบไฮเดรตพร้อมทั้งยกตัวอย่าง 2) ทดลองปฏิบัติการบางชนิดของคาร์โบไฮเดรต 3) อธิบายความสำคัญและประโยชน์ของคาร์โบไฮเดรต

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ลิพิด

ใช้เวลาในการเรียนจำนวน 2 คาบเรียน ภายในประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่อง การละลายของไขมันและน้ำมันในตัวทำละลายบางชนิด กิจกรรมการทดลองที่ 2 เรื่อง ปฏิกริยาไฮโดรไลซิสไขมันและน้ำมันด้วยสารละลายไฮดรอกไซด์ และกิจกรรมการทดลองที่ 3 เรื่อง เปรียบเทียบปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวในน้ำมันพืชและน้ำมันสัตว์ ลักษณะเด่นของกิจกรรมการเรียนรู้มีทั้งการร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็น ปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง และการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยชุดกิจกรรมนี้มีจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนสามารถ 1) อธิบายองค์ประกอบของไขมันและน้ำมัน 2) ทดลองและอธิบายวิธีทดสอบเพื่อเปรียบเทียบปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว 3) อธิบายปฏิบัติการบางชนิดของไขมันและน้ำมัน 4) อธิบายความสำคัญและประโยชน์ของไขมันและน้ำมัน

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง โปรตีน

ใช้เวลาในการเรียนจำนวน 2 คาบเรียน ภายในประกอบด้วย 2 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่อง การทดสอบโปรตีนในอาหาร และกิจกรรมการทดลองที่ 2

เรื่องการแปลงสภาพโปรตีน ลักษณะเด่นของกิจกรรมการเรียนรู้มีทั้งการแบ่งกลุ่มสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียน การปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง และการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยชุดกิจกรรมนี้มีจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนสามารถ 1) อธิบายองค์ประกอบหลักของโปรตีน 2) ทดลองและอธิบาย วิธีทดสอบโปรตีนในอาหารชนิดต่างๆ 3) อธิบายความหมายของการแปลงสภาพโปรตีน 4) อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการแปลงสภาพของโปรตีน 5) จำแนกประเภทของโปรตีนบางชนิด 6) อธิบายหน้าที่ของโปรตีนบางชนิด 7) อธิบายสมบัติและประโยชน์ของโปรตีน

ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่องกรดนิวคลีอิก

ใช้เวลาในการเรียนจำนวน 2 คาบเรียน ภายในประกอบด้วย 1 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 เรื่องกรดนิวคลีอิก ลักษณะเด่นของกิจกรรม คือ การเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนโดยใช้แผนผังมโนทัศน์ (concept mapping) การบูรณาการกับรายวิชาอื่นๆ และการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยชุดกิจกรรมนี้มีจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ นักเรียนสามารถ 1) อธิบายองค์ประกอบของกรดนิวคลีอิก 2) จำแนกประเภทของกรดนิวคลีอิก 3) อธิบายบทบาทและหน้าที่ของกรดนิวคลีอิก 4) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง DNA และ RNA

ชุดกิจกรรมฯ ที่สร้างมีจำนวนหน้าทั้งหมด 88 หน้า มีความหนาของหนังสือประมาณ 1 เซนติเมตร เข้าเล่มแบบสันกาว มีความคงทนแข็งแรง สามารถหยิบจับถือได้สะดวก ในชุดกิจกรรมมีการใส่กรอบใส่สีแต่ละหัวข้อให้น่าสนใจ น่าอ่าน มีการจัดวางองค์ประกอบของหน้าให้เหมาะสม หัวข้อหลักจะใช้ขนาดตัวอักษรที่ใหญ่ขนาด 20 ตัวอักษรธรรมดา ใช้ขนาดปกติ คือ 16 แต่ละหัวข้อจะเขียนแยกเป็นกรอบ (frame) เช่น ชื่อกิจกรรมการทดลอง จุดประสงค์ การทดลอง วิธีการทดลอง คำถามท้ายกิจกรรม เป็นต้น นอกจากนี้ลักษณะเด่นของชุดกิจกรรมนี้คือ

