

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา Learning Design for STEM Education

ปาริชาติ ประเสริฐสังข์¹

Parichart Prasertsang¹

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นการจัดการเรียนรู้บูรณาการใน 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) การจัดการเรียนรู้สามารถนำแนวคิดสะเต็มศึกษามาปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ 9 แนวทาง ดังนี้ 1) จัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่ตื่นเต้น น่าสนใจ สนุกสนาน มีชีวิตชีวา เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการคิดและการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง 2) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาที่ทำทลายความรู้ความสามารถ กระบวนการคิดและการแก้ปัญหของผู้เรียน โดยใช้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาในโลกปัจจุบัน 3) จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ 4) จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการใน 3 สาระ ได้แก่ สาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยสอดแทรกกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม 5) จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับชีวิตจริงและท้าทายกระบวนการคิดของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดหาคำตอบโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง 6) เป็นโค้ช 7) เป็นพี่เลี้ยงทางวิชาการ 8) ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด 9) ประเมินกระบวนการทำงานและผลงานของผู้เรียนโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย

คำสำคัญ : ทักษะในศตวรรษที่ 21, สะเต็มศึกษา, การบูรณาการ, การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน, การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

¹ สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

¹ Assistance Professor, Faculty of Education Rajabhat Roi Et University

Abstract

STEM Education is an integrated learning in four areas of study : science, technology, engineering and mathematics. These can be applied by STEM Education as follows; 1) Classroom environment would be interesting for promoting learner's thinking and problem solving in a real situation 2) Activities design would be challenge student's critical thinking 3) Students learning by doing and 4) Three subjects are integrated and engineering design intervened , science, mathematics and occupation and technology 5) Project based learning is applied in students' problem solving activities and activating student's thinking to enhance their constructivist 6) Coaching 7) Mentoring 8) Provocative questioning and 9) Mixed evaluation on student's processe and product.

Keywords : 21st Century skills, STEM Education, Integration, Problem Based Learning, Instructional Design

บทนำ

รากฐานสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ มักให้ความสำคัญกับคุณภาพของการศึกษาและยังเป็นกลไกขับเคลื่อนการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและความเจริญรุ่งเรืองของประเทศ การจัดการศึกษาจึงต้องให้ทันกับสถานการณ์โลกที่เต็มไปด้วยความรู้ และข้อมูลที่เพิ่มขึ้น กระบวนการในการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 จะต้องเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้บรรยายมาเป็นคณะครูร่วมกันออกแบบกิจกรรมในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ (Pedagogy) ให้นักเรียนใช้เป็นเครื่องมือไปเรียนรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก และเสนอแนะเครื่องมือการเข้าถึงองค์ความรู้ผ่านวิธีการต่างๆ โดยเฉพาะผ่าน Technology ให้เข้าถึงความรู้ได้อย่างรวดเร็วและกว้างขวาง นำความรู้ที่ได้มาแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในห้องเรียน

แนวคิดในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา แบบบูรณาการที่เกิดขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยผู้สอนจะสอนแบบแยกเป็นรายวิชา โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ต่อมา มีการสอนแบบบูรณาการโดยเพิ่มวิชาวิศวกรรม

และเทคโนโลยีเข้าไป จึงทำให้ STEM Education เกี่ยวข้องกับ 4 วิชาดังกล่าว ในปัจจุบัน STEM Education เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการใน 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) ดังนั้น ความหมายของสะเต็มศึกษา ครอบคลุม การเกษตร สิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์ การศึกษา และการแพทย์ (Zollman, 2011)

