

ปรับกิจกรรมเก่า ให้เข้ากับเทรนด์สะเต็ม

สะเต็มศึกษา

สะเต็มศึกษา (STEM education) เป็นรูปแบบหนึ่งของสหวิทยาการในการเรียน ซึ่งหลายกรอบของการเรียนแบบเดิมที่แยกการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ออกจากกันมาเป็นการบูรณาการความรู้ทั้ง 4 วิชาเข้าด้วยกันเพื่อให้สอดคล้องกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยการเชื่อมโยงกับประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

เป้าหมายของสะเต็มศึกษาคือให้ผู้เรียนมีความสามารถในการทำงานและเติบโตอย่างประสบความสำเร็จในโลกที่ถูกพัฒนาโดยเทคโนโลยีขั้นสูง

ค้นหากิจกรรมสะเต็ม

ในการออกแบบกิจกรรมสะเต็ม ผู้สอนมักมีความกังวลและไม่มั่นใจเนื่องจากต้องคิดรูปแบบของกิจกรรมใหม่ที่น่าสนใจ และชวนติดตาม อีกทั้งต้องบูรณาการเนื้อหาให้ได้ถึง 4 วิชา นอกจากนี้ยังต้องทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาอื่นที่จะนำมาบูรณาการ ซึ่งไม่ใช่เนื้อหาที่ตนมีความถนัดหรือประสบการณ์ ดังนั้นจึงดูเป็นภาระอันใหญ่หลวงที่ต้องทำ อย่างไรก็ตามในการออกแบบกิจกรรมสะเต็ม ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเริ่มต้นใหม่ทั้งหมด แต่สามารถนำกิจกรรมเดิมที่มีอยู่แล้ว หรือที่เคยสอนหรือที่ได้ศึกษาจากแหล่งต่างๆ มาพัฒนาให้เป็นกิจกรรมสะเต็มได้ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวนี้อาจมาจากรูปแบบของกิจกรรมดังต่อไปนี้

⚙️ กิจกรรม Hands-on เป็นกิจกรรมที่ใช้เวลาสั้นๆ ซึ่งจะสร้างประสบการณ์ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านการลงมือปฏิบัติ สัมผัส จัดการ และควบคุมอุปกรณ์ เช่น กิจกรรมต่อวัสดุเป็นโครงสร้างหรือรูปทรงต่างๆ กิจกรรมตัดกระดาษเป็นรูปที่ต้องการ การหาความจุของภาชนะ และสร้างแบบจำลอง

⚙️ การทดลอง/โครงงานแบบฝึกหัด เป็นกิจกรรมที่ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติในรูปแบบของการทดลองที่มีการสังเกต การบันทึกผล การควบคุมตัวแปร การอภิปราย การสรุปผล ตลอดจนการขยายความรู้เพิ่มเติมไปยังเรื่องอื่น

“การรู้สะเต็ม (STEM literacy)” จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจในแนวคิดด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ในกระบวนการตัดสินใจ รวมทั้งการมีส่วนร่วมในหน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และเศรษฐกิจ

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษายังสามารถพัฒนาทักษะของผู้เรียนได้หลายด้าน เช่น การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งล้วนเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้เยาวชนประสบความสำเร็จในการทำงาน และการดำเนินชีวิตในโลกปัจจุบันและอนาคต

เกี่ยวข้อง ซึ่งกิจกรรมนี้อาจเกิดขึ้นในห้องหรือนอกห้องทดลองก็ได้ นอกจากนี้โครงงานหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนให้ผู้เรียนทำเพื่อเป็นแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะ ก็สามารถนำมาใช้ได้เช่นกัน ตัวอย่างของกิจกรรม เช่น การปลูกถั่วงอก การลำเลียงน้ำของต้นไม้ การแยกสารละลาย การวัดความเข้มแสงหรืออุณหภูมิด้วยเซนเซอร์ และการเขียนโปรแกรมคำนวณหาพื้นที่

