



Development of Integrated STEMA Education for Promoting Learning Achievement in Music, Music Skills, and Creative Thinking of Grade 4 Students

Supachai Srinual^{1*}

Abstract

This research aimed to develop integrated STEMA education for promoting learning achievement in music, musical skills, and creative thinking of grade 4 students. The results yielded that;

1) With integrated STEMA Education learning management, the pretest and posttest scores were different with statistical significance at the .001 level. It was found that after the learning activities, the students had higher learning achievement than before the class.

2) In this research, in terms of musical skills, only listening skills are discussed. This includes listening to the instrument, musical instrument recognition, knowledge of the instrument, and the use of computerized musical skills. The results showed that the students had higher musical skills. In the 1st learning plan, the musical skills of the students improved by 59.4 percent and 74.8 percent for the 2nd learning plan. The mean scores of both learning plans were 67.1 percent.

3) In terms of creativity, STEMA Education is derived from STEM Education with the addition of Art (A), which is directly related to creativity. The results of this research yielded that the students developed more creative ideas by 65.7 percent and 47 percent in the 1st and 2nd learning plans respectively. The mean scores of both plans were 56.3 percent.

Keywords: STEM, STEM Education, STEMA, Music Skills, Creative Thinking

^{1*}Lecturer, Educational Research Development and Demonstration Institute, Srinakharinwirot University.

* Corresponding Author Tel. 084-944-3988 E-mail: eakkerr@gmail.com



การพัฒนาการจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEMA Education เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดนตรี ทักษะทางดนตรี และการคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ศุภชัย ศรีนวล^{1*}

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดนตรี ทักษะทางดนตรี และการคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า

1) การจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEMA Education คะแนนของผู้เรียนในช่วงก่อนเรียนและหลังเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .001 โดยพบว่าในช่วงหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดนตรีสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นักเรียน

2) ทักษะทางดนตรี ในการวิจัยครั้งนี้จะกล่าวถึงทักษะดนตรีในด้านทักษะการฟังดนตรี ซึ่งจะประกอบด้วย การฟังเสียงเครื่องดนตรี การจำเสียงเครื่องดนตรี ความรู้ความเข้าใจเรื่องเครื่องดนตรี และทักษะการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ดนตรี ผลของการวิจัยในครั้งนี้ นักเรียนมีทักษะดนตรีเพิ่มมากขึ้น ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนมีพัฒนาการทักษะทางดนตรีร้อยละ 59.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการทักษะทางดนตรี ร้อยละ 74.8 เฉลี่ยทั้ง 2 แผนการจัดการเรียนรู้นักเรียนมีพัฒนาการทางดนตรีเพิ่มขึ้นร้อยละ 67.1

3) การจัดการเรียนรู้แบบ STEMA Education เป็นการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education เพิ่ม A = Art เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับ ความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยในครั้งนี้ นักเรียนมีพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์เพิ่มมากขึ้น โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 65.7 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 47 โดยเฉลี่ยทั้ง 2 แผนการจัดการเรียนรู้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นร้อยละ 56.3

คำสำคัญ: สะเต็ม สะเต็มศึกษา STEMA ทักษะทางดนตรี การคิดสร้างสรรค์

^{1*} ตำแหน่งอาจารย์ สถาบันวิจัย พัฒนา และสาธิตการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. 084-944-3988 E-mail: eakkerr@gmail.com



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาในยุคปัจจุบัน หรือ การศึกษาในศตวรรษที่ 21 สังคมการเรียนรู้มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว อันเนื่องมาจากการพัฒนาของเทคโนโลยีในปัจจุบันที่เป็นไปแบบก้าวกระโดด คนทั่วโลกสามารถเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ ทั่วโลกเข้าไว้ด้วยกัน มีการแบ่งปันข้อมูลการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ผ่านการถ่ายโยงข้อมูลทางอากาศ เพียงมีสมาร์ตโฟน เครื่องเดียวก็สามารถค้นคว้าในสิ่งที่อยากรู้ในเวลาอันรวดเร็ว ต่างจากสมัยก่อนต้องค้นคว้าข้อมูลผ่านหนังสือ ซึ่งใช้เวลานานในการจะได้ข้อมูลและไม่สะดวกรวดเร็ว ครูในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องพัฒนาตัวเองให้ทันตามการพัฒนาของเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์อยู่ตลอดเวลา ผู้สอนจึงจำเป็นต้องพัฒนาการจัดการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในการคิดขั้นสูง เกิดความรู้สามารถอยู่รอดได้ในสังคมในอนาคตได้ ด้วยทักษะกระบวนการคิดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการคิดแบบวิจารณ์ญาณ การคิดแบบสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี การทำงานเป็นกลุ่ม เป็นต้น ตัวอย่างการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีในเรื่องดนตรี เช่น การมีเว็บไซต์ ยูทูบ เป็นการเปลี่ยนวิธีคิดในเรื่องการสร้างสรรคผลงานดนตรี สมัยก่อน มีการฟังเพลงจาก แผ่นเสียง เทป ซีดี จนมาถึงยุคเอ็มพีสาม สมัยนี้อยากจะฟังผลงานเพลงคลาสสิกก็เพียงแค่เข้ายูทูบผ่านสมาร์ตโฟนเพียงไม่กี่นาทีก็สามารถหาฟังได้ ผู้สร้างสรรค์งานดนตรีจึงต้องปรับวิธีการนำเสนอ การพัฒนาทางเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ส่งผลดีในการเรียนการสอนวิชาดนตรีสากลเป็นอย่างมาก ตัวอย่างเสียง ตัวอย่างเครื่องดนตรีทั่วโลก สามารถหาได้จากอินเทอร์เน็ตในเวลาอันรวดเร็ว