ใช้ตัวการ์ตูนเป็นภาพประกอบแต่ละหัวข้อ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้อ่าน ใช้การออกแบบกรอบที่ทันสมัยที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน กรอบน่ารักๆ ตัวอักษรน่าอ่าน ในใบความรู้จะนำเสนอเนื้อหาสาระที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่ออธิบายขยายความรู้ให้แก่ นักเรียน ให้ นักเรียน ได้ฝึกทักษะการอ่าน โดยมีภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา มีการสอดแทรกเกร็ดน่ารู้ ความรู้เสริม ความรู้เพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ต่อการเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตประจำวัน ในสร้างใบความรู้จะแบ่งเป็นกรอบ เป็นสี และจัดวางหน้าให้เหมาะสม ความยาวของตัวอักษรให้เหมาะสม มีภาพประกอบสอดแทรก ไม่ให้มีตัวอักษรที่เยอะเกินไปจนนักเรียนไม่อยากอ่าน มีตัวการ์ตูนต่างๆ กัน นำเสนอความรู้ในแต่ละหัวข้อ ในขั้นตอนการทำกิจกรรมการทดลองจะมีภาพประกอบวิธีการทดลองเพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามการทดลองได้อย่างเข้าใจ ในแต่ละการทดลองจะมีคำถามท้ายกิจกรรม ซึ่งใช้ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนหลังจากที่ได้ทำกิจกรรม โดยคำถามท้ายกิจกรรมนี้สร้างให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม สอดคล้องกับเนื้อหาของกิจกรรม เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาจนนำไปสู่การสรุปเนื้อหา และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุล

2.2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม

2.2.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุลสำหรับผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้รูปแบบของแบบประเมินที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ 5 4 3 2 และ 1 โดยกำหนดความหมายของระดับความคิดเห็น ดังนี้ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุดตามลำดับ ทั้งนี้แบบประเมินคุณภาพ ประกอบด้วย การประเมิน 5 หัวข้อ ได้แก่ 1) จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2) เนื้อหาความรู้ 3) กิจกรรมวิทยาศาสตร์
4) การใช้ภาษา และ 5) คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ

2.2.3 นำแบบประเมินคุณภาพ
เสนอแนบพร้อมกับชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อให้
ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินคุณภาพของชุด
กิจกรรมวิทยาศาสตร์

2.2.4 นำแบบประเมินคุณภาพ
ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต
และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.3 การสร้างแบบตรวจสอบความ สอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับ เนื้อหาของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสาร ชีวโมเลกุล

2.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบ
ตรวจสอบความสอดคล้องจากเอกสารและงานวิจัย
ที่เกี่ยวข้อง

2.3.2 พิจารณาเนื้อหาตามหน่วย
การเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ทราบ
ข้อมูลในการร่างข้อความสำหรับใช้ในการทำแบบ
ตรวจสอบความสอดคล้อง

2.3.3 สร้างแบบตรวจสอบความ
สอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา
ของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล
โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้อง
ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา โดยมี
เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่า จุดประสงค์การเรียนรู้
กับเนื้อหาของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีความ
สอดคล้องกัน

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่า จุดประสงค์การ
เรียนรู้กับเนื้อหาของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
มีความสอดคล้องกัน

-1 หมายถึง แน่ใจว่า จุดประสงค์การเรี
นรู้กับเนื้อหาของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ไม่มีความ
สอดคล้องกัน

2.3.4 นำแบบตรวจสอบความ
สอดคล้อง เสนอแนบพร้อมกับชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาความ
สอดคล้องของชุดกิจกรรมฯ ที่สร้างขึ้น

2.3.5 วิเคราะห์หาค่าดัชนี
ความสอดคล้อง จากแบบตรวจสอบความสอดคล้อง
ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญพบว่า จุดประสงค์การเรียนรู้
กับเนื้อหาของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีค่าดัชนี
ความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปทุก
ชุดกิจกรรม ซึ่งแสดงว่าจุดประสงค์การเรียนรู้
กับเนื้อหาของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีความ
สอดคล้องกันและนำข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ
มาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม เช่น การจัดวางหน้ากระดาษ
การปรับเนื้อหาในใบความรู้แต่ละชุดกิจกรรม
ให้กระชับและอ่านเข้าใจง่ายขึ้น เป็นต้น

