

STEM Education Learning Management to Developing Creativity

Suphachet Seeharach^{1*} and Thanarak Santhuenkaew¹

¹ Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

* Corresponding author. E-mail: lampard_2553@hotmail.com

ABSTRACT

This article aims to present STEM Education learning management to develop creativity. The results of the study found that STEM education is an approach to learning that integrates knowledge, science, technology, engineering, and mathematics. Helps students have analytical thinking skills, problem solving, and creative thinking. and collaborative skills to promote the development of integrated skills and knowledge in a format that emphasizes problem solving, analytical thinking, and creativity through learning that interacts with the world of science and technology in daily life. STEM learning management emphasizes practical learning, by giving students the opportunity to experiment and create various projects related to science and technology. It focuses on working in real situations, applying knowledge learned in daily life, and preparing to work in various STEM-related fields in the future.

Keywords: Learning Management, STEM Education, Creativity

การจัดการเรียนรู้ สะเต็มศึกษา (STEM Education) เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

ศุภเชษฐ์ สีหาราช^{1*} และ ธนารักษ์ สารเดือนแก้ว¹

¹ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

* Corresponding author. E-mail: lampard_2553@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอการจัดการเรียนรู้ สะเต็มศึกษา (STEM Education) เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ผลการศึกษาพบว่า สะเต็มศึกษาเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการองค์ความรู้ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน ช่วยให้นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และทักษะการทำงานร่วมกัน เพื่อส่งเสริมการพัฒนาทักษะและความรู้ในเชิงบูรณาการในรูปแบบที่เน้นการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ และการสร้างสรรค์ ผ่านการเรียนรู้ที่มีการปฏิสัมพันธ์กับโลกของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษานำเสนอการเรียนรู้แบบเชิงปฏิบัติ โดยให้นักเรียนมีโอกาสทดลองและสร้างโปรเจกต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นการทำงานในสถานการณ์จริง การประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนรู้ในชีวิตประจำวัน และการเตรียมความพร้อมให้กับการทำงานในสาขาวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษาในอนาคต

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้, สะเต็มศึกษา, ความคิดสร้างสรรค์

© 2024 JAE: Journal of Applied Education

บทนำ

ปัจจุบันการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้จากวิทยาศาสตร์ที่ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ตามที่รัฐบาลได้ประกาศนโยบายประเทศไทย 4.0 (The Secretariat of the House of Representatives, 2016: 2) ซึ่งมุ่งเน้น “การปฏิรูปโครงสร้างทางเศรษฐกิจที่เน้นการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยี” แผนการผลิตและส่งออกสินค้าภาคภัณฑ์ดังเช่นในอดีต ทั้งนี้เพื่อขับเคลื่อนประเทศให้ก้าวพ้นจากกับดักรายได้ปานกลาง(National Science and Technology Development Agency, 2014) ประเทศไทยจึงต้องการทรัพยากรบุคคลจำนวนมากที่สามารถผลิตนวัตกรรมได้ แต่กระนั้นก็ตามรายงานวิจัยของ (Homhol & Kanjanasakda, 2009) เปิดเผยว่า ประเทศไทยยังขาดบุคลากร “ระดับมันสมองที่สามารถประดิษฐ์คิดค้นเครื่องมือ/อุปกรณ์ต่างๆ ที่เป็นตราสัญลักษณ์ของตนเองได้” ด้วยเหตุนี้ ยุทธศาสตร์หนึ่งในร่างยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี 2560 - 2579 คือ “การปฏิรูปการเรียนรู้แบบพลิกโฉม โดย (การ) ออกแบบการเรียนรู้ในทุกระดับชั้น ที่มุ่งเน้นการใช้ฐานความรู้และระบบคิดใน 5 ศาสตร์สำคัญ” (Office of the National Economic and Social Development Board, 2017) ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์

