

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

Development of learning activity program using 7E learning cycle in topic of
gene and chromosome, Biology4 (W30244) for Grade 12 high school students

จิรพงษ์ มณีกุล¹

Jiraphong Maneekul¹

¹ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนเกษตรสมบูรณ์วิทยาคม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ

¹Senior Professional Level Teachers (K 3 Teachers) Kasetsoomboonwittayakhom School Under the
Chaiyaphum Provincial Administrative Organization., e-mail: hs3own@gmail.com

Received: June 25, 2020, Reviewed: July 2, 2020, Revised: July 13, 2020, Accepted: July 20, 2020

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเกษตรสมบูรณ์วิทยาคม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ จำนวน 1 ห้อง จำนวน 36 คน ได้มาด้วยวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.25-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20-1.00 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.93 และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีข้อประเมิน 15 ข้อ

ผลการศึกษา พบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

เท่ากับ 82.22/83.40 แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ที่ผู้ศึกษาร่างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80) ดังนั้นประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซมรายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.8516 หรือคิดเป็นร้อยละ 85.16 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.55, S.D.=0.53)

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการเรียนรู้, การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E)

ABSTRACT

This study aims to develop leaning activity program using 7E leaning cycle in topic of gene and chromosome of Biology4 (W30244) for grade 12 high school students base on efficiency parameter 80/80 of learning activities and compare student achievements before and after they participate in leaning activity program using 7E leaning cycle and determine their attitude after learning activities. The participants in this study were grade 12 high school student class 6/1 who studying on first semester of 2019, Kaset Sombun Wittayakhom School. Thirty six students were purposively selected and subjected to the programs of learning activities using 7E learning cycle in topic of gene and chromosome. The achievement test was multiple choices question with 5 choices in total of 40 questions with index of difficulty (p) = 0.25-0.80, index of discrimination (r) = 0.20-1.00, and reliability = 0.93. Fifteen attitude test questions were used for determining student attitude after finishing the program learning cycle. The mean, percentage, standard deviation and Independent t-test were used for statistical analysis.

The study showed that

1. The result of leaning activity program using 7E leaning cycle in topic of gene and chromosome of Biology4 (W30244) for grade 12 high school students, which developed by the author was 82.22/83.40 efficiency, which means the developed learning program was more efficiency than the standard program parameter 80/80.

2. The achievement index of leaning activity program using 7E leaning cycle in topic of gene and chromosome of Biology4 (W30244) for grade 12 high school students was 0.8516 or 85.16 %.

3. The achievement test of students who participated in the leaning activity program using 7E leaning cycle in topic of gene and chromosome of Biology4 (W30244) for grade 12 high school students was significantly higher compared between before and after participation in the program ($P \leq 0.050$)

4. Students who participated in the leaning activity program using 7E leaning cycle in topic of gene and chromosome of Biology4 (W30244) for grade 12 high school students were considered in the highest score of attitudes to the program ($\bar{X} = 4.55$, $S.D. = 0.53$).