การเรียนในปัจจุบันควรเป็นการเรียนแบบช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เรียนรู้ทักษะการใช้ชีวิต ครูผู้สอนต้องมีบทบาทในด้านต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้นเป็นคนนำพาลูกศิษย์ คอยสร้างแรงบันดาลใจ การเรียน

การสอนดนตรีในปัจจุบันนี้ มีรูปแบบการเรียนการสอนหลายรูปแบบ การเรียนการสอนดนตรีในประเทศไทยยังคงเป็นแบบเดิม สอนให้ผู้เรียนจำขาดทักษะกระบวนการคิด ความรู้ความเข้าใจ การนำความรู้ดนตรีไปประยุกต์ใช้

ในปัจจุบันแนวคิดในเรื่องสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวคิดที่ได้รับความสนใจเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) แบบสหวิทยาการ 4 สาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์ (Science: S) เทคโนโลยี (Technology: T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineer: E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics: M) โดยนำกระบวนการวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาผสมผสานกัน เน้นการนำความรู้ไปแก้ปัญหในชีวิตจริง ให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหา การค้นคว้า และการพัฒนาสิ่งต่างๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบัน เป็นการเรียนรู้สาระความรู้ทั้ง 4 สาขาไปด้วยกัน ไม่เน้นท่องจำกฎ หรือ ทฤษฎีต่างๆ แต่เน้นการเข้าใจโดยผ่านประสบการณ์จริง ควบคู่การพัฒนาความคิด การตั้งคำถาม การแก้ปัญหา นอกจากนี้ยังมีการบูรณาการศาสตร์อื่นประกอบเพื่อให้การจัดการศึกษา STEM Education ครอบคลุมและพัฒนาผู้เรียนได้อย่างแท้จริงแบบรอบด้าน รวมถึงการจัดการศึกษา STEMA Education โดยมีการบูรณาการวิชาศิลปะ (Art: A) (Dejamette, [1]; Wayne, [2]; Breiner, et al., [3], พรทิพย์ ศิริภัทราชัย, [4]) ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสถ่ายทอดหรือประยุกต์ใช้แนวคิดสำคัญ ด้วยความคิดสร้างสรรค์และมีจินตนาการยิ่งขึ้น ซึ่งเหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนดนตรีซึ่งเป็นสายศิลปกรรมโดยตรง

จากการเก็บข้อมูลและจากการสอนพบว่าการออกแบบการจัดการเรียนรู้วิชาดนตรี ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ยังขาดการบูรณาการข้าม



กลุ่มสาระวิชา ถึงแม้การจัดการเรียนดนตรีแบบแยก รายวิชาจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้และมีทักษะทางดนตรี แต่ยังคงพบว่า ผู้เรียนยังไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้ ไปใช้ประโยชน์ ขาดความตระหนักในคุณค่าของดนตรี อีกทั้งผู้เรียนยังขาดทักษะในการแก้ปัญหา ทักษะ การคิด ทักษะทางสังคม และการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีความจำเป็นต่อการประกอบอาชีพและทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในอนาคต ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะ พัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาดนตรีโดยใช้ STEM Education มาบูรณาการกับวิชาศิลปะและดนตรี (Music หรือ Art: A) เรียกว่า STEMA Education บูรณาการกับวิชาทั้ง 4 ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (S) คณิตศาสตร์ (M) เทคโนโลยี (T) และกระบวนการ ทางวิศวกรรมศาสตร์ (E) เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ ทางด้านศิลปะและดนตรี และสามารถนำความรู้ทุกแขนงเหล่านี้มาใช้ในการ แก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์ ในการพัฒนาและ สร้างนวัตกรรม ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการหรือ ประยุกต์ใช้แนวคิดสำคัญด้วยความคิดสร้างสรรค์และมีจินตนาการมากยิ่งขึ้น สามารถสื่อสารความคิดของ ตนเองในรูปแบบของดนตรีและการเคลื่อนไหว การสื่อสารด้วยภาษา ท่าทาง การวาดภาพ หรือ การสร้างแบบจำลอง ทำให้ชิ้นงานนั้น ๆ มี องค์ประกอบด้านความสุนทรีย์และความสวยงาม เพิ่มขึ้นเกิดเป็นชิ้นงานที่มีความสมบูรณ์ทั้งการใช้งาน และความสวยงาม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEMA Education เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดนตรี ทักษะทางดนตรี และศึกษาร้อยละ ของนักเรียนที่มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายและแนวคิด STEM Education

สะเต็มศึกษา (STEM Education) คือ การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่ม สาระวิชา (Interdisciplinary Integration) ระหว่าง ศาสตร์สาขาต่าง ๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science: S) เทคโนโลยี (Technology: T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineer: E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics: M) มุ่งแก้ไขปัญหาที่พบในชีวิตจริง เพื่อสร้างเสริม ประสิทธิภาพจริง ทักษะการใช้ชีวิต ความคิด สร้างสรรค์ เป็นการจัดการเรียนการสอนผ่าน กิจกรรมหรือโครงการที่เป็นการบูรณาการทั้ง 4 สาขาวิชา และอาจมีการรวมกลุ่มสาระเพื่อบูรณาการ เพิ่มขึ้นเช่น STEMA Education เป็นการรวม STEM เข้ากับ A (Art) ศิลปะ ดนตรี เป็นต้น โดยนำ จุดเด่นและวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามา ผสมผสานกัน เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ ในการแก้ปัญหา การค้นคว้า และการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ในปัจจุบันจำเป็นต้องอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ ครูผู้สอนหลายสาขาร่วมมือกันเพราะในการทำงาน จริงนั้นต้องใช้ความรู้หลายด้านในการทำงานทั้งสิ้น ไม่ได้แยกใช้ความรู้เป็นส่วน ๆ เพื่อพัฒนาผู้เรียนใน ด้านต่าง ๆ นอกจากนี้การจัดการศึกษา STEM Education ยังเป็นการส่งเสริมการพัฒนาทักษะที่จำเป็น สำหรับศตวรรษที่ 21 อีกด้วย (Dejamette, [1]; Wayne, [2]; Breiner, et al., [3] , พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์, [4])