สะเต็ม (STEM) เป็นคำย่อจากภาษาอังกฤษของศาสตร์ 4 สาขาวิชา คือ S มาจากคำว่า วิทยาศาสตร์ (Science) T มาจากคำว่า เทคโนโลยี (Technology) E มาจากคำว่า วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และ M มาจากคำว่า คณิตศาสตร์ (Mathematics) หมายถึงองค์ความรู้ ทางวิชาการของศาสตร์ทั้งสี่สาขาที่มีความเชื่อมโยงกัน ซึ่งในโลกของความเป็นจริงต้อง

อาศัยองค์ความรู้ต่างๆ มาบูรณาการเข้าด้วยกันในการดำเนินชีวิตและการทำงาน โดย STEM มีจุดเริ่มต้นมาจากสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (National Science Foundation: NSF) ซึ่งหมายถึงโครงการที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. สำนักวิชาการ, 2562)

สะเต็มศึกษา (STEM Education) คือ การจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ใน 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาสผสมผสานกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ การปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิดคำถาม การแก้ปัญหา และการค้นคว้าข้อมูลวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ๆ และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ การพัฒนาคุณภาพชีวิต และความมั่นคงของชาติ ในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. สำนักวิชาการ, 2562)

ความคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking) เป็นทักษะสำคัญที่ถูกกำหนดไว้ในทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 เนื่องจากเป็นความสามารถทางสมองของมนุษย์ที่ทำให้มีการพิจารณาได้ตลอดเวลา แก้ปัญหา หาทางเลือก คิดคำนวณ และสร้างสิ่งใหม่ที่มีคุณค่า การคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะสำคัญที่พลเมืองต้องมีและใช้ในการขับเคลื่อนการสร้างงานในทุกภาคเศรษฐกิจ การคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิตของมนุษย์ และการก้าวหน้าของโลก เราจะเห็นว่าการกระทำใดๆ ถ้าจะมีการพัฒนา ย่อมต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์แทบทั้งสิ้น และเป็นทักษะที่เกิดนวัตกรรมแบบไม่หยุดยั้ง สอดคล้องกับความเห็นของ Guilford (1959) ที่กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความคิดแบบบอเนกนัย คือ ความคิดหลายทิศทาง หลายแง่มุม คิดได้กว้างไกล ลักษณะความคิดแบบนี้จะนำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งใหม่ (ปราณี พงษ์สุพรรณ, ไพฑูรย์ สีนารัตน์ และ ศศิธร เขียวกอ, 2562)

บทความนี้จึงมุ่งนำเสนอการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (STEM Education) เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยมุ่งหวังให้ครูผู้สอนได้นำความรู้ ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ จากการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (STEM Education) และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการเรียนรู้และดำเนินชีวิตได้อย่างเหมาะสม

ความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) เป็นสิ่งที่มีอยู่ในตัวของมนุษย์เอง ซึ่งบางคนก็มีมาก บางคนก็มีน้อยหรือที่เข้าใจว่าความคิดสร้างสรรค์อยู่ในความถนัด (Aptitude) หรือความสามารถ (Ability) ความคิดสร้างสรรค์นอกจากจะเกิดมาเฉพาะตัวบุคคลแล้วยังสามารถเกิดขึ้นได้ จากการสะสมประสบการณ์และการแก้ปัญหา (เกสร ธิตะจारी, 2552) “ความคิดสร้างสรรค์” ได้มีผู้ศึกษาและให้คำจำกัดความไว้หลายท่าน ดังเช่น (Torrance, 1963) กล่าวว่า “ความคิดสร้างสรรค์คือความสามารถของบุคคลในการคิดแก้ปัญหา ด้วยการคิดอย่างลึกซึ้งที่นอกเหนือไปจากลำดับขั้นการคิดอย่างปกติธรรมดา เป็นลักษณะ ภายในของบุคคลที่จะคิดหลายแง่มุม ประสมประสานกันจนได้ผลผลิตใหม่ที่ถูกต้องสมบูรณ์”

การจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นการคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นมีความสำคัญอย่างมาก และสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับการแก้ไขปัญหาจริงๆ และให้โอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสรสร้างแนวคิดใหม่ๆ จะช่วยกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ให้นักเรียนหรือผู้เรียนในองค์กรต่างๆ การจัดการเรียนรู้ไม่เพียงแค่ส่งเสริมความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาการเรียนรู้เท่านั้น แต่ยังต้องเน้นการพัฒนาทักษะที่สำคัญสำหรับการคิดสร้างสรรค์ เช่น การแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม การสร้างแนวคิดใหม่ๆ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการสร้างสรรค์และนำไปใช้ในชีวิตจริง

การเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการสร้างสิ่งต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลงานศิลปะ หรือโครงการ การเรียนรู้ที่สร้างสรรค์นี้ช่วยสร้างประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ของผู้เรียน และการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดสร้างสรรค์ ยังช่วยส่งเสริมนวัตกรรมในองค์กรและสังคม โดยผ่านการสร้างโอกาสให้กับผู้เรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์และเสนอแนวคิดใหม่ๆ ที่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการทำงานในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ที่สนับสนุนการคิดสร้างสรรค์ยังช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน โดยการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่น่าสนใจและมุ่งเน้นการใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อหาทางแก้ไขอย่างเป็นรูปธรรม

ดังนั้น การคิดสร้างสรรค์และการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญอย่างยิ่งใหญ่ในการส่งเสริมการพัฒนาและนวัตกรรมในสังคมและองค์กรต่างๆ ซึ่งสามารถช่วยสร้างอนาคตที่ยั่งยืนและเติบโตไปพร้อมๆ กัน

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

STEM ย่อมาจาก Science, Technology, Engineering and Mathematics หรือการบูรณาการความรู้ระหว่าง 4 สาขาวิชา ซึ่งได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ STEM Education หรือ สะเต็มศึกษา” คือ การนำเอาทักษะ STEM มาจัดเป็นรูปแบบการศึกษา ที่ผสานรวมหรือบูรณาการความรู้ทั้ง 4 สาขาเข้าด้วยกัน ดังนี้ (อนุสรฯ พุ่มพิกุล, 2562)

Science (วิทยาศาสตร์) เน้นไปที่การศึกษาหาความรู้เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติ ผ่านกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Enquiry) ซึ่งได้แก่ การตั้งสมมติฐานค้นคว้าอย่างมีขั้นตอน รวบรวมหลักฐาน ทดลองเพื่อพิสูจน์ และสรุปยอดความรู้ตามข้อมูลที่ได้

Technology (เทคโนโลยี) เน้นไปที่การนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ใน ชีวิตจริง รวมไปถึงการแก้ปัญหา ปรับปรุง พัฒนาหรือคิดค้นสิ่งใหม่ๆ ที่ช่วยตอบสนองความต้องการของคนเรา โดยอาศัย กระบวนการทำงานทางเทคโนโลยี

