

การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 : กรณีศึกษา ชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพร

The Development of Steam Integrated Learning Unit for Ninth Grade Students : Case Study at Wangtako Community in Chumphon Province

จารีพร ผลมุล (Jareeporn Pholmool)^{1*} ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (Dr.Sunee Haemapasith)^{**}
ดร.เกริก ตักดีสุภาพ (Dr.Krirk Saksuparb)^{***}

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจของนักเรียน 3) ศึกษาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้ แบบแผนการวิจัย คือ One-Group Pretest-Posttest Design กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเมืองหลังสวน จำนวน 33 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ 1) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) แบบวัดจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ผ่านเกณฑ์ระดับดี (เฉลี่ย 3.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) หน่วยการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 81.65/78.33 ตามเกณฑ์ 80/80

ABSTRACT

The purposes of this study were: 1) to development of STEAM integrated learning unit 2) to study the achievement, conscious of environmental conservation and satisfaction of the students often learning by using STEAM integrated learning unit 3) to study efficiency of learning unit. The design of this study was One-Group Pretest-Posttest Design. The sample consisted of 33 ninth grade students of the 2014 academic year at Muanglangsuang school. These research instruments were: 1) achievement test 2) conscious of environmental conservation test 3) satisfaction for students questionnaire. The results were as follow 1) the post-learning achievement of the students were higher than the pre-learning

¹Correspondent author: Jaree078@hotmail.com

*นิสิต หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

**รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

***อาจารย์ผู้สอน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

counterpart achievement and passed level of the criterion(percent 65) at the .05 level of significance. 2) the post-learning conscious of environmental conservation of the students were higher than the pre-learning counterpart conscious and satisfaction for learning management which was good level(mean=3.51) at the .01 level of significance. 3) the learning unit were effective at 81.65/78.33 in accordance to 80/80

คำสำคัญ : หน่วยการเรียนรู้ บูรณาการแบบ STEAM ชุมชนวังตะกอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

Key Words : Learning unit, STEAM, Wangtako community, Grade nine

บทนำ

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่เป็นการสอนแยกออกเป็นวิชา และขาดการเชื่อมโยงกับวิถีชีวิต เห็นได้จากปัญหาการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ [1] กล่าวถึง ผลการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ในโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment; PISA) ในปี 2012 พบว่าประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 50 จากทั้งหมด 65 ประเทศ โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์ 444 คะแนน ซึ่งเพิ่มสูงจาก PISA ปี 2009 (425 คะแนน) แต่อย่างไรก็ตามคะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์ ยังคงต่ำกว่าค่าเฉลี่ยขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา

จากปัญหาการศึกษาที่เกิดขึ้น ทำให้หน่วยงานทางการศึกษาให้ความสนใจกับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเพราะในชีวิตประจำวันต้องผสมผสานความรู้หลายศาสตร์ในการทำงานร่วมกัน เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ควรมีลักษณะองค์รวม เน้นการบูรณาการสอดคล้องกับวิถีชีวิตนักเรียน ขณะนี้ สสวท. ให้ความสนใจนวัตกรรมใหม่ด้านการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยีในโครงการ STEM Education เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้อื่นๆ [2] STEM มาจากการบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา คือ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติ ตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขา

วิชามาผสมผสานกัน เพื่อให้ก็นักเรียนนำความรู้มาใช้ในการแก้ไขปัญหา การค้นคว้าและพัฒนาสิ่งต่างๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบัน [3] ต่อมา [4] กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้บูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชาแบบ STEM นั้น ยกต่อการเข้าใจในความรู้ จึงมีการพัฒนาโมเดล STEAM ขึ้นมาจาก STEM เดิม มีการปรับปรุงโครงสร้างของการบูรณาการ โดยเพิ่มศิลปศาสตร์ (Arts) เข้าไป เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ง่ายและเข้าใจเนื้อหาในระดับลึกได้อย่างครอบคลุม ที่สำคัญมุ่งต้องการให้นักเรียนได้ถ่ายทอดจินตนาการของตนเองออกมา เพื่อนำไปสู่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ คิดค้นประดิษฐ์สิ่งใหม่ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง [5] กล่าวถึงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ที่เน้นการคิดเชิงวิชาการกับศิลปศาสตร์ที่เน้นการคิดเชิงสร้างสรรค์ร่วมกันอย่างลงตัวนั้น ทำให้นักเรียนเชื่อมโยงความคิดได้อย่างมีเหตุผล และนำไปสู่ความคงทนในการเรียนรู้

สำหรับการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 [6] ระบุว่า มุ่งส่งเสริมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น มุ่งพัฒนานักเรียนได้เรียนรู้แบบองค์รวม โดยการเรียนรู้ประสบการณ์จริงจากสื่อธรรมชาติ และเทคโนโลยีพื้นฐาน เพราะเป็นสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคย จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี [7] กล่าวถึง แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น มีทั้งสื่อธรรมชาติและควมรู้เทคโนโลยีพื้นฐาน สามารถนำมา

อธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนมองเห็นภาพชัดเจน มีการนำความรู้เดิมผสมกับความรู้ใหม่ นำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อปรับปรุงเครื่องมือ เครื่องใช้ ให้ทันสมัยและใช้ประโยชน์ได้ ชุมชนวังตะกอก เป็นชุมชนหนึ่งที่มีทั้งแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติและเทคโนโลยีพื้นบ้าน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตของคนในชุมชน เหมาะสำหรับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติ แรงและการเคลื่อนที่ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรณีศึกษาชุมชนวังตะกอก โดยใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ในแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติและเทคโนโลยีพื้นบ้านเป็นแกนหลักในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการร่วมกับวิชาเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความคิดแบบองค์รวม ดังภาพที่ 1

จากแนวคิดในการสร้างหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM กรณีศึกษาชุมชนวังตะกอก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความคิดได้อย่างมีเหตุผล นำไปสู่ความคงทนในการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชื่อหน่วยว่า “เปิดรั้วการเรียนรู้สู่ ชุมชนวังตะกอก” ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ย่อย จำนวน 3 หน่วย คือ ระบบนิเวศ “ชุมชนวังตะกอก” ทรัพยากรธรรมชาติ “ชุมชนวังตะกอก” เรียนรู้เทคโนโลยีพื้นบ้าน “ชุมชนวังตะกอก” ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ [8] ซึ่งประกอบด้วย 5 ชั้น คือ 1) ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน จัดกิจกรรมกระตุ้นความสนใจนักเรียน 2) ชั้นพัฒนามโนทัศน์ จัดกิจกรรมให้นักเรียนเข้าถึงความรู้ 3) ชั้นตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยการตั้งคำถาม เล่นเกม แบบฝึกหัด 4) ชั้นสร้างผลงานและประยุกต์ใช้ความรู้ นักเรียนนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาและสร้างสรรค์ชิ้นงาน 5) ชั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปบทเรียน นักเรียนนำเสนอชิ้นงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ดังภาพที่ 2

การจัดกิจกรรมเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ มุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้ประสบการณ์ตรงจากแหล่งการเรียนรู้ในชุมชน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้กับปราชญ์ชาวบ้าน ทำให้นักเรียนมีความรู้ และเข้าใจทฤษฎีวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับ [9] กล่าวถึงแหล่งการเรียนรู้ในชุมชน เป็นสื่อการสอนทำให้นักเรียนเกิดความรู้ มีจิตสำนึกบำรุงรักษา ตลอดจนรู้จักใช้อย่างยั่งยืน สอดคล้องกับงานวิจัยของ [10] นำเทคโนโลยีพื้นบ้านเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง นาข้าวเหนียวสันป่าตอง พบว่านักเรียนพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรม เพราะได้เรียนรู้ประสบการณ์ตรง เกิดการเชื่อมโยงความรู้ และคิดอย่างมีเหตุผล ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยคาดหวังว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสูง และมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยบูรณาการแบบ STEAM ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3: กรณีศึกษาชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพร
2. เพื่อศึกษาผลการใช้หน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM ในประเด็นต่อไปนี้
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้
 - 2.2 ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. หน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในชุมชนวังตะกอก มาสร้างหน่วยการเรียนรู้แบบ STEAM เป็นการบูรณาการ

ข้ามกลุ่มสาระวิชา ซึ่งประกอบไปด้วยศาสตร์การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยใช้ชื่อหน่วยว่า “เปิดรั้วการเรียนรู้สู่ ชุมชนวังตะกอก” ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ย่อย จำนวน 3 หน่วยดังนี้

หน่วยที่ 1 ระบบนิเวศ “ชุมชนวังตะกอก” ประกอบด้วยแผนการเรียนรู้ย่อยคือ 1) มาตรฐานระบบนิเวศกันเถาะ 2) ความสัมพันธ์ของระบบนิเวศ 3) การถ่ายทอดพลังงาน 4) ประชากรของสิ่งมีชีวิต 5) การหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ

หน่วยที่ 2 ทรัพยากรธรรมชาติ “ชุมชนวังตะกอก” ประกอบด้วยแผนการเรียนรู้ย่อยคือ 1) ทรัพยากรธรรมชาติชุมชนวังตะกอนำรู้ 2) เจาะประเด็นปัญหาดินถล่ม น้ำป่าไหลหลากในชุมชน 3) ร่วมมือ ร่วมใจ เพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

หน่วยที่ 3 เรียนรู้เทคโนโลยีพื้นบ้าน “ชุมชนวังตะกอก” ประกอบด้วยแผนการเรียนรู้ย่อยคือ 1) มาตรฐานแรงกันเถาะ 2) แรงกิริยา-แรงปฏิกิริยา 3) เรียนรู้แรงพุง 4) แรงเสียดทานในชีวิตประจำวัน 5) โมเมนต์ของแรงนำรู้ 6) การเคลื่อนที่รอบตัวเรา ผ่านการจัดกิจกรรมเน้นนักเรียนเป็นสำคัญโดยมุ่งพัฒนาความเก่ง ความดี และความสุขของนักเรียน [8]

2. การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM หมายถึง กระบวนการสร้างหน่วยการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) สร้างหน่วยการเรียนรู้ตามรูปแบบการบูรณาการแบบสอดแทรกเนื้อหา โดยยึดองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นแกนหลัก ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ 2) หาคุณภาพหน่วยการเรียนรู้โดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ และทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อปรับปรุง แก้ไข ให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียน 3) ดำเนินการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 4) ประเมินผลการใช้หน่วยการเรียนรู้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดพฤติกรรมนักเรียนด้านพุทธิพิสัยของบลูม (ปรับปรุง) จำนวน 6 ด้าน คือ 1) ด้านความจำ 2) ด้านความเข้าใจ 3) ด้านประยุกต์ใช้ 4) ด้านวิเคราะห์ 5) ด้านประเมินค่า 6) ด้านคิดสร้างสรรค์

สำหรับเกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยกำหนดผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งผ่านเกณฑ์อยู่ในระดับค่อนข้างดีของทุกรายวิชา สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายที่ [11] กำหนด

4. จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หมายถึง สภาวะที่นักเรียนได้รับรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดความรู้ การรับรู้ ความรู้สึก และแสดงพฤติกรรมออกมา โดยใช้แบบวัดจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ โดยวัดจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จำนวน 3 ด้าน ซึ่งผู้วิจัยดัดแปลงมาจากแนวคิดของ [12] คือ 1) ด้านการรับรู้ 2) ด้านความรู้สึก 3) ด้านการประพฤติปฏิบัติ สำหรับเกณฑ์การแปลความหมายแบบวัดจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยกำหนดผ่านเกณฑ์ค่าเฉลี่ย 3.51 ซึ่งผ่านเกณฑ์อยู่ในระดับดี ตามเกณฑ์ของ [13]

5. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อการจัดการเรียนรู้ที่ออกมาจากภายในใจของนักเรียน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 5 ด้าน คือ 1) เนื้อหาสาระของวิชา 2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) สื่อการเรียนรู้ 4) บรรยากาศเพื่อการเรียนรู้ 5) บุคลิกภาพครู สำหรับเกณฑ์การแปลความหมายแบบวัดจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยกำหนดผ่านเกณฑ์ค่าเฉลี่ย 3.51 ซึ่งผ่านเกณฑ์อยู่ในระดับดี ตามเกณฑ์ของ [13]

6. ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของหน่วยบูรณาการแบบ STEAM ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ของหน่วยบูรณาการแบบ STEAM ไว้ที่ระดับ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยการนำคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละหน่วย ของนักเรียนทุกคนมาหาค่าเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมิน โดยนำคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนงานสุดท้ายในแต่ละหน่วย ของนักเรียนทุกคนมาหาค่าเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 80

การยอมรับประสิทธิภาพของหน่วยบูรณาการแบบ STEAM มีค่าความคลาดเคลื่อนผลลัพธ์ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5% และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5% [14]

ระเบียบวิธีวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเมืองหลังสวน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 33 คน จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.28-0.87 ทั้งฉบับโดยเฉลี่ย 0.54 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20-0.78 ทั้งฉบับโดยเฉลี่ย 0.47 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.83

2) แบบวัดจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ มีอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 1.81-7.73 และค่าความเชื่อมั่น 0.78

3) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า

(Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ มีอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 1.99-7.70 และค่าความเชื่อมั่น 0.93

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ไปทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 33 คน หลังทดสอบเสร็จผู้วิจัยบันทึกผลคะแนน

2) ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นนักเรียนเป็นสำคัญตามแนวคิดของ [8] ประกอบด้วย 5 ขั้น 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2. ขั้นพัฒนามโนทัศน์ 3. ขั้น ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน 4. ขั้นสร้างผลงานและประยุกต์ใช้ความรู้ 5. ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปบทเรียน ระหว่างดำเนินการจัดการเรียนรู้ ครูให้นักเรียนวาดภาพสิ่งแวดล้อมประกอบการเขียนบรรยายใต้ภาพ และเขียนความรู้สึกของนักเรียนต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

3) เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้เสร็จเรียบร้อย นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ไปดำเนินการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียน หลังทดสอบเสร็จผู้วิจัยบันทึกผลคะแนน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) นำคะแนนมาวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการทางสถิติ t-test for Dependent Samples

3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ กับเกณฑ์ที่กำหนด (ค่าเฉลี่ย=3.51) โดยใช้วิธีการทางสถิติ t-test for One Sample

4) ทดสอบหาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM โดยการเทียบหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) กับประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยบูรณาการแบบ STEAM ผลการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนมีจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผ่านเกณฑ์ระดับดี ($\bar{X}=3.98$, S.D =0.21) และมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ผ่านเกณฑ์ระดับดี ($\bar{X}=4.39$, S.D=0.29) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM ผลการศึกษาพบว่า หน่วยการเรียนรู้มีค่าร้อยละของคะแนนจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน (E_1) มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.65 และมีค่าร้อยละของคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียน งานชิ้นสุดท้ายของหน่วยการเรียนรู้ (E_2) มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.33 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM มีค่าเท่ากับ 81.65/78.33 ตามเกณฑ์ 80/80 ผลแสดงดังตารางที่ 2