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สสวท. [5] ได้แบ่งการจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการสะเต็มศึกษา ได้เป็น 4 ระดับดังนี้

- การบูรณาการภายในวิชา (Disciplinary integration) เป็นการจัดการเรียนการสอนตาม สาระรายวิชาแต่ละสาขา ผูกทักษะแบบแยกจากกัน การจัดการเรียนรู้แบบนี้คือการจัดการเรียนรู้



วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่มีอยู่ทั่วไปตามสาระวิชา

- การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary integration) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะของแต่ละวิชาแยกจากกัน แต่มีหัวข้อ หรือ ข้อหลัก (Theme) ที่ครูทุกวิชากำหนดร่วมกัน มีการอ้างอิงและเชื่อมโยงเนื้อหาเข้าด้วยกัน การจัดการเรียนรู้แบบนี้จะช่วยให้ นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงขององค์ความรู้ต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา

- การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary integration) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะอย่างน้อย 2 วิชาด้วยกัน โดยกิจกรรมมีการเชื่อมโยงกันทุกสาขาวิชา เพื่อให้ นักเรียนเห็นความสอดคล้องกันในการจัดการเรียนรู้แบบนี้ครูผู้สอนต้องมีการทำงานร่วมกัน โดยพิจารณาเนื้อหาและออกแบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน มีการเชื่อมโยงความรู้ผ่านเนื้อหา ตัวชีวิต

- การเรียนรู้แบบข้ามสาขาวิชา (Transdisciplinary integration) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยเชื่อมโยงความรู้ทักษะที่เรียนรู้จากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ กับชีวิตจริง โดยนักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะเหล่านั้นในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชุมชนหรือสังคม และสร้างประสบการณ์เรียนรู้ของตนเอง ครูผู้สอนจัดการเรียนรู้ตามความสนใจหรือปัญหาของนักเรียน โดยครูอาจจะกำหนดกรอบหรือหัวข้อหลักของปัญหากว้าง ๆ แล้วให้นักเรียนระบุปัญหาที่เฉพาะเจาะจงและวิธีการแก้ปัญหา

สนธิ พลชัยยา [6] ได้กล่าวถึงเพิ่มเติมกับการคิดขั้นสูง สรุปความได้ว่า ลักษณะเด่นสำคัญอีกประการหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนแบบ

STEM Education นอกเหนือจากการบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา การจัดกิจกรรม โครงการ ความรู้ในสาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ สะเต็มยังมีส่วนที่ช่วยพัฒนาการคิดของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นทักษะการคิดขั้นสูง (Higher-ordered thinking) ซึ่งเป็นทักษะการคิดที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 สะเต็มศึกษาเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบหนึ่งที่มีส่วนคล้ายกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry approaches) ที่ผู้เรียนต้องสืบเสาะหาความรู้ สร้างองค์ความรู้เพื่อแก้ปัญหาของตนเอง ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับการค้นหาคำตอบของนักวิทยาศาสตร์ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้ดูแลความสะดวก และการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project base Learning) ในแง่ของการประยุกต์ความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา แต่จุดที่ต่างกันคือ STEM Education จะเน้นบูรณาการหลักการศาสตร์ของวิชาต่าง ๆ จาก 4 สาขาวิชา เข้าด้วยกัน อย่างไรก็ตามการนำหลัก Stem Education มาใช้จัดการเรียนการสอนจำเป็นต้องดูบริบทต่าง ๆ เนื้อหา ปัจจัยต่าง ๆ ของโรงเรียนที่จะนำไปใช้ รวมทั้งการคิดขั้นสูงที่ต้องเกิดขึ้นกับผู้เรียน

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พัฒนาพงษ์ สีภา [7] ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการกระทำของบุคคล ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเนื่องจากการได้รับ ประสบการณ์โดยการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียน และสามารถประเมิน หรือวัดประมาณค่าได้จากการทดสอบ หรือการสังเกตพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลง



ชินขฐา บุญภักดี [8] ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน อาจได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต และจากการใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

พิมพ์ประภา อรัญมิตร [9] ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความรู้ความสามารถที่แสดงถึงความสำเร็จที่ได้จากการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ ซึ่งสามารถวัดเป็นคะแนนได้จากแบบทดสอบทางภาคทฤษฎีหรือภาคปฏิบัติหรือ ทั้งสองอย่าง

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิชาดนตรี

3.1 หลักการทางดนตรีศึกษา ณรุทธ์ สุทธจิตต์ [10] ได้อธิบายหลักการทางดนตรีศึกษา สรุปความได้ว่า เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนดนตรี หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับดนตรีในโรงเรียนอนุบาลควรรู้ไว้ เพื่อใช้เป็นกรอบความคิดในการจัดกิจกรรมดนตรีให้เด็กได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก ซึ่งได้แก่ เรื่องคุณค่าของดนตรี ดนตรีกับสมอง หลักการสอนดนตรีสำหรับเด็กของโคดาเย สาระดนตรี กิจกรรมดนตรี และดนตรีสำหรับเด็ก โดยมีคุณค่าของดนตรีดังนี้