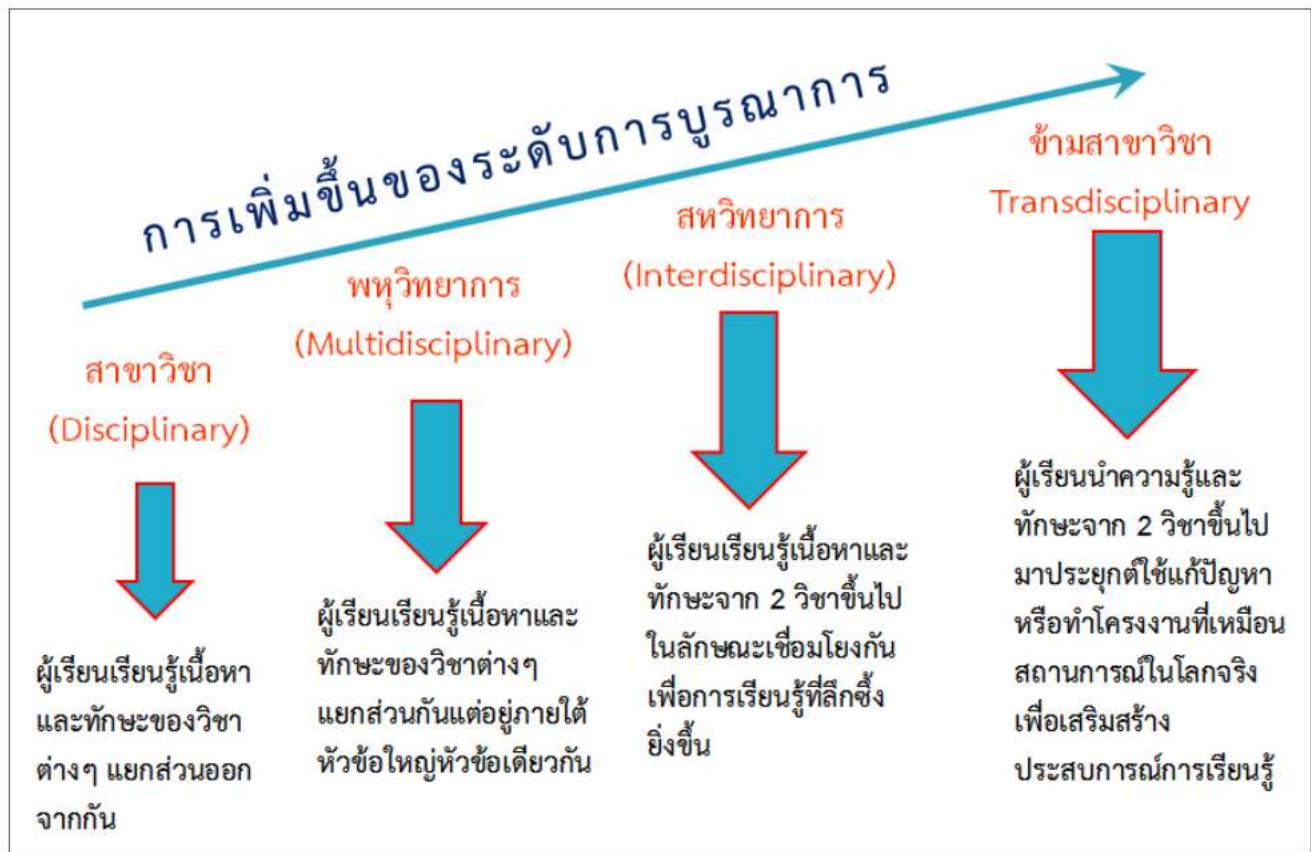
Engineering (วิศวกรรมศาสตร์) เน้นไปที่การนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มาใช้พัฒนาเครื่องจักร หรือสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ๆ สำหรับอำนวยความสะดวกและยกระดับคุณภาพชีวิตมนุษย์และธรรมชาติรอบตัวเรา

Mathematics (คณิตศาสตร์) เน้นไปที่การคำนวณ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น การเปรียบเทียบ การจัดกลุ่ม การจำแนก รวมถึงการบอกรูปร่างและคุณสมบัติต่างๆ เป็นต้น และยังให้ความสำคัญกับการถ่ายทอดความคิด รวบรวม (Concept) คณิตศาสตร์จึงถือเป็นสาขาวิชาที่ช่วยเชื่อมวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์เข้าไว้ด้วยกัน

จากข้อมูลทีกล่าวมาสรุปได้ว่า สะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาที่ พบ โดยลดบทบาทครูและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่มีการบูรณาการเนื้อหาระหว่าง 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยนำข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาทั้ง 4 ศาสตร์ มา คิดขั้นตอน การกำจัดปัญหาหรือหาวิธีการแก้ไขสิ่งต่างๆ ให้ดีขึ้น เพื่อให้ตรงกับความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต และเกิดทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