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผ่านเกณฑ์ระดับดี ($\bar{X}=3.98$, S.D=0.21) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจหลังเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ระดับดี ($\bar{X}=4.39$, S.D=0.29) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. หน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM กรณีศึกษาชุมชนวังตะกอก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.65/78.33 อยู่ในเกณฑ์ 82.5-77.5

อภิปรายผลการวิจัย

1. หน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM กรณีศึกษาชุมชนวังตะกอก สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ เนื่องจากประเด็นดังต่อไปนี้

ประการที่ 1 หน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM คำนึงถึงการสอนบูรณาการความรู้แบบองค์รวมให้สอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิตในชุมชน เน้นศาสตร์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในแหล่งการเรียนรู้ชุมชน เป็นแกนหลักผ่านการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง เพื่อเป็นการกระตุ้นความอยากรู้ อยากรูเห็น สิ่งแวดล้อมรอบตัว สอดคล้องกับ [10] กล่าวถึง แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น นำมาอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนมองเห็นภาพชัดเจน บูรณาการร่วมกับการจัดกิจกรรมเน้นนักเรียนเป็นสำคัญโดยนักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดของ [8] ประกอบด้วย 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน 2) ชี้นำพัฒนาบทโนทัศน์ 3) ชี้นำตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน 4) ชี้นำสร้างผลงานและประยุกต์ใช้ความรู้ 5) ชี้นำแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปบทเรียน ซึ่งนักเรียนจะได้สัมผัสกับสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปสู่การแสดงทักษะความรู้ความสามารถในการสืบค้นหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครู และปราชญ์ชาวบ้านคอยเอื้ออำนวยความรู้ ซึ่งเห็นได้จากการทำกิจกรรม การสำรวจระบบนิเวศน้ำ ระบบนิเวศนาข้าว ระบบนิเวศสวนยางพารา และ

การสำรวจทรัพยากรป่าไม้ของชุมชนวังตะกอก เป็นต้น ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ มีความสุขไปกับการเรียน และเห็นคุณค่าของการเรียนเพิ่มขึ้น ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้นำไปสู่การพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์ กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้ควรสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น และอยากค้นพบ โดยให้นักเรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่นักเรียนคุ้นเคย ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและเชื่อมโยงความรู้ได้ [15] และสอดคล้องกับงานวิจัยของ [10] ศึกษาการนำเทคโนโลยีพื้นบ้านที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง นาข้าวเหนียวสันป่าตอง พบว่า การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประสบการณ์ตรง จะช่วยสร้างความสนใจให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงข้อเท็จจริง และมีความสุขกับการเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ประการที่ 2 การจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยบูรณาการแบบ STEAM มุ่งส่งเสริมการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาให้เกิดความสมดุล เพื่อให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงศักยภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน จึงมีกลวิธีการสอนที่หลากหลายเพื่อสนองความต้องการของนักเรียนที่แตกต่างกัน สอดคล้องกับทฤษฎีปัญหาของการ์ตเนอร์ กล่าวถึง นักเรียนมีความถนัดและแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน ดังนั้นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ต้องหลากหลายเพื่อให้สอดคล้องกับความหลากหลายทางสติปัญญาของนักเรียน อันส่งผลให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนได้ดีขึ้น [16] จากกิจกรรมที่จัดขึ้นในหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM เปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการสร้างสรรค์ผลงาน โดยนำความรู้เดิมผสมกับความรู้ใหม่ ปรับปรุงหรือประดิษฐ์เครื่องใช้สอย ทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด และเข้าใจเนื้อหาได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ [4] กล่าวถึง โมเดล STEAM เป็นการบูรณาการแบบองค์รวมให้มีความสัมพันธ์เป็นหนึ่งเดียว

ทางการสอน ซึ่งการเพิ่มศิลปศาสตร์เข้าไปช่วยให้การเรียนวิทยาศาสตร์เกิดการเชื่อมโยงความรู้และเข้าใจเนื้อหา สอดคล้องกับ [5] กล่าวถึง การเพิ่มศิลปศาสตร์ สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และฝึกให้นักเรียนใช้เหตุผลในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างศิลปศาสตร์ (เน้นการคิดเชิงสร้างสรรค์) และวิทยาศาสตร์ (เน้นการคิดเชิงวิชาการ) ส่งผลให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น

ประการที่ 3 การจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยบูรณาการแบบ STEAM ส่งเสริมให้นักเรียนมีอิสระในการทำงานกลุ่ม เพราะนักเรียนแต่ละคนย่อมมีความถนัดและความสามารถต่างกัน จึงเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ร่วมกัน เกิดความรู้ ความเข้าใจ และความสามัคคีในการทำงานกลุ่มร่วมกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ [17] ได้วิจัยการบูรณาการแบบ STEAM สำหรับการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่าบุคคลต้องมีการสื่อสารร่วมกัน เพื่อกระจายความรู้ ทำให้เกิดความเข้าใจในการเรียนรู้ และนำไปสู่ความราบรื่นในการทำงานกลุ่มร่วมกัน เป็นทีม

2. จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยบูรณาการแบบ STEAM หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผ่านเกณฑ์ระดับดี (ค่าเฉลี่ย=3.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากประเด็นดังต่อไปนี้

ประการที่ 1 การจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยบูรณาการแบบ STEAM สร้างขึ้นตามแนวการสร้างจิตสำนึกที่ดีให้กับนักเรียน โดยเริ่มจากการให้ความรู้และสัมผัสกับสภาพปัญหาของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จนนักเรียนเกิดความรู้สึกรังเกียจและห่วงใยต่อสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น จึงนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ดีต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม การปลูกฝัง การขัดเกลาของครอบครัว สอดคล้องกับ [18] กล่าวถึง จิตสำนึกเป็นส่วนประกอบโครงสร้างทางความคิดที่อยู่ในใจบุคคล เกิดจากพื้นฐานการอบรมเลี้ยงดูของ

ครอบครัว ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ [19] กล่าวถึงจิตสำนึกเป็นคุณลักษณะทางจิตพิสัยที่อยู่ภายในจิตใจของบุคคล บุคคลจะเกิดจิตสำนึกที่ดีและแสดงพฤติกรรมออกมา ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ 3 ด้าน

- 1) ด้านพุทธิพิสัย คือ การได้รับรู้หรือประสบการณ์ตรง
- 2) ด้านจิตพิสัย คือ ความรู้สึกทางจิตใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
- 3) ด้านทักษะพิสัย คือ การแสดงพฤติกรรมออกมาเมื่อได้รับความรู้

ประการที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหน่วยบูรณาการแบบ STEAM เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมโดยตรง เพื่อเป็นการสร้างความสนใจให้นักเรียนเกิดความ ออยากรู้ ออยากรู้เห็นสิ่งที่เกิดขึ้นรอบตัว โดยให้นักเรียนร่วมกันสำรวจคิดวิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกรังเกียจและเห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อม พร้อมเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยมีครูและปราชญ์ชาวบ้านคอยให้คำปรึกษา ซึ่งกิจกรรมที่จัดขึ้น ล้วนส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจเป็นรูปธรรม และพร้อมที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับ [12] กล่าวถึง การปลูกฝังคุณลักษณะอันพึงประสงค์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมแก่นักเรียน ต้องมีการจัดประสบการณ์นอกห้องเรียน เริ่มจากให้นักเรียนเข้าใจปัญหา การสร้างทัศนคติ และนำไปสู่การปฏิบัติ โดยการสอนจากบุคคลที่เหมาะสม นอกจากนี้นักเรียนเคยผ่านประสบการณ์ทำกิจกรรมเข้าค่ายสิ่งแวดล้อมมาก่อน จึงส่งผลให้นักเรียนมีจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [20] ได้ศึกษาผลการพัฒนาจิตสำนึกในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษาประกอบการประเมินตามสภาพจริง พบว่าการให้นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งแวดล้อม ได้วิเคราะห์สภาพปัญหา และปฏิบัติตนดูแลสิ่งแวดล้อม ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่า และส่งผลไปถึงการปฏิบัติตนที่ดีขึ้นในการดูแลสิ่งแวดล้อม

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สามารถพัฒนาให้นักเรียนเกิดจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งเห็นได้จากการเขียนบรรยายใต้ภาพ ในหัวข้อ “ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในชุมชน วังตะกอก” ดังแสดงต่อไปนี้

“ธรรมชาติ คือ ผู้ให้ที่ยิ่งใหญ่ ไม่เคยเรียกร้องสิ่งใดกลับคืนจากเราเลย ฉะนั้นเราควรดูแลรักษาธรรมชาติให้คงอยู่กับเรา”

(ด.ญ. พุธิตา)

“ป่าเป็นแหล่งผลิตออกซิเจนที่สำคัญ ฉะนั้นเราควรอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้อยู่กับเรานาน ๆ”

(ด.ช.ปรีชา)

“ธรรมชาติ คือ ผู้ให้ไม่ขอกลับ ส่วนผู้รับไม่คืนกลับเอาแต่ขอ คนบางคนคิดแต่เอาไม่เคยพอ บางคนขอไม่ตอบแทนแถมซ้ำเติม กภัยพิบัติธรรมชาติเกิดจากใคร ตอบได้ไหมมนุษย์ใจ คือ ผู้เริ่ม หากไม่ตัด ไม่ต่อ ไม่แต่งเติม ธรรมชาติแบบเดิม ๆ จะกลับมา”

(ด.ญ. เสาวลักษณ์)

