

สะเต็มศึกษา

สู่การแก้ปัญหาและ บูรณาการทักษะชีวิต

ของนักเรียนในโรงเรียนขยายโอกาส
ทางการศึกษา

กาญจนา มหาลี

โรงเรียนบ้านนาเรือง

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 4

เป้าหมายหลักของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ การทำให้นักเรียนทุกคนเป็น
ผู้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All Students) ซึ่งการเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ ไม่ใช่การเป็น
ผู้รู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ เท่านั้น แต่การเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ในที่นี้ หมายถึง
การเป็นผู้ที่มีความรู้ใน 3 ประเด็น ดังนี้ ประเด็นที่ 1 การรู้และเข้าใจในเนื้อหา กฎ หลักการ ทฤษฎี
พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Knowledge) ประเด็นที่ 2 มีความรู้ในทักษะกระบวนการ
ทางด้านวิทยาศาสตร์ การได้มาซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry) และประเด็นที่ 3
มีความรู้ความเข้าใจในขอบเขตของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Nature of Science) รวมถึงข้อ
จำกัดของวิทยาศาสตร์ การที่นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจทั้งสามประเด็นดังกล่าวจะทำให้นักเรียน
เป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์และสามารถนำเอาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ รวมถึงความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่าง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และ
สิ่งแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ พัฒนา
กระบวนการคิดและจินตนาการ สร้างความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ฝึกทักษะใน
การสื่อสาร และมีความสามารถในการตัดสินใจบนพื้นฐานของหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สามารถ
ตรวจสอบได้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

เป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนขยายโอกาสทาง
การศึกษาไม่ใช่การสร้างความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์หรือความเป็นเลิศทางวิชาการให้กับ
นักเรียน แต่เป็นการสร้างโอกาสทางการเรียนรู้ให้กับนักเรียนโดยเฉพาะความรู้วิทยาศาสตร์
เน้นให้นักเรียนเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์และสามารถเชื่อมโยงความรู้วิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการ
การดำรงชีวิต นำความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา วิเคราะห์

ประเด็นปัญหาหรือประเด็นต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสังคมบนพื้นฐานของข้อเท็จจริง เหตุผลเชิงประจักษ์ ที่สามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนเห็นความสำคัญของการเรียน วิทยาศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวสะเต็มศึกษา (Science Technology Engineering and Mathematics Education : STEM Education) เป็นการจัดการเรียนรู้บูรณาการ วิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) และคณิตศาสตร์ (M) ในการแก้ปัญหาที่พบ ในชีวิตประจำวันหรือสถานการณ์ที่นักเรียนเผชิญ อันจะนำไปสู่การสร้างแนวทางหรือนวัตกรรม ในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาจึงเป็นรูปแบบการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่งที่จะทำให้นักเรียน ได้ลงมือปฏิบัติ ได้วางแผน คิดค้นทดลองอย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอน ซึ่งจะทำให้นักเรียนบรรลุ เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กล่าวคือนักเรียนเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์และสามารถนำ ความรู้และประสบการณ์มาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันบูรณาการทักษะการใช้ชีวิต ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและแหล่งข้อมูลสารสนเทศขนาดใหญ่เพื่อให้นักเรียน สามารถใช้ชีวิตในฐานะพลเมืองในศตวรรษที่ 21 อย่างมีคุณภาพ

แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียน ขยายโอกาสทางการศึกษา ครูผู้สอนมีกลวิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและใช้ในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นการกำหนด ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ท้าทายความคิดของนักเรียน กระตุ้นให้เกิดความสนใจ และศึกษา หาข้อมูลด้วยตนเองเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวในรูปแบบที่เป็นการค้นหาของนักเรียน ซึ่งจะทำให้ สามารถนำความรู้และข้อค้นพบไปปรับใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ที่นักเรียนเผชิญได้

2. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) เป็นการเรียนรู้ ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกทำโครงการที่ตนเองสนใจ ในรูปของการทำงานเป็นกลุ่ม การแก้ปัญหา ร่วมกัน ลงมือปฏิบัติจนประสบความสำเร็จเป็นชิ้นงาน วิธีการ หรือนวัตกรรมใหม่ตามที่นักเรียน ได้ศึกษาค้นคว้าจนสิ้นสุดกระบวนการทำงาน

3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม แบบร่วมมือกัน แก้ปัญหา หรือค้นคว้าหาข้อมูลที่จำเป็นในการแก้ปัญหา (Collaborative Problem Solving) มีการแลกเปลี่ยนความรู้ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มเพื่อตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจซึ่งกันและกัน

จากแนวทางการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวทางโรงเรียนนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมสอดคล้องกับบริบทของนักเรียน บริบทของโรงเรียน ชุมชน และธรรมชาติของเนื้อหาวิชา ตามสถานการณ์ที่นักเรียนพบหรือประสบปัญหาในชุมชน ยกตัวอย่างการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 หน่วยพลังงานความร้อน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาที่สำคัญสองเรื่องใหญ่ ๆ คือ เรื่องความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสารและการถ่ายโอนความร้อน ครูผู้สอนได้ให้นักเรียนเสนอปัญหาที่นักเรียนค้นพบในชีวิตประจำวันและนำเอาปัญหาที่นักเรียนร่วมกันพิจารณาและหาแนวทางการแก้ปัญหาาร่วมกันโดยอาศัยขั้นตอนและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี นำมาซึ่งการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการใช้ตรรกะทางคณิตศาสตร์เข้าช่วยในการออกแบบชิ้นงานหรือนวัตกรรมที่นักเรียนสร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างความสะดวกสบายให้กับนักเรียนและต่อยอดให้กับชุมชน ปัญหาที่นักเรียนเสนอเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาร่วมกันคือ **ทำอย่างไรจึงจะสามารถเก็บข้าวเหนียวที่นึ่งสุกในกระติบข้าวได้นานและข้าวยังคงมีความร้อนและเหนียวนุ่มมารับประทาน** ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสามารถสรุปเป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนพอสังเขป ดังนี้

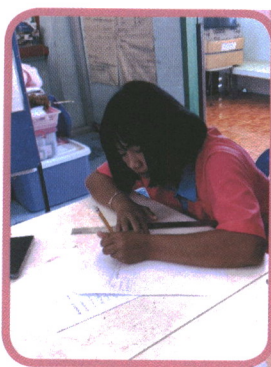
1. ระบุปัญหา (Problem Identification) โดยนักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นใน ครอบครัว ชุมชน ที่สามารถเชื่อมโยงความรู้เรื่องพลังงานความร้อนไปใช้ในการแก้ปัญหาได้เพื่อเป็นการสร้างแนวทางการระบุปัญหาให้มีความจำเพาะเจาะจงในการฝึกทักษะการเชื่อมโยงความรู้เพื่อให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ในการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการออกแบบเชิงวิศวกรรม ในชีวิตประจำวัน ในที่นี้จะยกตัวอย่าง ปัญหา **ทำอย่างไรจึงจะสามารถเก็บข้าวเหนียวที่นึ่งสุกในกระติบข้าวได้นานและข้าวยังคงมีความร้อนและเหนียวนุ่มมารับประทาน** ซึ่งเป็นปัญหาที่นักเรียนและครอบครัวประสบกับปัญหาในการเก็บข้าวเหนียวให้มีความนุ่มมารับประทานตลอดทั้งวันโดยไม่ต้องอุ่นซ้ำจากการออกแบบภาชนะที่ใช้เก็บข้าวเหนียวนึ่งสุกปรับจากกระติบข้าวธรรมดาที่มีใช้ตามบ้านเรือนที่ทำจากไม้ไผ่ซึ่งเก็บความร้อนและความเหนียวนุ่มของข้าวได้ไม่นาน

2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา (Related Information Search) หลังจากที่นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหา และแยกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อยจึงเป็นขั้นตอนของการหาข้อมูล ความรู้ ข้อค้นพบ หลักการต่าง ๆ ที่จำเป็นนำมาวางแผนการแก้ปัญหา โดยในขั้นตอนนี้ นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะการค้นหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือและการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา เช่น การศึกษาความรู้เกี่ยวกับพลังงานความร้อน การถ่ายโอนความร้อนด้วยกระบวนการต่าง ๆ และนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาคือการเก็บข้าวเหนียวนึ่งสุกให้มีความเหนียวนุ่มมารับประทานตลอดทั้งวัน



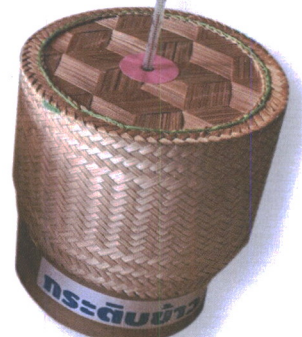
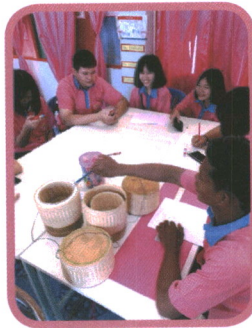
นักเรียนร่วมกันระบุดูปัญหา และสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้

3. การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) หลังจากศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องแล้ว นักเรียนจะร่วมกันออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ออกแบบการสร้างชิ้นงาน วิธีการ หรือนวัตกรรมโดยอ้างอิงความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจสร้างทางเลือก สร้างเป็นภาพร่างหรือขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาคร่าว ๆ เช่น การเลือกใช้วัสดุนักเรียนเลือกโฟม ผ้าขาวบาง ผ้าสีดำ และพลาสติกมาใช้เป็นส่วนประกอบภายในของกระทิบ มีการทดสอบการดูดกลืนความร้อนของวัสดุต่าง ๆ เพื่อหาประสิทธิภาพของวัสดุแต่ละชนิดที่สามารถเก็บความร้อนได้ดี ส่วนรูปทรงของกระทิบยังคงใช้รูปแบบเดิมที่มีในท้องถิ่นคือ ทรงกระบอกที่มีขนาดเท่ากันและทำจากไม้ไผ่เหมือนกันทุกกลุ่ม เนื่องจากหาง่ายและนิยมใช้ในท้องถิ่น โดยนักเรียนออกแบบภายในกระทิบ บนพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและเทคโนโลยี รวมถึงวิธีการแก้ปัญหายังเป็นขั้นตอนสามารถอธิบายให้เพื่อนร่วมชั้นร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ก่อนการลงมือปฏิบัติจริง ในการเรียนรู้ครั้งนี้ นักเรียนออกแบบชิ้นงานหรือนวัตกรรมที่เรียกว่า “กระทิบเก็บความร้อน” ซึ่งอาศัยความรู้พื้นฐานเรื่องการถ่ายโอนความร้อน การเลือกใช้วัสดุที่สามารถเก็บความร้อนได้ดีและความรู้ในขั้นตอนการออกแบบเชิงวิศวกรรม



นักเรียนร่วมกันออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

4. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) หลังจากการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาและการสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการพัฒนาต้นแบบ (Prototype) หรือการทดลองสร้างชิ้นงานตามที่ได้ออกแบบไว้ ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องกำหนดขั้นตอนย่อย ๆ เช่น การทดสอบประสิทธิภาพในการเก็บความร้อนของวัสดุต่าง ๆ ที่นำมาทำส่วนประกอบภายในกระบติบ เพื่อการเลือกใช้วัสดุที่ตรงกับความต้องการ ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของกระบติบโดยการทดลองนำมาเก็บข้าวเหนียวนึ่งสุกและบันทึกอุณหภูมิทุก ๆ 30 นาที โดยนักเรียนมีการตรวจสอบนอกเวลาเรียน ส่วนการนำเสนองานการวางแผนและการสร้างชิ้นงานจะทำในเวลาเรียน ซึ่งนักเรียนใช้เวลา 2 สัปดาห์ในการออกแบบและสร้างชิ้นงานที่สำเร็จ



นักเรียนร่วมกันวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

5. ทดสอบประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาและชิ้นงาน (Testing Evaluation and Design Improvement) เป็นขั้นตอนที่จะต้องมีการทดสอบประเมินการใช้งานต้นแบบ เพื่อศึกษาผลที่ได้จากการดำเนินการแก้ปัญหา เพื่อนำข้อผิดพลาดหรือข้อค้นพบจากการใช้งานมาปรับปรุงพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น



การทดสอบประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาและชิ้นงาน “กระติบเก็บความร้อน”

6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) หลังจากการพัฒนา ปรับปรุงทดสอบและประเมินวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงานจนมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการแล้ว ผู้แก้ปัญหานำเสนอผลการแก้ปัญหารวมถึงกระบวนการแก้ปัญหาคู่ต่อสาธารณชนในรูปแบบที่เข้าใจง่ายและน่าสนใจ ในการแก้ปัญหารั้งนี้ นักเรียนได้มีโอกาสนำผลงานไปแสดงนิทรรศการเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับโรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมประสิทธิภาพการศึกษาประกอบด้วยโรงเรียนในกลุ่ม 14 โรงเรียน เนื่องในโอกาสรับการตรวจเยี่ยมและเก็บข้อมูลวิจัย จาก สพฐ. นำเสนอผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา และการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ (Coding) นับเป็นเวทีที่ให้นักเรียนได้มีโอกาสนำเสนอผลงาน ชิ้นงาน ที่นักเรียนร่วมกันสร้างขึ้น เพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจในผลงาน และฝึกทักษะการสื่อสารซึ่งเป็นสมรรถนะหลักที่สำคัญที่ครูต้องส่งเสริม และสนับสนุนให้นักเรียนเกิดสมรรถนะดังกล่าว ซึ่งการสื่อสารยังเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของนักเรียนและพลเมืองในศตวรรษที่ 21



นักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงานต่อสาธารณชน

ผลจากการเรียนรู้เนื้อหาเรื่องการถ่ายโอนความร้อนประกอบกับการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ การเชื่อมโยงความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาที่นักเรียนพบในชีวิตจริงจึงก่อให้เกิดกระบวนการแก้ปัญหาร่วมกันในเรื่องการเก็บข้าวเหนียวนึ่งสุกให้มีความเหนียวนุ่มน่ารับประทาน โดยการปรับปรุงกระติบเก็บข้าวเหนียวที่สานจากไม้ไผ่ธรรมดา ซึ่งพบได้ทั่วไปในชุมชนของนักเรียนแต่ประสบปัญหาคือ ไม่สามารถเก็บความร้อนของข้าวเหนียวนึ่งสุกได้นานตลอดวันและข้าวมีความแข็ง ขาดความอร่อย ต้องนำข้าวออกมาอุ่นก่อนรับประทาน นักเรียนจึงได้ศึกษาค้นคว้าความรู้หลักการ ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาสร้างชิ้นงานหรือนวัตกรรมใหม่ที่เรียกว่า **“กระติบเก็บความร้อน”** ผลการศึกษาพบว่า นวัตกรรมที่นักเรียนสร้างขึ้นสามารถแก้ไขปัญหการเก็บข้าวเหนียวนึ่งสุกได้นานกว่ากระติบข้าวธรรมดาทั่วไป กล่าวคือสามารถเก็บข้าวเหนียวนึ่งสุกได้นาน 6-8 ชั่วโมง ข้าวยังมีความอุ่นและเหนียวนุ่มโดยไม่ต้องอุ่นซ้ำ ซึ่งนักเรียนได้นำความรู้ไปปรับปรุงหรือสร้างกระติบเก็บความร้อนใช้ในครัวเรือนของตนเอง และสามารถเผยแพร่ความรู้ให้กับผู้ที่สนใจสามารถนำไปปรับใช้และสร้างกระติบของตนเองได้ โดยในอนาคตจะมีการต่อยอดทำเป็นผลิตภัณฑ์ในกิจกรรม 1 โรงเรียน 1 นวัตกรรม เพื่อส่งเสริมด้านการประกอบอาชีพให้กับนักเรียนที่มีความสนใจเพื่อจำหน่ายภายในชุมชน และเป็นการเชื่อมโยงความรู้สู่ทักษะการดำรงชีวิต

จากการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาตามขั้นตอนที่กล่าวมาข้างต้น ผลที่เกิดกับนักเรียนคือ การที่นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและสามารถนำความรู้ที่ได้มาปรับใช้ในชีวิตจริงผ่านกิจกรรมที่นักเรียนร่วมกันลงมือปฏิบัติ ได้ฝึกทักษะกระบวนการทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน การทำงานแบบร่วมมือกันเป็นทีม มีการบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในแง่ของการออกแบบเชิงวิศวกรรม กล่าวคือ ด้านวิทยาศาสตร์ นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ในเรื่องพลังงานความร้อน การถ่ายโอนความร้อน ซึ่งมีหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชิ้นงาน “กระต๊อบเก็บความร้อน” การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ จากหลักการการออกแบบและเทคโนโลยี การสืบค้นข้อมูล การออกแบบเชิงวิศวกรรม และฝึกทักษะการคิดคำนวณซึ่งในการแก้ปัญหาหรือการสร้างชิ้นงานต้องอาศัยการคิดคำนวณ เช่น ความกว้าง ความยาว ของชิ้นงาน หรือทักษะการนำเสนอข้อมูลในรูปของตารางแผนภูมิ เป็นต้น ท้ายที่สุดแล้วนักเรียนจะได้เรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การทำงานเป็นทีม ทักษะการสื่อสาร ซึ่งเป็นสมรรถนะหลักสำคัญที่นักเรียนจะต้องได้รับการพัฒนา และที่สำคัญนักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

ทั้งนี้ อาจกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวสะเต็มศึกษา เพื่อการเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ที่สามารถเชื่อมโยงความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่การแก้ปัญหาและบูรณาการทักษะชีวิตของนักเรียนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หากโรงเรียนใดที่ต้องการฝึกทักษะกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ และเน้นให้นักเรียนเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อเชื่อมโยงความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่การแก้ปัญหาและบูรณาการทักษะชีวิตของนักเรียน การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และส่งเสริมสมรรถนะหลักที่สำคัญ เช่น สมรรถนะการสื่อสาร สมรรถนะการคิดขั้นสูง สมรรถนะการทำงานร่วมกันเป็นทีม ตลอดจนส่งเสริมคุณลักษณะของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ได้

เอกสารอ้างอิง

หน่วยพัฒนาครูศูนย์บริการวิชาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2560). *เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ STEM Education ตามแนวคิด Active Learning สำหรับครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.*

