



รายงานฉบับสมบูรณ์
โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านแนวคิดเชิงคำนวณ
บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควมรวมแล้ว
ปีงบประมาณ 2563

โดย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ได้รับทุนสนับสนุนจาก
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
เมษายน 2564

ลิขสิทธิ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน



รายงานฉบับสมบูรณ์
โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านแนวคิดเชิงคำนวณ
บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว
ปีงบประมาณ 2563

โดย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
เมษายน 2564

ลิขสิทธิ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำนำ

โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว โดยความร่วมมือของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ด้วยการใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ โรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว จำนวนนักเรียนต่ำกว่า 120 คน จำนวน 246 โรงเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งสภาพปัจจุบันพบว่า ครูไม่ครบชั้น ครูมีภาระงานค่อนข้างมาก และครูคนเดียวสอนทุกวิชา และหลายระดับชั้น ส่งผลต่อภาระงานในการเตรียมการสอนของครู การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เอื้อสำหรับนักเรียนที่หลากหลายและคละชั้น และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็ก การออกแบบ การบูรณาการแบบคละชั้น ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 และระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่บูรณาการรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ซึ่งมีแนวคิดในการออกแบบ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ประกอบด้วย การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ทักษะใหม่สำหรับครูผู้สอน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education และการออกแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการข้ามวิชาและคละชั้น ส่งผลต่อความสามารถ ที่สะท้อนองค์ความรู้ ทักษะกระบวนการ เจตคติและคุณลักษณะต่าง ๆ ของนักเรียน โดยรูปแบบ โครงสร้างหลักสูตรแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เป็นแบบ Thematic Curriculum โดยใช้ ความเข้าใจและทักษะในศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อแก้ปัญหาหรือแสวงหา ความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ประกอบด้วย คู่มือครู หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ คลิปวีดีโอประกอบ ซึ่งครูผู้สอนสามารถ นำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพบริบทของโรงเรียนขนาดเล็ก โดยมีแนวทางการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ประกอบด้วยขั้นตอน 1) ศึกษา คู่มือครูและเอกสารประกอบให้เข้าใจ 2) ดำเนินการการจัดการเรียนรู้ และใช้คลิปวีดีโอการสอนประกอบ 3) แบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน ทำกิจกรรมแบบคละชั้น/ความสามารถ 4) จัดการเรียนการสอนโดยใช้ คลิปวีดีโอประกอบ 5) บริหารจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดสื่อตามลักษณะของกิจกรรม และ 6) วัด ประเมินผล และสะท้อนผลการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ สำหรับชุดกิจกรรมฯ ที่ทางสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน และมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาดำเนินการร่วมกันพัฒนาขึ้น ประกอบด้วย คู่มือครู หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ คลิปวีดีโอประกอบการสอน และชุดสื่อจำนวน 4 ชุด ได้แก่ 1) ชุดบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม STEAM SCHOOL KIT 2) ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิด สร้างสรรค์ IDEA KIT 580+ 3) ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ IDEA KIT 630+ และ 4) สื่อพัฒนาศักยภาพและสร้างสรรค์ กระบวนการคิด Bright ฉลาดเรียนรู้

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และโรงเรียนจำนวน 246 โรงเรียน ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินโครงการครั้งนี้ ทำให้การดำเนินโครงการบรรลุตามวัตถุประสงค์ และเป้าหมายครบถ้วนทุกประการ ส่งผลให้ครูและนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ เกิดการพัฒนาตนเอง มีทักษะ ความรู้ด้านแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน ทำให้เกิดประสิทธิภาพกับผู้เรียน เพิ่มมากขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว การดำเนินการตามโครงการนี้ มีกลุ่มเป้าหมายสำคัญ คือ โรงเรียนขนาดเล็ก หมายถึง โรงเรียนที่มีนักเรียนไม่เกิน 120 คน ที่มีอยู่ถึง 15,158 แห่ง จากโรงเรียนทั้งหมด 29,871 แห่ง (ข้อมูล ณ วันที่ 10 มิถุนายน 2562) หรือ คิดเป็นร้อยละ 50.74 จากสภาพปัจจุบันมีการดำเนินการเพื่อพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ในโรงเรียนขนาดเล็ก มาอย่างต่อเนื่อง แต่ยังพบว่า สภาพการบริหารจัดการมีปัญหาทั้งด้านบุคลากรครู เช่น ครูไม่ครบชั้น ไม่ครบรายวิชาเอก มีภาระงานอื่นมาก ปัญหาด้านการเรียนการสอน เช่น หลักสูตรและการสอนไม่สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน แหล่งเรียนรู้มีจำกัดเนื่องจากได้รับงบประมาณจำนวนจำกัด ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพในการจัดการเรียนการสอน และจากการติดตามการพัฒนาที่ผ่านมา พบว่ามีการทุ่มงบประมาณในการพัฒนาคุณภาพโรงเรียนขนาดเล็กที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกล โดยการจัดการเรียนการสอนแบบเรียนรวม โดยการเรียนรวมทุกชั้น และเรียนรวมบางชั้น และได้มีการสนับสนุนค่ายานพาหนะรับ-ส่งนักเรียน หรือสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนรูปแบบต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาผลการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาในโรงเรียนขนาดเล็ก ยังไม่สามารถตอบโจทย์การพัฒนาครู สู่คุณภาพผู้เรียน ให้เป็นผู้มีความรู้ ทักษะ ความสามารถ ตลอดจนพฤติกรรม บุคลิก ลักษณะของผู้เรียน ให้มีทักษะการเรียนรู้ ศตวรรษที่ 21 ได้อย่างแท้จริง ดังนั้น โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษา การพัฒนาคุณภาพครู เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งในการพัฒนาผู้เรียนอย่างมีคุณภาพด้านแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว จึงเป็นโครงการพัฒนาภายใต้ข้อจำกัดและบริบทของโรงเรียนขนาดเล็ก ให้เกิดคุณภาพที่ผู้เรียนอย่างแท้จริง

การพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยการบูรณาการองค์ความรู้ สู่การพัฒนานวัตกรรมในการพัฒนาท้องถิ่น เพื่อสร้างรากฐานที่มั่นคงให้กับประเทศ เป็นโครงการที่เกิดจากความร่วมมือของ หน่วยงานผู้ใช้ครู คือ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และ หน่วยงานฝ่ายผลิตครู คือ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนสำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว โดยการดำเนินการร่วมกัน ในการผลิตสื่อวีดิทัศน์ จัดหาสื่อ วัสดุประกอบการจัดการเรียนรู้ และการสร้างเครือข่ายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว โดยมีนวัตกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับกลุ่มโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว

กลุ่มเป้าหมาย ของโครงการ ได้แก่ โรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว จำนวน 246 โรงเรียน 113 เขตพื้นที่การศึกษา จาก 5 ภูมิภาค โดยบริบทของโรงเรียนขนาดเล็ก กระจายอยู่ทุกพื้นที่ของประเทศไทย จัดการเรียนการสอนประถมศึกษา ระดับชั้นละ 1 ห้องเรียน เฉลี่ยโรงเรียนละ 6 ห้องเรียน และมีจำนวนผู้บริหาร และครูอาจไม่ครบชั้น ดังนั้นสภาพที่พบคือ ครู 1 คน สอนทุกวิชา และ/หรือหลายระดับชั้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการตามแนวคิดเชิงคำนวณ รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี จึงพัฒนาขึ้นเพื่อให้ครูนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ทันที โดยไม่เป็นการเพิ่มภาระงานให้ครู

จากการดำเนินโครงการ โรงเรียนทั้ง 246 แห่ง สามารถนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการด้านแนวคิดเชิงคำนวณ ซึ่งเป็นชุดกิจกรรมบูรณาการแบบคละชั้น คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 และ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 และศิลปะ คือ รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM Education เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งเน้นด้านแนวคิดเชิงคำนวณหรือ Computational thinking เป็นแนวคิดที่ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ด้วยวิธีคิดและแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์ ใช้จินตนาการในการมองปัญหาด้วยความคิดเชิงนามธรรม แก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน จนสามารถแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ สรุปผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้น ดังนี้

1. ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ ได้แก่ การกำหนดจุดมุ่งหมายการวางแผน การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี การประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวัน และเกิดความคิดสร้างสรรค์ ในการนำไปใช้สร้างอาชีพให้ครอบครัวได้ นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาพฤติกรรมและคุณลักษณะที่ดีในการเรียน คือ การเป็นผู้นำผู้ตาม การสื่อสาร ความมั่นใจในตนเอง และมีความกระตือรือร้นที่จะมาโรงเรียน เกิดความสุขในการเรียน

2. ครูผู้สอน สามารถจัดการเรียนการสอนได้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน อย่างครบถ้วน เป็นการลดภาระ ลดเวลาในการทำงาน แบ่งเบาภาระการเตรียมการสอนของครู เป็นเครื่องมือที่สามารถจัดการเรียนการสอนได้ตรงตามตัวชี้วัดและมีประสิทธิภาพ เกิดเครือข่ายการเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนครูในโรงเรียน ผู้บริหาร และ ชุมชน อีกทั้งยังสามารถต่อยอดกิจกรรมและสร้างงานวิจัยในชั้นเรียนได้

3. ผู้บริหารสถานศึกษา เกิดกระบวนการทำงานเชิงระบบในการวางแผนการดำเนินการ กำกับติดตาม และการสะท้อนผลเพื่อการพัฒนา อีกทั้งได้แนวทางในการต่อยอดการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนสู่ความยั่งยืน มีภาพการบริหารจัดการที่ชัดเจน และเป็นแนวทางในการพัฒนาครูทั้งระบบในการ

เรียนรู้ ปรับวิธีสอน พัฒนาห้องเรียนทุกห้องในโรงเรียน สร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน และเครือข่ายการพัฒนาคุณภาพโรงเรียนขนาดเล็ก

จากการดำเนินการตามโครงการฯ ที่เป็นความร่วมมือของทั้งสองหน่วยงาน ที่มีบทบาทสำคัญในการผลิตและพัฒนาครู จึงเป็นภาพของความสำเร็จในเชิงการร่วมมือกันในการทำงานเพื่อคุณภาพการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยจากบทเรียนสำคัญในครั้งนี้ แสดงให้เห็นภาพความสำเร็จของการจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนแบบบูรณาการแบบคละชั้น และการบูรณาการแบบคละวิชา ในระดับประถมศึกษาที่เป็นโรงเรียนขนาดเล็ก ด้วยการจัดหลักสูตรและการเรียนการสอน การผลิตสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้สำหรับครู และการจัดหาสื่อส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน ภายใต้การออกแบบที่อิงสถานการณ์ในชีวิตจริงที่นักเรียนมีโอกาสพบเจอ สู่การคิด แก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ อันจะนำไปสู่สมรรถนะที่สำคัญสำหรับผู้เรียนได้อย่างจริง ดังนั้น เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันและเกิดประโยชน์ในวงกว้าง จึงควรมีการขยายผลไปยังโรงเรียนขนาดเล็กอื่น ๆ ต่อไป

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก-ข
บทสรุปผู้บริหาร	ค-จ
สารบัญ	ฉ-ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ชื่อโครงการ	1
1.2 งบประมาณ	1
1.3 หน่วยงานที่รับผิดชอบ	1
1.4 หลักการและเหตุผล	1
1.5 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.7 ขอบเขตในการดำเนินการ	3
1.8 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนาชุดกิจกรรม	3
1.9 พื้นที่ดำเนินการ	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 โรงเรียนขนาดเล็ก	7
2.2 ชุดกิจกรรม	21
2.3 การบูรณาการ	28
2.4 แนวคิดเชิงคำนวณ	31
2.5 สะเต็มศึกษา (STEM Education)	37
2.6 กรอบแนวคิดสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	43
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	51
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	60
3.1 ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการสร้างสื่อวีดิทัศน์สำหรับการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว	60
3.2 ขั้นตอนที่ 2 การจัดหาสื่อ วัสดุประกอบการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว	67

บทที่ 3 วิธีดำเนินการ (ต่อ)	60
3.3 ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเครือข่ายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว	71
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	80
4.1 ตอนที่ 1 ผลการสร้างสื่อวีดิทัศน์สำหรับการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว	80
4.2 ตอนที่ 2 ผลการจัดหาสื่อ วัสดุประกอบการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว	102
4.3 ตอนที่ 3 ผลการสร้างเครือข่ายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว	108
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล	
5.1 สรุปผลการดำเนินการ	105-138
รายการอ้างอิง	
ภาคผนวก	
ก รวมลิงค์คู่มือครูและหน่วยการเรียนรู้ชุดกิจกรรม	139-145
ข ตัวอย่าง หน่วยการเรียนรู้และไฟล์วีดิทัศน์	146-156
ค เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน	157-178
ง การดำเนินการพัฒนาครู ระยะที่ 1 การประชุมชี้แจงโครงการ	179-182
จ การดำเนินการพัฒนาครู ระยะที่ 2 การติดตามแลกเปลี่ยนเรียนรู้	183-196
ฉ การดำเนินการพัฒนาครู ระยะที่ 3 การประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้สะท้อนผล และสรุปโครงการ ปิดโครงการ	197-203
ช ผลงานการแลกเปลี่ยนเรียนรู้	204-208
ซ รายชื่อโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ	209-220
ณ คณะทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา	221-224

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพ 2.1	จำนวนประชากรของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2553 – พ.ศ. 2580	10
ภาพ 2.2	รูปแบบการเรียนรวมทุกชั้นเรียน	18
ภาพ 2.3	รูปแบบการเรียนรวมบางชั้น	19
ภาพ 3.1	กรอบแนวคิดการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ	65
ภาพ 3.2	สื่อชุดบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม STEAM SCHOOL KIT	68
ภาพ 3.3	ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ IDEA KIT 580+, 630+	69
ภาพ 3.4	ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพและสร้างสรรค์กระบวนการคิด Bright ฉลาดเรียนรู้	70
ภาพ 4.1	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พ่อครัวตัวน้อย	82
ภาพ 4.2	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้พ่อครัวตัวน้อย : เมนูอาหารคาว	82
ภาพ 4.3	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้พ่อครัวตัวน้อย : เมนูขนมหวาน	83
ภาพ 4.4	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้พ่อครัวตัวน้อย : เมนูเครื่องดื่ม	83
ภาพ 4.5	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เทศกาลहरषา	84
ภาพ 4.6	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เทศกาลहरषา : ลอยกระทงมหัศจรรย์	84
ภาพ 4.7	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เทศกาลहरषา : สุขสันต์วันกีฬาสี	85
ภาพ 4.8	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เทศกาลहरषา : กิจกรรมดี ๆ ในวันเด็ก	85
ภาพ 4.9	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เฮฮา กับ สิ่งประดิษฐ์	86
ภาพ 4.10	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เฮฮา กับ สิ่งประดิษฐ์ : ฮัลโหล โทรศัพท์	86
ภาพ 4.11	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เฮฮา กับ สิ่งประดิษฐ์ : รถแข่งพลังแม่เหล็ก	87
ภาพ 4.12	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เฮฮา กับ สิ่งประดิษฐ์ : ผ้ากันเปื้อนจากวัสดุเหลือใช้	87
ภาพ 4.13	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เฮฮา กับ สิ่งประดิษฐ์ : สวนสนุกในฝัน	88

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพ 4.14	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้เจ้าส่วนน้อยร้อยล้าน	90
ภาพ 4.15	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เจ้าส่วนน้อยร้อยล้าน : ร้านอาหารต้านโควิด	90
ภาพ 4.16	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เจ้าส่วนน้อยร้อยล้าน : ธุรกิจเวชภัณฑ์ทางการแพทย์	91
ภาพ 4.17	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เจ้าส่วนน้อยร้อยล้าน : ธุรกิจอุปกรณ์ทางการแพทย์	91
ภาพ 4.18	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้แบกกล่องท่อป่า	92
ภาพ 4.19	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้แบกกล่องท่อป่า : ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	92
ภาพ 4.20	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้แบกกล่องท่อป่า : ทุกสิ่งสรรพล้วนพันเกี่ยว	93
ภาพ 4.21	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้แบกกล่องท่อป่า : เรียนรู้หินในถิ่นเรา	93
ภาพ 4.22	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้ผจญภัยยามสนธยา	94
ภาพ 4.23	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ผจญภัยยามสนธยา : ส่งสว่างนำทางไป	94
ภาพ 4.24	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ผจญภัยยามสนธยา : เคลื่อนย้ายต้นไม้ล้ม	95
ภาพ 4.25	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ผจญภัยยามสนธยา : แหงหน้าชมฟ้าหาดวงดารา	95
ภาพ 4.25	แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ผจญภัยยามสนธยา : สร้างห้องฟ้าจำลองอย่างง่ายด้วยตัวเอง	96

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 2.1	จำนวนโรงเรียนปีการศึกษา 2558-2562	8
ตาราง 2.2	จำนวนโรงเรียน ปีการศึกษา 2562 จำแนกตามขนาดจำนวนนักเรียน	8
ตาราง 2.3	จำนวนโรงเรียน ปีการศึกษา 2562 จำแนกตามประเภท	9
ตาราง 2.4	จำนวนโรงเรียน นักเรียน ครู ห้องเรียน ปีการศึกษา 2558-2562	9
ตาราง 2.5	จำนวนโรงเรียนที่มีการควบรวมแล้ว	19
ตาราง 2.6	จำนวนกลุ่มที่ควบรวม จำแนกตามจำนวนโรงเรียนหลักต่อจำนวนโรงเรียนมารวม	20
ตาราง 2.7	จำนวนโรงเรียนขนาดเล็กที่มีการควบรวมแล้ว จำแนกตามรายภาค	20
ตาราง 3.1	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ เวลา และไฟล์วิดีโอทัศน์ ประกอบการเรียนการสอน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3	62
ตาราง 3.2	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ เวลา และไฟล์วิดีโอทัศน์ ประกอบการเรียนการสอน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6	63
ตาราง 3.3	แสดง ภาค เขต และจำนวนโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ	71
ตาราง 4.1	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ เวลา ไฟล์วิดีโอทัศน์ ประกอบการเรียนการสอน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3	81
ตาราง 4.2	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ เวลา ไฟล์วิดีโอทัศน์ ประกอบการเรียนการสอน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6	88
ตาราง 4.3	ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมฯ	97
ตาราง 4.4	ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้ารับการพัฒนา	109
ตาราง 4.5	ผลการประเมินความพร้อมของบุคลากร สื่ออุปกรณ์ และแนวทาง/วิธีการ ที่โรงเรียนจะจัดการเรียนการสอนเพื่อการใช้สื่อ และความคิดเห็น ต่อโครงการ	110
ตาราง 4.6	ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้ารับการพัฒนา	114
ตาราง 4.7	ผลการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้	114
ตาราง 4.8	ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้ารับการพัฒนา	116
ตาราง 4.9	ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมสรุป และสะท้อนผลโครงการ	116

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตาราง 4.10	การนิเทศ ติดตาม การจัดการเรียนรู้ ตามความคิดเห็นของผู้บริหาร สถานศึกษา	118
ตาราง 4.11	การนิเทศ ติดตาม การจัดการเรียนรู้ ตามความคิดเห็นของศึกษานิเทศก์	120
ตาราง 4.12	ความคิดเห็นในการเรียนรู้จากชุดกิจกรรม ตามความคิดเห็นของนักเรียน	122

บทที่ 1

บทนำ

ชื่อโครงการ

การพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว ปีงบประมาณ 2563

งบประมาณ

15,000,000 บาท (สิบห้าล้านบาทถ้วน)

หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ร่วมกับ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ผู้รับผิดชอบ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุดาใจ โล่ห์วนิชชัย
รองอธิการบดีฝ่ายแผนและงบประมาณ
โทร. 081-2353639

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิรินาถ จงกลกลาง
ประธานหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์
โทร. 087-8720199

ผู้รับผิดชอบ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
ดร.โชติมา หนูพริก
ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ
สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หลักการและเหตุผล

โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว โดยความร่วมมือของ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มีวัตถุประสงค์ เพื่อยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ โรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว จำนวนนักเรียนต่ำกว่า 120 คน จำนวน 246 โรงเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งสภาพปัจจุบันพบว่า ครูไม่ครบชั้น ครูมีภาระงาน

ค่อนข้างมาก และครูคนเดียวสอนทุกวิชาและหลายระดับชั้น ส่งผลต่อภาระงานในการเตรียมการสอนของครู การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เอื้อสำหรับนักเรียนที่หลากหลายและคละชั้น และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็ก การออกแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการแบบคละชั้นในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 และระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่บูรณาการรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ซึ่งมีแนวคิดในการออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ประกอบด้วย การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ทักษะใหม่สำหรับครูผู้สอน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education และการออกแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการข้ามวิชาและคละชั้น ส่งผลต่อความสามารถที่สะท้อนองค์ความรู้ ทักษะกระบวนการ เจตคติและคุณลักษณะต่าง ๆ ของนักเรียน โดยรูปแบบโครงสร้างหลักสูตรแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เป็นแบบ Thematic Curriculum โดยใช้ความเข้าใจและทักษะในศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อแก้ปัญหาหรือแสวงหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ประกอบด้วย คู่มือครู หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ คลิปวิดีโอประกอบ ซึ่งครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพบริบทของโรงเรียนขนาดเล็ก โดยมีแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ประกอบด้วยขั้นตอน 1) ศึกษาคู่มือครูและเอกสารประกอบให้เข้าใจ 2) ดำเนินการจัดการเรียนรู้และใช้คลิปวิดีโอการสอนประกอบ 3) แบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน ทำกิจกรรมแบบคละชั้น/ความสามารถ 4) จัดการเรียนการสอนโดยใช้คลิปวิดีโอประกอบ 5) บริหารจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดสื่อตามลักษณะของกิจกรรม และ 6) วัด ประเมินผลและสะท้อนผลการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ สำหรับชุดกิจกรรมฯ ที่ทาง สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ดำเนินการร่วมกัน ประกอบด้วย คู่มือครู หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ และคลิปวิดีโอประกอบการสอน และชุดสื่อจำนวน 4 ชุด ได้แก่ 1. ชุดบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม STEAM SCHOOL KIT 2. ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ IDEA KIT 580+ 3. ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ IDEA KIT 630+ และ 4. สื่อพัฒนาศักยภาพและสร้างสรรค์ กระบวนการคิด Brightฉลาดเรียนรู้

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อผลิตสื่อวีดิทัศน์สำหรับการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว
2. เพื่อจัดหาสื่อ วัสดุประกอบการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว

3. เพื่อสร้างเครือข่ายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว

4. เพื่อสรุปและสะท้อนผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ครูผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษา ในโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว มีแนวทางในการจัดเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ และสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้นได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2. หน่วยงานทางการศึกษาที่เกี่ยวข้อง มีแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว เป็นแนวทางสำหรับหน่วยงานทางการศึกษาในการนิเทศ กำกับ ติดตาม การจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว

3. เป็นการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาของโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว สู่การพัฒนาคุณภาพนักเรียน

ขอบเขตในการดำเนินการ

1. กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ โรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว และ โรงเรียนตีประจำตำบล จำนวน 113 เขตพื้นที่ ทั้งสิ้น 246 โรงเรียน ประกอบด้วย ศึกษานิเทศก์ที่รับผิดชอบโรงเรียนขนาดเล็ก ผู้อำนวยการสถานศึกษา และครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. ขอบเขตด้านเนื้อหาในการดำเนินการ เป็นการดำเนินการตามแนวคิดเชิงคำนวณ ที่บูรณาการรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

3. ระยะเวลาในการดำเนินการ ปีงบประมาณ 2563 และดำเนินโครงการเดือน มิถุนายน 2563 ถึง เมษายน 2564

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนาชุดกิจกรรม

การออกแบบการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วยหลักการสำคัญ คือ การจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนกำหนดจุดมุ่งหมายได้เอง การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ได้เอง การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนคิดถ่วงรอกความรู้ การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสรุปและนำเสนอความรู้ได้ การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์เป็น การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความคิดได้ การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนประเมินผลได้ (วิจารณ์ พานิช, 2558, น. 24-25, ไพฑูรย์

สินลาร์ตัน, 2558, น. 24) ซึ่งเป็นทักษะใหม่ของครู เพื่อให้เกิดทักษะการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรม (ความคิดริเริ่มและนวัตกรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา การสื่อสารและความร่วมมือ) ทักษะด้านสารสนเทศ (ความรู้ด้านสารสนเทศ ความรู้เกี่ยวกับสื่อ ความรู้ด้านเทคโนโลยี) และทักษะด้านชีวิตและอาชีพ (ความยืดหยุ่นและการปรับตัว การคิดริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิตภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ) โดยในการพัฒนาชุดกิจกรรมครั้งนี้ ยึดตามแนวทางการพัฒนาสมรรถนะนักเรียน ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน 10 สมรรถนะ ประกอบด้วย ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน การสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ทักษะชีวิตและความเจริญแห่งตนทักษะอาชีพและการเป็นผู้ประกอบการ ทักษะการคิดขั้นสูงและนวัตกรรม การรู้เท่าทันสื่อ สารสนเทศและดิจิทัล การทำงานแบบรวมพลังเป็นทีมและมีภาวะผู้นำและพลเมืองที่เข้มแข็ง ตื่นรู้ที่มีจิตสำนึกสากล (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562) ซึ่งทั้ง 10 สมรรถนะหลักมีความสอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นรูปแบบที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ในลักษณะองค์รวม (Holistic Way) ระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามสภาพความเป็นจริงในชีวิตหรือสภาพปัญหาสังคมที่ซับซ้อนมากขึ้น เพื่อให้นักเรียนนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ หรือเรียกว่า การบูรณาการระหว่างวิชา เพื่อเป็นการรวมศาสตร์ทั้ง 2 วิชา ภายใต้หัวข้อเรื่อง (Theme) เดียวกัน หรือที่เรียกว่า Thematic Curriculum เป็นการเรียนรู้โดยใช้ความเข้าใจและทักษะในศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหา หรือแสวงหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ตามแนวคิด STEM Education หรือสะเต็มศึกษาและการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยการผนวกแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรมกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี นักเรียนได้มีโอกาสนำความรู้มาออกแบบวิธีการหรือกระบวนการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (NRC, 2012) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท), 2559)

ในการออกแบบกิจกรรมครั้งนี้ ใช้แนวคิด STEAM Education ที่เกิดจากการพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ STEM Education โดยมุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการบูรณาการในวิชาวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เข้าด้วยกันโดยส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อหาวิธีการหรือกระบวนการใหม่ในการแก้ปัญหาและนำไปประยุกต์ต่อสิ่งที่เรียนรู้ต่อไปได้ จึงเพิ่ม A (Arts) ศิลปะ เข้ามาบูรณาการเป็น STEAM Education (Fiorello, 2010) ซึ่งแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามแนว STEAM Education ในครั้งนี้ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) และการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ

ของนักเรียน ตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้หรือการสร้างความรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวนักเรียน โดยนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ ด้วยการนำประสบการณ์หรือสิ่งที่พบเห็นในสิ่งแวดล้อมหรือสารสนเทศใหม่ที่ได้รับมาเชื่อมโยงกับความรู้ความเข้าใจของนักเรียนที่มีอยู่เดิม มาสร้างเป็นความเข้าใจของตนเอง (สิรินาถ จงกลกลาง, 2561, น.98) และทฤษฎีคอนเน็คติวิสต์ (Connectivist) ที่เชื่อว่าความรู้เกิดจากสิ่งรอบ ๆ ตัว โดยนักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้นั้นจะต้องเข้าร่วมกิจกรรมและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและเชื่อว่าเทคโนโลยี และการสื่อสารการศึกษาจะเอื้อให้เกิดการเรียนรู้ผ่านการเชื่อมโยงกันของคนในสังคม และแหล่งข้อมูลต่าง ๆ อันจะนำไปสู่การเชื่อมโยงความรู้ของแต่ละบุคคล (จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2560, น. 23)

นอกจากนี้การออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นการออกแบบการเรียนรู้ที่กำหนด 1) จุดประสงค์การเรียนรู้โดยยึดตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สมรรถนะหลักระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 2) การออกแบบเนื้อหาสาระการเรียนรู้ มุ่งเน้นการออกแบบจากเรื่องใกล้ตัวไปไกลตัว ง่ายไปยาก จากส่วนรวมไปสู่ส่วนย่อย ตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด โดยยึดการวางกรอบเนื้อหาในเรื่อง ความรู้เกี่ยวกับโลก ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี ความรู้ด้านสุขภาพ และความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม 3) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ยึดตามแนวการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญในศตวรรษที่ 21 ภายใต้บทบาทที่ผู้สอนเป็นโค้ช (Coach) และผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ในการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ต่อยอดกระบวนการคิดเชิงคำนวณ พัฒนาศักยภาพการเรียนรู้โดยการฝึกซ้ำย้ำทวน กำหนดสื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยใช้สื่อชุดที่หลากหลาย และ 4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยยึดตามแนวทางการวัดและประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

จากแนวคิดหลักที่กล่าวข้างต้น ประกอบด้วย การบูรณาการ ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แนวคิด STEAM Education ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีคอนเน็คติวิสต์ ทักษะใหม่ของผู้สอน นำไปสู่การออกแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบสาระการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ที่ส่งผลต่อคุณภาพนักเรียนทั้งด้านความรู้ตามมาตรฐานและตัวชี้วัด ด้านทักษะกระบวนการเรียนรู้ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ต่อไปที่เหมาะสมสำหรับโลกยุคปัจจุบันและอนาคต แสดงได้ดังแผนภาพ



พื้นที่ดำเนินการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เลขที่ 340 ถนนสุรนารายณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กซึ่งควรรวมแล้ว มีวรรณกรรมและเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 โรงเรียนขนาดเล็ก
- 2.2 ชุดกิจกรรม
- 2.3 การบูรณาการ
- 2.4 แนวคิดเชิงคำนวณ
- 2.5 สะเต็มศึกษา (STEM Education)
- 2.6 กรอบแนวคิดสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.7.1 การบูรณาการคละชั้น
 - 2.7.2 การบูรณาการคละวิชา
 - 2.7.3 ชุดกิจกรรม
 - 2.7.4 สะเต็มศึกษา

โรงเรียนขนาดเล็ก

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ มีภารกิจหลักสำคัญในการจัดการศึกษาระดับขั้นพื้นฐานอย่างทั่วถึง และมีความเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยเฉพาะโรงเรียนขนาดเล็ก จึงได้จัดทำแผนบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็ก เพื่อใช้เป็นกรอบดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของโรงเรียนขนาดเล็กให้มีประสิทธิภาพ โดยมีข้อมูลสำคัญที่จะต้องทำความเข้าใจทั้งด้านสภาพปัจจุบันและปัญหาการบริหารจัดการ ยุทธศาสตร์ และการควรรวมโรงเรียนขนาดเล็ก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2563, น. 1-25) มีรายละเอียดตามประเด็น ดังนี้

1. สภาพปัจจุบันและปัญหาของโรงเรียนขนาดเล็ก ปัจจุบันโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 29,871 แห่ง เป็นโรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 15,158 โรงเรียน โดยมีจำนวนนักเรียน ต่ำกว่า 120 คน (ข้อมูลวันที่ 10 มิถุนายน 2562) คิดเป็นร้อยละ 50.74 ของโรงเรียนทั้งหมด และมีแนวโน้มโรงเรียนขนาดเล็กเพิ่มขึ้นทุกปี เนื่องจากอัตราการเกิดของประชากรลดลง ความนิยมของผู้ปกครองในการส่งบุตรหลานเข้าเรียนในตัวเมือง การย้ายถิ่นฐานตามการประกอบอาชีพของผู้ปกครอง ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโรงเรียนขนาดเล็ก แสดงให้เห็นได้ตามตารางที่ 2.1-2.4 ดังนี้

ตาราง 2.1 จำนวนโรงเรียนปีการศึกษา 2558-2562

ปีการศึกษา	จำนวนโรงเรียนทั้งหมด	จำนวนโรงเรียนขนาดเล็ก	ร้อยละ
2558	30,816	15,577	50.55
2559	30,717	15,705	51.13
2560	30,405	15,231	50.09
2561	30,112	15,089	50.11
2562	29,871	15,158	50.74

ตาราง 2.2 จำนวนโรงเรียน ปีการศึกษา 2562 จำแนกตามขนาดจำนวนนักเรียน

ขนาดโรงเรียน	จำนวนนักเรียน	จำนวนโรงเรียน	ร้อยละ
ขนาดที่ 1	0	305	1.02
	1-20	812	2.72
	21-40	2,164	7.24
	41-60	3,445	11.53
	61-80	3,431	11.49
	81-100	2,813	9.42
	101-120	2,188	7.32
รวม (โรงเรียนขนาดเล็ก)		15,158	50.74
ขนาดที่ 2	121-200	6,828	22.86
ขนาดที่ 3	201-300	3,392	11.36
ขนาดที่ 4	301-499	2,060	6.90
ขนาดที่ 5	500-1,499	1,763	5.90
ขนาดที่ 6	1,500-2,499	397	1.33
ขนาดที่ 7	ตั้งแต่ 2,500 ขึ้นไป	273	0.91
รวมทั้งหมด		29,871	100.00

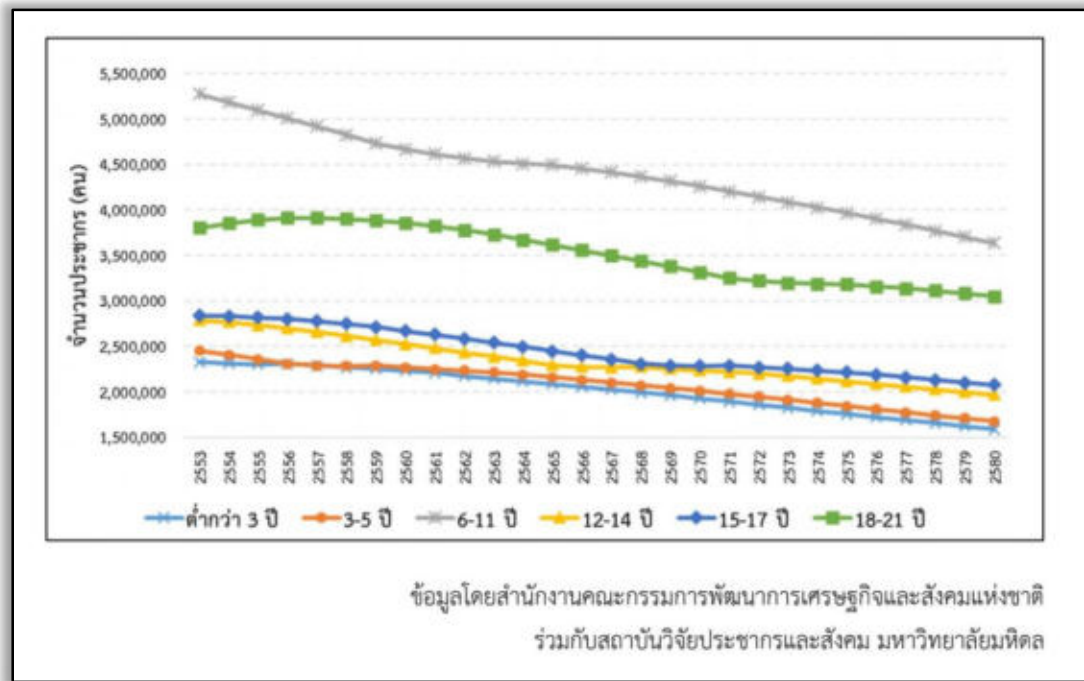
ตาราง 2.3 จำนวนโรงเรียน ปีการศึกษา 2562 จำแนกตามประเภท

