

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอ่านค่าตัวต้านทาน โดยใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอมืองเลย จังหวัดเลย

The Development of Learning Achievement about Using a practice set for reading
resistor values of students in Mathayom 6/4 Loeianukulwittaya School

Mueang Loei District, Loei Province

ครองขวัญ เคชชัยภูมิ

Krongkwan Koeichaiyaphum

ครูชำนาญการ โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา

Professional Level Teachers Loeianukulwittaya School, Thailand

Corresponding author. Email: krongkwan.kwan@gmail.com

(Received: November 15, 2023; Revised: January 3, 2024; Accepted: January 7, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการอ่านค่าตัวต้านทาน โดยใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน โดยการวิจัยครั้งนี้มีกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 จำนวน 24 คน ที่กำลังศึกษาในการศึกษา 2566 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอมืองเลย จังหวัดเลย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Division)

ผลการวิจัยพบว่า

1) ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอมืองเลย จังหวัดเลย มีประสิทธิภาพ 86.00/81.67 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอ่านค่าตัวต้านทาน โดยใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอมืองเลย จังหวัดเลย ซึ่งเกณฑ์การผ่านที่คะแนนร้อยละ 80 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า ก่อนการพัฒนา มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 4 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 เมื่อดำเนินการพัฒนามีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 20 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33

3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอมืองเลย จังหวัดเลย ที่มีต่อการใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.57)

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; การอ่านค่าตัวต้านทาน

Abstract

The purposes of this research 1) create a practice set for reading resistor values of students in Mathayom 6/4 Loeianukulwittaya School Mueang Loei District, Loei Province 2) to study The Development of Learning Achievement about Using a practice set for reading resistor values of students in Mathayom 6/4 Loeianukulwittaya School Mueang Loei District, Loei Province and 3) to study the students' satisfaction level towards using a practice set for reading resistors of students in Mathayom 6/4 Loeianukulwittaya School Mueang Loei District, Loei Province. Samples were students in Mathayom 6/4 Loeianukulwittaya School Mueang Loei District, Loei Province studying for the academic year 2023. Research instruments were 1) A practice set for reading resistor values. 2) the achievement tests and 3) a questionnaire used for asking about the student's satisfaction level. Statistics used in the research were efficiency (E_1/E_2), percentage, mean scores, and standard deviation.

The research result showed that :

1) A practice set for reading resistor values of students in Mathayom 6/4 LoeianukulWittaya School Mueang Loei District, Loei Province. The efficiency at 86.00/81.67, which was higher than the established criteria of 80/80.

2) The result of the development of learning achievement about Using a practice set for reading resistor values of students in Mathayom 6/4 LoeianukulWittaya School Mueang Loei District, Loei Province. Before the development, four students (16.67 %) could pass with a determined criteria of 80 percent from a score of 20. The development process was carried out, twenty students passed the criteria (83.33 %).

3) the satisfaction level towards using a practice set for reading resistors of students in Mathayom 6/4 Loeianukulwittaya School Mueang Loei District, Loei Province instruction as a whole was at the highest level ($\bar{x} = 4.70$, S.D. = 0.57)

Keywords: Learning Achievement; Reading Resistor Values

1. บทนำ

ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ มีเป้าหมายการพัฒนาที่สำคัญเพื่อพัฒนาคนในทุกมิติและในช่วงวัยให้เป็นคนดี เก่ง และมีคุณภาพ โดยคนไทยมีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีพัฒนาการที่ครอบคลุมด้านและมีสุขภาพที่ดีในทุกช่วงวัย มีจิตสาธารณะ รับผิดชอบต่อสังคมและผู้อื่น มัธยัสถ์ อดออม โอบอ้อมอารี มีวินัย รักษาศีลธรรม และเป็นพลเมืองดีของชาติ มีหลักคิดที่ถูกต้อง มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561) กระทรวงศึกษาธิการดำเนินการภารกิจตามหลักยุทธศาสตร์ชาติ ในการพัฒนาครูให้มีความพร้อมด้านวิชาการและทักษะการจัดการเรียนรู้ การใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ต่าง ๆ รวมทั้งให้เป็นผู้วางแผนเส้นทางการเรียนรู้ การประกอบอาชีพและการดำเนินชีวิตของผู้เรียนได้ตามความสนใจและความถนัดของแต่ละบุคคล (กระทรวงศึกษาธิการ, 2565) ประกอบกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) เป็นแผนระดับสอง ซึ่งเป็นแผนพัฒนาที่จัดทำโดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ นโยบายของรัฐบาล และ

