

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชาวิทยาการ
คอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
Developing STEAM-based Learning Management with Multimedia: Computer Science
Course 4 (Graphic Design) for Mathayom 4 Students

นงนุช อินทรกำแหง* ประภัสสร กองทอง** และ อัญชลีพร นันทชพรพงศ์***

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสะแกราชวชิรศึกษา*

อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล** ***

Nongnut Intarakamhaeng* Prapassorn Kongtong** and Anchaleeporn Nuntaschapornpong***

Teacher with Special Expert Status, Sakaerattawatsuksa School*

Lecturer, Faculty of Education, Vongchavalitkul University*** ***

Corresponding author E-mail: prapassornkongtong.nm13@gmail.com

(Received: September 29, 2023; Revised: October 9, 2023; Accepted: October 15, 2023)

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย ให้เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย 3) ศึกษาความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนสะแกราชวชิรศึกษา อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ได้มาโดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก จำนวน 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ได้ค่าความสอดคล้อง 1.00 ทุกข้อ 2) บทเรียนมัลติมีเดีย มีค่าเฉลี่ย 4.38 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์คุณภาพระดับมาก และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.98 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 และ การทดสอบค่าที (t-test แบบ Dependent Sample)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.40/82.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้คือ 80/80 2) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) มีความพึงพอใจในการเรียน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.45, S.D. = 0.30)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบ STEAM, บทเรียนมัลติมีเดีย, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจในการเรียน

Abstract

The objectives of this research were as follows: 1) to develop STEAM-based learning activities with a multimedia lessons program aiming for an efficiency rating of 80/80, 2) to compare the learning achievements of students using the STEAM-based learning approach with the multimedia lessons program, and 3) to investigate student satisfaction with the STEAM-based learning activities combined with multimedia lessons program in Computer Science Course 4 (Graphic Design) for Grade 10 students. The sample comprised 28 Mathayomsuksa 4/1 students in the first semester of the 2023 academic year at Sakaerattawatsuksa School, Pak Thong Chai District, Nakhonratchasima Province, selected through cluster random sampling by drawing lots. Research instruments included plans for STEAM-based learning activities with the multimedia lessons program, a learning achievement test, and a scientific attitude test. Data analysis employed percentage, mean, standard deviation, E1/E2, and t-test Dependent Sample.

The research findings were as follows: 1) The implementation of STEAM-based learning activities with the multimedia lessons program in Computer Science Course 4 (Graphic Design) for Grade 10 students achieved efficiency levels of 84.40/82.62, respectively, meeting the established requirement of 80/80. 2) Students who engaged in STEAM-based learning activities with the multimedia lessons program demonstrated significantly higher learning achievements at a 0.05 level of significance. 3) The scientific attitude of 10th-grade students towards STEAM-based learning activities with the multimedia lessons program in Computer Science Course 4 (Graphic Design) was notably high ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.30).

Keywords: STEAM-Based Learning, Multimedia Lessons Program, Learning Achievement, Satisfaction in Learning

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาในปัจจุบันเป็นการจัดการศึกษาที่มุ่งพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์อย่างรอบด้านทั้งความรู้ความสามารถ ทักษะคิด และการดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่น ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากสังคมไทยก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 เป็นสังคมแห่งความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการด้านการใช้สื่อกเทคโนโลยีที่มีความทันสมัยในการเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ทั่วทุกมุมโลกเข้าไว้ด้วยกัน ส่งผลให้กระบวนการทางการศึกษาเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งสอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 ที่กล่าวไว้ว่า การศึกษาเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานของคนไทยทุกคน ที่รัฐต้องจัดให้เพื่อพัฒนาคนไทยทุกช่วงวัยให้มีความเจริญงอกงามทุกด้าน เพื่อเป็นต้นทุนทางปัญญาที่สำคัญในการพัฒนาทักษะ คุณลักษณะ สมรรถนะในการประกอบสัมมาชีพ และการดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างเป็นสุข อันจะนำไปสู่เสถียรภาพ และความมั่นคงของสังคมและประเทศชาติที่ต้องพัฒนาให้เจริญก้าวหน้าทัดเทียมนานาประเทศในเวทีโลกท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกศตวรรษที่ 21 (วทัญญู สุวรรณประทีป, 2559; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560; สุภักดิ์ โอฟาพิริยกุล, 2562)

ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะจำเป็นในศตวรรษที่ 21 ทางโรงเรียนสะแกราชรัชชศึกษา ซึ่งอยู่ในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย ได้นำหลักสูตรส่งเสริมความเป็นเลิศของนักเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีเป้าหมายเพื่อมุ่งพัฒนาขีดความสามารถของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน มีทักษะขั้นสูงในการใช้คอมพิวเตอร์อย่างสร้างสรรค์ เพื่อการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ

อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย, 2558) และผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้สอนในรายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 เป็นรายวิชาที่เน้นการฝึกทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ในงานกราฟิก โดยเนื้อหาจะเป็นการสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก ซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ของตนเองจากโจทย์ที่ได้รับในการสร้างชิ้นงานอย่างสื่อความหมายและมีคุณค่า

จากเป้าหมายของหลักสูตรส่งเสริมความเป็นเลิศของนักเรียน รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเนื้อหาวิชาที่ได้รับมอบหมายในการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาออกแบบการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด และทักษะจำเป็นในศตวรรษที่ 21 ควรเน้นการจัดการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการศาสตร์สาขาต่าง ๆ และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับสถานการณ์ หรือประเด็นปัญหาที่สามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ และผู้สอนต้องมีความสามารถในการออกแบบและอำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education เป็นแนวคิดที่พัฒนามาจาก STEM Education เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการที่ได้รับการสนับสนุนจากสหรัฐอเมริกาแนวคิดหนึ่ง ประกอบไปกับการบูรณาการ 5 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ ดังที่ ญาดาภัก กิจทวี (2564) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา เป็นกระบวนการแบบมีส่วนร่วม 6 ขั้นตอน คือ ขั้นวิเคราะห์ ขั้นวางแผนและออกแบบ ขั้นปฏิบัติการ ขั้นสังเกตการณ์ ขั้นสะท้อนคิด ขั้นแสดงผลงาน เพื่อช่วยส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต โดยผู้สอนต้องให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ผู้สอนต้องจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้เพียงพอและเหมาะสมกับกิจกรรมทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความยืดหยุ่นและเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน จากแนวคิดและผลการวิจัยที่ได้สืบค้น จึงได้วิเคราะห์และสังเคราะห์ลักษณะสำคัญ การนำของสะเต็มศึกษามาเป็นแนวทางในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสะเต็มศึกษาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยมี 3 ลักษณะสำคัญ ได้แก่ 1) มีสถานการณ์นำไปสู่การแก้ปัญหา 2) มีการออกแบบเชิงสร้างสรรค์เพื่อค้นหาแนวทางแก้ปัญหา และ 3) มีความดึงดูดเพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา (Yakman, 2008 อ้างถึงใน สมรัก อินทวิมลศรี, 2560) สอดคล้องกับ สอดคล้องกับ สติยา ลังการพันธ์ (2558) ได้กล่าวถึง STEAM Education ไว้ว่า เป็นการบูรณาการความรู้และทักษะของศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง นำไปสู่การเรียนรู้ที่มีความหมาย สร้างทักษะศตวรรษที่ 21 โดยการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมกลุ่ม โครงการการออกแบบ สร้างสรรค์ประดิษฐ์ชิ้นงานและบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม

จากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี และรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การผลิตสื่อการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันก็เพื่อใช้ศักยภาพของเทคโนโลยีที่มีให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั่นเอง สอดคล้องกับ ญัฐกร สงคราม (2553) ที่สรุปถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ทำให้สื่อมัลติมีเดียถูกนำไปใช้ประโยชน์ในงานด้านต่างๆ แทบจะทุกแขนง ข้อดีของการนำสื่อมัลติมีเดียมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน เพราะมีสีสัน ภาพ เสียง ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ได้ อีกทั้งเป็นประโยชน์กับบทเรียนที่สลับซับซ้อนเข้าใจยาก ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนกระจ่างขึ้น นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ทั้งในและนอกเวลาเรียน ผู้เรียนที่เรียนได้ซำก็สามารถใช้ทบทวนความรู้ความเข้าใจของตนเองได้ ดังนั้นการนำสื่อมัลติมีเดียเข้าไปใช้ในบทเรียนจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สื่อที่หลากหลาย ทันสมัย น่าสนใจ ส่งผลต่อการเรียนรู้ในนั้น ๆ (สุนันท์ สินธพานนท์, 2553) ดังนั้นบทเรียนมัลติมีเดีย จึงเป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทหนึ่งที่มีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ อาจมีทั้งอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง

ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการแสดงผลการเรียนรู้ให้ทราบทันทีด้วยข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงกระตุ้นการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ (กิตานันท์ มลิทอง, 2548; ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2554; ภาสกร เรืองรอง, 2558)

จากที่มา ความสำคัญ แนวคิด นวัตกรรมทางการศึกษา และเหตุผลดังที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงได้นำแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาเสริมสร้างเพิ่มความรู้ความเข้าใจของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยลักษณะของการจัดการเรียนรู้ด้วยข้อคำถาม ปัญหา สถานการณ์ที่จะกระตุ้นความคิดของผู้เรียน ทำให้นักเรียนเกิดความสงสัย และนำไปสู่การแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยตนเองหรือร่วมกับเพื่อนในกลุ่มโดยนำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์และสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง และนอกจากนี้นักเรียนสามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียได้ด้วยตนเอง และฝึกปฏิบัติตามบทเรียนหลาย ๆ รอบได้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดความชำนาญในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปด้านกราฟิกก่อนเกิดอาชีพที่เกี่ยวข้อง เป็นการสร้างเสริมเพื่อการต่อยอดต่อไปในอนาคต

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย ให้เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนสะแกราชธวัชศึกษา อำเภอบักรังชัย จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 101 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนสะแกราชธวัชศึกษา อำเภอบักรังชัย จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก จำนวน 28 คน จากห้องเรียนจำนวน 3 ห้อง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 แผน เวลาในการเรียนจำนวน 18 ชั่วโมง ประกอบด้วย เรื่องที่ 1 ก้าวแรกรอบรู้ออกแบบกราฟิก เวลา 6 ชั่วโมง เรื่องที่ 2 สร้างสรรค์สื่อสารผ่านงานโปสเตอร์ เวลา 6 ชั่วโมง และเรื่องที่ 3 สร้างสรรค์สื่อสารผ่านงานอินโฟกราฟิก เวลา 6 ชั่วโมง และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ผ่านสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาที่ท้าทาย โดยนำเสนอเนื้อหาผ่านบทเรียนมัลติมีเดีย ที่มุ่งสร้างความน่าสนใจ ถ่ายทอดผ่านข้อความ ภาพ เสียง และสื่อวีดิทัศน์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนรู้ มีขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ระบุปัญหา โดยผู้สอนต้องกำหนดปัญหาและผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหา เพื่อหาวิธีการหรือสร้างนวัตกรรมในการแก้ปัญหา 2) รวบรวมข้อมูล เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหามาวิเคราะห์ เพื่อพิจารณาหาแนวทางหรือวิธีการที่เหมาะสม 3) วางแผนและออกแบบ เป็นการดำเนินการออกแบบ

วิธีการแก้ปัญหา เป้าหมาย ระยะเวลาดำเนินการ พร้อมกระบวนการทดสอบแนวคิด 4) สร้างสรรค์ชิ้นงาน เป็นขั้นการนำแนวทางในการแก้ปัญหามาสร้างชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์ และ 5) นำเสนอและประเมินผล เป็นขั้นที่นักเรียนนำชิ้นงานที่สร้างเป็นองค์ความรู้มานำเสนอผลงาน โดยครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันประเมินการเรียนรู้ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ (Item Objective Congruence: IOC) ได้ค่าความสอดคล้อง 1.00 ทุกข้อ ซึ่งค่า IOC สูงกว่าเกณฑ์ 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสอดคล้องกันระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นที่ยอมรับได้ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้จริง