ประเภท	จำนวนโรงเรียนทั้งหมด	จำนวนโรงเรียนขนาดเล็ก	ร้อยละ
ประถมศึกษา	20,406	14,111	69.15
มัธยมศึกษา	2,358	182	7.72
ขยายโอกาส	7,008	859	12.26
ศึกษาสงเคราะห์	51	1	1.96
ศึกษาพิเศษ	48	5	10.42

ตาราง 2.4 จำนวนโรงเรียน นักเรียน ครู ห้องเรียน ปีการศึกษา 2558-2562

รายการ	โรงเรียนทุกประเภท	โรงเรียนขนาดเล็ก	ร้อยละ
โรงเรียน	29,871	15,158	50.74
นักเรียน	6,653,160	981,831	14.76
ครู	469,708	103,079	21.95
ห้องเรียน	345,559	121,099	35.04

จากข้อมูลทางการศึกษาข้างต้น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้ดำเนินการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็ก พบว่า สภาพแวดล้อมภายนอก เป็นปัจจัยด้านผู้รับบริการที่เป็นโอกาสต่อการพัฒนา คือ ผู้ปกครองส่งบุตรหลานเข้าเรียนโรงเรียนในเมืองที่มีคุณภาพ การเข้าสู่ประชาคมอาเซียน ส่งผลให้เกิดการเคลื่อนย้ายของประชากรวัยเรียนจากประเทศเพื่อนบ้านสู่โรงเรียนบริเวณขอบชายแดน หรือโรงเรียนที่ใช้แรงงานจากต่างชาตินัก ส่วนด้านอุปสรรคพบว่า ประชากรวัยเรียนที่เป็นสัญชาติไทยมีแนวโน้ม ลดลงทุกปี ผู้ปกครองนิยมส่งบุตรหลานไปเรียนในเมืองและเอกชน ส่งผลให้โรงเรียนในชุมชนมีแนวโน้มปรับขนาดเป็นโรงเรียนขนาดเล็กเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ ข้อมูลสถิติจำนวนประชากรในประเทศไทยที่ลดลงตามลำดับ ดังภาพที่ 2.1 ดังนี้



ภาพ 2.1 จำนวนประชากรของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2553 – พ.ศ. 2580

สภาพปัจจุบันของการดำเนินการ 10 ด้าน ของโรงเรียนขนาดเล็กที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนได้ ดังนี้

1. ด้านการเมืองและนโยบาย พบว่า นโยบายการพัฒนาคุณภาพโรงเรียนขนาดเล็กมีความต่อเนื่อง กำหนดให้มีการควมรวมโรงเรียน มีแผนยุทธศาสตร์การบริหารจัดการที่ยึดหลักการมีส่วนร่วมและการกระจายอำนาจ ส่งเสริม สนับสนุนให้นำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนและการบริหารจัดการ ส่งผลให้โรงเรียนขนาดเล็กส่วนใหญ่พัฒนาอย่างต่อเนื่อง

2. ด้านการเงิน รัฐจัดสรรเงินให้โรงเรียนบริหารจัดการลักษณะเงินอุดหนุนเป็นรายหัว ส่งผลให้โรงเรียนขนาดเล็กสามารถวางแผนการใช้งบประมาณได้ แต่ยังคงส่งผลให้โรงเรียนขนาดเล็กขาดแคลนงบประมาณสำหรับการบริหารจัดการ พัฒนาคุณภาพด้านเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอนที่ต้องใช้ค่าสาธารณูปโภคเพิ่ม

3. ด้านเทคโนโลยี สามารถประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนและการบริหารจัดการที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดของกำลังคน

4. ด้านสังคม วัฒนธรรม และประชากร คือ ความเข้มแข็งของชุมชน การมีส่วนร่วมของชุมชนและสนับสนุนการจัดการศึกษา ความหลากหลายทางวัฒนธรรม มีภูมิปัญญาท้องถิ่น ประชาชนชาวบ้านและแหล่งเรียนรู้ ส่งผลให้โรงเรียนใช้ทรัพยากรและแหล่งเรียนรู้ สนับสนุนการจัดการศึกษาที่สอดคล้องกับท้องถิ่น

5. ด้านสภาพแวดล้อมภายใน โดยที่โครงสร้างของโรงเรียนมีความเข้มแข็ง เนื่องจากเป็นโรงเรียนนิติบุคคล ได้รับการกระจายอำนาจที่บริหารจัดการแบบมีส่วนร่วม มีอำนาจในการตัดสินใจ สามารถกำหนดแผนการบริหารจัดการ ทั้งด้านวิชาการ ด้านบุคคล ด้านการเงิน และด้านการบริหารทั่วไป แต่รูปแบบของโรงเรียนนิติบุคคลของโรงเรียนขนาดเล็กยังเป็นจุดอ่อน เนื่องจากขาดแคลนบุคลากรที่ปฏิบัติตามโครงสร้างและกรอบงานที่ไม่เพียงพอ ส่งผลให้การบริหารจัดการไม่มีประสิทธิภาพ

6. ด้านการผลิตและการบริการ โรงเรียนขนาดเล็กสามารถให้โอกาสแก่ประชากรวัยเรียนมีโอกาสในการเข้าศึกษาได้อย่างทั่วถึง เนื่องจากโรงเรียนอยู่ในเขตชุมชนทุกพื้นที่ของประเทศไทย แต่ยังมีจุดอ่อนที่ภาพรวมด้านคุณภาพผู้เรียน และด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากมีครูไม่ครบรายวิชาเอก ครูส่วนใหญ่ขาดทักษะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูสอนไม่เต็มเวลา เต็มความสามารถ และครูมีภารกิจนอกเหนือจากการสอน และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ไม่สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน

7. ด้านบุคลากร ทั้งผู้บริหารและครูสามารถดูแลนักเรียนได้อย่างทั่วถึง รู้จักครอบครัวนักเรียน มีอัตราส่วนครูต่อนักเรียนต่ำ

8. ด้านงบประมาณ โรงเรียนขนาดเล็กมีงบประมาณไม่เพียงพอต่อการพัฒนาคุณภาพ เนื่องจากบริหารจัดการงบประมาณเป็นรายหัว การบริหารจัดการส่วนใหญ่จ่ายเป็นค่าสาธารณูปโภค การระดมทรัพยากรจากภายนอกไม่เพียงพอ

9. ด้านวัสดุอุปกรณ์ โรงเรียนขนาดเล็กส่วนใหญ่มีวัสดุอุปกรณ์ไม่เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน วัสดุอุปกรณ์บางส่วนชำรุด ไม่สามารถนำมาทดแทนได้ หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีได้ เนื่องจากขึ้นอยู่กับงบประมาณอุดหนุนที่ไม่เพียงพอ

10. ด้านการบริหารจัดการ คือ โรงเรียนขนาดเล็กไม่สามารถบริหารจัดการตามขอบข่ายงาน 4 งาน ได้แก่ งานวิชาการ งานบริหารงานบุคคล งานอาคารสถานที่ และงานบริหารทั่วไป ตามที่กำหนดไว้ เนื่องจากขาดแคลนบุคลากร ขาดแคลนข้อมูลพื้นฐานที่โรงเรียนสามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจได้ทันเวลา โดยเฉพาะฐานข้อมูลด้านบุคคล แต่อย่างไรก็ตาม การบริหารจัดการที่มีหลากหลายรูปแบบเนื่องจากชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมการบริหารจัดการศึกษาตามศักยภาพ

2. สภาพการบริหารจัดการของโรงเรียนขนาดเล็กในปัจจุบัน ส่วนใหญ่มีปัญหา ดังนี้

1. ปัญหาด้านบุคลากร คือ การขาดแคลนครู จำนวนครูไม่ครบชั้นเรียน ครูไม่ครบตามรายวิชาเอก ครูส่วนใหญ่ขาดทักษะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในสภาพที่ครูไม่ครบชั้น ครูสอนไม่เต็มเวลา เต็มความสามารถ เนื่องจากครูมีภารกิจอื่นที่นอกเหนือจากการสอนจำนวนมาก จึงส่งผลให้ประสิทธิภาพ และคุณภาพของการจัดการศึกษาในโรงเรียนขนาดเล็กไม่เป็นไปตามเป้าหมาย รวมถึงครูย้ายบ่อย ครูขาดขวัญกำลังใจ

2. ปัญหาด้านการเรียนการสอน คือ หลักสูตรและแผนการจัดการเรียนการสอนไม่สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน สื่อการเรียนการสอน และแหล่งเรียนรู้มีจำนวนจำกัด ซึ่งมีสาเหตุมาจากได้รับงบประมาณจำนวนน้อย สื่อเทคโนโลยี มีใช้อย่างจำกัดและที่มีอยู่ในปัจจุบัน ไม่สามารถใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีมีราคาสูงและปรับเปลี่ยนบ่อย ส่งผลให้โรงเรียนขนาดเล็กมีภาระค่าใช้จ่ายสูง

3. ปัญหาด้านการบริหารจัดการ เนื่องจากสภาพการดำเนินการที่ผ่านมาของการคมนาคมไม่ค่อยมีความสะดวก รัฐบาลจึงจำเป็นต้องจัดตั้งโรงเรียนให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ของประชากรที่อาศัยอยู่ แต่ปัจจุบันความจำเป็นดังกล่าวได้ลดลง เพราะการคมนาคมมีความสะดวกขึ้น รวมถึงประชากรมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้โรงเรียนปรับเปลี่ยนเป็นโรงเรียนขนาดเล็กเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้อัตราส่วนครูต่อนักเรียน และนักเรียนต่อห้องเรียนต่ำกว่ามาตรฐาน ค่าใช้จ่ายต่อนักเรียนหนึ่งคนสูงกว่าโรงเรียนขนาดอื่นๆ นอกจากนั้น โรงเรียนขนาดเล็กจำนวนหนึ่งอยู่ในเขตพื้นที่พิเศษ อยู่ในพื้นที่ห่างไกลความเจริญ อยู่บนภูเขาสูง ทำให้นักเรียนมีปัญหาในการเดินทางมาเรียน ผู้บริหารโรงเรียนยังขาดทักษะในการบริหารจัดการโรงเรียน เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นผู้บริหารบรรจุใหม่ รวมถึงปัญหาการอพยพเคลื่อนย้ายของประชากรวัยเรียนที่ย้ายตามผู้ปกครองเพื่อรับจ้างทำงานต่างถิ่น ผสมกับ อัตราการเกิดของประชากรที่ลดลง ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น จึงส่งผลให้จำนวนนักเรียนลดลงในแต่ละชั้น จึงเกิดเป็นปัญหาอุปสรรคในการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็กอีกอย่างหนึ่ง

4. ปัญหารูปแบบการบริหารจัดการโรงเรียนนิติบุคคลตามแนวทางการกระจายอำนาจ เป็นรูปแบบเดียวกันทุกโรงเรียน ไม่สอดคล้องกับบริบท และการบริหารจัดการงานบุคคลส่วนใหญ่เหมือนกันทุกโรงเรียน ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพต่อการปฏิบัติงาน และขวัญกำลังใจของบุคลากรโรงเรียนขนาดเล็ก

5. ปัญหาการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ คือ โรงเรียนขนาดเล็กส่วนใหญ่อยู่ในเขตชุมชนขนาดเล็ก ประชากรมีฐานะยากจน ทำให้ไม่มีศักยภาพในการระดมทรัพยากรในการนำมาช่วยเหลือสนับสนุนการจัดการศึกษาให้กับโรงเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนอย่างต่อเนื่องจนจบหลักสูตร

ข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า โรงเรียนขนาดเล็กในปัจจุบัน จำนวน 15,158 โรงเรียน และอยู่ในระดับประถมศึกษามากที่สุด และมีแนวโน้มโรงเรียนขนาดเล็กเพิ่มขึ้น เนื่องจากประชากรปี พ.ศ. 2553-พ.ศ. 2580 ลดลงอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันกระทรวงศึกษาธิการได้ขับเคลื่อนโรงเรียนขนาดเล็กให้มีประสิทธิภาพ ตั้งแต่ด้านนโยบาย จนถึงการจัดการเรียนการสอน แต่อย่างไรก็ตามโรงเรียนขนาดเล็กยังมีปัญหาที่จะต้องได้รับการแก้ไขต่อไป

3. การบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็กในปัจจุบัน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดรูปแบบการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็ก การส่งเสริม สนับสนุนการจัดการเรียนการสอน และการส่งเสริมการใช้ทรัพยากร ร่วมกันกับภาคส่วนต่างๆ มีรายละเอียดแต่ละประเด็น ดังนี้

1. กำหนดรูปแบบการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็ก เป็นการบริหารจัดการ โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนต่ำกว่า 120 คน และมีแนวโน้มว่าจะลดลงเรื่อย ๆ ทำให้การกระจายทรัพยากรที่จำกัดภายใต้เงื่อนไขภาวะเศรษฐกิจของประเทศให้กับโรงเรียนขนาดเล็กอย่างทั่วถึง เป็นไปได้ยาก ดังนั้นจึงกำหนดรูปแบบและวิธีการบริหารจัดการ 2 ประการ คือ ให้โรงเรียนขนาดเล็กมีความเหมาะสมในการรวมโรงเรียน และโรงเรียนขนาดเล็กที่ไม่สามารถรวมโรงเรียนได้ เพราะเป็นโรงเรียนที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกล ไม่มีหน่วยงานอื่นจัดบริการการศึกษาในพื้นที่ หรือโรงเรียนที่จัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ

2. การส่งเสริมการเรียนรวม คือ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้ส่งเสริมให้โรงเรียนขนาดเล็กจัดการเรียนการสอนแบบเรียนรวม โดยการเรียนรวมทุกชั้นและเรียนรวมบางชั้น และได้มีการสนับสนุนค่ายานพาหนะรับ-ส่งนักเรียน ดังนี้

2.1 จัดสรรงบประมาณให้กับนักเรียนทุกคนที่เดินทางมาเรียนรวมกับโรงเรียนหลัก

2.2 นักเรียนที่เข้าเรียนใหม่ในปีการศึกษาต่อๆ มาที่มีอายุเข้าเกณฑ์ระดับการศึกษาปฐมวัย และเข้าเกณฑ์การศึกษาภาคบังคับ และมีชื่อในทะเบียนบ้านในเขตบริการของโรงเรียนรวม ให้ได้รับค่าพาหนะจนจบการศึกษาชั้นสูงสุดของโรงเรียนหลัก (การศึกษาภาคบังคับ)

2.3 กรณีที่นักเรียนมาเรียนรวมบางชั้นตามแผนการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็กของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาที่จัดสรรงบประมาณให้ตามที่เสนอขอ แต่ไม่เกิน 2 ปีการศึกษา

2.4 จัดสรรงบประมาณค่าพาหนะรับ-ส่งนักเรียนตามระยะทางจากโรงเรียนร่วมถึงโรงเรียนหลัก โดยระยะทางไม่เกิน 3 กิโลเมตร คนละ 10 บาท ต่อวัน ระยะทางมากกว่า 3-10 กิโลเมตร คนละ 15 บาท ต่อวัน และระยะทางมากกว่า 10 กิโลเมตรขึ้นไป คนละ 20 บาท ต่อวัน

2.5 จัดสรรค่าบริหารจัดการรถรับ-ส่งนักเรียน เป็นรถยนต์ หรือรถจักรยาน และรถตู้โดยสารขนาด 12 ที่นั่ง คันละ 150,000 บาท เพื่อเคลื่อนย้ายนักเรียนไปเรียนรวม

3. สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนรูปแบบต่างๆ โดยที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้สนับสนุนงบประมาณสำหรับการจัดการเรียนการสอนคละชั้น การจัดส่งสื่อการเรียนการสอน เพื่อสนับสนุนการทำงานของครู และการจัดสรร DLTV, DLIT, สื่อ 60 พรรษาสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ให้กับโรงเรียนขนาดเล็ก เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของครูให้มีคุณภาพและพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง

4. ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรร่วมกันกับภาคส่วนต่างๆ โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ประสานกับหน่วยงานสังกัดอื่น เพื่อประชาสัมพันธ์ให้มาใช้ประโยชน์โรงเรียนขนาดเล็กที่ไม่มีนักเรียน เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ตามความต้องการของชุมชน นอกจากนี้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานยังได้พัฒนาฐานข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน และครบถ้วนรอบด้านของโรงเรียนขนาดเล็ก เพื่อใช้เป็นข้อมูลการกำหนดนโยบาย เป้าหมาย การดำเนินการ การบริหารจัดการ การแก้ปัญหา และการจัดทรัพยากรสนับสนุนที่เหมาะสม ครอบคลุม และเพียงพอ

สรุปได้ว่า การบริหารโรงเรียนขนาดเล็กในปัจจุบันให้มีการรวมโรงเรียนขนาดเล็กและโรงเรียนขนาดเล็กที่รวมไม่ได้ การเรียนรวมมีทั้งรวมทุกชั้น และบางชั้น พร้อมทั้งสนับสนุนค่ายานพาหนะเพื่อการเรียนการสอน และการใช้ทรัพยากรร่วมกันในชุมชน

4. ยุทธศาสตร์พัฒนาโรงเรียนขนาดเล็ก ปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 - พ.ศ. 2565

ยุทธศาสตร์ในการพัฒนาโรงเรียนขนาดเล็กมี 5 ยุทธศาสตร์ โดยแต่ละยุทธศาสตร์ มีมาตรการรวมถึงการดำเนินการ ดังนี้

1. ยุทธศาสตร์ที่ 1 จัดการศึกษาเพื่อความมั่นคง มีมาตรการ ดังนี้
 - 1.1 เสริมสร้างความมั่นคงของสถาบันหลัก และการปกครองในระบบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
 - 1.2 ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนในเขตพื้นที่เฉพาะ กลุ่มชาติพันธุ์ กลุ่มที่ด้อยโอกาส และกลุ่มที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลทุรกันดาร สามารถอ่าน เขียน และสื่อสารภาษาไทยได้อย่างถูกต้อง
2. ยุทธศาสตร์ที่ 2 สร้างโอกาสในการเข้าถึงบริการทางการศึกษาที่มีคุณภาพมีมาตรฐานและลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา มีมาตรการ ดังนี้
 - 2.1 เพิ่มโอกาสการเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพ
 - 2.2 ลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา
3. ยุทธศาสตร์ที่ 3 พัฒนาคุณภาพผู้เรียน มีมาตรการ ดังนี้
 - 3.1 เสริมสร้างความเข้มแข็งในการพัฒนาผู้เรียนอย่างมีคุณภาพ
 - 3.2 พัฒนาคุณภาพกระบวนการเรียนรู้ ยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาระดับชาติ
 - 3.3 ส่งเสริม สนับสนุนการทำวิจัย และนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา
 - 3.4 ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยี Digital Platform
 - 3.5 ส่งเสริมการใช้ New DLTV, DLIT
4. ยุทธศาสตร์ที่ 4 พัฒนาผู้บริหาร ครูและบุคลากรทางการศึกษา มีมาตรการ ดังนี้
 - 4.1 พัฒนาครู และบุคลากรทางการศึกษาให้สามารถจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยอาศัยพื้นฐานความร่วมมือ
 - 4.2 พัฒนาระบบบริหารงานบุคคลให้มีการใช้บุคลากรครุร่วมกัน เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการศึกษา
5. ยุทธศาสตร์ที่ 5 เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วม มีมาตรการ ดังนี้
 - 5.1 ยกระดับคุณภาพโรงเรียนขนาดเล็กให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษา
 - 5.2 กระจายอำนาจให้กับเขตพื้นที่การศึกษา และคณะกรรมการศึกษาธิการจังหวัดในการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็กให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่

5.3 กำหนดมาตรการควบรวมโรงเรียน เพื่อมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยให้มีเครือข่ายความร่วมมือในการบริหารจัดการในรูปแบบโรงเรียนคุณภาพประจำตำบล กลุ่มโรงเรียน และภาคีเครือข่าย

5.4 กำหนดมาตรการความก้าวหน้า สร้างแรงจูงใจ และให้ขวัญกำลังใจแก่ผู้บริหารโรงเรียน และครูในโรงเรียนขนาดเล็ก

5.5 สนับสนุนงบประมาณและวัสดุครุภัณฑ์ให้เพียงพอที่จะมีคุณภาพตามมาตรฐาน

5.6 สร้างการรับรู้ ความเข้าใจ และช่องทางการสื่อสาร เพื่อการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา

5.7 พัฒนาโรงเรียนให้มีการบริหารจัดการที่เป็นระบบตามบริบทของโรงเรียนขนาดเล็ก อยู่บนพื้นที่การวิจัยและพัฒนา และการมีส่วนร่วมของทุกฝ่าย

การดำเนินงานขับเคลื่อนโรงเรียนขนาดเล็กให้มีประสิทธิภาพ ทั้งในระดับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและระดับโรงเรียน มีรายละเอียดแต่ละระดับ ดังนี้

1. ระดับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1.1 ประกาศนโยบายการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็กเป็นวาระแห่งชาติและต้องเป็นนโยบายที่ชัดเจนต่อเนื่อง สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ทุกระดับ

1.2 แต่งตั้งคณะกรรมการบริการจัดการโรงเรียนขนาดเล็ก ได้แก่ เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ปรึกษาด้านนโยบายและแผน ผู้อำนวยการสำนัก และผู้ที่เกี่ยวข้อง

1.3 สร้างความเข้าใจกับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาทุกเขตให้ตระหนักรับรู้ นโยบายและแนวทางการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็ก

1.4 ปรับแก้กฎ ระเบียบ หรือข้อบังคับต่างๆ ที่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินนโยบาย เช่น ระเบียบการบริหารงานบุคคล การบริหารงบประมาณ เป็นต้น (ในกรณีที่นอกเหนือจากอำเภอ หน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานให้ประสานดำเนินการต่อหน่วยงานที่มีอำนาจดำเนินการ)

1.5 การกระจายอำนาจให้กับเขตพื้นที่การศึกษาและคณะกรรมการศึกษาธิการจังหวัด ในการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็กให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่

1.6 สร้างแรงจูงใจ เพื่อเป็นการดำเนินการกระตุ้น และช่วยเหลือสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาที่ยังไม่สามารถดำเนินการได้ ให้มีความเข้มแข็งในการดำเนินการ เช่น ประกาศเชิดชูเกียรติครู และบุคลากรทางการศึกษา การให้รางวัลต่อสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและโรงเรียนที่ดำเนินการประสบผลสำเร็จ

1.7 ปรับระบบการสนับสนุนงบประมาณด้านวิชาการ การดำเนินงานของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาในการพัฒนาโรงเรียนในด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

- 1.8 ดำเนินการประชาสัมพันธ์หลากหลายรูปแบบ
- 1.9 สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐและเอกชน โดยเฉพาะกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- 1.10 ดำเนินการวิจัยเพื่อหาแนวทางการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพและรายงานผลการดำเนินงาน
2. ระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
 - 2.1 แต่งตั้งคณะกรรมการบริการจัดการโรงเรียนขนาดเล็กของเขตพื้นที่การศึกษา ประกอบด้วย ผู้อำนวยการเขตพื้นที่การศึกษา รองผู้อำนวยการเขตพื้นที่การศึกษา ศึกษาพิเศษ ผู้อำนวยการกลุ่ม และผู้ที่เกี่ยวข้อง
 - 2.2 สร้างความตระหนักรู้กับผู้บริหารโรงเรียน และผู้เกี่ยวข้องให้เห็นชอบ ในหลักการตามนโยบายการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็กของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
 - 2.3 จัดทำข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียนขนาดเล็กในสังกัดเป็นรายโรงเรียน
 - 2.4 จัดทำแผนบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็กของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเสนอต่อคณะกรรมการศึกษาธิการจังหวัด เพื่อให้ความเห็นชอบ
 - 2.5 กำหนดเป้าหมายตัวชี้วัดในการพัฒนาคุณภาพโรงเรียนขนาดเล็ก
 - 2.6 ดำเนินการตามแผนการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็ก
 - 2.7 นิเทศติดตาม กำกับ และประเมินผลการจัดการศึกษาอย่างต่อเนื่อง
 - 2.8 กระตุ้นช่วยเหลือโรงเรียนที่ยังไม่สามารถดำเนินการได้
 - 2.9 ประชาสัมพันธ์รูปแบบที่หลากหลาย
 - 2.10 ดำเนินการวิจัย ประเมินผล และรายงานผล
3. ระดับโรงเรียน
 - 3.1 สร้างความเข้าใจกับคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครอง ชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น องค์กรเอกชน และสถาบันศาสนาให้ตระหนักรู้ถึงเหตุผล และความจำเป็นของทางราชการในการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็กที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการบริหารบุคคลากรงบประมาณ และคุณภาพการศึกษา
 - 3.2 ส่งเสริมการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม เป็นเครื่องมือในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา
 - 3.3 วิจัยและพัฒนา รูปแบบการบริหารจัดการ การจัดการเรียนรู้ สื่อและนวัตกรรมในบริบทของโรงเรียนที่ส่งผลต่อคุณภาพนักเรียน
 - 3.4 สร้างบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพนักเรียน
 - 3.5 สร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครู นักเรียนและชุมชนให้มีกิจกรรมร่วมกัน
 - 3.6 เผยแพร่ ประชาสัมพันธ์การดำเนินงานต่อสาธารณชน

สรุปได้ว่า การพัฒนาโรงเรียนขนาดเล็กมีอยู่ 5 ยุทธศาสตร์ เกี่ยวกับการจัดการศึกษา เพื่อความมั่นคง การเข้าถึงการศึกษา คุณภาพผู้เรียน ผู้บริหาร บุคลากร และประสิทธิภาพในการบริหารจัดการร่วมกัน รวมถึงกำหนดแนวทางในการขับเคลื่อน ทั้งระดับ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับโรงเรียน

4. การควบรวมโรงเรียนขนาดเล็ก

การรวมสถานศึกษา หมายถึง การนำนักเรียนในสถานศึกษาที่ตั้งอยู่ใกล้กันตั้งแต่สองแห่งขึ้นไปมาเรียนรวมกัน โดยจัดเป็นช่วงชั้น เพื่อให้บริหารและจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ เกิดผลดีแก่ผู้เรียน ทั้งในด้านสิทธิ โอกาส และคุณภาพ ทั้งนี้ โรงเรียนขนาดเล็กที่มีความเหมาะสมในการดำเนินการรวมโรงเรียน คือ โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนลดลงเรื่อย ๆ เนื่องจากอัตราการเกิดลดลง หรืออัตราการเคลื่อนย้ายของประชากรวัยเจริญพันธุ์จากชนบทสู่ชุมชนเมือง การดำเนินการเกี่ยวกับการควบรวมโรงเรียนขนาดเล็ก มีกระบวนการ มีรูปแบบ และโรงเรียนที่ควบรวมแล้วในปัจจุบัน มีรายละเอียด ดังนี้

4.1 กระบวนการควบรวมโรงเรียนขนาดเล็ก

4.1.1 ระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

4.1.1.1 ศึกษาและจัดทำข้อมูลโรงเรียนขนาดเล็กในปัจจุบันและคาดการณ์อนาคต ทั้งด้านจำนวนนักเรียน สภาพเศรษฐกิจ สภาพขนาดชุมชน สภาพพื้นที่ใกล้เคียง การคมนาคม เพื่อจัดกลุ่มบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็กในเขตพื้นที่การศึกษา

4.1.1.2 แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็กให้มีหน้าที่ดูแล ให้คำปรึกษา ให้การช่วยเหลือ แนะนำ กำกับ นิเทศ ติดตาม ประเมินผล และรายงานผล

4.1.1.3 จัดประชุมผู้อำนวยการโรงเรียนขนาดเล็ก และผู้เกี่ยวข้อง เพื่อชี้แจงนโยบาย กรอบและแนวทางการดำเนินงานการรวมโรงเรียนขนาดเล็ก

4.1.1.4 ประชุมชี้แจงสร้างความเข้าใจแก่ชุมชน ตัวแทนผู้ปกครอง คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่น ๆ

4.1.1.5 ส่งเสริม สนับสนุนการบริหารจัดการและทรัพยากรต่าง ๆ ให้โรงเรียน

4.1.1.6 เสนอคณะกรรมการศึกษาธิการจังหวัดให้ความเห็นชอบแผนการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็ก และการควบรวมโรงเรียน พร้อมทั้งรายงานผลให้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานทราบ

4.1.2 ระดับโรงเรียน

4.1.2.1 จัดทำข้อมูลพื้นฐานของสถานศึกษาประกอบการควบรวมโรงเรียน

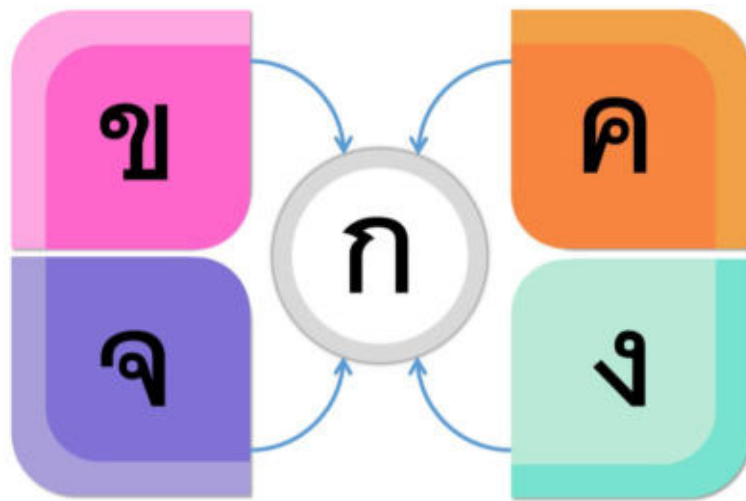
4.1.2.2 สถานศึกษาร่วมกันจัดทำแผนการรวมสถานศึกษา โดยมีผู้บริหาร ครู คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานและตัวแทนผู้ปกครอง

4.1.2.3 ประชุมชี้แจง เพื่อสร้างความเข้าใจ และรับฟังความคิดเห็นจากชุมชน ผู้ปกครอง คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่น ๆ

4.1.2.4 ประชุมขอความเห็นชอบการรวมโรงเรียนต่อคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พร้อมทั้งรายงานผลต่อเขตพื้นที่การศึกษา

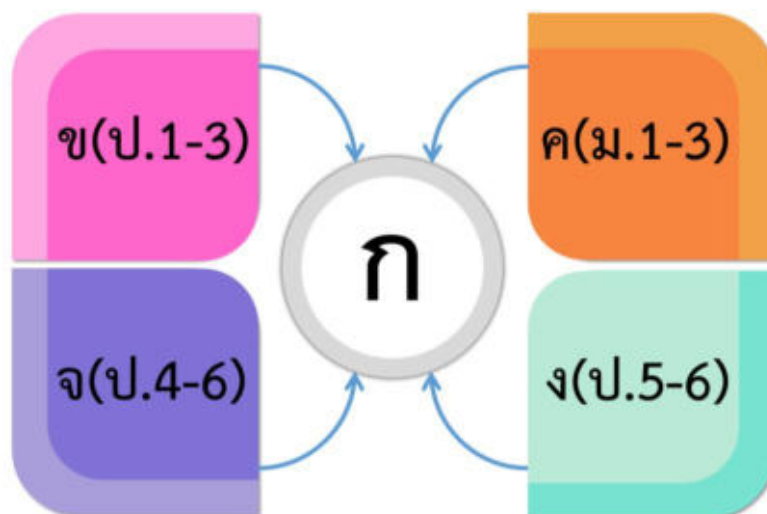
3. รูปแบบการเรียนรวมของโรงเรียนขนาดเล็ก

3.1 รูปแบบการเรียนรวมทุกชั้นเรียน เป็นการนำโรงเรียนขนาดเล็กที่มีนักเรียนต่ำกว่า 120 คน จำนวน 2-5 โรงเรียน มาควมรวมกับอีกโรงเรียนหนึ่งที่มีความพร้อมมากกว่า โดยนำนักเรียนทุกระดับชั้นเรียนมาเรียนรวมกันที่โรงเรียนหลัก และสนับสนุนค่าพาหนะในการเดินทางมาเรียน พร้อมทั้งวางแผนจัดอัตรากำลัง ทั้งผู้บริหาร ครูสอน และบุคลากร เพื่อปฏิบัติงานร่วมกันที่โรงเรียนหลัก ตลอดจนนำทรัพยากรจากโรงเรียนเครือข่ายมาใช้ร่วมกันที่โรงเรียนหลัก และปรับปรุงโรงเรียนเครือข่ายให้เป็นแหล่งเรียนรู้ ดังภาพ 2.2 ดังนี้



ภาพ 2.2 รูปแบบการเรียนรวมทุกชั้นเรียน

3.2 รูปแบบเรียนรวมบางชั้น เป็นการนำนักเรียนจากโรงเรียนเครือข่ายบางชั้น เช่น อนุบาล 1-2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 หรือชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ไปเรียนรวมกับโรงเรียนหลัก จัดระบบการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างโรงเรียนหลัก และโรงเรียนเครือข่าย สนับสนุนค่าพาหนะให้กับนักเรียนที่เดินทางมาเรียนรวมทุกคน ดังภาพ 2.3 ดังนี้



ภาพ 2.3 รูปแบบการเรียนรวมบางชั้น

โรงเรียนที่มีการควมรวมในปัจจุบัน โดยที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้วิเคราะห์ข้อมูลแผนบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็กของเขตพื้นที่การศึกษา (ข้อมูลวันที่ 30 สิงหาคม 2562) มีโรงเรียนขนาดเล็กที่ควมรวมแล้วทั้งสิ้น 1,392 โรงเรียน โดยแบ่งเป็นโรงเรียนหลัก จำนวน 362 โรงเรียน เป็นโรงเรียนมารวม จำนวน 863 โรงเรียน และเป็นโรงเรียนหลัก และโรงเรียนมารวม จำนวน 167 โรงเรียน ดังตาราง 2.5-2.7 ดังนี้

ตาราง 2.5 จำนวนโรงเรียนที่มีการควมรวมแล้ว

ประเภทโรงเรียน	จำนวนโรงเรียน			
	โรงเรียนหลัก	โรงเรียนมารวม	ทั้งโรงเรียนหลัก และโรงเรียนมารวม	รวม
มีนักเรียนต่ำกว่า 120 คน (โรงเรียนขนาดเล็ก)	362	863 (อยู่ระหว่าง รอเลิกสถานศึกษา จำนวน 206 โรงเรียน)	167	1,392
มีนักเรียน 120 คน ขึ้นไป	343	-	1	344
รวม	705	863	168	1,736

ตาราง 2.6 จำนวนกลุ่มที่ควรรวม จำแนกตามจำนวนโรงเรียนหลักต่อจำนวนโรงเรียนมารวม

จำนวนโรงเรียนหลักต่อจำนวนโรงเรียนมารวม	จำนวนกลุ่ม
1:1	635
1:2	106
1:3	36
1:4	10
1:5	3
1:7	1
2:2	15
2:4	1
3:3	14
4:4	3
10 แบบ	824 กลุ่ม

ตาราง 2.7 จำนวนโรงเรียนขนาดเล็กที่มีการควรรวมแล้ว จำแนกตามรายภาค

ภาค	จำนวนโรงเรียนขนาดเล็ก				จำนวนกลุ่มที่ควรรวม
	ทั้งหมด	ควรรวมแล้ว	เรียนรวมทุกชั้น	เรียนรวมบางชั้น	
เหนือ	3,659	580	503	77	326
ใต้	1,718	74	64	10	158
กลาง	2,550	90	65	25	55
อีสาน	7,231	648	377	271	395
รวมทั้งหมด	15,158	1,392	1,009	383	824