Keywords: leaning activity program, 7E leaning cycle

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 กำหนดให้มีมาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการศึกษาของประเทศมาตรฐานการศึกษาของชาติจึงเป็นข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณลักษณะคุณภาพที่พึงประสงค์ของคนไทยโดยเป็นมาตรฐานผลลัพธ์ของนักเรียน คุณลักษณะของคนไทย 4.0 ที่ตอบสนองวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืนคือ อารมณ์ความเป็นไทยและแข่งขันได้ในเวทีโลกนั้นคือเป็นคนดี มีคุณธรรม ยึดค่านิยมร่วมของสังคมเป็นฐานในการพัฒนาตนให้เป็นบุคคลที่มีคุณลักษณะ 3 ด้าน คือ ด้านที่ 1 ผู้เรียนรู้ เป็นผู้มีความเพียร ใฝ่เรียนรู้และมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อก้าวทันโลกยุคดิจิทัลและโลกในอนาคตและมีสมรรถนะ (competency) ที่เกิดจากความรอบรู้ด้านต่าง ๆ มีสุนทรียะรักษ์และประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาไทย มีทักษะชีวิตเพื่อสร้างงานหรือสัมมาอาชีพบนพื้นฐานของความพอเพียงความมั่นคงในชีวิต และคุณภาพชีวิตที่ดีต่อตนเอง ครอบครัวและสังคมด้านที่ 2 ผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม เป็นผู้มีความทักษะทางปัญญา ทักษะศตวรรษที่ 21 ความฉลาดดิจิทัล (digital intelligence) ทักษะการคิดสร้างสรรค์ทักษะข้ามวัฒนธรรม สมรรถนะการบูรณาการข้ามศาสตร์และมีคุณลักษณะของความเป็นผู้ประกอบการ เพื่อร่วมสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมทางเทคโนโลยีหรือสังคมเพิ่มโอกาสและมูลค่าให้กับตนเองและสังคม ด้านที่ 3 พลเมืองที่เข้มแข็งเป็นผู้มีความรักชาติ รักท้องถิ่น รู้ถูกผิด มีจิตสำนึกเป็นพลเมืองไทยและพลโลก มีจิตอาสา มีอุดมการณ์และมีส่วนร่วมในการพัฒนาชาติบนหลักการประชาธิปไตย ความยุติธรรมความเท่าเทียม เสมอภาค เพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนและการอยู่ร่วมกันในสังคมไทยและประชาคมโลกอย่างสันติ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2562)

การพัฒนาคุณภาพคนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุดการปฏิรูปการศึกษาส่งผลให้คนไทยมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์คือการเป็นนักสืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยความสนใจใฝ่รู้และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องตั้งนั้นเป้าหมายของการศึกษาจึงเน้นทักษะการคิดเพื่อสร้างความรู้จากแหล่งค้นคว้าต่างๆมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการเลือกการตัดสินใจในเรื่องต่างๆอย่างถูกต้องและเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมมีค่านิยม ที่ดีต่อสังคมพัฒนาให้ประชาชนคนไทยเป็นผู้มีความรอบรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พิมพ์พันธ์เดชะคุปต์. 2550) การจัดการศึกษามุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ความคิดความสามารถคุณธรรมกระบวนการเรียนรู้และความรับผิดชอบต่อสังคมเพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุลโดยยึดหลักนักเรียนมีความสำคัญที่สุดครูผู้สอนและผู้จัดการศึกษาจะต้องเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544) เป็นการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงกำหนดสถานการณ์ จำลองเพื่อฝึกปฏิบัติให้ทำเป็นคิดเป็นโดยครูเป็นเพียงที่ปรึกษาให้คำแนะนำ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545)

การศึกษาวិทยาศาสตร์ในระบบโรงเรียนระดับมัธยมศึกษากำหนดให้ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรในการพัฒนาคุณภาพนักเรียนและกระบวนการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษาโดยได้มีการกำหนดวิสัยทัศน์จุดหมายสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนคุณลักษณะอันพึงประสงค์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ชัดเจนเพื่อให้เป็นทิศทางในการจัดทำหลักสูตรการเรียนการสอนในแต่ละระดับนอกจากนั้นได้กำหนดโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ช่วยทำให้เห็นผลคาดหวังที่ต้องการในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนที่ชัดเจนซึ่งจะสามารถช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระดับท้องถิ่นและสถานศึกษาวางแผนกำหนดแนวปฏิบัติการสอนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพอีกทั้งให้เกิดความชัดเจนในเรื่องการวัดและประเมินผลการเรียนรู้และช่วยแก้ปัญหาการเทียบโอนระหว่างสถานศึกษาเป็นการส่งเสริมสนับสนุนเพื่อพัฒนาเยาวชนของชาติไปสู่คุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551)

การศึกษาวิชาชีววิทยาเป็นวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่งที่ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตซึ่งมีเนื้อหาสาระมากการจัดการเรียนการสอนของครูส่วนใหญ่จึงเป็นแบบบรรยายทำให้นักเรียนได้รับความรู้จากครูผู้สอนและจากหนังสือเรียนในห้องเรียนเท่านั้นเมื่อพิจารณาผลจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในวิชาวิทยาศาสตร์สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตมาตรฐานว.1.2 ปีการศึกษา 2560-2561 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเกษตรสมบูรณ์-วิทยาคมโดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.37 และ 28.59 ตามลำดับ (โรงเรียนเกษตรสมบูรณ์วิทยาคม. 2562) ซึ่งเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ

จากประสบการณ์ในการสอนรายวิชาชีววิทยาซึ่งเป็นวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ศึกษาได้ทั้งด้านกระบวนการและด้านความรู้ด้านกระบวนการสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ได้ แต่ด้านความรู้ซึ่งรายวิชานี้มีเนื้อหาวิชาที่มากส่วนใหญ่เป็นเนื้อหาเชิงบรรยายและทฤษฎี และยากแก่การเข้าใจ ทำให้อาชีววิทยาเป็นวิชาที่ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อและขาดความสนใจในการเรียนแต่นักเรียนจะมีความสนใจในการเรียนเมื่อได้ทำกิจกรรมโดยเฉพาะกิจกรรมกลุ่มส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่

ในเกณฑ์ต่ำซึ่งเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนได้ตั้งเป้าหมายไว้คือ นักเรียนจะไม่มีผลการเรียน “0” ในทุกรายวิชา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่ำกว่าระดับที่น่าพอใจ (เกรด 2) เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาชีววิทยา 4 พบว่า นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนเกษตรสมบูรณ์วิทยาคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยา 4 (ว30244) ปีการศึกษา 2560-2561 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่น่าพอใจ (โรงเรียนเกษตรสมบูรณ์วิทยาคม. 2562) โดยปีการศึกษา 2560 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่น่าพอใจ คิดเป็นร้อยละ 2.00 ปีการศึกษา 2561 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่น่าพอใจ คิดเป็นร้อยละ 5.88 เมื่อพิจารณาเนื้อหาพบว่า หน่วยการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ผ่านเกณฑ์ประเมินที่ตั้งไว้ซึ่งสภาพปัญหาดังกล่าวนี้ถ้าไม่ได้รับการแก้ไขย่อมส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน รวมทั้งพื้นฐานที่จะใช้ในการศึกษาในระดับสูงขึ้นไป ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากหลายส่วนอาทิเช่นความพร้อมของครู นักเรียน เครื่องมือรูปแบบหรือวิธีการสอน อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ อาคารสถานที่ และแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสมจากสภาพดังกล่าวสิ่งที่นำมาปรับแก้ไขได้เป็นอันดับต้นๆคือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอนของครูและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน กล่าวคือลดบทบาทของครูผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่าผู้บรรยายผู้สาธิตเป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากกิจกรรมต่างๆส่งเสริมให้นักเรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ ตั้งแต่เริ่มกิจกรรมการเรียนนั้นเน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด การวางแผน การลงมือปฏิบัติการศึกษาค้นคว้า การวิเคราะห์ข้อมูลการแก้ปัญหาการมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆต้องพัฒนานักเรียนให้เจริญทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา(กระทรวงศึกษาธิการ. 2545)

กระบวนการเรียนรู้ที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีทักษะทางวิทยาศาสตร์และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์นั้น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ส่งเสริมให้จัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้การสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้(Constructivism) เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหาสำรวจตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆจนทำให้ตนเองเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมายจึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองและเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนานสามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆมาเผชิญหน้า (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550)

วัฏจักรการเรียนรู้เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางนักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนได้ร่วมกันประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเองในระยะแรกได้พัฒนามาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียร์เจต์ ได้แก่ การปรับขยายความคิด(Assimilation) และการปรับขยายโครงสร้างความคิด (Accommodation) ซึ่งมี 2 ขั้นตอน ต่อมาได้เพิ่มเป็น 3 ขั้นตอน ในปี ค.ศ. 1992 โครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา (Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS) ได้ปรับขยายรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ ออกเป็น 5 ขั้น หรือเรียกว่า 5E เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ต่อมา ค.ศ. 2003 ได้ขยายรูปแบบการสอนโดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5 ขั้นเป็น 7 ขั้น ซึ่งเพิ่มขึ้นมา 2 ขั้น คือ ขั้นตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของเด็ก (Elicitation Phase) ในขั้นนี้เป็นขั้นที่มีความจำเป็นสำหรับการสอนที่ดีเป้าหมายที่สำคัญคือการกระตุ้น