สภาพการณ์ทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศและโลก โดยหมุดหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานมากที่สุดคือหมุดหมายที่ 12 ไทยมีกำลังคนสมรรถนะสูง มุ่งเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ตอบโจทย์การพัฒนาแห่งอนาคต ตลอดจนมีการประเมินการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนรายบุคคล นอกจากนี้ ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยียังทำให้การเรียนรู้ไม่ได้อยู่จำกัดอยู่ในระบบห้องเรียนแบบเดิมเท่านั้น เพราะได้มีการนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากสื่อดิจิทัลต่าง ๆ (สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2565)

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง ซึ่งผู้เรียนต้องได้รับการฝึกฝนพัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ และครูผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ แล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้ วิธีการสอน เทคนิคการสอน สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ซึ่งเป็นเป้าหมายที่กำหนด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) สื่อการเรียนการสอนสามารถช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น และยังช่วยให้ครูนำความรู้ในเนื้อหาที่สอนมาจัดทำสื่อการสอน และยังช่วยควบคุมพฤติกรรมของการเรียนรู้และสามารถสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้สื่อการเรียนการสอนจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมหลากหลายรูปแบบ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การใช้ศูนย์การเรียนรู้ การใช้ชุดฝึก เป็นต้น ทำให้ครูผู้สอนสอนได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และยังช่วยในการขยายเนื้อหาที่เรียน ทำให้การสอนง่ายขึ้น และยังช่วยประหยัดเวลาในการเรียนการสอน ทำให้เรามองเห็นถึงความสำคัญของสื่อการเรียนการสอน และมีความจำเป็นสามารถช่วยพัฒนาการเรียนการสอน ได้อย่างมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ (ธีรวัฒน์ เงินแท่ง, 2565)

จะเห็นได้ว่าในการเรียนการสอนรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 จะมีนักเรียนจำนวนหนึ่ง ใช้เวลาในการอ่านค่าตัวต้านทานนานกว่าที่กำหนดไว้ สาเหตุเนื่องมาจากกรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจวิธีการอ่านค่าตัวต้านทาน ซึ่งในการอ่านค่าตัวต้านทานแต่ละแถบสีให้ถูกต้องและแม่นยำจะต้องใช้เวลาอย่างจำกัด และการอ่านค่าตัวต้านทานมีความจำเป็นอย่างมากเนื่องจากตัวต้านทานเป็นอุปกรณ์พื้นฐานในการต่อวงจรต่าง ๆ และอยู่ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เกือบทุกชนิด จึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะพัฒนาสื่อการเรียนการสอน พัฒนาวิธีการ กระบวนการ ที่จะเข้ามาช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น สอดคล้องกับ บูรณะ สมชัย (2552) ได้กล่าวว่า ชุดฝึกทักษะช่วยสอนสามารถสนองความต้องการในการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อย่างดี และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามเวลาที่สะดวก ตามความสนใจของผู้เรียน และที่สำคัญที่สุดคือ ชุดฝึกทักษะช่วยสอนมีการประเมินผลในตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนเห็นผลสำเร็จ เห็นความเจริญก้าวหน้าของตนในการเรียนรู้ในแต่ละตอนแต่ละหน่วยการเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ รชยา ภูตะมาตย์ (2559) ได้กล่าวว่าชุดฝึกทักษะยังสามารถช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนผู้สอนได้ด้วยเพราะสามารถใช้สอนแทนครูและสอนผู้เรียนได้จำนวนมาก ๆ ในเวลาเดียวกัน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการอ่านค่าตัวต้านทาน โดยใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการเรียนรู้เพื่อเพิ่มพูนทักษะให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงให้นักเรียนได้รับความรู้และประสบการณ์จากการอ่านค่าตัวต้านทานและส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้นอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการอ่านค่าตัวต้านทาน โดยใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย ที่มีต่อการใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอ่านค่าตัวต้านทาน โดยใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย จำนวน 24 คน ปีการศึกษา 2566 โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