สะเต็มศึกษาเป็นการสอนแบบบูรณาการข้าม กลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) ระหว่าง ศาสตร์สาขาต่างๆ ได้แก่วิทยาศาสตร์ (Science : S) เทคโนโลยี (Technology : T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering : E) และ คณิตศาสตร์ (Mathematics : M) โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติ ตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขามาสถสมผสานกันอย่างลงตัว เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหา การค้นคว้าและการพัฒนาสิ่งต่างๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบันซึ่งอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนหลายสาขาร่วมมือกันเพราะในการทำงานจริงหรือในชีวิตประจำวันนั้นต้องใช้ความรู้หลายด้านในการทำงานทั้งสิ้น ไม่ได้แยกใช้ความรู้เป็นส่วนๆ นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมการพัฒนา ทักษะสำคัญในโลกโลกาภิวัตน์หรือทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 อีกด้วย (Dejarnette, 2012; Wayne, 2012; Breiner, 2012) ทั้งนี้ STEM Education เป็นการจัดการศึกษาที่มี แนวคิด และลักษณะดังนี้ (Dejarnette, 2012; Wayne, 2012; Breiner, 2012; Chittrakann, Tawat., 2012; Thananuwong, Raksapon., 2013; Apisit, Tongchai et al., 2012)

การนำกิจกรรมสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน สามารถดำเนินการได้ 9 แนวทาง ดังนี้ 1) จัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่ตื่นเต้น น่าสนใจ สนุกสนาน มีชีวิตชีวา เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการคิดและการแก้ปัญหา ในสถานการณ์จริง 2) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ที่ท้าทายความรู้ ความสามารถ กระบวนการคิดและการแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยใช้สถานการณ์ที่เป็น ปัญหาในโลกปัจจุบัน 3) จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ 4) จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการใน 3 สาระ ได้แก่ สาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการทำงานอาชีพ และเทคโนโลยี โดยสอดแทรกกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม 5) จัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับชีวิตจริง

และท้าทายกระบวนการคิดของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด หาคำตอบโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง 6) เป็นโค้ช 7) เป็นพี่เลี้ยงทาง 8) ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด 9) ประเมิน กระบวนการทำงานและผลงานของผู้เรียนโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย (Capraro & Morgan, 2013)

แนวคิดในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

การออกแบบการเรียนรู้มักจะคำนึงถึงเนื้อหาในบทเรียน เนื่องจากเนื้อหา จะเป็นปัจจัยที่ใช้กำหนดวิธีการจัดการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น การเขียนแผนการเรียนรู้ คณิตศาสตร์จะคำนึงถึงเนื้อหาในคู่มือหรือบทเรียน หรือการเรียนรู้เรื่องการเขียน ก็จะมีการพิจารณาที่ความแปลกใหม่และการคิดของนักเรียน ดังนั้นการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ครูผู้สอนจะต้องได้รับการปรับปรุงพัฒนาให้มีศักยภาพในการเขียนแผน โดยได้รับการฝึกปฏิบัติในการเขียนแผน ควรได้รับการพัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการเขียนแผน ครูควรวางแผนทั้งในด้านเนื้อหาที่จะนำมาใช้จัดกิจกรรมและคุณลักษณะที่ต้องการ สนับสนุนให้เกิดกับผู้เรียน และควรหลีกเลี่ยงการใช้ตารางเวลาจัดกิจกรรมเป็นช่วงๆ คงที่ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ รวมทั้งจะไม่ใช้คำถามว่ากิจกรรมทุกรายการดำเนินไปได้ อย่างไร เพราะครูที่มีประสบการณ์มักจะพร้อมและสามารถปรับเปลี่ยนกิจกรรม การเรียนให้มีความยืดหยุ่น และดำเนินไปได้พร้อมกับตอบสนองผู้เรียนอย่างเหมาะสม (Prasertsang, Parichart., 2013)

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษา

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะพบว่าจำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์ ในการจัดการทำข้อมูลอยู่แล้ว แนวคิดของ Vasques, Sneiderand Comer (2013 : 16-19) จึงเน้นการบูรณาการการปฏิบัติด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมมากกว่าการเพิ่ม วิชาเทคโนโลยีและวิศวกรรมเข้าไปในหลักสูตรของโรงเรียน โดยเสนอหลักการ 5 ข้อ ดังนี้