การจัดการศึกษาตามแนวคิดสะเต็มศึกษาจำเป็นต้องสอดคล้องกับหลักสูตรหรือมาตรฐานการเรียนรู้อยู่และเป็นการ นำไปบูรณาการกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบเดิม เพื่อมิให้เป็น ภาระกับครูเพราะอาจจะเป็นปัญหาการเรียนการสอนได้ นอกจากนั้นยังพบว่ากระบวนการของการจัดการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์ ได้มุ่งเน้นแนวคิดการทดลองทาง วิทยาศาสตร์ ที่ไม่เพียงแต่ค้นคว้าเพื่อให้ได้คำตอบและยังมุ่งเน้นการลงมือทำทั้งการทดลองและการสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดย การใช้ความรู้ควบคู่กับคณิตศาสตร์และใช้กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมและเทคโนโลยี (Engineering and Technological Design Process) นักเรียนจะเกิดทักษะต่างๆ ในขณะทำกิจกรรม ข้อควรปฏิบัติในการสอนสะเต็มศึกษาคือ จะต้องใช้องค์ประกอบของเหตุการณ์ให้อยู่รอบตัวนักเรียน ใกล้เคียงกับเหตุการณ์จริง และให้นักเรียนมองว่าเป็นสิ่งใกล้ตัว มี การใช้คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) ฝึกการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) และ การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) มุ่งเน้นการทำงานเป็นทีม และให้นักเรียนฝึกใช้อุปกรณ์ สื่อ และเทคโนโลยีที่พบเห็นได้ ทั่วไป เพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เช่น ใน การสืบค้นข้อมูล รวมถึงการฝึกการนำเสนอผลงานที่นักเรียนได้จัดทำ ช่วยให้ นักเรียนตระหนักถึงจุดมุ่งหมาย เหตุผล กระบวนการในการเรียนรู้ (อภิสิทธิ์ ธงไชย, 2556)

จากที่เกริ่นนำมาแล้วว่า สะเต็มศึกษา เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้แบบประยุกต์ใช้ความรู้หลายวิชา จึงมีการเสนอ แนวทางการบูรณาการเป็น 4 ระดับ ได้แก่ การบูรณาการภายในวิชา (disciplinary), การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ (multidisciplinary integration), การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (interdisciplinary integration) และ การบูรณาการ แบบข้ามสาขาวิชา (transdisciplinary integration) ดังแสดงในรูป (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557)



ภาพที่ 1 การจัดการเรียนรู้แบบประยุกต์ใช้ความรู้หลายวิชา
ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557)

1. การบูรณาการภายในวิชา คือ การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะของแต่ละวิชาของสะสมเต็มแยกกัน การจัดการเรียนรู้แบบนี้คือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เป็นอยู่ทั่วไปที่ครูผู้สอนแต่ละวิชาต่างจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนตามรายวิชาของตนเอง

2. การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ คือ การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะของวิชาของวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์แยกกัน โดยมีหัวข้อหลัก (theme) ที่ครูทุกวิชากำหนดร่วมกัน และมีการอ้างอิงถึงความเชื่อมโยงระหว่างวิชานั้นๆ การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงของเนื้อหาในวิชาต่างๆ กับสิ่งที่อยู่รอบตัว

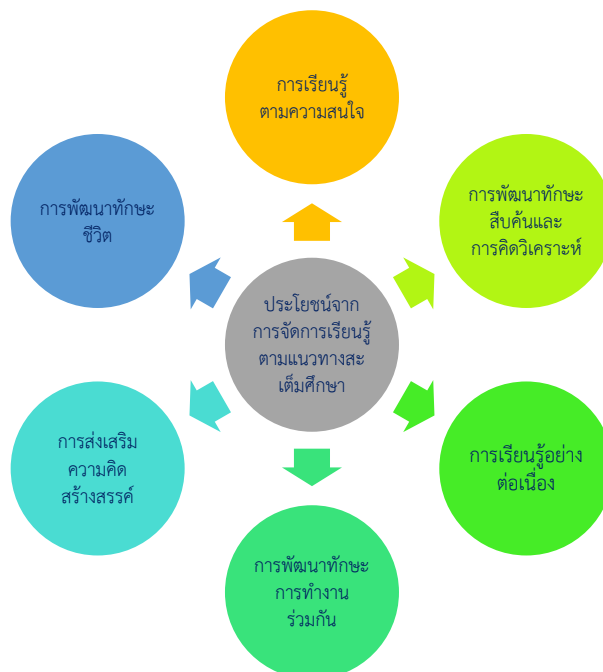
3. การบูรณาการแบบสหวิทยาการ คือ การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะอย่างน้อย 2 วิชา ร่วมกันโดยกิจกรรมมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของทุกวิชาเพื่อให้นักเรียนได้เห็นความสอดคล้องกัน ในการจัดการเรียนรู้แบบนี้ ครูผู้สอนในวิชาที่เกี่ยวข้องต้องทำงานร่วมกันโดยพิจารณาเนื้อหาหรือตัวชี้วัดที่ตรงกันและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาของตนเองโดยให้เชื่อมโยงกับวิชาอื่นผ่านเนื้อหาหรือตัวชี้วัดนั้น

4. การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา คือ การจัดการเรียนการสอนที่ช่วยนักเรียนเชื่อมโยงความรู้และทักษะที่เรียนรู้จากวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์กับชีวิตจริง โดยนักเรียนได้ประยุกต์ความรู้และทักษะเหล่านั้นในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชุมชนหรือสังคม และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเอง ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจหรือปัญหาของนักเรียน โดยครูอาจกำหนดกรอบหรือ theme ของปัญหากว้างๆ ให้นักเรียนและให้นักเรียนระบุปัญหาที่เฉพาะเจาะจงและวิธีการแก้ปัญหาเอง ทั้งนี้ ในการกำหนดกรอบของปัญหาให้นักเรียนศึกษานั้น ครูต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 3 ปัจจัยกับการเรียนรู้ของนักเรียน ได้แก่ (1) ปัญหาหรือคำถามที่นักเรียนสนใจ (2) ตัวชี้วัดในวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และ (3) ความรู้เดิมของนักเรียน การจัดการเรียนรู้แบบ problem/ project-based learning เป็นกลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้ (instructional strategies) ที่มีแนวทางใกล้เคียงกับแนวทางบูรณาการแบบนี้

จากข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า แนวทางการบูรณาการเป็น 4 ระดับ ได้แก่ การบูรณาการภายในวิชา (disciplinary), การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ (multidisciplinary integration), การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (interdisciplinary integration) และ การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา (transdisciplinary integration)

ประโยชน์จากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

สะเต็มศึกษา (STEM Education) จะไม่เน้นการท่องจำองค์ความรู้หรือทฤษฎี แต่จะให้ความสำคัญกับการลงมือปฏิบัติจริง และเน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมด้วยตัวเอง (Active Learning) เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเกิดความเข้าใจจากการลงมือทำ กล่าวคือเน้นไปที่กิจกรรมแบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) หรือการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เพื่อพัฒนาทักษะความคิดอย่างมีระบบและมีเหตุผล รู้จักตั้งคำถามหรือสมมติฐาน การค้นคว้าหาข้อมูล การใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อแก้ไขปัญหา รวมทั้งการวิเคราะห์เพื่อสรุปผลและนำไปต่อยอด หัวใจสำคัญของสะเต็มศึกษาอยู่ที่การส่งเสริมให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง เรียนรู้จากประสบการณ์ดังกล่าวเพื่อให้เห็นภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และนำความรู้ที่ได้ไปต่อยอด โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีตรรกะ และเป็นระบบ นอกจากนี้ การได้ลงมือทำด้วยตัวเองจะช่วยให้การเรียนรู้มีความสนุกสนานมากขึ้น ส่งผลให้กระบวนการเรียนรู้แบบ STEM Education มีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าระบบการศึกษาแบบเดิมที่เน้นการท่องจำหรือการเรียนรู้ที่มีผู้สอนเป็นผู้ให้ความรู้เป็นหลัก เน้นไปที่การบูรณาการ สร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาสาขาวิชาทั้ง 4 กับชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ พร้อมทั้งท้าทายความคิดของผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น วิพากษ์วิจารณ์สิ่งที่ได้เรียนรู้อย่างมีเหตุผล (Twinkl, 2566)