3.2.1 ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน จำนวน 1 ชุด

3.2.2 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 ชั่วโมง

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการอ่านค่าตัวต้านทาน เป็นข้อสอบปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3.2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน เรื่องการอ่านค่าตัวต้านทาน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าตามวิธีการ ของ ลิเคอร์ท (Likert) มี 5 ระดับ จำนวน 10 รายการ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในปีการศึกษา 2566 ดังต่อไปนี้

3.3.1 ขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนเลยอนุกุลวิทยาในการเก็บรวบรวมข้อมูล การทดลองใช้ และหาประสิทธิภาพของชุดฝึกการอ่านค่าความต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.3.2 ชี้แจงการใช้ชุดฝึกการอ่านค่าความต้านทานแก่กลุ่มตัวอย่าง

3.3.3 ทำการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการอ่านค่าความต้านทาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ

3.3.4 ดำเนินการทดลอง โดยใช้ชุดฝึกการอ่านค่าความต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการทดลอง จำนวน 3 สัปดาห์ ๆ ละ 4 คาบ รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง

3.3.5 เมื่อสิ้นสุดการทดลองจึงทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอ่านค่าความต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับกับแบบทดสอบก่อนเรียนที่นักเรียนได้ทำการทดสอบไปแล้ว

3.3.6 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย ที่มีต่อการใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน

3.3.7 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์และแปลผลโดยวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบตามสมมติฐานต่อไป

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้ามาวิเคราะห์ดังนี้

3.4.1 วิเคราะห์หาคุณภาพของชุดฝึกการอ่านค่าความต้านทาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียน ด้วยชุดฝึกการอ่านค่าความต้านทาน โดยหาดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้สูตร IOC ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 0.5 ถึง 1.00

3.4.2 หาค่าความยากง่าย (P) หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) นำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 107)

ค่าเฉลี่ย		ระดับความพึงพอใจ
4.51 – 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	มาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	ปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	น้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	น้อยที่สุด

3.4.4 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบ

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอ่านค่าตัวต้านทาน โดยใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย

ผู้เรียนคนที่	คะแนน (20 คะแนน)			คะแนน (20 คะแนน)		
	ก่อนเรียน	ร้อยละ	ผลประเมิน	หลังเรียน	ร้อยละ	ผลประเมิน
1	8	40.00	ไม่ผ่านเกณฑ์	17	85.00	ผ่านเกณฑ์
2	5	25.00	ไม่ผ่านเกณฑ์	18	90.00	ผ่านเกณฑ์
3	5	25.00	ไม่ผ่านเกณฑ์	16	80.00	ผ่านเกณฑ์
4	9	45.00	ไม่ผ่านเกณฑ์	17	85.00	ผ่านเกณฑ์
5	8	40.00	ไม่ผ่านเกณฑ์	15	75.00	ไม่ผ่านเกณฑ์
6	6	30.00	ไม่ผ่านเกณฑ์	16	80.00	ผ่านเกณฑ์
7	6	30.00	ไม่ผ่านเกณฑ์	16	80.00	ผ่านเกณฑ์
8	10	50.00	ไม่ผ่านเกณฑ์	17	85.00	ผ่านเกณฑ์
9	15	75.00	ไม่ผ่านเกณฑ์	19	95.00	ผ่านเกณฑ์
10	9	45.00	ไม่ผ่านเกณฑ์	17	85.00	ผ่านเกณฑ์
11	4	20.00	ไม่ผ่านเกณฑ์	17	85.00	ผ่านเกณฑ์
12	17	85.00	ผ่านเกณฑ์	18	90.00	ผ่านเกณฑ์
13	16	80.00	ผ่านเกณฑ์	17	85.00	ผ่านเกณฑ์



ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอ่านค่าตัวต้านทาน โดยใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย (ต่อ)