3.1.1 พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ดนตรีเป็นเรื่องของเสียงที่ไพเราะสร้างสรรค์อย่างพิถีพิถันด้วยฝีมือมนุษย์ การฟังดนตรีสามารถสร้างเสริมจินตนาการของเด็กได้อย่างดี และการเรียนรู้ดนตรีสามารถใช้กระบวนการสร้างสรรค์ โดยการสร้างทำนอง จังหวะง่าย ๆ จนถึงการประพันธ์เพลงชั้นสูง สิ่งเหล่านี้มีกฎเกณฑ์ และต้องใช้พลังสร้างสรรค์เป็นอย่างมาก

3.1.2 พัฒนาด้านอารมณ์ความรู้สึก ดนตรีเป็นโสตศิลป์ที่ปลุกเร้าให้มนุษย์เกิด

อารมณ์ต่าง ๆ ตามอิทธิพลของเสียงที่ได้ยิน การเกิดอารมณ์ความรู้สึกเหล่านี้ ทำให้มนุษย์เรียนรู้และตอบสนองต่ออารมณ์ ความรู้สึกของตนเองได้เป็นอย่างดี เป็นผลให้เกิดพัฒนาการทางอารมณ์ความรู้สึก

3.1.3. พัฒนาด้านภาษา เพลงร้องประกอบด้วยภาษาหลากหลายที่ได้รับการประพันธ์ไว้อย่างไพเราะ การเรียนรู้เพลงด้วยการขับร้องเป็นการช่วยพัฒนาการทางภาษาอย่างได้ผล

3.1.4. พัฒนาด้านร่างกาย การสนองตอบต่อดนตรีด้วยการเคลื่อนไหวลักษณะต่าง ๆ เป็นกิจกรรมที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับเด็ก ซึ่งมีผลโดยตรงต่อพัฒนาการด้านร่างกาย

3.1.5. พัฒนาด้านปัญญา ดนตรีเป็นเรื่องของวิชาการที่ลึกซึ้งมาก มีการศึกษาจนถึงระดับปริญญาเอก การเรียนดนตรีอย่างถูกแบบแผนจึงเป็นการพัฒนาด้านปัญญาอย่างลึกซึ้ง เช่นเดียวกับวิชาการด้านอื่น ๆ

3.1.6. พัฒนาความเป็นเอกลักษณ์บุคคล การแสดงออกทางดนตรี หรือการสนองตอบต่อดนตรีเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับความคิด การกระทำของแต่ละบุคคล การเรียนดนตรีจึงเป็นการพัฒนาความเป็นเอกลักษณ์อย่างถึงแก่น นอกจากนี้การเล่นดนตรีเป็นวงสามารถช่วยพัฒนาความเป็นองค์กรที่มีเอกลักษณ์ได้ด้วย

3.1.7. พัฒนาด้านสุนทรียะ ดนตรีเป็นเรื่องของสุนทรียะของเสียง การเรียนรู้และมีประสบการณ์ทางดนตรีที่ดี ประทับใจ ทำให้ผู้ศึกษาเกิดพัฒนาการทางสุนทรียะได้เป็นอย่างดี ทำให้ชีวิตของเด็กสมบูรณ์ขึ้นเมื่อเป็นผู้ใหญ่ต่อไปในวันข้างหน้า

กล่าวได้ว่า ดนตรีเป็นส่วนหนึ่งของเด็ก ทำให้เด็กมีการพัฒนาด้านสมอง ช่วยให้เด็กสามารถคิดได้อย่างมีเหตุผล และคิดอย่างสร้างสรรค์



ช่วยพัฒนาด้านอารมณ์ ทำให้เด็กเข้าใจและเข้าถึงความรู้สึกของตน ช่วยพัฒนาความรู้ความสามารถทางกาย สร้างเสริมพัฒนาการทางสังคม ช่วยให้เข้าใจวัฒนธรรม และอารยธรรมของมนุษย์ และที่สำคัญยิ่ง คือ ดนตรีเปิดโลกของเด็กให้เห็นความงามของโสตศิลป์ ทำให้มนุษย์เห็นคุณค่าของมนุษย์ และช่วยให้มนุษย์ชาติดำรงอยู่

3.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้วิชาดนตรี

ในการจัดการเรียนรู้วิชาดนตรี ผู้สอนควรคำนึงถึงความหลากหลายและความพร้อมของผู้เรียน รวมไปถึงสิ่งอำนวยความสะดวกและสภาพแวดล้อมของผู้เรียนเป็นหลัก ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้ ทักษะ เจตคติ และพัฒนาสุนทรียภาพได้ในที่สุด แนวทางการจัดการเรียนรู้ดนตรี มีดังนี้

1. การเรียนรู้เสียงสู่องค์ความรู้ดนตรี
2. การเสนอสาระดนตรีอย่างเป็นรูปธรรม
3. การค้นพบองค์ความรู้ดนตรีด้วยตนเอง
4. การพัฒนาความรู้และทักษะดนตรีในทุกๆ ด้าน
5. การเน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์ในทุกขั้นตอน
6. การเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนต่อเนื่องสัมพันธ์กัน
7. การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมดนตรี
8. การให้ประสบการณ์ดนตรีในทุกบทบาท
9. การปลูกฝังและสร้างเจตคติที่ดีต่อดนตรี
10. การใช้ดนตรีและผลงานดนตรีที่มีคุณค่าในการเรียนรู้
11. การใช้กระบวนการกลุ่ม

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่ผ่านการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEMA

Education จะมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดนตรีเพิ่มมากขึ้น

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรเป้าหมาย : นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ปีการศึกษา 2559