⚙️ ชิ้นงาน/โครงงาน/การแข่งขัน: ชิ้นงาน หรือโครงงาน หรือการประกวดแข่งขันผลงาน มักมีการกำหนดเป้าหมายหรือสถานการณ์ปัญหาเพื่อนำผลงานไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน หรือช่วยให้การดำเนินกิจกรรมต่างๆ สะดวกสบายขึ้น เช่น สบู่จากสมุนไพรและพืชพื้นบ้าน อุปกรณ์รดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ ของเล่นพื้นบ้าน จรวดขวดน้ำ หุ่นยนต์เตะฟุตบอล ร่มชูชีพ ไม่ทำสำหรับผู้สูงอายุ

จะเห็นได้ว่ากิจกรรมเหล่านี้ล้วนต้องใช้ความรู้และทักษะในการทำหลายด้าน และส่งเสริมให้ผู้เรียนพยายามแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ รวมถึงสร้างแรงกระตุ้นและสร้างความท้าทายให้ผู้เรียนเรียนรู้ มีการเชื่อมโยงกับปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักเรียนได้แก้ปัญหาตามสภาพจริง จึงเป็นเรื่องง่าย ที่ครูจะนำกิจกรรมเหล่านี้มาปรับปรุง เปลี่ยนแปลง และประยุกต์ ให้สอดคล้องตามแนวทางสะเต็มศึกษา

แตกแนวคิดให้เป็นกิจกรรมสะเต็ม

ผู้สอนที่ได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมสะเต็มอาจเคยบอกตัวเองว่า “กิจกรรมแบบนี้เราก็เคยใช้สอนมาแล้ว และไม่ได้เป็นวิธีการที่แปลกใหม่แต่อย่างใด” ดังเคยมีคำกล่าวในหนังสือเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาว่า “คุณก็อาจจะเป็นครูสะเต็มอยู่แล้ว” อย่างไรก็ตามครูควรพิจารณาหลักการและกระบวนการของกิจกรรมสะเต็มที่มีอยู่ว่ามี

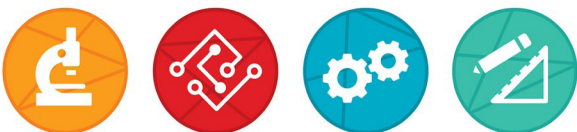
ความสอดคล้องกับหลักการของกิจกรรมสะเต็มหรือไม่ เพื่อให้สามารถพูดได้อย่างมั่นใจว่า “กิจกรรมที่จัดขึ้นเป็นกิจกรรมสะเต็ม” ผู้เขียนจึงขอเสนอให้นำกิจกรรมที่มีอยู่แล้วมาพิจารณา แล้วแตกแนวคิดออกไปเพื่อให้สามารถเทียบเคียงกับหลักการของกิจกรรมสะเต็ม ตามประเด็นต่อไปนี้



รูปที่ 1 แนวคิดในการออกแบบกิจกรรมสะเต็มศึกษา

การบูรณาการความรู้ S T E M

เป็นการพิจารณารายละเอียดของกิจกรรมว่ามีบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในเรื่องใดบ้าง มีแนวคิดและสาระสำคัญอย่างไร โดยอาจบูรณาการความรู้เพียง 2 วิชาหรือมากกว่า และควรเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างแท้จริง ผู้เขียนมักพบว่ากิจกรรมสะเต็มบางกิจกรรมที่ออกแบบมามีการเพิ่มเติมเนื้อหาอื่นที่ผู้สอนเห็นว่าเป็นประโยชน์แต่ไม่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา หรือพยายามเพิ่มเติมเนื้อหาเพื่อให้เกิดการบูรณาการครบทั้ง 4 วิชาซึ่งทำให้ผู้เรียนต้องจดจำเนื้อหาปริมาณมาก และใช้เวลาทำกิจกรรมเพิ่มขึ้น จึงไม่ได้มีความรู้และกระบวนการที่แท้จริงในการแก้ปัญหา การทำกิจกรรมสะเต็มที่เหมาะสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีองค์ความรู้ใหม่ โดยผู้สอนไม่จำเป็นต้องอธิบาย



กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม

ประเด็นนี้มีความสำคัญมากสำหรับกิจกรรมสะเต็ม เพราะกิจกรรมที่ออกแบบนั้นต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาจากสถานการณ์หรือโจทย์ที่กำหนด โดยใช้กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมอย่างเป็นขั้นตอน มีการกำหนดปัญหาและความต้องการ ออกแบบ แนวทางในการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ ครั้นเมื่อสร้างชิ้นงานหรือวิธีการแล้ว ก็ต้องทดสอบปรับปรุงเพื่อให้ได้ชิ้นงานหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

ทักษะในศตวรรษที่ 21

การจัดกิจกรรมสะเต็มช่วยพัฒนาทักษะของผู้เรียนในหลายด้าน โดยมีเป้าหมายที่สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะในคริสต์ศตวรรษที่ 21 คือ การส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ไปแก้ปัญหา ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เตรียมความพร้อมสำหรับการแก้ปัญหาในการทำงานและการดำเนินชีวิตในอนาคต ซึ่งการออกแบบกิจกรรมควรระบุเฉพาะทักษะสำคัญที่จะได้ระหว่างการเรียนรู้กิจกรรมนั้น เพื่อให้มีความชัดเจนว่าสามารถวัดได้อย่างแท้จริง

⚙️ **ผูกเรื่องราว สร้างความท้าทาย และความสนใจ**

ประเด็นนี้เป็นความท้าทายของผู้สอนในการสร้างจินตนาการของตน ก่อนส่งต่อไปถึงผู้เรียน โดยการออกแบบกิจกรรมให้เนื้อหามีการเชื่อมโยงกันอย่างกลมกลืน กำหนดโจทย์ปัญหา เรื่องราว สถานการณ์ ที่น่าสนใจ เพื่อสร้างความท้าทาย จูงใจให้ผู้เรียนมีแรงกระตุ้นในการหาคำตอบ และเมื่อผู้เรียนได้แก้ปัญหาก็จะมีความรู้ กระบวนการ ทักษะต่างๆ ตามที่ผู้สอนได้ออกแบบไว้

อีกประเด็นหนึ่งที่อาจนำมาพิจารณาร่วมในการออกแบบกิจกรรมเพิ่มเติมคือ **พื้นฐานความรู้ของผู้เรียน** ซึ่งในการออกแบบกิจกรรมเพิ่มเติมของ สสวท. ได้ออกแบบโดยพิจารณาเรื่องพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนจากสาระการเรียนรู้แกนกลาง ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน แล้วกำหนดขอบเขตของปัญหาหรือความรู้ที่จะต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหาตามระดับขั้นของผู้เรียน โดยทั่วไปกิจกรรมเพิ่มเติมเรื่องใดเรื่องหนึ่งสามารถจัดให้แก่ผู้เรียนได้หลายระดับ ถ้านำไปจัดให้แก่ผู้เรียนระดับเล็กก็อาจไม่ต้องนำบางแนวคิดมาอธิบาย แต่ถ้านำไปใช้กับผู้เรียนระดับที่สูงก็สามารถปรับเงื่อนไขหรือแนวคิดการแก้ปัญหาไปสู่การใช้ความรู้ในระดับที่ลึกซึ้งและกว้างขึ้นได้ตามศักยภาพของผู้เรียน และสามารถทำได้อย่างยืดหยุ่น เช่น ให้นักเรียนในช่วงชั้นที่ต่างกันทำกิจกรรมด้วยกัน เป็นการเรียนรู้ร่วมกัน

📌 **ตัวอย่างการพัฒนาแนวคิดกิจกรรมเดิมสู่กิจกรรมเพิ่มเติม**

ผู้เขียนขอยกตัวอย่างกิจกรรม hands-on กิจกรรมหนึ่งมีเงื่อนไขว่า “ให้นักเรียนนำวัสดุมาพับหรือขึ้นรูปเพื่อให้ใต้น้ำให้ได้ปริมาณมากที่สุด และสามารถลอยน้ำได้ภายในเวลาที่กำหนด” โดยสามารถพัฒนากิจกรรมนี้สู่กรอบแนวคิดของกิจกรรมเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดังนี้

กิจกรรม “เรือบรรทุกน้ำ”