สรุปได้ว่า โรงเรียนขนาดเล็กมีกระบวนการควรรวมโรงเรียนขนาดเล็กทั้งในระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา โดยเฉพาะระดับโรงเรียนที่จะต้องดำเนินการเกี่ยวกับการวางแผนรวมกันชี้แจงข้อมูลให้เข้าใจ และการลงความคิดเห็นร่วมกัน สำหรับรูปแบบการควรรวม สามารถทำได้ทั้งการรวมทุกชั้น และรวมบางชั้น ตามความเหมาะสม

ชุดกิจกรรม

1. ความหมายของชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรม หรือเรียกอีกชื่อว่า ชุดการเรียน มาจากคำที่ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Instructional package หรือ Learning package ทั้งนี้ แต่เดิมนั้นใช้คำว่า ชุดการสอน เนื่องจากเป็นสื่อที่ผู้สอนนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนในชั้นเรียน ปัจจุบัน การเรียนการสอนมีลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิม คือ การเรียนการสอนที่ยึดตามแนวคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือเรียนรู้ หรือปฏิบัติด้วยตนเองให้มากยิ่งขึ้น จึงส่งผลให้การนิยาม หรือให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนกว้างเพิ่มมากยิ่งขึ้น (บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2545, น. 91)

ชุดกิจกรรม เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาชนิดหนึ่งในการเรียนการสอนที่ได้รับความสนใจจากผู้เรียน และผู้สอนอย่างมาก ชุดกิจกรรมจัดว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่เป็นชุดของสื่อประสม (Multimedia) (บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2545, 91; Brown, 1973, p. 338) เนื่องจากนำเอาวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการเรียนการสอนในรูปแบบสื่อต่าง ๆ หรือสื่อประสม มาออกแบบและจัดไว้อย่างมีระบบ (วัฒนาพร ระวังทุกข์, 2542, น. 27)

ชุดกิจกรรมที่ผู้สอนพัฒนาขึ้นจะเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้สอนดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพในชุดกิจกรรมนั้น ๆ เพราะประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการเรียนการสอนของผู้เรียน เช่น ภาพเหมือน โปสเตอร์ สไลด์ แผนภูมิ เป็นต้น (Brown, 1973, p. 338) รวมถึงวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนดังที่ Good (1973, p. 306) ได้เสนอว่า ภายในชุดกิจกรรมหนึ่ง ประกอบด้วย คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้ นอกจากนั้นในชุดกิจกรรมจะมีการกำหนดจุดมุ่งหมายไว้อย่างชัดเจนว่าจะพัฒนาอะไรให้กับผู้เรียน รวมถึงจุดมุ่งหมาย เนื้อหา วัสดุ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมต่าง ๆ ให้กับผู้สอนและผู้เรียน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล (ชม ภูมิภาค, 2532, น. 100; วัฒนาพร ระวังทุกข์, 2542, น. 27)

สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม เป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนอย่างหนึ่ง ภายในชุดกิจกรรมประกอบด้วยสื่อประสมต่าง ๆ นำมาจัดเรียบเรียงไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนของผู้สอนและนักเรียนมีประสิทธิภาพ

2. องค์ประกอบของชุดกิจกรรม การพัฒนาชุดกิจกรรมให้มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีองค์ประกอบครอบคลุม ครบถ้วนสมบูรณ์ตามที่กำหนดไว้ โดยชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบดังนี้

การพัฒนาชุดกิจกรรมต้องประกอบด้วยประเด็นเหล่านี้ เพื่อให้การสร้างชุดกิจกรรมมีความเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ (ทีศนา แคมมณี, 2543, น. 10-12) ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม และเนื้อหาสาระของกิจกรรมนั้น ๆ
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมาย หลักการของกิจกรรม และลักษณะของการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายนั้น
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น ๆ
4. ความคิดรวบยอด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหา หรือมโนทัศน์ของกิจกรรม
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้สอนทราบว่าต้องเตรียมตัวอะไรบางอย่างในการจัดกิจกรรม
6. เวลาในชุดกิจกรรม เป็นส่วนที่ต้องระบุเวลาที่ใช้ในกิจกรรม ว่าแต่ละกิจกรรมจะใช้เวลาดำเนินการมากน้อยเพียงใด
7. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุกิจกรรมอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ชี้นำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน 2) ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้เกิดประสบการณ์ 3) ขั้นอภิปราย เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้มีโอกาสนำประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนมาวิเคราะห์ 4) ขั้นอภิปรายผล เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขวาง และขั้นสรุปผล เป็นส่วนที่ผู้สอนและผู้เรียนรวมกันประมวลข้อความรู้ที่ได้จากกิจกรรมมาสรุปหาสาระสำคัญที่สามารถนำไปใช้ต่อไป 5) ขั้นฝึกปฏิบัติ เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนในกิจกรรมไปฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม และ 6) ขั้นประเมินผล เป็นการวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังจากการฝึกปฏิบัติกิจกรรมครบถ้วนสมบูรณ์ทุกขั้นตอนแล้ว (บุญชม ศรีสะอาด, 2541, น. 95-96) ได้เสนอองค์ประกอบของชุดกิจกรรมดังนี้
 1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดกิจกรรมได้ศึกษาและปฏิบัติตาม
 2. บัตรความ เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไร โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียนการสอน
 3. แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากการเรียนในชุดกิจกรรมจบแล้ว ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนที่กำหนดไว้หรือไม่
 4. สื่อการเรียนต่าง ๆ เป็นสื่อสำหรับให้ผู้เรียนศึกษา ทั้งนี้ สื่อจะมีหลายชนิด เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ หรือสื่อประเภทวัสดุ อุปกรณ์ เป็นต้น
 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมตามที่ สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553, น. 16) เสนอมีดังนี้
 1. คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมเป็นการกล่าวถึงคำชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงจุดประสงค์ของการเรียนในชุดกิจกรรม และส่วนประกอบของชุดกิจกรรม เช่น บัตรคำสั่ง บัตรปฏิบัติการ บัตรเนื้อหา บัตรฝึกและบัตรเฉลย บัตรปฏิบัติการและบัตรเฉลย บัตรทดสอบ และบัตรเฉลยและบัตรทดสอบ
 2. บัตรคำสั่ง เป็นการชี้แจงรายละเอียดของการศึกษาชุดกิจกรรมนั้นว่าจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร

3. บัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการ ทั้งนี้ บางชุดกิจกรรม อาจจะออกแบบให้มีบัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการ เป็นบัตรที่จะกำหนดให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ

4. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาที่จะให้ผู้เรียนศึกษา สิ่งที่ควรมีในบัตรเนื้อหา คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม และคำอธิบาย

5. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนทำหลังจากทำกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว

6. บัตรเฉลยแบบฝึกหัด เมื่อผู้เรียนทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว สามารถตรวจสอบความถูกต้องจากบัตรเฉลยแบบฝึกหัดได้

7. บัตรทดสอบ เมื่อผู้เรียนได้ทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ในข้อที่เรียนนั้น ๆ ต่อจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทำบัตรทดสอบ

8. บัตรเฉลยบัตรทดสอบ เป็นบัตรที่มีค่าเฉลยของบัตรทดสอบที่ผู้เรียนได้ทำไปแล้วเป็นการตรวจสอบหรือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในชุดกิจกรรมนั้น

ส่วนของ Houston (1972, pp. 10-15) ได้เสนอองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) เป็นส่วนที่อธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมาย ขอบข่ายของชุดกิจกรรม ทั้งที่เป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียน และขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดที่จำเป็นในชุดกิจกรรม

2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) เป็นการกำหนดจุดหมายที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุผลโดยข้อความจะมีความชัดเจน ไม่กำกวม เพื่อให้รู้ว่าเมื่อเรียนจบชุดกิจกรรมแล้ว ผู้เรียนประสบผลสำเร็จจะอะไร

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-assessment) การประเมินผลมีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่า ผู้เรียนอยู่ในขั้นการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมนั้น และเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เพียงใด การประเมินผลเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปแบบของการทดลองแบบข้อเขียน แบบปากเปล่า การแสดงออกผ่านการทำงาน ปฏิบัติตอบสนองต่อคำถามง่าย ๆ เพื่อให้ผู้สอนรู้ถึงความต้องการและความสนใจของผู้เรียน

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling active) เป็นการกำหนดแนวทางและวิธีการเรียนเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post-assessment) เป็นข้อสอบเพื่อวัดและประเมินผลการเรียนของนักเรียนจากที่ได้เรียนในชุดกิจกรรมแล้ว

จากที่นักการศึกษาได้เสนอองค์ประกอบของชุดกิจกรรม จะเห็นได้ถึงความเหมือนและความแตกต่างตามมุมมองของแต่ละคน แต่ทั้งนี้ องค์ประกอบของชุดกิจกรรมจะต้องประกอบด้วย เนื้อหาสาระ จุดประสงค์ สื่อประกอบการเรียนการสอน แบบทดสอบ คู่มือประกอบการใช้ชุดกิจกรรม เพื่อให้ผู้ใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

3. ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม

ก่อนดำเนินการสร้างชุดกิจกรรม ผู้สร้างต้องศึกษาขั้นตอนให้มีความเข้าใจ เพื่อให้การดำเนินการสร้างมีความเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพ ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม มีดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2552, น. 53-55) กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมไว้ 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาสาระของหน่วยการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังอย่างละเอียด
2. แบ่งหน่วยการเรียนรู้ออกเป็นหน่วยย่อย เพื่อสะดวกต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน
3. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกันทั้งจุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รวมทั้งกำหนดเกณฑ์การตัดสิน
4. กำหนดความคิดรวบยอด โดยให้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้และจุดประสงค์เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม เนื้อหาสาระ สื่อการเรียนการสอนและส่วนประกอบอื่น ๆ
5. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการเลือก และผลิตสื่อการเรียนการสอน
6. เลือกและผลิตสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับแต่ละหน่วยการเรียนรู้ พร้อมทั้งจัดสื่อการเรียนการสอน และผลิตสื่อการเรียนการสอน
7. กำหนดแบบวัดและประเมินผล และกำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผลอย่างละเอียด และต้องประเมินให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยการใช้แบบอิงเกณฑ์
8. ทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เป็นการนำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ก่อนที่จะนำไปใช้จริง เช่น ทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มเป้าหมายหรือผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพ เพื่อให้ชุดกิจกรรมที่มีคุณภาพเหมาะสมกับผู้เรียน

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553, น. 16) กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม มีดังนี้

1. เลือกหัวข้อ (Topic) เป็นการกำหนดขอบเขต และประเด็นสำคัญของเนื้อหาสาระ ผู้สร้างชุดกิจกรรมควรเลือกหัวข้อและประเด็นสำคัญจากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาในชั้นที่จะนำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรม ว่าหัวข้อใดที่มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรม
2. กำหนดเนื้อหาที่จะจัดทำชุดกิจกรรม โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน
3. เขียนจุดประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ จุดประสงค์การเรียนรู้ควรมีลักษณะจุดประสงค์ที่เป็นแบบเฉพาะ หรือเชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้สอนทราบจุดประสงค์ว่าเมื่อศึกษาชุดกิจกรรมแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถอย่างไร

4. สร้างแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบสามารถแบ่งออกได้ 3 แบบ ดังนี้
 - 4.1 แบบทดสอบใช้วัดความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเรื่องใดแล้วก่อนที่จะมาเรียนในชุดกิจกรรมนี้ และมีความรู้เพียงพอหรือไม่
 - 4.2 แบบทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ ความสามารถของผู้เรียน หลังจากเรียนจบในแต่ละเนื้อหาย่อย
 - 4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ภายหลังจากการศึกษาชุดกิจกรรมผ่านไปแล้ว
5. จัดทำชุดกิจกรรม ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรปฏิบัติการ และบัตรเฉลย (ถ้ามี) บัตรเนื้อหา บัตรฝึกหัดและบัตรเฉลยของบัตรฝึกหัด บัตรทดสอบและบัตรเฉลยของบัตรทดสอบ
6. วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยที่ผู้สอนออกแบบการจัดการเรียนรู้มีหลักที่สำคัญ ดังนี้
 - 6.1 ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีผู้สอนคอยชี้แนะและควบคุมการเรียนการสอน
 - 6.2 เลือกกิจกรรมที่มีความหลากหลายและมีความเหมาะสมกับชุดกิจกรรม
 - 6.3 ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการคิดอย่างหลากหลาย เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น
 - 6.4 มีกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันกับผู้อื่น
7. การรวบรวมและจัดทำสื่อการเรียนการสอน ผู้สร้างชุดกิจกรรมสามารถเลือกสื่อการเรียนการสอนบางชนิดที่มีผู้จัดทำไว้แล้ว โดยการนำมาปรับปรุง ดัดแปลงใหม่ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ที่ต้องการสอน กรณีที่ไม่มีสื่อการเรียนการสอนตรงตามจุดประสงค์ที่จะสอน ผู้สอนต้องสร้างสื่อการเรียนการสอนขึ้นใหม่

จากข้อมูลข้างต้นของขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม จะเริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์ข้อมูลที่จำเป็น กำหนดประเด็น กำหนดจุดประสงค์ กำหนดสื่อและแบบทดสอบ จัดทำชุดกิจกรรมตามประเด็นที่กำหนดไว้ และตรวจสอบคุณภาพ
4. การประเมินประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นเสร็จแล้ว จำเป็นจะต้องนำป้หาคุณภาพของชุดกิจกรรม โดยดำเนินการวัดและประเมินผล เพื่อให้ชุดกิจกรรมมีความสมบูรณ์และบรรลุตามจุดประสงค์ที่วางไว้ การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (รัตนะ บัวสนธ์, 2552, น. 50) จึงมีขั้นตอน ดังนี้
 - 4.1 การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) คือ การนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้กับบุคคลที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย เป็นบุคคลที่คัดเลือกมาจากผู้ที่มีลักษณะเป็นตัวแทนกลุ่มเป้าหมาย 3 คน ได้แก่ นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ การทดลองใช้ชุดกิจกรรมแบบนี้

มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่า ชุดกิจกรรมนั้นสามารถสร้างแรงจูงใจให้กับบุคคลที่มีลักษณะเป็นตัวแทนของกลุ่มเป้าหมายเพียงไร คำสั่ง คำชี้แจง และรายละเอียดที่มีอยู่ในนวัตกรรมนั้น บุคคลนั้นมีความรู้ความเข้าใจหรือไม่ ทั้งนี้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงชุดกิจกรรมให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป นอกจากนี้ การวัดและประเมินผล ยังเป็นการมุ่งค้นหาข้อจำกัดที่ได้จากคำแนะนำ บอกเล่าของบุคคลที่มีลักษณะเป็นตัวแทนของกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นสำคัญ เพื่อนำคำแนะนำที่ได้มาปรับปรุงนวัตกรรมในชุดกิจกรรมให้สมบูรณ์ขึ้น

การกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้ชุดกิจกรรม ควรมีลักษณะดังนี้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552, น. 71-73)

1. เป็นนักเรียนที่เรียนอยู่ในระดับเดียวกับนักเรียนที่จะนำชุดกิจกรรมไปใช้จริง
2. เป็นนักเรียนที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างนวัตกรรม
3. เป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะตรงกับประเภทของนวัตกรรมที่กำหนด เช่น ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นใช้เพื่อให้นักเรียนเป็นกลุ่ม และเป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ นักเรียนที่นำมาทดลองต้องเหมาะสมกับลักษณะชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น หรือถ้าเป็นผู้เรียนในห้องเรียนทั่วไป อาจใช้นักเรียนที่มีทั้งสติปัญญาสูง ปานกลาง และต่ำได้
4. เป็นนักเรียนที่สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้ทดลองใช้ชุดกิจกรรมได้ เพื่อนำผลการให้ข้อมูลนั้นไปปรับปรุงนวัตกรรมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.2 การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก เป็นการนำชุดกิจกรรมที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมายที่มีจำนวนมากขึ้น เช่น อาจจะใช้การประเมินแบบหนึ่งต่อสาม หรือแบบหนึ่งต่อสี่ ทั้งนี้ การใช้แบบหนึ่งต่อสาม เป็นการใช้กลุ่มบุคคล จำนวน 9 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง จำนวน 3 คน ปานกลาง จำนวน 3 คน และต่ำกว่า จำนวน 3 คน ส่วนการประเมินแบบหนึ่งต่อสี่ เป็นการใช้กลุ่มบุคคล จำนวน 12 คน การประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มนี้ จะนำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์ หาค่าดัชนี หรือเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่เรียกว่าค่า E1/E2 โดยเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการศึกษาที่นิยมนำมาใช้มี 3 เกณฑ์ ได้แก่ 75/75 หรือ 80/80 และ 90/90 การเลือกใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพประเมินชุดกิจกรรมเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่ง จากสามเกณฑ์นี้ มีหลักการพิจารณาว่า ถ้านวัตกรรมการศึกษานั้น ๆ มุ่งแก้ไขปัญหา หรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่ลักษณะซับซ้อน หรือมีเนื้อหาสาระค่อนข้างยาก ผู้ดำเนินการประเมินสามารถใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 แต่ถ้ามีเนื้อหาสาระไม่ยากมากนัก มุ่งแก้ไขปัญหา หรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะปานกลาง นิยมใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 มากที่สุด ส่วนนวัตกรรมที่มีเนื้อหาสาระมุ่งปฏิบัติ หรือมุ่งพัฒนาจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติ (Psychomotor domain) จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 90/90 นอกจากนี้เกณฑ์การประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สิ่งสำคัญที่จะต้องนำมาพิจารณาประกอบในการเลือกใช้เกณฑ์ คือ พื้นฐานความรู้เดิม หรือความสามารถทางการเรียนรู้

ของกลุ่มผู้ได้รับการทดลองใช้ และกลุ่มเป้าหมายด้วย เมื่อชุดกิจกรรมผ่านการหาประสิทธิภาพ และได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว นำชุดกิจกรรมทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552, น. 71-73) ยังให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการกำหนดเกณฑ์ ประสิทธิภาพให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาจากธรรมชาติของวิชา สภาพของนักเรียน และ ความสามารถของผู้ผลิตสื่อ ทั้งนี้ การตั้งเกณฑ์ไว้สูงเกินไปจะทำให้เกิดความท้อถอยในการพัฒนาให้ถึง เกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเกินไปจะได้ชุดกิจกรรมที่มีคุณภาพต่ำ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำมักจะตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่าได้ เช่น 70/70 หรือ 75/75 ส่วนของเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพชุดกิจกรรมที่เป็น 80/80 โดยที่ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552, น. 71) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

1. 80 แรก หมายถึง คะแนนรวมของนักเรียนทั้งหมดทุกคนจากการปฏิบัติแต่ละกิจกรรมย่อย ในชุดกิจกรรมนั้น แล้วได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

2. 80 หลัง หมายถึง คะแนนของนักเรียนทุกคนจากการทดสอบหลังเรียนในชุดกิจกรรม แล้วได้ คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

4.3 การประเมินประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) คือ การทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้นเรียน มีจำนวนนักเรียน จำนวน 30-100 คน แล้วนำผลการทดลองไปคำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุง ข้อมูลส่วนที่ยังมีความบกพร่องในชุดกิจกรรม ขั้นนี้ ชุดกิจกรรมจะมีประสิทธิภาพ เท่ากับ หรือสูงกว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้

การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรม เมื่อได้กำหนดการทดลองในแต่ละ ขั้นตอน ผู้สร้างชุดกิจกรรมต้องนำผลมาวิเคราะห์จุดที่ยังบกพร่องและวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ แล้วสรุปผล เช่น E1/E2 เท่ากับ 83.33/83.00 ถ้าผู้สร้างชุดกิจกรรมกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ที่ 80/80 ค่าที่ได้ในครั้งนี้อยู่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เกณฑ์การยอมรับ หรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยหลังจากทดลองใช้ชุดกิจกรรมแล้ว สามารถหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมได้แล้วนำประสิทธิภาพ ของชุดกิจกรรมที่หาได้ นำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ เพื่อให้พิจารณาว่ายอมรับ ประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าแปรปรวน 2.5-5 % คือ ประสิทธิภาพของ ชุดกิจกรรมไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5 % ปกติแล้วจะกำหนดไว้ที่ 2.5 % เช่น ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ปรากฏว่าในชุดกิจกรรมนั้น มีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 สามารถ ยอมรับได้ว่าชุดกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพ การยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

3.1 สูงกว่าเกณฑ์ เช่น ตั้งไว้ 90/90 แล้วหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมได้ 95/93

3.2 เท่ากับเกณฑ์ เช่น ตั้งไว้ 90/90 แล้วหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมได้ 90/90 (เป็นไปได้ ยากมาก)

3.3 ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับได้ว่าประสิทธิภาพ เช่น ตั้งไว้ 90/90 หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม ได้ 88.50/87.75

สรุปได้ว่า การประเมินประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เป็นการนำชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อปรับปรุงให้ชุดกิจกรรมมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น การทดลองสามารถใช้กับกลุ่มที่มีขนาดเล็ก ขนาดปานกลาง และขนาดใหญ่ พร้อมทั้งกำหนดเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับชุดกิจกรรมนั้น ๆ

การบูรณาการ

1. ความหมายของการบูรณาการ ข้อมูลเกี่ยวกับความหมายของการบูรณาการมีขอบข่ายกว้างทั้งที่เหมือนกันและแตกต่างกันตามมุมมองของนักการศึกษา ผู้เขียนจึงนำความหมายของการบูรณาการมาเสนอเป็นประเด็น (กาญจนา คุณารักษ์, 2522, น. 18-23; บันลือ พงุทษะวัน, 2534, น. 21; เสริมศรี ไชยศรี, 2539, น. 12; อรทัย มูลคำ และคณะ, 2543, น. 10; สนอง อินละคร, 2544, น. 288; ทิศนา แคมมณี, 2545, น. 145; พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2545, น. 68) ได้ดังนี้

1. การบูรณาการ เป็นการเน้นที่องค์รวมของเนื้อหาสาระ มากกว่าองค์ความรู้ของแต่ละรายวิชา และการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มากกว่าการบอกเนื้อหาของผู้สอน

2. การบูรณาการ เป็นกระบวนการ หรือปฏิบัติเกี่ยวกับการเรียนรู้ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทางจิตพิสัย และพุทธิพิสัย

3. การบูรณาการ เป็นการจัดเนื้อหาสาระวิชาต่าง ๆ ให้ผสมผสานผูกพันกัน

4. การบูรณาการ เป็นการนำเอาเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกันมาสัมพันธ์ แล้วจัดให้เป็นเรื่องเดียวกัน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในลักษณะที่เป็นองค์รวม และสามารถนำความรู้ ความเข้าใจที่ได้ไปใช้ในการดำเนินชีวิต

5. การบูรณาการ เป็นลักษณะการผสมผสานประสบการณ์การเรียนรู้ หรืออาจจะเป็นการผสมผสานเนื้อหาสาระจากสาขาวิชาต่าง ๆ ที่อยู่ในสาขาเดียวกัน หรือเป็นการผสมผสานเนื้อหาสาระจากวิชาต่าง ๆ ที่อยู่ต่างสาขากัน

6. การบูรณาการ เป็นกระบวนการ หรือการปฏิบัติเพื่อรวบรวมความคิด มโนภาพ ความรู้ เจตคติ ทักษะ และประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เพื่อให้ชีวิตสมดุลขึ้นจากการเรียนรู้

7. การบูรณาการ เป็นการเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกัน นำประสบการณ์ต่าง ๆ มาร้อยเรียงเพื่อสร้างประเด็นหลัก (Theme) และหัวข้อ (Topic) แล้วนำความรู้จากหลายสาขาวิชามาสัมพันธ์กับหัวข้อนั้น ๆ

8. การบูรณาการ เป็นการนำเอากระบวนการเรียนรู้ กระบวนการสอน การปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ของผู้สอนให้เกิดประโยชน์สูงสุด

9. การบูรณาการ เป็นกระบวนการให้ผู้เรียนมีการเชื่อมโยงและผสมผสานการสอน การสร้างคุณธรรมให้สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน เพื่อนำความรู้ ประสบการณ์ที่ได้ไปปรับใช้ในการดำเนินชีวิตอย่างเหมาะสม

10. การบูรณาการ เป็นการดำเนินการที่มีจุดหมายปลายทางเพื่อให้ผู้เรียนมีพัฒนาการครบทุกด้าน

จากข้อมูลข้างต้นที่ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของการบูรณาการ จึงสรุปได้ว่า การบูรณาการเป็นการนำเอาเนื้อหาสาระ กระบวนการ วิธีการสอน รวมถึงประสบการณ์ทางด้านการเรียนการสอนที่มีความสัมพันธ์กันมาจัดไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ที่เป็นองค์รวมและเกิดประสบการณ์ครบทุกด้าน

2. รูปแบบการบูรณาการ

การบูรณาการมีหลายรูปแบบตามมุมมองของนักการศึกษา ผู้พัฒนาการเรียนการสอนผ่านการบูรณาการ สามารถเลือกรูปแบบการบูรณาการที่เหมาะสมได้ดังนี้

การบูรณาการสามารถแบ่งออกได้เป็น 10 รูปแบบ (สิริพัทธ์ เจษฎาวิโรจน์, 2546, น. 34-65) ดังนี้

1. แยกย่อย (Fragmented) เป็นการแยกวิชาอย่างเห็นได้ชัดเจน
 2. เชื่อมต่อ (Connected) เป็นการนำหัวข้อภายในวิชาที่มีการเชื่อมโยงกัน
 3. บูรณาการ 2 กลุ่ม (Sequenced) เป็นการนำเนื้อหาสาระหรือความคิดรวบยอดของ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กันมาจัดสอนในช่วงเวลาเดียวกัน
 4. โยแมงมุม (Webbed) เป็นการบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระหลายกลุ่มที่มีการกำหนดหัวข้อเรื่อง แล้วนำมาเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาสาระของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน
 5. รัง (Nested) เป็นการบูรณาการที่นำแต่ละหัวข้อที่สามารถนำทักษะต่าง ๆ มาบูรณาการร่วมกัน ทั้งทักษะทางสังคม ทักษะทางความคิด และเนื้อหาสาระได้รับการเน้นหนักภายในวิชาเดียวกัน
 6. แบ่งส่วน (Shared) เป็นการวางแผนร่วมกันและ หรือสอนร่วมกันที่เกี่ยวข้องกับ 2 วิชาที่มีจุดเน้นที่มีแนวคิด ทักษะ หรือเจตคติอันเดียวกัน
 7. ร้อย (Threaded) เป็นการนำทักษะของความคิด ทักษะทางสังคม สติปัญญาที่หลากหลาย และทักษะในการเรียนรู้ที่ถูกนำมาเรียงร้อยตลอดกันในทุกวิชา
 8. การบูรณาการ (Integrated) เป็นการนำสิ่งที่เป็นตัวร่วมของหลายวิชามาตรวจสอบเพื่อสร้างทักษะ แนวคิด และเจตคติร่วมกัน
 9. จุ่ม (Immersed) เป็นการบูรณาการที่ผู้เรียนจะเรียนรู้การบูรณาการจากการมองการเรียนอย่างลึก ๆ ในวิชาเดียวที่ตนเองสนใจ
 10. เครือข่าย (Networked) เป็นการบูรณาการที่ผู้เรียนจะเป็นผู้นำบูรณาการจากการเลือกเครือข่ายของผู้เชี่ยวชาญและแหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย
- ทิสนา แชมมณี และคนอื่นๆ (2548, น. 188-192) ได้แบ่งประเภทของการบูรณาการออกเป็น 2 แบบ ดังต่อไปนี้

1. การบูรณาการภายในวิชา (Interdisciplinary) เป็นการนำเอาเนื้อหาสาระในวิชาเดียวกัน หรือกลุ่มประสบการณ์เดียวกันมาสัมพันธ์กัน ผู้สอนสามารถนำสาระทุกเรื่องมาสัมพันธ์กันเป็นเรื่องเดียวกัน

2. การบูรณาการระหว่างวิชา (Interdisciplinary or Multidisciplinary) เป็นการนำเนื้อหา สาระของสองวิชา หรือหลายๆ วิชามาสัมพันธ์ให้เป็นเรื่องเดียวกันภายในหัวข้อเรื่องที่เลือก ส่วนบูรณาการ ระหว่างวิชา สามารถจัดได้หลายลักษณะมี 4 รูปแบบดังนี้

2.1 แบบสอดแทรก (Infusion) เป็นลักษณะของการจัดการเรียนรู้ที่สอดแทรกเนื้อหา หรือ ทักษะกระบวนการของกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เข้ามาร่วมในการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระของตนเอง โดยมีผู้สอนเพียงคนเดียว

2.2 แบบคู่ขนาน (Parallel) เป็นลักษณะการจัดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่มีผู้สอน 2 คน ขึ้นไป 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ขึ้นไป วางแผนร่วมกันตามหัวเรื่อง หรือมโนทัศน์ (Concept) หรือปัญหา (Problem) เดียวกัน และเชื่อมโยงเนื้อหาสาระ กระบวนการและคุณธรรม แล้วต่างคนต่าง สอนเนื้อหาตามกลุ่มสาระของตนเองโดยมีเป้าหมายการสอนเดียวกัน

2.3 แบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary) การบูรณาการแบบนี้ แบ่งออกได้ 4 ลักษณะ ดังนี้

2.3.1 แบบสอนคนเดียว คือ การจัดการเรียนที่เชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ กับหัวเรื่องมโนทัศน์ หรือปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริง หรือสาระที่กำหนดเนื้อหาขึ้น

2.3.2 แบบแยกกันสอน คือ การจัดการเรียนรู้จะคล้ายกับแบบคู่ขนานโดยเชื่อมโยง สาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ตามหัวเรื่อง หรือมโนทัศน์ หรือปัญหา แล้วต่างคนต่างสอนเนื้อหาสาระตามกลุ่ม สาระของตนเอง แต่มอบหมายให้ทำโครงการเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ร่วมกัน หรือบางเรื่อง จัดสอนด้วยกัน

2.3.3 แบบสอนร่วมกัน หรือแบบคณะ คือ การจัดการเรียนรู้จะร่วมกันวางแผน ปรีกษาหารือ กำหนดหัวเรื่องความคิดรวบยอด หรือปัญหาร่วมกันสร้างหน่วยการเรียนรู้บูรณาการร่วมกัน และสอนเป็นทีม หรือแยกกันสอนในบางเรื่อง

2.3.4 แบบข้ามวิชา (Trans disciplinary) คือ ลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่เป็นการ บูรณาการที่สูงขึ้น สละความเป็นวิชาของแต่ละศาสตร์ออกไปเป็นการเรียน โดยมีเค้าโครงหรือโจทย์ ประเด็นปัญหาที่วางไว้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ หรือแสวงหาแนวทางการแก้ปัญหา โดยผ่านกิจกรรมและ การศึกษาค้นคว้าที่หลากหลาย

การพัฒนาการเรียนการสอนผ่านการบูรณาการ ผู้พัฒนาสามารถเลือกรูปแบบที่เหมาะสม กับสิ่งที่จะบูรณาการ โดยสามารถบูรณาการได้ทั้งภายในวิชา และระหว่างวิชา รวมถึงแบบแยกวิชาแบบ เชื่อมหัวข้อ แบบสองกลุ่มสัมพันธ์กัน แบบลงลึก แบบเน้นทักษะและแบบรวมแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย

แนวคิดเชิงคำนวณ

แนวคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) เป็นกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อให้ได้แนวทางหาคำตอบอย่างเป็นขั้นตอนที่สามารถนำไปปฏิบัติได้โดยบุคคลหรือคอมพิวเตอร์อย่างถูกต้อง การคิดเชิงคำนวณ เป็นกระบวนการแก้ปัญหาในหลากหลายลักษณะ เช่น การจัดลำดับเชิงตรรกศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างสรรค์วิธีแก้ปัญหาไปทีละขั้น รวมทั้งการย่อปัญหาที่ช่วยให้รับมือกับปัญหาที่ซับซ้อนหรือมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดได้ วิธีคิดเชิงคำนวณ จะช่วยทำให้ปัญหาที่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่ายขึ้น เป็นทักษะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อทุก ๆ สาขาวิชา และทุกเรื่องในชีวิตประจำวัน ซึ่งไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการคิดให้เหมือนคอมพิวเตอร์แต่เป็นกระบวนการคิดแก้ปัญหาของมนุษย์ เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานและช่วยแก้ปัญหาตามที่เรากำลังต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีรายละเอียดดังนี้

1. ความหมายของแนวคิดเชิงคำนวณ แนวคิดเชิงคำนวณ หมายถึง กระบวนการคิดที่ต้องใช้ทักษะและเทคนิคเพื่อการแก้ปัญหา หลายคนอาจเข้าใจว่า แนวคิดเชิงคำนวณ เป็นเหมือนกับนักพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software developer) หรือวิศวกรซอฟต์แวร์ (Software engineer) ใช้เขียนโปรแกรมแต่ที่จริงแล้ว แนวคิดเชิงคำนวณ เป็นการแก้ปัญหา (บัญญัติ พูลสวัสดิ์ และพนมพร ดอกประโคน, 2560, น. 11) ไม่ใช้การคิดเหมือนกับหุ่นยนต์ หรือการเขียนโปรแกรมโดยผู้เชี่ยวชาญ เหมือนกับที่บุคคลทั่วไปเข้าใจกัน (ณัฐ อนุชาทรัพย์, 2561, น. 13)

การคิดเชิงคำนวณ เป็นการคิดแก้ปัญหา และการคิดที่มีประสิทธิภาพที่เกี่ยวข้องกับทักษะแนวคิด และเทคนิค โดยที่สามารถพัฒนาได้ตลอดเวลา ประกอบด้วย วิธีการคิด การคิดเชิงคำนวณ กระบวนการแก้ปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ขั้นตอน พฤติกรรม การปฏิสัมพันธ์ การออกแบบ และกระบวนการต่างๆ (Wing, pp. 33-35) การคิดเชิงคำนวณ นอกจากเป็นการคิดเพื่อแก้ปัญหาแล้วยังเป็นการลำดับขั้นตอน โดยที่ ณัฐ อนุชาทรัพย์ (2561, น. 13) กล่าวเพิ่มเติมได้ว่า การคิดเชิงคำนวณ เป็นทักษะที่มุ่งการคิดเชิงตรรกะ คือ ความสามารถในการอธิบายการคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบหรือการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยเริ่มที่เข้าใจปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นระบบ

การคิดเชิงคำนวณมีลักษณะการคิดที่เป็นลำดับขั้นตอน บัญญัติ พูลสวัสดิ์ และพนมพร ดอกประโคน (2560, น. 11) กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณ เป็นลำดับขั้นตอน และการคิดเชิงคำนวณประกอบด้วยส่วนข้อมูลที่สำคัญ ได้แก่ การวิเคราะห์ปัญหาเชิงลึกในส่วนประกอบย่อย เพื่อศึกษาความซับซ้อนของผลลัพธ์ หรือปัญหา หรือแจกแจงปัญหาที่เกิดขึ้นซ้ำ เพื่อนำมาประเมินสถานการณ์ การมองภาพรวม เพื่อนิยามสิ่งที่ป็นรายละเอียดปลีกย่อยแบบมุมกว้าง และการออกแบบลำดับการทำงานที่สามารถกำหนดปัญหา เพื่อนำข้อมูลมาออกแบบแนวทางการปรับปรุงให้เกิดผลลัพธ์ตามที่กำหนด (Algorithm design)