ให้เด็กมีความสนใจและตื่นตัวกับการเรียน สามารถสร้างความรู้อย่างมีความหมายและขั้นการนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนมาให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (ประภัสรา โคตะขุน. 2562)

กระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น(7E) เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้สอนไม่ควรละเลยหรือละทิ้งจากการตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของนักเรียนจะทำให้ผู้สอนได้เห็นว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหา นั่นๆทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและไม่เกิดแนวคิดที่ผิดพลาดและยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันให้เกิดประโยชน์ได้ (ประสาทเนืองเฉลิม. 2554) สอดคล้องกับการศึกษาที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (เรณุกานต์โชติ กนกกุล. 2558)นอกจากกระบวนการเรียนรู้ สื่อประกอบการเรียนรู้ก็เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้การจัดการเรียนรู้น่าสนใจไม่น่าเบื่อชุดกิจกรรมหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมเป็นการรวบรวมสื่อการสอนอย่างสมบูรณ์แบบตามแผนที่วางไว้เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการสอนชุดกิจกรรมเป็นสื่อประสมสำเร็จรูปเพื่อให้ครูใช้ในการสอนมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนคู่มือครูเนื้อหาแบบทดสอบและมีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างเหมาะสมช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการในการเรียนที่ดีได้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของวารุณีอินทรบำรุง (2554) ได้พัฒนาการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสารชีวโมเลกุล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ผลการศึกษา พบว่าแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.48/86.20 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รวมถึง (ศิริพรฤทธิ์มาก. 2557) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E เรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษา พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E มีประสิทธิภาพ 77.20/75.10 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01และผลการศึกษาของ (วรรณพร ยิ้มฉาย. 2560) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

จากผลการศึกษาที่เกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ที่กล่าวมาสามารถใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยนักเรียนที่ได้รับการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือได้รับการเรียนตามปกติ ดังนั้นผู้ศึกษาจึงเห็นว่า การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงผลการเรียนของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่น่าพอใจ และการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้ศึกษามุ่งหวังให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยาสูงขึ้น มีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีจิตวิทยาศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีววิทยาหรือวิชาวิทยาศาสตร์สาขาอื่นๆ นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองและยังสามารถนำแนวทางพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ในรายวิชานี้ไปเป็นแนวทางในการพัฒนาในรายวิชาอื่นๆ และเป็นการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 20 ชั่วโมง (รวมสอบก่อนเรียนและหลังเรียน) ทดสอบหาประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 หมายความว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด จากนั้นนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ จำนวน 3 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Testing) ทดลองกับนักเรียน จำนวน 3 คน ได้ค่าประสิทธิภาพ

เท่ากับ 75.14/76.68 ครั้งที่ 2 การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small group testing) ครั้งที่ 2 การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small group testing) ทดลองกับนักเรียน จำนวน 9 คน ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 77.55/78.33 และครั้งที่ 3 การทดลองภาคสนาม (Field testing) ทดลองกับนักเรียน จำนวน 30 คน ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.36/81.33 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.25-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20-1.00 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.93 และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีข้อประเมิน 15 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80-1.00 และมีค่าความเหมาะสมของข้อคำถามอยู่ระหว่าง 4.80-5.00 ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.92 อยู่ในเกณฑ์มีความเหมาะสมมากที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้วิธีการเก็บข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเกษตรสมบูรณ์วิทยาคม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ จำนวน 1 ห้อง จำนวน 36 คน ด้วยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ใบงาน ใบกิจกรรม และการทำแบบทดสอบหลังเรียน จัดกิจกรรมตามขั้นตอนในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) และทำแบบทดสอบหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ นำข้อมูลมาตรวจให้คะแนนแต่ละข้อลงนำไปวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปจากคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ทางสถิติแสดงการวิเคราะห์เป็นค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติที (t-test Dependent Sample)

ผลการศึกษา

1. ผลการหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์80/80ปรากฏผลดังตารางที่1

ตารางที่ 1 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีน และโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คะแนน	คะแนน เต็ม	คะแนนรวม เฉลี่ย	ร้อยละ	ความหมาย
รวมคะแนนระหว่างเรียนจากการทำใบกิจกรรม ใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละชุด(E ₁)	464	381.50	82.22	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E)
คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการ ทดสอบหลังเรียน (E ₂)	40	33.36	83.40	มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