ทักษะในศตวรรษที่ 21

- การเรียนรู้ร่วมกัน (ทำงานเป็นกลุ่ม และ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม)
- การแก้ปัญหา (การแก้ปัญหา ตามสถานการณ์)
- ความคิดสร้างสรรค์ (ขึ้นรูปเรือไม่ซ้ำแบบกับเพื่อน / คิดแตกต่างจากผู้อื่นเพื่อให้เรือทำงาน)

การบูรณาการความรู้

- S : สมบัติของวัสดุ
- T : การเลือกใช้วัสดุในการติด ยึด
- E : กระบวนการในการออกแบบเบื้องต้น
- M : การอ่านปริมาตร

ผูกเรื่องราว สร้างความท้าทาย ความน่าสนใจ

ให้นักเรียนดูวิดีโอที่เกี่ยวกับเรือล่ม และช่วยกันหาสาเหตุ จากนั้นกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนออกแบบเรือบรรทุกน้ำให้ได้มากที่สุด และให้ลอยอยู่ได้นานไม่ต่ำกว่า 10 วินาที โดยนักเรียนสามารถเลือกวัสดุมาสร้างเรือเพียง 1 อย่าง จากที่ครูเตรียมไว้หลายชนิด



กระบวนการในการออกแบบทางวิศวกรรม

1. กำหนดปัญหาและความต้องการ
2. รวบรวมข้อมูล
3. ออกแบบและปฏิบัติการ
4. ทดสอบและประเมินผล



รูป นักเรียนช่วยกันออกแบบและวางแผน

จากนั้นให้เชื่อมโยงกรอบแนวคิดและขยายรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อนำไปออกแบบเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ตามที่สถานศึกษากำหนด สำหรับขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ควรจัดลำดับอย่างต่อเนื่องและบูรณาการเนื้อหาให้กลมกลืน โดยไม่แยกวิชาให้นักเรียนมองเห็นว่าการแก้ปัญหาจะต้องใช้ความรู้และทักษะหลายด้านในการแก้ปัญหาพร้อมกัน และทุกคนมีส่วนในการช่วยแก้ปัญหา แสดงความคิดเห็น นำเสนอความรู้และเรียนรู้ร่วมกัน




บทสรุปและข้อเสนอแนะเพื่อนำไปสู่การพัฒนากิจกรรมสะเต็ม

จากตัวอย่างที่กล่าวในตอนต้นจะเห็นได้ว่าการพัฒนากิจกรรมสะเต็ม ครูไม่จำเป็นต้องออกแบบใหม่ทั้งหมดคือสามารถนำกิจกรรมเดิมที่มีอยู่มาปรับปรุงโดยการตกแต่งประเด็นสำคัญให้สอดคล้องตามแนวคิดของสะเต็มศึกษาเน้นให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม เชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงซึ่งต้องใช้ความรู้หลายด้านในการแก้ปัญหา การบูรณาการความรู้ในกิจกรรมสะเต็มสามารถทำได้ตั้งแต่ 2 วิชาขึ้นไปหรือมากกว่า 4 วิชาก็ได้ ขึ้นกับบริบทของการแก้ปัญหาหรือการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ อย่างกลมกลืนและเหมาะสม



Empower world class teaching & learning experiences

สสวท. ได้ส่งเสริมให้ผู้สอนจัดกิจกรรมสะเต็มในการเรียนการสอนเพื่อเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาต่างๆ เพื่อเป็นพื้นฐานในการใช้ชีวิตและการทำงานในอนาคต การปรับปรุงรูปแบบของการจัดการเรียนรู้ให้น่าสนใจด้วยเทคนิค หรือวิธีการใดก็ตามล้วนมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะของผู้เรียน สะเต็มศึกษาจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ไม่ว่าจะกระแสนิยมของการจัดการเรียนรู้จะเปลี่ยนไปอย่างไร ผู้สอนก็ยังเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการเลือกและออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนในสภาพแวดล้อมที่สังคม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา 

บรรณานุกรม

Partnership for 21st century learning. *Framework for 21st Century Learning*. Retrieved Jan. 27, 2016, from http://http://www.p21.org/storage/documents/P21_Framework.pdf.

Vasquez, Jo Anne, Sneider, Cary & Comer, Michael. (2013). *STEM Lesson Essentials Grades 3-8: Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. NH: Heinemann.