แนวคิดเชิงคำนวณ ถ้าหากได้รับการพัฒนาอย่างดี บุคคลนั้นจะมีความสามารถด้านแนวคิดเชิงคำนวณที่เป็นรูปธรรม สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตได้ ดังที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561, น. 3) กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณ เป็นทักษะพื้นฐานในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ผู้ที่มีทักษะในการคิดเชิงคำนวณสามารถนำความรู้เหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาชีวิตประจำวันได้ เนื่องจากมนุษย์จำเป็นจะต้องแก้ปัญหาต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา ทั้งนี้ การคิดเชิงคำนวณจะมีความท้าทายที่มีการออกแบบกระบวนการแก้ปัญหาที่ชัดเจนมากพอในการนำไปใช้แก้ปัญหาได้ รวมถึงช่วยให้ผู้เรียนได้มองเห็นตัวอย่างของขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาตามแนวคิดทางการคิดคำนวณ ผ่านการคิดแบบแยกแยะส่วนประกอบ การย่อยปัญหา การหารูปแบบของปัญหา การคิดเชิงนามธรรม เพื่อเป็นการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา และการออกแบบขั้นตอนวิธีการในการแก้ปัญหาด้วย (Yadav, Gretter, Good & Mclean, 2071, p. 45) การแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้เรียนจะค้นหาปัญหาและพิจารณาปัญหา จัดการกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ทดสอบวิธี การแก้ปัญหาที่ออกแบบไว้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข นำไปสู่ การแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (McKemma, 2017, p. 63)

สรุปได้ว่า แนวคิดเชิงคำนวณ หมายถึง การคิดเพื่อแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ศึกษา ค้นคว้า ผ่านการใช้ทักษะ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสม แล้วนำความรู้ที่ได้ ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิต

2. องค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณ นักการศึกษาได้เสนอองค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณไว้ดังนี้

บัญญัติ พูลสวัสดิ์ และพนมพร ดอกประโคน (2560, น. 11) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561, น. 3) Cleary, Burton & Kitsantas (2018, p. 42) ได้แบ่งองค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณในลักษณะใกล้เคียงกัน สามารถสรุปได้ 4 ประการ มีรายละเอียดดังนี้

1. การแยกส่วนประกอบย่อย เป็นการศึกษาความซับซ้อนของผลลัพธ์ หรือปัญหาหรือแจกแจงปัญหาไปสู่ส่วนประกอบย่อย เพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น
2. การมองหารูปแบบของปัญหาที่เกิดขึ้นซ้ำ เพื่อนำมาประเมินสถานการณ์
3. การมองภาพรวม เพื่อนิยามสิ่งที่เป็นรายละเอียดปลีกย่อยแบบมุมกว้างหรือเป็นกระบวนการคัดแยกคุณลักษณะสำคัญออกจากรายละเอียดในโจทย์ปัญหา หรืองานที่กำลังพิจารณา เพื่อให้ได้องค์ประกอบที่จำเป็นเพียงพอ และกระชับที่สุดในการพิจารณาภายใต้สถานการณ์ที่สนใจ
4. การออกแบบลำดับการทำงานที่สามารถแก้ปัญหา เพื่อออกแบบแนวทางการปรับปรุงให้ได้ผลลัพธ์ตามที่กำหนดในขั้นตอนการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่ชัดเจน

นอกจากนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2561) กล่าวไว้ว่า แนวคิดเชิงคำนวณมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน ได้แก่ การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition) การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition) เป็นการแยกส่วนประกอบเป็นวิธีคิดรูปแบบหนึ่งของแนวคิดเชิงคำนวณ เป็นการพิจารณาเพื่อแบ่งปัญหาหรืองานออกเป็นส่วนย่อย ทำให้สามารถจัดการกับปัญหาหรืองานได้ง่ายขึ้น การแตกปัญหาที่ซับซ้อนให้เป็นปัญหาย่อยที่มีขนาดเล็กลงและซับซ้อนน้อยลง เพื่อช่วยให้การวิเคราะห์และออกแบบวิธีการแก้ปัญหาทำได้ง่ายขึ้น ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น การเขียนโปรแกรมแยกเป็นส่วน ๆ แยกเป็นแพ็คเกจ แยกเป็นโมดูลหรือมองเป็น layer หรือการแบ่งปัญหาเมื่อจะแก้ไขอุปกรณ์ เช่น การแยกส่วนประกอบของพัดลม แบ่งเป็นใบพัด มอเตอร์ ตะแกรงหน้า ขอบตะแกรง ฝาครอบ ฐานพัดลม เป็นต้น หรือ การแยกส่วนประกอบของรถจักรยาน แบ่งเป็น ล้อหน้า ล้อหลัง หลังอาน โซ่ โซ้ค แสนด์ มือเบรก เป็นต้น ถ้ามองในรายละเอียดของล้อจักรยานจะเห็น ว่าประกอบด้วย ยางล้อ วงล้อ และซี่ลวด หรือถ้าพิจารณาชุดขับเคลื่อนก็จะพบว่าประกอบด้วยเฟือง โซ่ และบันได เป็นต้น

2. การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition) เป็นการหารูปแบบซึ่งเป็นทักษะการหาความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง แนวโน้ม และลักษณะทั่วไปของสิ่งต่าง ๆ โดยทั่วไปแล้วผู้เรียนจะเริ่มพิจารณาปัญหาหรือสิ่งที่สนใจ จากนั้นอาจใช้ทักษะการแยกส่วนประกอบทำให้ได้องค์ประกอบภายในอื่น ๆ แล้วจึงใช้ทักษะการหารูปแบบเพื่อสร้างความเข้าใจระหว่งองค์ประกอบเหล่านั้น โดยพิจารณาว่าเคยพบปัญหา ลักษณะนี้มาก่อนหรือไม่ หากมีรูปแบบของปัญหาที่คล้ายกันสามารถนำวิธีการแก้ปัญหาที่นั้นมาประยุกต์ใช้ และพิจารณารูปแบบปัญหาย่อยซึ่งอยู่ภายในปัญหาเดียวกันว่ามีส่วนใดที่เหมือนกัน เพื่อใช้วิธีการแก้ปัญหาเดียวกันได้ ทำให้จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น และการทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เช่น ในส่วนประกอบของจักรยานผู้เรียนจะพบว่าระบบขับเคลื่อนประกอบด้วยเฟืองหน้า และเฟืองหลัง เชื่อมกันด้วยโซ่จักรยานมีลักษณะเหมือนระบบรอก ดังนั้น ถ้านักเรียนทราบถึงคุณสมบัติการทดแรงของระบบรอกดังกล่าว นักเรียนก็จะเข้าใจการทดแรงของระบบขับเคลื่อนของจักรยาน เช่นเดียวกัน ในกรณี การหารูปแบบเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนเปรียบเทียบสิ่งที่สนใจกับสิ่งอื่นที่เคยทราบมาก่อน ซึ่งรูปแบบ (Pattern) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะสำคัญบางอย่างร่วมกันอย่างมีเงื่อนไข ซึ่งสามารถอธิบายความสัมพันธ์เหล่านั้นได้โดยใช้การสังเกต การวิเคราะห์ หาเหตุผลสนับสนุนจนได้บทสรุปอันเป็นที่ยอมรับได้ รูปแบบนี้เป็นปัจจัยพื้นฐานอันหนึ่งในการช่วยคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันโดยที่เราได้เคยพบเห็นและได้ผ่านการใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ด้วยเหตุด้วยผลกับรูปแบบในลักษณะต่าง ๆ กันมาแล้ว แบบรูปที่จะกล่าวถึงนี้เป็นรูปแบบในลักษณะต่าง ๆ เพื่อให้เห็นรูปแบบของการจัดลำดับ และการกระทำซ้ำอย่างต่อเนื่องเพื่อจะได้ใช้การสังเกต การวิเคราะห์ การให้เหตุผลในการบอกความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่พบเห็นได้อย่างถูกต้องจนถึงขั้นสรุปเป็นกฎเกณฑ์

3. การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) เป็นองค์ประกอบหนึ่งของแนวคิดเชิงคำนวณ ซึ่งใช้กระบวนการคัดแยกคุณลักษณะที่สำคัญออกจากรายละเอียดปลีกย่อย ในปัญหาหรืองานที่กำลังพิจารณา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จำเป็นและเพียงพอในการแก้ปัญหา เป็นการแยกรายละเอียดที่สำคัญและจำเป็นต่อการแก้ปัญหาออกจากรายละเอียดที่ไม่จำเป็น ซึ่งรวมไปถึงการแทนกลุ่มของปัญหา ขั้นตอนหรือกระบวนการที่มีรายละเอียดปลีกย่อยหลายขั้นตอนด้วยขั้นตอนใหม่เพียงขั้นตอนเดียว เช่น การคิดเชิงนามธรรมที่เกี่ยวข้องกับรูปทรง การคิดเชิงนามธรรมที่เกี่ยวข้องกับตัวอักษร การคิดเชิงนามธรรมจากเกมเลขฐานสอง การคัดแยกรายละเอียดปลีกย่อย การอธิบายปัญหาโดยใช้รายละเอียด และแบบซ่อนรายละเอียด

4. การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm) เป็นการพัฒนากระบวนการหาคำตอบให้เป็นขั้นตอนที่บุคคลหรือคอมพิวเตอร์สามารถนำไปปฏิบัติตามเพื่อแก้ปัญหาได้ อีกทั้ง เป็นการพัฒนาแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน เพื่อดำเนินตามทีละขั้นตอนในการแก้ไขปัญหา เช่น เมื่อเราต้องการส่งคอมพิวเตอร์ให้ทำงานบางอย่าง เราจะต้องเขียนโปรแกรมคำสั่งเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานไปตามขั้นตอน ตามแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานตอบสนองความต้องการของเรา วิธีคิดนี้ที่เรียกว่าวิธีคิดแบบอัลกอริทึม คอมพิวเตอร์จะทำงานได้ดีเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับชุดคำสั่งอัลกอริทึมที่เราออกแบบให้มันทำงานนั่นเอง การออกแบบอัลกอริทึมยังเป็นประโยชน์ต่อการคำนวณ การประมวลผลข้อมูลและการวางระบบอัตโนมัติต่าง ๆ ซึ่งการนำอัลกอริทึมไปใช้แก้ปัญหา ไม่จำกัดเฉพาะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แต่สามารถใช้กับปัญหาอื่น ๆ ได้เช่นเดียวกัน เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งจำเป็นต้องวางแผนอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน จึงจำเป็นต้องอาศัยอัลกอริทึมด้วย เพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนต่าง ๆ และสามารถตัดทอนขั้นตอนที่เกินความจำเป็น อีกทั้งยังสามารถปรับปรุง และเพิ่มเติมขั้นตอนใหม่เข้าไปได้ ช่วยลดความสับสนขณะทำงานด้วย อีกทั้ง ปัญหาบางปัญหาอาจจะมีอัลกอริทึมในการแก้ปัญหาได้หลายวิธี นอกจากการเขียนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามลำดับขั้นตอนที่เราวางไว้ ในชีวิตประจำวันมนุษย์ก็ล้วนมีแนวคิดการออกแบบขั้นตอนในการแก้ไขปัญหา ทำให้ทราบว่าต้องทำอะไรก่อนอะไรหลัง เช่น การแต่งตัวมาโรงเรียน การทำอาหาร การทำงานในชีวิตประจำวัน การเดินทาง เป็นต้น

Barr and Stephenson (2011, p. 52) ได้แบ่งองค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณออกเป็น 5 ประการ ดังนี้

1. การวิเคราะห์และจัดการข้อมูลอย่างมีเหตุผล
2. การสร้างแบบจำลองข้อมูลที่เป็นนามธรรม และการจำลองข้อมูล
3. การใช้คอมพิวเตอร์ในการหารูปแบบในการแก้ปัญหา
4. วิธีแก้ปัญห โดยใช้ความคิดเชิงอัลกอริทึม
5. การนำวิธีการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้กับปัญหา

Barefoot (2014, pp. 32-33) ได้แบ่งองค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณออกเป็น 6 ประการ ดังนี้

1. ตรรกะ (Logic) คือ ความสามารถในการใช้ความรู้เชิงเหตุผล
2. ขั้นตอนวิธี (Algorithms) คือ ความสามารถในการออกแบบชุดคำสั่ง หรือลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาในการทำงาน
3. การแยกส่วนย่อย หรือส่วนประกอบของปัญหา (Decomposition) คือ ความสามารถในการแยกปัญหา หรือระบบออกเป็นส่วน ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการกับปัญหา
4. รูปแบบ (Pattern) คือ ความสามารถในการหารูปแบบของวิธีการแก้ปัญหาเพื่อคาดการณ์คำตอบ
5. การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) คือ ความสามารถในการระบุสิ่งที่เป็นส่วนสำคัญหรือรูปแบบทั่วไปของปัญหา โดยไม่สนใจรายละเอียดที่ไม่จำเป็น
6. การประเมินผล (Evaluation) คือ ความสามารถในการตัดสินประสิทธิภาพของวิธีการแก้ปัญหา

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณ ประกอบด้วย การวิเคราะห์และจัดข้อมูล การแยกองค์ประกอบของข้อมูล การค้นหารูปแบบที่เหมาะสม การออกแบบและลำดับการแก้ปัญหา การสร้างสถานการณ์จำลอง การประเมินการแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้

3. การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ การใช้การแก้ปัญหา ในการพัฒนาแนวคิดเชิงคำนวณ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2561) กล่าวว่า ในการดำเนินชีวิตประจำวันเรามักประสบกับปัญหาต่าง ๆ เช่น ด้านการเรียน ด้านการทำงาน เมื่อเราเจอปัญหา มนุษย์มักจะดำเนินวิธีการแก้ปัญหารูปแบบต่าง ๆ ตามบริบทของปัญหานั้น ๆ โดยแต่ละวิธีการอาจเหมือนหรือแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ได้มีการนำวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ มาวิเคราะห์และสามารถแก้ปัญหานั้นได้ การนำหลักและวิธีการแก้ปัญหารูปแบบวิธีการคอมพิวเตอร์ โดยการนำภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์และเครื่องมือต่าง ๆ มาช่วยในการแก้ปัญหานั้นมีรายละเอียดดังนี้

3.1 หลักการและความหมายการแก้ปัญหา สรุปได้ว่า การแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (Systematically) และมีประสิทธิภาพ (Efficiently) สามารถแก้ปัญหาได้รวดเร็ว ใช้ทรัพยากรน้อย โดยศึกษาถึงสาเหตุที่มาของปัญหา ซึ่งจะมีลักษณะแตกต่างกัน และคิดค้นหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดเพื่อจะแก้ไข การคิดหาวิธีการโดยการศึกษาหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ แล้วจึงตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุดในการตัดสินใจนั้น นอกจากวิธีการแก้ปัญหาย่อย ๆ มาซึ่งได้แก่ วิธีการลองผิดลองถูก การใช้เหตุผล การใช้วิธีจัด ยังมีวิธีการแก้ปัญหามากมายที่ผู้แก้ปัญหามองข้ามให้เข้ากับตัวปัญหาและประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหานั้นเอง แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการเหล่านั้นล้วนมีขั้นตอนที่คล้ายคลึงกัน และจากการศึกษาพฤติกรรมในการเรียนรู้และแก้ปัญหาของมนุษย์พบว่า โดยปกติมนุษย์มีกระบวนการในการแก้ปัญหา ได้แก่ การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา การเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธี การดำเนินการแก้ปัญหา การตรวจสอบและการปรับปรุง

3.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา (State the problem) จุดประสงค์ของขั้นตอนนี้ คือ เป็นการทำความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดเงื่อนไข ข้อกำหนด รวมถึงข้อจำกัดต่าง ๆ ของปัญหา ข้อมูลที่จำเป็นในการแก้ปัญหา ตรวจสอบว่ามีข้อมูลเพียงพอหรือไม่ จะหาข้อมูลเพิ่มเติมให้ครบถ้วนต่อการใช้แก้ปัญหาได้อย่างไร ข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้คืออะไร และจะตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้ได้อย่างไร ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกก่อนที่จะลงมือแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 การเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธี เป็นการคิดค้นกระบวนการต่าง ๆ ที่เป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์และความรู้ของผู้แก้ปัญหา โดยอาจนำวิธีที่เคยแก้ปัญหา หรือค้นหาวิธีการอื่นแล้วนำมาประยุกต์เข้ากับปัญหาที่กำลังแก้ไข เครื่องมือที่ใช้ในการวางแผนแก้ไขปัญหาสำหรับการพัฒนาโปรแกรม อาจเลือกใช้รหัสจำลอง หรือผังงาน โดยวิธีการแก้ปัญหาแบบนี้เรียกว่า “ขั้นตอนวิธีหรืออัลกอริทึม (algorithm)”

ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา (Implementation) หลังจากที่ได้ออกแบบขั้นตอนวิธีเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ต้องลงมือแก้ปัญหาโดยใช้เครื่องมือที่ได้เลือกไว้ หากการแก้ปัญหาดังกล่าวใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยงาน ขั้นตอนนี้ก็เป็นการใช้โปรแกรมสำเร็จ หรือใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เขียนโปรแกรมแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้ต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือที่เลือกใช้ ซึ่งผู้แก้ปัญหามustศึกษาให้เข้าใจและเชี่ยวชาญ ในการดำเนินการอาจพบแนวทางที่ดีกว่าที่ออกแบบไว้ ผู้แก้ปัญหาก็กสามารถปรับเปลี่ยนได้

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบและปรับปรุง (Refinement) หลังจากทีลงมือแก้ปัญหาแล้ว ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าวิธีการนี้ให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง โดยผู้แก้ปัญหามustตรวจสอบว่าขั้นตอนวิธีที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับรายละเอียดของปัญหา ซึ่งได้แก่ ข้อมูลเข้า และข้อมูลออก เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถรองรับข้อมูลเข้าได้ในทุกกรณี อย่างถูกต้องและสมบูรณ์ในขณะเดียวกันก็ต้องปรับปรุงวิธีการเพื่อให้แก้ปัญหานี้ได้

ดังนั้น การแก้ปัญหา จึงเป็นกระบวนการที่เป็นระบบขั้นตอนในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง โดยใช้วิธีการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยรูปแบบต่าง ๆ ด้วยกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา การเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธีการดำเนินการแก้ปัญหา การตรวจสอบและการปรับปรุง ซึ่งรายละเอียดได้กล่าวไปแล้วนั้น จะทำให้เราสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ตามขั้นตอน วิธีการ และได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

สะเต็มศึกษา (STEM Education)

1. ความหมายของสะเต็มศึกษา สะเต็มศึกษา หรือ STEM Education เป็นคำย่อมาจากภาษาอังกฤษของศาสตร์ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557, น. 3; Nathan, Srisurichan, Walkington, Wolfgram, Williams & Alibali, 2013, p. 1; Gonzalez & Kuenzi, 2012, pp. 1-2) โดยทั้ง 4 สาขาวิชา ชลาธิป สมานทิโต (2557, น. 1) ได้ขยายรายละเอียด ดังนี้

1. Science (วิทยาศาสตร์) คือ การเรียนรู้เรื่องราวของธรรมชาติ เช่น ปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีเป้าหมายหลักเพื่อให้อธิบายกฎเกณฑ์ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตามธรรมชาติผ่านระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การสังเกตและการตั้งปัญหาจากสิ่งที่พบ 2) การตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนเหตุการณ์ต่าง ๆ จากสิ่งที่พบโดยใช้เหตุผล 3) การศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล 4) การทดลองเพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของสมมติฐาน และ 5) การสรุปผล

2. เทคโนโลยี (Technology) คือ วิทยาการที่นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม เป็นการสร้างเทคโนโลยีขึ้นมาเพื่อใช้อำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตประจำวัน โดยครอบคลุมทั้งคอมพิวเตอร์ หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ตามยุคสมัย เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น

3. วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) คือ ทักษะกระบวนการในการออกแบบ การสร้างแบบรวมถึงการวางแผนเพื่อแก้ปัญหา โดยการใช้องค์ความรู้ด้านต่าง ๆ มาสร้างสรรค์ เพื่อออกแบบผลงานที่ใช้งานได้จริง ทั้งนี้ กระบวนการในการทำงานของวิศวกรรมศาสตร์สามารถนำมาบูรณาการกับหลักแนวคิดของวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อช่วยส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทางความคิดด้านการออกแบบต่าง ๆ ให้เกิดความสร้างสรรค์มากที่สุด

4. คณิตศาสตร์ (Mathematics) คือ การคำนวณ เป็นการเรียนรู้เรื่องราวเกี่ยวกับการคำนวณ ตัวเลข รูปแบบ ปริมาณ รูปทรงต่าง ๆ แบบรูปและความสัมพันธ์ โดยทักษะทางคณิตศาสตร์ เป็นทักษะที่สามารถนำมาใช้ประยุกต์ได้กับทุกแขนงวิชา เนื่องจากเป็นศาสตร์ที่สามารถพิสูจน์ได้ มีความแม่นยำสูง และพบคณิตศาสตร์ได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน

นอกจากนั้น สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (Nation research council) ได้ให้นิยามทั้ง 4 สาขาวิชาไว้อีกลักษณะหนึ่งที่น่าสนใจ ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ (Science) คือ การศึกษาธรรมชาติ กฎแห่งธรรมชาติที่สัมพันธ์กับฟิสิกส์ เคมีและชีววิทยา กฎแห่งความจริง ทฤษฎี แนวคิด หรือข้อตกลงที่สัมพันธ์กับการฝึกฝน

2. เทคโนโลยี (Technology) คือ ความรู้ กระบวนการ และองค์ประกอบทั้งหมดของระบบที่ทำให้เกิดความเจริญก้าวหน้า

3. วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) คือ เครื่องมือในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีมาใช้ออกแบบและสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์และกระบวนการแก้ปัญหา

4. คณิตศาสตร์ (Mathematics) คือ รูปแบบความสัมพันธ์ของปริมาณ ตัวเลขและรูปร่าง ทฤษฎีคณิตศาสตร์ และการนำความรู้ไปใช้

สะเต็มศึกษา นอกจากจะมีความหมายตามคำที่มาจาก 4 สาขาวิชาแล้วยังมีความหมายรวมไปถึงการศึกษาในวิชาที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ ความสามารถในการดำเนินชีวิตที่มีคุณภาพในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 ที่เป็นสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีความเป็นโลกภิวัตน์ ตั้งอยู่บนพื้นฐานความรู้ และเต็มไปด้วยเทคโนโลยี นอกจากนั้น การศึกษาเกี่ยวกับวิชาเหล่านี้ หรือสะเต็มศึกษา ยังเป็นสาขาวิชาที่สำคัญต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางด้านเศรษฐกิจ การพัฒนาคุณภาพชีวิต และความมั่นคงของประเทศชาติอีกด้วย (Nathan, Srisurichan, Walkington, Wolfram, Williams & Alibali, 2013, p. 1) สะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีการลำดับสาขาวิชาที่เหมาะสมเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมทางด้านทักษะ และประสบการณ์ในการทำงาน นักเรียนสามารถนำความรู้ และทักษะที่ได้จากการเรียนทั้ง 4 สาขาวิชา นำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Karen Shores, 2013, p. 64)

จากข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า สะเต็มศึกษามาจาก 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ทั้งหมดนี้ เป็นการศึกษาเพื่อให้ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ประสบการณ์ ในการดำเนินชีวิตที่สอดคล้องกับสมัยใหม่

2. เป้าหมายของสะเต็มศึกษา เป้าหมายของสะเต็มศึกษาตามการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (STEM literacy) เกี่ยวข้องกับความเข้าใจในแนวคิด ทักษะ กระบวนการ และความสามารถของบุคคล ผู้เรียนจะมีลักษณะ (ศศิเทพ ปิติพรเทพิน, 2558, น. 132) ดังนี้

1. ประยุกต์ใช้ความรู้ที่สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ ในประเด็นต่าง ๆ

2. เข้าใจลักษณะของวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ว่าเป็นความพยายามของมนุษย์ที่รวมเอากระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางเทคโนโลยี ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์มาใช้ในการออกแบบระบบทางวิศวกรรม

3. มีความตระหนักรู้ถึงรูปแบบของสาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ ทั้งเนื้อหาสาระ การใช้ปัญญา และเป็นวัฒนธรรมหนึ่งของโลก

4. เข้าไปมีส่วนร่วมในประเด็นที่สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ โดยสามารถให้แนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ ว่าเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับพลเมืองโลก

สะเต็มศึกษามีเป้าหมายที่เป็นภาพรวม เพื่อการผลิตและพัฒนากำลังคนที่มีทักษะด้านสะเต็มศึกษา โดยเป็นการสร้างเยาวชนรุ่นใหม่ที่จะเป็นกำลังคนแห่งอนาคต (Workforce of the future) ให้เป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านสะเต็มศึกษา และพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ หากเยาวชนหรือผู้เรียนมีทักษะด้านสะเต็มศึกษา ส่งผลให้เพิ่มขีดความสามารถในระดับสากล ดังนั้น ประเทศไทย จึงต้องเร่งดำเนินการพัฒนาสะเต็มศึกษาให้กับเยาวชน รวมถึงสนับสนุนการดำเนินงานเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาหลายฝ่าย ย่อมส่งผลให้พัฒนาด้านสะเต็มศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (พัชรี ร่มพะยอม วิชัยดิษฐ์, 2561, น. 163-165) เป้าหมายของสะเต็มศึกษายังครอบคลุมถึงการพัฒนาผู้เรียนด้านต่างๆ ที่เป็นทักษะจำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยที่ ศศিপท พิธิพรเทพิน (2558, น. 133-134) ได้เสนอไว้ 6 ประเด็น ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา คือ นักเรียนสามารถกำหนดคำถามและปัญหาออกแบบ และค้นคว้า เพื่อรวมกลุ่มข้อมูล สร้างข้อสรุป และสามารถประยุกต์ความเข้าใจเหล่านั้นไปสู่สถานการณ์ใหม่ ๆ หรือไม่เคยมีมาก่อนได้ ทั้งนี้ นักเรียนต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับการคำนวณด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา

2. ความเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ คือ นักเรียนสามารถคิดสร้างสรรค์ โดยใช้ความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เป็นหลักการ การประยุกต์ไปสู่การออกแบบระบบทางวิศวกรรม โดยที่นักเรียนต้องวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดกรอบหรือขอบเขตที่จะต้องศึกษาแนวทางแก้ปัญหาหรือการออกแบบระบบทางวิศวกรรม เพื่อตอบสนองความต้องการของโลกปัจจุบัน

3. ความสามารถในการประดิษฐ์ คือ นักเรียนทราบความต้องการของสังคมและออกแบบสิ่งประดิษฐ์อย่างสร้างสรรค์ โดยบูรณาการความรู้ทั้งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำไปสู่การใช้จริงในชีวิตประจำวัน

4. ความเชื่อมั่นในตนเอง คือ นักเรียนสามารถสร้างแรงกระตุ้นในการพัฒนาตนเอง และมีแรงจูงใจในการพัฒนาความรู้ และความเชื่อมั่นในตนเองต่อการทำงานในช่วงเวลา หรือสถานการณ์ที่มีความแตกต่างกันได้

5. ความคิดอย่างมีเหตุมีผล คือ นักเรียนสามารถเข้าใจเหตุผลผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ หรือนวัตกรรมต่าง ๆ

6. ความรู้ทางเทคโนโลยี คือ นักเรียนสามารถอธิบายธรรมชาติของเทคโนโลยี พัฒนาทักษะที่จำเป็นและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

จากข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า สะเต็มศึกษามีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความสามารถ ทักษะ และตระหนักถึงความสำคัญของสะเต็มศึกษา พร้อมทั้งความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การประดิษฐ์ การมีเหตุมีผล ความเชื่อมั่นในตนเอง เทคโนโลยี รวมถึงการประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้ในการดำเนินชีวิต

3. แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามีแนวทางหรือรูปแบบ และกระบวนการหลากหลาย โดยที่ผู้สอนต้องเลือกแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัยนักเรียน เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และผลที่ต้องการให้นักเรียนได้รับ โดยที่ผู้สอนนำมาตรฐานการศึกษาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนอาจจะแยกหัวข้อและกระบวนการ หรือนำมารวมกันที่ละส่วน ทั้งนี้ ขึ้นกับความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สามารถใช้วิธีสอน ได้แก่ การใช้ปัญหาเป็นฐานการเรียนรู้ การสืบเสาะ หาคำความรู้ การใช้โครงงานเป็นฐาน การสร้างองค์ความรู้ (Constructivist) เป็นต้น (วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา, 2559, น. 38) นอกจากนี้ สนิธิ พลชัย (2557, น. 7-8) เสนอลักษณะเดียวกันว่า การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษามีความคล้ายกับกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เนื่องจากผู้เรียนต้องค้นหาและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง รวมถึงใช้โครงงานเป็นฐานเป็นการประยุกต์ความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา หรือสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ

การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ดำเนินการผ่านกิจกรรม หรือโครงงานเป็นการบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยที่ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรม เพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี พร้อมทั้งนำความรู้ที่ได้มาออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อตอบสนองความต้องการหรือการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน (พัชรี ร่มพะยอม วิชัชดิษฐ์, 2561, น. 167-170)

แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่สามารถนำการสืบเสาะหาคำความรู้ การใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือโครงงานเป็นฐาน และการบูรณาการสื่อและเทคโนโลยีเข้ามาร่วม ในการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 ประเด็นข้างต้น โดยที่ (ศศิเทพ ปติพรเทพิน, 2558, น. 136-137) ได้ให้รายละเอียดแต่ละประเด็นดังนี้

1. การสืบเสาะหาคำความรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสำรวจ ตรวจสอบ หรือทดลอง เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจ ในเนื้อหาสาระ และแนวคิดของบทเรียน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาคำความรู้จะช่วยให้เด็กมีความสามารถในการใช้เหตุผล หรือเป็นบุคคลที่มีเหตุผลมากขึ้น

2. การใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือโครงงานเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการถามคำถาม ทั้งนี้ การแก้ปัญหาของนักเรียนจะต้องวิเคราะห์สถานการณ์ เพื่อร่วมกันแก้ปัญหาในกลุ่ม โดยอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และความรู้จากประสบการณ์เดิมที่มีมาใช้ในการแก้ปัญหาการเรียนรู้ใช้วิธีนี้ สามารถช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้ และสามารถนำไปสู่การทำโครงงานเพื่อสร้างสิ่งประดิษฐ์ต่อไป

3. การบูรณาการสื่อเทคโนโลยีเข้ามามีใช้ในการจัดการเรียนรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยที่ผู้สอนนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ เพื่อทำให้บทเรียน หรือกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษามีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น

ส่วนแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาอีกมุมมองหนึ่งของ (สุพรรณิ ชาญประเสริฐ, 2558, น. 14) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่เน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นการเชื่อมโยงกับชีวิตและสถานการณ์จริงของนักเรียน การส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน แนวทางมีการออกแบบกิจกรรม ดังนี้

1. การเลือกมาตรฐานหรือตัวชี้วัด โดยที่ผู้สอนจะต้องเลือกให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่จะสอน และควรกำหนดจุดประสงค์ตัวชี้วัดให้มีความชัดเจน เพื่อให้สามารถนำมาใช้ในการบูรณาการแก้ปัญหา และสร้างสรรค์ผลงานชิ้นใหม่ ๆ ได้

2. การพัฒนาคำถาม ระบุประเด็นปัญหา หรือสถานการณ์ ชั้นนี้ ผู้สอนควรใช้คำถามสร้าง โจทย์ปัญหา หรือออกแบบสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เกิดความสอดคล้องกับชีวิตจริงของนักเรียนให้มากที่สุด เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดในการแก้ปัญหาและอยากเรียนรู้ รวมถึงผู้สอนจะต้อง เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมด้วย

3. การบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยที่ผู้สอนจะต้องวิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ ของแต่ละสาขาวิชา เพื่อนำมาใช้ในการตอบคำถามให้กับ นักเรียน และเพื่อตรวจสอบข้อสงสัยต่าง ๆ ที่ได้จากการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

4. การเชื่อมโยงสู่งานอาชีพ ผู้สอนควรศึกษา ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับอาชีพทางด้านสะเต็ม ศึกษา เนื่องจากจะต้องเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาพร้อมกับเนื้อหาที่จะเรียนและทำกิจกรรม

5. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ 5 E เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง การเรียนรู้แบบ 5 E ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างความสนใจ การสำรวจตรวจสอบ การอธิบายและลงข้อสรุป การขยายความรู้และการวัดและประเมินผล โดยส่วนของการวัดและประเมินผล เป็นการตรวจสอบจากการปฏิบัติเป็นของนักเรียน (Performance-Base assessment)

จินดาพร หมวกหมื่นไวย (2560, น. 50) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาจะมีจุดเน้น เพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จในอนาคต โดยมีแนวทาง ดังนี้

1. การค้นหากิจกรรมสะเต็ม ผู้สอนสามารถนำกิจกรรมเดิมที่เคยใช้ในการจัดการเรียนรู้ มาแล้ว สามารถพัฒนา ปรับปรุง ดัดแปลงให้เป็นกิจกรรมสะเต็ม มีรูปแบบดังนี้

1.1 กิจกรรม Hands-on เป็นกิจกรรมที่ใช้เวลานั้น ๆ โดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และการดูแลวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

1.2 การทดลองหรือโจทย์แบบฝึกหัด เป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้แสดงความสามารถ ของตนเองในการปฏิบัติ และใช้ทักษะในการทดลอง การสังเกต การบันทึกผล การควบคุมตัวแปร การอภิปราย การสรุปผลจากการทดลอง และความสามารถในการขยายความรู้เพิ่มเติมได้

1.3 ชิ้นงาน โครงการ การแข่งขัน เป็นการกำหนดจุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถ สร้าง หรือผลิตผลงาน หรือชิ้นงานได้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน จึงทำให้การจัดการ กิจกรรมการเรียนรู้มีความสะดวกยิ่งขึ้น

2. การแตกยอดความคิดให้เป็นกิจกรรมสะเต็มศึกษา โดยที่ผู้สอนสามารถที่จะนำกิจกรรมการเรียนการสอนเดิมที่ใช้อยู่แล้ววิเคราะห์ถึงหลักการต่าง ๆ และกระบวนการจัดกิจกรรมเดิมให้เหมาะสมและสอดคล้องกับหลักการของสะเต็มศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 การบูรณาการความรู้สะเต็มศึกษา โดยที่ผู้สอนควรพิจารณา ดังนี้

2.1.1 การบูรณาการทั้ง 4 สาระ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจจะมีการบูรณาการเพียง 2 สาระ หรือมากกว่า 2 สาระ 2) การจัดกิจกรรมสะเต็มใช้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องและเหมาะสมกับที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาอย่างแท้จริง เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มเติมขึ้นจากเดิม

2.1.2 กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม ผู้สอนให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมอย่างเป็นขั้นตอน โดยมีการกำหนดปัญหา และความต้องการเพื่อเป็นแนวทางแก้ปัญหา หรือสร้างสรรค์ชิ้นงาน เมื่อนักเรียนสามารถสร้างชิ้นงานเสร็จแล้ว จึงดำเนินการในขั้นตอนทดสอบ เพื่อปรับปรุงชิ้นงาน หรือพัฒนาชิ้นงานของตนเอง โดยที่ผู้สอนจะต้องมีการพัฒนา หรือปรับปรุงวิธีการทดลองให้มีความสอดคล้องและเหมาะสม