3.2.2 บทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยสร้างบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดของสุกรี รอดโพธิ์ทอง (2546) กิดานันท์ มลิทอง (2548) ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2554) และภาสกร เรืองรอง (2558) สรุปได้ 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ส่วนนำเข้าสู่บทเรียน 2) ส่วนคำแนะนำการใช้บทเรียน 3) ส่วนจุดประสงค์การเรียนรู้ 4) ส่วนของเมนู 5) ส่วนของเนื้อหา 6) ส่วนของการฝึกปฏิบัติ และ 7) ส่วนของแบบทดสอบ จากการหาคุณภาพของเครื่องมือพบว่ามีความเฉลี่ย 4.38 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์คุณภาพระดับมาก แสดงว่า บทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้น เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมและนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้จริง และได้ทดลองใช้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 โดยผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนบ้านใหญ่พิทยาคม อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ผลการทดลองพบว่า 1) การทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 73.45/73.33 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนและการสอบถามความพึงพอใจ มีส่วนที่ต้องปรับปรุง ได้แก่ ชนิดตัวอักษรไม่มีในเครื่องคอมพิวเตอร์จึงทำให้ขนาดของตัวอักษรใหญ่ขึ้น ความไม่ชัดเจนของ เสียงบรรยายในบางหน้าจอ และปรับขนาดของรูปภาพให้เหมาะสม 2) การทดสอบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ประสิทธิภาพเท่ากับ 82.18/81.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนและการสอบถามความพึงพอใจ คือ มีแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายทำให้นักเรียนเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้โดยตรง 3) การทดสอบภาคสนาม (Field Group Testing) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.64/80.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนและการสอบถามความพึงพอใจ คือ นักเรียนนักเรียนได้ความรู้ ความเข้าใจเพิ่มขึ้นหลังจากศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รู้สึกสนุกสนาน เพลิดเพลินกับการเรียนในปริมาณเนื้อหาไม่มาก ไม่น้อยเกินไป แบบฝึกหัดมีประโยชน์ และมีโอกาสฝึกคิดสร้างสรรค์ได้มากจากบทเรียน

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ โดยตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยได้ค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 และนำไป Try Out กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 4/1 โรงเรียนบ้านใหญ่พิทยาคม อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 พิจารณาค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 0.98

3.2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ และนำไป Try Out กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 4/1 โรงเรียนบ้านใหญ่พิทยาคม อำเภอศรีนครินทร์ จังหวัดนครราชสีมา องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ผลจากการวิเคราะห์ได้แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.98

3.3 การดำเนินการวิจัย

3.3.1 ผู้วิจัยขออนุญาตผู้อำนวยการสถานศึกษาและราชวิทยาลัย อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา และนำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนการสอนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พร้อมกำหนดการสอน และจัดเตรียมเครื่องมือในการศึกษา สื่อวัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ

3.3.2 ผู้วิจัยเตรียมกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 28 คน และปฐมนิเทศการจัดการเรียนการสอนในกับนักเรียน

3.3.3 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับก่อนเรียน รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วนำมาตรวจและบันทึกคะแนน

3.3.4 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเวลาที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้

3.3.5 เมื่อศึกษาครบถ้วนแล้ว ทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับหลังเรียน รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับก่อนเรียน แล้วนำมาตรวจและบันทึกคะแนน

3.3.6 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้รายงานสร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

3.3.7 นำคะแนนทดสอบระหว่างเรียน คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับก่อนและหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อสรุปผลการทดลองตามวัตถุประสงค์ในการศึกษา

4. ผลการวิจัย

4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยคำนวณหาประสิทธิภาพจากสูตร $E1/E2$ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งนำคะแนนมาจากการทำใบงาน แบบฝึกหัดในหน่วยการเรียนรู้ และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผลปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคำนวณ คอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/1