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยบูรณาการแบบ STEAM ผ่านเกณฑ์ระดับดี (ค่าเฉลี่ย=3.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยบูรณาการแบบ STEAM เป็นการบูรณาการแบบสอดแทรกเนื้อหา โดยมีเนื้อหาสาระสอดคล้องกับชุมชนท้องถิ่นผ่านการจัดกิจกรรมที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากประเด็นดังต่อไปนี้

ประการที่ 1 ครูดูเป็นมิตร มีอารมณ์ขัน ให้ความอบอุ่นและมีความเป็นกันเองกับนักเรียนทุกคนอย่างเสมอภาค ซึ่งช่วยเสริมสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ และมีความครั้นเครง

จึงทำให้นักเรียนกล้าซักถามเมื่อเกิดข้อสงสัย กล้าคิด กล้าถาม และกล้าแสดงออก อีกทั้งมีการเสริมแรง ด้วยการให้รางวัลและชมเชย เมื่อนักเรียนแสดง พฤติกรรมที่พึงประสงค์ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนเกิด ความใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ตลอดเวลา

ประการที่ 2 เนื้อหาสาระ เน้นความรู้ วิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในแหล่งการเรียนรู้และเทคโนโลยี พื้นบ้านเป็นแกนหลักในการจัดการเรียนรู้บูรณาการ ร่วมกับ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ ซึ่งคำนึงถึงการพัฒนาสมองซีกซ้ายและ ซีกขวาของนักเรียน ให้มีการทำงานเชื่อมโยงประสาน สัมพันธ์กัน เห็นได้จากการจัดกิจกรรมชั้นประยุกต์ ใช้ความรู้ของนักเรียนด้วยการนำความรู้เดิมผสมกับ ความรู้ใหม่ ในการสร้างสรรค์หรือปรับปรุงเครื่องมือ เครื่องใช้ภายในชุมชน ทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบ ยอดเร็วขึ้น ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ

ประการที่ 3 สื่อและแหล่งการเรียนรู้ มีการ ผสมผสานกลวิธีการสอนหลากหลาย กระตุ้นความ สนใจของนักเรียน ได้แก่ เกม จิ๊กซอว์ วิดีทัศน์ บัตรคำ เป็นต้น เพื่อตอบสนองความต้องการและ ความแตกต่างของนักเรียน มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ รับประสบการณ์ตรงจากการลงมือปฏิบัติในชุมชน ด้วยตนเอง พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับปราชญ์ชาวบ้าน ทำให้นักเรียน สนุกสนานในการเรียนรู้ ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้ ดังกล่าวเป็นการตอบสนองความต้องการของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับ [21] กล่าวถึง ครูและผู้ปกครองต้อง ร่วมกันส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน เพื่อความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนและสอดคล้องกับ ทฤษฎีของธอร์นไคด์ กล่าวถึง ถ้ามนุษย์กระทำการใด แล้วเกิดความพึงพอใจก็มีแนวโน้มที่จะกระทำสิ่งนั้น อีก แต่ถ้ากระทำการใดแล้วได้ผลเป็นที่ไม่พึงพอใจ ก็ มีแนวโน้มที่จะเลิกทำ ซึ่งหมายถึงว่า การจัดการกิจกรรม การเรียนรู้ควรตอบสนองความต้องการ ความสนใจ และความพึงพอใจของนักเรียน [16] และสอดคล้อง

กับงานวิจัยของ [22] ได้วิจัยผลการใช้ STEAM พบว่า การเพิ่มศิลปศาสตร์เข้าไปใน STEAM ทำให้เกิด การเรียนรู้เป็นรูปธรรมเป็นแรงจูงใจในการพัฒนา ความคิดสร้างสรรค์ และส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติ ที่ดีต่อการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหน่วยการ เรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สามารถทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจ ซึ่งเห็นได้จากการเขียน ความรู้สึกของนักเรียนต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังแสดงต่อไปนี้

“การเรียนรู้นอกสถานที่ ทำให้เราได้สัมผัส กับความจริง ทำให้เข้าใจและเห็นภาพชัดเจน”

(ด.ญ.ชลดา)

“เรียนวิทยาศาสตร์สนุก ไม่เบื่อ รู้สึกมีความสุขทุกครั้งที่ได้เรียน”

(ด.ญ. วีระวรรณ)

“ครูเปลี่ยนมุมมองความคิด ทำให้หนู กล้าคิด กล้าทำ”

(ด.ญ.กนกพร)

“ครูเป็นกันเอง และดูแลเอาใจใส่นักเรียน ทุกคน ”

(ด.ช. บุญญฤทธิ์, ด.ช. ชัยวัฒน์)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) การศึกษาออกสถานที่ ครูต้องศึกษา รายละเอียดและวางแผนขั้นตอนการจัดกิจกรรมไว้ล่วงหน้า เพื่อให้การ ทำกิจกรรมเป็นไปอย่างราบรื่น

2) ควรจัดกิจกรรมให้เรียนรู้จากสภาพจริง เพราะการที่ได้สัมผัสกับสภาพปัญหาที่แท้จริง นักเรียนจึงเกิดความรู้สึกวิตก ห่วงใยต่อสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น จนเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในชุมชน

3) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้
ภูมิปัญญาพื้นบ้าน ควรมีปราชญ์ชาวบ้านในการ
ถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนโดยตรง

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่นๆ จากการใช้หน่วย
การเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM เช่น ความคิด
สร้างสรรค์ ความคงทนในการเรียน การทำงานร่วมกัน
เป็นทีม ทักษะการคิดเชิงเหตุผล ทักษะการแก้ปัญหา
และความภาคภูมิใจในท้องถิ่น

เอกสารอ้างอิง

1. The institute for the promotion of teaching science and technology. Assessment PISA 2012 math, reading and science. Bangkok: Advanced printing service ltd; 2013a.
2. The institute for the promotion of teaching science and technology. Innovation in “STEM” education [online] 2013b [cited 23 Nov 2013]. Available from: <http://www.ipst.ac.th/web/index.php/news-and-announcements/training-seminar/item/952-stem>
3. Porntip S. STEM Education 21st Century Skills Development. Executive Journal 2013; 38(2): 49-56.
4. Georgette Y. STEAM Education: an overview of creating a model of integrative Education. [online] 2008 [cited 2014 Aug 11]. Available from: <http://www.itea-connect.org/Conference/PATT/PATT1/9Yakmanfinal19.html>.
5. Yilip K, Namje P. Development and Application of STEAM Teaching Model Based on the Rube Gddbery’s Invention. Computer Science and its Applications Lecture Notes in Electrical Engineering [serial online] 2012; 203(1): 693-698.
6. Ministry of education. The basic Education core curriculum B.E. 2551 science. Bangkok: The agricultural cooperative Federation of Thailand; 2008.
7. Virapong S. Guidelines for science activities use local knowledge. Chiang mai: Chotanaprint; 2009.
8. Sunee H. For example learning unit in elementary education. Bangkok: [n.p.]; 2011.
9. Parsit S. Learning development on natural resources and environmental conservation by using of natural learning resources around school area. [MSc thesis]. Bangkok: Srinakharinwirot University; 2004. Thai.
10. Janjira T. Using Local Wisdom Related to Science for Learning Activities in Supplementary Science Course on “Khao Neaw Sanpatong Field” [MSc thesis]. Chiang Mai: Chiang Mai University; 2009. Thai.
11. Ministry of education. Guidelines for Measurement and evaluation in learning according to the basic education core curriculum B.E. 2551. Bangkok: The agricultural co-operative Federation of Thailand; 2011.
12. Por M. Teaching children about environment conservation. Bangkok: Odeon store; 2001.
13. Boonchom S. Elementary research. 9th ed. Bangkok: Suveeriyasarn; 2011.
14. Chaiyong P. Learning system. Bangkok: Chulalongkorn University; 1976.

15. Pasana C. Educational Psychology. Bangkok: [n.p.]; 2005.
16. Sunee H. EL 421 science for elementary school teachers. Bangkok: [n.p.]; 2000.
17. Thorsten H, Reinhard K. sTeam-Designing an Integrative Infrastructure for Web-Based Computer-Supported Cooperative Learning. The 10th International Conference on World Wide Web [serial online] 2001; 10(5):76-85.
18. Sathita S. The development of consciousness of natural resources conservation test for mathayomsuksa III students in schools under Bangkok metropolitan administration [MSc thesis]. Bangkok: Srinakharinwirot University; 2010. Thai.
19. Benjamin B. Taxonomy of educational objectives the classification of educational goals. David mckay company, INC. New York; 1967.
20. Orawan B. The effects of using environmental activities with authentic assessment on the consciousness of conservation and environmental development of matayomsuksa III students [MSc thesis]. Bangkok: Srinakharinwirot University; 2008. Thai.
21. Surang K. Educational psychology. 11th ed. Bangkok: Chulalongkorn University Printing house; 2013.
22. SoonBeom K, Dongsoo N, Tae WukLee L. The Effect of Convergence Education based STEAM on Elementary School Students' Creative Personality. Proceedings of The 19th International Conference on Computers in Education [serial online] 2011 [cited 2013 Aug 8]. Available from: http://www.nectec.or.th/icce2011/program/proceedings/pdf/C6_P6_177.html.

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยบูรณาการแบบ STEAM

รายการ	ก่อน (n=33)		หลัง (n=33)		t ₁	เกณฑ์	t ₂
	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D			
1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	19.45	4.59	27.42	3.78	14.19**	26.00 (ร้อยละ65)	2.61*
2. จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.80	0.24	3.98	0.21	4.79**	3.51 (ระดับดี)	13.01**
3. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้	-	-	4.39	0.29	-	3.51 (ระดับดี)	17.22**