ผู้เรียนคนที่	คะแนน (20 คะแนน)			คะแนน (20 คะแนน)		
	ก่อนเรียน	ร้อยละ	ผลประเมิน	หลังเรียน	ร้อยละ	ผลประเมิน
14	8	40.0	ไม่ผ่านเกณฑ์	13	65.00	ไม่ผ่านเกณฑ์
15	10	50.00	ไม่ผ่านเกณฑ์	16	80.00	ผ่านเกณฑ์
16	9	45.00	ไม่ผ่านเกณฑ์	18	90.00	ผ่านเกณฑ์
17	9	45.00	ไม่ผ่านเกณฑ์	16	80.00	ผ่านเกณฑ์
18	8	40.00	ไม่ผ่านเกณฑ์	16	80.00	ผ่านเกณฑ์
19	16	80.00	ผ่านเกณฑ์	17	85.00	ผ่านเกณฑ์
20	11	55.00	ไม่ผ่านเกณฑ์	17	85.00	ผ่านเกณฑ์
21	9	45.00	ไม่ผ่านเกณฑ์	15	75.00	ไม่ผ่านเกณฑ์
22	9	45.00	ไม่ผ่านเกณฑ์	14	70.00	ไม่ผ่านเกณฑ์
23	15	75.00	ไม่ผ่านเกณฑ์	14	70.00	ไม่ผ่านเกณฑ์
24	16	80.00	ผ่านเกณฑ์	16	80.00	ผ่านเกณฑ์
	การทดสอบก่อนเรียน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 มีจำนวน 4 คน			การทดสอบหลังเรียน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 มีจำนวน 20 คน		

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอ่านค่าตัวต้านทาน โดยใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย พบว่า ในการทดสอบก่อนเรียนมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 และการทดสอบหลังเรียนมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย ที่มีต่อการใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน

รายการประเมิน	ค่าสถิติ		ระดับความพึงพอใจ
	\bar{X}	S.D.	
1. ชุดการอ่านค่าตัวต้านทานมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์รายวิชา	4.67	0.80	มากที่สุด
2. ชุดการอ่านค่าตัวต้านทานสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	4.88	0.33	มากที่สุด
3. ชุดการอ่านค่าตัวต้านทาน ได้รับความสนใจให้เกิดการเรียนรู้ในเรื่องราวที่ต้องศึกษา	4.75	0.52	มากที่สุด
4. ชุดการอ่านค่าตัวต้านทานมีความแปลกใหม่แตกต่างจากการเรียนปกติ	4.46	0.76	มาก
5. ชุดการอ่านค่าตัวต้านทานเพิ่มบทบาทผู้เรียนในการเป็นผู้ปฏิบัติ	4.54	0.76	มากที่สุด
6. ผู้สอนมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์	4.88	0.44	มากที่สุด

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย ที่มีต่อการใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าสถิติ		ระดับความพึงพอใจ
	\bar{X}	S.D.	
7. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้ชุดการอ่านค่าตัวต้านทาน	4.58	0.76	มากที่สุด
8. ชุดการอ่านค่าตัวต้านทานช่วยเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	4.96	0.20	มากที่สุด
9. ผู้สอนและผู้เรียนมีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกันจากการใช้ชุดการอ่านค่าตัวต้านทาน	4.42	0.76	มาก
10. ชุดการอ่านค่าตัวต้านทานที่ใช้สร้างความสนใจและส่งเสริมให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.88	0.33	มากที่สุด
ผลเฉลี่ย	4.70	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย ที่มีต่อการใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน พบว่า ความพึงพอใจต่อชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทานในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.57) และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทานช่วยเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ($\bar{X} = 4.96$, S.D. = 0.20) รองลงมา คือ ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทานสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.88$, S.D. = 0.33), ผู้สอนมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ ($\bar{X} = 4.88$, S.D. = 0.44) และชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทานที่ใช้สร้างความสนใจและส่งเสริมให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ด้วยตนเอง ($\bar{X} = 4.88$, S.D. = 0.33) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ผู้สอนและผู้เรียนมีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกันจากการใช้ชุดการอ่านค่าตัวต้านทาน ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.76)

4. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเสนอสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

4.1 ประสิทธิภาพของชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย

ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย มีประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 86.00 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.67 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

4.2 ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการอ่านค่าตัวต้านทาน โดยใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย

ผลการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอ่านค่าตัวต้านทาน โดยใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวต้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย พบว่า ในการทดสอบก่อนเรียนมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 และการทดสอบหลังเรียนมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย ที่มีต่อการใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวด้านทาน

การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย ที่มีต่อการใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวด้านทาน พบว่า ความพึงพอใจต่อชุดฝึกการอ่านค่าตัวด้านทานในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.57) และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ชุดฝึกการอ่านค่าตัวด้านทานช่วยเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ($\bar{X} = 4.96$, S.D. = 0.20) รองลงมา คือ ชุดฝึกการอ่านค่าตัวด้านทานสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.88$, S.D. = 0.33), ผู้สอนมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ ($\bar{X} = 4.88$, S.D. = 0.44) และชุดฝึกการอ่านค่าตัวด้านทานที่ใช้สร้างความสนใจและส่งเสริมให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ด้วยตนเอง ($\bar{X} = 4.88$, S.D. = 0.33) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ผู้สอนและผู้เรียนมีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกันจากการใช้ชุดการอ่านค่าความต้านทาน ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.76)

5. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่ได้กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยขอแนะนำประเด็นการวิจัยมาอภิปรายผล ดังนี้

5.1 ประสิทธิภาพของชุดฝึกการอ่านค่าตัวด้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย

ชุดฝึกการอ่านค่าตัวด้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย มีประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 86.00 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.67 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ เนื่องจากชุดฝึกการอ่านค่าตัวด้านทานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบตามวิธีการที่เหมาะสม โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอน ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร แนวทางการวัดและประเมินผลการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และวิธีการที่เป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ต่อการสร้างชุดฝึก แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดฝึกนี้ได้วิเคราะห์เนื้อหาและแบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาและนักเรียน พร้อมทั้งมีการตรวจคุณภาพอย่างเป็นระบบ ประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการนำไปทดลองใช้ (try out) เพื่อหาประสิทธิภาพปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้จริง จึงทำให้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวด้านทานนี้มีคุณภาพ เหมาะสม และเป็นชุดฝึกที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเป็นอย่างดี สามารถจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนรวมถึงผู้เรียนยังมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ปีติภัทร กิจบำรุง (2561) ได้กล่าวไว้ว่า เครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะได้ดีขึ้นและมีความน่าเชื่อถือต้องมีประสิทธิภาพสูงและมีคุณภาพในเกณฑ์ที่ดีเพียงพอที่จะนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ สุชาติพิชญางามนิล (2562) ที่กล่าวว่า การพัฒนาชุดการสอนจำเป็นต้องผ่านขั้นตอนการสร้าง การศึกษาหลักการ เอกสาร ตำราจากนักวิชาการหลายท่าน และยังสอดคล้องกับ บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้นี้เป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียน การเรียนรู้ที่ดีควรให้ผู้เรียนได้เรียนเอง เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตามที่ต้องการ อีกทั้งยังสอดคล้องกับ จิรพันธ์ อรรถพร (2557) ที่ทำการศึกษาค้นคว้าทดลองการขยายพิสัยวัดตลอดเคลื่อนที่แม่เหล็กถาวรที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 87.33/81.67

5.2 ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการอ่านค่าตัวด้านทาน โดยใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวด้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย

จากผลการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอ่านค่าตัวด้านทาน โดยใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวด้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย พบว่า ในการทดสอบก่อนเรียนมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 และการทดสอบหลังเรียนมีนักเรียนผ่านเกณฑ์

ร้อยละ 80 จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 แสดงว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกการอ่านคำตัวด้านทาน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดฝึกการอ่านคำตัวด้านทานนี้ สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ สร้างแรงจูงใจ เนื่องจากผู้เรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในชุดฝึกได้ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนอยู่ในระดับที่ดีขึ้น ชุดฝึกการอ่านคำตัวด้านทานมีคุณค่าต่อการเรียนการสอน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มที่ สร้างเสริมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับงานวิจัยของปาริฉัตร ภูทอง และนันทน์ เรืองฤทธิ์ (2559) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนสำหรับครูโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนพัฒนาท่าจีน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจากผลการวิจัยของ วชุนี วรรณลือชา (2558) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดินและการใช้ประโยชน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลออนกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย ที่มีต่อการใช้ชุดฝึกการอ่านคำตัวด้านทาน

จากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลออนกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย ที่มีต่อการใช้ชุดฝึกการอ่านคำตัวด้านทาน พบว่า ความพึงพอใจต่อชุดฝึกการอ่านคำตัวด้านทานในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.70$, S.D. = 0.57) และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ชุดฝึกการอ่านคำตัวด้านทานช่วยเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ($\bar{x} = 4.96$, S.D. = 0.20) รองลงมา คือ ชุดฝึกการอ่านคำตัวด้านทาน สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน ($\bar{x} = 4.88$, S.D. = 0.33), ผู้สอนมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ ($\bar{x} = 4.88$, S.D. = 0.44) และชุดฝึกการอ่านคำตัวด้านทานที่เข้าใจความสนใจและส่งเสริมให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ด้วยตนเอง ($\bar{x} = 4.88$, S.D. = 0.33) โดยข้อที่มีค่าน้อยที่สุด คือ ผู้สอนและผู้เรียนมีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกันจากการใช้ชุดการอ่านคำความด้านทาน ($\bar{x} = 4.42$, S.D. = 0.76) ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้นำชุดฝึกการอ่านคำตัวด้านทานที่สร้างขึ้นมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีเนื้อหาสาระที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย มีรูปแบบและภาพประกอบที่สวยงามน่าสนใจ ผ่านการทดลองใช้และหาประสิทธิภาพ อีกทั้งยังจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเป็นขั้นตอน มีการเชื่อมโยงเนื้อหาที่เรียนมากับเนื้อหาใหม่ และมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้เรียนเรียนแล้วมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียน ซึ่งครูควรส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมที่ส่งผลต่อการเรียนรู้โดยสร้างความพึงพอใจให้เกิดแก่ผู้เรียน ผู้วิจัยได้นำมาปรับใช้ให้เข้ากับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โดยภาพรวมมีความพึงพอใจมากที่สุด และการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ ปิติภัทร กิจบำรุง (2561) พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ เรื่อง พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.42$, S.D. = 0.61) และสุวิจักขณ์ ประจันตะเสน (2559) ได้ศึกษาการสร้างชุดสาธิตวงจรไฟฟ้าและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้ชุดสาธิตวงจรไฟฟ้า ผลการวิจัยส่วนหนึ่ง พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดสาธิตวงจรไฟฟ้า อยู่ในระดับดีมาก มาก ($\bar{x} = 4.65$, S.D. = 0.11)

6. สรุปผลการวิจัย

6.1 ชุดฝึกการอ่านคำตัวด้านทาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลออนกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลยมีประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 86.00 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.67 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอ่านค่าตัวด้านทาน โดยใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวด้านทาน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย ซึ่งเกณฑ์การผ่านที่คะแนนร้อยละ 80 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า ก่อนการพัฒนา มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 4 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 เมื่อดำเนินการพัฒนามีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 20 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33

6.3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย ที่มีต่อการใช้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวด้านทาน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.70$, S.D. = 0.57)

7. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

7.1.1 จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ชุดฝึกการอ่านค่าตัวด้านทานช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะพูดและฟังตามบริบทหรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของตนเองเพราะฉะนั้นในการกำหนดสถานการณ์ปัญหาของครูควรให้สอดคล้องกับชีวิตจริงและสภาพที่เป็นอยู่ของผู้เรียน ดังนั้นควรให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสภาพแวดล้อมที่ใกล้ตัวก่อนที่จะนำไปสู่สถานการณ์ใหม่ที่ไกลตัวออกไปเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาการทำงานร่วมกับผู้อื่น รวมทั้งเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้การเป็นผู้นำ ผู้ตามและเป็นการส่งเสริมความกล้าในการแสดงความคิดเห็นต่อกลุ่มเพื่อนและชุมชนต่อไป

7.1.2 จากผลการวิจัยพบว่า การนำชุดฝึกการอ่านค่าตัวด้านทานมาใช้ในการเรียนการสอนนั้น ผู้วิจัยควรชี้แนะแนวทางและให้เวลาในการทำกิจกรรมพอสมควรและครูไม่ควรรีบสรุปทบทวนเร็วเกินไป ซึ่งเป็นการสกัดกั้นความคิดและการพูดแสดงออกผ่านการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้นผู้วิจัยควรสร้างกติกาและแนวปฏิบัติในการพูดเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และมีปฏิสัมพันธ์มากขึ้นในระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