จำนวนนักเรียน (n)	คะแนนจากการทำใบงาน แบบฝึกหัด จิตพิสัย และแบบทดสอบในระหว่างเรียน			คะแนนจากแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ (E1)	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ (E2)
28	178.37	6.80	84.40	24.97	3.97	82.62

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้คะแนนระหว่างเรียนจากการทำใบงาน แบบฝึกหัด จิตพิสัย และแบบทดสอบในระหว่างเรียน (E1) มีค่าเฉลี่ย 178.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.80 คิดเป็นร้อยละ 84.40 และได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (E2) มีค่าเฉลี่ย 24.97 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.97 คิดเป็นร้อยละ 82.62 แสดงว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.40/82.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

4.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน มาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามสมมติฐานการศึกษา โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ t-test แบบ Dependent Sample ผลปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

	n	$\bar{X}$	S.D.	t	df	p
ก่อนเรียน	28	11.11	3.17	24.58*	27	0.000
หลังเรียน	28	24.79	3.97			

p < .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 11.11 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.17 และมีค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 24.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.97 จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจทางการเรียนหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	บทเรียนมีความน่าสนใจ และดึงดูดใจ	4.42	0.50	มาก
2	ส่วนนำเข้าสู่บทเรียน มีความเข้าใจและน่าสนใจ	4.42	0.50	มาก
3	การนำเสนอเนื้อหาต่อการทำความเข้าใจ	4.38	0.50	มาก
4	ปริมาณเนื้อหาไม่มาก ไม่น้อยเกินไป	4.54	0.51	มากที่สุด
5	การนำเสนอเนื้อหาที่มีความหลากหลายในการศึกษาค้นคว้า	4.35	0.49	มาก
6	สีสันของบทเรียน และความสวยงามบนหน้าจอ	4.42	0.50	มาก
7	ตัวอักษรชัดเจนอ่านได้ง่าย	4.38	0.50	มาก
8	ภาพประกอบมีความสวยงามคมชัด	4.27	0.45	มาก
9	ปุ่มต่างๆ มีการจัดวางเหมาะสม ใช้งานได้ง่าย	4.50	0.51	มาก
10	แบบฝึกหัดมีประโยชน์ สนุก และได้ทบทวนความรู้	4.54	0.51	มากที่สุด
11	เสียงเพลง เสียงบรรยายประกอบบทเรียนมีความเหมาะสม	4.42	0.50	มาก
12	ระยะเวลาในการศึกษาบทเรียน	4.42	0.50	มาก
13	นักเรียนรู้สึกสนุกสนาน เพลิดเพลินกับการเรียน	4.58	0.50	มากที่สุด
14	นักเรียนมีโอกาสฝึกคิดสร้างสรรค์ได้มากจากบทเรียน	4.54	0.51	มากที่สุด
15	นักเรียนได้ความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้นหลังจากเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย	4.62	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.45	0.30	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.30) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.50) คือ นักเรียนได้ความรู้ ความเข้าใจเพิ่มขึ้นหลังจากศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย อันดับรองลงมา คือ นักเรียนรู้สึกสนุกสนาน เพลิดเพลินกับการเรียน ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.56) และอันดับต่อมา คือ ปริมาณเนื้อหาไม่มาก ไม่น้อยเกินไป ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.51) แบบฝึกหัดมีประโยชน์ สนุก และได้ทบทวนความรู้กันไป ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.51) และนักเรียนมีโอกาสฝึกคิดสร้างสรรค์ได้มากจากบทเรียน ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.51) ตามลำดับ