1. การบูรณาการระหว่าง 2 วิชาขึ้นไปเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจถึงหลักการ และความเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดพื้นฐาน การนำประยุกต์ใช้ สร้างวิธีการแก้ปัญหา หรือนวัตกรรมใหม่ๆ ร่วมกัน

2. การสร้างความสัมพันธ์ กระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการนำความรู้ใหม่ๆ ไปประยุกต์ใช้ การสร้างคำถามเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจประเด็นนี้ เช่น “STEM เกี่ยวกับปัญหาจริงในชีวิตอย่างไร” “ประเด็นระดับท้องถิ่นหรือโลกใดบ้างที่ต้องอาศัยความรู้ STEM” “นักเรียนจะสามารถมองอาชีพที่ดีขึ้นได้หรือไม่ หากมีความรู้และทักษะด้าน STEM”

3. ความสำคัญของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ความสามารถที่ต้องการในยุคของสารสนเทศ ไม่ใช่เพียงว่า คุณมีข้อมูลมากมายเท่าใด แต่ขึ้นอยู่กับว่า จะเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้อย่างไร การสร้างสมรรถนะที่สร้างสรรค์สามารถแก้ปัญหาและสื่อสารแนวคิด หลักการได้อย่างมีประสิทธิภาพ การทำงานเป็นทีม การร่วมมือกัน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์

4. สร้างความท้าทายแก่นักเรียน ความเข้าใจถึงจิตวิทยาพัฒนาการของผู้เรียน จะช่วยให้ครูสามารถออกแบบกิจกรรมที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน

5. การจัดเตรียมกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความรู้ แลกเปลี่ยนประสบการณ์และพัฒนาความสามารถ วิธีการเรียนรู้ที่สำคัญคือ โครงเป็นฐาน เพื่อให้ให้นักเรียนแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาและความสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา วิธีการโครงงานเป็นฐาน เป็นวิธีการสร้างกระบวนการในการเรียนรู้ วิธีการสาธิตการเรียนรู้ของผู้เรียน และวิธีการวัดและประเมินผล เพื่อสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด สะเต็มศึกษา ที่เห็นได้ชัดเจนโดยใช้องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ ควรมีขั้นตอนดังนี้ Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E., (2009 : 84)

1. หลักการ แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานของรูปแบบการเรียนการสอน
2. วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน
3. ขั้นตอนการสอนหรือกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่จะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ
4. ระบบสังคม บทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียน
5. หลักการตอบสนอง การสื่อสารและการมีปฏิสัมพันธ์
6. ระบบสนับสนุน สื่อ อุปกรณ์และทรัพยากรการเรียนรู้ ผลที่เกิดกับผู้เรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปองค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบการเรียนการสอนได้ 6 ประการ คือ 1) แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานของรูปแบบการเรียนการสอน 2) วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน 3) ขั้นตอนการสอนหรือกระบวนการจัดการเรียนการสอน 4) ระบบสังคม 5) หลักการตอบสนอง และ 6) ระบบสนับสนุนหรือสิ่งแวดล้อมในการเรียนการสอนที่จะช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ตารางที่ 1 แสดงองค์ประกอบของการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. ดังนี้

แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน	วัตถุประสงค์	ขั้นตอนการสอน	ระบบสังคม	หลักการตอบสนอง	ระบบสนับสนุน
ทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) การสืบสอบหาความเป็นฐาน (Inquiry based learning) การเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริงเป็นฐาน (Activity based learning) แนวคิดสะเต็มศึกษา Science, Technology, Engineering, Mathematice	เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใคร่รู้ที่จะหาแนวทางแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้หรือจากสาระเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์สารสนเทศต่างๆ รอบตัว	ผู้สอน ให้สถานการณ์ปัญหาโดยการเปิดวิดีโอหรือข่าวสารต่างๆ ใช้การถามตอบประกอบการอธิบายถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้เรียน ร่วมกันอภิปรายหาทางแนวแก้ปัญหาจากการสืบค้นเทคโนโลยี สร้างสิ่งประดิษฐ์จากวัสดุอุปกรณ์เพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ดังกล่าว	ผู้สอน : ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนใช้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และร่วมกันอภิปรายแนวคิดแบบประชาธิปไตยในชั้นเรียน ผู้เรียน : อภิปรายแนวคิดร่วมกันเพื่อหาวิธีการประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุที่ได้ประดิษฐ์โดยกระบวนการทางวิศวกรรมในการออกแบบ	ผู้เรียนและครูได้เกิดความสนุกสนานและสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปบูรณาการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ เพื่อช่วยแก้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน	1. หลักสูตรในสถานศึกษา 2. ครูผู้สอนกลุ่มสาระต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันเนื้อหาเพื่อบูรณาการให้เกิดประโยชน์สูงสุด 3. ความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