7.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอ่านค่าตัวด้านทานหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนสามารถเชื่อมโยงโดยช่วยให้ผู้เรียนต่อยอดไปยังความสามารถด้านอื่นๆ ได้ ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาตัวแปรต่างๆ เช่น ความสามารถในการคิดคำนวณ การฟังอย่างมีวิจารณญาณ การพูดเชิงเหตุผล เป็นต้น

7.2.2 จากผลการวิจัยพบว่า การดำเนินกิจกรรมกลุ่มนักเรียนยังมีความวิตกกังวลและยังขาดความมั่นใจในการทำงาน ส่วนใหญ่นักเรียนกลุ่มเก่งจะทำงานที่ได้รับมอบหมายเพียงคนเดียวขาดการร่วมมือกันในการทำงานเป็นทีม ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรนำการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือหรือร่วมมือกันเรียนรู้ (Cooperative Learning) มาประยุกต์ใช้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการกลุ่ม เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน และสนับสนุนให้มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียน รองผู้อำนวยการโรงเรียน หัวหน้าฝ่ายวิชาการ และคณะครูโรงเรียนเลยอนุกุลวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเลย หนองบัวลำภู

9. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). **การประกันคุณภาพของสถานศึกษา.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ครูสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2565). **ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง นโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567.**
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). **แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564).** กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- จิรพันธ์ อรรถพร. (2557). **การพัฒนาชุดทดลองการขยายย่านวัดชลลวดเคลื่อนที่แม่เหล็กถาวร.** สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.
- ธีรวัฒน์ เงินแท่ง. (2565). **การสร้างและหาคุณภาพชุดสติ๊กเกอร์ของไอเอ็ม. แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน.**
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). **การวิจัยเบื้องต้น.** กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญแก้ว ควรหาเวช. (2543). **นวัตกรรมการศึกษา.** (พิมพ์ครั้งที่ 5). นนทบุรี: เอสเออาร์ พรินติ้ง.
- บุรณะ สมชัย. (2552). **การสร้าง CAI Multimedia.** กรุงเทพฯ : เอชเอ็น ก๊อปปี้.
- ปิติกัทร กิจบำรุง. (2561). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกีฬาจังหวัดนครราชสีมา. วารสารวิจัยรำไพพรรณี, 12(3); 25-42.**
- ปาริฉัตร ภูทอง และน้ำมนต์ เรื่องฤทธิ์. (2559). **การพัฒนาชุดการสอนสำหรับครูโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนพัฒนาทำจัน. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, 3(9); 34-46.**
- รชยา ภูตะมาตย์. (2559). **การวิจัยและพัฒนาชุดฝึกทักษะการอ่านสะกดคำภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.**
- วษุณี วรรณลือชา. (2558). **ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดินและการใช้ประโยชน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. โรงเรียนบ้านเจ้าเณร อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี.**
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2561). **ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561 – 2580.** กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2565). **แผนพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐาน (พ.ศ. 2566 - 2570) ของสำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.** กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุธาทิพย์ งามนิล. (2562). **การพัฒนาชุดการสอนภาษาไทย เรื่อง ชนิดของคำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์, 14(1); 93-106.**
- สุวิจักขณ์ ประจันตะเสน. (2559). **ชุดสไลด์วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง. แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพขอนแก่น.**
- เอกลักษณ์ สมุนพันธ์ และคณะ. (2558). **การพัฒนาโปรแกรมเพื่ออ่านค่าแถบสีตัวต้านทานด้วยการประมวลผลภาพ. สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก.**



Mitani, Y, Y. Sugimura and Y. Hamamoto. (2008). **A method for reading a resistor by image processing techniques.** KES 5177: 433-439.

Dutta, S. and B.B. Chaudhuri. (2009). **A color edge detection algorithm in RGB color space.** Pp.337-340.
In: International conference on advances in recent technologies. IEEE computer society.

S. Sural, G. Qian and S. Pramanik. (2002). **Segmentation and histogram generation using the hsv color space for image retrieval.** IEEE icip. Pp. 589-592. In: Proceedings international conference on image processing.