



รายงานการพัฒนานวัตกรรมการศึกษาปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice)

SOAP-BCG Model

• นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์ •

สบู่รักษ์โลก

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

โรงเรียนบ้านหนองยางโค

NATURAL
SOAP

ECO
FRIENDLY

โครงการ Innovation For
Thai Education (IFTE)

นวัตกรรมการศึกษาเพื่อพัฒนาการศึกษา
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔



จัดทำโดย

นางสาวกุลนันท์ ต้นไชย

ตำแหน่ง พนักงานราชการ

โรงเรียนบ้านหนองยางโค

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำพูน เขต ๑

คำนำ

รายงานการพัฒนา SOAP-BCG Model ร่วมกับสะเต็มศึกษา เพื่อสร้างสรรค์สื่อบูรุษโลกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนบ้านหนองยางโคก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำพูน เขต ๑ ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเสนอเข้ารับการคัดเลือกในโครงการนวัตกรรมสร้างสรรค์ทางการศึกษา (Innovation For Thai Education : IFTE) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๙

การพัฒนานวัตกรรมดังกล่าว ขับเคลื่อนบนพื้นฐานของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มุ่งส่งเสริมกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ สมรรถนะการคิดแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้องค์ความรู้สู่การดำรงชีวิต โดยผู้รายงานได้นำหน่วยการเรียนรู้เรื่องสารรอบตัวซึ่งประสบปัญหาเชิงนามธรรมและภาวะความรู้ถดถอย (Learning Loss) มาปรับโครงสร้างการเรียนรู้สู่รูปธรรมผ่านสะเต็มศึกษา (STEM Education) ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ๖ ขั้นตอน บูรณาการร่วมกับสมุนไพรรักษาโรคภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Economy) อันช่วยเสริมสร้างทักษะการคำนวณสัดส่วน การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และการปลูกฝังจิตสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อม (Zero Waste) ให้แก่ผู้เรียนอย่างเป็นระบบ

รายงานนวัตกรรมฉบับนี้ ได้นำเสนอเนื้อหาอย่างเป็นระบบตามตัวชี้วัดการพัฒนานวัตกรรมที่มีคุณภาพ ประกอบด้วย ความเป็นมาและความสำคัญในการแก้ปัญหการเรียนรู้ วัตถุประสงค์และเป้าหมายที่มุ่งเน้น ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน กระบวนการพัฒนาที่ประยุกต์ใช้ทฤษฎีสู่การปฏิบัติจริงผ่านวงจรบริหารงานคุณภาพ (PDCA) และการวิเคราะห์ข้อมูลผู้เรียนรายบุคคล การขับเคลื่อนผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ร่วมกับภาคีเครือข่ายผู้ปกครองและปราชญ์ชุมชน ตลอดจนผลสำเร็จของนวัตกรรมที่สะท้อนผ่านสมรรถนะผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรม รวมถึงการขยายผล ถอดบทเรียน และแนวทางการพัฒนาต่อยอดเพื่อความยั่งยืน

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า นวัตกรรม SOAP-BCG Model นี้ จะเป็นแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนและผู้เกี่ยวข้อง ในการนำไปปรับใช้เพื่อยกระดับคุณภาพผู้เรียนและการพึ่งพาตนเองของท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

นางสาวกุลนันท์ ตันไชย
ครูโรงเรียนบ้านหนองยางโคก
ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	๗
องค์ประกอบที่ ๑ ด้านความสำคัญของรูปแบบหรือแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการศึกษา	๑
๑. ความเป็นมาและสภาพปัญหา	๑
๒. แนวทางการแก้ไขปัญหาและการพัฒนา	๕
๓. กรอบแนวคิดในการพัฒนา	๖
๔. ประโยชน์/ความสำคัญ	๘
องค์ประกอบที่ ๒ ด้านกระบวนการพัฒนารูปแบบหรือแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้	
๑. วัตถุประสงค์และเป้าหมายการพัฒนา	๘
๒. หลักการทฤษฎีในการพัฒนา	๑๐
๓. การออกแบบแนวทางการพัฒนา	๑๒
๔. การมีส่วนร่วมในการพัฒนา	๑๘
๕. การนำไปใช้	๑๙
๖. การประเมินผลและการปรับปรุง	๒๑
องค์ประกอบที่ ๓ ด้านผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานตามรูปแบบหรือแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการศึกษา	
๓.๑ ผลที่เกิดขึ้นกับสถานศึกษา	๒๓
๓.๒ ผลที่เกิดขึ้นกับครูผู้สอน	๒๘
๓.๓ ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน	๓๓
๓.๔ การขยายผล	๓๔
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์ข้อมูลผู้เรียนรายบุคคล	
ภาคผนวก ข เครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้	
ภาคผนวก ค ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและภาพถ่ายการดำเนินกิจกรรม	

การคัดเลือกนวัตกรรม การจัดการเรียนรู้ (ครูผู้สอน)
ภายใต้โครงการ Innovation For Thai Education (IFTE)
นวัตกรรมการศึกษาเพื่อพัฒนาการศึกษา
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๙

ชื่อนวัตกรรม	SOAP-BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์ สบูร์กซ์โลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียน บ้านหนองยางโคก
ประเภทผลงานนวัตกรรม	นวัตกรรมการเรียนรู้แบบ STEM Education มุ่งเน้นทักษะการ ปฏิบัติจริงและเสริมความสามารถด้าน Soft skill ควบคู่กับการ พัฒนา
ผู้จัดทำ	ด้านการจัดการเรียนรู้ (ครูผู้สอน)
ตำแหน่ง	นางสาวกุลนันท์ ต้นไชย
สังกัด	พนักงานราชการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำพูน เขต ๑

องค์ประกอบที่ ๑ ด้านความสำคัญของรูปแบบหรือแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการศึกษา

๑. ความเป็นมาและสภาพปัญหา

๑.๑ วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งในภาพรวมและรายบุคคลเพื่อกำหนดเป้าหมาย
ที่ชัดเจนในการพัฒนาตามรูปแบบหรือแนวทาง

ในการกำหนดเป้าหมายการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยนวัตกรรมการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์ สบูร์กซ์โลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนบ้านหนองยางโคกผ่านกระบวนการเรียนรู้ STEM Education และแนวคิดเศรษฐกิจยั่งยืน BCG ข้าพเจ้าได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลและ วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควบคู่กับการประเมิน สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนด้านความสามารถในการคิดและการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๔ ปีการศึกษา ๒๕๖๙ จำนวน ๑๔ คน เป็นรายบุคคลก่อนการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการวางแผน ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้ ข้าพเจ้าสามารถช่วยเหลือและพัฒนา นักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้อย่างตรงจุด โดยสรุปผลการวิเคราะห์ ข้อมูลออกเป็น ๓ ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ ๑ การวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ในภาพรวมห้องเรียน

จากการรวบรวมคะแนนเฉลี่ยสะสมในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลการ ทดสอบความรู้พื้นฐานเรื่องสารรอบตัว รวมถึงทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน พบว่า ภาพรวมของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ จำนวน ๑๔ คน มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ๗๑.๔๓ ของคะแนน เต็ม ซึ่งแม้จะผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำของสถานศึกษา แต่เมื่อวิเคราะห์ในส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) กลับพบว่าคะแนนมีความกระจายตัวสูงมาก สะท้อนให้เห็นถึงภาวะความรู้ถดถอย และความ แตกต่างด้านความพร้อมในการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีนักเรียนกลุ่มหนึ่งที่สามารถเรียนรู้ได้

รวดเร็ว ในขณะที่นักเรียนอีกกลุ่มหนึ่งยังขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคำนวณ อัตราส่วนทางคณิตศาสตร์

ส่วนที่ ๒ การวิเคราะห์ข้อมูลผู้เรียนเป็นรายบุคคลและจำแนกกลุ่มคุณภาพ

เพื่อให้การขับเคลื่อนนวัตกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่ปรัญชาโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนบ้านหนองยางไคล สามารถตอบสนองต่อศักยภาพและความพร้อมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้าพเจ้าได้นำผลคะแนนจากการประเมินความรู้พื้นฐานเรื่องสารรอบตัวและสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก) มาทำการวิเคราะห์และจำแนกกลุ่มคุณภาพนักเรียนออกเป็น ๓ กลุ่ม เพื่อกำหนดแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียน ดังนี้

กลุ่มที่ ๑ กลุ่มผู้เรียนคะแนนอยู่ในระดับดีเยี่ยม (คะแนนร้อยละ ๘๐ - ๑๐๐) นักเรียนในกลุ่มนี้คิดเป็นร้อยละ ๑๔.๒๙ ของห้องเรียน (ได้แก่ นักเรียนเลขที่ ๑ และเลขที่ ๕) จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า มีจุดเด่นด้านทักษะการคิดคำนวณขั้นสูง มีความกระตือรือร้นในการใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อการสืบค้นข้อมูล และมีทักษะการสื่อสารสารสนเทศที่ดี อย่างไรก็ตาม มีจุดที่ควรพัฒนาคือทักษะการทำงานเป็นทีมในด้านการเปิดใจรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่างของผู้ร่วมงาน ข้าพเจ้าจึงกำหนดแนวทางการพัฒนาโดยใช้ระบบเพื่อนช่วยเพื่อน ผลักดันให้นักเรียนกลุ่มนี้ทำหน้าที่เป็นผู้นำฐานการเรียนรู้ ในกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อฝึกฝนทักษะความเป็นผู้นำและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

กลุ่มที่ ๒ กลุ่มผู้เรียนคะแนนอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์/พอใช้ (คะแนนร้อยละ ๗๐ - ๗๙) นักเรียนในกลุ่มนี้คิดเป็นร้อยละ ๓๕.๗๑ ของห้องเรียน (ได้แก่ นักเรียนเลขที่ ๒, ๔, ๗, ๙ และ ๑๑) จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า นักเรียนมีจุดเด่นในด้านความสามารถในการปฏิบัติตามคำสั่ง ขั้นตอนการทดลองทางวิทยาศาสตร์ และการจดบันทึกข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามระเบียบแบบแผน แต่มีจุดที่ควรพัฒนาคือยังขาดความมั่นใจในการคิดแก้ปัญหาเมื่อเผชิญกับสถานการณ์จำลองที่ไม่คุ้นเคย และขาดทักษะความคิดสร้างสรรค์เชิงสุนทรียภาพ ข้าพเจ้าจึงกำหนดแนวทางการพัฒนาโดยเน้นการกระตุ้นความคิดขั้นสูงผ่านขั้นตอนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการคิดสร้างสรรค์บรรจุกัญท์ ควบคู่กับการทดลองปฏิบัติการปรับสูตรผลิตภัณฑ์สู่ปรัญชาโลก เพื่อเสริมสร้างความมั่นใจและความกล้าในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ด้วยตนเอง

กลุ่มที่ ๓ กลุ่มผู้เรียนคะแนนอยู่ในระดับควรปรับปรุง (คะแนนต่ำกว่าร้อยละ ๗๐) นักเรียนในกลุ่มนี้ถือเป็นกลุ่มวิกฤตที่มีจำนวนสูงถึงร้อยละ ๕๐.๐๐ ของห้องเรียน (ได้แก่ นักเรียนเลขที่ ๓, ๖, ๘, ๑๐, ๑๒, ๑๓ และ ๑๔) จากการวิเคราะห์ข้อมูลรายบุคคลพบข้อบ่งชี้สำคัญคือนักเรียนขาดพื้นฐานการคิดคำนวณสัดส่วนและอัตราส่วนทางคณิตศาสตร์ ส่งผลให้การอ่านค่าปริมาตรสารและการชั่งตวงวัดในกระบวนการวิทยาศาสตร์ เกิดความคลาดเคลื่อน ตลอดจนมีภาวะสมาธิสั้นในระหว่างกระบวนการกลุ่ม แต่มีจุดเด่นคือมีเจตคติเชิงบวกและมีความสุขเมื่อได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่จับต้องได้ ข้าพเจ้าจึงกำหนดแนวทางการพัฒนาเชิงรุก โดยนำชุดกิจกรรมแปรรูปสู่ปรัญชาโลก รักษ์โลก จากมะกรูดและแตงกวามาเป็นสื่อกลางเพื่อลดความซับซ้อนของเนื้อหาเชิงทฤษฎี เน้น

การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง ควบคู่กับการเสริมแรงทางบวกและการดูแลอย่างใกล้ชิด เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

จากการจำแนกและวิเคราะห์ข้อมูลผู้เรียนรายบุคคลข้างต้น สะท้อนให้เห็นปัญหาวิกฤตในห้องเรียนอย่างเป็นรูปธรรม โดยเฉพาะในกลุ่มควรปรับปรุงที่เป็นประชากรครึ่งหนึ่งของห้องเรียน ข้าพเจ้าจึงนำข้อมูลเหล่านี้มาวางแผนแนวทางในการออกแบบกิจกรรมสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่ยืดหยุ่น เพื่อให้มั่นใจว่านวัตกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่บุรีรักษ์โลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนบ้านหนองยางไคลนี้ จะสามารถยกระดับสมรรถนะของผู้เรียนทุกคนได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

๑.๒ ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่จะแก้ไขหรือพัฒนา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ของกระทรวงศึกษาธิการ มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ โดยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้ความสำคัญในการส่งเสริมทักษะกระบวนการคิด วิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงผ่านตัวชี้วัดที่เหมาะสมกับวัย (กระทรวงศึกษาธิการ, ๒๕๖๐) อีกทั้งกระทรวงศึกษาธิการยังมีนโยบายขับเคลื่อนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ ๒๑ และการสร้างค่านิยมการพัฒนาประเทศภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (BCG Economy) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, ๒๕๖๕)

จากสภาพการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านมาในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ พบว่าการจัดการเรียนรู้อย่างติดขัดความรู้ในเชิงนามธรรม ส่งผลให้เกิดภาวะความรู้ถดถอย (Learning Loss) และความแตกต่างด้านความพร้อมในการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, ๒๕๖๕) โดยเฉพาะในหน่วยการเรียนรู้เรื่องสารรอบตัว ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการประเมินพื้นฐานทักษะสะเต็ม (STEM) พบว่าผู้เรียนมีความกระจายตัวของคะแนนสูงมาก ($S.D. = ๗.๑๘$) นักเรียนร้อยละ ๕๐ ของห้องเรียนยังขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการคิดคำนวณอัตราส่วนทางคณิตศาสตร์ ทำให้ไม่สามารถต่อยอดสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์ในระดับที่สูงขึ้นได้

ด้วยเหตุนี้ ข้าพเจ้าจึงได้พัฒนานวัตกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่บุรีรักษ์โลก ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) ขึ้น เพื่อเป็นเครื่องมือในการเปลี่ยนบทเรียนนามธรรมเรื่องสารรอบตัวให้กลายเป็นการลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะรูปธรรม โดยผลานการศึกษาพืชสมุนไพรในห้องเรียน การปฏิบัติการผลิตและการคิดสร้างสรรค์ ควบคู่กับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการจัดการขยะเหลือศูนย์ (Zero Waste) ซึ่งแนวทางนี้จะช่วยลดช่องว่างทางการเรียนรู้ แก้ไขปัญหาภาวะความรู้ถดถอย และกระตุ้นสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๑.๓ การวิเคราะห์ปัญหาและจัดลำดับความสำคัญของปัญหา

จากการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลการประเมินความรู้พื้นฐานทักษะสะเต็ม (STEM) ร่วมกับสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน ข้าพเจ้าได้นำมาจัดลำดับความสำคัญของปัญหา ดังนี้

ลำดับที่ ๑ ปัญหาภาวะความรู้ถดถอย (Learning Loss) ผู้เรียนร้อยละ ๕๐ ขาดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการคำนวณสัดส่วนทางคณิตศาสตร์ในเรื่องสารรอบตัวซึ่งเป็นปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไขทันที

ลำดับที่ ๒ ปัญหาสมรรถนะการคิดแก้ปัญหา ผู้เรียนยังขาดความมั่นใจและความกล้าในการเผชิญหน้ากับสถานการณ์จำลองหรือโจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อน

ลำดับที่ ๓ ปัญหาทักษะความคิดสร้างสรรค์ ผู้เรียนยังขาดการเชื่อมโยงองค์ความรู้เชิงวิชาการไปสู่การออกแบบนวัตกรรมหรือชิ้นงานที่เป็นรูปธรรม

๑.๔ ศึกษา วิเคราะห์ ปัจจัยภายใน ปัจจัยภายนอก ที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาคุณภาพตามบทบาทของสถานศึกษา

ข้าพเจ้าได้ดำเนินการวิเคราะห์บริบทและสภาพแวดล้อม (SWOT Analysis) เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการขับเคลื่อนนวัตกรรมตามบทบาทของสถานศึกษา ดังนี้

๑. ปัจจัยภายใน วิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนได้ดังนี้

จุดแข็ง : สถานศึกษามีนโยบายมุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) อย่างชัดเจน และมีแหล่งเรียนรู้สวนพฤกษศาสตร์พืชสมุนไพร (มะกรูด) ในโรงเรียน

จุดอ่อน : ผู้เรียนมีความแตกต่างด้านความพร้อมในการเรียนรู้สูง (S.D. = ๗.๑๘) และมีข้อจำกัดด้านอุปกรณ์สำหรับปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เฉพาะทาง

๒. ปัจจัยภายนอก วิเคราะห์โอกาสและอุปสรรคได้ดังนี้

โอกาส : ชุมชนและผู้ปกครองให้การยอมรับ พร้อมสนับสนุนการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาสานแนวคิดเศรษฐกิจยั่งยืน (BCG Economy) และการสร้างผลิตภัณฑ์รักษ์โลก

อุปสรรค : ระยะเวลาในการทำกิจกรรมทักษะอาชีพและการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรมมีข้อจำกัดตามโครงสร้างเวลาเรียนปกติ

๑.๕ เลือกปัญหาที่มีความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา/พัฒนา

จากการพิจารณาผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาและประเมินปัจจัยแวดล้อมรอบด้าน ข้าพเจ้าจึงได้ตัดสินใจเลือกดำเนินการแก้ไขปัญหา การพัฒนาสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และทักษะกระบวนการสะเต็ม (STEM) เรื่องสารรอบตัว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ เนื่องจากมีความเป็นไปได้สูงที่สุดในการบริหารจัดการชั้นเรียนและจะเกิดความสำเร็จเชิงรูปธรรม โดยอาศัยการขับเคลื่อนผ่านนวัตกรรมการจัดการจัดการการเรียนรู้ SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่รักษ์โลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนบ้านหนองยางไคล ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

๑. ความเป็นไปได้ด้านการจัดการเรียนรู้เพื่อลดช่องว่าง

กระบวนการทำสบู่รักษ์โลก รักษ์โลก สามารถเปลี่ยนเนื้อหาเรื่องสารรอบตัว สถานะของสาร และการแยกสารซึ่งเดิมเป็นนามธรรม ให้กลายเป็นการลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) ที่จับต้องได้ ช่วยกระตุ้นความสนใจและลดภาวะความรู้ถดถอยของผู้เรียนทุกกลุ่มอย่างเป็นระบบ

๒. ความเป็นไปได้ด้านการบูรณาการทักษะ STEM

กิจกรรมนี้เอื้อต่อการฝึกกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการคำนวณอัตราส่วนทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์จริง เช่น การชั่งตวงส่วนผสมของสบู่และสมุนไพร ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในขั้นตอนการเรียนรู้

๓. ความเป็นไปได้ด้านทรัพยากรและบริบท

เป็นกิจกรรมที่มีความปลอดภัยสูง ใช้ต้นทุนต่ำ และสามารถใช้ประโยชน์จากจุดแข็งของสถานศึกษาที่มีแหล่งเรียนรู้สวนพฤกษศาสตร์ พืชสมุนไพรในโรงเรียนอยู่แล้ว มาผสานเข้ากับความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ตอบโจทย์แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Economy)

ด้วยปัจจัยความพร้อมดังกล่าว การเลือกแก้ปัญหาโดยใช้นวัตกรรม SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สบู่รักษ์โลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนบ้านหนองยางโคก จึงมีความเหมาะสม เป็นไปได้จริงตามโครงสร้างเวลาเรียน และส่งผลลัพธ์ในการยกระดับคุณภาพผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒. แนวทางการแก้ไขปัญหาและการพัฒนา

๒.๑ บุคลากรและผู้ที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการกำหนดแนวทางการแก้ไขหรือพัฒนา

ข้าพเจ้าได้จัดกิจกรรมประชุมระดมความคิดเห็น และกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ร่วมกับผู้บริหารสถานศึกษา คณะครูและบุคลากรทางการศึกษา เพื่อร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาภาวะความรู้ถดถอย ออกแบบนวัตกรรม SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สบู่รักษ์โลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนบ้านหนองยางโคก และกำหนดกรอบแนวทางการพัฒนาผู้เรียนร่วมกันอย่างเป็นระบบ ข้าพเจ้าได้กำหนดเป้าหมายการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ดังนี้

๒.๒ การกำหนดเป้าหมายการพัฒนาคุณภาพที่ชัดเจนและเหมาะสม สอดคล้องกับสภาพปัญหา

เป้าหมายเชิงปริมาณ

๑) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ กลุ่มเป้าหมายเร่งด่วน (ระดับควรปรับปรุง จำนวน ๗ คน) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นและผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำร้อยละ ๗๐ ของสถานศึกษาได้ครบทุกคน (ร้อยละ ๑๐๐)

๒) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ จำนวน ๑๔ คน มีผลการพัฒนาทักษะกระบวนการสะเต็ม (STEM) และสมรรถนะการคิดแก้ปัญหา ผ่านเกณฑ์ในระดับดีขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๕ ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

เป้าหมายเชิงคุณภาพ

๑) นักเรียนเกิดสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สามารถบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา STEM Education (S : Science สารและสมบัติของพืชสมุนไพรมะกรูดและแตงกวา), เทคโนโลยี (T: Technology การสืบค้นสูตรและข้อมูล), วิศวกรรม

(E : Engineering การออกแบบรูปทรงผลิตภัณฑ์) และคณิตศาสตร์ (M : Mathematics การชั่ง ตวง วัด) ได้อย่างเป็นระบบ

๒) นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานที่เป็นรูปธรรมและเกิดค่านิยมรักสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมการจัดการจัดการการเรียนรู้ SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่รักษ์โลก นักเรียนมีทักษะการศึกษาพืชสมุนไพรลงมือปฏิบัติการผลิตสบู่ ออกแบบผลิตภัณฑ์ และสามารถจัดการขยะจากการทำผลิตภัณฑ์ โดยนำกากพืชกลับมาหมักเป็นปุ๋ยชีวภาพหมักในโรงเรียนอย่างยั่งยืน

๒.๓ กรอบแนวคิด ทฤษฎี ที่นำมาใช้ในการแก้ไขหรือพัฒนา

ในการพัฒนานวัตกรรมครั้งนี้ ข้าพเจ้าได้บูรณาการแนวคิดและทฤษฎีทางการศึกษา ได้แก่

๑) การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อเปลี่ยนบทเรียนนามธรรมให้เกิดการลงมือปฏิบัติจริง

๒) สะเต็มศึกษา (STEM Education) และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อเป็นกรอบในการคิดแก้ปัญหาและการคิดคำนวณอัตราส่วน

๓) แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจสีเขียว (BCG Economy) เพื่อปลูกฝังค่านิยมการเห็นคุณค่าของทรัพยากรพืชสมุนไพรในท้องถิ่นและการจัดการขยะเหลือศูนย์ (Zero Waste)

ข้าพเจ้าได้นำแนวคิดสะเต็มศึกษามาจัดกิจกรรมการเรียนรู้สู่การปฏิบัติ อย่างเป็นรูปธรรม โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่รักษ์โลก ที่มี ๖ ขั้นตอน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียน ดังนี้

ขั้นที่ ๑ ระบุปัญหา (Problem Identification)

ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาภาวะความรู้ถดถอยและปัญหาเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพอนามัยในโรงเรียน เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ความต้องการสร้างผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่มีประสิทธิภาพสูงจากธรรมชาติ

ขั้นที่ ๒ รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Information Search)

ผู้เรียนลงพื้นที่สืบค้นและศึกษาคุณลักษณะ สรรพคุณของพืชสมุนไพรจากสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ร่วมกับการศึกษาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เรื่องสถานะของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร และกระบวนการสกัดสารละลายเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูล

ขั้นที่ ๓ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design)

ผู้เรียนร่วมกันระดมความคิดเพื่อออกแบบสูตรสบู่ วางแผนการเลือกใช้เทคโนโลยี และใช้ความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะในการร่างแบบรูปทรง โทนสี เนื้อสัมผัส ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ขั้นที่ ๔ วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development)

ผู้เรียนดำเนินการซึ่ง ตวง และคำนวณอัตราส่วนผสมระหว่างสารตั้งต้นกับสารสกัดสมุนไพร อย่างแม่นยำตามหลักคณิตศาสตร์ จากนั้นลงมือปฏิบัติการผลิตชิ้นงานสบูร์กซ์โลก ตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้

ขั้นที่ ๕ ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement)

ผู้เรียนนำสบูร์กซ์โลก ที่ผลิตได้มาทำการทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ เช่น การเกิดฟอง ความคงตัว ค่าความเป็นกรด - ด่าง และร่วมกันประเมินข้อบกพร่องเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขให้ชิ้นงานมีความสมบูรณ์แบบ

ขั้นที่ ๖ นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation)

ผู้เรียนนำเสนอชิ้นงานสบูร์กซ์โลกของตนเองและร่วมกันสรุปบทเรียน โดยอธิบายถึงแนวคิด การออกแบบ กระบวนการแก้ปัญหาด้วยทักษะเพิ่มเติม โดยเฉพาะกระบวนการทดสอบประสิทธิภาพ ที่พบว่าสบูร์กซ์สูตรมะกรูดในระยะแรกมีค่าความเป็นกรดสูง หรือมีค่า pH ต่ำ และเมื่อทดสอบการล้างมือ แล้วทำให้ผิวแห้งตึง กลุ่มผู้เรียนจึงได้สะท้อนคิดแก้ปัญหาและพัฒนาาร่วมกัน ด้วยการนำสารสกัดจากแตงกวาเข้ามาผสมเพื่อช่วยลดความเป็นกรดและเพิ่มความชุ่มชื้นให้แก่ผิว ควบคู่ไปกับการอธิบายการคำนวณอัตราส่วนผสม และแนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มจากพืชสมุนไพรตามแนวคิด BCG Economy พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนและครูผู้สอนร่วมเสนอความคิดเห็น เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาชิ้นงานให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ข้าพเจ้าได้กำหนดรูปแบบการดำเนินงานอย่างเป็นระบบด้วยนวัตกรรม SOAP - BCG Model นวัตกรรมเพิ่มเติมศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สบูร์กซ์โลก ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพิ่มเติมศึกษา (STEM Education) จัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการเชิงรุก ผ่านกระบวนการเรียนรู้ ๖ ขั้นตอน โดยวางแผนการดำเนินงานตามวงจรการพัฒนาคุณภาพ PDCA ในการประเมินและยกระดับสมรรถนะผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

ขั้นวางแผน (Plan)

วางแผนร่วมกับภาคีเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ในการวิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว เพื่อนำมาวางแผนจัดกิจกรรมในขั้นที่ ๑ ระบุปัญหา และขั้นที่ ๒ รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยขับเคลื่อนผ่านกระบวนการสืบค้นและสกัดคุณลักษณะของพืชสมุนไพรในท้องถิ่น

ขั้นปฏิบัติ (Do)

นำแผนการจัดการเรียนรู้สู่เพิ่มเติมศึกษาลงสู่การปฏิบัติจริงในห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติผ่านกระบวนการเรียนรู้ขั้นที่ ๓ การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา และขั้นที่ ๔ การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา โดยเน้นให้ผู้เรียนใช้ทักษะการคำนวณอัตราส่วนผสมของสบูร์กซ์โลก รักษ์โลก ร่วมกับกระบวนการทางวิศวกรรม ควบคู่กับการออกแบบรูปทรงของผลิตภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์

ขั้นตรวจสอบ (Check)

ดำเนินการในขั้นที่ ๕ ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน โดยใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยเกณฑ์การประเมินแบบจำแนกตามระดับคุณภาพ (Rubrics) เพื่อตรวจสอบระดับพัฒนาการของทักษะกระบวนการระดมสมอง และการประเมินสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียน โดยประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายบุคคล

ขั้นปรับปรุงพัฒนา (Act)

ดำเนินการใน ขั้นที่ ๖ นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน เพื่อให้ผู้เรียนได้นำเสนอชิ้นงานสู่บริษัทโลก ของตนเองและเกิดกระบวนการสะท้อนคิด ร่วมกับครูและเพื่อนในชั้นเรียน นำไปสู่การสังเคราะห์องค์ความรู้ การสรุปคุณค่าของผลิตภัณฑ์ การเสนอแนวคิดเพื่อปรับปรุงและพัฒนานวัตกรรมให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมทั้งขยายผลลัพธ์การเรียนรู้สู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน อย่างเป็นรูปธรรม

๔. ประโยชน์และความสำคัญของนวัตกรรม

การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ SOAP-BCG Model ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ๖ ขั้นตอน มีความสำคัญและคุณประโยชน์ทางวิชาการและการพัฒนาผู้เรียนดังนี้

๑) ยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและลดภาวะความรู้ถดถอย (Learning Loss) ช่วยเปลี่ยนการเรียนรู้เรื่องสารรอบตัวจากนามธรรมให้เป็นรูปธรรมผ่านการลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) ส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้งและถาวร

๒) พัฒนาศมรรถนะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และทักษะ STEAM กระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ การคำนวณอัตราส่วน การออกแบบเชิงวิศวกรรม ตลอดจนการใช้ทักษะทางศิลปะในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

๓) ปลุกฝังจิตสำนึกรักษ์โลกและแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Economy) ผู้เรียนได้เรียนรู้การนำทรัพยากรและสมุนไพรในท้องถิ่น (มะกรูดและเสลดพังพอน) มาแปรรูปเพิ่มมูลค่า ควบคู่กับการจัดการขยะให้เป็นศูนย์ (Zero Waste) โดยนำกากที่เหลือไปทำปุ๋ยหมักชีวภาพ

๔) ส่งเสริมสุขอนามัยที่ดีและลดรายจ่ายในครัวเรือน สู่บริษัทโลกที่ผลิตขึ้นสามารถนำไปใช้ทำความสะอาดเพื่อส่งเสริมสุขอนามัยที่ดีทั้งในโรงเรียนและครัวเรือน ช่วยลดค่าใช้จ่ายและสามารถต่อยอดเป็นแนวทางประกอบอาชีพในอนาคตได้จริง

องค์ประกอบที่ ๒ ด้านกระบวนการพัฒนารูปแบบหรือแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

๒.๑ วัตถุประสงค์และเป้าหมายการพัฒนา

๒.๑.๑ วัตถุประสงค์ในการพัฒนา

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาการบริหารจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนบ้านหนองยางโคก พบว่าผู้เรียนประสบภาวะความรู้ถดถอย (Learning Loss) ในเนื้อหาเรื่องสารรอบตัว ขาดทักษะการคิดเชื่อมโยงและการคำนวณอัตราส่วนผสม และมีข้อจำกัดด้านสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง

ด้วยเหตุนี้ ข้าพเจ้าจึงมีความต้องการในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่สามารถกระตุ้นกระบวนการคิดขั้นสูงของผู้เรียน จึงได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการดำเนินงานนวัตกรรมให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาดังกล่าวอย่างเป็นระบบ ดังนี้