2.4 การสร้างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล

2.4.1 ศึกษาหลักสูตร มาตรฐาน
การเรียนรู้ ตัวชี้วัด เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้
จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้
ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างแบบทดสอบ

2.4.2 สร้างแบบทดสอบ ซึ่งมี
ลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
จำนวน 40 ข้อ ให้ครอบคลุมกับจุดประสงค์การเรียนรู้
เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งจำแนก
ตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ดังนี้

1) ด้านความรู้ ความจำ	จำนวน 11 ข้อ	คิดเป็นร้อยละ 27.5
2) ด้านความเข้าใจ	จำนวน 14 ข้อ	คิดเป็นร้อยละ 35
3) ด้านการนำไปใช้	จำนวน 10 ข้อ	คิดเป็นร้อยละ 25
4) ด้านทักษะกระบวนการ	จำนวน 5 ข้อ	คิดเป็นร้อยละ 12.5

ซึ่งในการสร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยสร้างข้อสอบรายข้อโดยทำการวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดทั้ง 4 ด้าน ใช้การวิเคราะห์ข้อสอบโดยการสร้างตารางเพื่อวิเคราะห์หาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แสดงดังตารางที่ 1

2.4.3 นำแบบทดสอบ พร้อมกับแบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านตรวจสอบความสอดคล้องและให้คำแนะนำ

2.4.4 นำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำดังนี้ ควรทำตัวหนาหรือตัวเอียงของข้อคำถามที่ระบุว่า ไม่ และการทำตัวหนาของข้อความที่ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2.5 การสร้างแบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล

2.5.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบ

2.5.2 พิจารณาพฤติกรรมที่ต้องการวัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล เพื่อให้ทราบข้อมูลในการทำแบบตรวจสอบความสอดคล้อง

2.5.3 สร้างแบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

-1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นไม่สามารถวัดได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.5.4 นำแบบตรวจสอบความสอดคล้อง พร้อมกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล ให้กับผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาความสอดคล้อง

2.5.5 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารชีวโมเลกุล พบว่าข้อสอบทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อสอบทุกข้อสามารถนำไปใช้ได้ เพราะสามารถวัดได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสารชีวโมเลกุล

เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรม				
	ความรู้ความจำ ข้อที่	ความเข้าใจ ข้อที่	การนำไปใช้ ข้อที่	ทักษะ กระบวนการ ข้อที่	รวม (ข้อ)
ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่องคาร์โบไฮเดรต					
1. ระบุธาตุองค์ประกอบและประเภทของคาร์โบไฮเดรตพร้อมทั้งยกตัวอย่าง	1, 2	-	-	-	2
2. ทดลองปฏิบัติการบางชนิดของคาร์โบไฮเดรต	-	4	3	5, 6	4
3. อธิบายความสำคัญและประโยชน์ของคาร์โบไฮเดรต	7	8, 9	11	-	4
ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่องลิพิด					
1. อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบของไขมันและน้ำมัน	12	13, 14	-	-	3
2. ทดลองและอธิบายวิธีทดสอบเพื่อเปรียบเทียบปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว	-	15	-	16	2
3. อธิบายปฏิบัติการบางชนิดของไขมันและน้ำมัน	17	18	19	-	3
4. อธิบายความสำคัญและประโยชน์ของไขมันและน้ำมัน	-	-	10, 20	-	2
ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่องโปรตีน					
1. อธิบายองค์ประกอบหลักของโปรตีน	21	22	23	-	3
2. ทดลองและอธิบาย วิธีทดสอบโปรตีนในอาหารชนิดต่างๆ	-	30	-	24, 25	3
3. อธิบายความหมายของการแปลงสภาพโปรตีน	-	26, 27	28	-	3
4. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการแปลงสภาพโปรตีน	31	-	-	-	1
5. จำแนกประเภทของโปรตีนบางชนิด	-	-	29	-	1
6. อธิบายหน้าที่ของโปรตีนบางชนิด	-	-	33	-	1
7. อธิบายสมบัติและประโยชน์ของโปรตีน	-	32	-	-	1
ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่องกรดนิวคลีอิก					
1. อธิบายองค์ประกอบของกรดนิวคลีอิก	34, 38	-	-	-	2
2. จำแนกประเภทของกรดนิวคลีอิก	35	-	-	-	1
3. อธิบายบทบาทและหน้าที่ของกรดนิวคลีอิก	40	-	36	-	2
4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง DNA และ RNA	-	37, 39	-	-	2
รวม	11	14	10	5	40
ร้อยละ	27.5%	35%	25%	12.5%	100%