จากตารางที่ 1 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้คะแนนระหว่างเรียนจากใบกิจกรรม ใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละชุดเฉลี่ย 381.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 464 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.22 ได้คะแนนหลังเรียนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 33.36 คะแนนจากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.40 แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.22/83.40 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีน และโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีน และโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม (7 ชุด ชุดละ 10 คะแนน)	คะแนนรวม		ดัชนีประสิทธิผล	ร้อยละ
		ก่อนเรียน	หลังเรียน		
36	70	761	2,259	0.8516	85.16

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้น มีค่าเท่ากับ 0.8516 หรือคิดเป็นร้อยละ 85.16 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์การยอมรับที่ว่านวัตกรรมมีประสิทธิภาพช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริงต้องมีค่า 0.50 ขึ้นไป (วิณา จำเริญสุข. 2554)

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏผลดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา 4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการเปรียบเทียบความแตกต่าง

คะแนน	ทดสอบก่อนเรียน (40)	ทดสอบหลังเรียน (40)	ค่าพัฒนา
คะแนนเฉลี่ย	18.22	33.36	15.14
ร้อยละ	45.55	83.40	37.85

จากตารางที่ 3 พบว่า หลังเรียนนักเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย 33.36 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.40 ส่วนก่อนเรียน นักเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย 18.22 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 45.55 แสดงว่า เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา 4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีผลการเรียนเปลี่ยนแปลงในทางที่สูงขึ้น

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา 4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการวิเคราะห์ค่า t-test Dependent

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	P
ก่อนเรียน	36	40	11.72	2.42	35.72	0.00*
หลังเรียน	36	40	33.36	2.29		

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, df = 35, ค่า t ตาราง = 1.6896

จากตารางที่ 4 พบว่า หลังเรียนนักเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย 33.36 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.29 ส่วนก่อนเรียน นักเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย 11.72 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.42 เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าคะแนนทั้งสองกลุ่ม พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา 4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน

4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา 4 (ว30244) ปรากฏผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244)

ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
1	คู่มือนักเรียนช่วยให้ข้าพเจ้าเห็นภาพรวมขององค์ประกอบในชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่องยีนและโครโมโซม	4.42	0.50	มาก
2	คำชี้แจงในคู่มือนักเรียนทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจขั้นตอนวิธีการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E)	4.39	0.49	มาก
3	ภาษาในคำชี้แจงและในสื่อของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) มีความชัดเจน เข้าใจง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ของข้าพเจ้า	4.69	0.52	มากที่สุด
4	แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับเนื้อหาสาระสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4.50	0.61	มากที่สุด
5	แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนมีความเหมาะสม สอดคล้องกับสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้	4.64	0.49	มากที่สุด
6	สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลาย เหมาะสมกับเนื้อหาการเรียนรู้	4.36	0.54	มาก
7	สื่อการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาสาระไม่สับสน	4.47	0.56	มาก
8	เนื้อหามีสาระความรู้ถูกต้อง กระชับ เข้าใจง่าย	4.64	0.54	มากที่สุด
9	เนื้อหามีความยาวเหมาะสมกับเวลาการเรียนรู้	4.47	0.61	มาก
10	เนื้อหามีภาพประกอบชัดเจน มีสีสันท่าสนใจช่วยให้ข้าพเจ้าเข้าใจสาระความรู้ได้ดีขึ้น	4.67	0.48	มากที่สุด
11	ใบงานและใบกิจกรรมมีความสอดคล้อง เหมาะสมกับเนื้อหา	4.61	0.49	มากที่สุด
12	ใบงานและใบกิจกรรมช่วยให้ข้าพเจ้าเข้าใจสาระในเนื้อหาดีขึ้น	4.75	0.44	มากที่สุด
13	ภาพการ์ตูนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ช่วยทำให้จิตใจของข้าพเจ้าผ่อนคลายจากความเครียดในการเรียนรู้ได้	4.58	0.55	มากที่สุด
14	การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่องยีนและโครโมโซม ช่วยทำให้ข้าพเจ้าร่วมมือกับกลุ่ม ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ตั้งใจทำงาน และทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์มากยิ่งขึ้น	4.50	0.51	มากที่สุด
15	ข้าพเจ้าพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่องยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4 (ว30244)	4.61	0.49	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.55	0.53	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4(ว30244) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจเฉลี่ยรวมในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.55, S.D.=0.53) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีคะแนนสูงสุด คือข้อที่ 12 ใบงานและใบ