2.1.3 ทักษะในศตวรรษที่ 21 ผู้สอนส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง หรือสถานการณ์จริงที่อาจจะส่งผลต่อการดำเนินชีวิตในอนาคต ดังนั้น ผู้สอนจึงต้องออกแบบให้นักเรียนได้ฝึกทักษะ โดยเน้นทักษะที่จำเป็นที่ต้องใช้ในการประกอบอาชีพ และการดำเนินชีวิต เพิ่มลงในกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเป็นการวัดและประเมินผลทักษะนั้น ๆ

2.1.4 การผูกเรื่องราว สร้างความท้าทาย และความสนใจ โดยที่ผู้สอนออกแบบกิจกรรมที่มีเนื้อหาที่สอดคล้อง หรือมีความสัมพันธ์กับเรื่องที่สอน โดยจะต้องมีการกำหนดปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อสร้างความท้าทายให้กับนักเรียนเกิดความสนใจที่อยากจะเรียนรู้ และแก้ปัญหาด้วยตนเองจากการร่วมทำกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาจากการใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการต่าง ๆ ตามที่ผู้สอนออกแบบไว้ในกิจกรรมการเรียนรู้

จากข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา คือ ผู้สอนจะต้องศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ให้ชัดเจน พร้อมทั้งออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้เรียน จุดประสงค์และผลการเรียน เน้นการบูรณาการ รวมถึงกิจกรรมเน้นให้การออกแบบ การแก้ปัญหา เชื่อมโยงอาชีพ และทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยผ่านวิธีสอบแบบโครงการ ปัญหาเป็นฐาน การสืบเสาะหาความรู้ และการสร้างองค์ความรู้

กรอบแนวคิดสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

สาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง 2 ส่วน คือ กรอบแนวคิดที่เกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มีรายละเอียดดังนี้

1. กรอบแนวคิดที่เกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ

1.1 การบูรณาการ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นรูปแบบที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ในลักษณะองค์รวม (Holistic Way) ระหว่างวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ ตามสภาพความเป็นจริงในชีวิต หรือสภาพปัญหาสังคมที่ซับซ้อนมากขึ้น เพื่อให้นักเรียนนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ หรือเรียกว่า การบูรณาการระหว่างวิชา เพื่อเป็นการรวมศาสตร์ทั้ง 2 วิชา ภายใต้หัวข้อเรื่อง (Theme) เดียวกัน หรือที่เรียกว่า Thematic Curriculum เป็นการเรียนรู้โดยใช้ความเข้าใจและทักษะในศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหา หรือแสวงหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ตามแนวคิด STEM Education หรือสะเต็มศึกษาและการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยการผนวกแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรมกับการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี นักเรียนได้มีโอกาสนำความรู้มาออกแบบวิธีการหรือกระบวนการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (NRC, 2012) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท), 2559)

1.2 แนวคิดการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

การออกแบบการเรียนรู้สำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วยหลักการสำคัญ คือ การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนกำหนดจุดมุ่งหมายได้เอง การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนแสวงหาความรู้ได้เอง การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนคิดถ่วงถ่วงความรู้ การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนสรุปและนำเสนอความรู้ได้ การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนคิดวิเคราะห์เป็น การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนประยุกต์ใช้ความคิดได้ การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนประเมินผลได้ (วิจารณ์ พานิช, 2558, น. 24-25, ไพฑูรย์ สีนลาร์ตัน, 2558, น. 24) ซึ่งเป็นทักษะใหม่ของครู เพื่อให้เกิดทักษะการเรียนรู้สำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (ความคิดริเริ่มและนวัตกรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา การสื่อสาร และความร่วมมือ) ทักษะด้านสารสนเทศ (ความรู้ด้านสารสนเทศ ความรู้เกี่ยวกับสื่อ ความรู้ด้านเทคโนโลยี) และ ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ (ความยืดหยุ่นและการปรับตัว การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และเป็นตัวของตัวเอง ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรมการเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ) โดยในการพัฒนาชุดกิจกรรมครั้งนี้ ยึดตามแนวทางการพัฒนาสมรรถนะนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน 10 สมรรถนะ ประกอบด้วย ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร คณิตศาสตร์

ในชีวิตประจำวัน การสืบสอบ ทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ทักษะชีวิตและความเจริญแห่งตน ทักษะอาชีพและการเป็นผู้ประกอบการ ทักษะการคิดขั้นสูงและนวัตกรรม การรู้เท่าทันสื่อ สารสนเทศและดิจิทัล การทำงานแบบรวมพลังเป็นทีมและมีภาวะผู้นำ และพลเมืองที่เข้มแข็ง ตื่นรู้ที่มีจิตสำนึกสากล (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562) ซึ่งทั้ง 10 สมรรถนะหลักมีความสอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีรายละเอียดดังนี้

1.2.1 ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Learning Skills)

ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หมายถึง ความชำนาญในการนำความรู้ ประสบการณ์ต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิตและความอยู่รอดต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก เป็นการเตรียมความพร้อมให้แก่ นักเรียนเข้าสู่โลกการทำงานที่มีความซับซ้อนมากขึ้นในปัจจุบันให้ประสบความสำเร็จ ดังนี้

1) ทักษะการอ่านออก (Reading) หมายถึง ความชำนาญในการอ่าน ตีความ จับประเด็น วิเคราะห์ ถ่ายทอดหรือส่งต่อสิ่งที่เข้าใจ รวมถึงนำไปใช้ได้ นอกจากนี้ยังเข้าถึงจุดประสงค์ หรืออารมณ์ที่สื่อออกมาของสิ่งที่อ่าน

2) ทักษะการเขียนได้ (Writing) หมายถึง ความชำนาญในการเขียนได้ถูกต้อง สื่อความได้เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการสื่อสาร สามารถย่อความ ถอดความได้ รวมถึงสามารถใช้เครื่องมือ และเทคโนโลยีสำหรับการเขียน

3) ทักษะการคิดคำนวณ (Arithmetic) หมายถึง ความชำนาญในการรู้จักการคิดคำนวณรวมถึงใช้เครื่องมือการคำนวณได้อย่างเหมาะสม และสามารถนำวิธีการคิดคำนวณมาใช้ในชีวิตประจำวันได้

4) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) หมายถึง ความชำนาญในการคิดแบบมีกระบวนการ โดยสามารถวิเคราะห์ เปรียบเทียบและประเมินการมีปฏิสัมพันธ์ของข้อมูลหลักฐาน การแปลความหมายของสารสนเทศและสรุปบนฐานของการวิเคราะห์ ตีความและทบทวนอย่างจริงจัง การแก้ปัญหาในรูปแบบหลากหลาย ทั้งแนวทางที่ยอมรับกันทั่วไปและแนวทางที่แตกต่างออกไปเพื่อนำไปสู่ทางออกของปัญหาที่มีประสิทธิภาพ

5) ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) หมายถึง ความชำนาญในการนำจินตนาการมาสร้างขั้นตอนกระบวนการทำงานโดยอ้างอิงจากทฤษฎีความรู้ เพื่อนำไปสู่การค้นพบใหม่เกิดเป็นนวัตกรรมที่ใช้ตอบสนองความต้องการในการดำรงชีวิตที่ลงตัว เป็นการทำงานอย่างสร้างสรรค์ในการพัฒนา ลงมือปฏิบัติ การสร้างมุมมองอย่างหลากหลายแปลกใหม่ อาจเป็นการปรับปรุงพัฒนาเพียงเล็กน้อย หรือทำใหม่ที่แหวกแนว

6) ทักษะความเข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรม ต่างกระบวนการทัศน์ (Cross-Cultural Understanding) หมายถึง ความชำนาญในการทำงานและดำรงชีวิตอยู่ในสภาพแวดล้อมและผู้คนที่มีความแตกต่างหลากหลายได้อย่างไม่แปลกแยก การพัฒนาการเกิดปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การเคารพความแตกต่างทางวัฒนธรรม ตอบสนองความเห็นและคุณค่าที่แตกต่างอย่างใจกว้าง

7) ทักษะความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) หมายถึง ความชำนาญในการทำงานให้ได้ผลราบรื่นที่เคารพและให้เกียรติผู้ร่วมงาน มีความยืดหยุ่นและช่วยเหลือประนีประนอมเพื่อการบรรลุเป้าหมายร่วมกัน มีความรับผิดชอบร่วมกับผู้ร่วมงาน และเห็นคุณค่าของบทบาทของผู้ร่วมงาน

8) ทักษะการสื่อสาร สารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information, and Media Literacy) หมายถึง ความชำนาญในการสื่อสารอย่างชัดเจน ตั้งแต่การเรียบเรียงความคิด และมุมมอง สื่อสารให้เข้าใจง่ายในหลายรูปแบบ ทั้งการพูด เขียน และกิริยาท่าทาง การฟังอย่างตั้งใจ มีประสิทธิภาพสามารถนำไปถ่ายทอดได้บรรลุเป้าหมาย สามารถใช้เครื่องมือผลิตสื่อที่พอเพียงพอเหมาะกับวัตถุประสงค์ การใช้งาน และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมความแตกต่างหลากหลายด้านวัฒนธรรม การรับรู้จากสื่อ แหล่งสื่อ ได้อย่างมีวิจารณญาณไม่ตกอยู่ภายใต้การถูกชักจูง วิเคราะห์สื่อให้เท่าทัน วัตถุประสงค์ของตัวสื่อ มีการตรวจสอบแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้ เลือกใช้สื่อที่ไม่มีข้อขัดแย้งต่อจริยธรรม และกฎหมาย

9) ทักษะคอมพิวเตอร์ และการรู้เท่าทันเทคโนโลยี (Computing and ICT Literacy) หมายถึง ความชำนาญใช้งานคอมพิวเตอร์ได้ ทั้งโปรแกรมพื้นฐาน และโปรแกรมเฉพาะทาง รวมถึงสามารถดูแลรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ในขั้นพื้นฐานได้ มีการพัฒนาเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ ทั้งในด้านโปรแกรมและอุปกรณ์ ใช้คอมพิวเตอร์อย่างรู้เท่าทัน ความสามารถในการเข้าถึงแหล่งความรู้ได้อย่างรวดเร็วและกว้างขวาง มีทักษะการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลสารสนเทศ การใช้เทคโนโลยีเพื่อการวิจัย จัดระบบประเมินและสื่อสารสนเทศ ใช้สื่อสารเชื่อมโยงเครือข่าย มีทักษะการคิดแบบมีวิจารณญาณ มากกว่าที่จะใช้เพื่อการบันเทิงในแบบสังคมก้มหน้า

10) ทักษะอาชีพ และการเรียนรู้ (Career and Learning Skills) หมายถึง ความชำนาญในการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการทำงานให้เกิดประโยชน์การทำงานอย่างรู้รอบ รู้ลึก เชี่ยวชาญในหน้าที่ของตนเองเพื่อให้เห็นภาพรวมของการทำงานเพื่อสามารถต่อยอดหรือพัฒนางานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความสามารถในการพัฒนาตัวเองและเรียนรู้อยู่เสมอ รับฟังความคิดเห็นจากเพื่อนร่วมงาน ยืดหยุ่นและพร้อมที่จะปรับตัวหรือปรับเปลี่ยนตำแหน่งหน้าที่ได้

1.2.2 การจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ (Competency-Based Instruction : CBI)

คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษาได้ดำเนินงานโครงการวิจัยและพัฒนากรอบสมรรถนะนักเรียนระดับประถมศึกษาสำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยพัฒนากรอบสมรรถนะนักเรียนระดับประถมศึกษา เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ ซึ่งกรอบสมรรถนะนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย 10 สมรรถนะหลัก ที่มีคุณสมบัติที่สอดคล้องกับหลักการ 6 ประการ คือ 1) นโยบายและความต้องการของประเทศ 2) ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 3) ศาสตร์พระราชาและพระราโชบาย 4) เอกลักษณ์ความเป็นไทย 5) พัฒนาการตามวัยและความแตกต่างของนักเรียน และ 6) มาตรฐานสากล ลักษณะสำคัญของ CBI มีดังนี้

- 1) การเรียนการสอนที่มีจุดประสงค์การเรียนรู้ฐานสมรรถนะเป็นเป้าหมายคือมุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะต่าง ๆ อย่างเป็นองค์รวมในการปฏิบัติงาน การแก้ปัญหา และการใช้ชีวิต
- 2) การเรียนการสอนที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง เรียนรู้เพื่อให้สามารถใช้งานได้จริง ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริง เป็นการเรียนรู้เพื่อใช้ประโยชน์ไม่ใช่การเรียนรู้เพื่อรู้เท่านั้น
- 3) การเรียนการสอนเน้น “การปฏิบัติ” โดยมีชุดของเนื้อหาความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการนำไปสู่สมรรถนะที่ต้องการ จึงทำให้สามารถลดเวลาเรียนเนื้อหาจำนวนมากที่ไม่จำเป็น เอื้อให้นักเรียนมีเวลาในการเรียนรู้เนื้อหาที่จำเป็นในระดับที่ลึกซึ้งขึ้น และมีโอกาสได้ฝึกฝนการใช้ความรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดสมรรถนะในระดับชำนาญหรือเชี่ยวชาญ
- 4) การเรียนการสอนที่มีการบูรณาการความรู้ข้ามศาสตร์ ความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานใดงานหนึ่ง จะได้รับการนำไปใช้เพื่อความสำเร็จของการปฏิบัติงาน การเรียนการสอนเป็นการบูรณาการมากขึ้น
- 5) นักเรียนสามารถใช้เวลาในการเรียนรู้ และมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ไปตามความถนัดและความสามารถของตน สามารถไปได้เร็ว-ช้าแตกต่างกันได้
- 6) การให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักเรียนเพื่อการปรับปรุงพัฒนา เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้เกิด การเรียนรู้ฐานสมรรถนะประสบความสำเร็จ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดสมรรถนะทั้ง 10 ประการ เป็นสมรรถนะหลักที่เด็กและเยาวชนไทย จะต้องได้รับการพัฒนาในช่วงเวลา 12 ปี ของการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงและดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 ได้ดังนี้

- 1) ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai Language for Communication) หมายถึง การฟัง พูด อ่าน และเขียน เพื่อสื่อสารข้อมูลความรู้ ความรู้สึนึกคิดโดยใช้ประสบการณ์ความรู้ทางหลักภาษาและกลวิธีการใช้ภาษาที่ช่วยให้สามารถรับสารได้ถูกต้องเข้าใจเปิดกว้างไตร่ตรองประเมินและนำไปใช้ในชีวิต สามารถถ่ายทอดและผลิตผลงานผ่านกระบวนการพูดและเขียนได้อย่างสร้างสรรค์โดยคำนึงถึงผู้รับสารเหมาะสมกับกาลเทศะเกิดประโยชน์แก่ตนเองและส่วนรวม รวมทั้งใช้ภาษาไทยเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เข้าใจสังคมวัฒนธรรม และภูมิปัญญาไทย และถ่ายทอดสร้างผลงานต่อยอดสร้างสรรค์จากความรู้ ความคิดที่ได้รับ

- 2) คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Mathematics in Everyday Life) หมายถึง การมีทักษะด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เพื่อให้รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจสังคมวัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม

นำความรู้ความสามารถ เจตคติ ทักษะ ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในสถานการณ์ใหม่ ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ใหม่หรือการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) การสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry and Scientific Mind) หมายถึง การเป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ที่มีความใฝ่รู้มุ่งมั่นอดทนในการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รักในควมมีเหตุผล กล้าพูดกล้าแสดงออก รับฟังความคิดเห็นและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถใช้กระบวนการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ สร้างและใช้แบบจำลองทางความคิดและแบบจำลอง 3 มิติ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและปรากฏการณ์ที่เป็นผลจากการกระทำของมนุษย์ รวมทั้งใช้การโต้แย้งเพื่อตัดสินใจในประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลกระทบต่อตนเอง ครอบครัว ชุมชน สังคม ประเทศและโลก สามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อสร้างนวัตกรรมซึ่งเป็นผลงานสิ่งประดิษฐ์หรือวิธีการที่ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันด้วยความตระหนักและความรับผิดชอบต่อชุมชน สังคม และโลก

4) ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร (English for Communication) หมายถึง ความสามารถใช้ความรู้และทักษะทางภาษาอังกฤษรวมทั้งเจตคติและคุณลักษณะส่วนบุคคลในการสื่อสาร ฟัง พูด อ่าน เขียน ทั้งในด้านการรับสาร การส่งสาร การมีปฏิสัมพันธ์ มีกลยุทธ์ในการติดต่อสื่อสาร สามารถสื่อสารได้ถูกต้องคล่องแคล่ว เหมาะสมกับบริบททางสังคมและวัฒนธรรมและสามารถแลกเปลี่ยนถ่ายทอดความคิด ประสบการณ์ และวัฒนธรรมไทยไปยังสังคมโลกได้อย่างสร้างสรรค์มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนภาษา ใช้ภาษาอย่างมั่นใจ โดยสามารถใช้ภาษาในการติดต่อสื่อสารได้ตามกรอบอ้างอิงความสามารถทางภาษาของสภายุโรป (CEFR) ในระดับ B1 หรือตามกรอบอ้างอิงภาษาอังกฤษของประเทศไทย (FRELE-TH) ซึ่งพัฒนาจากกรอบอ้างอิงความสามารถทางภาษาของสภายุโรป 2001 ได้ในระดับ B1

5) ทักษะชีวิตและความเจริญแห่งตน (Life Skills and Personal Growth) หมายถึง การรู้จักตนเอง ฟังตนเอง และดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง สามารถบริหารจัดการเรื่องของตนเองได้อย่างสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา มีสุขภาพแข็งแรงเป็นคนดี มีวินัย มีสุนทรียภาพ ชื่นชมในความงามรอบตัว มีความมั่นคงทางอารมณ์ มีบุคลิกความเป็นไทย ผสานความเป็นสากล ทะนุบำรุงรักษาศิลปวัฒนธรรมของชาติและธำรงเอกลักษณ์ความเป็นไทย สร้างและรักษาความสัมพันธ์อันดีกับบุคคลอื่น รับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนที่มีต่อครอบครัวและสังคม พร้อมรับการเปลี่ยนแปลง สามารถเผชิญปัญหา แก้ปัญหา ยอมรับผลที่เกิดขึ้นและฟื้นคืนสภาพจากปัญหาได้อย่างรวดเร็วรวมทั้งสามารถเรียนรู้พัฒนาตนเองและพัฒนาชีวิตให้มีความสุขความเจริญก้าวหน้าอย่างยั่งยืน

6) ทักษะอาชีพและการเป็นผู้ประกอบการ (Career Skills and Entrepreneurship) หมายถึง การมีเป้าหมายและการวางแผนอาชีพตามความสนใจและความถนัด มีความรู้และทักษะพื้นฐานสู่อาชีพที่เหมาะสม มีทักษะและคุณลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงาน มีทักษะในการทำงานและพัฒนางานโดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีความรู้และทักษะพื้นฐานของการเป็นผู้ประกอบการที่ดี สามารถคิดสร้างงาน สร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อตน ครอบครัว หรือสังคม

7) ทักษะการคิดขั้นสูงและนวัตกรรม (Higher-Order Thinking Skills and Innovation) HOTS : Critical Thinking, Problem Solving, Creative Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และการใช้ชีวิต มีการคิดให้รอบคอบก่อนที่จะกระทำหรือไม่กระทำการใด ๆ บนฐานของข้อมูลที่เพียงพอ รวมทั้งมีการวิเคราะห์วิพากษ์ประเมินข้อมูลเหตุผลและหลักฐานต่าง ๆ มีวิจรรย์ญาณในการคิดตัดสินใจโดยยึดหลักเหตุผลและการพิจารณาอย่างรอบด้านทั้งในด้านคุณโทษและความเหมาะสมตามหลักกฎหมาย ศีลธรรม คุณธรรม ค่านิยม รวมทั้งความเชื่อและบรรทัดฐานของสังคม และวัฒนธรรม สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบโดยมีการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงและหาวิธีการแก้ปัญหาหรือทางออกที่เหมาะสมกับบุคคล สถานการณ์ และบริบท รวมทั้งสามารถริเริ่มความคิดใหม่ ๆ แปลงความคิดนั้นให้เป็นรูปธรรม และบริหารจัดการจนเกิดผลผลิตเป็นผลงานในลักษณะต่าง ๆ เช่น แนวคิดใหม่ กระบวนการใหม่ สิ่งประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์และนวัตกรรม ที่เป็นประโยชน์ต่อชีวิตของตน ผู้อื่น สังคม ประเทศและโลก

8) การรู้เท่าทันสื่อ สารสนเทศ และดิจิทัล (Media, Information and Digital Literacy : MIDL) หมายถึง การเข้าถึง เข้าใจ วิเคราะห์ ตีความ ประเมินคุณค่า ความน่าเชื่อถือของสื่อสารสนเทศและเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อเลือกรับและใช้ประโยชน์รวมทั้งสร้างสรรค์สื่อข่าวสารและสื่อสารอย่างเป็นผู้รู้เท่าทัน โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อผู้อื่นและสังคมโดยรวม รวมทั้งสามารถใช้ประโยชน์จากสื่อสารสนเทศและเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อพัฒนาตนเอง ชุมชน และสังคมโดยคำนึงถึงคุณโทษและผลกระทบที่จะเกิดต่อผู้อื่น และสังคม

9) การทำงานแบบรวมพลังเป็นทีม และมีภาวะผู้นำ (Collaboration Teamwork and Leadership) หมายถึง การมีทักษะในการทำงานกลุ่มทำงานเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพมีส่วนร่วมทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง โดยการสนับสนุนช่วยเหลือขจัดปัญหาแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็น คุณค่าของการทำงานร่วมกันและปฏิบัติตามบทบาทเพื่อการทำงานให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด มีความเป็นผู้นำและใช้ภาวะผู้นำอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ สามารถแก้ปัญหาและนำกลุ่มให้ไปสู่เป้าหมาย สร้างแรงบันดาลใจให้ผู้อื่นได้พัฒนาตนเอง นำจุดเด่นของสมาชิกมาใช้เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จร่วมกัน ปฏิบัติตนในฐานะสมาชิกกลุ่มที่ดี ทำงานร่วมกันด้วยความไว้วางใจเปิดใจรับฟังและเคารพความคิดเห็น

ที่แตกต่าง สามารถประสานความคิด และใช้สันติวิธีในการจัดการปัญหาความขัดแย้ง สร้างและรักษาความสัมพันธ์ทางบวกกับสมาชิก

10) การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง/ตื่นรู้ที่มีสำนึกสากล (Active Citizen with Global Mindedness) หมายถึง การปฏิบัติตนในฐานะพลเมืองที่มีความรับผิดชอบด้วยการปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ ขนบธรรมเนียมประเพณีเคารพกฎกติกาข้อตกลงและกฎหมาย ปฏิบัติตนในฐานะพลเมืองที่มีส่วนร่วมด้วยการเรียนรู้เพื่อให้ตนเองมีความรู้พื้นฐานด้านการเมืองการปกครองอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างพึ่งพาอาศัยกัน ประยุกต์ใช้ความรู้ด้วยการทำงานจิตอาสารับผิดชอบต่อส่วนรวมโดยร่วมมือกับผู้อื่นในการแก้ปัญหาและพัฒนาสังคม ปฏิบัติตน ในฐานะพลเมืองที่มุ่งเน้นความเป็นธรรมของสังคมเคารพศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ เชื่อมมั่นในหลักการการอยู่ร่วมกันท่ามกลางความแตกต่างหลากหลาย มีส่วนร่วมทางการเมืองในระดับต่าง ๆ แก้ไขความขัดแย้ง อย่างสันติวิธี มีส่วนร่วมในการสร้างการเปลี่ยนแปลงให้เกิดความเท่าเทียมและเป็นธรรมในระดับท้องถิ่น ประเทศชาติและโลกทั้งในความเป็นจริงและโลกดิจิทัลเพื่อให้เกิดสันติภาพและความยั่งยืน

1.3 แนวคิด STEAM Education

แนวคิด STEAM Education ที่เกิดจากการพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ STEM Education โดยมุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการบูรณาการในวิชาวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เข้าด้วยกันโดยส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อหาวิธีการหรือกระบวนการใหม่ในการแก้ปัญหาและนำไปประยุกต์ต่อสิ่งที่เรียนรู้ต่อไปได้ จึงเพิ่ม A (Arts) ศิลปะ เข้ามาบูรณาการ เป็น STEAM Education (Fiorello, 2010) ซึ่งแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียน ตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้หรือการสร้างความรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวนักเรียน โดยนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ ด้วยการนำประสบการณ์หรือสิ่งที่พบเห็นในสิ่งแวดล้อมหรือสารสนเทศใหม่ที่ได้รับมาเชื่อมโยงกับความรู้ความเข้าใจของนักเรียนที่มีอยู่เดิม มาสร้างเป็นความเข้าใจของตนเอง (สิรินาถ จงกลกลาง, 2561, น.98) และทฤษฎีคอนเน็คติวิสต์ (Connectivist) ที่เชื่อว่าความรู้เกิดจากสิ่งรอบ ๆ ตัว โดยนักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้นั้นจะต้องเข้าร่วมกิจกรรมและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และเชื่อว่าเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษาจะเอื้อให้เกิดการเรียนรู้ผ่านการเชื่อมโยงกันของคนในสังคม และแหล่งข้อมูลต่าง ๆ อันจะนำไปสู่การเชื่อมโยงความรู้ของแต่ละบุคคล (จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2560, น. 23)

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education สำหรับชุดกิจกรรมตามแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในครั้งนี้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นสร้างการเรียนรู้ เป็นขั้นการสร้างแรงบันดาลใจด้วยการกระตุ้นให้คิด แจ่มจุดประสงค์การเรียนรู้ นำเสนอตัวอย่างที่ดี และนำเข้าสู่บทเรียนด้วยประเด็นปัญหา คำถาม สถานการณ์ต่าง ๆ และใช้คำถามให้คิด โดยใช้เทคนิคสอนคิด เช่น PMI, OPV, Cause and Effect หรืออื่น ๆ ตามความเหมาะสม เพื่อคิดเชื่อมโยงและแปลงความคิดสู่การปฏิบัติงานร่วมกัน

ขั้นเชื่อมโยงชีวิตจริง เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนวิเคราะห์ ความเข้าใจ เกี่ยวกับทักษะชีวิตและอาชีพไปประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ กิจกรรมในชีวิตจริง (หากในชีวิตจริงจะอย่างไร แก้ปัญหาอย่างไร)

ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างความรู้เป็นรูปธรรม เป็นขั้นที่ให้นักเรียนสืบค้นความรู้ ข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมและวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน ออกแบบเขียนออกมาในรูปแบบผัง หรือ Diagram

ขั้นเชื่อมโยงไปสู่การปฏิบัติและการสร้างชิ้นงาน เป็นขั้นที่นักเรียนดำเนินการตามแผน สร้าง ประดิษฐ์ผลงานอย่างสร้างสรรค์ ทดลอง ปรับปรุงแก้ไข แล้วนำเสนอ สรุป สะท้อนและประเมินผล ภาระงาน/ชิ้นงาน และบันทึกการเรียนรู้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นการนำเสนอเกี่ยวกับประเด็นการบูรณาการ คละชั้น การบูรณาการคณะ วิชาชุดกิจกรรมและสะเต็มศึกษา (STEME Education) โดยแต่ละหัวข้อ จะประกอบด้วยงานวิจัย ในประเทศและต่างประเทศ ดังนี้

1. การบูรณาการคละชั้น

1.1 งานวิจัยในประเทศ

ศุภมาศ กุลตั้งวัฒนา (2554) ได้ศึกษา เรื่องสภาพและปัญหาของการจัดการเรียน การสอนแบบคละชั้นเรียนในโรงเรียนขนาดเล็กระดับช่วงชั้นที่ 1-2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6) สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนม เขต 1 วัตถุประสงค์เพื่อศึกษา เปรียบเทียบ และเสนอแนวทาง พัฒนาสภาพและปัญหาของการจัดการเรียนการสอนแบบคละชั้นเรียนในโรงเรียนขนาดเล็กระดับช่วงชั้น ที่ 1-2 (ป.1-6) กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริหารโรงเรียน และครูโรงเรียนขนาดเล็กระดับช่วงชั้นที่ 1-2 ภาคเรียน ที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 282 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการศึกษา พบว่า การจัดการ เรียนการสอนแบบคละชั้นโดยภาพรวมและรายด้านอยู่ระดับมาก ปัญหาการจัดการเรียนการสอนแบบ คละชั้น โดยภาพรวมและรายด้าน อยู่ในระดับปานกลาง การเปรียบเทียบสภาพการจัดการเรียนการสอน แบบคละชั้น โดยภาพรวมไม่แตกต่างกัน การเปรียบเทียบปัญหาการจัดการเรียนการสอนแบบคละชั้น โดยภาพรวมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียน การสอนแบบคละชั้นในโรงเรียนขนาดเล็กที่ควรนำไปพัฒนา ได้แก่ ด้านการจัดการชั้นเรียน ด้านการปรับ หลักสูตร ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านบทบาทผู้เรียน ด้านบทบาทผู้ปกครอง

ณิชาภัทร สุขเกษม (2555) ได้ศึกษาเรื่องผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ที่เรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนคละชั้นเรียน วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ที่เรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนคละชั้นเรียน กำหนดเกณฑ์ผ่าน 70/70 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 โรงเรียนบ้านท่ากระเสริม อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินผลงาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 70/70

แก้วอุตอน มะหาทอง (2560) ได้ศึกษา เรื่องการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วนโดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบคละชั้นในระดับประถมศึกษา วัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนโดยใช้การ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบคละชั้นในระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

จำนวน 17 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 คน โรงเรียนบ้านหนองแคน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบอัตนัยและแบบทดสอบวัดความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบคละชั้นเรียนอยู่ในระดับมาก

1.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Beukes (2006) ได้ศึกษา เรื่องการจัดการผลกระทบของประสิทธิภาพของผู้เรียนในการสอนแบบคละชั้นเรียนในนามิเบีย ผลการศึกษา พบว่า ผลที่เกิดขึ้นทางลบของการจัดการเรียนการสอนแบบคละชั้นเรียน ส่วนหนึ่งมาจากครูขาดทักษะในการบริหารจัดการชั้นเรียนและโรงเรียนยังไม่มีแผนเชิงกลยุทธ์เกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบคละชั้นเรียน ดังนั้น ครูจะต้องได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดี มีสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่ดี และมีทัศนคติที่ดีต่อการสอนแบบคละชั้นเรียน รวมถึงพ่อแม่ ผู้ปกครอง มีต่อการตัดสินใจเข้าเรียนของแบบคละชั้นเรียนของนักเรียน ส่วนกลยุทธ์ที่สำคัญในการเรียนแบบคละชั้นเรียน ได้แก่ หลักสูตร สิ่งสนับสนุนการเรียน ระดับการศึกษาของครู และการวัดและประเมินผล สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่เป็นส่วนที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนแบบคละชั้นเรียนให้ประสบผลสำเร็จ รวมถึงการกำหนดนโยบายระดับชาติ การปฏิบัติที่ชัดเจน และการสนับสนุนนักเรียนและครูในการสอนแบบคละชั้นเรียน

Stuart, Connor, Cady & Zweifel (2007) ได้ศึกษา เรื่องการเรียนรวมและการสอนนักเรียนที่เรียนระดับชั้นต่างกันระหว่าง 6-9 ปี จำนวน 42 คน โดยการเรียนแบบร่วมกัน ผลการศึกษา พบว่า การจัดการเรียนการสอนของครูแต่ละคนมีลักษณะเหมือนกัน ครูเชื่อว่านักเรียนที่มีความสามารถพิเศษและนักเรียนทั่วไปต่างเป็นสมาชิกในห้องเรียนที่จะได้รับการศึกษาที่เท่าเทียมกัน การจัดห้องเรียนแบบคละชั้น เป็นการขยายขอบเขตในการช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้และพัฒนาการเรียนรู้กับเพื่อนรวมชั้นเรียนได้ดียิ่งขึ้น

2. การบูรณาการคละวิชา

2.1 งานวิจัยในประเทศ

พิศเพลิน เขียนหวาน และวิจิต บุญสนอง (2553) ได้ศึกษา เรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสำหรับนักศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู ปีการศึกษา 2553 วิทยาลัยราชพฤกษ์ วัดฤประสงค์เพื่อประเมินและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียน และหลังที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการจากนักศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของนักศึกษา และศึกษาความพึงพอใจของอาจารย์ที่เลี้ยงที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู ปีการศึกษา 2553 วิทยาลัยราชพฤกษ์ เป็นครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ในชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้งภาครัฐและเอกชน

จำนวน 23 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของใจของครูพี่เลี้ยง สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระหว่างเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา และการงานอาชีพและเทคโนโลยี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกแผนการจัดการเรียนรู้ และหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนครูพี่เลี้ยงมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการของนักศึกษา อยู่ในระดับมาก 4 กลุ่มสาระ และมากที่สุด 4 กลุ่มสาระ

สุทธิกร แก้วทอง และกุลรภัส เทียมทิพร (2560) ได้ศึกษา เรื่องการบูรณาการการเรียนการสอนรายวิชาในวาทกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาร่วมกับรายวิชาหลักการส่งเสริมสุขภาพด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน วัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนด้วยการบูรณาการการเรียนการสอนรายวิชาโดยใช้โครงงานเป็นฐาน 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการจัดการเรียนการสอนด้วยการบูรณาการการเรียนการสอนรายวิชาโดยใช้โครงงานเป็นฐาน 3) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสาขาวิชาพลศึกษาชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 47 คน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษา พบว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอนด้วยการบูรณาการการเรียนการสอนรายวิชาโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ประกอบด้วยการสำรวจโครงสร้าง การเรียนการสอนศึกษารายวิชาที่ต้องบูรณาการ การคัดเลือกหน่วยการเรียนรู้ สร้างโครงงาน ดำเนินกิจกรรม และพัฒนาสื่อการเรียนรู้ นำเสนอโครงงานที่สร้างขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ สรุปและประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกัน เมื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ นักศึกษาพึงพอใจระดับดีมาก และนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

มนัสวี ตาชูชาติ (2563) ได้ศึกษา เรื่องผลการจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบสหวิทยาการ เรื่องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 วัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบสหวิทยาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบสหวิทยาการ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนชุมชนวัดชุมพร จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 25 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบสหวิทยาการ แบบประเมินชิ้นงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 92 และมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน อยู่ในระดับมากที่สุด

2.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Hill & Jones (2012) ได้ศึกษา เรื่องรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ใช้วิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการเพื่อทดสอบความเชื่อของครูที่บูรณาการวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ร่วมกัน ผลการศึกษา พบว่า ชั้นเรียนที่จัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการมีรูปแบบและลักษณะตรงตามการจัดการศึกษาในเอกสาร การปฏิรูปการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน

Cosentino (2008) ได้ศึกษา เรื่องผลกระทบการจัดการแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่มีต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษา พบว่า การประเมินเจตคติของนักเรียนทั้งหมดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการสอนในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการสอนในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