๑) เพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยสะเต็มศึกษา (STEM Education) ร่วมกับนวัตกรรม SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่บริษัทโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนบ้านหนองยางโคก ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน

๒) เพื่อส่งเสริมและพัฒนาสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ๖ ขั้นตอน ในการปฏิบัติการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

๓) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนรู้ตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Economy) ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่บริษัทโลก

๒.๑.๒ เป้าหมายในการพัฒนา

เป้าหมายเชิงปริมาณ

๑) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ กลุ่มเป้าหมายเร่งด่วน (ระดับควรปรับปรุง จำนวน ๗ คน) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นและผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำร้อยละ ๗๐ ของสถานศึกษาได้ครบทุกคน (ร้อยละ ๑๐๐)

๒) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ จำนวน ๑๔ คน มีผลการพัฒนาทักษะกระบวนการสะเต็ม (STEM) และสมรรถนะการคิดแก้ปัญหา ผ่านเกณฑ์ในระดับดีขึ้นไป ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๕ ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

เป้าหมายเชิงคุณภาพ

๑) นักเรียนเกิดสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สามารถบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา STEM Education (S : Science สารและสมบัติของพืช สมุนไพรและสมุนไพรและแตงกวา), เทคโนโลยี (T: Technology การสืบค้นสูตรและข้อมูล), วิศวกรรม (E : Engineering การออกแบบรูปทรงผลิตภัณฑ์) และคณิตศาสตร์ (M : Mathematics การชั่ง ตวง วัด) ได้อย่างเป็นระบบ

๒) นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานที่เป็นรูปธรรมและเกิดค่านิยมรักษ์สิ่งแวดล้อมจากกระบวนการจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมการจัดการจัดการเรียนรู้ SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่บริษัทโลก นักเรียนมีทักษะการศึกษาพืชสมุนไพร ลงมือปฏิบัติการผลิตสบู่ออกแบบผลิตภัณฑ์ และสามารถจัดการขยะจากการทำผลิตภัณฑ์ โดยนำกากพืชกลับมาหมักเป็นปุ๋ยชีวภาพหมุนเวียนในโรงเรียนอย่างยั่งยืน

๒.๒ หลักการทฤษฎีแนวคิดในการพัฒนา

๒.๒.๑ การศึกษาเอกสาร หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ข้าพเจ้าได้ดำเนินการศึกษา ค้นคว้า และทบทวนทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีปฏิบัติจริง ได้แก่ หลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) ตามกรอบกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ๖ ขั้นตอน และแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Economy) เพื่อนำมาใช้เป็นฐานคิดทางวิทยาศาสตร์และการศึกษาในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และขับเคลื่อนการพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ

๒.๒.๒ การสังเคราะห์หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหา

ข้าพเจ้าได้ดำเนินการศึกษา ค้นคว้า และทบทวนทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีปฏิบัติจริง ได้แก่ หลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) ตามกรอบกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ๖ ขั้นตอน และแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Economy) เพื่อนำมาใช้เป็นฐานคิดทางวิทยาศาสตร์และการศึกษาในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และขับเคลื่อนการพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ ซึ่งมีแนวคิดเศรษฐกิจ BCG (BCG Economy) ทำหน้าที่เป็นเป้าหมายปลายทางในการบูรณาการองค์ความรู้ เพื่อขับเคลื่อนการสร้างมูลค่าเพิ่ม ให้แก่ภูมิปัญญาท้องถิ่นผ่านการแปรรูปมะกรูดและแตงกวา ควบคู่กับการปลูกฝังจิตสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อมตามแนวทางผลผลิตขยะเหลือศูนย์ (Zero Waste)

๒.๒.๓ หลักการ ทฤษฎี แนวคิดที่สอดคล้องกับรูปแบบในการพัฒนา

กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีสู่การปฏิบัติ โดยบูรณาการกระบวนการสะเต็มศึกษาร่วมกับ SOAP - BCG Model ซึ่งประกอบด้วย ๔ องค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

๑) S – Specimen (การศึกษาสารสกัดต้นแบบ) สอดคล้องกับ ขั้นที่ ๑ ระบุปัญหา และ ขั้นที่ ๒ รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยขับเคลื่อนผ่านกระบวนการสืบค้นศึกษาคุณลักษณะ และการสกัดสารสำคัญทางวิทยาศาสตร์ (Science) จากพืชสมุนไพรในท้องถิ่น ได้แก่ มะกรูด (สารสำคัญที่มีฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียและน้ำมันหอมระเหย) และแตงกวา (สารให้ความชุ่มชื้นแก่ผิวพรรณ) เพื่อนำข้อมูลเชิงประจักษ์มาใช้เป็นฐานความรู้ในการกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาด้านสุขอนามัย

๒) O – Operation (การปฏิบัติการเชิงระบบ) สอดคล้องกับ ขั้นที่ ๓ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา และ ขั้นที่ ๔ วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ในกระบวนการควบคุมอุณหภูมิและการหลอมกลีเซอรีน ร่วมกับคณิตศาสตร์ (Mathematics) ในการคำนวณอัตราส่วนผสม ชั่ง ตวง วัด ปริมาตรสารตั้งต้นอย่างแม่นยำ เพื่อให้ชิ้นงานสบูร์กซ์โลก มีคุณภาพตามมาตรฐาน การมีความคิดสร้างสรรค์โดยใช้ความรู้ทางศิลปะศาสตร์ในการออกแบบรูปทรง โทนี่ และบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

๓) A – Art (ความรู้ศิลปะศาสตร์สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์) สอดคล้องกับขั้นที่ ๓ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา และ ขั้นที่ ๔ วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา โดยประยุกต์ใช้ความรู้ด้านศิลปะศาสตร์ และหลักสุนทรียภาพ ในการคิดค้นและสร้างสรรค์รูปแบบของผลิตภัณฑ์ การออกแบบรูปทรงของเนื้อสบู่ โทนี่ การจัดสรรเนื้อสัมผัส

๔) P – Public Benefit (คุณค่าเพื่อประโยชน์สาธารณะ) สอดคล้องกับ ขั้นที่ ๕ ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขชิ้นงาน และ ขั้นที่ ๖ นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน โดยเชื่อมโยงกับแนวคิดเศรษฐศาสตร์เชิงคุณค่า และแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Economy) ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการสะท้อนคิดขั้นสูง ผ่านการประเมินประสิทธิภาพ และการนำเสนอผลงานในห้องเรียน ควบคู่ไปกับการวิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงสังคมในการนำไปใช้ประโยชน์จริงเพื่อลดรายจ่ายในวิถีชีวิตประจำวัน การสร้างเสริมสุขอนามัยที่ดีภายในสถานศึกษา ตลอดจนการส่งต่อคุณประโยชน์และการแบ่งปันสู่ครอบครัวและผู้ปกครองของนักเรียนอย่างยั่งยืน

๒.๒.๔ แนวทางในการพัฒนาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมาย

ข้าพเจ้าได้กำหนดเนื้อหาและแนวทางการพัฒนานวัตกรรมผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บูรณาการสะเต็มศึกษา โดยมีแผนการดำเนินงานขับเคลื่อนตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ๖ ขั้นตอน เพื่อตอบสนองต่อวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน ดังนี้

ขั้นที่ ๑ ระบุปัญหา (Problem Identification)

ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์สภาพปัญหาด้านสุขอนามัยในชั้นเรียนและโรงเรียน เพื่อสร้างความตระหนักรู้และกำหนดขอบเขตของปัญหาที่ต้องการแก้ไข

ขั้นที่ ๒ รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search)

ผู้เรียนลงมือสืบค้นคุณลักษณะและสรรพคุณทางวิทยาศาสตร์ของพืชสมุนไพรในท้องถิ่น ได้แก่ มะกรูดและแตงกวา เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ ๓ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design)

ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ร่วมกันร่างแบบนวัตกรรม ทั้งการคำนวณสัดส่วนองค์ประกอบ และการออกแบบรูปทรงผลิตภัณฑ์ สีของผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ขั้นที่ ๔ วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development)

ผู้เรียนวางลำดับขั้นตอนและลงมือปฏิบัติการทำสบู่รักษ์โลก รักษ์โลก ตามโครงสร้างแผนงานที่กำหนดไว้ร่วมกันอย่างเป็นระบบ

ขั้นที่ ๕ ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไข (Testing, Evaluation and Design Improvement)

ผู้เรียนทำการทดสอบประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ของสบู่ในด้านการใช้งานและความปลอดภัย พร้อมนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขตามวงจร PDCA ในขั้นตอน C (Check) เพื่อคุณภาพที่สมบูรณ์

ขั้นที่ ๖ นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation)

ผู้เรียนนำเสนอผลิตภัณฑ์พร้อมส่งมอบและแจกจ่ายสบู่รักษ์โลก ในการสร้างสุขอนามัยที่ดีแก่โรงเรียน ครอบครัว และผู้ปกครอง ซึ่งเป็นแนวทางลดรายจ่ายตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Economy)

๒.๒.๕ หลักการ แนวคิด ทฤษฎี ที่มีความเป็นไปได้ในการพัฒนารูปแบบและแนวทางให้สัมฤทธิ์ผล

ข้าพเจ้าได้พิจารณาและระบุหลักการ ทฤษฎี ในการขับเคลื่อนนวัตกรรมให้สัมฤทธิ์ผลต่อนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนบ้านหนองยางโคไล โดยประกอบด้วย ๓ ปัจจัยหลัก ได้แก่ ๑) ด้านทรัพยากรท้องถิ่นที่ปลอดภัยและหาได้ง่ายอย่างมะกรูดและแตงกวา ๒) ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับสะเต็มศึกษาที่เปลี่ยนบทเรียนนามธรรมให้

เกิดการปฏิบัติการจริง และ ๓) ด้านเป้าหมายคุณค่าที่มุ่งเน้นประโยชน์สาธารณะและการแบ่งปัน เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายและส่งเสริมสุขอนามัยในครัวเรือน การบูรณาการทฤษฎีการเรียนรู้เหล่านี้ร่วมกับวงจรการควบคุมคุณภาพ PDCA จึงเป็นแนวทางที่มีความเป็นไปได้สูงที่สุดในการยกระดับผลสัมฤทธิ์และสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒.๓ การออกแบบแนวทางการพัฒนา

๒.๓.๑ การนำผลการสังเคราะห์หลักการ แนวคิด ทฤษฎีมาใช้ในการออกแบบแนวทางการพัฒนา

ข้าพเจ้าได้นำผลลัพธ์จากการสังเคราะห์องค์ความรู้ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สะเต็มศึกษา ๖ ขั้นตอน และแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน BCG มาออกแบบแนวทางการพัฒนาในลักษณะโครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการนวัตกรรม SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่ปรัชญาโลก โดยเปลี่ยนหลักการนามธรรมให้กลายเป็นชิ้นงานแบบรูปธรรมที่จับต้องได้ โดยมี ๔ องค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำทางให้ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ สามารถสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์สู่ปรัชญาโลก จากมะกรูดและแตงกวาได้อย่างมีประสิทธิภาพการรองรับในทุกกระบวนการ

๒.๓.๒ การออกแบบนวัตกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการพัฒนา

ข้าพเจ้าได้ดำเนินการกระบวนการออกแบบนวัตกรรมโดยยึดหลักความสอดคล้อง ตามกระบวนการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เพื่อให้มั่นใจว่าทุกองค์ประกอบของนวัตกรรม SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่ปรัชญาโลก และกิจกรรมสะเต็มศึกษา ๖ ขั้นตอน สามารถตอบสนองต่อวัตถุประสงค์และเป้าหมายเชิงคุณภาพในการพัฒนาผู้เรียนได้อย่างตรงจุดและมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีรายละเอียดความสอดคล้องดังนี้

๑) สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ ๑ (การพัฒนาทักษะกระบวนการเรียนรู้)

ออกแบบกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เปลี่ยนเนื้อหาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เรื่องสารรอบตัวอันเป็นนามธรรม ให้เกิดการปฏิบัติการจริง ผ่านความรู้ในการสืบค้นศึกษาพืชสมุนไพรมะกรูดและแตงกวา การคำนวณและปฏิบัติการผลิตสบู่ ซึ่งเชื่อมโยงกับขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลและวางแผนดำเนินการของสะเต็มศึกษา เพื่อแก้ไขภาวะความรู้ถดถอยของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ

๒) สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ ๒ (การพัฒนาสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์)

ออกแบบกิจกรรมท้าทายความคิดผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ในการคิดค้นอัตลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ ทั้งรูปทรง โทนสี เนื้อสัมผัส และการสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม และการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาในสถานการณ์จำลองได้

๓) สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ ๓ (การปลูกฝังเจตคติและคุณค่าเพื่อส่วนรวม)

ออกแบบนวัตกรรมให้มุ่งเน้นผลลัพธ์ที่จับต้องได้และสร้างคุณค่าต่อสังคม ตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Economy) โดยกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ให้ผู้เรียนถอดบทเรียนสะท้อนคิด เพื่อนำผลิตภัณฑ์สู่ปรัชญาโลก รักสุขภาพ ที่สำเร็จแล้วไปแจกจ่ายและแบ่งปันเพื่อส่งเสริมสุขอนามัยที่ดีภายในโรงเรียน ตลอดจนส่งต่อคุณประโยชน์เพื่อลดรายจ่ายในครัวเรือนของผู้ปกครอง ซึ่งเปลี่ยน

รูปธรรมของการเรียนรู้ไปสู่การมีจิตสาธารณะและการพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืนตามเป้าหมายของหลักสูตร

จากการสังเคราะห์ทฤษฎีและแนวคิดข้างต้น ข้าพเจ้าได้นำมาออกแบบเป็นโครงสร้างขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อสร้างสรรค์สู่ปฐักษ์โลก โดยกำหนดกิจกรรมออกเป็นลำดับขั้นอย่างชัดเจนดังแสดงในภาพที่ ๑



ภาพที่ ๑ แสดงขั้นตอนการดำเนินงานและโครงสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้
SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่ปฐักษ์โลก

๒.๓.๓ บุคลากรและผู้เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการออกแบบนวัตกรรม

ข้าพเจ้าได้ดำเนินการออกแบบนวัตกรรมโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่ายทางการศึกษา (Stakeholder Engagement) อย่างเป็นระบบ เพื่อให้กระบวนการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาบูรณาการ SOAP - BCG สู่ปฐักษ์โลก รักษ์โลก สอดคล้องกับวิถีชีวิตบริบทชุมชนโรงเรียนบ้านหนองยางโคลอย่างแท้จริง โดยจำแนกบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องออกเป็น ๓ กลุ่มหลัก ดังนี้

๑. กลุ่มบุคลากรภายในสถานศึกษา

ข้าพเจ้าได้จัดกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ร่วมกับคณะครู และบุคลากรทางการศึกษา เพื่อนำร่างแผนการจัดกิจกรรมเรียนรู้มาทำการระดมความคิดเห็นในการเชื่อมโยงเนื้อหาวิทยาศาสตร์เรื่องสารรอบตัว เข้ากับขั้นตอนการคิดออกแบบเชิงวิศวกรรมและการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ด้านศิลปะศาสตร์ ในการสร้างผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในภาพที่ ๒



ภาพที่ ๒ กิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ร่วมกับคณะครูและบุคลากรทางการศึกษา เพื่อวางแผนการจัดการเรียนรู้ และร่วมออกแบบกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์เชิงรุก ร่วมกับสะเต็มศึกษาในนวัตกรรม SOAP - BCG Model