กิจกรรมช่วยให้ข้าพเจ้าเข้าใจสาระในเนื้อหาดีขึ้น ($\bar{X}=4.75$, S.D.=0.44) รองลงมาคือข้อที่ 3 ภาษาในคำชี้แจงและในสื่อของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) มีความชัดเจน เข้าใจง่ายเหมาะสมกับระดับความรู้ของข้าพเจ้า ($\bar{X}=4.69$, S.D.=0.52) และข้อที่ 10 เนื้อหามีภาพประกอบชัดเจน มีสีสันน่าสนใจ ช่วยให้ข้าพเจ้าเข้าใจสาระความรู้ได้ดีขึ้น ($\bar{X}=4.67$, S.D.=0.48)

การอภิปรายผล

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซมรายวิชาชีววิทยา 4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.22/83.40 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซมรายวิชาชีววิทยา 4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ผ่านขั้นตอนการสร้างอย่างเป็นระบบ มีการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการสร้างและมีการตรวจสอบแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ และทดลองใช้กับนักเรียนเป็นรายบุคคล รายกลุ่มเพื่อให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) มีความเหมาะสมมีประสิทธิภาพก่อนนำไปทดลองใช้ และชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) นี้จัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก แบ่งเนื้อหาเป็นตอนๆ ให้เข้าใจง่ายโครงสร้างของสื่อในชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) แต่ละชุดเป็นระเบียบ มีความต่อเนื่องกัน เนื้อหาไบกิจกรรม ใบงาน เหมาะสมน่าสนใจซึ่งตรงกับแนวคิดของเชษฐศิริสวัสดิ์. (2554) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ทำให้เกิดประสิทธิภาพ ในการสอนอย่างเชื่อถือได้เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ผลผลิตขึ้นด้วยวิธีการเข้าสู่ระบบ โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญหลายด้าน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนถ้ามีชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ที่เหมาะสมต่อวัยการเรียนรู้จะทำให้พัฒนาการของนักเรียนเป็นไปอย่างมีระบบและสามารถสร้างความสนใจให้กับนักเรียนได้ประกอบกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ที่สร้างขึ้นเน้นการยึดนักเรียนเป็นสำคัญให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการเสริมแรงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะเป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนมีการตอบสนอง คือ มีการตั้งใจทำงานมากขึ้นเพื่อที่จะได้รับการเสริมแรงนั้นอีก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (เรณุกานต์ โชติกนกกุล. 2558) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นเรื่องเซลล์ไฟฟ้าเคมีกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาคุณประชาสรรค์ จังหวัดมหาสารคาม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.9/82.87 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ (พิลึก นิลศิริ. 2558) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องการสังเคราะห์แสงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.59/80.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ (กัญญาณิมิตร มะกรุดอินทร์.

2560) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้พันธุกรรมรายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว3101) โดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.64/81.83 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซมรายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.8578 หรือคิดเป็นร้อยละ 85.78 มีประสิทธิผลไม่ต่ำกว่า 0.50 เป็นไปตามสมมติฐานของการศึกษาที่ตั้งไว้ในข้อที่ 2 นั่นคือนักเรียนที่เรียนโดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่องยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา4(ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 ชุดมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.8578 หรือคิดเป็นร้อยละ 85.78 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา 4(ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นนั้นคำนึงถึงนักเรียนพื้นฐานความรู้เดิมมีการเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยากภาษาที่ใช้เป็นภาษาที่เข้าใจง่ายชัดเจนมีคำสั่งให้นักเรียนตอบสนองต่อเรื่องนั้นได้โดยตรงนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มพร้อมทั้งครูคอยกระตุ้นและอธิบายขั้นตอนการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ให้กับนักเรียนได้เรียนรู้อย่างถูกวิธีสอดคล้องกับงานวิจัยของ (พรพิศ แก้วบ้านเหล่า. 2556) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ 7 ชั้น ร่วมกับแผนผังมโนคติพบว่า ดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7914 คิดเป็นร้อยละ 79.14 และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ (ชนิษฐา เตชะนอก. 2560) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนววัฏจักรการเรียนรู้ 7E เรื่อง โมเมนตัมและการชน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับเท่ากับ 0.6495 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 64.95 และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุณีรัตน์ สอนบาล (2555) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เท่ากับ 0.6932 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 69.32