3. ชุดกิจกรรม

3.1 งานวิจัยในประเทศ

ฐิติลักษณ์ วัฒนศิริ (2559) ได้ศึกษา เรื่องการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนการสอนตามแนว STEM ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี วัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนการสอนตามแนว STEM ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องพลังความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี จำนวน 42 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดกิจกรรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ การทดสอบที ผลการศึกษา พบว่า ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีจำนวน 4 ชุด ได้แก่ อุณหภูมิกับการวัดอุณหภูมิ การถ่ายโอนความร้อน การดูดกลืนและคายความร้อนของวัตถุ และสมดุลความร้อน และผลของความร้อนต่อการขยายตัวของวัตถุ เมื่อนำไปตรวจสอบคุณภาพแล้ว อยู่ในระดับมาก ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากชุดกิจกรรม พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มินตรา กระเป่าทอง (2561) ได้ศึกษา เรื่องการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) การหาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาหน่วยการเรียนรู้ เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา และ 4) เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่เรียนในหน่วยการเรียนรู้เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเบญจมราชาลัยในพระบรมราชูปถัมภ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที ผลการศึกษา พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.28/80.67 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.70 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อใช้ชุดกิจกรรมแล้ว และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ถนอมขวัญ วิบูลย์ธนาสาร (2562) ได้ศึกษา เรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่องพันธะเคมีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 วัดดูประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเรื่องพันธะเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 2) หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเรื่องพันธะเคมีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 65/65 3) ศึกษาคะแนนพัฒนาการของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ กรุงเทพมหานคร จำนวน 20 คน ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา แบบประเมินคุณภาพสะเต็มศึกษา แบบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 ด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษา พบว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษามีความเหมาะสม เท่ากับ 4.13 ความสอดคล้องขององค์ประกอบ เท่ากับ 0.68 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 70.64-65.10 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้และนักเรียนมีคะแนนพัฒนาการเพิ่มขึ้นมีค่าเฉลี่ย เท่ากับร้อยละ 12.19

น้ำฝน คูเจริญไพศาล (2562) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เรื่องการปรับคุณภาพน้ำสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น วัดดูประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เรื่องการปรับคุณภาพน้ำสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และประเมินชุดกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญ 2) ทดลองใช้ชุดกิจกรรมเพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องการปรับปรุงคุณภาพน้ำ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนน้ำผุด จังหวัดตรัง จำนวน 21 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดกิจกรรม แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที ผลการศึกษา พบว่า ชุดกิจกรรม

วิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ นักสำรวจน้ำดี มหัทศจรย์กัณฑ์เปลี่ยนโลกและสร้างสรรค์กัณฑ์แบ่งปันความรู้ ทั้งนี้ ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ อยู่ในระดับมาก เมื่อนำไปใช้กับนักเรียนที่เรียนผ่านชุดกิจกรรมมีค่าคะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 74.49 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก

อุไร ดอกคำ (2563) ได้ศึกษา เรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวสะเต็มศึกษาเรื่องดินในท้องถิ่นของเราเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา วัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวสะเต็มศึกษาให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที ผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษามีค่าเท่ากับ 85.36/84.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เมื่อนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Wilson (1989) ได้ศึกษา เรื่องการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดกิจกรรมของครู เพื่อแก้ปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการบวกและการลบซ้ำของเด็กนักเรียน ผลการศึกษา พบว่า ครูให้ความเห็นว่าการใช้ชุดกิจกรรมมีผลดีกว่าการสอนแบบปกติ เนื่องจากเป็นวิธีที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่เรียนช้า

4. สะเต็มศึกษา (STAM Education)

4.1 การวิจัยในประเทศ

กมลทิพย์ สาราญจักร (2557) ได้ศึกษา เรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่องโมเมนตัมและการชนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องโมเมนตัมและการชนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) เปรียบเทียบความสามารถในการวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาลวัดไทยชุมพล (ดำรง ประเสริฐ) สาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา

2558 จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที ผลการศึกษา พบว่า กิจกรรมสะเต็มศึกษามี 5 ขั้นตอน 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) ขั้นประเมินส่วนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จันทร์ทนา เกลา (2560) ได้ศึกษา เรื่องการพัฒนารูปแบบสะเต็มศึกษาโดยกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการโรงเรียนบ้านปากน้ำ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 2 วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบสะเต็มศึกษา และตรวจสอบรูปแบบสะเต็มศึกษา โดยกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการโรงเรียนบ้านปากน้ำ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริหาร ครูวิชาการ ครูที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และศึกษานิเทศก์ ทั้งหมดจำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ และแบบตรวจสอบความเหมาะสม ความเป็นไปได้และความเป็นประโยชน์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา ผลการศึกษา พบว่า พัฒนารูปแบบสะเต็มศึกษาโดยกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการโรงเรียนบ้านปากน้ำ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การนำนโยบายการจัดการเรียนรู้โดยใช้สะเต็มศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ มาสู่การปฏิบัติ 2) การจัดทำกลยุทธ์หรือแผนพัฒนาการศึกษาของสถานศึกษา 3) การจัดทำโครงสร้างเวลาเรียน โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาและจัดตารางเรียนกิจกรรมสะเต็มศึกษา 4) การจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาโรงเรียนบ้านปากน้ำ 5) การส่งเสริมสนับสนุนของโรงเรียนในการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา และ 6) การนิเทศ ติดตาม ประเมินผลการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา ทั้งนี้ เมื่อตรวจสอบรูปแบบสะเต็มศึกษามีความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และมีความเป็นประโยชน์

สุขฤทัย ช่างเพชร (2562) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักเรียน ระดับประถมศึกษา วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาองค์ประกอบของรูปแบบและขั้นตอนของการเรียนการสอน พัฒนารูปแบบสะเต็มศึกษาและศึกษาผลการใช้รูปแบบสะเต็มศึกษาในการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร แบบสอบถามความพึงพอใจ แบบประเมินชิ้นงาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที ผลการศึกษา พบว่า รูปแบบสะเต็มศึกษามี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการแนวคิด วัตถุประสงค์ เนื้อหา กระบวนการจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล ส่วนขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมี 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นระบุปัญหา ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง กับปัญหา ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตอนสอบ ประเมินผล ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา และชั้นเสนอวิธีการและผลการแก้ปัญหา ส่วนผลการใช้ รูปแบบสะเต็มศึกษา นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และมีผลการประเมินชิ้นงานแต่ละกลุ่มผ่านเกณฑ์อยู่ในระดับดี

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Kwon, Nam & Lee (2011) ได้ศึกษา เรื่องผลการใช้สะเต็มศึกษาเป็นฐานเพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนประถมศึกษาในประเทศเกาหลี ผลการศึกษา พบว่า การใช้สะเต็มศึกษาในการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียน เป็นการเชื่อมโยงความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เป็นรูปธรรมและเป็นแรงจูงใจในการพัฒนาบุคลิกภาพของนักเรียนที่นำไปสู่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมที่สูงเพิ่มขึ้น และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อกิจกรรมการเรียนการสอน

Brow (2012) ได้ศึกษา เรื่องการบูรณาการสะเต็มศึกษาในโรงเรียนรัฐ ผลการศึกษา พบว่า ครุวิทยาศาสตร์ใช้เวลามากขึ้นในด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพและสภาพสิ่งแวดล้อม และใช้เวลาด้านการวัดผลวิทยาศาสตร์ที่มากกว่ามาตรฐานกำหนด แต่ใช้เวลาน้อยลงในด้านธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครุวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีส่วนร่วมในการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป หรือวิทยาศาสตร์พื้นฐาน นอกจากนั้น ครูมีการใช้สะเต็มศึกษาเพื่อบูรณาการการศึกษาของครูที่มากที่สุดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากที่สุด

Tseng, Chang, Lou & Chen (2013) ได้ศึกษา เรื่องการศึกษาทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ใช้การสอนแบบโครงงานเป็นฐาน ผลการศึกษา พบว่า ก่อนการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษานักเรียนมีความพึงพอใจในรายวิชาเทคโนโลยีมากที่สุด ส่วนหลังการเรียนการสอน นักเรียนมีความพึงพอใจรายวิชาวิศวกรรมมากที่สุด ส่วนในภาพรวม นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาต่าง ๆ ที่จัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจจากการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ นอกจากนั้น การเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานช่วยให้นักเรียนนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ สามารถสรุปข้อมูลสำคัญ เพื่อนำเป็นแนวทางในการพัฒนางานวิจัยครั้งต่อไป โดยการสรุปแยกตามประเด็น ดังนี้

1. การบูรณาการคละชั้น เป็นการดำเนินการในโรงเรียนที่มีขนาดเล็ก โดยเฉพาะระดับชั้นประถมศึกษา โดยเริ่มจากการศึกษาปัญหา และแนวทางดำเนินการแบบคละชั้นเรียน ทั้งส่วนของการจัดการชั้นเรียน หลักสูตร การจัดกิจกรรม และบทบาทผู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้การพัฒนาและคละชั้นเรียนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หรือผ่านเกณฑ์และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบคละชั้นเรียน

2. การบูรณาการศิลปะ เป็นการพัฒนาการระหว่างรายวิชาต่างๆ ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ เทคโนโลยี สุขภาพ นวัตกรรมและแบบสหวิชา เพื่อใช้สำหรับการจัดการเรียน การสอนรวมกันในเรื่องวิชาต่าง ๆ การจัดการเรียนรู้ด้วยการบูรณาการศิลปะ สามารถช่วยให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเพิ่มขึ้น และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ศิลปะ

3. ชุดกิจกรรม เป็นการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่จัดไว้อย่างเป็นระบบ โดยเป็นชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เคมี การแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ ทั้งนี้ ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อนำไปใช้พัฒนานักเรียนส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูง เพิ่มขึ้น และมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้

4. สะเต็มศึกษา (STEAM Education) เป็นการพัฒนาให้นักเรียนที่เน้นทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และ ศิลปะ ผ่านการบูรณาการสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาสะเต็ม ศึกษาสามารถพัฒนาผ่านรูปแบบ ผ่านกิจกรรม โดยมีเป้าหมายในด้านความรู้ ความสามารถ ทักษะ ตามสาขาวิชาที่พัฒนา หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามสาขาวิชานั้น ๆ จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงเพิ่มขึ้น และมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมดังกล่าว

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

การพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว ปีงบประมาณ 2563 ได้ดำเนินการพัฒนา โดยแบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการสร้างสื่อวีดิทัศน์สำหรับการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว

ขั้นตอนที่ 2 การจัดหาสื่อ วัสดุประกอบการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเครือข่ายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการสร้างสื่อวีดิทัศน์สำหรับการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว

ในขั้นตอนที่ 1 มีวัตถุประสงค์ในการดำเนินการ เพื่อผลิตสื่อวีดิทัศน์สำหรับการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

ขั้นตอนย่อยที่ 1 การเตรียมการและศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

การเตรียมการและศึกษาข้อมูลพื้นฐาน มีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องและกำหนดกรอบการทำงาน มีวิธีดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย ที่ใช้ในการดำเนินการ ได้แก่ บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ได้แก่ ครู ผู้บริหาร และบุคลากรทางการศึกษา จำนวน 11 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยมีคุณสมบัติดังนี้

1.1 เป็นครูผู้สอน ผู้บริหารสถานศึกษา และศึกษานิเทศก์ ที่มีประสบการณ์การสอนในโรงเรียนขนาดเล็ก และมีประสบการณ์การสอน รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 เป็นผู้แทนจากสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา ที่รับผิดชอบโครงการยกระดับคุณภาพการศึกษาด้านแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว ปีงบประมาณ 2563

2. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการและการสร้างเครื่องมือ ในขั้นตอนนี้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ กิ่งโครงสร้าง มีการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ แนวคิดเชิงคำนวณ การบูรณาการ ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา และการจัดการศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก

2.2 กำหนดกรอบคำถามตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

2.3 ยกร่างแบบสัมภาษณ์ ในประเด็น การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สมรรถนะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน การออกแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ ทักษะใหม่สำหรับผู้สอน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education และ STEAM Education และชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.4 ดำเนินการสัมภาษณ์ กลุ่มเป้าหมายที่กำหนด ในประเด็น การออกแบบหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดเชิงคำนวณ วิธีสอน เทคนิคการสอน รูปแบบสื่อ คลิปวิดีโอ

2.5 สรุปผลการสัมภาษณ์ เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการยกร่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ติดต่อประสานงาน วัน เวลา และวิธีการในการสัมภาษณ์

3.2 ดำเนินการสัมภาษณ์ เป็นรายบุคคล ผ่านระบบออนไลน์ เนื่องจากอยู่ในช่วงสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ระหว่าง เดือน เมษายน - พฤษภาคม 2563

4. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

ขั้นตอนย่อยที่ 2 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีวัตถุประสงค์ เพื่อยกร่างกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการด้านแนวคิดเชิงคำนวณ รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควมรวมแล้ว ได้แก่ คู่มือครู หน่วยการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ คณะกรรมการยกร่าง ชุดกิจกรรม ได้แก่ นักวิชาการ ครู ผู้บริหารและบุคลากรทางการศึกษา จำนวน 15 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยมีคุณสมบัติดังนี้

1.1 บุคลากรของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอน ที่มีความรู้ ประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรม จำนวน 9 คน ประกอบด้วย ด้านหลักสูตรและการสอน วัดและประเมินผล คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา

1.2 บุคลากรสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ครู ผู้บริหาร และศึกษานิเทศก์ ที่มีความรู้ ประสบการณ์เกี่ยวกับการสอนโรงเรียนขนาดเล็ก รายวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ประกอบด้วย คู่มือครู หน่วยการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ และ แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

2.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการด้านแนวคิดเชิงคำนวณ รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 แต่ละชุดจัดทำในรูปแบบเอกสาร ไฟล์ pdf. ประกอบการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย คู่มือครู หน่วยการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 คู่มือครู ประกอบด้วย ความเป็นมาของโครงการ แนวทางการใช้คู่มือ หน่วยการเรียนรู้และแผนหน่วยย่อย แบ่งเป็น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ประกอบการเรียนการสอนระดับละ 1 ไฟล์ รวม 2 ไฟล์

2.1.2 แผนหน่วยการเรียนรู้ แบ่งเป็น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 และ ไฟล์วีดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอน แสดงดังตาราง 3.1 -3.2

ตาราง 3.1 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ เวลา และไฟล์วีดิทัศน์ประกอบการเรียน การสอน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยย่อย	เวลา (ชั่วโมง)	ไฟล์วีดิทัศน์ (ไฟล์)
1. พ่อครัวตัวน้อย (18 ชั่วโมง)	1. เมนูอาหารคาว	6	1
	2. เมนูขนมหวาน	6	1
	3. เมนูเครื่องดื่ม	6	1
2. เทศกาลहरรรษา (24 ชั่วโมง)	1. ลอยกระทงมหัศจรรย์	9	1
	2. สุขสันต์วันกีฬา	6	1
	3. กิจกรรมดี ๆ ในวันเด็ก	9	1
3. เฮฮากับสิ่งประดิษฐ์ (30 ชั่วโมง)	1. ฮัลโหล โทรศัพท์	6	1
	2. รถแข่งพลังแม่เหล็ก	6	1
	3. ผ้ากันเปื้อนจากวัสดุเหลือใช้	9	1
	4. สวนสนุกในฝัน	9	1
รวม 3 หน่วยการเรียนรู้ 10 หน่วยย่อย เวลา 72 ชั่วโมง			10

ตาราง 3.2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ เวลา และไฟล์วีดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	ไฟล์วีดิทัศน์ (ไฟล์)
1. เจ้าสัวน้อยร้อยล้าน (24 ชั่วโมง)	1. ร้านอาหารต้านโควิด	8	1
	2. ธุรกิจเวชภัณฑ์ทาง การแพทย์	8	1
	3. ธุรกิจอุปกรณ์ทางการแพทย์	8	1
2. แบกกล่องท่องป่า (21 ชั่วโมง)	1. ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	7	1
	2. ทุกสิ่งสรรพล้วนพันเกี่ยว	7	1
	3. เรียนรู้หินในถิ่นเรา	7	1
3. ผจญภัยยามสนธยา (30 ชั่วโมง)	1. ส่องสว่างนำทางไป	9	1
	2. เคลื่อนย้ายต้นไม้ล้ม	9	1
	3. แหงหน้าชมฟ้าหาดวงดารา	6	1
	4. สร้างห้องฟ้าจำลองอย่างง่ายด้วยตัวเอง	6	1
รวม 3 หน่วยการเรียนรู้ 10 หน่วยย่อย เวลา 75 ชั่วโมง			10

2.2 การสร้างและหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการด้านแนวคิดเชิงคำนวณ รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.2.1 ยกร่างขอบข่าย เนื้อหาการสร้างชุดกิจกรรมการ โดยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนย่อยที่ 1 มาใช้ในการยกร่าง

2.2.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2.3 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ แนวคิดเชิงคำนวณ การบูรณาการชุดกิจกรรม และการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education และ STEAM Education ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2.4 ยกร่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามลำดับขั้นดังนี้

1) วิเคราะห์ความเชื่อมโยงของหน่วยการเรียนรู้กับเป้าหมายการเรียนรู้ ได้แก่ ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ สาระสำคัญ มาตรฐาน ตัวชี้วัด สมรรถนะหลัก 10 สมรรถนะทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

2) จัดทำเป็นแผนผังมโนทัศน์ เพื่อแสดงความเชื่อมโยงของหน่วยการเรียนรู้กับเป้าหมายการเรียนรู้

3) ออกแบบหน่วยการเรียนรู้ โดยกำหนดองค์ประกอบของหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย (1) ชื่อหน่วยการเรียนรู้ (2) ภาพรวมของหน่วยการเรียนรู้และภาพรวมของกิจกรรมย่อยแต่ละเรื่อง (3) คำถามที่ท้าทาย (4) กิจกรรมนำเข้าสู่ประเด็นปัญหา (5) ชิ้นงาน/ภาระงาน (รายบุคคล/รายกลุ่ม) (6) ผู้เกี่ยวข้องในการทำกิจกรรมหรือผู้มีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรม (7) ทรัพยากรการเรียนรู้ (แหล่งเรียนรู้ อุปกรณ์ สื่อการเรียนรู้ ทรัพยากรการเรียนรู้ในชุมชน) (8) การสะท้อนผลการเรียนรู้

4) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จากหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบไว้ในข้อ 3) ซึ่งมีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย (1) ส่วนหัวแผน ได้แก่ รายวิชาบูรณาการ ระดับชั้น หน่วยการเรียนรู้ เวลาหน่วย เรื่อง เวลาแผน (2) สารระสำคัญ (3) มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (4) จุดประสงค์การเรียนรู้ (5) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (6) สมรรถนะหลักของผู้เรียน ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (7) ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (8) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (9) ชิ้นงาน/ภาระงาน (10) กิจกรรมการเรียนรู้ (10) ข้อเสนอแนะ (11) ทรัพยากรการเรียนรู้ (12) การวัดและประเมินผล (13) เอกสารประกอบแผน เช่น ใบความรู้ ใบกิจกรรม แบบประเมินทักษะและกระบวนการ แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

5) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และเอกสารประกอบการเรียนรู้ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงคำนวณ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นสร้างการเรียนรู้ เป็นขั้นการสร้างแรงบันดาลใจด้วยการกระตุ้นให้คิด แจ่มจุดประสงค์การเรียนรู้ นำเสนอตัวอย่างที่ดี และนำเข้าสู่บทเรียนด้วยประเด็นปัญหา คำถามสถานการณ์ต่าง ๆ และใช้คำถามให้คิด โดยใช้เทคนิคสอนคิด เช่น PMI, OPV, Cause and Effect หรืออื่น ๆ ตามความเหมาะสม เพื่อคิดเชื่อมโยงและแปลงความคิด สู่การปฏิบัติงานร่วมกัน

ขั้นเชื่อมโยงชีวิตจริง เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนวิเคราะห์ ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะชีวิตและอาชีพไปประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ กิจกรรมในชีวิตจริง (หากในชีวิตจริงจะอย่างไร แก้ปัญหาอย่างไร)

ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างความรู้เป็นรูปธรรม เป็นขั้นที่ให้นักเรียนสืบค้นความรู้ ข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมและวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน ออกแบบ เขียนออกมาในรูปแบบผัง หรือ Diagram

ขั้นเชื่อมโยงไปสู่การปฏิบัติและการสร้างชิ้นงาน เป็นขั้นที่นักเรียนดำเนินการตามแผน สร้างและประดิษฐ์ผลงานอย่างสร้างสรรค์ ทดลอง ปรับปรุงแก้ไข แล้วนำเสนอ สรุป สะท้อน และประเมินผล ภาระงาน/ชิ้นงาน และบันทึกการเรียนรู้ แสดงดังภาพ 3.1



ภาพ 3.1 กรอบแนวคิดการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ

2.2.5 นำเสนอหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ต่อคณะกรรมการยกวางชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา และความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.2.6 นำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จากสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของคู่มือครู ที่เลขาหน่วยการเรียนรู้ จนครบทุกหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้

2.2.7 จากนั้น ปรับปรุงแก้ไข ทั้งในส่วนของคุณภาพของเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนรายละเอียดในแต่ละองค์ประกอบ รวมทั้ง รูปแบบการพิมพ์ ภาพประกอบสื่อประกอบการเรียนรู้ จนสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการผลิตสื่อวีดิทัศน์ต่อไป

ขั้นตอนย่อยที่ 3 การสร้างสื่อวีดิทัศน์ ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การสร้างสื่อวีดิทัศน์ ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีวัตถุประสงค์ เพื่อผลิตสื่อวีดิทัศน์ประกอบการจัดการเรียนรู้แนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 22 คลิป ความละเอียดภาพ 1080p โดยความยาวไม่เกิน 25 นาทีต่อชั่วโมงการสอน ได้แก่ 1) สื่อวีดิทัศน์ประกอบการจัดการเรียนรู้ พร้อมใบงานและคู่มือการจัดการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 จำนวน

11 คลิป และ 2) สื่อวีดิทัศน์ในการประกอบ การจัดการเรียนรู้พร้อมใบงานและคู่มือการจัดการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 11 คลิป มีขั้นตอนการผลิตสื่อวีดิทัศน์ ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ คณะกรรมการยกทรง ชุดกิจกรรม ได้แก่ นักวิชาการ ครู ผู้บริหารและบุคลากรทางการศึกษา จำนวน 15 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยมีคุณสมบัติดังนี้

1.1 บุคลากรของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอน ที่มีความรู้ ประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการผลิตสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน ประกอบด้วย ด้านหลักสูตร และการสอน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา

1.2 ผู้ทรงคุณวุฒิจาก สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 3 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ คลิปวีดิทัศน์ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบบูรณาการซึ่งประกอบด้วยคู่มือครู หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ และการสนทนากลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

2.1 นำคู่มือครู หน่วยการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบและหาคุณภาพ จากข้อ 2.2 มาวิเคราะห์จัดแบ่งลำดับขั้นตอนในการจัดทำวีดิทัศน์

2.2 วิเคราะห์ และกำหนดกรอบการนำเสนอในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นตอน ๆ (shot) ประกอบด้วย EP1: การเกริ่นนำ (Intro) เป็นการนำเสนอภาพรวมของแผน และกิจกรรม การเรียนรู้ขึ้นสร้างการเรียนรู้ EP 2: กิจกรรมการเรียนรู้ ขึ้นเชื่อมโยงชีวิตจริง EP 3: กิจกรรม ขึ้นลงมือ ปฏิบัติสร้างความรู้เป็นรูปธรรม และ EP 4: กิจกรรม ขึ้นเชื่อมโยงไปสู่การปฏิบัติและการสร้างชิ้นงาน EP 5: สรุปข้อมูล และการแสดงสมรรถนะของนักเรียน ทั้งนี้บางคลิปอาจแบ่งเป็น 6 ตอน ตามความเหมาะสม ของเนื้อหาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

2.3 เขียนสคริปต์ ตามกรอบการนำเสนอตามข้อ 2) ประกอบด้วย ข้อความ ภาพประกอบ เสียงพูด จากนั้นตรวจสอบความเหมาะสมของการใช้ภาษา ระดับของภาษา ความสอดคล้อง เชื่อมโยงกับ แผนการจัดการเรียนรู้ คู่มือครู และ เวลา

2.4 จัดเตรียมภาพ สื่อ อุปกรณ์ เสียงบรรยาย ในการผลิตสื่อวีดิทัศน์ ให้เหมาะสมกับ ระดับชั้น และช่วงวัยของผู้เรียน

2.5 ดำเนินการผลิตสื่อวีดิทัศน์ ทั้งในส่วนของคู่มือครู และแผนการจัดการเรียนรู้ที่หน่วยการเรียนรู้ จากนั้น ดำเนินการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของสื่อในด้านภาพ เสียง ระยะเวลา การเดินเรื่อง แล้วปรับปรุงแก้ไข จนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

2.6 นำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ โดยใช้วิธีการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จากสำนักวิชาการ และมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบพิจารณา ความถูกต้องเหมาะสมของ ภาพ ตัวอักษร สี ขนาด เสียงประกอบ ที่ละส่วนจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้

2.7 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และส่งให้พิจารณา ตรวจสอบจนสมบูรณ์ทุกคลิปวิดีโอ

2.7 ดำเนินการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการฯ กับโรงเรียนขนาดเล็กที่ไม่ใช่โรงเรียนในกลุ่มเป้าหมายของโครงการ จำนวน 1 แห่ง คือ โรงเรียนบ้านบ่อทอง ตำบลหนองสาหร่าย อำเภอปากช่อง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมาเขต 4 เดือน กรกฎาคม 2563 จากการทดลองใช้ คณะทำงานยกย่องได้ประชุมเตรียมการกับครูผู้สอน จนเข้าใจแล้วดำเนินการนัดหมายเพื่อทดลองใช้ สรุปผลการทดลองใช้ ดังนี้

2.7.1 ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการฯ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 จำนวน 1 หน่วย คือ พ่อครัวตัวน้อย เวลา 18 ชั่วโมง โดยสังเกตบรรยากาศในการเรียน การใช้ชีวิตทัศนประกอบการจัดการเรียนรู้ และการสัมภาษณ์ครูผู้สอน พบว่า นักเรียนให้ความสนใจและตื่นตัวกับการดู และสรุปสาระสำคัญที่ได้จากการดูคลิป บอกได้ อธิบายเพิ่มเติมได้ เนื่องจากเป็นเรื่องใกล้ตัวนักเรียนมีประสบการณ์มาก่อน แต่มีข้อสังเกต คือ ควรลดข้อความในคลิปโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์แทน

2.7.2 ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการฯ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 1 หน่วย คือ เจ้าสัวน้อยร้อยล้าน เวลา 24 ชั่วโมง พบว่า นักเรียนให้ความสนใจเช่นกัน แต่พบปัญหา คือคลิปมีสีสั่น ไม่น่าสนใจ บางช่วงมีข้อความมากเกินไป ควรปรับลดข้อความในคลิปโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์แทน ปรับเรื่องภาษา และเนื้อหาบางส่วนให้เป็นที่ใกล้ตัวนักเรียนมากยิ่งขึ้น

2.8 ดำเนินการนำข้อบกพร่องจากการทดลองใช้ มาพิจารณาและปรับปรุง จนสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับโรงเรียนกลุ่มเป้าหมายต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การจัดหาสื่อ วัสดุประกอบการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว

ขั้นตอนที่ 2 การจัดหาสื่อ วัสดุประกอบการจัดการเรียนรู้ตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว มีวัตถุประสงค์เพื่อ จัดหาสื่อประกอบการเรียนรู้เพื่อให้โรงเรียนได้มีโอกาสนำมาใช้ร่วมกับชุดกิจกรรมฯ และนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ ต่อไป มีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

1. ดำเนินการจัดหา จัดเตรียม สื่อ อุปกรณ์ ทรัพยากรการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม หรือปรับประยุกต์ใช้สื่อ ประกอบด้วย

1.1 สื่อชุดบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม STEAM SCHOOL KIT เป็นสื่อการเรียนรู้รูปแบบใหม่ที่ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะการออกแบบเชิงวิศวกรรม พัฒนาทักษะและกระบวนการคิด

การแก้ปัญหา และคิดสร้างสรรค์ ด้วยการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติตามแนวคิด Active Learning ใช้สำหรับออกแบบต่อและประกอบโครงสร้างพื้นฐานแบบ 2 มิติ ไปจนถึงโครงสร้างแบบ 3 มิติ โดยใช้โครงสร้างพลาสติกและตัวเชื่อมต่อออกแบบพิเศษที่สามารถเชื่อมต่อได้หลากหลายลักษณะ รอบทิศทาง และพับงอได้ มีความยืดหยุ่นในการประกอบโครงสร้างได้หลากหลาย กระตุ้นและดึงดูดความสนใจเข้าสู่บทเรียน เชื่อมโยงบทเรียนสู่ชีวิตจริง พัฒนาทักษะและความคิดสร้างสรรค์และสร้างสรรค์ผลงานจากการเรียนรู้



ภาพ 3.2 สื่อชุดบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม STEAM SCHOOL KIT

1.2 ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ IDEA KIT 580+, ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ IDEA KIT 630+ เป็นชุดโครงสร้างพื้นฐานเสริมสร้างจินตนาการบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ผ่านจากเชื่อมจุดต่อเส้น สามารถต่อประกอบโครงสร้างขึ้นเป็นรูปร่าง 2 มิติ ไปจนถึงรูปทรง 3 มิติ ให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการสร้างโจทย์ปัญหาเพื่อเกิดนวัตกรรมอย่างมีความสุขและสนุกทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ใช้สำหรับออกแบบ ต่อและประกอบโครงสร้างรูปร่าง 2 มิติ ไปจนถึงโครงสร้างรูปทรง 3 มิติ โดยใช้โครงสร้างพลาสติกชนิดแบนขนาดสั้นและยาว แหวนนอตหลายขนาด สามารถประกอบเป็นอะไรก็ได้ตามจินตนาการ ใช้เป็นสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ โดยนำมาต่อเป็นตัวอักษร ตัวเลขรูปร่าง และรูปทรงต่างๆ ใช้เป็นสื่อประกอบการเล่านิทานเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่น่าสนุกให้ห้องเรียนพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาของผู้เรียน ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติสร้างสรรค์ชิ้นงานตามแนวคิด Active Learning สามารถบูรณาการเชื่อมโยงกับตัวชี้วัดตามหลักสูตร และตัวอย่าง กิจกรรมที่เชื่อมโยงชิ้นงาน IDEA KIT

เข้ากับบทเรียนที่ครูสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ได้ในหลากหลายวิชา เช่น ศิลปะ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษและภาษาไทย หรือการเล่านิทานผ่านการประดิษฐ์ เป็นสิ่งต่าง ๆ ได้



ภาพ 3.3 ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ IDEA KIT 580+, 630+

1.3 ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพและสร้างสรรค์กระบวนการคิด Bright ฉลาดเรียนรู้ และ/หรือ สื่อจากวัสดุท้องถิ่น เป็นชุดสื่อพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้และกระบวนการคิด ผ่านแนวคิด Brain-based Learning และ Creativity-based Learning เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ตามพัฒนาการของเด็กในแต่ละช่วงวัยช่วยสร้างแรงจูงใจและเจตคติที่ดีในการเรียน และส่งเสริมทักษะการคิดต่าง ๆ เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้เด็กมีความพร้อมในการเรียนรู้ในระดับขั้นที่สูงขึ้นอย่างมีคุณภาพ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้สำหรับจัดการกระบวนการเรียนรู้ตามพัฒนาการของเด็กในแต่ละช่วงวัย แบ่งแบบฝึกออกเป็นส่วนๆ ตามระดับการเรียนรู้ของ Bloom's Taxonomy คือ จำ เข้าใจ นำไปใช้ วิเคราะห์ ประเมินค่าและสร้างสรรค์ สร้างพื้นฐานทางการเรียนรู้ กระตุ้นพัฒนาการตามวัย ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากง่ายไปสู่ยากจากขั้นพื้นฐานไปสู่ขั้นสูง ปูพื้นฐานด้านทักษะการคิดเชิงตรรกะและสร้างสรรค์ พัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะ/การเรียงลำดับ/การคิดเชื่อมโยง/การเปรียบเทียบ/การใช้เหตุผล เพิ่มพูนทักษะการเรียนรู้เชิงคณิตศาสตร์บูรณาการการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เข้ากับวิชาศิลปะ และส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง



ภาพ 3.4 ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพและสร้างสรรค์กระบวนการคิด Bright ฉลาดเรียนรู้

2. ดำเนินการทดลองใช้สื่อการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการฯ กับโรงเรียนขนาดเล็กที่ไม่ใช่โรงเรียนในกลุ่มเป้าหมายของโครงการ จำนวน 1 แห่ง คือ โรงเรียนบ้านบ่อทอง ตำบลหนองสาหร่าย อำเภอปากช่อง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 4 เดือนกรกฎาคม 2563 จากการทดลองใช้ คณะทำงานยกทรงได้ประชุมเตรียมการกับครูผู้สอน จนเข้าใจแล้ว ดำเนินการนัดหมายเพื่อทดลองใช้ สรุปผลการทดลองใช้ ดังนี้

2.1 ผลการทดลองใช้สื่อการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการฯ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 จำนวน 1 หน่วย คือ พ่อครัวตัวน้อย เวลา 18 ชั่วโมง โดยสังเกตบรรยากาศในการเรียน การใช้ชีวิตประจำวันประกอบการจัดการเรียนรู้ และการสัมภาษณ์ครูผู้สอน พบว่า นักเรียนให้ความสนใจและตื่นตัวกับการดู และสรุปสาระสำคัญที่ได้จากการดูคลิป บอกได้ อธิบายเพิ่มเติมได้ เนื่องจากเป็นเรื่องใกล้ตัว นักเรียนมีประสบการณ์มาก่อน แต่มีข้อสังเกต คือ ควรลดข้อความในคลิปโดยใช้ภาพสัญลักษณ์แทน

2.2 ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ ฯ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 1 หน่วย คือ เจ้าส่วนน้อยร้อยล้าน เวลา 24 ชั่วโมง พบว่า นักเรียนให้ความสนใจเช่นกัน แต่พบปัญหา คือคลิปมีสีสันทึมน่าสนใจ บางช่วงมีข้อความมากเกินไป ควรปรับลดข้อความในคลิปโดยใช้ภาพสัญลักษณ์แทน

3. ดำเนินการเสนอสื่อการเรียนรู้ ต่อสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสม จากนั้นดำเนินการส่งให้โรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย ทั้ง 246 โรงเรียนต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเครือข่ายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากการจัดการเรียนรู้บูรณาการ แนวคิด เชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับ โรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว

การสร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวคิดเชิงคำนวณ รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว ดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

ขั้นตอนย่อยที่ 1 การสร้างเครือข่ายการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านชุมชนออนไลน์

การสร้างเครือข่ายการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านชุมชนออนไลน์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อจัดตั้งชุมชนทางวิชาชีพครูแบบออนไลน์ มีวิธีดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ โรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว ประจําปีงบประมาณ 2563 จำนวน 246 แห่ง ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว และโรงเรียนดีประจำตำบล จำนวน 113 เขตพื้นที่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน แสดงดังตาราง 3.3

ตาราง 3.3 แสดง ภาค เขต และจำนวนโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ

ลำดับ	ภาค	เขต	จำนวนโรงเรียน(แห่ง)
1	กลาง	สพป.กรุงเทพมหานคร	1
2	กลาง	สพป.กาญจนบุรี เขต 2	1
3	กลาง	สพป.ชัยนาท	5
4	กลาง	สพป.นครนายก	1
5	กลาง	สพป.นครปฐม เขต 1	1
ลำดับ	ภาค	เขต	จำนวนโรงเรียน(แห่ง)