ภาพที่ 2 แสดงประโยชน์จากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

สะเต็มศึกษาเป็นการบูรณาการองค์ความรู้และทักษะจาก 4 วิชาเท่านั้น รูปแบบการเรียนรู้ STEM ไม่ซับซ้อน และสามารถเริ่มสอนให้ผู้เรียนได้ตั้งแต่วัยชั้นอนุบาลหรือปฐมวัย เพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นและศักยภาพของผู้เรียนตั้งแต่เด็ก ความคุ้นเคยกับทักษะ STEM จะช่วยให้เด็กๆ เห็นภาพและเข้าใจเรื่องใกล้ตัวได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งประโยชน์จากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ตามภาพที่ 2 มีดังนี้

1. การเรียนรู้ตามความสนใจ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสามารถให้นักเรียนเรียนรู้ตามความสนใจและความคิดของตนเอง ซึ่งช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้ที่เป็นมิตรและยั่งยืนต่อเนื้อหาต่างๆ

2. การพัฒนาทักษะสืบค้นและการคิดวิเคราะห์ การส่งเสริมศึกษาส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะในการสืบค้นข้อมูลและการคิดวิเคราะห์ เนื่องจากต้องแก้ปัญหาและค้นหาความรู้ด้วยตนเอง
 3. การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง แนวทางส่งเสริมศึกษาสนับสนุนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยไม่จำกัดเฉพาะในระยะเวลาหนึ่งเทอมหรือระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้
 4. การพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน แนวทางส่งเสริมศึกษาช่วยในการส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานในกลุ่ม การแก้ปัญหาาร่วมกัน และการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
 5. การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การส่งเสริมศึกษาสามารถส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และความคิดนวัตกรรมของนักเรียน โดยให้พื้นที่ในการทดลองและการสร้างสรรค์ในรูปแบบต่างๆ
 6. การพัฒนาทักษะชีวิต การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางส่งเสริมศึกษาช่วยในการพัฒนาทักษะชีวิตที่จำเป็น เช่น การเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้เกี่ยวกับการเลือกอาชีพ และการพัฒนาทักษะการเป็นผู้นำ
- การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางส่งเสริมศึกษาเป็นแนวทางที่สนับสนุนการเรียนรู้ที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพสูงในการพัฒนาบุคลิกภาพและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนและผู้เรียนในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และการทำงานของวันนี้และอนาคต

การจัดการเรียนรู้ สะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

การจัดการเรียนรู้ สะเต็มศึกษา สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้ ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557)

- 1) การบูรณาการองค์ความรู้ สะเต็มศึกษาบูรณาการองค์ความรู้จากหลายศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนมองปัญหาอย่างรอบด้าน คิดวิเคราะห์ และหาทางแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- 2) การเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ สะเต็มศึกษามุ่งเน้นการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติกิจกรรม ช่วยให้นักเรียนได้ลองผิดลองถูก เรียนรู้จากประสบการณ์ ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์
- 3) การทำงานร่วมกัน กิจกรรม สะเต็มศึกษา หลายกิจกรรม มักให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม ช่วยให้นักเรียนฝึกทักษะการทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เรียนรู้จากผู้อื่น และพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์
- 4) การใช้เทคโนโลยี เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญใน สะเต็มศึกษา ช่วยให้นักเรียนเข้าถึงข้อมูล เรียนรู้ผ่านสื่อต่างๆ และสร้างผลงานที่ความคิดสร้างสรรค์

สะเต็มศึกษา (Science Technology Engineering and Mathematics Education : STEM Education) เป็นแนวทางการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรมและคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการเชื่อมโยงและแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมหรือโครงการที่บูรณาการ การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ผนวกกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยนักเรียนจะได้ทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจและฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี และนำความรู้มาออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ประกอบด้วยขั้นตอนหลักดังนี้ 1) การระบุปัญหา 2) การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) การทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และ 6) การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้เป็นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม(Engineering Design Process) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา โดยมีการนำทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 มาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

อย่างไรก็ตาม ขั้นตอนเหล่านี้สามารถย้อนกลับไปขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งได้ ขึ้นอยู่กับความยากง่ายหรือความซับซ้อนของปัญหานั้นๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557)