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซมรายวิชาชีววิทยา4 (ว30244) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทำให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานของการศึกษาที่ตั้งไว้ในข้อที่ 3 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ และทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งทั้ง 2 ทฤษฎีได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมเพื่อสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง และสอดคล้องกับแนวคิดของ Eisenkraft (2003 : 56-59) ที่ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เป็นรูปแบบที่สามารถนำไปประยุกต์ให้เหมาะสมตามธรรมชาติวิชา โดยเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้อันจะทำให้ให้นักเรียนเข้าถึงความรู้จริงได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ (วรรณพร ยิ้มฉาย. 2560) ได้ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะ

การคิดวิเคราะห์โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและสอดคล้องกับผลการศึกษาของ (ศศิวัฒน์ เดชะ. 2560) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์และการคิดวิเคราะห์ในวิชาชีววิทยา เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น โดยเน้นระดับของการสืบเสาะพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น โดยเน้นระดับของการสืบเสาะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น โดยเน้นระดับของการสืบเสาะ ยังมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและการคิดวิเคราะห์ที่สูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน

4. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ยีนและโครโมโซมรายวิชาชีววิทยา4(ว30244)สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด เป็นไปตามสมมติฐานของการศึกษาที่ตั้งไว้ในข้อที่ 4 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ได้รับการพัฒนาตามกระบวนการขั้นตอนที่ถูกต้อง มีคุณภาพสามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ที่นักเรียนเกิดความรู้สึกชอบในขณะที่เรียนและหลังเรียนยังรู้สึกประทับใจการเรียนรู้และภาคภูมิใจในผลการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเพราะหลังการเรียนรู้ แต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) มีกิจกรรมการประเมินหลังเรียน และผู้ศึกษาได้ประเมินคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์รายบุคคล ช่วยให้นักเรียนได้รับรู้ผลการเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้ของตนเองไปพร้อมกัน เป็นแรงเสริมกระตุ้นให้นักเรียนที่มีผลคะแนนดี ได้พัฒนาตนให้มีผลคะแนนดียิ่งขึ้น และนักเรียนที่มีผลคะแนนต่ำ ได้ตั้งใจเรียนมากขึ้นในชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ถัดไป และผู้ศึกษาเองเมื่อนำข้อมูลดังกล่าว ไปใช้เพื่อกระตุ้นและเสริมแรงการเรียนรู้แก่นักเรียนได้ตรงตามสภาพจริง ซึ่งตรงกับแนวคิดของสุภัทรา พิณิจ (2554: 13) ที่สรุปความหมายของ ความพึงพอใจไว้ว่า หมายถึง ความรู้สึกชอบ เห็นด้วย ประทับใจ ภูมิใจ ยินดีในสิ่งที่สอดคล้องกับความต้องการของตนเอง ความพึงพอใจก่อให้เกิดความร่วมมือ ความเข้าใจต่อกัน ความสามัคคีในหมู่คณะ และเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่ง ที่ช่วยให้การดำเนินงานประสบความสำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ณัฐกานต์ คุรุบรรเจิดจิต. 2561) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมากที่สุด (4.51 คะแนน) และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ (ศุภกศร วาหะรักษ์. 2561) ได้

ศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชุดยีน และโครโมโซมรายวิชาชีววิทยา 4 รหัสวิชา 30244 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ไปใช้

1) ก่อนการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ไปใช้ ครูควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับคำชี้แจง วิธีการใช้ เตรียมสื่อการสอนให้พร้อม และให้นักเรียนได้ศึกษาและทำความเข้าใจคำชี้แจงเพื่อช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2) ก่อนนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ไปใช้ ครูควรศึกษาเนื้อหาที่ใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ซึ่งจะช่วยให้การดำเนินกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2. ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้

1) ผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษา ควรส่งเสริมให้ครูมีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เพื่อนำไปปรับใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนในเนื้อหาต่าง ๆ ในรายวิชาอื่นๆ ต่อไป

3. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาคั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนด้วยสื่ออื่น ๆ

2) ควรมีการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ในรายวิชาอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน

เป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตร

แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุม

สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

_____. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุ (ร.ส.พ.).

กัญญาณิมิตร มะกรุดอินทร์. (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้

พันธุกรรม รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว23101) โดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้. รายงานการ

ประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 9.

- ชนิษฐา เตชะนอก. (2560). การพัฒนาชุดการเรียนรู้แนววัฏจักรการเรียนรู้ 7E เรื่อง โมเมนต์และการชน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาหลักสูตรและการเรียนการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- เชษฐ ศิริสวัสดิ์. (2554). การพัฒนาชุดการสอนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เริ่มต้นเรียน
ภาษาจีนในประเทศไทย. วารสารการศึกษาและพัฒนาสังคม.
- ณัฐกานต์ คุรุบรรเจิดจิต. (2563). รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น
(7E) เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. [ออนไลน์].
ได้จาก : <https://www.spm38.go.th/home/index.php/academic/3640-7-7e-5.html>.
[สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2563]
- ประภัสรา โคตะขุน. (2563). เว็บไซต์การเรียนรู้ประภัสรา โคตะขุน. [ออนไลน์]. ได้จาก :
<https://sites.google.com/site/prapasara/4-5>. [สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2563]
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2554). วิจัยการเรียนการสอน. มหาสารคาม : อภิชาตการพิมพ์.
- พรพิศ แก้วบ้านเหล่า. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง บรรยากาศสำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ 7E
ร่วมกับแผนผังมโนคติ. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2550). ประมวลบทความ ปรับวิธีเรียน เปลี่ยนวิธีสอนวิทยาศาสตร์ สู่ห้องเรียน
แห่งการคิด. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิสิฏ นิลศิริ. (2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์วิทยา
ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เรณุกานต์ โชติทินกกุล. (2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
เรื่องเซลล์ไฟฟ้าเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- โรงเรียนเกษตรสมบูรณ์วิทยาคม. (2562). รายงานการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้น
พื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2561. ชัยภูมิ : โรงเรียนเกษตรสมบูรณ์วิทยาคม.
- _____. (2562). รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโรงเรียนเกษตรสมบูรณ์วิทยาคม ประจำปีการศึกษา
2561. ชัยภูมิ : โรงเรียนเกษตรสมบูรณ์วิทยาคม.
- วรรณพร ยิ้มฉาย. (2560). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้ชุด
กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4.
วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนครสวรรค์. 19(2)102-103; เมษายน - มิถุนายน.

- วารุณี อินทรบำรุง. (2554). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสารชีวโมเลกุล กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วีณา จำเริญสุข. (2552). รายงานการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนสื่อความชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1. ชัยภูมิ : โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ชัยภูมิ เขต 3.
- ศศิวัฒน์ เดชะ. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์และการคิดวิเคราะห์ในวิชาชีววิทยา เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศิริพร ฤทธิ์มาก. (2557). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7E เรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ศุภกัศร วาหารักษ์. (2563). รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชุด ยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว30244 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. [ออนไลน์].
ได้จาก : <https://www.kroobannok.com/84453>. [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2563]
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561. กรุงเทพฯ : บริษัท 21 เซ็นจูรี จำกัด.
- สุนิรัตน์ สอนบาล. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้นและ การจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุภัทรา พิณิจ. (2554). ความพึงพอใจและเหตุผลของผู้บริโภคในการเลือกใช้สินค้าและบริการ ณ ร้านยา ประสิทธิ์เภสัช อำเภोजตุรพักพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด. วิทยานิพนธ์ (ภ.บ. เภสัชศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E Model: A Proposed 7E Model Emphasizes Transferring Learning and the Importance of Eliciting Prior Understanding. The Science Teacher, 70(6), 56-59.