5. สรุปและอภิปรายผล

5.1 ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.40/82.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้คือ 80/80 นอกจากนี้ผู้รายงานได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และข้อเสนอแนะจากแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน เพื่อนำข้อเสนอแนะเหล่านี้มาปรับปรุงแก้ไขให้เกิดความสมบูรณ์ของบทเรียน โดยเฉพาะการปรับปรุงในด้านเทคนิคการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนมิให้ความรู้เข้าใจมากขึ้น ดังที่ อนุรักษ์ สงคราม (2553) ได้อธิบายถึงบทเรียนมัลติมีเดีย โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งจะออกแบบให้คล้ายคลึงกับลักษณะของการสอนจริง (Live Instruction) ซึ่งสรุปได้ดังนี้ว่า การนำภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว คลิปวิดีโอ เสียงจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการอยากดูอยากเห็น และเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น รวมไปถึงการแจ้งวัตถุประสงค์ จะช่วยให้ผู้เรียนทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนที่มีต่อผู้เรียนคืออะไร มีการทบทวนความรู้เดิม ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะนำไปสู่การกำหนดภาระงานที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาในบทเรียนต่อไปเพื่อเป็นการต่อยอดหรือพัฒนาไปสู่ความรู้ใหม่ และการนำเสนอเนื้อหาใหม่ ซึ่งผู้รายงานได้วิเคราะห์เนื้อหาและมีการเรียงลำดับจากเนื้อหาจากง่ายไปยากตามลำดับ สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งคือให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) ด้วยสื่อมัลติมีเดีย ที่ถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของหลักการสอนที่มีความสำคัญ จะทำให้ผู้เรียนทราบได้ว่าตนเองมีพัฒนาการและความเข้าใจในบทเรียนนั้น ๆ มากน้อยเพียงใด อีกทั้งผู้รายงานได้สังเคราะห์วิธีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด STEAM จากแนวคิดของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558), วิสูตร โพธิ์เงิน (2560), และ ฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพการศึกษา คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2562) โดยมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ระบุปัญหา 2) รวบรวมข้อมูล 3) วางแผนและออกแบบ 4) สร้างสรรค์ชิ้นงาน และ 5) นำเสนอและประเมินผล โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM เป็นแนวคิดของการจัดการศึกษาแบบบูรณาการที่ถูกพัฒนามาจากแนวคิดสะเต็มศึกษา โดยมีกรอบความคิดที่เพิ่มเนื้อหาวิชาศิลปะเข้าไปประกอบกับวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม คณิตศาสตร์ ซึ่งรายวิชาต่าง ๆ สามารถเชื่อมโยงและสนับสนุนซึ่งกันและกันผ่านบริบทหรือสถานการณ์ซึ่งนำมาสู่การออกแบบและสร้างผลงาน (สมรัก อินทวิมลศรี, 2560) ซึ่งทุกกิจกรรมที่ได้ออกแบบเน้นการเผชิญสถานการณ์ปัญหา เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และครูผู้สอนเพื่อร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปรายผลหาข้อสรุปข้อเท็จจริงที่สมเหตุสมผลจากสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พงศกร พลสุโพธิ์ (2564) ได้วิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สารละลาย โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสตีมศึกษา พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสตีมศึกษา เรื่อง สารละลาย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.98/80.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และสอดคล้องกับ เจริญ จาริวิสัย, ชุตินา วัฒนศิริ, และสุดาพร พงษ์พิชญ์ (2566) ได้วิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย การสื่อสารและการนำเสนอ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 จำนวน 40 คน โรงเรียนห้วย ภาครียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 พบว่า 1) สื่อมัลติมีเดียการสื่อสารและการนำเสนอ มีค่าประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 81.10/80.08 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

5.2 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการศึกษาเป็นเช่นนี้เนื่องจากนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย ได้เรียนรู้ตามกระบวนการที่ครูได้จัดเตรียมไว้ โดยเฉพาะการเผชิญหน้ากับปัญหาที่ท้าทาย ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและมีความสนใจในการเรียนรู้ผ่านบทเรียนมัลติมีเดีย โดยมีการเรียงลำดับเนื้อหาได้จากง่ายไปยากอย่างเป็นขั้นตอน ในกระบวนการกลุ่มที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการร่วมคิดร่วมทำ อภิปราย