จากตารางเมื่อนำมาใช้ในชั้นเรียน สามารถนำมาใช้ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ให้สถานการณ์ปัญหา P (P-Problem Based Learning) ครูผู้สอนให้สถานการณ์ปัญหา เพื่อกระตุ้นความสนใจใคร่รู้ของผู้เรียน ซึ่งอาจนำด้วยสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในปัจจุบัน หรือปัญหาที่ใกล้ตัวผู้เรียนมากที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 ค้นคว้าสืบหาวิธีการแก้ปัญหา I (I-Inquiry Based Learning) โดยครูผู้สอนต้องให้วัสดุอุปกรณ์ที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนใช้เทคโนโลยีในการหาวิธีการแก้ปัญหา ครูเป็นผู้คอยช่วยเหลือแนะนำ

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบเชิงวิศวกรรม D (D-Design) ขั้นนี้ครูผู้สอนจะให้นักเรียนปฏิบัติการออกแบบและสร้างสิ่งประดิษฐ์โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งเป็นแนวคิดของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี Activity Based Learning

ขั้นตอนที่ 4 ประกวดแข่งขันหรือนำเสนอสิ่งประดิษฐ์ A (A-Award and Reflection) ในขั้นนี้ครูผู้สอนจะให้นักเรียนนำสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นมาจัดการแข่งขัน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานในการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา หรืออาจมีการจัดให้มีการนำเสนอชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ตามขั้นที่ 1 บทบาทของครูผู้สอนในขั้นนี้ต้องมีการกระตุ้น และอาจมีการกำหนดเวลาหรือขอบเขตกติกากของการแข่งขัน เพื่อเป็นกติการ่วมกันในชั้นเรียน แล้วสรุปบทเรียนโดยใช้วิธีสะท้อนความคิด (Reflection) เชื่อมโยงศาสตร์ S-T-E-M ให้นักเรียนได้เข้าใจการนำแนวคิดสะเต็มมาใช้ในชั้นเรียน

การบูรณาการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

สิ่งประดิษฐ์ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยใช้ขั้นตอนการสอนแบบ P-I-D-A กับแหล่งการเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น ยกตัวอย่างดังนี้

S : Science วิทยาศาสตร์ คือ การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหา คิดวิเคราะห์ และตั้งสมมุติฐาน ซึ่งการการยอมรับใหม่ นั้นเป็นกระบวนการหนึ่งของการผลิตมกฏดอกไม้และพานพุ่มจากรังไหมวิธีพอกไหมชาวบ้านไม่ได้ใช้สารเคมี แต่จะใช้ของที่หาง่ายอยู่ใกล้ตัว เช่น กาบกล้วย ใบกล้วย ต้นกล้วย ผักโขมหนาม ต้นตังไก่อ้อย งวงต้นตาล ก้านตาล ผักหรือเปลือกเพกา ฯลฯ อย่างใดอย่างหนึ่งนำมาผ่านให้บาง ผึ่งแดดให้แห้ง และเผาไฟจนเป็นถ้ำ นำถ้ำที่ได้ไปแช่น้ำไว้ให้ตกตะกอน ใช้เฉพาะส่วนที่เป็นน้ำใส นำรังไหมที่จะพอกลงแช่ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การแช่รังไหมก่อนฟอก