2. ขอบเขตด้านระยะเวลา: ระยะเวลาในการวิจัย 12 เดือน

3. ขอบเขตด้านเนื้อหา: วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรม ศิลปะและดนตรี ทักษะดนตรี จะศึกษาในด้านของการฟัง การจดจำ ความรู้ความเข้าใจเครื่องดนตรีเท่านั้น

4. ขอบเขตด้านผลการจัดการเรียนรู้แบบ STEMA Education ที่พัฒนาขึ้นจะครอบคลุมในส่วนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดนตรี ทักษะทางดนตรี การคิดสร้างสรรค์ โดย

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขอบเขตดังนี้ ความรู้ความเข้าใจเครื่องดนตรีสากล การเกิดเสียง ส่วนประกอบต่าง ๆ เสียงของเครื่องดนตรี ประเภทเครื่องดนตรี

4.2 ทักษะทางดนตรี มีขอบเขตดังนี้ ทักษะการฟังดนตรี การฟังเสียงเครื่องดนตรี บอกรายละเอียดของบทเพลง การเลือกใช้บทเพลง

4.3 การคิดสร้างสรรค์ มีขอบเขตดังนี้ การสร้างสรรค์งาน ชิ้นงาน ผลงาน

นิยามศัพท์

1. STEMA Education หมายถึง การเรียนการสอนแบบบูรณาการ โดยเพิ่ม A = ศิลปะ เข้ามาใช้ในการบูรณาการ STEM

2. ทักษะทางดนตรี หมายถึง การฟังเสียงดนตรี การปฏิบัติดนตรี



3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดนตรี หมายถึง พัฒนาการด้านความรู้ ทักษะทางดนตรี

4. ความคิดสร้างสรรค์ทางดนตรี หมายถึง การสร้างงานดนตรี การเขียนเพลง ที่มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ บูรณาการแบบ STEMA Education หลักการ แนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. พัฒนาการจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEMA Education เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดนตรี ทักษะทางดนตรี และการคิดสร้างสรรค์ โดยศึกษามาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด ในแต่ละรายวิชา จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์ ออกแบบกิจกรรม กำหนดการสอน เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ออกแบบสื่อ ผลิตสื่อ แหล่งการเรียนรู้ ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ และรายละเอียดแนวทางการจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEMA Education

3. ขั้นการเก็บข้อมูล เพื่อหาประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเชิงทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนสาธิต มศว องครักษ์ จำนวน 32 คน เป็น เวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 2 แผนการจัดการเรียนรู้ มีการบันทึกพัฒนาการเรื่องความคิดสร้างสรรค์ และทักษะทางดนตรี โดยใช้แบบประเมินตามที่ได้ออกแบบไว้ มีการสังเกตการณ์ทำงานและประเมินชิ้นงานตามกระบวนการ STEM Education

4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล ได้มีการนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ตามหลักของสถิติ หาค่าเฉลี่ย เปรอร์เซ็นต์ ค่า T-Test เบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการทำกิจกรรม

5. ขั้นสรุปผลและอภิปรายผลงานวิจัย

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEMA Education เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดนตรี ทักษะทางดนตรี และการคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในครั้งนี้ แยกเป็นผลการวิจัยได้ดังนี้

1. พบว่าการจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEMA Education คะแนนของผู้เรียนในช่วงก่อนเรียนและหลังเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .001 โดยพบว่าในช่วงหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดนตรีสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ตาราง 1 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STEMA Education

ค่าเฉลี่ย	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig
คะแนนก่อนเรียน	32	11.41	2.82	-5.184	.000
คะแนนหลังเรียน	32	13.37	2.92		

2. ทักษะทางดนตรี ในการวิจัยครั้งนี้จะกล่าวถึงทักษะดนตรีในด้าน ทักษะการฟังดนตรี ซึ่งจะประกอบด้วย การฟังเสียงเครื่องดนตรี การจำเสียงเครื่องดนตรี ความรู้ความเข้าใจเรื่องเครื่องดนตรี และทักษะการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ดนตรี



ผลของการวิจัยในครั้งนี้ นักเรียนมีทักษะดนตรีเพิ่มมากขึ้น ในทั้ง 2 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการทักษะทางดนตรี เพิ่มขึ้นอยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง 1-6 คะแนน มีนักเรียนที่มีพัฒนาการพัฒนาการทักษะทางดนตรี เพิ่มขึ้นน้อยสุด 1 คะแนน จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 25.0 มีนักเรียนที่มีพัฒนาการทักษะทางดนตรี เพิ่มขึ้นมากที่สุด 6 คะแนน จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.1 มีนักเรียนที่ไม่มีพัฒนาการทักษะทางดนตรีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.3 และคะแนนพัฒนาการที่มีจำนวนนักเรียนเพิ่มเยอะที่สุดคือ 3 คะแนน จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 31.3 จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด ดังตารางที่ 2

ตาราง 2 พัฒนาการทักษะทางดนตรีการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ STEMA Education แผนการเรียนรู้ที่ 1 (ประเภทเครื่องดนตรีสากล)

คนที่	คะแนน		พัฒนาการ	ร้อยละ
	ก่อน	หลัง		
1	8	11	3	18.75
2	5	10	5	31.25
3	6	9	3	18.75
4	8	9	1	6.25
5	8	9	1	6.25
6	5	7	2	12.5
7	7	8	1	6.25
8	4	9	5	31.25
9	6	10	4	25
10	4	7	3	18.75