๒. กลุ่มภาคีเครือข่ายผู้ปกครองและชุมชน

ข้าพเจ้าได้จัดตั้งระบบเครือข่ายความร่วมมือในการสำรวจความต้องการและบริบทของชุมชน โดยผู้ปกครองมีส่วนร่วม ในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งวัตถุดิบพืชสมุนไพรที่มีความปลอดภัยสูงภายในท้องถิ่น ตลอดจนการร่วมจัดเตรียมและสนับสนุนวัตถุดิบต้นแบบ ได้แก่ มะกรูดและแตงกวาเพื่อนำมาใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ของนักเรียน ดังแสดงในภาพที่ ๓



ภาพที่ ๓ เครือข่ายผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วมในการสนับสนุนและจัดเตรียมวัตถุดิบสมุนไพรท้องถิ่น (มะกรูดและแตงกวา) เพื่อใช้เป็นฐานการเรียนรู้ของนักเรียนในการทำซูปรักซ์โลก

๓. กลุ่มผู้เรียนหรือผู้ศึกษาค้นคว้า

ข้าพเจ้าเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสะท้อนคิด และการแสดงความคิดเห็น เพื่อระบุความต้องการและโจทย์ปัญหาด้านสุขอนามัยรอบตัวที่พบจริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งนำไปสู่การกำหนดเป้าหมายร่วมกันในการส่งมอบและแจกจ่ายชิ้นงานที่สำเร็จแล้ว เพื่อสร้างคุณค่าให้แก่สาธารณประโยชน์ และแบ่งปันแก่ครอบครัวเพื่อลดรายจ่ายในครัวเรือนตามแนวทางเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Economy) ดังแสดงในภาพที่ ๔



ภาพที่ ๔ นักเรียนร่วมกันสะท้อนคิดและแสดงความคิดเห็นเพื่อระบุโจทย์ปัญหาด้านสุขอนามัย พร้อมทั้งวางเป้าหมายการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์เพื่อประโยชน์ส่วนรวม

๒.๓.๔ การสร้างนวัตกรรมการพัฒนา ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

ข้าพเจ้าได้นำแนวคิดสะเต็มศึกษามาจัดกิจกรรมการเรียนรู้สู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้นวัตกรรม SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่รักษ์โลก ที่มี ๖ ขั้นตอน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียน ดังนี้

ขั้นที่ ๑ ระบุปัญหา (Problem Identification)

ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาภาวะความรู้ด้อยและปัญหาเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพอนามัยในโรงเรียน เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ความต้องการสร้างผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่มีประสิทธิภาพสูงจากธรรมชาติ



ขั้นที่ ๒ รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Information Search)

ผู้เรียนลงพื้นที่สืบค้นและศึกษาคุณลักษณะ สรรพคุณของพืชสมุนไพรจากสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน และในท้องถิ่นร่วมกับการศึกษาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เรื่องสถานะของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร และกระบวนการสกัดสารละลายเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูล



ขั้นที่ ๓ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design)

ผู้เรียนร่วมกันระดมความคิดเพื่อออกแบบสูตรสบู่ วางแผนการเลือกใช้เทคโนโลยี และใช้ความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะในการร่างแบบรูปทรง โทนสี เนื้อสัมผัส ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



ขั้นที่ ๔ วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development)

ผู้เรียนดำเนินการชั่ง ตวง และคำนวณอัตราส่วนผสมระหว่างสารตั้งต้นกับสารสกัดสมุนไพร อย่างแม่นยำตามหลักคณิตศาสตร์ จากนั้นลงมือปฏิบัติการผลิตชิ้นงานสบู่รักษ์โลก ตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้



ขั้นที่ ๕ ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement)

ผู้เรียนได้ทำการทดลองผลิตสบู่รักษ์โลก สูตรมะกรูด และนำไปทดสอบวัดค่าความเป็นกรด โดยกระดาษลิตมัสและยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์และใช้งานจริงกับกลุ่มตัวอย่าง ผลการทดสอบพบว่า สบู่สูตรมะกรูดมีค่าความเป็นกรดสูง ทำให้ผิวสัมผัสหลังการใช้งานมีความแห้งตึง ผู้เรียนจึงได้ใช้กระบวนการสะท้อนคิดร่วมกันระดมสมองเพื่อแก้ปัญหาขึ้น โดยการนำแตงกวา ซึ่งมีคุณสมบัติเด่นในการคืนความชุ่มชื้นและปรับสมดุลผิวเข้ามาบูรณาการผสมผสานเพิ่มเติม จนได้ผลิตภัณฑ์สูตรปรับปรุงใหม่เป็นสบู่รักษ์โลก รักษ์โลก มะกรูดและแตงกวา ที่มีความอ่อนโยน ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพในการบำรุงผิวพรรณที่สมบูรณ์แบบตามวงจร PDCA



ขั้นที่ ๖ นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation)

ผู้เรียนนำเสนอชิ้นงานสบู่อะไรก็ได้ รักโลก ของตนเองและร่วมกันสรุปบทเรียน โดยอธิบายถึงแนวคิดการออกแบบ กระบวนการแก้ปัญหาด้วยทักษะเพิ่มเติม การคำนวณอัตราส่วนผสม และแนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มจากพืชสมุนไพรตามแนวคิด BCG Economy พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนและครูผู้สอนร่วมเสนอความคิดเห็น เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาชิ้นงานให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น



๒.๓.๕ การตรวจสอบความเป็นไปได้ของนวัตกรรมการพัฒนาก่อนนำไปใช้

ก่อนการนำนวัตกรรมไปปฏิบัติการจริงในการเรียนการสอนอย่างเต็มรูปแบบ ข้าพเจ้าได้ดำเนินการตรวจสอบตรวจสอบคุณภาพ ความเป็นไปได้ และความปลอดภัย ของผลิตภัณฑ์สบู่อะไรก็ได้ รักโลก และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดความมั่นใจโดยจัดกระบวนการทดสอบร่วมกับบุคลากรในโรงเรียนและตัวแทนชุมชนตามขั้นตอนดังนี้

๑. การทดสอบคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์และความปลอดภัย

ข้าพเจ้านำสารสกัดจากมะกรูด ทดสอบค่าความเป็นกรด - เบส โดยใช้กระดาษลิตมัส และยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ เพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าค่าความเป็นกรด - เบสและคุณลักษณะความเป็นต่างของสบู่ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยสำหรับผิวหนัง (ค่า pH ประมาณ ๘ - ๑๐ ซึ่งเป็นเกณฑ์สบู่ธรรมชาติที่ปลอดภัย) ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง และมีความปลอดภัยสูงก่อนที่จะนำไปให้ผู้เรียนและกลุ่มเป้าหมายทดลองใช้งานจริง ดังภาพที่ ๕



ภาพที่ ๕ การวัดค่าความเป็นกรด - เบส ของสารสกัดจากมะกรูด

๒. การทดสอบความเหมาะสมเชิงปฏิบัติการกับภาคีเครือข่ายภายในและชุมชน

ข้าพเจ้าได้นำสบู่ชุดทดลองพร้อมแนวทางกิจกรรม ไปทำการทดสอบกลุ่มย่อยร่วมกับคณะครูบุคลากรทางการศึกษาในโรงเรียน และตัวแทนผู้ปกครองในชุมชน เพื่อประเมินความพึงพอใจในเนื้อสัมผัส ฟอง และประสิทธิภาพในการทำสะอาด พร้อมทั้งนำข้อเสนอแนะจากกิจกรรมชุมชนแห่ง

การเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) มาวิเคราะห์ความสอดคล้องกับเวลาเรียน และความยากง่ายของขั้นตอนการทำงาน เพื่อให้มั่นใจว่ากิจกรรมนี้สามารถปฏิบัติได้จริง ดังแสดงในภาพที่ ๖



ภาพที่ ๖ การทดลองใช้สบู่ชุดทดลอง

๓. การปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

ข้าพเจ้านำผลลัพธ์จากการทดสอบค่าความปลอดภัยทางเคมี และข้อเสนอแนะด้านกายภาพ จากกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนและชุมชน มาทำการปรับแต่งสื่อการสอน ลำดับขั้นตอนการชั่งตวง ปริมาณสารสกัดให้ง่ายขึ้น ตลอดจนปรับปรุงคู่มือการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ให้สอดคล้องกับสมรรถนะของผู้เรียน ส่งผลให้นวัตกรรมชุดนี้มีความสมบูรณ์ ปลอดภัย เที่ยงตรง และมีความพร้อมร้อยละ ๑๐๐ ในการนำไปจัดการเรียนรู้เพื่อส่งมอบผลประโยชน์สู่สาธารณะ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒.๔ การมีส่วนร่วมในการพัฒนา

๒.๔.๑ ผู้บริหารมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม

ผู้บริหารสถานศึกษาได้มีส่วนร่วมในฐานะผู้นำทางวิชาการ โดยการเปิดโอกาสและอำนวยความสะดวกในการจัดสรรทรัพยากร งบประมาณ ตลอดจนสนับสนุนการจัดกิจกรรมชุมชน แห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ให้แก่คณะครู พร้อมทั้งร่วมเป็นประธานในการนิเทศ ติดตาม และให้คำแนะนำเชิงนโยบาย เพื่อมุ่งเน้นปลายทางของนวัตกรรมให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนและชุมชน

๒.๔.๒ ครูมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม

คณะครูและบุคลากรทางการศึกษาภายในสถานศึกษา ได้มีส่วนร่วมอย่างสำคัญในการประชุม PLC เพื่อร่วมเสนอแนะความคิดเห็น สะท้อนแนวคิด และออกแบบโครงสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษา ๖ ขั้นตอน โดยร่วมมือกันเชื่อมโยงเนื้อหาวิทยาศาสตร์เรื่องสารรอบตัว เข้ากับ ขั้นตอนการคิดออกแบบเชิงวิศวกรรม การคำนวณสัดส่วนทางคณิตศาสตร์ และการใช้ทักษะศิลปะ ศาสตร์ ในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์

๒.๔.๓ นักเรียนมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ มีส่วนร่วมในฐานะผู้สร้างสรรค์นวัตกรรมร่วม โดยเริ่มจากการสำรวจและระบุปัญหาด้านสุขอนามัยรอบตัวที่พบจริงในชีวิตประจำวัน ร่วมลงมือปฏิบัติการ ทดลองวิจัยของวัตถุดิบที่นำมาใช้ และเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาในการทดสอบและ

แก้ปัญหาค่าความเป็นกรด-เบสจากสูตรมะกรูดสู่การพัฒนาสูตรผสมแต่งกวาเพื่อความปลอดภัยตลอดจนร่วมกำหนดเป้าหมายในการส่งมอบผลิตภัณฑ์เพื่อสาธารณประโยชน์

๒.๔.๔ คณะกรรมการสถานศึกษามีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม

คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานได้มีส่วนร่วมในการร่วมรับฟังแผนการดำเนินงาน ให้ความเห็นชอบในการนำนวัตกรรม SOAP- BCG เข้ามาบูรณาการเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการพัฒนาผู้เรียน พร้อมทั้งช่วยประสานงาน สื่อสาร และสร้างความเข้าใจอันดีระหว่างแนวทางการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนและเป้าหมายการพึ่งพาตนเองของชุมชน

๒.๔.๕ ชุมชนและหน่วยงานอื่นมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม

ภาคีเครือข่ายผู้ปกครองและปราชญ์ท้องถิ่นในชุมชน มีส่วนร่วมอย่างยิ่งในการสะท้อนบริบทความต้องการด้านสุขอนามัย และสนับสนุนการจัดหาวัตถุดิบพืชสมุนไพรปลอดภัยในท้องถิ่น (มะกรูดและแต่งกวา) เพื่อนำมาใช้เป็นฐานทรัพยากรในการเรียนรู้ ตลอดจนเป็นกลุ่มตัวอย่างร่วมทดลองใช้งานผลิตภัณฑ์ต้นแบบและให้ข้อเสนอแนะ ซึ่งเป็นการนำแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Economy) มาประยุกต์ใช้ในการลดรายจ่ายของครอบครัวในชุมชนอย่างยั่งยืน

๒.๕. การนำไปใช้

๒.๕.๑ การจัดทำเอกสารคู่มือ แนวทางการดำเนินงานตามนวัตกรรม

ข้าพเจ้าได้ดำเนินการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ โดยจัดทำเอกสารคู่มือแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษาบูรณาการ SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่โลก เพื่อใช้เป็นเครื่องมือและแนวทางสำหรับข้าพเจ้าและคณะครูที่สนใจนำไปใช้ขยายผล โดยกระบวนการจัดทำและองค์ประกอบของคู่มือมีรายละเอียดดังนี้

๑) กระบวนการจัดทำคู่มือนวัตกรรม ข้าพเจ้าเริ่มต้นจากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และแนวคิดการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (STEM Education) ร่วมกับการถอดบทเรียนจากการดำเนินงานร่วมกับภาคีเครือข่ายชุมชน จากนั้นจึงนำผลการทดลองทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้น (การปรับปรุงสูตรสบู่จากมะกรูดที่มีความเป็นกรดสูง สู่การผสมสารสกัดแต่งกวาเพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นและความปลอดภัย) มาเรียบเรียงและกำหนดเป็นกฎเกณฑ์วิธีปฏิบัติ แล้วจึงนำร่างคู่มือเข้าสู่กระบวนการปรับปรุงผ่านกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อให้ได้คู่มือที่มีความสมบูรณ์และใช้ปฏิบัติได้จริง

๒) องค์ประกอบสำคัญภายในเล่มคู่มือแนวทางการดำเนินงาน เอกสารคู่มือฉบับนี้จัดพิมพ์เป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์ โดยมีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นโครงสร้างหลัก ๔ ส่วน เพื่อความสะดวกและชัดเจนในการนำไปใช้ ดังนี้

ส่วนที่ ๑ ส่วนนำและโครงสร้างหลักสูตรนวัตกรรม ประกอบด้วย ความเป็นมาและนวัตกรรมต้นแบบ SOAP-BCG สู่โลก รักโลก จุดประสงค์การเรียนรู้, สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งเน้นการทำความเข้าใจเป้าหมายการสร้างจิตสาธารณะและการลดรายจ่ายในครัวเรือนตามแนวทางเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Economy)

ส่วนที่ ๒ ชุดแผนการจัดการเรียนรู้สู่สะเต็มศึกษา ๖ ขั้นตอน บรรจुरายละเอียดแผนการสอนเชิงรุก (Active Learning) จำนวน ๓ แผนย่อย ที่เชื่อมโยงกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ตั้งแต่ขั้นระบุปัญหาในชีวิตประจำวัน, ขั้นสืบค้นสารสกัดพืชสมุนไพรปลอดภัย ขั้นออกแบบอัตราส่วนผสมไปจนถึงขั้นการนำเสนอเพื่อประโยชน์สาธารณะ

ส่วนที่ ๓ คู่มือปฏิบัติการเทคนิคและการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เป็นส่วนนิเทศวิธีการบรรจุขั้นตอนการสกัดสารสำคัญจากมะกรูดและแตงกวา, ตารางควบคุมอัตราส่วนผสมเชิงปริมาณ เทคนิคการหลอมและควบคุมอุณหภูมิกลีเซอริน ตลอดจนวิธีและเกณฑ์มาตรฐานในการทดสอบค่าความเป็นกรด-เบส (pH Test) ด้วยกระดาษลิตมัสและยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ เพื่อควบคุมคุณภาพความปลอดภัยของสบู่

ส่วนที่ ๔ เครื่องมือวัดและประเมินผลตามสภาพจริง ประกอบด้วย เกณฑ์การประเมินคุณภาพชิ้นงานสบูร์ักษ์โลก และบรรจุภัณฑ์ แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและแบบบันทึกการคิดวิเคราะห์สำหรับผู้เรียน

จากการจัดทำคู่มือที่มีขั้นตอนชัดเจนและเป็นระบบส่งผลให้กระบวนการนวัตกรรมการไปใช้ปฏิบัติจริงในชั้นเรียนมีความเที่ยงตรง มีมาตรฐานความปลอดภัย และสามารถนำไปปรับใช้ซ้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒.๕.๒ การชี้แจงและสร้างความเข้าใจกับผู้ที่เกี่ยวข้อง

เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการนวัตกรรมการชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปปฏิบัติการจริง ข้าพเจ้าจึงได้ดำเนินการสร้างกระบวนการสื่อสารและสร้างความเข้าใจ แก่ภาคีเครือข่ายและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วน เพื่อสร้างการรับรู้ร่วมกัน และเตรียมความพร้อมตามแนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยข้าพเจ้าได้นำเสนอโครงสร้างนวัตกรรมและคู่มือแนวทางการดำเนินงานเข้าสู่กระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ร่วมกับคณะครูและบุคลากรทางการศึกษาเพื่อซักซ้อมความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนกิจกรรมการบูรณาการศาสตร์ (STEM Integration)

ตลอดจนข้อจำกัดเชิงเทคนิคและการควบคุมความปลอดภัยในการปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น ควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมปฐมนิเทศเพื่อเตรียมความพร้อมแก่ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ในด้านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ๖ ขั้นตอน และสร้างทักษะการทำงานร่วมกัน ในการสืบค้นศึกษาพืชสมุนไพรปลอดภัยในท้องถิ่น ตลอดจนสร้างความเข้าใจอันดีร่วมกับคณะกรรมการสถานศึกษา ภาคีเครือข่ายผู้ปกครอง และปราชญ์ท้องถิ่น เพื่อชี้แจงแนวทางการประสานความร่วมมือในการสนับสนุนทรัพยากรวัตถุดิบต้นแบบ (มะกรูดและแตงกวา) และการร่วมประเมินผลสัมฤทธิ์ของนวัตกรรมสบูร์ักษ์โลก สูตรปรับปรุงประสิทธิภาพในครัวเรือน ซึ่งกระบวนการสร้างความตระหนักรู้ร่วมกันอย่างเป็นระบบรอบทิศทางนี้ ส่งผลให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายเกิดความเข้าใจที่เที่ยงตรง มีทิศทางในการขับเคลื่อนที่ชัดเจน และเกิดความพร้อมร้อยละ ๑๐๐ ในการร่วมสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งมอบผลประโยชน์สู่สาธารณะ บนฐานคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Economy) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒.๕.๓ การสนับสนุนทรัพยากรหรืองบประมาณในการนำนวัตกรรมไปใช้

การขับเคลื่อนนวัตกรรมชุดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษาและการผลิตสบู่ประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพผ่านกลไกการประสานงบประมาณสนับสนุนจากสถานศึกษา ควบคู่กับการจัดสรรทุนทางทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นได้แก่ มะกรูดและแตงกวา จากภาคีเครือข่ายผู้ปกครองและชุมชน ส่งผลให้กระบวนการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนสามารถดำเนินงานได้อย่างมีความคุ้มค่า บนฐานคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ลดการพึ่งพางบประมาณจากภายนอก

๒.๕.๔ การนิเทศ ติดตาม ให้ความช่วยเหลือระหว่างการนำนวัตกรรมไปใช้

ข้าพเจ้าได้รับการนิเทศและติดตามผลในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ โดยผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้นิเทศหลัก ร่วมกับคณะกรรมการนิเทศภายในและภาคีเครือข่ายครูในกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เป็นผู้นิเทศร่วม ซึ่งร่วมกันกำกับดูแล ให้คำแนะนำ และสนับสนุนแนวทางการแก้ไขปัญหาในชั้นเรียนอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้นวัตกรรมชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษานี้มีความถูกต้อง ปลอดภัย และดำเนินงานได้อย่างบรรลุเป้าหมาย

๒.๕.๕ การจัดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC)

ข้าพเจ้าได้ขับเคลื่อนนวัตกรรมผ่านกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) ร่วมกับคณะครูและบุคลากรทางการศึกษาภายในสถานศึกษาอย่างเป็นระบบ โดยร่วมกันสะท้อนคิด เพื่อออกแบบและวิพากษ์โครงสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ๖ ขั้นตอน รวมถึงร่วมกันแก้ไขข้อจำกัดเชิงเทคนิคทางวิทยาศาสตร์ในขั้นตอนการทดลองปฏิบัติจริง โดยเฉพาะเมื่อพบผลการทดลองในระยะแรกว่าสบู่สูตรสารสกัดมะกรูด มีความเป็นกรดสูงและทำให้ผิวแห้งตึง คณะกลุ่มภาคีเครือข่ายที่ได้ทำการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จึงได้ร่วมกันหาแนวทางแก้ไขปัญหานี้ จนนำไปสู่ข้อตกลงร่วมในการปรับปรุงสูตรโดยการบูรณาการผสมสารสกัดจากแตงกวาเพื่อปรับสมดุลค่า pH และเพิ่มความชุ่มชื้นให้แก่ผลิตภัณฑ์ สบู่รักษ์โลก ตลอดจนร่วมออกแบบเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง ส่งผลให้เกิดการพัฒนาองค์ความรู้ทางวิชาชีพร่วมกัน ควบคุมมาตรฐานความปลอดภัยในห้องเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยกระดับสมรรถนะผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม

๒.๖. การประเมินและการปรับปรุง

๒.๖.๑ การประเมินคุณภาพของนวัตกรรม

ข้าพเจ้าได้ดำเนินการตรวจสอบความเที่ยงตรง ของนวัตกรรมชุดกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือดำเนินงาน ผ่านการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญและคณะกรรมการนิเทศภายในสถานศึกษา ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้และมีความเหมาะสมเชิงโครงสร้างในระดับมากที่สุด ควบคู่กับการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์สบู่รักษ์โลก สบู่รักษ์โลก ด้านกายภาพและความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์ (pH Test) รวมถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของผู้เรียนด้วยเกณฑ์การประเมินตามสภาพจริง (Rubrics Assessment) ส่งผลให้นวัตกรรมมีมาตรฐานเชิงวิชาการและพร้อมนำไปขยายผลเพื่อสาธารณประโยชน์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒.๖.๒ การประเมินที่มีส่วนร่วมจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

ข้าพเจ้าได้ดำเนินการกระบวนการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนวัตกรรมสบูร์กซ์โลก สบูร์กซ์โลก โดยได้รับความร่วมมือจากผู้มีส่วนได้ส่วนร่วม ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษาและคณะครู ร่วมประเมินความสอดคล้องกับหลักสูตรและมาตรฐานความปลอดภัย ผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย ร่วมประเมินผ่านกระบวนการสะท้อนคิด และภาคีเครือข่ายผู้ปกครองร่วมกับปราชญ์ท้องถิ่น ร่วมประเมินความพึงพอใจและคุณภาพเชิงกายภาพของผลิตภัณฑ์หลังนำไปใช้งานจริงในครัวเรือน ส่งผลให้ได้ข้อมูลเชิงประจักษ์ที่รอบด้านและโปร่งใส เพื่อนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลในการพัฒนานวัตกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ

๒.๖.๓ การประเมินความพึงพอใจต่อนวัตกรรมการพัฒนาศึกษา

ข้าพเจ้าได้ดำเนินการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้รับประโยชน์และภาคีเครือข่ายที่มีต่อการนำนวัตกรรมชุดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษาและการผลิตสบูร์กซ์โลก สบูร์กซ์โลก ไปใช้งานจริง โดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า ๕ ระดับ จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติพบว่า ผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย คณะครูเครือข่าย PLC และภาคีเครือข่ายผู้ปกครอง มีความพึงพอใจโดยรวมต่อนวัตกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งในด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการคิดแก้ปัญหา ความปลอดภัยในการใช้งาน และคุณประโยชน์เชิงเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ช่วยลดรายจ่ายในครัวเรือนได้ ซึ่งสะท้อนถึงการยอมรับและการรับรู้คุณค่าของนวัตกรรมอย่างมีนัยสำคัญ

๒.๖.๔ การสรุปและรายงานผลการประเมินนวัตกรรมการพัฒนา

ข้าพเจ้าได้ดำเนินการประมวลผลและจัดทำรายงานผลการประเมินนวัตกรรมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สะเต็มศึกษาและการผลิตสบูร์กซ์โลก เสนอต่อผู้บริหารสถานศึกษาและเผยแพร่สู่ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) โดยสรุปผลได้ ๒ ด้าน ๑) ด้านผู้เรียนพบว่าสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและสมรรถนะการแก้ปัญหาได้สูงกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด และ ๒) ด้านผลิตภัณฑ์พบว่าสบูร์กซ์โลก สูตรปรับปรุงมีมาตรฐานความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์ และสร้างคุณประโยชน์เชิงสาธารณะ ในการลดรายจ่ายครัวเรือนได้จริง ซึ่งผลสรุปดังกล่าวได้รับการบันทึกเป็นฐานข้อมูลสารสนเทศวิชาการเพื่อนำไปใช้ในการขยายผลและพัฒนานวัตกรรมอย่างต่อเนื่องต่อไป

๒.๖.๕ การนำผลการประเมินไปปรับปรุงพัฒนา

ข้าพเจ้าได้นำข้อมูลป้อนกลับ จากทุกภาคส่วนมาใช้ขับเคลื่อนวงจรคุณภาพเพื่อพัฒนานวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง โดยการปรับปรุงด้วยการเสริมเทคนิคการคำนวณต้นทุนการผลิตในชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เพื่อสร้างทักษะผู้ประกอบการให้แก่ผู้เรียน และปรับปรุงผลิตภัณฑ์โดยการควบคุมอุณหภูมิการหลอมกลีเซอรินให้คงที่เพื่อรักษาคุณค่าของสารสกัดมะกรูดและแตงกวาให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ส่งผลให้นวัตกรรมมีความสมบูรณ์เชิงวิชาการ และมีปลอดภัย และพร้อมสำหรับการขยายผลเป็นต้นแบบการเรียนรู้สู่การสร้างรายได้ในชุมชน

องค์ประกอบที่ ๓ ด้านผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานตามรูปแบบหรือแนวทางการพัฒนา
นวัตกรรมการศึกษา

๓.๑ ผลที่เกิดขึ้นกับสถานศึกษา

๑. ข้อมูลสารสนเทศของสถานศึกษา

ข้าพเจ้าได้จัดทำและวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางการศึกษาครอบคลุมทั้งระดับ
สถานศึกษาและระดับห้องเรียน โดยจำแนกข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการเรียนรู้
และทักษะกระบวนการเพิ่มเติมศึกษาของผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการออกแบบ
นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อย่างแม่นยำ

การวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางการศึกษาในระดับสถานศึกษาและระดับห้องเรียน

๑) การวิเคราะห์ในระดับสถานศึกษาโดยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลบริบท
โดยรวมของสถานศึกษา เพื่อเชื่อมโยงตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางสู่การออกแบบเป้าหมายการ
พัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษา (STEM Education) ให้สอดคล้องกับนโยบาย
และวิสัยทัศน์ของโรงเรียน

๒) การวิเคราะห์ในระดับห้องเรียนโดยการจัดทำแบบสำรวจและประเมิน
ฐานความรู้เดิม พฤติกรรมการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของผู้เรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ ๔ เป็นรายบุคคล เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการจำแนกผู้เรียนและออกแบบชุดกิจกรรม
การเรียนรู้ให้เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน

การจัดระบบข้อมูลและสารสนเทศพื้นฐานอย่างครบถ้วน สมบูรณ์ และเป็นปัจจุบัน

๑) ความครบถ้วนและครอบคลุม โดยการดำเนินการจัดหมวดหมู่ฐานข้อมูล
สารสนเทศพื้นฐานอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย ข้อมูลประวัติผู้เรียน ผลการเรียนรู้ระหว่างจัด
กิจกรรม บันทึกการทดลองวิทยาศาสตร์ (เช่น ค่า pH ของสบู่รักษ์โลก) และผลการประเมินชิ้นงาน

๒) ความถูกต้องและความเป็นปัจจุบันการจัดการที่มีระบบการตรวจสอบความ
ถูกต้องของคะแนนและข้อมูลร่วมกับคณะครูในกลุ่มภาคี PLC พร้อมทั้งทำการปรับข้อมูลให้เป็น
ปัจจุบันทันทีหลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย ทำให้สารสนเทศมีความน่าเชื่อถือ
และไม่มีความคลาดเคลื่อน

การจัดเก็บข้อมูลและสารสนเทศอย่างเป็นระบบ ทันสมัย และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

๑) การจัดเก็บในระบบดิจิทัล โดยเปลี่ยนรูปแบบการจัดเก็บเอกสารจากกระดาษ
สู่ระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ โดยจัดโครงสร้างไฟล์เตอร์ไฟล์ดิจิทัลอย่างเป็นระบบ สะอาดตา และ
ปลอดภัย เพื่อให้สามารถสืบค้น คัดกรอง และเรียกใช้ข้อมูลสนับสนุนการเรียนการสอนได้อย่าง
สะดวกรวดเร็ว

๒) สถานศึกษาและข้าพเจ้าได้ร่วมกันประเมินและพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูล
อย่างสม่ำเสมอตามวงจรคุณภาพ (PDCA) โดยการปรับเปลี่ยนจากการบันทึกผลแบบเดิมสู่การใช้
แบบฟอร์มออนไลน์และระบบการประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติ เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลและ
รองรับการตรวจสอบค่าทางวิทยาศาสตร์ (เช่น ข้อมูลการทดสอบค่า pH ของสบู่รักษ์โลก ในแต่ละ
สัปดาห์) ทำให้ระบบสารสนเทศของโรงเรียนที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมชิ้นนี้ มีความยืดหยุ่น ทันสมัย
ได้รับการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ และพร้อมสำหรับการนำไปขยายผลเป็นต้นแบบการจัดการ
ข้อมูลทางการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การนำข้อมูลและสารสนเทศไปใช้ในการบริหารและจัดการงานของสถานศึกษาและพัฒนา การจัดการเรียนการสอน

๑) การใช้สารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการสถานศึกษา โดยสถานศึกษาได้นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากนวัตกรรม SOAP - BCG สปุร็กซ์โลก เป็นฐานข้อมูล รองรับการตัดสินใจเชิงนโยบาย เพื่อวางแผนยุทธศาสตร์วิชาการ จัดสรรทรัพยากรห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และขับเคลื่อนกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ในการยกระดับโรงเรียนสู่สถานศึกษาแกนนำด้านสะเต็มศึกษา

๒) การใช้สารสนเทศเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอน โดยข้าพเจ้าได้นำผลการวิเคราะห์ผู้เรียนรายบุคคลและข้อมูลบันทึกการสะท้อนคิด มาพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยปรับปรุงขั้นตอนการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ให้เน้นทักษะการคำนวณสัดส่วนวัตถุดิบ เพื่อการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าสูงสุด และในวิชาวิทยาศาสตร์ให้เน้นกระบวนการทดสอบความปลอดภัย (pH Test) ส่งผลให้กิจกรรมการเรียนรู้สามารถยกระดับทักษะกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงเป้าหมายของนวัตกรรม

การเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศ และกิจกรรมในสถานศึกษาโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย

๑) การสื่อสารสารสนเทศผ่านมัลติแพลตฟอร์มดิจิทัล โดยข้าพเจ้าได้เผยแพร่กระบวนการจัดกิจกรรมและผลลัพธ์ของนวัตกรรม SOAP - BCG สปุร็กซ์โลก ผ่านช่องทางที่หลากหลายและน่าสนใจ โดยผลิตสื่อประสมดิจิทัล เช่น คลิปวิดีโอแนะนำกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของผู้เรียน เผยแพร่บนแพลตฟอร์มออนไลน์ของสถานศึกษา ควบคู่กับการจัดนิทรรศการแสดงผลงานผลิตในกิจกรรมเปิดบ้านวิชาการ (Open House) ดังแสดงในภาพที่ ๗