สำหรับไม้ย้อมสีที่ย้อมได้สีคุณภาพดีมีแนวทางในการศึกษาหาวิธีนำส่วนของพืชมาใช้อย่างมีแผน เพื่อไม่ให้พันธุ์ไม้ถูกทำลายอย่างรวดเร็ว ซึ่งการย้อมรังไหมทำได้โดยนำกลีบดอกที่ลอกแล้วมาแช่น้ำอุ่น แล้วผึ่งพอหมาดๆ ผสมสีตามต้องการในน้ำอุ่น คนให้เข้ากัน สีคงทนต่อแสงและการซักระดับดี ส่วนการใช้สารช่วยติดสีอื่น ๆ เช่น สารสัมน้ำต้มใบพืชต่างๆ น้ำมะขามเปียก ส่วนใหญ่รังไหมติดสีเหลืองถึงเขียวการใช้สารช่วยติดสีทุกชนิดก่อนการย้อมหรือผสมลงในน้ำสีก่อนย้อม สีที่ได้ไม่คงทนต่อแสงและการซัก การฟอกย้อมสีธรรมชาติเส้นไหม ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 รังไหมที่ย้อมธรรมชาติ

T : Technology เทคโนโลยี หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้
สำหรับการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นโดยใช้หลักการทาง
วิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาผลิตอุปกรณ์ เครื่องมือ ตลอดจนเทคนิคต่างๆ



ภาพที่ 3 พานประดิษฐ์จากรังไหมย้อมสีธรรมชาติ

นำมาใช้เป็นอุปกรณ์การเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเราจึงได้นำ
รังไหมมาประดิษฐ์มงกุฎดอกไม้และพานพุ่มเพื่อให้ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์
เพิ่มคุณค่าของรังไหมให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่สวยงามและสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง เป็น
การสร้างแนวทางในการผลิตผลิตภัณฑ์จากวัตถุดิบที่ใช้ในการทอผ้าไหม และส่งเสริม
การสร้างรายได้ให้กับครอบครัวได้ สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันและ
สอดคล้องกับแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ดอกไม้ประดิษฐ์จากรังไหมย้อมสีธรรมชาติ

E : Engineering วิศวกรรม คือการออกแบบ การสร้างสรรค์นวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์ ให้มีความสวยงามน่าสนใจ มีคุณภาพ และดึงดูดความสนใจของผู้ที่พบเห็น เป็นส่วนที่วาดด้วยเรื่องความคิดนอกกรอบเพื่อสร้างสรรค์ผลงานให้แปลกใหม่และเปี่ยมด้วยคุณภาพการออกแบบอย่างสร้างสรรค์ของการทำมงกุฎดอกไม้และพานพุ่มเริ่มจากการออกแบบดอกไม้ รังไหมที่ผ่ารังเอาดักแด้ออกแล้ว สามารถนำมาประดิษฐ์เป็นดอกไม้ได้หลากชนิด เช่น ดอกทิวลิป ดอกบัว ดอกเฟื่องฟ้า ดอกทานตะวัน ดอกเยอบีร่า ดอกกุหลาบนอกจากจะสวยงามแล้วยังสะดุดตาแก่ผู้พบเห็นทั่วไปอีกด้วยในส่วนการของการทำพานพุ่ม ออกแบบรูปทรงพานพุ่ม ขนาดของพานพุ่ม ขนาดของกลีบที่จะใช้ติดในแม่แบบพานพุ่ม ส่วนประกอบของพานพุ่ม

M : Mathematics คือ การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ในส่วนมงกุฎดอกไม้ การคำนวณราคาขาย กำไรวัสดุในการทำมงกุฎ ได้แก่ รังไหม ใบไม้ ลวด เทปพันก้าน เกสรดอกไม้ กาว เป็นต้น ราคาวัสดุในการทำมงกุฎ 1 มง ดังต่อไปนี้