ประเด็นต่างๆ ร่วมกันทำให้นักเรียนมีแรงผลักดันในการกระตุ้นความคิดเพื่อให้เกิดแนวคิด วิธีการในการสร้างสรรค์ผลงาน และทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้สอนเพิ่มมากขึ้น เกิดเป็นความสุขให้การเรียนรู้ร่วมกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของพงศกร พลสุโพธิ์ (2564) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 เรื่อง สารละลาย โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัย ธัญชนก ทาระเนตร, นพณีย์ เชื้อวัชรินทร์, และเชษฐา ศิริสวัสดิ์ (2565) ได้วิจัยเกี่ยวกับ ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษา ที่มีต่อความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนบางละมุง จังหวัดชลบุรี จำนวน 40 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 จากการศึกษาผลของการวิจัยและการศึกษาทฤษฎีแนวคิด ที่กล่าวมานี้จึงทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

5.3 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย รายวิชา วิทยาการ คอมพิวเตอร์ 4 (การออกแบบกราฟิก) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจในการเรียน ภาพรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.30) สาเหตุที่เป็นอย่างนี้เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด STEAM มาเป็นพื้นฐาน ในการออกแบบการเรียนรู้ โดยใช้สถานการณ์ปัญหา เป็นจุดเริ่มในการเรียนรู้โดยมีการเชื่อมโยงประสบการณ์หรือความรู้เดิม กับความรู้ใหม่ในการนำไปสู่การแก้ปัญหาโดยอาศัยแหล่งความรู้ อีกทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เรียน คนอื่น สอดคล้องกับ วิสูตร โพธิ์ศรี (2560) ที่อธิบายถึงการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสเต็ม โดยเริ่มการ นำเสนอสภาพปัญหาบริบทเชื่อมโยงกับชีวิตจริง หรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหาปัจจุบันที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับผู้เรียน เพื่อให้มี ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการคิดขั้นต้น เช่น เข้าใจหรือวิเคราะห์ มองเห็นประเด็นที่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะร่วมกันคิดหาทาง พัฒนาหรือแก้ไขปัญหา หรือต้องการหาข้อค้นพบใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ เน้นการออกแบบสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาตาม สถานการณ์ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้ฝึกคิดอย่างอิสระ โดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญไม่เพียงพแต่จะพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ แต่ยังมุ่งเน้นทักษะการสื่อสาร การเรียนรู้ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของกันและกัน และการสร้างความรู้สึกพอใจ อันนับเป็นขั้นขยายสิ่งที่ค้นพบ โดยเน้นเจตคติต่อสิ่งที่เรียนรู้ ผ่านการลงมือทำที่ผ่านประสบการณ์ในการค้นหาคำ สถานการณ์ที่ได้เรียนรู้ การต่อยอดปัญหาใหม่ ผ่านกระบวนการออกแบบทางศิลปะ อีกทั้งด้านการนำเสนอบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้นำเอาสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง มาถ่ายทอด เนื้อหาบทเรียน ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและมีความกระตือรือร้นในการเรียน ดังที่ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2554) ได้สรุปข้อดีของบทเรียนมัลติมีเดียไว้ว่า บทเรียนมัลติมีเดียจะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียน ทำให้ ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน (Active Learner) ช่วยให้การเรียนการสอนมีบรรยากาศที่ดี ตอบสนองความแตกต่าง ระหว่างบุคคลของผู้เรียนแต่ละคน ระบบการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อใหม่ จะเพิ่มความสนใจและความตั้งใจ ของผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น สามารถให้การเสริมแรงได้อย่างรวดเร็ว และเป็นระบบ โดยการให้ผลป้อนกลับทันทีในรูปของ คำอธิบาย สี ภาพ และเสียง ซึ่งช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ เจนจิรา ศรีวิสัย, ชุตินา วัฒนศิริ, และสุภาพร พงษ์พิษณุ (2566) ได้วิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย การสื่อสารและการนำเสนอ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.31 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พงศกร พลสุโพธิ์ (2564) ได้วิจัยเกี่ยวกับการ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สารละลาย โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

6.1.1 ผู้สอนหรือผู้สนใจ สามารถนำแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ระบุปัญหา 2) รวบรวมข้อมูล 3) วางแผนและออกแบบ 4) สร้างสรรค์ชิ้นงาน และ 5) นำเสนอและประเมินผล ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ได้ เนื่องจากผลการวิจัยจากการหาประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด และมีกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ชัดเจนไม่สับสน