6	กลาง	สพป.นครสวรรค์ เขต 1	1
7	กลาง	สพป.นนทบุรี เขต 2	1
8	กลาง	สพป.ปทุมธานี เขต 1	1
9	กลาง	สพป.ประจวบคีรีขันธ์ เขต 2	1
10	กลาง	สพป.ปราจีนบุรี เขต 1	2
11	กลาง	สพป.ปราจีนบุรี เขต 2	1
12	กลาง	สพป.พระนครศรีอยุธยา เขต 1	1
13	กลาง	สพป.พระนครศรีอยุธยา เขต 2	2
14	กลาง	สพป.ราชบุรี เขต 1	1
15	กลาง	สพป.ลพบุรี เขต 1	1
16	กลาง	สพป.สมุทรปราการ เขต 1	1
17	กลาง	สพป.สมุทรสงคราม	2
18	กลาง	สพป.สมุทรสาคร	1
19	กลาง	สพป.สระบุรี เขต 1	1
20	กลาง	สพป.สระบุรี เขต 2	1
21	กลาง	สพป.สิงห์บุรี	1
22	กลาง	สพป.สุพรรณบุรี เขต 1	1
23	กลาง	สพป.อ่างทอง	2
24	กลาง	สพป.อุทัยธานี เขต 1	1
25	ตะวันออก	สพป.จันทบุรี เขต 2	1
26	ตะวันออก	สพป.ฉะเชิงเทรา เขต 1	1
27	ตะวันออก	สพป.ชลบุรี เขต 2	1
ลำดับ	ภาค	เขต	จำนวนโรงเรียน(แห่ง)

28	ตะวันออก	สพ.ตราด	1
29	ตะวันออก	สพ.ระยอง เขต 1	1
30	ตะวันออก	สพ.สระแก้ว เขต 1	2
31	ใต้	สพ.กระบี่	1
32	ใต้	สพ.ชุมพร เขต 1	1
33	ใต้	สพ.ตรัง เขต 1	1
34	ใต้	สพ.นครศรีธรรมราช เขต 1	1
35	ใต้	สพ.นครศรีธรรมราช เขต 2	3
36	ใต้	สพ.นครศรีธรรมราช เขต 3	5
37	ใต้	สพ.นราธิวาส เขต 2	1
38	ใต้	สพ.ปัตตานี เขต 1	1
39	ใต้	สพ.พังงา	1
40	ใต้	สพ.พัทลุง เขต 1	1
41	ใต้	สพ.ภูเก็ต	1
42	ใต้	สพ.ยะลา เขต 1	1
43	ใต้	สพ.ระนอง	2
44	ใต้	สพ.สงขลา เขต 1	1
45	ใต้	สพ.สตูล	1
46	ใต้	สพ.สุราษฎร์ธานี เขต 1	1
47	เหนือ	สพ.กำแพงเพชร เขต 1	1
48	เหนือ	สพ.เชียงราย เขต 1	4
49	เหนือ	สพ.เชียงใหม่ เขต 1	1
ลำดับ	ภาค	เขต	จำนวนโรงเรียน(แห่ง)

50	เหนือ	สพป.เชียงใหม่ เขต 2	1
51	เหนือ	สพป.เชียงใหม่ เขต 4	2
52	เหนือ	สพป.เชียงใหม่ เขต 5	1
53	เหนือ	สพป.ตาก เขต 1	2
54	เหนือ	สพป.นครสวรรค์ เขต 3	1
55	เหนือ	สพป.น่าน เขต 1	8
56	เหนือ	สพป.น่าน เขต 2	2
57	เหนือ	สพป.พะเยา เขต 1	2
58	เหนือ	สพป.พิจิตร เขต 1	2
59	เหนือ	สพป.พิษณุโลก เขต 2	1
60	เหนือ	สพป.เพชรบูรณ์ เขต 1	1
61	เหนือ	สพป.เพชรบูรณ์ เขต 2	5
62	เหนือ	สพป.แพร่ เขต 1	1
63	เหนือ	สพป.แพร่ เขต 2	4
64	เหนือ	สพป.แม่ฮ่องสอน เขต 1	1
65	เหนือ	สพป.ลำปาง เขต 1	2
66	เหนือ	สพป.ลำปาง เขต 3	6
67	เหนือ	สพป.ลำพูน เขต 1	1
68	เหนือ	สพป.ลำพูน เขต 2	2
69	เหนือ	สพป.สุโขทัย เขต 1	2
70	เหนือ	สพป.อุตรดิตถ์ เขต 1	1
71	เหนือ	สพป.อุตรดิตถ์ เขต 2	1
ลำดับ	ภาค	เขต	จำนวนโรงเรียน(แห่ง)

72	อีสาน	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 1	7
73	อีสาน	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 2	5
74	อีสาน	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 3	4
75	อีสาน	สพป.ขอนแก่น เขต 1	10
76	อีสาน	สพป.ขอนแก่น เขต 2	6
77	อีสาน	สพป.ขอนแก่น เขต 3	11
78	อีสาน	สพป.ขอนแก่น เขต 4	1
79	อีสาน	สพป.ขอนแก่น เขต 5	1
80	อีสาน	สพป.ชัยภูมิ เขต 1	5
81	อีสาน	สพป.ชัยภูมิ เขต 2	1
82	อีสาน	สพป.นครพนม เขต 1	3
83	อีสาน	สพป.นครราชสีมา เขต 1	1
84	อีสาน	สพป.นครราชสีมา เขต 5	1
85	อีสาน	สพป.บึงกาฬ	1
86	อีสาน	สพป.บุรีรัมย์ เขต 1	1
87	อีสาน	สพป.มหาสารคาม เขต 1	5
88	อีสาน	สพป.มหาสารคาม เขต 2	1
89	อีสาน	สพป.มหาสารคาม เขต 3	1
90	อีสาน	สพป.มุกดาหาร	4
91	อีสาน	สพป.ยโสธร เขต 1	4
92	อีสาน	สพป.ยโสธร เขต 2	1
93	อีสาน	สพป.ร้อยเอ็ด เขต 1	3

ลำดับ	ภาค	เขต	จำนวนโรงเรียน(แห่ง)
94	อีสาน	สพป.ร้อยเอ็ด เขต 2	5
95	อีสาน	สพป.ร้อยเอ็ด เขต 3	2
96	อีสาน	สพป.เลย เขต 1	3
97	อีสาน	สพป.เลย เขต 2	2
98	อีสาน	สพป.เลย เขต 3	2
99	อีสาน	สพป.ศรีสะเกษ เขต 1	1
100	อีสาน	สพป.ศรีสะเกษ เขต 2	1
101	อีสาน	สพป.สกลนคร เขต 2	4
102	อีสาน	สพป.สกลนคร เขต 3	1
103	อีสาน	สพป.สุรินทร์ เขต 1	1
104	อีสาน	สพป.หนองคาย เขต 1	11
105	อีสาน	สพป.หนองคาย เขต 2	2
106	อีสาน	สพป.หนองบัวลำภู เขต 1	7
107	อีสาน	สพป.หนองบัวลำภู เขต 2	2
108	อีสาน	สพป.อำนาจเจริญ	1
109	อีสาน	สพป.อุดรธานี เขต 1	2
110	อีสาน	สพป.อุดรธานี เขต 3	1
111	อีสาน	สพป.อุดรธานี เขต 4	2
112	อีสาน	สพป.อุบลราชธานี เขต 1	1
113	อีสาน	สพป.อุบลราชธานี เขต 2	1

2. ขั้นตอนการดำเนินการสร้างชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์ ในการพัฒนาครั้งนี้ มีกระบวนการดำเนินการดังนี้

2.1 กำหนดคุณสมบัติของโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการพัฒนา โดย สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2.2 ประสานงานไปยังสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาทั้ง 113 เขตพื้นที่ และจัดทำระบบข้อมูลสารสนเทศ รายโรง/เขต โดยกำหนดให้แต่ละเขต มีผู้รับผิดชอบประกอบด้วย ศึกษานิเทศก์ที่รับผิดชอบโรงเรียนขนาดเล็ก หรืออื่นใดก็ตามโดยให้เป็นไปตามบริบทของแต่ละพื้นที่ ผู้อำนวยการสถานศึกษา ครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.3 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ประสานงานไปยังโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ และจัดตั้งชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู ผ่านสังคมออนไลน์ ชื่อกลุ่ม OBEC IS และให้ผู้เกี่ยวข้องเข้าร่วม 2 แอปพลิเคชัน ดังนี้

1) Facebook เพื่อเป็นช่องทางในการสื่อสาร การประชุมชี้แจง การอบรม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ตลอดจนการเผยแพร่ผลการดำเนินงานตามกิจกรรมของโครงการ

2) LINE เพื่อใช้ในการติดต่อประสานงาน ตอบข้อคำถาม ข้อเสนอต่าง ๆ

2.4 แจกจ่ายละเอียด วัน เวลา วิธีการพัฒนาครูตามโครงการ

ขั้นตอนย่อยที่ 2 การพัฒนาครูโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ตามแนวคิดเชิงคำนวณ รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว

1. กลุ่มเป้าหมาย ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม

1.1 กลุ่มครูผู้สอน เป็นครูในโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว จำนวน 246 แห่ง ทยอยอย่างน้อย 2 คน ที่รับผิดชอบสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 กลุ่มผู้บริหารสถานศึกษา และ ศึกษานิเทศก์ เป็นกลุ่มที่ให้การส่งเสริม สนับสนุนให้ครูผู้สอนสามารถดำเนินการได้อย่างเป็นระบบ มีเป้าหมายที่ชัดเจน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาครู ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสื่อเสริมการเรียนรู้จำนวน 4 ชุด

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2.1 แบบประเมินผลระยะที่ 1 การประชุมชี้แจงโครงการ แบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป มีลักษณะเป็นตรวจสอบรายการ เกี่ยวกับ เพศ และภูมิภาค และตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการประชุม เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด แบ่งเป็น ด้านความพร้อมของสถานศึกษา ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ และ ด้านความคิดเห็นที่มีต่อโครงการ

2.2.2 แบบประเมินผลโครงการระยะที่ 2 การติดตามแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป มีลักษณะเป็นตรวจสอบรายการ เกี่ยวกับ สถานภาพ และภูมิภาค และตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการประชุม เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

2.2.3 แบบประเมินผลโครงการระยะที่ 3 การประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สะท้อนผลและสรุปโครงการ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป มีลักษณะเป็นตรวจสอบรายการ สถานภาพ และภูมิภาค และตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการประชุม เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

2.3 แบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับการนิเทศ ติดตาม การจัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป มีลักษณะเป็นตรวจสอบรายการ สถานภาพ และภูมิภาค และตอนที่ 2 ความคิดเห็นในการนิเทศ กำกับ ติดตามการจัดการเรียนรู้ ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ และนักเรียน แบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

2.5 แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมฯ แบ่งเป็น ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป มีลักษณะเป็นตรวจสอบรายการ สถานภาพ ภูมิภาค หน่วยการเรียนรู้ที่ใช้ และตอนที่ 2 ความเหมาะสม ขององค์ประกอบของชุดกิจกรรม แบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

3. การพัฒนาครูด้วยชุดนวัตกรรมการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการพัฒนาผ่านชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์ Facebook Live โดยแบ่งกิจกรรมเป็น 3 ระยะ ระหว่างเดือน ธันวาคม 2563 - มีนาคม 2564 ดังนี้

ระยะที่ 1 การประชุมชี้แจงโครงการ

ระยะที่ 2 การติดตามแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ระยะที่ 3 การประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้สะท้อนผลและสรุปโครงการ

กำหนดกิจกรรม กลุ่มเป้าหมาย วัน เวลา ดังนี้

ที่	กิจกรรมการอบรม	กลุ่มเป้าหมาย	วันที่ดำเนินการ	เวลา
1	ปฐมนิเทศและชี้แจงโครงการ	ครู ผู้บริหาร และศึกษานิเทศก์	19 ธันวาคม 2563	08.00-17.30 น.
2	การติดตามผลการใช้ชุดนวัตกรรมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้	ครู ผู้บริหาร และศึกษานิเทศก์	30 มกราคม 2564	08.00-17.30 น.
3	การประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้สะท้อนผลและสรุปโครงการ	ครู ผู้บริหาร และศึกษานิเทศก์	27 กุมภาพันธ์ 2564	08.00-17.30 น.

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล ในขั้นตอนนี้ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้
 - 4.1 ติดต่อประสานงาน วัน เวลา ผู้เข้าร่วมกิจกรรม และสร้างเครือข่ายการเรียนรู้
 - 4.2 ดำเนินการส่งสื่อเสริมการเรียนรู้ไปยังสถานศึกษาทั้ง 246 แห่ง
 - 4.3 จัดกิจกรรมการอบรม ตามวัน เวลา รูปแบบการอบรม
 - 4.4 จัดกิจกรรม ส่งเสริม สนับสนุนให้ครู ผู้บริหาร และศึกษานิเทศก์ เข้ามามีส่วนร่วมตามบทบาทหน้าที่ ด้วยการนำเสนอผลงาน และให้เกียรติบัตรออนไลน์สำหรับโรงเรียนที่นำเสนอผลงานผ่านสังคมออนไลน์ Facebook เป็นรายวัน และ การให้รางวัลผลการปฏิบัติที่เป็นเลิศ
 - 4.5 เก็บข้อมูลโดยการขอความร่วมมือในการประเมินกิจกรรมตามแบบประเมินหลังการจัดกิจกรรมแต่ละครั้งทันที
5. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และการวิเคราะห์ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

โครงการการพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว ปีงบประมาณ 2563 แบ่งผลการดำเนินงานเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างสื่อวีดิทัศน์สำหรับการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว

ตอนที่ 2 ผลการจัดหาสื่อวัสดุประกอบการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว

ตอนที่ 3 ผลการสร้างเครือข่ายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว

ตอนที่ 1 ผลการสร้างสื่อวีดิทัศน์สำหรับการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก กลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว

การสร้างสื่อวีดิทัศน์ ในการยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาครู ผ่านการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการด้านแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งจากการดำเนินการสรุปผลการพัฒนาชุดกิจกรรม ดังนี้

1. ผลการเตรียมการและศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ด้านแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นชุดกิจกรรมบูรณาการแบบคละชั้น และคละวิชา แบ่งเป็น 2 ชุดกิจกรรม คือ

1.1.1 ชุดบูรณาการคละระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 บูรณาการรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีองค์ประกอบของชุดกิจกรรมฯ คือ

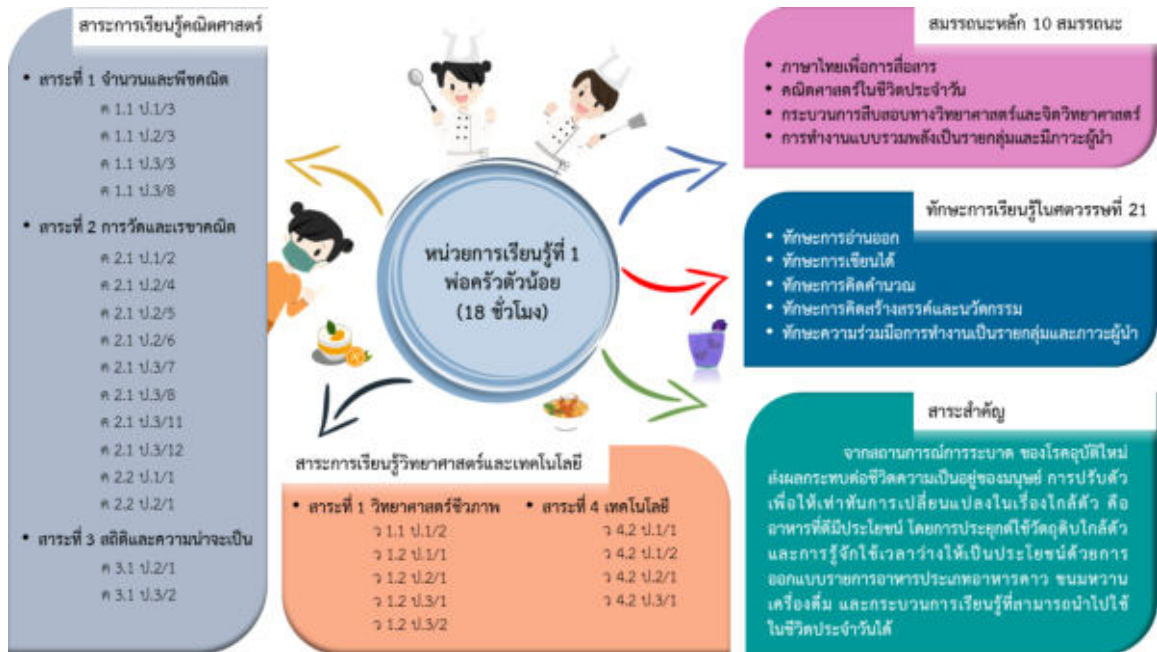
1) คู่มือครู ประกอบด้วย ความเป็นมาของโครงการ แนวทางการใช้คู่มือหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตาราง 4.1 และ ภาพ 4.1-4.13

ตาราง 4.1 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ เวลา ไฟล์วีดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยย่อย	เวลา (ชั่วโมง)	ไฟล์วีดิทัศน์ (ไฟล์)
คู่มือครู		72	11
1. พ่อครัวตัวน้อย	1. เมนูอาหารคาว	6	1
	2. เมนูขนมหวาน	6	1
	3. เมนูเครื่องดื่ม	6	1
รวม		18	3
2. เทศกาลहरรรษา	1. ลอยกระทงมหัศจรรย์	9	1
	2. สุขสันต์วันกฬาสี	6	1
	3. กิจกรรมดี ๆ ในวันเด็ก	9	1
รวม		24	3
3. เฮฮากับสิ่งประดิษฐ์	1. ฮัลโหล โทรศัพท์	6	1
	2. รถแข่งพลังแม่เหล็ก	6	1
	3. ผ้ากันเปื้อนจากวัสดุเหลือใช้	9	1
	4. สวนสนุกในฝัน	9	1
รวม		30	3

จากตาราง 4.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ด้านแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 มี 3 หน่วยการเรียนรู้ 72 ชั่วโมง และไฟล์วีดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอน 11 ไฟล์

2) หน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ด้านแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ มีผลการออกแบบที่แสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ ดังภาพ 4.1-4.11 ดังนี้



ภาพที่ 4.1 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พ่อครัวตัวน้อย



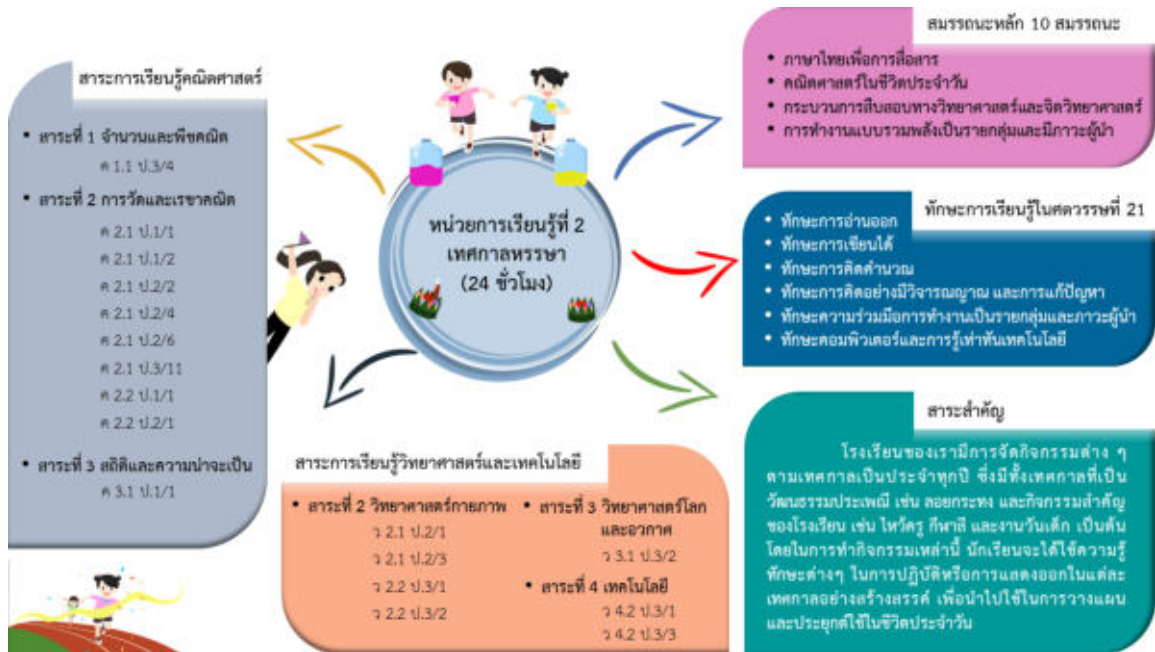
ภาพ 4.2 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้พ่อครัวตัวน้อย : เมนูอาหารคาว



ภาพ 4.3 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้พ่อครัวตัวน้อย : เมนูขนมหวาน



ภาพ 4.4 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้พ่อครัวตัวน้อย : เมนูเครื่องดื่ม



ภาพที่ 4.5 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เทศกาลตรุษชา



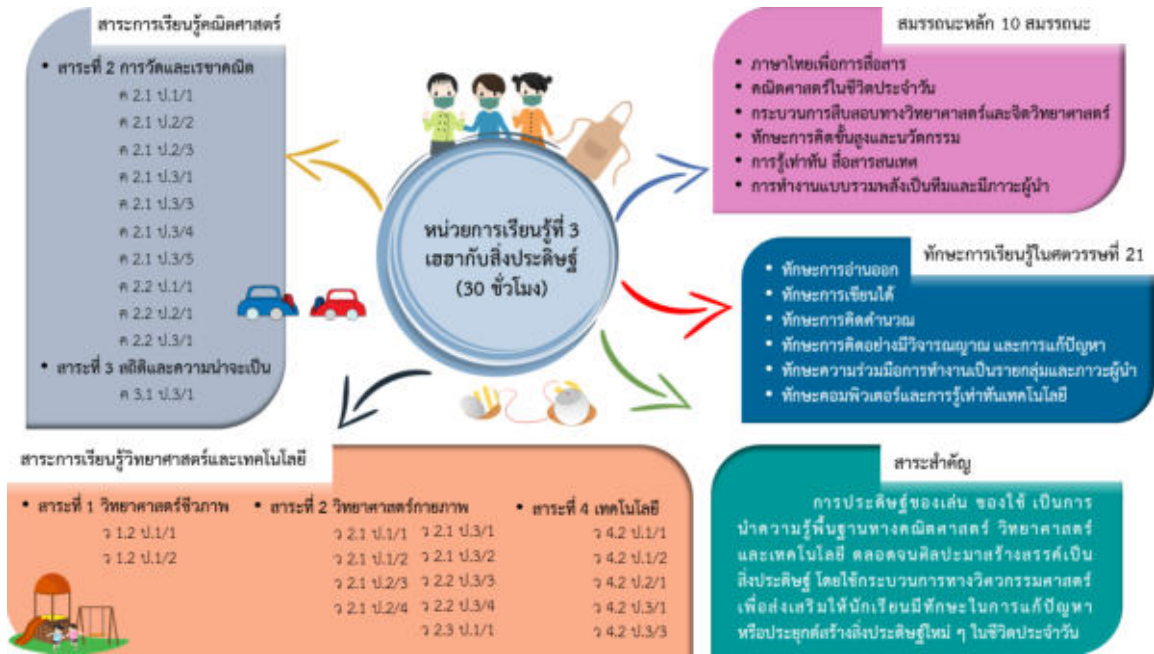
ภาพ 4.6 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้
 หน่วยการเรียนรู้เทศกาลตรุษชา : ลอยกระทงมหัศจรรย์



ภาพ 4.7 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เทศกาลพระราช : สุขสันต์วันกีฬา



ภาพ 4.8 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เทศกาลพระราช : กิจกรรมดี ๆ ในวันเด็ก



ภาพ 4.9 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เฮฮา กับ สิ่งประดิษฐ์



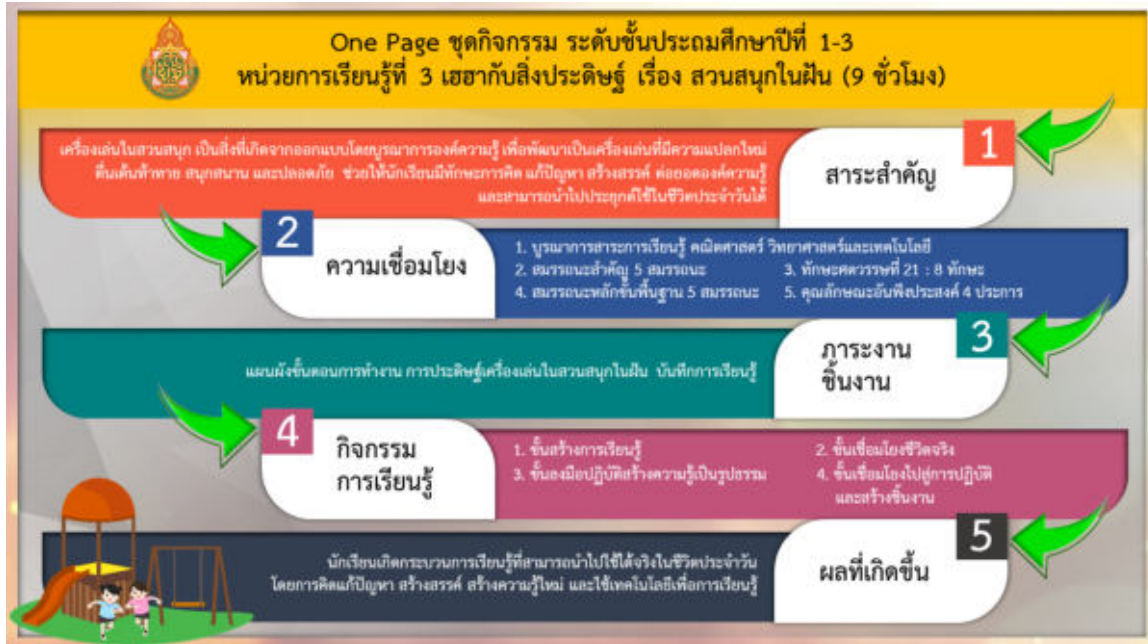
ภาพ 4.10 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เฮฮา กับ สิ่งประดิษฐ์ : ฮัลโหล โทรศัพท์



ภาพ 4.11 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้
 หน่วยการเรียนรู้เฮฮากับสิ่งประดิษฐ์ : รถแข่งพลังแม่เหล็ก



ภาพ 4.12 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้
 หน่วยการเรียนรู้เฮฮากับสิ่งประดิษฐ์ : ผ้ากันเปื้อนจากวัสดุเหลือใช้



ภาพ 4.13 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้เฮฮากับสิ่งประดิษฐ์ : สวนสนุกในฝัน

1.1.2 ชุดบูรณาการคละระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 บูรณาการรายวิชาคณิตศาสตร์
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มุ่งองค์ประกอบของชุดกิจกรรมฯ คือ

1) คู่มือครู ประกอบด้วย ความเป็นมาของโครงการ แนวทางการใช้คู่มือหน่วยการเรียนรู้
และแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตาราง 4.2 และ ภาพ 4.11-4.20

ตาราง 4.2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ เวลา ไฟล์วีดิทัศน์ประกอบการเรียน
การสอน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยย่อย	เวลา (ชั่วโมง)	ไฟล์วีดิทัศน์ (ไฟล์)
คู่มือครู		75	11
1. เจ้าสัวน้อยร้อยล้าน	1. ร้านอาหารต้านโควิด	8	1
	2. ธุรกิจเวชภัณฑ์ทาง การแพทย์	8	1
	3. ธุรกิจอุปกรณ์ทางการแพทย์	8	1
รวม		24	3

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยย่อย	เวลา (ชั่วโมง)	ไฟล์วีดิทัศน์ (ไฟล์)
2. แยกกล่องท่องป่า	1. ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	7	1
	2. ทุกสิ่งสรรพล้วนพันเกี่ยว	7	1
	3. เรียนรู้หินในถิ่นเรา	7	1
รวม		21	3
3. ผจญภัยยามสนธยา	1. ส่องสว่างนำทางไป	9	1
	2. เคลื่อนย้ายต้นไม้ล้ม	9	1
	3. แหงหน้าชมฟ้าหาดวงดารา	6	1
	4. สร้างท้องฟ้าจำลองอย่างง่ายด้วยตัวเอง	6	1
รวม		30	3

จากตาราง 4.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ด้านแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 มี 3 หน่วยการเรียนรู้ 75 ชั่วโมง และไฟล์วีดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอน 11 ไฟล์

2) หน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ด้านแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ มีผลการออกแบบที่แสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ ดังภาพ 4.14-4.25 ดังนี้



ภาพ 4.14 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้เจ้าส่วนน้อยร้อยล้าน



ภาพ 4.15 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เจ้าส่วนน้อยร้อยล้าน : ร้านอาหารด้านโควิด



ภาพ 4.16 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เจ้าส่วนน้อยร้อยล้าน : ธุรกิจเวชภัณฑ์ทางการแพทย์



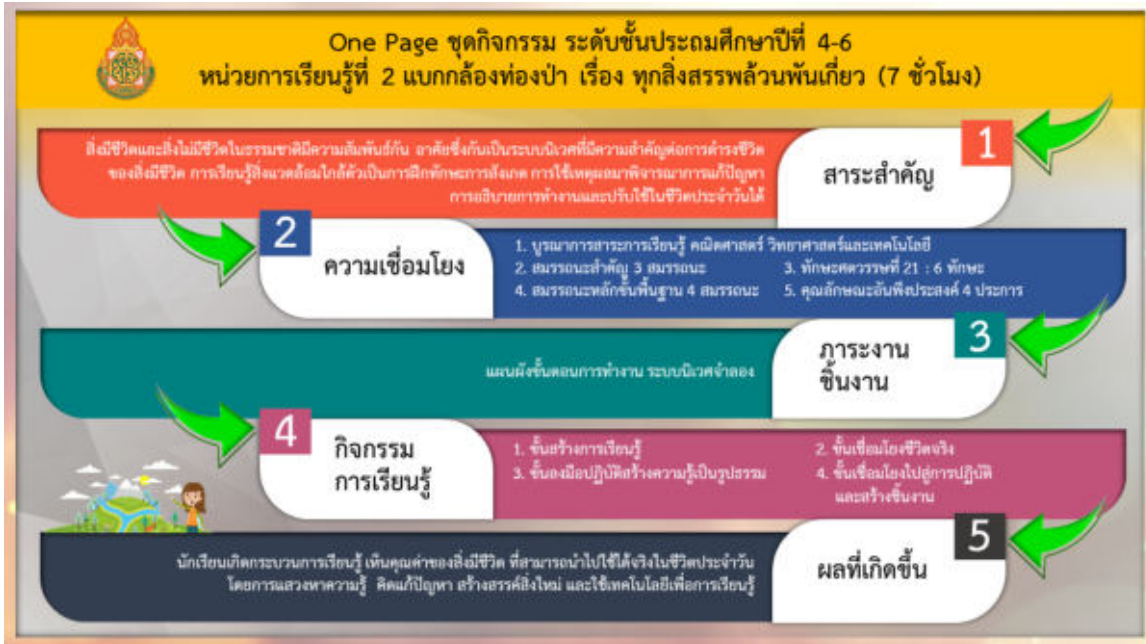
ภาพ 4.17 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เจ้าส่วนน้อยร้อยล้าน : ธุรกิจอุปกรณ์ทางการแพทย์



ภาพ 4.18 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้แยกกล่องท้องป่า



ภาพ 4.19 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้แยกกล่องท้องป่า : ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต



ภาพ 4.20 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้แบกกล่องท่องป่า : ทุกสิ่งสรรพล้วนพันเกี่ยว



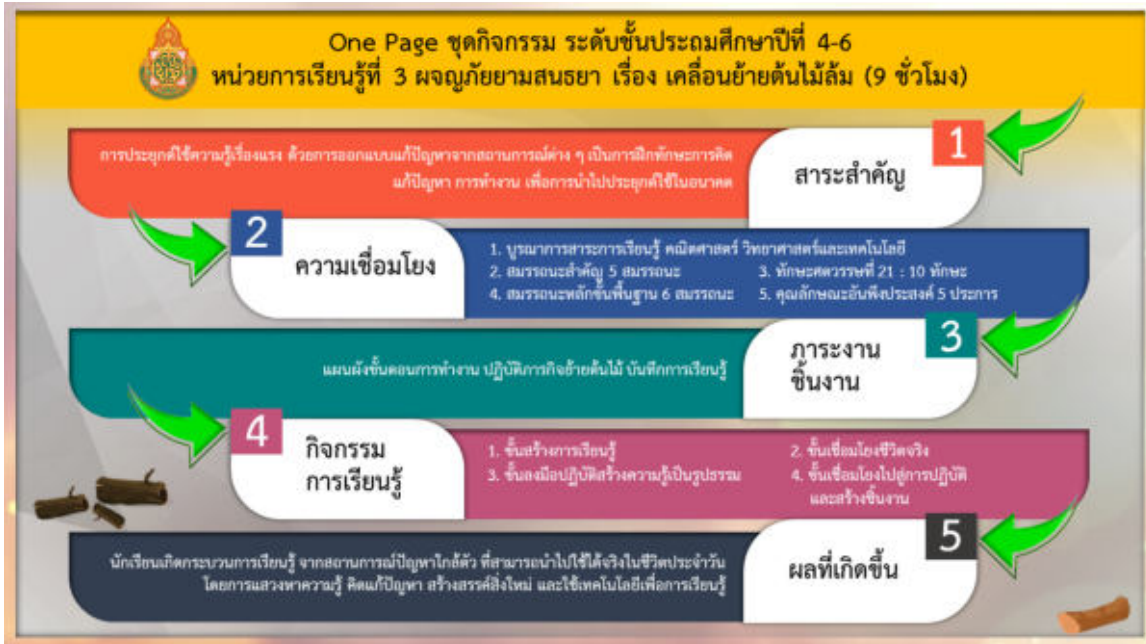
ภาพ 4.21 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้แบกกล่องท่องป่า : เรียนรู้หินในถิ่นเรา



ภาพ 4.22 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้ผจญภัยยามสนธยา



ภาพ 4.23 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ผจญภัยยามสนธยา : ส่องสว่างนำทางไป



ภาพ 4.24 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ฝัองกัยยามสนธยา : เคลื่อนย้ายต้นไม้ล้ม



ภาพ 4.25 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ฝัองกัยยามสนธยา : แหงนหน้าชมฟ้าหาดวงดารา



ภาพ 4.25 แผนภาพแสดงความเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้
 หน่วยการเรียนรู้ฝงญักยยามสนธยา : สร้างท้องฟ้าจำลองอย่างง่ายด้วยตัวเอง

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ แนวคิดเชิงคำนวณ รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควมรวมแล้ว การประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ แนวคิดเชิงคำนวณ รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควมรวมแล้ว ตามความคิดเห็นของครู ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ใช้ชุดกิจกรรมฯ มีผลการประเมินดัง ตาราง 4.3