ดอกไม้ที่อยู่ในมงกุฎ 10 – 15 ดอก ใช้รังไหมในการทำดอกไม้ 25 รัง ราคา 30 บาท ใบไม้ 25 ใบ ราคา 15 บาท ลวดราคา 5 บาท เทปพันก้านราคา 3 บาท กาวราคา 53 บาท ราคาต้นทุน 106 บาท ราคาขาย 159 บาท กำไร 53 บาท

วัสดุในการทำพานพุ่ม ได้แก่ โฟมทรงน้ำเต้า โฟมทรงกระบอก ดอกไม้ พวงมาลัย กาว รังไหม ผ้าโพลีเอสเตอร์ พาน เป็นต้น ราคาวัสดุในการทำพานพุ่ม 1 พาน ดังต่อไปนี้

โฟมทรงน้ำเต้า ราคา 50 บาท โฟมทรงกระบอก ราคา 5 บาท ดอกไม้ทั้งหมด ราคา 44 บาท พวงมาลัย 30 บาท กาว ราคา 40 บาท รังไหม ราคา 180 บาท ผ้าโพลีเอสเตอร์ ราคา 50 บาท ราคาต้นทุน $399 \times 2 = 798$ บาท ราคาขาย 1,000 บาท กำไร 202 บาท

บทสรุป

จากกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ได้นำไปใช้กับแหล่งเรียนรู้ในชุมชน โดยใช้ขั้นตอนการสอนแบบ PIDA จะพบว่าสถานการณ์ปัญหาที่มีความท้าทาย ต้องอาศัยการบูรณาการความรู้และทักษะในการแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน

เพราะการดำรงชีวิตและการทำงานในยุคสารสนเทศ ต้องสามารถประยุกต์ใช้ความรู้การทำงานเป็นทีม การออกแบบเพื่ออำนวยความสะดวกสบายและตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ การเรียนรู้ตลอดชีวิตและการเป็นพลเมืองที่คำนึงถึงท้องถิ่นและสังคมโลกกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้แนวคิดสะเต็มศึกษาไปสู่การเป็นผู้เรียนที่ลงมือปฏิบัติ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ สร้างองค์ความรู้ปลูกฝังลักษณะของบุคคลผู้มีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต

เอกสารอ้างอิง

- Apisit, Tongchai. et al. (2012). *The brief from keynote lectures entitled Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education : Preparing students for the 21st Century*. Retrieved April 28, 2016, from <http://designtechnology.ipst.ac.th/uploads/STEMeducation.pdf>
- 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.
- Capraro & Morgan. (2013). *STEM Project-Based Learning : An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach*. Second Edition, Sense Publishers, 1-7.
- Chittrakann, Tawat. (2012). *Developing the learning process of science, technology, and innovation through STEM*. Bangkok: Office of the Higher Education Commission.
- Dejarnette. (2012). *America's children: providing early exposure to STEM (science, technology, engineering and math) initiatives*. Education, 133(1), 77-84.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2009). *Models of teaching*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

- Prasertsang, Parichart. (2013). *The Development of Service Learning Instructional Model for Pre-Service Teachers*. (Ph.D. Thesis). In Innovation and Learning, Graduate School, Mahasarakham University, Mahasarakham.
- Thananuwong, Raksapon. (2013). *Proceeding STEM Education*. Retrieved April 28, 2016, from <http://www.slideshare.net/focusphysics/stem-workshop-summary>
- The Institute for Promotion of Teaching Science and Technology. (2014). *STEM Education Science Technology Engineering and Mathematics Education (STEM Education)*. Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Vasquez, Jo Anne., Comer, Michael., Sneider, Cary. (2013). *STEM Lesson Essentials, Grades 3-8 : Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Heinemann Publisher. 16-19.
- Wayne, C. (2012). *What is S.T.E.M. and why do I need to know?*. Retrieved February 2, 2013, from <http://issuu.com/carleygroup/docs/stem12online/1>
- Zollman, Alan. (2011). *School Science and Mathematics*. Volume 111, Issue 5, Pages 195–254.