ภาพที่ ๗ กิจกรรมเปิดบ้านวิชาการ (Open House) นำเสนอผลงานทางวิชาการ และนวัตกรรมทางการศึกษา

๒) ผลลัพธ์เชิงประจักษ์และการสร้างคุณประโยชน์เชิงสาธารณะ โดยข้าพเจ้าเผยแพร่ผลงานอย่างเป็นระบบส่งผลให้เกิดผลงานเด่นชัดที่เป็นรูปธรรม คือ เกิดการขยายผลนวัตกรรมสู่การเป็นแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ที่คณะครูภายในสถานศึกษานำไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่น อีกทั้งยังสามารถสร้างคุณประโยชน์เชิงสาธารณะ โดยภาคีเครือข่ายผู้ปกครองและชุมชนได้นำองค์ความรู้การผลิตสปุร็กซ์โลก ที่ปลอดภัยไปปรับใช้จริงในครัวเรือนเพื่อส่งเสริมสุขอนามัยที่ดี บนฐานแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ยั่งยืน

๒. การดำเนินการบริหารจัดการของสถานศึกษา การจัดการเรียนรู้ นิเทศติดตาม และประเมินผลอย่างเป็นระบบ

แผนงานโครงการหรือกิจกรรมที่สอดคล้องกับนวัตกรรม

สถานศึกษาดำเนินบริหารจัดการเชิงระบบควบคู่กับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวคิด SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่รั้วโลก โดยขับเคลื่อนผ่านการนิเทศติดตามด้วยกระบวนการ PLC และประเมินผลตามสภาพจริงอย่างเป็นระบบ เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

ข้าพเจ้าได้นำแนวคิดนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่รั้วโลก ไปขับเคลื่อนและเชื่อมโยงเข้าสู่ระบบการบริหารงานวิชาการของสถานศึกษา เพื่อให้เกิดกลไกการพัฒนาผู้เรียนที่ต่อเนื่องและมีทิศทางที่ชัดเจน โดยมีแผนงาน ดังนี้

๑) กรอบแผนงานหลัก โดยนำไปจัดทำในแผนปฏิบัติการประจำปีและแผนพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาของสถานศึกษา มุ่งเน้นยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

๒) การขับเคลื่อนโครงการ โดยดำเนินงานผ่านโครงการยกระดับสมรรถนะผู้เรียนด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งเป็นโครงการหลักรองรับการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสาธารณะ

๓) การปฏิบัติกิจกรรม โดยดำเนินกิจกรรมแกนหลักเชิงบูรณาการในชั้นเรียนที่สอดรับกันอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย กิจกรรมการวิเคราะห์และคำนวณสัดส่วนวัตถุดิบเชิงคณิตศาสตร์ เพื่อลดความสูญเปล่าของทรัพยากร (Zero Waste) และกิจกรรมการทดสอบความปลอดภัยทางวิทยาศาสตร์ (pH Test) เพื่อควบคุมคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์สู่รั้วโลก

การกำหนดบทบาทและผู้รับผิดชอบดำเนินงานออกแบบและจัดการเรียนรู้

สถานศึกษาได้ดำเนินการจัดทำปฏิทินการพัฒนานวัตกรรม เพื่อกำหนดกรอบระยะเวลาในการดำเนินงานอย่างเป็นระบบและชัดเจน ครอบคลุมกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ในชั้นเรียน ควบคู่ไปกับการวางระบบการนิเทศติดตามเชิงกลยุธมิตร ตลอดจนการประเมินผลสัมฤทธิ์ตามสภาพจริงในแต่ละช่วงเวลา การดำเนินงานตามปฏิทินดังกล่าวเป็นไปอย่างมีลำดับขั้นตอน ส่งผลให้สามารถกำกับดูแล ควบคุมเวลา และประเมินความสำเร็จของการพัฒนานวัตกรรม SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่รั้วโลก ให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ สถานศึกษาได้จัดวางกรอบระยะเวลาและแนวทางการขับเคลื่อนนวัตกรรมประจำปีการศึกษาอย่างเป็นระบบ ดังรายละเอียดปฏิทินปฏิบัติงานที่ปรากฏในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ๑ การกำหนดบทบาทและผู้รับผิดชอบดำเนินงานออกแบบและจัดการเรียนรู้

ขั้นตอน (PDCA)	ช่วงเวลา	กิจกรรม / รายละเอียดการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ
ขั้นวางแผน (Plan)	พฤษภาคม (สัปดาห์ที่ ๑ - ๒)	การเตรียมการและการวิเคราะห์ข้อมูล ๑) วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายบุคคลและ สภาพปัญหาความต้องการของผู้เรียน เพื่อตั้งเป้าหมายเชิงปริมาณและคุณภาพ๒) ออกแบบโครงสร้างนวัตกรรม ศึกษาเอกสาร หลักการ ทฤษฎี ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ เชิงรุก (Active Learning) บูรณาการ STEM ๖ ขั้นตอน และแนวคิดเศรษฐกิจ BCG	ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน
ขั้นดำเนินงาน (Do)	พฤษภาคม (สัปดาห์ที่ ๓) - มิถุนายน (สัปดาห์ที่ ๒)	การเตรียมการจัดกิจกรรมและสื่อการสอน ๑) จัดเตรียมสื่อนวัตกรรม คู่มือ อุปกรณ์ และ สมุนไพรมะกรูดกับแตงกวา ๒) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ Active Learning ดำเนินการสอนเพิ่มเติมศึกษา ๖ ขั้นตอน (ระบุ ปัญหา → รวบรวมข้อมูล → ออกแบบวิธีการ → ดำเนินการแก้ปัญหา → ทดสอบ ประเมินผลชิ้นงานและปรับปรุงสูตรแก้ปัญหาผิว แห้งด้วยสารสกัดแตงกวา → นำเสนอผลงาน สู่ปฐักขโลก)	ครูผู้สอน, นักเรียน
ขั้นตรวจสอบ (Check)	มิถุนายน (สัปดาห์ที่ ๓)	การนิเทศและประเมินผล ๑) การนิเทศติดตามชั้นเรียนเชิงกัลยาณมิตรโดย ผู้บริหาร ตรวจสอบคุณภาพสื่อนวัตกรรม ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนรอบด้าน (K-P-A) และประเมินความพึงพอใจ ๒) สะท้อนคิด (PLC) จัดกิจกรรมแลกเปลี่ยน เรียนรู้ชุมชนวิชาชีพครูเพื่อประเมินจุดเด่นและ ข้อจำกัดของกระบวนการจัดกิจกรรม	ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอนและคณะ กรรม การสถานศึกษา
ขั้นปรับปรุงพัฒนา (Act)	มิถุนายน (สัปดาห์ที่ ๔)	สรุปผลและปรับปรุงนวัตกรรม นำผลการประเมินและการนิเทศมาปรับปรุง แผนการสอน/สูตรสู่ปฐักขโลก ให้สมบูรณ์แบบ จัดทำรูปเล่มและเผยแพร่ จัดทำรายงานสรุปผลการใช้นวัตกรรมฉบับ สมบูรณ์ และดำเนินการเผยแพร่ผลงานผ่าน ช่องทางออนไลน์หรือบอร์ดประชาสัมพันธ์	ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน

การดำเนินการตามแผนงานและการนิเทศติดตามและประเมินผลตามปฏิทินการพัฒนานวัตกรรม

สถานศึกษาได้ขับเคลื่อนกิจกรรมตามแผนงานและปฏิทินปฏิบัติงานพัฒนานวัตกรรม SOAP - BCG Model นวัตกรรมเพิ่มเติมศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่ปฐักขโลก โดยฝ่ายบริหารร่วมกับ คณะกรรมการนิเทศภายใน ได้วางระบบและดำเนินกิจกรรมการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนรู้ของ ครูผู้สอนอย่างต่อเนื่องตลอดปีการศึกษา ผ่านกระบวนการสังเกตการณ์ชั้นเรียน และการสะท้อนคิด

เชิงกลยาณมิติ โดยใช้เครื่องมือแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้และแบบบันทึกการนิเทศการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อร่วมกันค้นหาจุดเด่นและข้อเสนอแนะในการพัฒนา ส่งผลให้ครูผู้สอนสามารถปรับปรุงแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) บุรณาการคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง

สถานศึกษามีการประเมินและนำผลการดำเนินงานไปวางแผนการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

เมื่อข้าพเจ้าได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านกระบวนการขับเคลื่อนนวัตกรรม SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่ปรัภัก์โลก ตามกรอบระยะเวลาของปฏิทินการดำเนินงานเรียบร้อยแล้ว สถานศึกษาได้จัดระบบการประเมินผลเชิงระบบ โดยการนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการวัดและประเมินสมรรถนะผู้เรียน ผลการประเมินคุณภาพของนวัตกรรม และผลลัพธ์จากการนิเทศติดตาม มาร่วมสะท้อนคิดผ่านกิจกรรมถอดบทเรียน ในกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ของคณะครูและผู้บริหารสถานศึกษา

ทั้งนี้ สถานศึกษาได้นำผลการประเมินดังกล่าวมาวิเคราะห์จุดเด่นและโอกาสในการพัฒนา เพื่อจัดทำเป็นแนวทางและแผนงานขยายผลนวัตกรรมการศึกษาอย่างต่อเนื่อง มีการนำข้อเสนอแนะที่ได้รับไปปรับปรุงและพัฒนาคู่มือตลอดจนแผนการจัดการเรียนรู้บุรณาการคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในรอบปีถัดไป ตลอดจนการวางแผนสร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างสถานศึกษา เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดอย่างยั่งยืน

๓. การมีเครือข่ายการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา

สถานศึกษาได้สร้างกลไกความร่วมมือและพัฒนาภาคีเครือข่ายในการขับเคลื่อนนวัตกรรม SOAP-BCG Model สู่ปรัภัก์โลก รักษ์โลก โดยมีผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดดังนี้

๑) การสร้างความตระหนักรู้และการมีส่วนร่วมของบุคลากรภายในสถานศึกษา โดยบุคลากรในสถานศึกษามีความรู้ความเข้าใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการบริหารงานคุณภาพร่วมกัน ทั้งการร่วมวางแผน การดำเนินงาน การตรวจสอบสะท้อนผล และการพัฒนานวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง

๒) การบุรณาการความร่วมมือกับภาคีเครือข่ายภายนอก โดยผู้ปกครอง ชุมชน และผู้เกี่ยวข้อง มีความเข้าใจในเป้าหมายการพัฒนานวัตกรรม และเข้ามามีส่วนร่วมในวงจรคุณภาพ (PDCA) ร่วมวางแผน ตรวจสอบ และสนับสนุนการดำเนินงานของสถานศึกษาอย่างต่อเนื่อง

๓) การส่งเสริมกลไกชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) โดยผู้บริหารสถานศึกษาได้ขับเคลื่อนนโยบายเชิงรุกในการส่งเสริม สนับสนุน และจัดสภาพแวดล้อมทางวิชาการที่เอื้อต่อการดำเนินกิจกรรมชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เพื่อสร้างความเข้มแข็งในการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย

๔) การหนุนเสริมทางวิชาการจากผู้เชี่ยวชาญ โดยสถานศึกษาดำเนินการขับเคลื่อนกิจกรรม PLC อย่างเป็นระบบ โดยมีผู้เชี่ยวชาญและศึกษานิเทศก์ร่วมให้องค์ความรู้ คำแนะนำ และนิเทศติดตามการจัดการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ เพื่อยกระดับสมรรถนะครูผู้สอน

๕) การจัดการความรู้และการสะท้อนผลต่อผู้มีส่วนร่วม โดยผู้บริหารและสถานศึกษาได้จัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสะท้อนผลลัพธ์การพัฒนานวัตกรรมให้แก่ผู้มีส่วนร่วมได้รับทราบ เพื่อสร้างความโปร่งใสและร่วมพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ

๔. การยอมรับที่มีต่อสถานศึกษา

การขับเคลื่อนนวัตกรรม SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่ระดับโลก ได้รับการยอมรับและการสนับสนุนจากภาคีเครือข่ายทุกภาคส่วน ส่งผลให้เกิดกระบวนการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ดังนี้

๑) การยอมรับและสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร โดยผู้บริหารสถานศึกษาให้การยอมรับและสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรม โดยเป็นผู้นำในการจัดทำแผนกลยุทธ์ อนุมัติทรัพยากรงบประมาณ และร่วมสะท้อนผลการดำเนินงานผ่านกระบวนการนิเทศภายในอย่างเป็นระบบ

๒) การยอมรับและความร่วมมือจากคณะครู โดยครูผู้สอนทุกคนให้การยอมรับและขับเคลื่อนนวัตกรรมสู่การปฏิบัติ โดยร่วมออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) บูรณาการคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ตลอดจนพัฒนากระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องผ่านกิจกรรม PLC

๓) การมีส่วนร่วมและความตื่นตัวของผู้เรียนโดยนักเรียนมีความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง สามารถลงมือปฏิบัติการวิเคราะห์สัดส่วนวัตถุดิบและทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์สู่ระดับโลก จนเกิดสมรรถนะสำคัญตามเป้าหมาย

๔) การหนุนเสริมจากภาคีเครือข่ายทุกภาคส่วน โดยผู้ปกครอง คณะกรรมการสถานศึกษา และชุมชน ให้การยอมรับและมีส่วนร่วมหนุนเสริมการดำเนินงาน ทั้งการร่วมวางแผน ติดตามผล และสนับสนุนวัตถุดิบสมุนไพรในท้องถิ่นเพื่อการผลิตนวัตกรรม

๕) ผลลัพธ์ความพึงพอใจเชิงสถิติ โดยจากการสรุปประเมินผลโครงการ พบว่า ผู้บริหาร ครู นักเรียน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วน มีความพึงพอใจ ต่อการดำเนินงานตามนวัตกรรม SOAP - BCG Model สู่ระดับโลก คิดเป็นร้อยละ ๙๒.๕๐ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐) อย่างมีนัยสำคัญ

๓.๒ ผลที่เกิดขึ้นกับครูผู้สอน

๕. การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ข้าพเจ้าได้ดำเนินการออกแบบโครงสร้างการจัดการเรียนรู้ผ่านนวัตกรรม SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่ระดับโลก โดยมีผลการดำเนินงาน ดังนี้

๑) การวิเคราะห์ผู้เรียนรายบุคคลเพื่อการออกแบบเชิงรุก โดยข้าพเจ้าได้นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศพื้นฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล มาเป็นฐานข้อมูลสำคัญในการจำแนกผู้เรียน เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ตอบสนองต่อความแตกต่างและความต้องการจำเป็นพิเศษของผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้อย่างตรงประเด็น

๒) การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้เชิงสมรรถนะ โดยได้ดำเนินการกำหนดเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ที่ครอบคลุมทั้งด้านองค์ความรู้ (K) ทักษะกระบวนการ (P) และเจตคติ/คุณลักษณะ (A) อย่างชัดเจน โดยสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลาง และสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาคนนวัตกรรมสู่ระดับโลก เพื่อเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG)

๓) การออกแบบกิจกรรมบูรณาการที่สอดคล้องกับมาตรฐาน โดยได้ดำเนินการออกแบบโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่มีความ

สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในรายวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มุ่งเน้นกระบวนการแก้ปัญหาและการสร้างสรรค์ชิ้นงานที่สามารถวัดและประเมินผลได้จริงตามเป้าหมายการพัฒนา

๔) การเลือกสรรเทคนิคการสอนที่ทรงประสิทธิภาพ โดยข้าพเจ้าได้เลือกใช้หลักการและเทคนิคการสอนที่หลากหลายและเหมาะสม เช่น กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (๕Es), การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) และกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เพื่อหนุนเสริมให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการใช้วัตรกรรม SOAP-BCG Model อย่างสูงสุด