คนที่	คะแนน		พัฒนาการ	ร้อยละ
	ก่อน	หลัง		
11	5	7	2	12.5
12	5	8	3	18.75
13	8	9	1	6.25
14	8	9	1	6.25
15	7	10	3	18.75
16	8	11	3	18.75
17	7	8	1	6.25
18	6	9	3	18.75
19	7	9	2	12.5
20	8	9	1	6.25
21	7	9	2	12.5
22	8	9	1	6.25
23	7	9	2	12.5
24	6	8	2	12.5
25	9	10	1	6.25
26	7	11	4	25
27	6	10	4	25
28	10	11	1	6.25
29	9	11	2	12.5
30	9	11	2	12.5
31	9	10	1	6.25
32	10	12	2	12.5



สำหรับในส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการทักษะทางดนตรีเพิ่มขึ้นอยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง 1-5 คะแนน มีนักเรียนที่มีพัฒนาการพัฒนาการทักษะทางดนตรีเพิ่มขึ้นน้อยสุด 1 คะแนน จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 34.4 มีนักเรียนที่มีพัฒนาการทักษะทางดนตรีเพิ่มขึ้นมากที่สุด 5 คะแนน จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6 และคะแนนพัฒนาการที่มีจำนวนนักเรียนเพิ่มเยอะที่สุดคือ 1 คะแนน จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 34.4 จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด ดังตารางที่ 3

ตาราง 3 พัฒนาการทักษะทางดนตรีการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ STEMA Education แผนการเรียนรู้ที่ 2 (ดนตรีสื่อเรื่องราว)

คนที่	คะแนน		พัฒนาการ	ร้อยละ
	ก่อน	หลัง		
1	8	11	3	18.75
2	5	10	5	31.25
3	6	9	3	18.75
4	8	9	1	6.25
5	8	9	1	6.25
6	5	7	2	12.5
7	7	8	1	6.25
8	4	9	5	31.25
9	6	10	4	25
10	4	7	3	18.75
11	5	7	2	12.5
12	5	8	3	18.75
13	8	9	1	6.25

คนที่	คะแนน		พัฒนาการ	ร้อยละ
	ก่อน	หลัง		
14	8	9	1	6.25
15	7	10	3	18.75
16	8	11	3	18.75
17	7	8	1	6.25
18	6	9	3	18.75
19	7	9	2	12.5
20	8	9	1	6.25
21	7	9	2	12.5
22	8	9	1	6.25
23	7	9	2	12.5
24	6	8	2	12.5
25	9	10	1	6.25
26	7	11	4	25
27	6	10	4	25
28	10	11	1	6.25
29	9	11	2	12.5
30	9	11	2	12.5
31	9	10	1	6.25
32	10	12	2	12.5

3. การคิดสร้างสรรค์ การจัดการเรียนรู้แบบ STEMA Education เป็นการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education เพิ่ม A = Art เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยในครั้งนี้ นักเรียนมีพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์เพิ่มมากขึ้นด้วย



เวลาในการจัดกิจกรรมมีจำกัดพัฒนาการเรื่องความคิดสร้างสรรค์อาจจะเพิ่มขึ้นไม่มากนัก การจัดกิจกรรมรูปแบบนี้ทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการคิด ซึ่งนำไปสู่การคิดสร้างสรรค์ การคิดสร้างสรรค์จะดูจากกระบวนการและชิ้นงานในทั้ง 2 แผนการจัดการเรียนรู้

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการของการคิดสร้างสรรค์ เพิ่มขึ้นในช่วงคะแนนระหว่าง 1-5 คะแนน มีนักเรียนที่มีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นน้อยสุด 1 คะแนน จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 18.8 มีนักเรียนที่มีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นมากที่สุด 5 คะแนน จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 12.5 และคะแนนพัฒนาการที่มีจำนวนนักเรียนเพิ่มเยอะที่สุดคือ 3 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 34.4 จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด ดังตารางที่ 4

ตาราง 4 พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ STEMA Education แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่องประเภทของเครื่องดนตรีสากล

คนที่	คะแนน		พัฒนาการ	ร้อยละ
	ก่อน	หลัง		
1	8	11	3	18.75
2	6	8	2	12.5
3	9	11	2	12.5
4	9	14	5	31.25
5	8	9	1	6.25
6	5	6	1	6.25
7	9	10	1	6.25
8	8	9	1	6.25

คนที่	คะแนน		พัฒนาการ	ร้อยละ
	ก่อน	หลัง		
9	8	12	4	25
10	4	5	1	6.25
11	6	9	3	18.75
12	4	5	1	6.25
13	11	14	3	18.75
14	6	8	2	12.5
15	7	10	3	18.75
16	5	10	5	31.25
17	4	8	4	25
18	8	12	4	25
19	11	15	4	25
20	9	12	3	18.75
21	8	11	3	18.75
22	6	9	3	18.75
23	4	9	5	31.25
24	5	10	5	31.25
25	9	12	3	18.75
26	8	11	3	18.75
27	6	10	4	25
28	11	14	3	18.75
29	6	8	2	12.5
30	8	12	4	25
31	8	10	2	12.5
32	8	11	3	18.75



- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการของการคิดสร้างสรรค์ เพิ่มขึ้นอยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง 1-5 คะแนน มีนักเรียนที่มีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นน้อยสุด 1 คะแนน จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 9.4 มีนักเรียนที่มีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นมากที่สุด 5 คะแนน จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.3 และคะแนนพัฒนาการที่มีจำนวนนักเรียนเพิ่มเยอะที่สุดคือ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 31.3 จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด ดังตารางที่ 5

ตาราง 5 พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ STEMA Education แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 หน่วยการเรียนรู้เรื่องดนตรีสื่อเรื่องราว