2.6 การสร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.6.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

2.6.2 กำหนดข้อความที่ใช้ในการวัดความพึงพอใจออกเป็น 3 หัวข้อ ได้แก่ 1) การเห็นความสำคัญ ประโยชน์ และความสนใจที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ 2) การมีส่วนร่วมและความนิยมชมชอบต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และ 3) การจัดรูปแบบกระบวนการเรียนรู้

2.6.3 สร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้รูปแบบของแบบประเมินที่มีลักษณะมาตราส่วนประมาณค่าตามแบบลิเคอร์ท (Likert Scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ 5 4 3 2 และ 1 โดยกำหนดความหมายของระดับความคิดเห็นดังนี้ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ

3. การประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุลโดยผู้เชี่ยวชาญ

3.1 ผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินชุดกิจกรรมฯ ที่สร้างขึ้น จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุล ด้านการวัดผลและประเมินผล ด้านการสร้างชุดกิจกรรม ด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และด้านการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา

3.2 ผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล พบว่ามีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.52 (S.D.= 0.47) อยู่ในระดับมากที่สุด สามารถสรุปได้ว่าชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีคุณภาพและมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ และนำคำแนะนำ

และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข เช่น ตรวจสอบความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ในกิจกรรมการทดลอง และให้ระบุตอนท้ายการทดลองหากมีการใช้สารเคมีที่เป็นอันตราย การเว้นวรรคอักษร คำฉีกหรือแยกคำ การเว้นระยะห่างของบรรทัด เป็นต้น ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ

4. การทดลองใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่าง และเก็บรวบรวมข้อมูล

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ

1. การเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุลสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตัวแปรตาม

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล
2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุล

4.1 ดำเนินการทดลองใช้ชุดกิจกรรมฯ กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 34 คน โดยเลือกมาแบบสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับฉลาก ใช้เวลาในการทดลองใช้ชุดกิจกรรมทั้งหมด 3 สัปดาห์ๆ ละ 4 คาบเรียนๆ ละ 50 นาที รวมทั้งหมดจำนวน 12 คาบเรียน โดยมีผู้วิจัยคอยให้คำแนะนำและอธิบายความรู้เพิ่มเติมขณะทำชุดกิจกรรม ทั้งนี้ทำการทดสอบระหว่างเรียนโดยการเก็บคะแนนจากแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมทั้ง 4 ชุดกิจกรรม หลังจากที่ผู้เรียนใช้ชุดกิจกรรมเสร็จสิ้นแล้ว โดยแต่ละชุดกิจกรรมจะมีแบบฝึกหัดจำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

4.2 เมื่อผู้เรียนศึกษาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ครบทุกชุดกิจกรรม ผู้วิจัยจะใช้เวลา

อีกจำนวน 1 สัปดาห์ จำนวน 2 คาบเรียน ในการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุลที่สร้างขึ้น และวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

4.3 เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถามทำกิจกรรมจากชุดกิจกรรมของนักเรียน มาวิเคราะห์ด้วยและวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบและแบบสอบถาม

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

5.1.1 วิเคราะห์คุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุล โดยผู้เชี่ยวชาญโดยคิดคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 – 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 – 4.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 – 3.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 – 2.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 – 1.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

5.1.2 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่ได้จากแบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องหาค่าเฉลี่ยดังนี้

สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

5.1.3 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่ได้จากแบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุล โดยใช้สูตรเช่นเดียวกับข้อ 5.1.2

5.1.4 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ (E_1/E_2) ที่ได้จากคะแนนสอบ ระหว่างเรียนและหลังเรียน โดยคิดคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และคิดเป็นร้อยละ เพื่อเทียบกับเกณฑ์ 80/80

5.1.5 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล โดยคิดเป็นคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และใช้เกณฑ์การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยกับระดับความพึงพอใจ เช่นเดียวกับข้อ 5.1.1 แต่ให้ความหมายเป็น พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด ตามลำดับ