๕) การจัดทำและตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ โดยได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบทางวิชาการครบถ้วนสมบูรณ์ แผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวได้ผ่านกระบวนการตรวจสอบ กลั่นกรอง และประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ คณะทำงาน PLC และได้รับอนุมัติจากผู้บริหารสถานศึกษาก่อนนำไปใช้จัดการเรียนรู้จริงในชั้นเรียน

๖. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

๑) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

ข้าพเจ้าได้ดำเนินการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยบูรณาการแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ร่วมนวัตรกรรม SOAP-BCG Model ผ่านแผนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะการปฏิบัติจริง ที่เริ่มตั้งแต่การศึกษาศารสกัตต้นแบบจากพืชสมุนไพรในท้องถิ่น ไปจนถึงกระบวนการทดสอบและสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์สู่รักษ์โลก รักษ์โลก เพื่อยกระดับสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกเชิงระบบดังกล่าว ส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้ประสบความสำเร็จและได้รับการยอมรับในระดับวิชาชีพ โดยข้าพเจ้าได้รับการยกย่องเชิดชูเกียรติและได้รับรางวัลการจัดการเรียนรู้ระดับดีมาก ดังแสดงในภาพที่ ๘



ภาพที่ ๘ เกียรติบัตรรางวัลระดับดีมาก ผลงานการจัดการเรียนการสอนของครูในโรงเรียนขนาดเล็กที่ประสบผลสำเร็จ ในระดับดีมาก

๒) นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ในกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ข้าพเจ้าได้มุ่งเน้นการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นทีม และกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างตื่นตัว ในทุกขั้นตอน การสร้างนวัตกรรม โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันระบปัญหา วางแผน ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา และลงมือปฏิบัติการ ตลอดจนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสะท้อนคิดร่วมกัน ซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและการสื่อสาร แต่ยังช่วยปลูกฝังจิตสำนึกสาธารณะ ในการนำความรู้ไปช่วยเหลือและพัฒนาสุขอนามัยของชุมชน

๓) ใช้สื่อการเรียนรู้ เทคโนโลยี และสารสนเทศ ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การสนับสนุนกระบวนการสืบค้นและสร้างสรรค์นวัตกรรมของผู้เรียน ข้าพเจ้าได้จัดหาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยี สื่อการเรียนรู้ และระบบสารสนเทศยุคดิจิทัลอย่างหลากหลายและเหมาะสม อาทิ การใช้อินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูลสำคัญและฤทธิ์ทางชีวภาพของมะกรูดและแตงกวา การออกแบบผลิตภัณฑ์การใช้เครื่องมือดิจิทัลในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการใช้สื่อมัลติมีเดียและโปรแกรมประยุกต์ในการคำนวณอัตราส่วนผสมทางเคมี และการชั่ง ตวง วัด ปริมาตรสารตั้งต้น ซึ่งช่วยให้การดำเนินงานมีความแม่นยำ ปลอดภัย และกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

๔) มีการนิเทศเพื่อการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้

ข้าพเจ้าได้นำระบบการประกันคุณภาพการศึกษาและกลไกการนิเทศภายในมาใช้กำกับดูแลคุณภาพการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรม โดยเข้าร่วมกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ร่วมกับผู้บริหาร คณาครู และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อรับการนิเทศ ติดตาม และรับฟังข้อเสนอแนะเชิงสร้างสรรค์ในการปรับปรุงกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังมีการเปิดชั้นเรียน ให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้เข้ามาสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนและการจัดกิจกรรมของครู นำไปสู่การสะท้อนคิดเพื่อประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรม SOAP - BCG Model ในบริบทจริงอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง

๕) การนำผลการจัดการเรียนรู้ไปปรับปรุงและพัฒนากระบวนการเรียนรู้

ข้าพเจ้าได้ยึดหลักการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามวงจรบริหารงานคุณภาพ (PDCA Cycle) โดยนำข้อมูลสารสนเทศ ผลการประเมินสมรรถนะผู้เรียนและผลสะท้อนคิดจากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์สบู่รักษ์โลก รักษาโลก มาทำการวิเคราะห์สรุปผลถอดบทเรียนอย่างละเอียด จากนั้นจึงนำผลลัพธ์และข้อเสนอแนะที่ได้รับกลับไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ พัฒนาชุดสื่อเครื่องมือดิจิทัล และขยายผลการบูรณาการแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Economy) ให้มีความสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้นวัตกรรม SOAP - BCG Model มีความยืดหยุ่น ทนสมัย สอดคล้องกับบริบทที่เปลี่ยนแปลงไป และเกิดการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้

๗. การพัฒนาสื่อการเรียนรู้

๑) ออกแบบและพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยี

ข้าพเจ้าได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นความสะดวกในการใช้งานและการเข้าถึงของผู้เรียน เพื่อรองรับการจัดกิจกรรมเรียนรู้ตามตัวแบบนวัตกรรม

SOAP - BCG Model ผ่านการสร้างชุดบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และห้องเรียนจำลองยุคดิจิทัล ที่รวบรวมองค์ความรู้ด้านสะเต็มศึกษา คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และขั้นตอนการสกัดสารสำคัญจากสมุนไพรท้องถิ่น ซึ่งสื่อนวัตกรรมดังกล่าวช่วยลดข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ ทำให้กระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ดำเนินไปได้อย่างลื่นไหลและมีประสิทธิภาพสูง

๒) นักเรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบ เลือกใช้ ผลิตและพัฒนาคุณภาพของสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยี

ข้าพเจ้าได้จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างสรรค์นวัตกรรมด้วยตนเองโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบและเลือกใช้ ระบบปัญญาประดิษฐ์สร้างสรรค์แนวคิด (ChatGPT) ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ด้านการออกแบบทัศนศิลป์ดิจิทัล (Canva Pro) เพื่อร่วมกันผลิตสื่อบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตามแนวคิดเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) รวมถึงการให้ผู้เรียนร่วมพัฒนาคุณลักษณะของสื่อนวัตกรรมผ่านการทดลองใช้จริง ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ และเกิดความภาคภูมิใจในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน

๓) สื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีและแหล่งการเรียนรู้

ข้าพเจ้าได้พัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยี แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละขั้นของนวัตกรรม เช่น ในขั้นการศึกษาสารสกัดต้นแบบได้จัดเตรียมคลังข้อมูลพฤกษศาสตร์ดิจิทัล ในขั้นปฏิบัติการเชิงระบบ ได้นำระบบแอปพลิเคชันคำนวณสัดส่วนสารเคมีและอัตราส่วนสบู่ออนไลน์มาใช้ และใช้เครื่องชั่งดิจิทัล เพื่อเชื่อมโยงเป้าหมายด้านทักษะคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างเป็นรูปธรรม

๔) การประเมินสื่อการเรียนรู้โดยมีส่วนร่วมของผู้เรียน

ข้าพเจ้าได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินประสิทธิภาพและความเหมาะสมของสื่อนวัตกรรมประกอบการเรียนรู้ (เช่น คู่มือการทดลองสบู่รักษ์โลก สื่อสไลด์มัลติมีเดีย และชุดอุปกรณ์การทดลอง) ผ่านกระบวนการสะท้อนคิด หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นต่อการใช้งานสื่อการสอน ซึ่งพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อการสอนในระดับดีเยี่ยม แต่มีข้อเสนอแนะร่วมกันในประเด็นการประเมินคุณภาพของสบู่สูตรมะกรูดที่ส่งผลให้ผิวแห้งตึงหลังล้างมือ ข้าพเจ้าจึงนำผลการประเมินและข้อเสนอแนะดังกล่าวของผู้เรียนมาพัฒนาปรับปรุง โดยบูรณาการเพิ่มสารสกัดจากแตงกวาเข้ามาในสื่อนวัตกรรมและสูตรการทดลอง เพื่อลดความเป็นกรดและเพิ่มความชุ่มชื้นให้แก่ผิว ส่งผลให้สื่อนวัตกรรมและชุดการเรียนรู้มีความสมบูรณ์สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในการปฏิบัติจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

๕) การนำผลการประเมินมาใช้ในการพัฒนาปรับปรุงสื่อการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ

ข้าพเจ้าได้ยึดหลักการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามวงจรบริหารงานคุณภาพ (PDCA Cycle) โดยนำข้อมูลสารสนเทศ ข้อเสนอแนะจากการประเมินของผู้เรียน และผลการประเมินพร้อมข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาจากวงประชุมคณะกรรมการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) มาทำการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีให้มีความสมบูรณ์ ตัวอย่างเช่น การปรับปรุงอินเทอร์เฟซของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การเพิ่มฟังก์ชันคำนวณอัตราส่วนผสมสบู่รักษ์โลก รักษ์โลกให้มีความเสถียรยิ่งขึ้น ส่งผลให้สื่อนวัตกรรมมีความทันสมัย ยืดหยุ่น และพร้อมขับเคลื่อนการเรียนรู้ของผู้เรียนสู่การสร้างคุณประโยชน์ต่อสาธารณะ

๘. การวัดและประเมินผล

๑) การวางแผนและออกแบบเครื่องมือ วิธีวัดประเมินผล ที่สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ของนวัตกรรม

ข้าพเจ้าได้ดำเนินการวิเคราะห์วัตถุประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ตามตัวแบบ SOAP - BCG Model อย่างละเอียด เพื่อวางแผนและออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามสภาพจริง ที่เน้นการประเมินรอบด้าน ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ (Knowledge) ทักษะ กระบวนการสะเต็มศึกษา (STEM Process) สมรรถนะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Economy) โดยเลือกใช้เครื่องมือที่ หลากหลายและเหมาะสมกับบริบทการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ของผู้เรียน

๒) การสร้างและพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

ข้าพเจ้าได้ดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือวัดและประเมินผล อย่างเป็นระบบตามหลักวัดผลการศึกษา โดยมีการจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การ เรียนรู้ การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญผ่านค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตลอดจนการพัฒนาเกณฑ์การประเมินแยกตามระดับคุณภาพ (Rubric Scores) ที่มีความชัดเจน แม่นยำ และมีความเที่ยงตรง เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องมือที่นำไปใช้สามารถวัดสมรรถนะและการ สร้างสรรค์ชิ้นงานสปรักซ์โลก รักษ์โลก ของผู้เรียนได้อย่างถูกต้องและยุติธรรม

๓) การนำเครื่องมือไปใช้และกำหนดเกณฑ์การประเมิน

ข้าพเจ้าได้นำเครื่องมือวัดและประเมินผลที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเชิงวิชาการ แล้ว ไปประยุกต์ใช้ในบริบทการจัดการเรียนรู้จริงตามขั้นตอนปฏิบัติการเชิงระบบโดยจัดให้มีการ ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ครอบคลุม ทั้งการประเมินระหว่างเรียน เพื่อปรับปรุงกระบวนการ สืบค้นข้อมูลสารสนเทศสมุนไพรร และ การประเมินผลสรุป เพื่อตรวจสอบคุณภาพและความปลอดภัยของ ผลิตภัณฑ์สปรักซ์โลก รักษ์โลก ทั้งนี้ ได้มีการกำหนดเกณฑ์การประเมินตามระดับคุณภาพ (Rubric Scores) และเกณฑ์การตัดสินขั้นต่ำ ควบคู่กับการนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาช่วยบริหารจัดการข้อมูล การประเมิน ทำให้กระบวนการตัดสินผลเป็นไปอย่างยุติธรรม โปร่งใส เที่ยงตรงตามเกณฑ์มาตรฐาน และสะท้อนขีดความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนอย่างรอบด้าน

๔) การนำผลของการวัดและประเมินผลเพื่อออกแบบ วางแผน และดำเนินการ พัฒนาคุณภาพทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้

ข้าพเจ้าได้นำข้อมูลสารสนเทศและผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ของผู้เรียน มาทำการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม เพื่อระบุระดับพัฒนาการ จุดเด่น และข้อจำกัด ในการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม จากนั้นจึงนำผลการวิเคราะห์ดังกล่าวมาใช้เป็น ฐานข้อมูลสำคัญในการออกแบบและวางแผนเชิงรุก โดยจัดกิจกรรมซ่อมเสริมและเติมเต็มศักยภาพ ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่น ทันสมัย ตลอดจนการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้บูรณา การสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ซึ่งกระบวนการเปลี่ยนผ่าน ข้อมูลสู่การปฏิบัติการนี้ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาอย่างเป็นระบบ ต่อเนื่อง และนำไปสู่การสร้างคุณประโยชน์ต่อสาธารณะ บนพื้นฐานความสำเร็จที่จับต้องได้จริงของผู้เรียน

๕) การวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการวัดและประเมินผลนำเสนอต่อผู้เรียน ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อรับทราบพัฒนาการ

ข้าพเจ้าได้นำข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้รอบด้าน ทั้งด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการออกแบบ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Economy) มาทำการวิเคราะห์เชิงระบบ เพื่อจัดทำเป็นรายงานสรุปพัฒนาการเรียนรู้และสมรรถนะผู้เรียนรายบุคคลในรูปแบบดิจิทัล จากนั้นจึงนำเสนอและสื่อสารข้อมูลเชิงบวกไปยังผู้เรียน ผู้ปกครอง และภาคีเครือข่ายผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อสร้างความตระหนักรู้ในความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งกลไกนี้ไม่เพียงแต่ช่วยสนับสนุนและดูแลช่วยเหลือผู้เรียนได้อย่างตรงจุดตามความถนัดเฉพาะบุคคล แต่ยังสะท้อนถึงความโปร่งใส ตรวจสอบได้ และเป็นการส่งต่อคุณค่าคุณประโยชน์สู่สาธารณะ

๓.๓ ผลที่เกิดกับผู้เรียน

๑. ผู้เรียนมีผลการพัฒนาที่เกิดจากการใช้นวัตกรรม

๑) ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในการใช้นวัตกรรมเป็นไปตาม เป้าหมายการพัฒนา

ผู้เรียนทุกคนได้รับการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจและหลักการทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ตลอดจนแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Economy) ที่เกี่ยวข้อง กับการแปรรูปสมุนไพรท้องถิ่นและการควบคุมค่าความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ โดยมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์การเรียนรู้

๒) ผู้เรียนมีทักษะ ความสามารถในการใช้นวัตกรรมเป็นไปตามเป้าหมาย

การพัฒนา

ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการเพิ่มเติมศึกษา และทักษะการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ โดยสามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือและสื่อเทคโนโลยีดิจิทัลในการคำนวณสัดส่วนสารเคมี ตลอดจนการชั่ง ตวง วัด ปริมาตรสารตั้งต้นเพื่อผลิตสบู่อะโรมาติกได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และปลอดภัย ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะในการสร้างสรรค์ชิ้นงานที่มีคุณภาพ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้สำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ทุกประการ

๓) ผู้เรียนมีคุณลักษณะ สมรรถนะ เจตคติหรือความพึงพอใจ ในการใช้นวัตกรรมเป็นไปตามเป้าหมายการพัฒนา

ผู้เรียนได้รับการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยเฉพาะความรับผิดชอบ และการตระหนักรู้ในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมตามแนวคิดเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ควบคู่ไปกับการยกระดับสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และการทำงานร่วมกันเป็นทีม นอกจากนี้ ผู้เรียนยังมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และมีความพึงพอใจในระดับสูงต่อการเรียนรู้ ผ่านนวัตกรรม SOAP - BCG Model เนื่องจากเป็นกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่สนุก เข้าใจง่าย และสามารถสร้างสรรค์ผลงาน ที่ใช้ประโยชน์ได้จริงตามเป้าหมายการพัฒนาทุกประการ

๔) ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ทักษะ สมรรถนะ เจตคติ และ คุณลักษณะไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ผู้เรียนสามารถนำความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการเพิ่มเติมศึกษา (STEM) และคุณลักษณะรักโลกที่ได้จากการสร้างสรรค์นวัตกรรม ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อการดูแล