6.1.2 ผู้สอนหรือผู้สนใจ สามารถนำแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียไปใช้ในการสร้างสื่อการเรียนรู้ โดยเริ่มต้นจากการใช้คำแนะนำก่อนเรียน กิจกรรมปริศนาก่อนเรียน วิดีทัศน์เนื้อหา แบบฝึกหัด และเกมการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นความสนใจในการเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถนำบทเรียนมัลติมีเดียกลับไปทบทวนได้ และผลจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนนั่นเอง

6.1.3 ผู้สอนหรือผู้สนใจ สามารถนำผลการวิจัยจากแบบสอบถามความพึงพอใจในทางการเรียน มาวิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดในการนำแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย เพื่อปรับปรุงวางแผน และออกแบบการจัดการเรียนรู้ เช่น การออกแบบการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหา หรือการแก้ปัญหาโดยอาศัยแหล่งความรู้ เป็นต้น ซึ่งการใช้สถานการณ์ปัญหาจะเป็นจุดเริ่มการเรียนรู้ที่สำคัญในการพัฒนาด้านการคิดและสร้างสรรค์ชิ้นงานต่อไป

6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 ควรมีการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย เพื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดในระดับสูง

6.2.2 ควรมีการศึกษารูปแบบสถานการณ์ปัญหา เพื่อนำผลที่ได้ ไปใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบการจัดการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับบทเรียนมัลติมีเดีย เพื่อส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะทางสังคม เป็นต้น

7. รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น, กระทรวงมหาดไทย. (2558). *หลักสูตรส่งเสริมความเป็นเลิศของนักเรียน รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี*. กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น, กระทรวงมหาดไทย.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา*. อรุณการพิมพ์.
- เจนจิรา ศรีวิสัย, ชุตินา วัฒนศิริ, และสุตาพร พงษ์พิชญ์. (2566). การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย การสื่อสาร และการนำเสนอ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารการวัดผลการศึกษา*, 40(107), 109-120.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2554). *การออกแบบพัฒนาโปรแกรมบทเรียนและบทเรียนบนเว็บ* (พิมพ์ครั้งที่ 15). ขอนแก่นการพิมพ์.
- ณัฐกร สงคราม. (2553). *การออกแบบและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ญดาภัก กิจทวี. (2564). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา และมัธยมศึกษาตอนต้น. *ศึกษา วารสารศึกษาศาสตร์*, 8(1), 34-44.

- ธัญชนก ทาระเนตร, นพมณี เชื้อวชิรินทร์ และเชษฐ ศิริสวัสดิ์. (2565). การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 24(4), 132-142.
- ฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพการศึกษา, คณะศิลปกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2562). *STEAM for Education*. <http://fofa.swu.ac.th/wp-content/uploads/2019/09/steam-for-education.pdf>
- พงศกร พลสุโพธิ์. (2564). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สารละลาย โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสตีมศึกษา [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ภาสกร เรืองรอง. (2558). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. พรทิษา.
- วทันย สุวรรณประทีป. (2559). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาเป็นฐานร่วมกับปัญหาเป็นฐานและแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิสูตร โพธิ์เงิน. (2560). STEAM ศิลปะเพื่อสะเต็มศึกษา: การพัฒนาการรับรู้ความสามารถและแรงบันดาลใจให้เด็ก. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 45(1), 320-334.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579*. פרקหวานกราฟฟิค.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). *คู่มือการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3*. องค์การค้าของ สกสค.
- สมรัก อินทวิมลศรี. (2560). ผลการใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาในวิชาชีววิทยา ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สติยา ลังการพันธ์. (2558). 10 แนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มทุกวันนี้ครุวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยี. http://www.sobkroo.com/detail_room_main4.php?nid=10039
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2546). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2553). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพเยาวชน* (พิมพ์ครั้งที่ 4). 9119 เทคนิคพรินต์.
- สุภัค โอฬารียกุล. (2562). STEAM Education: นวัตกรรมการศึกษาบูรณาการสู่การจัดการเรียนรู้. *วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร*, 9(1), 1-16.