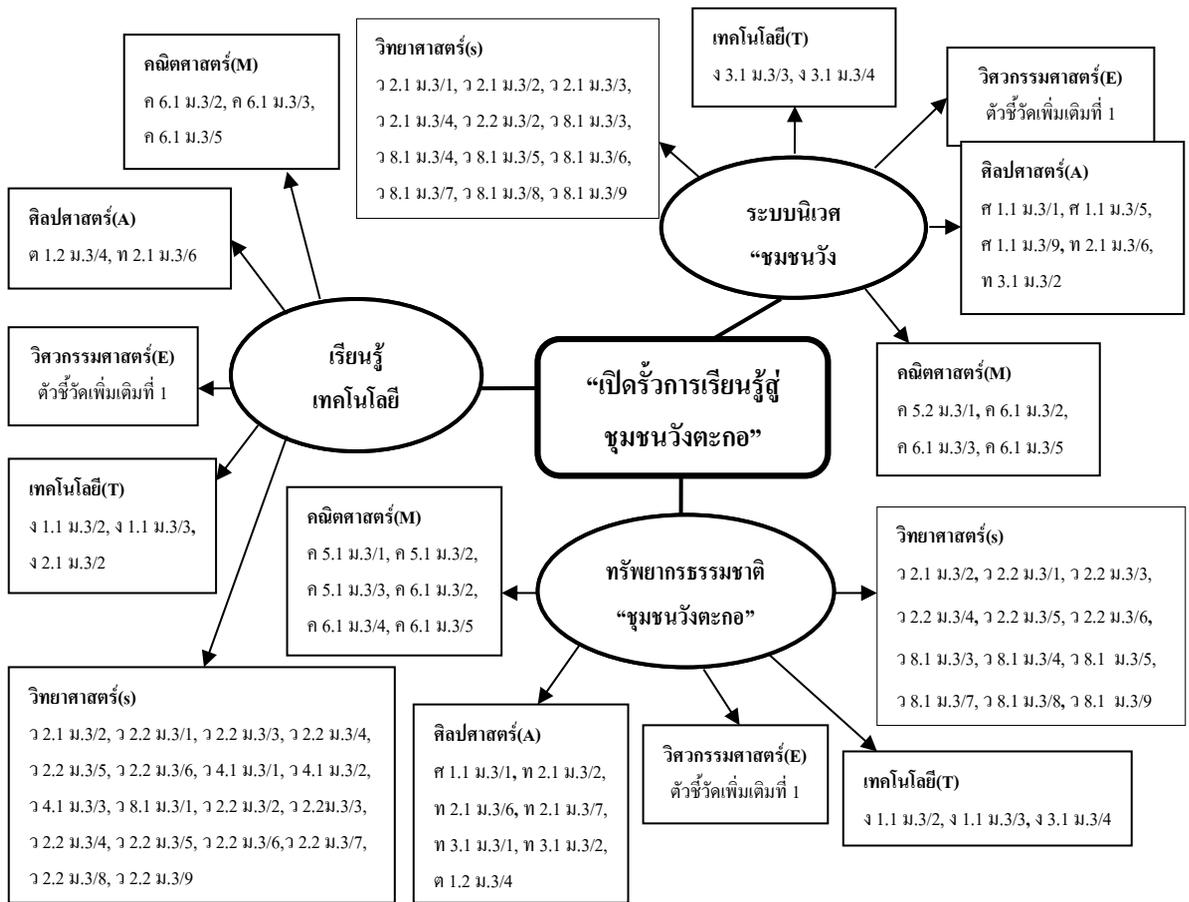
* p < .05, ** p < .01

หมายเหตุ: t₁ แสดงการทดสอบสถิติ t-test for Dependent Samples

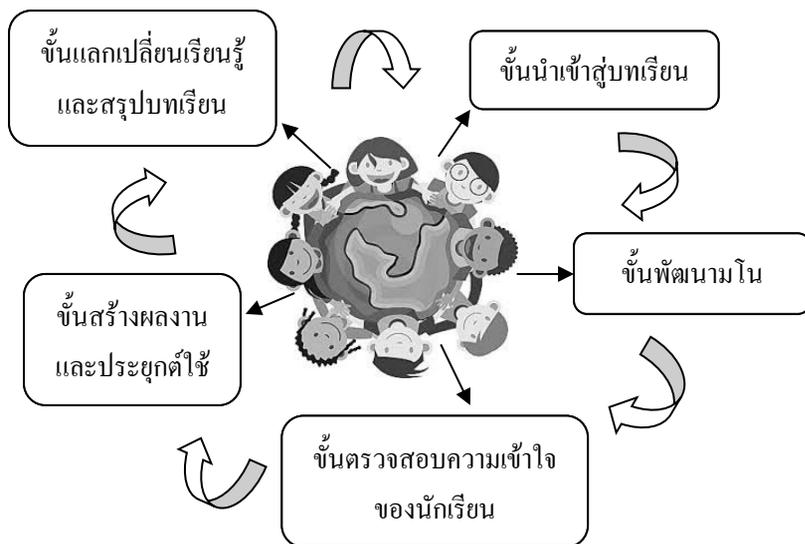
t₂ แสดงการทดสอบสถิติ t-test for One Sample

ตารางที่ 2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ค่าประสิทธิภาพ
E ₁	33	432	11,640	81.65
E ₂	33	152	3,929	78.33



ภาพที่ 1 หน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM กรณีศึกษาชุมชนวังตะกอก



ภาพที่ 2 การจัดกิจกรรมเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