สุขอนามัยของตนเองและครอบครัว ตลอดจนสามารถ ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดคำนวณและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา หรือเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งสะท้อนถึงการเติบโตของผู้เรียนที่มีทักษะชีวิตพร้อมรับมือกับโลกยุคปัจจุบันอย่างเป็นระบบ

๕) ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ทักษะ ไปเผยแพร่แก่บุคคลอื่นๆ ได้

ผู้เรียนสามารถยกระดับบทบาทตนเองสู่การเป็นผู้นำการเรียนรู้โดยนำความรู้ ทักษะ กระบวนการ และวิธีการทำสบู่อะไรก็ได้ รักโลก ไปเผยแพร่และถ่ายทอดเชิงสร้างสรรค์ให้แก่เพื่อน นักเรียน ต่างห้องเรียน ผู้ปกครอง หรือสมาชิกในชุมชน ผ่านช่องทางที่หลากหลายทั้งแบบออฟไลน์ และสื่อดิจิทัล ซึ่งการแบ่งปันองค์ความรู้จะช่วยสนับสนุนการลดรายจ่ายในครัวเรือนและการใช้ทรัพยากรท้องถิ่นให้คุ้มค่าตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Economy) อันเป็นการสร้างประโยชน์และคุณค่าร่วมแก่สังคมได้

๓.๔ การขยายผล

๑๐. การขยายผล/การใช้นวัตกรรมการศึกษา

๑) การเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ และขยายผลนวัตกรรมใน ระดับสถานศึกษาหรือหน่วยงาน

ข้าพเจ้าได้ดำเนินการเผยแพร่และขยายผลนวัตกรรม SOAP - BCG Model ภายในสถานศึกษา โดยการนำเสนอผลงานและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในวงชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ นอกจากนี้ ยังได้มีการจัดนิทรรศการเปิดบ้านวิชาการ (Open House) เพื่อสาธิตการทำสบู่อะไรก็ได้ รักโลก และนำคู่มือการใช้นวัตกรรมไปบูรณาการร่วมกับกิจกรรมลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ หรือกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ส่งผลให้เกิดการใช้และพัฒนาคุณภาพนวัตกรรมร่วมกันในสถานศึกษา

๒) การเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ และขยายผลนวัตกรรมใน ระดับกลุ่มสถานศึกษาหรือระหว่างหน่วยงาน

ข้าพเจ้าได้ประสานความร่วมมือเพื่อขยายผลนวัตกรรมไปยังเครือข่ายสถานศึกษาใกล้เคียง โดยการจัดกิจกรรมเปิดชั้นเรียนเรียนรู้ร่วมกัน เชิญชวนคณะผู้บริหารและเพื่อนครูจากต่างโรงเรียนมาร่วมสังเกตการณ์การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) พร้อมทั้งมีการเผยแพร่เอกสารหลักสูตรท้องถิ่น แผนการจัดการกิจกรรม เพื่อให้โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายสามารถนำนวัตกรรมนี้ไปปรับใช้ตามบริบทของสถานศึกษานั้น

๓) การเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ และขยายผลนวัตกรรมในระดับเขตพื้นที่หรือระดับจังหวัด

ข้าพเจ้าได้ดำเนินการเผยแพร่และขยายผลนวัตกรรม SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สบู่อะไรก็ได้ ในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและระดับจังหวัด ผ่านการนำเสนอผลงานเชิงประจักษ์และการส่งรายงานแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เข้าสู่ระบบการคัดสรรนวัตกรรมทางการศึกษาของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาการดำเนินการในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งต่อองค์ความรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) บูรณาการสะเต็มศึกษา และตัวแบบการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG Economy) ให้แก่หน่วยงานต้นสังกัดและศึกษานิเทศก์ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางหรือทางเลือกในการยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา

และเผยแพร่ขยายผลเชิงนโยบายให้แก่สถานศึกษาอื่น ๆ ในสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาและในระดับจังหวัดต่อไป

๔) การเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ และขยายผลนวัตกรรมในระดับภูมิภาค ระดับประเทศ และนานาชาติ

ข้าพเจ้าได้ดำเนินการขยายผลนวัตกรรม SOAP - BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษา เพื่อสร้างสรรค์สู่ปฐพีโลก ให้ครอบคลุมในระดับภูมิภาคและระดับประเทศ ผ่านแนวคิดคลังปัญญา ศึกษาแบบเปิด โดยการจัดทำคู่มือการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดกิจกรรม และระบบคำนวณสูตรบูดิจิตัล เผยแพร่ลงบนแพลตฟอร์มเครือข่ายสังคมออนไลน์ทางการศึกษาและคลังความรู้สาธารณะที่เป็นสากล การดำเนินงานดังกล่าว เปิดโอกาสให้ครูผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา และผู้สนใจจากทุกภูมิภาคทั่วประเทศสามารถเข้าถึง ดาวนโหลด และนำไปปรับประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สีเขียว (Green Education) ได้โดยไม่มีข้อจำกัดด้านสถานที่ ซึ่งถือเป็นการส่งมอบประโยชน์สาธารณะ และเกิดการขับเคลื่อนการศึกษาเพื่อการพัฒนาในวงกว้างอย่างเป็นรูปธรรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (๒๕๖๐). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (๒๕๕๗). การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (๒๕๖๕). แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อลดภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ (Learning Loss) ของผู้เรียน. กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (๒๕๖๓). BCG Economy Model: โมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน. กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (๒๕๖๕). แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สู่การพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ ๒๑. ๒๑ เช่นจรี.

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้เรียนรายบุคคล

ผลการประเมินความรู้พื้นฐานและสมรรถนะการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนเรื่องสารรอบตัว

นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนบ้านหนองยางโคก

ปีการศึกษา ๒๕๖๙

เลขที่	ชื่อ - สกุลนักเรียน	คะแนนที่ได้ (เต็ม ๑๐๐ คะแนน)	คิดเป็นร้อยละ	ระดับคุณภาพ	กลุ่มเป้าหมาย ในการพัฒนา
๑	เด็กหญิงธนัชญา ปัญโญ	๘๘	๘๘.๐๐	ดีเยี่ยม	กลุ่มที่ ๑ แกนนำ/ผู้นำฐานการเรียนรู้
๒	เด็กชายแสงมณี น้อยแสง	๗๕	๗๕.๐๐	พอใช้	กลุ่มที่ ๒ เสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ และการออกแบบ
๓	เด็กชายสารัช ชันที	๕๕	๕๕.๐๐	ควรปรับปรุง	กลุ่มที่ ๓ กลุ่มวิกฤต (เน้นการเรียนรู้ผ่านสื่อปฏิบัติจริง)
๔	เด็กหญิงแสงอิ่ง	๗๒	๗๒.๐๐	พอใช้	กลุ่มที่ ๒ เสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ และการออกแบบ
๕	เด็กหญิงแสง	๙๒	๙๒.๐๐	ดีเยี่ยม	กลุ่มที่ ๑ แกนนำ/ผู้นำฐานการเรียนรู้
๖	เด็กชายธนัช นายตะ	๖๐	๖๐.๐๐	ควรปรับปรุง	กลุ่มที่ ๓ กลุ่มวิกฤต (เน้นการเรียนรู้ผ่านสื่อปฏิบัติจริง)
๗	เด็กหญิงพพพร จิ่งตา	๗๘	๗๘.๐๐	พอใช้	กลุ่มที่ ๒ เสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ และการออกแบบ
๘	เด็กชายกอง	๕๐	๕๐.๐๐	ควรปรับปรุง	กลุ่มที่ ๓ กลุ่มวิกฤต (เน้นการเรียนรู้ผ่านสื่อปฏิบัติจริง)
๙	เด็กหญิงอ่อง ปากน้อย	๗๐	๗๐.๐๐	พอใช้	กลุ่มที่ ๒ เสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ และการออกแบบ
๑๐	เด็กชายจอม	๖๒	๖๒.๐๐	ควรปรับปรุง	กลุ่มที่ ๓ กลุ่มวิกฤต (เน้นการเรียนรู้ผ่านสื่อปฏิบัติจริง)
๑๑	เด็กชายกรกช ปินตาดีบ	๗๔	๗๔.๐๐	พอใช้	กลุ่มที่ ๒ เสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ และการออกแบบ
๑๒	เด็กชายภูผา แจ้งสุข	๕๘	๕๘.๐๐	ควรปรับปรุง	กลุ่มที่ ๓ กลุ่มวิกฤต (เน้นการเรียนรู้ผ่านสื่อปฏิบัติจริง)
๑๓	เด็กชายนุ	๖๕	๖๕.๐๐	ควรปรับปรุง	กลุ่มที่ ๓ กลุ่มวิกฤต (เน้นการเรียนรู้ผ่านสื่อปฏิบัติจริง)
๑๔	เด็กชายชัยวัฒน์	๔๘	๔๘.๐๐	ควรปรับปรุง	กลุ่มที่ ๓: กลุ่มวิกฤต (เน้นการเรียนรู้ผ่านสื่อปฏิบัติจริง)
เฉลี่ย	ภาพรวมชั้นเรียน	๗๑.๔๓	๗๑.๔๓	พอใช้	คะแนนกระจายตัวสูง (S.D. สูง / มีภาวะถดถอยทางการเรียน)

ภาคผนวก ข

เครื่องมือการวัด
และประเมินผลการเรียนรู้

ผลการประเมินความสอดคล้อง(IOC)แผนการจัดการเรียนรู้
โดยใช้วัตรกรรม SOAP-BCG Model ร่วมกับสะเต็มศึกษา เรื่อง สารรอบตัว
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนบ้านหนองยางโคกล

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	ค่า IOC
	1	2	3		
1. สารสำคัญ					
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
1.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00
1.3 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1.00
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
2.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1.00
2.3 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00
2.4 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินได้	+1	+1	+1	3	1.00
3. สาระการเรียนรู้					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
3.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับชั้นเรียน	0	+1	+1	2	0.67
3.3 มีความน่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00
4. การจัดการกระบวนการเรียนรู้					
4.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00

4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
4.3 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้จัดกิจกรรม	+1	+1	+1	3	1.00
4.4 ได้รับความสนใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้และเข้าร่วมกิจกรรม	+1	+1	+1	3	1.00
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน	+1	0	+1	2	0.67
5. สื่อการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
5.2 ได้รับความสนใจของนักเรียน	+1	+1	+1	3	1.00
5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
5.4 เหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00

สรุปค่า IOC รายข้ออยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 ที่คำนวณได้ มีค่ามากกว่า 0.5 ถือว่าใช้ได้

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| 1. นายพยุงค์ดี ตี๋ภาค | ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองยางไคล |
| 2. นางสาวพรวิชัย ใหญ่หลวง | ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านหนองยางไคล |
| 3. นางจันทร์จิรา ปัญโญ | ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านหนองยางไคล |

ภาคผนวก ค

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และภาพถ่ายการดำเนินกิจกรรม

ตารางสรุปและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
ด้วยนวัตกรรม SOAP-BCG Model ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔
โรงเรียนบ้านหนองยางโคก ปีการศึกษา ๒๕๖๙

เลขที่	ชื่อ - สกุลนักเรียน	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนพัฒนาการ (ก้าวหน้า)	ผลสำเร็จการเรียนรู้
๑	เด็กหญิงธนัชญา ปัญโญ	๘๘	๙๘	+๑๐	รักษามาตรฐานกลุ่มแกน นำ บรรลุผลสัมฤทธิ์ ระดับดีเยี่ยม
๒	เด็กชายแสงมณี น้อยแสง	๗๕	๘๘	+๑๓	พัฒนาจากระดับพอใช้สู่ดี เยี่ยม บูรณาการความคิด สร้างสรรค์ดีมาก
๓	เด็กชายสารัช ขันที	๕๕	๘๐	+๒๕	ยกระดับผ่านเกณฑ์ เกิดทักษะปฏิบัติจริงใน ระดับดี
๔	เด็กหญิงแสงอิง	๗๒	๘๖	+๑๔	พัฒนาจากระดับพอใช้สู่ดี เยี่ยม มีกระบวนการคิด ออกแบบชัดเจน
๕	เด็กหญิงแสง	๙๒	๙๘	+๖	รักษามาตรฐานกลุ่มแกน นำ บรรลุผลสัมฤทธิ์ระดับ ดีเยี่ยม
๖	เด็กชายธนัช นายตะ	๖๐	๘๒	+๒๒	ยกระดับผ่านเกณฑ์ มีทักษะ การชั่ง ตวง วัด ระดับดี
๗	เด็กหญิงพพร จิงตา	๗๘	๙๒	+๑๔	พัฒนาจากระดับพอใช้สู่ดี เยี่ยม มีสมรรถนะการคิด แก้ปัญหาดีเยี่ยม
๘	เด็กชายกอง	๕๐	๗๘	+๒๘	มีพัฒนาการสูงขึ้นมาก ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับพอใช้
๙	เด็กหญิงอ่อง ปากน้อย	๗๐	๘๖	+๑๖	พัฒนาจากระดับพอใช้สู่ดี เยี่ยม คำนวณสัดส่วนและ ต้นทุนได้แม่นยำ

๑๐	เด็กชายจอม	๖๒	๘๘	+๒๒	ก้าวข้ามสภาวะถดถอยผ่านเกณฑ์ประเมินในระดับดี
๑๑	เด็กชายกรกช ปินตาดีบ	๗๔	๘๘	+๑๔	พัฒนาจากระดับพอใช้สู่ดีเยี่ยม มีทักษะกระบวนการ STEM เด่นชัด
๑๒	เด็กชายภูผา แจ้งสุข	๕๘	๘๐	+๒๒	ยกระดับผ่านเกณฑ์ มีความเข้าใจเรื่องสารรอบตัวระดับดี
๑๓	เด็กชายนุ	๖๕	๘๕	+๒๐	ผ่านการเรียนรู้ด้วยสื่อปฏิบัติ บรรลุระดับดีเยี่ยม
๑๔	เด็กชายชัยวัฒน์	๔๘	๗๖	+๒๘	มีทักษะกระบวนการกลุ่มเด่นชัด ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้
เฉลี่ย	ภาพรวมชั้นเรียน	๗๑.๔๓	๘๕.๖๔	+๑๐	ผู้เรียนทุกคนมีพัฒนาการเชิงบวก คิดเป็นร้อยละ ๑๐๐

จากตารางสรุปเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าหลังจากที่ผู้เรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านนวัตกรรม SOAP-BCG Model ร่วมกับสะเต็มศึกษา (STEM Education) ส่งผลให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ทั้ง ๑๔ คน มีระดับคะแนนเพิ่มขึ้นและเกิดพัฒนาการเชิงบวกครบทุกคน (คิดเป็นร้อยละ ๑๐๐) โดยคะแนนเฉลี่ยภาพรวมของชั้นเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ๗๑.๑๔ เพิ่มสูงขึ้นเป็น ๘๕.๖๔ ในช่วงหลังเรียน คิดเป็นคะแนนพัฒนาการเฉลี่ยความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ +๑๔.๕๐

การดำเนินกิจกรรม SOAP-BCG Model นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์สู่บุรุษโลก

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ประกอบด้วย ๖ ขั้นตอน

ขั้นที่ ๑ ระบุปัญหา
(Problem Identification)



ขั้นที่ ๒ รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
(Related Information Search)



ขั้นที่ ๓ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
(Solution Design)



ขั้นที่ ๔ วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
(Planning and Development)



ขั้นที่ ๕ ทดสอบ ประเมินผล และ
ปรับปรุงแก้ไข (Testing, Evaluation
and Design Improvement)



ขั้นที่ ๖ นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา
ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน
(Presentation)





SOAP-BCG Model

นวัตกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์



เรียนรู้
ผ่านการลงมือทำ



ค้นคว้า
ด้วยเทคโนโลยี

สร้างสรรค์
ผลงานคุณภาพ



ต่อยอดสู่
ผลิตภัณฑ์รักษ์โลก



สบู่รักษ์โลก

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

โรงเรียนบ้านหนองยางโคก