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษานี้พบว่า ขั้นตอนแบบวิธีการแก้ปัญหาที่มีความสำคัญที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประมวลความรู้ต่างๆ ที่ได้จากการสืบค้นและรวบรวมข้อมูล ประเมิน ตัดสินใจเลือกและใช้ความรู้เหล่านั้นเพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะช่วยกลั่นกรองแนวคิดเบื้องต้นของนักเรียนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ ยังเป็นการเปิดโอกาสให้ครูได้ตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงความสามารถในการประยุกต์ความรู้ดังกล่าวของนักเรียนได้ชัดเจนมากขึ้น อย่างไรก็ตามการแก้ปัญหาหรือการสร้างสรรค์ชิ้นงานมักเป็นกระบวนการที่ต้องทำซ้ำและต่อเนื่องจนกว่าจะสามารถแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์ชิ้นงานนั้นๆ ได้

บทสรุป

การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวทางการศึกษาที่เน้นการผสมผสานระหว่างวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรม (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ การใช้วิธีการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างครอบคลุม และเติบโตเป็นบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ โดยการเรียนรู้ที่ใช้วิธีนี้มักจะให้โอกาสแก่นักเรียนในการทดลองสร้างโครงงาน และแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยวิธีการแก้ปัญหาแบบวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่หลากหลาย

นอกจากนี้ การเรียนรู้แบบ STEM ยังเน้นการทำงานร่วมกันในทีม เสริมสร้างทักษะในการสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการแก้ปัญหาร่วมกัน เป็นส่วนสำคัญที่จะพานักเรียนไปสู่ความเป็นผู้นำและนวัตกรรมในอนาคต ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจในยุคปัจจุบันและอนาคต การใช้แนวทางนี้เป็นการสร้างพื้นฐานที่แข็งแกร่งสำหรับนักเรียนในการเตรียมตัวเข้าสู่สังคมและตลาดแรงงานที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในศตวรรษที่ 21 ด้วยความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ประกาศแผนการพัฒนาศักยภาพคนในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- บุญเลี้ยง ทูมทอง. (2564). การสังเคราะห์รูปแบบการสอนสะเต็มศึกษาโดยความร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 15(2), 109-119.
- ปราณี พงษ์สุพรรณ, ไพฑูรย์ สีนลรัตน์ และ ศศิธร เขียวกอ. (2562). การพัฒนาหลักสูตรเสริมสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และความคิดผลิตภาพ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารครุศาสตร์*, 47(1), 219-239.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *การเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา*. สืบค้น 5 ตุลาคม 2566. จาก https://physics.ipst.ac.th/?page_id=2481.
- สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. สำนักวิชาการ. (2562). *หลักสูตรการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะของบุคลากรในยุค 4.0*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร.
- อนุสรณ์ พุ่มพิกุล. (2562). ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่เน้นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีต่อสมรรถนะการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- อภิสิทธิ์ ธงไชย. (2556). เทคโนโลยีและวิศวกรรมคืออะไรในสะเต็มศึกษา. *สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)*, 42(185), 17-18.
- Guilford, J. P. (1959). Traits of creativity. In H. H. Anderson (Ed.), *Creativity and its Cultivation* (pp. 142-161). New York: Harper & Brothers.

- Homhol, P. & Kanjanasakda, Y. (2009). Need for and Lack of Engineering Workforce in Thailand's Industrial Estates. *University of the Thai Chamber of Commerce Journal: Humanities and Social Science*, 29(3): 67-83.
- Office of the National Economic and Social Development Board. (2017). *ร่างยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี 2560 - 2579*. กรุงเทพฯ: สำนักงานนโยบายและแผนพัฒนาสังคมและมนุษย์.
- Twinkl. (2566). *STEM Education (สะเต็มศึกษา)*. สืบค้น 5 ตุลาคม 2566. จาก <https://www.twinkl.co.th/teaching-wiki/stem-education-sa-tem-suksa>.