ผลการวิจัย

1. ผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุลโดยผู้เชี่ยวชาญ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ข้อมูลที่วิเคราะห์ได้จากแบบประเมินคุณภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล โดยผู้เชี่ยวชาญ

ด้านที่ใช้ในการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ผลการประเมิน
ด้านที่ 1 จุดประสงค์การเรียนรู้	4.40	0.55	มาก
ด้านที่ 2 เนื้อหาความรู้	4.40	0.26	มาก
ด้านที่ 3 กิจกรรมวิทยาศาสตร์	4.50	0.47	มาก
ด้านที่ 4 การใช้ภาษา	4.45	0.45	มาก
ด้านที่ 5 คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ	4.85	0.22	มากที่สุด
สรุปคะแนนเฉลี่ยภาพรวม	4.52	0.47	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ย ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ทั้ง 5 ด้าน มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.52 (S.D. = 0.47) แสดงว่าผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด โดยพบว่าด้านที่ 1 จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านที่ 2 เนื้อหาความรู้ ด้านที่ 3 กิจกรรมวิทยาศาสตร์ และด้านที่ 4 การใช้ภาษา อยู่ในระดับมาก และส่วนด้านที่ 5 คุณค่า และประโยชน์ที่ได้รับ อยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล

ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง สารชีวโมเลกุล ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 34 คน โดยหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ได้จากคะแนนสอบระหว่างเรียนโดยการเก็บคะแนนจากแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมทั้ง 4 ชุด หลังจากที่ผู้เรียนใช้ชุดกิจกรรมเสร็จสิ้น และคะแนนสอบหลังเรียนจากการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล ปรากฏผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล

ชุดกิจกรรม	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ร้อยละ (%)
ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่องคาร์โบไฮเดรต	10	6.32	63.24
ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่องลิพิด	10	8.30	82.94
ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่องโปรตีน	10	8.35	83.53
ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่องกรดนิวคลีอิก	10	9.35	93.53
ค่าเฉลี่ยรวม	40	32.32	80.81

จากตารางที่ 3 แสดงว่าชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่องคาร์โบไฮเดรต มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.32 คิดเป็นร้อยละ 63.24 ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่องลิพิด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.30 คิดเป็นร้อยละ 82.94 ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่องโปรตีน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.35 คิดเป็นร้อยละ 83.52 และชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่องกรดนิวคลีอิก 9.35 คิดเป็นร้อยละ 93.53 ซึ่งรวมทั้ง 4 ชุดกิจกรรมซึ่งมีค่าเฉลี่ยของทั้ง 4 ชุดกิจกรรมเท่ากับ 32.32 คิดเป็นร้อยละ 80.81

เมื่อเปรียบเทียบค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบระหว่างเรียนโดยใช้แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรม กับ คะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล เพื่อหาค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ปรากฏผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าประสิทธิภาพของคะแนนสอบระหว่างเรียน (E_1) และคะแนนสอบหลังเรียน (E_2) ของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล

คะแนนสอบ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ร้อยละ (%)
คะแนนสอบระหว่างเรียน (E_1) จากแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม 4 ชุด	40	32.32	80.81
คะแนนสอบหลังเรียน (E_2) จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	40	32.27	80.66
ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2	-	-	80.81/80.66

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าค่าประสิทธิภาพของคะแนนสอบระหว่างเรียน (E_1) และค่าประสิทธิภาพของคะแนนสอบหลังเรียน (E_2) ของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล เท่ากับ 80.81/80.66 แสดงว่าชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล

หลังจากที่นักเรียนได้เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล ครบทั้ง 4 ชุดกิจกรรมแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมฯ โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งผลคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมฯ ปรากฏผล ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล

ข้อความที่ใช้วัดความพึงพอใจ	\bar{X}	S.D.	ผลการประเมิน
1. การเห็นความสำคัญ ประโยชน์ และความสนใจที่มีต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์			
1.1 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนรู้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	4.24	0.55	พึงพอใจมาก
1.2 ความรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนรู้ มีประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเอง	4.32	0.54	พึงพอใจมาก
1.3 ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนรู้ มีกิจกรรมน่าสนใจและน่าติดตาม	4.53	0.56	พึงพอใจมากที่สุด
1.4 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนรู้ ช่วยให้ข้าพเจ้ามีการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด	4.15	0.70	พึงพอใจมาก
1.5 ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีการทดลองที่ทำหยาต่อการพิสูจน์ค้นคว้าเพื่อให้ได้ความรู้ใหม่	4.38	0.60	พึงพอใจมาก
1.6 ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ช่วยให้ข้าพเจ้าคิดอย่างมีเหตุผลและมีระเบียบแบบแผน	4.18	0.62	พึงพอใจมาก
1.7 ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีเนื้อหาการเรียนรู้ที่เข้าใจง่ายตามความสามารถของข้าพเจ้า	4.24	0.74	พึงพอใจมาก
รวมเฉลี่ยด้านที่ 1	4.29	0.36	พึงพอใจมาก
2. การแสดงออกที่จะมีส่วนร่วมและความนิยมชมชอบต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์			
2.1 ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์นี้ ทำให้ข้าพเจ้ามีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์	4.26	0.62	พึงพอใจมาก
2.2 ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ช่วยกระตุ้นและทำหยาให้ข้าพเจ้าสนใจอยากรู้ อยากเห็น	4.44	0.66	พึงพอใจมาก
2.3 ข้าพเจ้ามีความเข้าใจมากขึ้นเมื่อได้เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์	4.29	0.68	พึงพอใจมาก
2.4 ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีกิจกรรมการทดลองที่ทำให้ตื่นเต้นและสนุกสนาน	4.38	0.70	พึงพอใจมาก
2.5 ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ทำให้ข้าพเจ้ามีความกระตือรือร้นในการเรียนและปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง	4.26	0.62	พึงพอใจมาก
2.6 ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์	4.18	0.76	พึงพอใจมาก
รวมเฉลี่ยด้านที่ 2	4.30	0.44	พึงพอใจมาก

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ข้อความที่ใช้วัดความพึงพอใจ	\bar{X}	S.D.	ผลการประเมิน
3. การจัดรูปแบบกระบวนการเรียนรู้			
3.1 การเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนไม่เครียด	4.62	0.60	พึงพอใจมากที่สุด
3.2 กิจกรรมที่นำมาใช้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้	3.82	0.76	พึงพอใจมาก
3.3 กิจกรรมที่ปฏิบัติในการเรียนการสอนช่วยให้เกิด การเรียนรู้ตามจุดประสงค์	4.15	0.66	พึงพอใจมาก
3.4 กิจกรรมที่ปฏิบัติทำให้ข้าพเจ้าได้ทำงานร่วมกัน เป็นกลุ่ม	4.50	0.66	พึงพอใจมาก
3.5 ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ใช้กระบวนการกลุ่ม ในการทำกิจกรรมทำให้ห้องเรียนเกิดบรรยากาศ การเรียนอย่างสนุกสนาน	4.41	0.66	พึงพอใจมาก
3.6 การอธิบายขั้นตอนและกิจกรรมการทดลอง ทำให้ข้าพเจ้ามีความเข้าใจและปฏิบัติ ได้อย่างถูกต้อง	4.35	0.54	พึงพอใจมาก
3.7 การเรียนวิทยาศาสตร์ไม่ยากและเข้าใจง่ายขึ้น เมื่อผู้สอนจัดการเรียนแบบกระบวนการกลุ่ม โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์	4.50	0.62	พึงพอใจมาก
รวมเฉลี่ยด้านที่ 3	4.34	0.41	พึงพอใจมาก
สรุปคะแนนภาพรวมความพึงพอใจ	4.31	0.35	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 (S.D. = 0.35) แสดงว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก โดยพบว่าด้านที่ 1 การเห็นความสำคัญ ประโยชน์ และความสนใจที่มีต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 (S.D. = 0.36) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ด้านที่ 2 การแสดงออกที่จะมีส่วนร่วมและความนิยมชมชอบต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 (S.D. = 0.44) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และด้านที่ 3 การจัด

รูปแบบกระบวนการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 (S.D. = 0.41) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.52 (S.D. = 0.47) แสดงว่าชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่สร้างมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล มีค่าประสิทธิภาพของคะแนนสอบระหว่างเรียน (E_1) และค่าประสิทธิภาพของคะแนน

สอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 80.81/80.66 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก โดยได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 (S.D. = 0.35)

จากผลการศึกษาสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล โดยผู้เชี่ยวชาญผลการประเมินสรุปได้ว่ามีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.52 (S.D. = 0.47) อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจาก

ในขั้นตอนการสร้างและออกแบบชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล ที่ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมฯ ซึ่งผลการประเมินมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นนี้มีความเหมาะสมทั้งในเรื่องของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาความรู้และกิจกรรมการทดลอง รูปแบบของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ การใช้ภาษา และคุณค่า/ประโยชน์ที่ได้รับ อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ทำให้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และเมื่อพิจารณาจากความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ จากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผลการตรวจสอบความสอดคล้องได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของรายการประเมิน 1.00 ทุกรายการ แสดงว่าชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นนี้มีความสอดคล้องกันระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา เป็นไปตามค่าดัชนีความสอดคล้องที่กำหนดไว้ว่าต้องมีค่ามากกว่า 0.50 ขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนัยนา ไชยรัตน์ [12] การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลจากที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน พบว่า

ด้านภาษา เนื้อหา กิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คำถามท้ายกิจกรรม อยู่ในระดับดีขึ้นไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของพัศตรีวิภา ตะเพียนทอง [13] ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งผลจากที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินพบว่าด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การใช้ภาษาและตัวอักษรและภาพประกอบ อยู่ในเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป

2. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยสรุปได้ว่ามีค่าประสิทธิภาพของคะแนนสอบระหว่างเรียน (E_1) และค่าประสิทธิภาพของคะแนนสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 80.81/80.66 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจาก

ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นนี้ จากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีความเหมาะสมทั้งในเรื่องของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาความรู้และกิจกรรมการทดลอง รูปแบบของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ การใช้ภาษา และคุณค่า/ประโยชน์ที่ได้รับ อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด มีคุณภาพและมีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และยังมี ความสอดคล้องกันระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา ส่งผลให้เมื่อนำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยให้เรียนรู้ด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น ส่งผลต่อคะแนนสอบระหว่างเรียน และผลคะแนนสอบหลังเรียน เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศศิธร มงคลทอง [14] การพัฒนาชุดกิจกรรมเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้สร้างชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ 80/80 เมื่อผู้วิจัยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่

กลุ่มตัวอย่างพบว่าชุดกิจกรรมแต่ละชุดจำนวน 4 ชุด ประกอบด้วยเนื้อหาความรู้ที่ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจได้ง่าย และมีกิจกรรมการทดลองที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองจริง ซึ่งทำให้ได้ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เป็น 80.33, 80.66, 81.66, 82.66/80.88 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของอาภรณ์ อ่อนคง [15] ทำการวิจัยผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในห้องเรียน พบว่าชุดกิจกรรมฝึกทักษะที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเฉลี่ย 81.28/81.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน และนักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล ผลการวิจัยสรุปได้ว่าเมื่อนักเรียนได้เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก ได้คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ เท่ากับ 4.31 ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจาก

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล ทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ตอบสนองกับผู้สอน มีความสนุกสนาน รู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้ชุดกิจกรรมเป็นแนวทาง จนมีความรู้ความเข้าใจที่มากขึ้น จากพื้นฐานความรู้เดิม เนื่องจากการสอนที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อหาข้อเท็จจริงฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และยังเป็นการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด การแก้ปัญหา และการตัดสินใจให้เกิดขึ้นกับนักเรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นให้ผู้เรียนเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน

เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการเรียนรู้ของแต่ละคน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันจนบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ [16] นอกจากนี้ยังมีการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่มตามความชอบและสนใจของแต่ละบุคคล กระตือรือร้นในการปฏิบัติ เกิดความรู้ความเข้าใจจากกิจกรรมการทดลองที่มีความหลากหลายและทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ จนสร้างเป็นชิ้นงานที่มีความสวยงามและน่าสนใจ ซึ่งมีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับสิ่งที่พบเจอในชีวิตประจำวันและแสดงถึงความมีเหตุผลในการตัดสินใจมากกว่าการตัดสินใจตามคำบอกเล่าหรือความเชื่อ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของภพ เลหาไพบูลย์ [17] ที่ได้กล่าวว่า กระบวนการเรียนการสอนจะต้องมีสื่อการเรียนการสอน ถ้าเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนเป็นไปอย่างเหมาะสมแล้ว ความรู้ความเข้าใจ กระบวนการแสวงหาความรู้และเจตคติก็จะสะสมเป็นระบบที่มีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ผลการตอบสนองของผู้เรียนต่อสถานการณ์จากการใช้สื่อการเรียนการสอนก็จะเกิดความรู้ความเข้าใจและความพึงพอใจของผู้เรียนขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติพงษ์ ไชยบุญชู และคณะ [18] การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลน แบบบูรณาการ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดสมุทรสงคราม ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดกิจกรรมและนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างซึ่งชุดกิจกรรมที่ได้พัฒนาขึ้น ประกอบไปด้วยกิจกรรมแบบบูรณาการ เช่น กิจกรรมเกมสิ่งแวดล้อม การบรรยายการเรียนรู้ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับปราชญ์ชาวบ้าน และการศึกษาดูด้วยตนเอง เป็นต้น ซึ่งทำให้ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลนแบบบูรณาการ อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

ครูผู้สอนที่ใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ควรศึกษาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ให้เข้าใจก่อน เพื่อจะได้ให้คำแนะนำนักเรียนเมื่อมีปัญหาได้ และการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ในแต่ละกิจกรรมต้องปรับเวลาที่ใช้ให้เหมาะสมกับ เนื้อหาและความสามารถของนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาผลการเรียนรู้ด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ครบทั้ง 13 ทักษะ และควรศึกษาผลการเรียนรู้จากการเรียนรู้ด้วย ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล ในรูปแบบอื่นๆ เช่น การประเมินพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

[1] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

[2] วทัญญู วุฒิวรรณ. (2553, กุมภาพันธ์-เมษายน). ผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารสมาคมพฤกษศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ แห่งประเทศไทย*. 2(2): 16-17.

[3] น้ำฝน คุเจริญไพศาล. (2552, กรกฎาคม-ธันวาคม). มาตรฐานสำหรับการเตรียมครูวิทยาศาสตร์ ของประเทศสหรัฐอเมริกา. *วารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์)*. 1(2): 24.

[4] สุดารัตน์ ไชยเลิศ; และคณะ. (2553, มกราคม-ธันวาคม). การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิด แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร. *วารสาร สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*. 13: 79.

[5] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.(2541). *วิกฤตการณ์ วิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย*. กรุงเทพฯ: ดีไซร์.

[6] เนื้อทอง นายี่. (2544). *ผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครู เป็นผู้สอนที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[7] ปรีณดา ผุยน้อย. (2553, มิถุนายน-กันยายน). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสร้างเสริมสุขภาพ โดยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารวิจัยรำไพพรรณี*. 4(3): 51.

[8] องอาจ นัยพัฒน์; และคณะ. (2555, มกราคม). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับและใช้นวัตกรรม การศึกษาผ่านเครือข่ายการเรียนรู้เพื่อพัฒนาวิชาชีพครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร. *วารสารพฤติกรรมศาสตร์*. 18(1): 112-113.

- [9] ศุภพงศ์ คล้ายคลึง. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการทดลอง โดยใช้ชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [10] กรมวิชาการ. (2535). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ศรีเดชา.
- [11] สิทธิพล อาจอินทร์. (2551, กรกฎาคม-ธันวาคม). การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ. วารสารหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2(1): 12-15.
- [12] นัยนา ไชยรัตน์. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์. ปรียญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [13] พัทธวีภา ตะเพียนทอง. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง. ปรียญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [14] ศศิธร มงคลทอง. (2548). การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. ปรียญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [15] อภรณ์ อ่อนคง. (2551). รายงานผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. นครศรีธรรมราช: โรงเรียนวัดทางพูน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ.
- [16] ทิศนา ขมณี. (2553). ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- [17] ภพ เลหาไพบูลย์. (2540). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- [18] กิตติพงษ์ ไชยบุญชู; และ จงดี โตอิม. (2554, มกราคม-มิถุนายน). การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลนแบบบูรณาการสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดสมุทรสงคราม. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้. 2(1): 1-8.