คนที่	คะแนน		พัฒนาการ	ร้อยละ
	ก่อน	หลัง		
1	12	14	2	12.5
2	10	12	2	12.5
3	10	12	2	12.5
4	9	12	3	18.75
5	8	11	3	18.75
6	6	7	1	6.25
7	8	9	1	6.25
8	9	11	2	12.5
9	9	11	2	12.5
10	6	9	3	18.75
11	8	9	1	6.25
12	6	9	3	18.75
13	11	13	2	12.5

คนที่	คะแนน		พัฒนาการ	ร้อยละ
	ก่อน	หลัง		
14	10	12	2	12.5
15	9	12	3	18.75
16	6	7	1	6.25
17	6	9	3	18.75
18	8	11	3	18.75
19	12	15	3	18.75
20	9	12	3	18.75
21	11	13	2	12.5
22	7	9	2	12.5
23	6	7	1	6.25
24	9	13	4	25
25	9	13	4	25
26	6	9	3	18.75
27	7	12	5	31.25
28	12	15	3	18.75
29	8	12	4	25
30	9	13	4	25
31	8	12	4	25
32	8	12	4	25

จากสมมติฐานงานวิจัย นักเรียนที่ผ่านการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEMA Education มีพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดนตรีเพิ่มขึ้น เป็นไปตามสมมติฐานงานวิจัย การจัดการกิจกรรมแบบ STEMA Education ทำให้นักเรียนมีพัฒนาการในด้านต่างๆ เพิ่มมากขึ้น



จากผลการวิจัยนักเรียนส่วนใหญ่เป็นไปตามสมมติฐานงานวิจัย แต่มีนักเรียนบางส่วนซึ่งเป็นส่วนน้อย ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดนตรี ทักษะทางดนตรี และการคิดสร้างสรรค์ ไม่มีการพัฒนาการและพัฒนาขึ้นด้วยคะแนนที่น้อยมาก ปัจจัยอาจเกิดจาก เวลาที่ใช้การทำกิจกรรมการเรียนรู้มีน้อยเกินไปต่อสัปดาห์ นักเรียนไม่ได้กลับไปทบทวน อาจจะทำให้ไม่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาที่เรียนได้ การจัดการกิจกรรมแบบ STEMA Education เหมาะสมสำหรับเนื้อหาในดนตรีบางส่วน เช่น ในเรื่องทักษะทางดนตรี อาจจะไม่ส่งผลให้เกิดทักษะตามที่คาดหวังไว้มากนัก การเรียนการสอนแบบเน้นการปฏิบัติตามลักษณะวิชาดนตรีอาจจะส่งผลให้นักเรียนเกิดพัฒนาการด้านทักษะทางดนตรีที่มากกว่า แต่ในการเรียนการสอนแบบ STEMA Education ส่งผลให้ผลในภาพรวมมีพัฒนาการแบบองค์รวมที่เพิ่มมากขึ้น สิ่งที่พบและเห็นได้ชัดคือนักเรียนมีความสุข มีความอยากรู้อยากเรียน ได้ฝึกกระบวนการคิด การได้ใช้ เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ การเรียนการสอนแบบ STEMA Education ไม่ใช่แค่เพียงองค์ความรู้ในด้านดนตรีสากล แต่ยังเป็นองค์ความรู้ในด้านต่าง ๆ ด้านวิทยาศาสตร์นักเรียนได้รู้เกี่ยวกับหลักการเสียงของเครื่องดนตรี เช่น ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ประเภทเครื่องดนตรีสากล นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ไขปัญหาในแต่ละกิจกรรม ด้านเทคโนโลยี มีการสืบค้นข้อมูล การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างงาน ด้านวิศวกรรม ได้มีการนำกระบวนการต่างๆ มาใช้ในการสร้างเครื่องดนตรี ออกแบบเครื่องดนตรี ด้านคณิตศาสตร์ ใช้ในการคำนวณต่าง ๆ รายรับ รายจ่าย ต้นทุน ความกว้างยาวของวัสดุ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตรรกะการคิด ด้านศิลปะ ใช้ในการออกแบบงาน ความสมดุลของสี ความสวยงาม ความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น ชี้นำงาน

ของแต่ละกลุ่มในแผนการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 สะท้อนการทำงานเป็นกลุ่ม กระบวนการทำงานต่างๆ การวางแผนการทำงาน การประเมิน ชี้นำงานของนักเรียนบางกลุ่มมีความน่าสนใจและแปลกใหม่ เกิดความคิดสร้างสรรค์ สามารถนำไปต่อยอดได้ นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมรูปแบบนี้ มีความสนใจและสนุกกับการเรียน เกิดการบูรณาการกันข้ามสาขาซึ่งสอดคล้องกับสุพรรณิ ขาญประเสริฐ [11] ที่กล่าวเรื่องสะเต็มศึกษาไว้ว่าสะเต็มศึกษาเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ได้มีการบูรณาการด้วยกัน 4 สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ โดยที่การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาจะต้องมีการบูรณาการพฤติกรรมที่ต้องการหรือคาดหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเข้ากับการเรียนรู้เนื้อหาปกติด้วย พฤติกรรมเหล่านี้ รวมถึงการกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การคิดอย่างมีเหตุมีผลในเชิงตรรกะ รวมถึงทักษะของการเรียนรู้หรือการทำงานแบบร่วมมือ ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ STEMA Education ในครั้งนี้ เมื่อมีศิลปะเข้ามาเกี่ยวข้องผลคิดทำให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในการศึกษาศตวรรษที่ 21 เมื่อนักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ทำให้นักเรียนมองประเด็นปัญหาได้หลายแบบ มีการคิดในมุมมองต่าง มุมมองใหม่ ๆ ซึ่งสอดคล้องกับ สนธิ พลชัยยา [3] ที่กล่าวไว้ในเรื่องความคิดสร้างสรรค์ ไว้ว่าเป็นความสามารถในการมองเห็นประเด็นของปัญหา หรือการเชื่อมโยงความคิดเดิมกับจินตนาการแล้วสร้างเป็นความรู้ ความคิด หรือชิ้นงานใหม่ของตนเอง โดยใช้กลยุทธ์ทางความคิดที่หลากหลาย ทั้งการวิเคราะห์ประเด็น การคิดนอกกรอบ การคิดริเริ่ม การสร้างสรรค์ ผลงาน หรือ สิ่งใหม่ ๆ ความคิดสร้างสรรค์ไม่จำเป็นต้องเป็นเพียงแค่ศิลปะเพียงอย่างเดียว



ในทุกสายงานสามารถเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ สอดคล้องกับ Torrance [9] ที่กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถของบุคคลในการคิดสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ หรือสิ่งใหม่ ๆ ที่ไม่รู้จักมาก่อน ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้อาจจะเกิดจากการรวมความรู้ต่าง ๆ ที่ได้รับจากประสบการณ์แล้วเชื่อมโยงกับสถานการณ์ สิ่งที่เกิดขึ้นแต่ไม่จำเป็นสิ่งสมบูรณ์อย่างแท้จริง ซึ่งอาจออกมาในรูปของผลผลิตทางศิลปะ วรรณคดี วิทยาศาสตร์

ปัจจุบันการจัดการเรียนสอนแบบ STEM Education เกิดขึ้นมาในประเทศไทย แต่การจัดการเรียนการสอนแบบนี้จะไม่สมบูรณ์ได้ หากขาดศิลปะ ศิลปะจะทำให้งานหรือชิ้นงานมีความสมบูรณ์มากขึ้นหากจะกล่าวว่า STEM จะเป็นการเน้นทางกระบวนการ ความถูกต้อง การคิดต่าง ๆ ศิลปะ หรือ A จะเป็นในมุมมองของความสวยงามอารมณ์เข้ามาเกี่ยวข้อง ผลงานดีๆ ในโลกล้วนมีศิลปะเข้ามาเกี่ยวข้อง การออกแบบสินค้าผลิตภัณฑ์ การออกแบบตึก อาคารต่างๆ เป็นต้น งานวิจัยชิ้นนี้คงเกิดประโยชน์และเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนแบบ STEMA Education สำหรับผู้ที่สนใจ และเกิดประโยชน์กับประเทศชาติต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาหรือจัดการเรียนการสอนแบบ STEMA Education ควรทดลองกับกลุ่มตัวอย่างอื่นในระดับชั้นต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น เพื่อหาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับชั้นต่าง ๆ

2. ควรเพิ่มเวลาในการจัดกิจกรรมให้เพิ่มมากขึ้นกว่านี้ เนื่องจากเวลาจำกัดด้วยตัวหลักสูตรแกนกลางที่บังคับไว้ ทำให้การจัดกิจกรรมบางกิจกรรมใช้เวลาน้อยเกินไป ทำให้นักเรียนคิดแบบไม่ทุกด้าน

3. ควรนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปพัฒนาต่อในหลากหลายกลุ่มสาขาโดยใช้ STEM เป็นตัวหลัก อาจจะไปรวมกับ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ เพื่อให้การเรียนรู้บูรณาการร่วมกัน และเกิดการเรียนรู้ที่เพิ่มมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] DeJarnette. (2012). America's children: providing early exposure toSTEM (science, technology,engineering and math) initiatives. Education,133(1), 77-84.
- [2] Wayne, C. (2012). What is S.T.E.M. and why do I need to know? Retrieved November 19, 2016, from <http://issuu.com/carleygroup/docs/stem12online/1>
- [3] Breiner, J. M., Carla, C. J., Harkness, S. S., & Koehler, C. M.. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and Shelly Sheats Harkness Partnerships. School Science and Mathematics, 112(1), 3-11.
- [4] พรทิพย์ ศิริภักตราชัย. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. วารสารนักบริหาร,33(2), 49-56.
- [5] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). ความรู้เบื้องต้นสะเต็ม (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.
- [6] สนธิ พลชัยยา. (2557). สะเต็มศึกษากับการคิดขั้นสูง. นิตยสาร สสวท., 42(89), 7-10.
- [7] พัฒนาพงษ์ สีกา. (2551). การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นการทดสอบคุณภาพ



- การศึกษาระดับชาติ ปีการศึกษา 2548 ของจังหวัด
อุตรดิตถ์. วิทยานิพนธ์ปริญญา
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผล.
- [8] ขนิษฐา บุญภักดี. (2552). การศึกษาปัจจัยที่มีผล
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษาระดับ
ปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและ
เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ธนบุรี. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต. สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะ
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี.
- [9] พิมพ์ประภา อรัญมิตร. (2552). ปัจจัยที่มีอิทธิพล
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาเลย เขต 3 โดยการวิเคราะห์หุระดับ.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. เลย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- [10] ณรุทธ์ สุทธจิตต์. (2547). แนวคิด หลักการ
แนวปฏิบัติและรูปแบบการสอนดนตรี : ข้อเสนอ
เพื่อปรับปรุงกระบวนการสอนดนตรี. วารสาร
ครุศาสตร์, 32(3), (มีนาคม-มิถุนายน), 92-108.
- [11] สุพรรณิ ชาญประเสริฐ. (2557). สะเต็มศึกษากับ
การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. วารสารสถาบัน
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,
42(186), 3-5.
- [12] Torrance. (1962). *Guilting Creative Talent*.
Englewood. Cliffs, N.j. princeton Hall.