ตาราง 4.3 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมฯ

องค์ประกอบ	รายการประเมิน	(\bar{x})	S.D.	แปลความ
1. ชื่อชุดกิจกรรม	1.1 มีความน่าสนใจ สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา	4.41	0.63	มาก
รวม		4.41	0.63	มาก
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องเหมาะสมกับมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	4.44	0.60	มาก
รวม		4.44	0.60	มาก
3. คำชี้แจงสำหรับครูและแนวปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม	3.1 บทบาทของครูผู้สอนสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ อยากรู้ 3.2 ระบุหน้าที่ของครูผู้สอนได้ละเอียดครบถ้วนเพียงพอสำหรับการจัดกิจกรรมการเขียนเชิงสร้างสรรค์และบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ 3.3 ระบุสิ่งที่ครูผู้สอนต้องเตรียมในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ละเอียดครบถ้วน	4.37 4.46 4.44	0.64 0.65 0.65	มาก มาก มาก
รวม		4.42	0.65	มาก
4. คำชี้แจงสำหรับนักเรียนและแนวปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม	4.1 คำแนะนำในการปฏิบัติชัดเจน 4.2 ระบุกิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติได้ชัดเจนและสอดคล้องกับจุดประสงค์ 4.3 ระบุหน้าที่ของนักเรียนได้ละเอียดครบถ้วนเพียงพอสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้	4.42 4.46 4.46	0.58 0.60 0.58	มาก มาก มาก

องค์ประกอบ	รายการประเมิน	(\bar{x})	S.D.	แปลความ
5. แผนการจัดการเรียนรู้	5.1 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	4.45	0.59	มาก
	5.2 สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องเหมาะสมกับมาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	4.48	0.58	มาก
	5.3 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจุดประสงค์ การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้	4.54	0.54	มากที่สุด
	5.4 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน	4.54	0.56	มากที่สุด
	5.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย	4.55	0.60	มากที่สุด
	5.6 กิจกรรมครอบคลุมสาระการเรียนรู้	4.48	0.56	มาก
	5.7 กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับ กระบวนการเขียนเชิงสร้างสรรค์	4.48	0.58	มาก
	5.8 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม ต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาแต่ละชุดกิจกรรม	4.31	0.63	มาก
รวม		4.48	0.58	มาก
6. เนื้อหาสาระ	6.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องเหมาะสมกับมาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	4.51	0.52	มากที่สุด
	6.2 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับกระบวนการเขียน เชิงสร้างสรรค์	4.52	0.52	มากที่สุด
รวม		4.52	0.52	มากที่สุด
7. สื่อการเรียน การสอน	7.1 คำแนะนำในการใช้สื่อมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.44	0.56	มาก
	7.2 สอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.52	0.54	มากที่สุด
	7.3 สอดคล้องเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.49	0.54	มาก
	7.4 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.49	0.54	มาก
	7.5 ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เกิดความคิด รวบยอด รวดเร็ว และสรุปองค์ความรู้ ได้ด้วยตนเอง	4.49	0.58	มาก

องค์ประกอบ	รายการประเมิน	(\bar{x})	S.D.	แปลความ
	7.6 ช่วยพัฒนาด้านความรู้ ทักษะกระบวนการเขียน เชิงสร้างสรรค์	4.52	0.54	มากที่สุด
	7.7 ช่วยให้ผู้เรียนรู้วิธีการใช้สื่อและแหล่งข้อมูล ต่าง ๆ เพื่อการศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม	4.46	0.52	มาก
รวม		4.49	0.55	มาก
8. กิจกรรม การเรียนรู้ การสอน	8.1 สอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้	4.47	0.54	มาก
	8.2 สอดคล้องเหมาะสมกับวิธีการสอนที่กำหนด	4.53	0.54	มากที่สุด
	8.3 สอดคล้องเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	4.38	0.53	มาก
รวม		4.49	0.55	มาก
9. การวัดและ ประเมินผล	9.1 วัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4.37	0.53	มาก
	9.2 การวัดและประเมินผลตรงกับลักษณะ ของกระบวนการเขียนเชิงสร้างสรรค์	4.41	0.56	มาก
	9.3 เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุม จุดประสงค์การเรียนรู้	4.39	0.53	มาก
	9.4 เกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุม จุดประสงค์การเรียนรู้	4.42	0.58	มาก
	9.5 วัดและประเมินผลเน้นการประเมิน ตามสภาพจริง	4.38	0.55	มาก
รวม		4.39	0.55	มาก
10. คลิปประกอบ การสอน	10.1 ความเหมาะสมของภาพขนาดอักษร สี สัน	4.45	0.54	มาก
	10.2 ความเหมาะสมของเสียงประกอบคลิป	4.42	0.54	มาก
	10.3 การนำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนในแต่ละ EP	4.38	0.55	มาก
	10.4 เนื้อหาสาระในคลิปสอดคล้องกับกิจกรรม	4.37	0.53	มาก
	10.5 คลิปการสอน ช่วยครูในการจัดการเรียนรู้ให้ บรรลุตามเป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้	4.42	0.54	มาก
	รวม	4.41	0.54	มาก
	เฉลี่ยรวม	4.45	0.57	มาก

จากตาราง 4.3 สรุปได้ว่า ผู้เข้าร่วมโครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้วปีงบประมาณ 2563 ข้อมูลการประเมินความคิดเห็นสำหรับประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งตอบแบบสอบถามโดยให้ความคิดเห็น ดังนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรมมีความน่าสนใจ สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.63) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก

2. เป้าหมายการเรียนรู้ สอดคล้องเหมาะสมกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน/คุณลักษณะอันพึงประสงค์ /ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.60) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก

3. คำชี้แจงสำหรับครูและแนวปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมระบุหน้าที่ของครูผู้สอนได้ละเอียดครบถ้วนเพียงพอสำหรับการจัดกิจกรรม เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การเขียนเชิงสร้างสรรค์ และบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.65) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก รองลงมา ได้แก่ ระบุสิ่งที่ครูผู้สอนต้องเตรียมในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ละเอียดครบถ้วน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.65) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก และอันดับสาม ได้แก่ บทบาทของครูผู้สอนสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ อยากเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.64) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก

4. คำชี้แจงสำหรับนักเรียนและแนวปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ระบุกิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติได้ชัดเจนและสอดคล้องกับจุดประสงค์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.60) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก รองลงมา ได้แก่ ระบุหน้าที่ของนักเรียนได้ละเอียดครบถ้วนเพียงพอสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.58) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก และอันดับสาม ได้แก่ คำแนะนำในการปฏิบัติชัดเจน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.56) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก

5. แผนการจัดการเรียนรู้ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย ส่งเสริมทักษะกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.60) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.56) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมากที่สุด และอันดับสาม ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม และสาระการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.54) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมากที่สุด ภาพรวมเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.58) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก

6. สาระการเรียนรู้ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ สาระการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับแนวคิด STEAM Education ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.52) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ สาระการเรียนรู้มีความสอดคล้องเหมาะสมกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.51$, S.D. = 0.52) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมากที่สุด ภาพรวมเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.52) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมากที่สุด

7. สื่อการเรียนการสอน เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ สอดคล้องเหมาะสมกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัดค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.54) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ช่วยพัฒนาด้านความรู้ ทักษะการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.54) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมากที่สุด ภาพรวมเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.52) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมากที่สุด และอันดับสาม ได้แก่ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอด และสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.49$, S.D. = 0.58) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก ภาพรวมเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.49$, S.D. = 0.55) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก

8. กิจกรรมการเรียนการสอน เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ สอดคล้องเหมาะสมกับแนวคิด STEAM Education ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.53$, S.D. = 0.54) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ สอดคล้องเหมาะสมกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.47$, S.D. = 0.54) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก และอันดับสาม ได้แก่ สอดคล้องเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.38$, S.D. = 0.53) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก ภาพรวมเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.49$, S.D. = 0.55) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก

9. การวัดและประเมินผล เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ เกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.42$, S.D. = 0.58) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก รองลงมา ได้แก่ การวัดและประเมินผลตรงกับลักษณะของแนวคิดเชิงคำนวณ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.41$, S.D. = 0.56) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก และอันดับสาม ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.39$, S.D. = 0.53) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก ภาพรวมเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.39$, S.D. = 0.55) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก

10. คลิปประกอบการสอน เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ความเหมาะสมของภาพขนาดอักษร สีสันทัน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.45$, S.D. = 0.54) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก รองลงมา ได้แก่ ความเหมาะสมของเสียงประกอบคลิป ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.42$, S.D. = 0.54) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก อันดับสาม ได้แก่ คลิปการสอน ช่วยครูในการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุตามเป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.42$, S.D. = 0.54) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก ภาพรวมเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.41$, S.D. = 0.54) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก

11. ภาพรวมทั้งหมด ที่ท่านได้แสดงความคิดเห็นสำหรับประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ มีความพึงพอใจในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.45$, S.D. = 0.57)

ตอนที่ 2 ผลการจัดหาสื่อ วัสดุประกอบการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก กลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว

ผลการจัดหาสื่อ วัสดุประกอบการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว ดำเนินการจัดส่ง ตามระบบของทางราชการ ให้กับโรงเรียนในโครงการ ทั้ง 246 แห่ง ระหว่างเดือน สิงหาคม ถึง กันยายน 2563 มีรายละเอียดของผลการดำเนินการดังนี้

1. ชุดบูรณาการเพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรม STEAM School Kit จำนวน 246 ชุด คุณลักษณะ ชุดสื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้าน STEAM Education เป็นการกระตุ้นความสนใจการเรียนรู้ ด้านวิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) การออกแบบด้านวิศวกรรมศาสตร์ (E) ศิลปะ (A) เพื่อถ่ายทอดแนวคิดการออกแบบเป็นรูปธรรมและการเพิ่มมูลค่า และคณิตศาสตร์ (M) เพื่อพัฒนาตรรกะ ด้านความคิด เหตุผลและการหาความสัมพันธ์ ส่งเสริมการทำโครงการ และชิ้นงาน สามารถใช้ สร้างชิ้นงานต้นแบบเพื่อปรับปรุงและแก้ไขได้อย่างง่ายและรวดเร็ว (Rapid Prototype) กระตุ้นและ เปิดโอกาสในการใช้จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ สามารถใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งรายบุคคล และเป็นกลุ่ม ส่งเสริมการพัฒนาทักษะแห่งอนาคต และยังสอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ ในรูปแบบอื่น ๆ อีกด้วย เช่น Project-based Learning เป็นต้น ประกอบด้วย

1.1 วัสดุโครงสร้างพลาสติก (คละสี) วัสดุโครงสร้างพลาสติกที่มีคุณภาพ แตกต่างจาก โครงสร้างพลาสติกทั่วไป มีความแข็งแรงและความหนาเป็นพิเศษเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 6.5 มิลลิเมตร ความยาวขนาด 24 เซนติเมตร วัสดุผลิตจากพลาสติกพอลิโพรไพลีน (PP) 100% บรรจุ 50 หน่วย ต่อถุง บรรจุรวม 30 ถุง บรรจุภัณฑ์ขนาดกว้าง 19.5 เซนติเมตร ความยาว 24.5 เซนติเมตร มีหลากหลายสีเช่น ฟ้า ชมพู เขียว เป็นต้น

1.2 ตัวเชื่อมต่อโครงสร้าง 4 แบบ ตัวเชื่อมต่อกับวัสดุโครงสร้างพลาสติก มีลักษณะเฉพาะ เป็นพลาสติกที่มีความแข็งแรงคิดค้นและออกแบบจากประเทศสวีเดน สามารถบิด หักงอได้ตามรูปทรงต่าง ๆ ตามจินตนาการ มีความยืดหยุ่นสูง

แบบที่ 1 รูปแบบ 1 ขา บรรจุในถุงผ้าทอเส้นใยสีขาว วัสดุทำมาจากพลาสติก พอลิโพรไพลีน (PP) จำนวน 1 ถุง มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 1,024 ชิ้น

แบบที่ 2 รูปแบบ 2 ขา บรรจุในถุงผ้าทอเส้นใยสีขาว วัสดุทำมาจากพลาสติก พอลิโพรไพลีน (PP) จำนวน 1 ถุง มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 512 ชิ้น ทำมุม 180 องศา

แบบที่ 3 รูปแบบ 3 ขา บรรจุในถุงผ้าทอเส้นใยสีขาว วัสดุทำมาจากพลาสติก พอลิโพรไพลีน (PP) จำนวน 1 ถุง มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 512 ชิ้น ทำมุม 120 องศา

แบบที่ 4 รูปแบบ 5 ขา บรรจุในถุงผ้าทอเส้นใยสีขาว วัสดุทำมาจากพลาสติก พอลิโพรไพลีน (PP) จำนวน 1 ถุง มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 512 ชิ้น ทำมุม 72 องศา

2. ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ IDEA KIT 630+ จำนวน 246 ชุด
 คุณลักษณะ ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์เป็นการสร้างจินตนาการของผู้เรียนผ่านจินตนาการอย่างมีความสุขและสนุกในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เพราะจินตนาการสามารถสร้างเสริมและเติมได้ ผ่านคำถามว่าทำไม เพราะการตั้งคำถามของผู้เรียนจะเป็นจุดเริ่มต้นในการคิดค้นหาสิ่งใหม่ ๆ หรือทำให้เกิดทักษะความสงสัยและหาทางแก้ไขปัญหา การสร้างสิ่งประดิษฐ์ผ่านโครงสร้างพลาสติก สามารถเชื่อมโยงการบูรณาการหลายวิชา เช่น ศิลปะ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษและภาษาไทย หรือการเล่านิทานผ่านการประดิษฐ์เป็นสิ่งของ เป็นต้น โดยเกิดจากการนำองค์ความรู้ใส่กระบวนการเรียนรู้ และเกิดการเรียนรู้ เพื่อการนำไปใช้ และเกิดทักษะที่ดี เหมาะสำหรับเด็กประถมศึกษาเป็นต้นไป สามารถต่อเป็นโครงสร้าง 2 มิติ และ 3 มิติ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ลำดับที่	กลุ่มรหัส	รายการสินค้า	วัตถุประสงค์การผลิต			จำนวน ไม่ต่ำกว่า (ชิ้น)
			PE	EVA	PP	
1	A1	โครงสร้างพลาสติกยาว ทึบ มีรูเจาะที่หัวและท้าย หลากหลายสี มีความยืดหยุ่น และมีความแข็งแรง และความหนาเป็นพิเศษ สามารถโค้งและงอได้	/	/	-	30
2	A2	โครงสร้างพลาสติกยาว มีรูเจาะตรงกลาง ที่หัวและท้าย หลากหลายสี มีความยืดหยุ่น และมีความแข็งแรงและความหนาเป็นพิเศษ สามารถโค้งและงอได้	/	/	-	30
3	A3	โครงสร้างพลาสติกยาว มีรูเจาะตรงกลาง ที่หัวและท้าย ระหว่างรูเจาะมีช่องเจาะยาวตรงกลาง หลากหลายสี มีความยืดหยุ่น และมีความแข็งแรงและความหนาเป็นพิเศษ สามารถโค้งและงอได้	/	/	-	30
4	A4	โครงสร้างพลาสติกยาว มีรูเจาะที่หัวและท้าย ตรงกลาง มีช่องเจาะยาวระหว่างรูเจาะที่หัวและท้าย หลากหลายสี มีความยืดหยุ่น และมีความแข็งแรงและความหนาเป็นพิเศษ สามารถโค้งและงอได้	/	/	-	30
5	B1	โครงสร้างพลาสติกสั้น มีรูเจาะที่หัวและท้าย หลากหลายสี มีความยืดหยุ่น และมีความแข็งแรงและความหนาเป็นพิเศษ สามารถโค้งและงอได้	/	/	-	40

ลำดับที่	กลุ่มรหัส	รายการสินค้า	วัตถุดิบการผลิต			จำนวน ไม่ต่ำกว่า (ชิ้น)
			PE	EVA	PP	
6	B2	โครงสร้างพลาสติกสั้น มีรูเจาะที่หัวและท้าย ตรงกลาง มีช่องเจาะยาวระหว่างรูเจาะที่หัวและท้าย หลากหลายสี มีความยืดหยุ่น และมีความแข็งแรงและความหนาเป็นพิเศษ สามารถโค้งและงอได้	/	/	-	40
7	C1	แหวนเกลียว มีความแข็ง ทนทาน ใ้ใช้คู่กับน็อตเกลียวสั้น และน็อตเกลียวยาว	-	-	/	100
8	C2	น็อตเกลียวสั้น ใช้คู่กับแหวนเกลียว	-	-	/	50
9	C3	น็อตเกลียวยาว ใช้คู่กับแหวนเกลียว	-	-	/	50
10	C4	น็อต ใช้คู่กับแหวน	-	-	/	50
11	C5	แหวน ใช้คู่กับน็อต	/	/	-	50
12	D1	ชุดแผ่นการต่อและ जोทย์	-	-	-	32 แผ่น
13	D2	ชุดแผ่นการต่อและ जोทย์	-	-	-	16 แผ่น
14	AA1	โครงสร้างพลาสติกเส้นตรงขนาดมินิ มีหลากหลายรูปแบบ และหลากหลายขนาด เช่น สั้น และยาว เป็นต้น และมีตัวเชื่อมเส้นตรงขนาดเล็ก	/	/	-	24
15	BB1	โครงสร้างพลาสติกโค้ง ขนาดมินิ มีหลากหลายรูปแบบ และหลากหลายขนาด เช่น สั้น และยาว เป็นต้น และมีตัวเชื่อมเส้นตรงขนาดเล็ก	/	/	-	16
16	CC1	แหวนเกลียวขนาดมินิ ใช้คู่กับน็อตเกลียวสั้นและยาว	-	-	/	48
17	CC2	น็อตเกลียวสั้นขนาดมินิ ใช้คู่กับแหวนเกลียว เพื่อยึดให้ตัวเส้นพลาสติกแน่นขึ้น	-	-	/	24
18	CC3	น็อตเกลียวยาวขนาดมินิ ใช้คู่กับแหวนเกลียว เพื่อยึดให้ตัวเส้นพลาสติกแน่นขึ้น	-	-	/	24
19	DD1	ชุดการ์ดการต่อสำหรับโครงสร้างมินิ	-	-	-	4 แผ่น
20		แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning	-	-	-	1 ชุด
21		กล่องพลาสติก	-	-	-	1 กล่อง

หมายเหตุ : ชื่อเรียกเต็มของวัตถุดิบ ดังนี้

1. PE (Polyethylene)
2. EVA (Ethylene Vinyl Acetate)
3. PP (Polypropylene)

3. ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ IDEA KIT 580+ จำนวน 246 ชุด
คุณลักษณะชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์เป็นการสร้างจินตนาการของผู้เรียนผ่านการสร้างโจทย์ปัญหาเพื่อเกิดนวัตกรรมอย่างมีความสุขและสนุกในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เพราะจินตนาการสามารถสร้าง เสริม และเติมได้ผ่านคำถามว่าทำไม เพราะการตั้งคำถามของผู้เรียนจะเป็นจุดเริ่มต้นในการคิดค้นหาสิ่งใหม่ๆ หรือทำให้เกิดทักษะความสงสัยและหาทางแก้ไขปัญหาการสร้างสิ่งประดิษฐ์ผ่านโครงสร้างพลาสติกสามารถเชื่อมโยงการบูรณาการหลายวิชา เช่น ศิลปะ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษและภาษาไทย หรือ การเล่นเกมผ่านการแข่งขันเป็นสิ่งของ เป็นต้น โดยเกิดจากการนำองค์ความรู้ใส่กระบวนการเรียนรู้ และเกิดการเรียนรู้ เพื่อการนำไปใช้และเกิดทักษะที่ดี เหมาะสำหรับเด็กปฐมวัยเป็นต้นไป ซึ่งสามารถต่อเป็นโครงสร้าง 2 มิติได้

ลำดับที่	กลุ่มรหัส	รายการสินค้า	วัตถุดิบการผลิต			จำนวน ไม่ต่ำกว่า (ชิ้น)
			PE	EVA	PP	
1	E1	โครงสร้างพลาสติกสัน ทึบ มีรูเจาะที่หัวและท้าย หลากหลายสี มีความยืดหยุ่น และมีความแข็งแรงและความหนาเป็นพิเศษ สามารถโค้งและงอได้	/	/	-	80
2	E2	โครงสร้างพลาสติกสัน มีช่องเจาะยาวตรงกลาง และมีรูเจาะที่หัวและท้าย หลากหลายสี มีความยืดหยุ่น และมีความแข็งแรงและความหนาเป็นพิเศษ สามารถโค้งและงอได้	/	/	-	80
3	F1	แหวนเกลียว มีความแข็ง ทนทาน ไว้ใช้คู่กับน็อตเกลียวสัน และน็อตเกลียวยาวเพื่อยึดให้ตัวเส้นพลาสติกแน่นขึ้น	-	-	/	100
4	F2	น็อตเกลียวสัน ใช้คู่กับแหวนเกลียว เพื่อยึดให้ตัวเส้นพลาสติกแน่นขึ้น	-	-	/	50
5	F3	น็อตเกลียวยาว ใช้คู่กับแหวนเกลียว เพื่อยึดให้ตัวเส้นพลาสติกแน่นขึ้น	-	-	/	50
6	F4	น็อต ใช้คู่กับแหวน เพื่อยึดให้ตัวเส้นพลาสติกแน่นขึ้น แต่สามารถเคลื่อนไหวได้	-	-	/	50
7	F5	แหวน ใช้คู่กับน็อต เพื่อยึดให้ตัวเส้นพลาสติกแน่นขึ้น แต่สามารถเคลื่อนไหวได้	/	/	-	50
8	G1	ชุดแผ่นการต่อตามรูปแบบต่างๆ	-	-	-	16 แผ่น

ลำดับที่	กลุ่มรหัส	รายการสินค้า	วัตถุดิบการผลิต			จำนวน ไม่ต่ำกว่า (ชิ้น)
			PE	EVA	PP	
9	EE1	โครงสร้างพลาสติกเส้นตรงขนาดมินิ มีหลากหลายรูปแบบ และหลากหลายขนาด เช่น สั้น และยาว เป็นต้น และมีตัวเชื่อมเส้นตรงขนาดเล็ก	/	/	-	24
10	FF1	โครงสร้างพลาสติกโค้ง ขนาดมินิ มีหลากหลายรูปแบบ และหลากหลายขนาด เช่น สั้น และยาว เป็นต้น และมีตัวเชื่อมเส้นตรงขนาดเล็ก	/	/	-	16
11	GG1	แหวนเกลียวขนาดมินิ ใช้คู่กับน็อตเกลียวสั้นและยาว	-	-	/	48
12	GG2	น็อตเกลียวสั้นขนาดมินิ ใช้คู่กับแหวนเกลียว เพื่อยึดให้ตัวเส้นพลาสติกแน่นขึ้น	-	-	/	24
13	GG3	น็อตเกลียวยาวขนาดมินิ ใช้คู่กับแหวนเกลียว เพื่อยึดให้ตัวเส้นพลาสติกแน่นขึ้น	-	-	/	24
14	HH1	ชุดการ์ดการต่อสำหรับโครงสร้างมินิ	-	-	-	4 แผ่น
15		แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning	-	-	-	1 ชุด
16		กล่องพลาสติก	-	-	-	1 กล่อง

4. ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพและสร้างสรรค์กระบวนการคิด Bright ฉลาดเรียนรู้ ประกอบด้วย

4.1 แบบฝึก BRIGHT ฉลาดเรียนรู้ สำหรับอายุ 5-7 ปี จำนวน 492 เล่ม (246 x 2 เล่ม)

คุณลักษณะ สื่อนวัตกรรมเพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ตามพัฒนาการของเด็กในแต่ละช่วงวัย ส่งเสริมทักษะด้านกระบวนการคิด เสริมสร้างประสบการณ์เรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความพร้อมสำหรับการเรียนรู้ในระดับชั้นที่สูงขึ้นอย่างมีคุณภาพ ตลอดจนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง

- เรียนรู้การนับจำนวนไม่เกิน 100 และการบวก ลบ จำนวนตัวเลขที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100
- เรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์แบบส่วนรวม – ส่วนย่อย และการวัดแบบไม่มีหน่วยฐาน
- เรียนรู้เรื่องรูปร่างเรขาคณิตแบบต่าง ๆ

ประกอบด้วย แบบฝึกหัดพัฒนาศักยภาพและสร้างสรรค์กระบวนการคิด จำนวน 24 หน้า ขนาด 21 x 28.50 เซนติเมตร เนื้อในพิมพ์ 4 สี (2 ด้าน)

4.2 แบบฝึก BRIGHT ฉลาดเรียนรู้ สำหรับอายุ 6-8 ปี จำนวน 492 เล่ม (246 x 2 เล่ม)

คุณลักษณะ สื่อนวัตกรรมเพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ตามพัฒนาการของเด็กในแต่ละช่วงวัย ส่งเสริมทักษะด้านกระบวนการคิด เสริมสร้างประสบการณ์เรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความพร้อมสำหรับการเรียนรู้ในระดับชั้นที่สูงขึ้นอย่างมีคุณภาพ ตลอดจนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง

- เรียนรู้เรื่องตัวเลข จำนวนไม่เกิน 1,000 และการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนตัวเลขที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 1,000

- เรียนรู้เรื่องรูปเรขาคณิตแบบ 2 มิติ - เรียนรู้เรื่องการวัด หน่วยเป็นเซนติเมตร

- เรียนรู้เรื่องการชั่ง หน่วยเป็นกิโลกรัม และขีด

ประกอบด้วย แบบฝึกหัดพัฒนาศักยภาพและสร้างสรรค์กระบวนการคิด จำนวน 24 หน้า ขนาด 21 x 28.50 เซนติเมตร เนื้อในพิมพ์ 4 สี (2 ด้าน)

4.3 แบบฝึก BRIGHT ฉลาดเรียนรู้ สำหรับอายุ 7-9 ปี จำนวน 492 เล่ม (246 x 2 เล่ม)

คุณลักษณะ สื่อนวัตกรรมเพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ตามพัฒนาการของเด็กในแต่ละช่วงวัย ส่งเสริมทักษะด้านกระบวนการคิด เสริมสร้างประสบการณ์เรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความพร้อมสำหรับการเรียนรู้ในระดับชั้นที่สูงขึ้นอย่างมีคุณภาพ ตลอดจนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง

- เรียนรู้เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนต่าง ๆ

- เรียนรู้เรื่องการวัดหน่วยเป็นมิลลิเมตร เซนติเมตร และเมตร

- เรียนรู้เกี่ยวกับค่าของเงิน

- เรียนรู้เกี่ยวกับแผนรูปภาพ

ประกอบด้วย แบบฝึกหัดพัฒนาศักยภาพและสร้างสรรค์กระบวนการคิด จำนวน 24 หน้า ขนาด 21 x 28.50 เซนติเมตร เนื้อในพิมพ์ 4 สี (2 ด้าน)

4.4 แบบฝึก BRIGHT ฉลาดเรียนรู้ สำหรับอายุ 8-10 ปี จำนวน 492 เล่ม (246 x 2 เล่ม)

คุณลักษณะ สื่อนวัตกรรมเพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ตามพัฒนาการของเด็กในแต่ละช่วงวัย ส่งเสริมทักษะด้านกระบวนการคิด เสริมสร้างประสบการณ์เรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความพร้อมสำหรับการเรียนรู้ในระดับชั้นที่สูงขึ้นอย่างมีคุณภาพ ตลอดจนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง ประกอบด้วย

- เรียนรู้เรื่องจำนวนมากกว่า 100,000 เศษส่วน และจำนวนคละ

- เรียนรู้เรื่องการบวก ลบเศษส่วน

- เรียนรู้เกี่ยวกับความยาวรอบรูป และพื้นที่ หน่วยเป็นตารางหน่วย ตารางเซนติเมตร และตารางเมตร

- เรียนรู้เรื่องมุมต่าง ๆ และการวัดมุมเป็นองศา

ประกอบด้วย แบบฝึกหัดพัฒนาศักยภาพและสร้างสรรค์กระบวนการคิด จำนวน 24 หน้าขนาด 21 x 28.50 เซนติเมตร เนื้อในพิมพ์ 4 สี (2 ด้าน)

4.5 แบบฝึก BRIGHT ฉลาดเรียนรู้ สำหรับอายุ 9-11 ปี จำนวน 492 เล่ม (246 x 2 เล่ม)

คุณลักษณะสื่อนวัตกรรมเพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ตามพัฒนาการของเด็กในแต่ละช่วงวัย ส่งเสริมทักษะด้านกระบวนการคิด เสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความพร้อมสำหรับการเรียนรู้ในระดับขั้นที่สูงขึ้นอย่างมีคุณภาพ ตลอดจนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง ประกอบด้วย

- เรียนรู้เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน
 - เรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะของปริซึม เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง เส้นขนาน เส้นทแยงและรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ
 - เรียนรู้เรื่องการวัดปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยม หน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร และลูกบาศก์เมตร
 - เรียนรู้เกี่ยวกับแผนภูมิแท่ง กราฟเส้น และร้อยละ (เปอร์เซ็นต์)
- ประกอบด้วย แบบฝึกหัดพัฒนาศักยภาพและสร้างสรรค์กระบวนการคิด จำนวน 24 หน้า ขนาด 21 x 28.50 เซนติเมตร เนื้อในพิมพ์ 4 สี (2 ด้าน)

4.6 แบบฝึก BRIGHT ฉลาดเรียนรู้ สำหรับอายุ 10-12 ปี จำนวน 492 เล่ม (246 x 2 เล่ม)

คุณลักษณะ สื่อนวัตกรรมเพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ตามพัฒนาการของเด็กในแต่ละช่วงวัย ส่งเสริมทักษะด้านกระบวนการคิด เสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความพร้อมสำหรับการเรียนรู้ในระดับขั้นที่สูงขึ้นอย่างมีคุณภาพ ได้แก่ แบบฝึกหัดพัฒนาศักยภาพและสร้างสรรค์กระบวนการคิด จำนวน 24 หน้า ขนาด 21 x 28.50 เซนติเมตร เนื้อในพิมพ์ 4 สี (2 ด้าน) กระดาษปอนด์ 100 แกรม

ตอนที่ 3 ผลการสร้างเครือข่ายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก กลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว

ผลการสร้างเครือข่ายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก กลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว มีผลการดำเนินการ ดังนี้

1. ผลการใช้ชุดกิจกรรมด้วยการพัฒนาครู ในโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว จำนวน 246 แห่ง โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยดำเนินการพัฒนาครู ด้วยการอบรมการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ 3 ระยะ สรุปผลการดำเนินการ ดังนี้

1.1 ระยะที่ 1 การปฐมนิเทศและชี้แจงโครงการ ดำเนินการผ่าน Facebook Live ในวันที่ 19 ธันวาคม 2563 เวลา 08.30-16.00 น. เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบประเมินผลระยะที่ 1 การประชุมชี้แจงโครงการ แบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป มีลักษณะเป็นตรวจสอบรายการเกี่ยวกับ เพศ และภูมิภาค และตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการประชุม เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า

5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด แบ่งเป็น ด้านความพร้อมของสถานศึกษา ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ และด้านความคิดเห็นที่มีต่อโครงการ สรุปผล ดังตาราง 4.4-4.5

1.1.1 ข้อมูลทั่วไป ของผู้เข้ารับการพัฒนา แสดงดัง ตาราง 4.4

ตาราง 4.4 ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้ารับการพัฒนา

ที่	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	เพศ	38	23.31
	เพศชาย	125	76.69
	เพศหญิง	163	100.00
	รวม	38	23.31
2	ภูมิภาค		
	ภาคกลาง	27	16.56
	ภาคตะวันออก	6	3.68
	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	70	42.94
	ภาคใต้	70	42.94
	ภาคเหนือ	34	20.86
	รวม	163	100.00

จากตาราง 4.4 พบว่า ผู้เข้ารับการพัฒนาส่วนใหญ่เป็น เพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 76.69 และอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 42.94 รองลงมา คือ ภาคเหนือ คิดเป็นร้อยละ 20.86

1.1.2 ผลการประเมินความพร้อมของบุคลากร สื่ออุปกรณ์ และแนวทาง/วิธีการ ที่โรงเรียนจะจัดการเรียนการสอนเพื่อการใช้สื่อ และความคิดเห็นต่อโครงการ แสดงดังตาราง 4.5

ตาราง 4.5 ผลการประเมินความพร้อมของบุคลากร สื่ออุปกรณ์ และแนวทาง/วิธีการ ที่โรงเรียนจะจัดการเรียนการสอนเพื่อการใช้สื่อ และความคิดเห็นต่อโครงการ

ที่	รายการประเมิน	(\bar{x})	S.D.	แปลความ
ด้านความพร้อมของสถานศึกษา				
1	ความพร้อมด้านบุคลากรครู ผู้รับผิดชอบ (คณิตศาสตร์ และ/หรือ วิทยาศาสตร์)	4.14	0.79	มาก
2	ความรู้ ความเข้าใจของครู ในการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น	4.07	0.71	มาก
3	ความรู้ ความเข้าใจของครู ในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ	4.17	0.71	มาก
4	ความพร้อมของอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ โปรเจกเตอร์ ทีวี	3.77	0.91	มาก
5	ความพร้อมของสถานที่ หรือห้องเรียน ที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้นและคละวิชา	3.82	0.83	มาก
6	ความพร้อมของการบริหารจัดการ การวางแผน การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฯ ไปใช้	4.03	0.72	มาก
7	ความพร้อมของนักเรียน ในการเรียนรู้	3.95	0.74	มาก
รวม		3.99	0.77	มาก
ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้				
8	ใช้หลักการมีส่วนร่วมในการบริหารหลักสูตร และการเรียนการสอน	4.13	0.66	มาก
9	การมอบหมายภาระงานให้มีผู้รับผิดชอบ รวมทั้ง กำหนดบทบาทหน้าที่	4.03	0.68	มาก
10	โอกาสในการจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษา ที่สามารถจัดการเรียนรู้ตามหน่วยการเรียนรู้ และ แผนการจัดการเรียนรู้ ที่โครงการกำหนด	3.99	0.73	มาก
11	การปรับตารางสอน/แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ฯ แทนการเรียนการสอนที่โรงเรียนกำหนดไว้เดิม	3.91	0.69	มาก
12	รูปแบบของการจัดตารางสอน โดยการปรับเป็น การจัดให้มีการเรียนการสอนแบบบูรณาการ เช่น วันจันทร์ ช่วงชั้นจัดเป็นชั่วโมงบูรณาการ 3 ชั่วโมง หรือ 2 ชั่วโมง เป็นต้น	3.89	0.70	มาก
13	รูปแบบของการจัดตารางสอน จัดตามตารางสอนปกติ โดยสอนในชั่วโมงคณิตศาสตร์ หรือ วิทยาศาสตร์	4.07	0.64	มาก
รวม		4.00	0.68	มาก

ที่	รายการประเมิน	(\bar{x})	S.D.	แปลความ
ด้านความคิดเห็นต่อโครงการ				
14	ความเหมาะสมของระยะเวลาในการดำเนินโครงการ ระยะที่ 1	4.06	0.73	มาก
15	ความเหมาะสมของคู่มือประกอบการใช้ชุดกิจกรรมฯ	4.23	0.63	มาก
16	ความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้	4.16	0.65	มาก
17	ความเหมาะสมของคลิปวิดีโอประกอบการเรียนการสอน	4.25	0.62	มาก
18	ความเหมาะสมของสื่อเสริมการเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน (ที่โรงเรียนได้รับ)	4.20	0.62	มาก
19	ความรู้ความเข้าใจ ในบทบาทและการดำเนินการของแต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้อง	4.13	0.68	มาก
20	ความพึงพอใจที่มีต่อโครงการความร่วมมือของ สพฐ.และหน่วยงานทางการศึกษา (มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา)	4.32	0.63	มาก
รวม		4.19	0.65	มาก
เฉลี่ยรวม		4.06	0.70	มาก

จากตาราง 4.5 พบว่า ความพร้อมของบุคลากร สื่ออุปกรณ์ และแนวทาง/วิธีการ ที่โรงเรียน จะจัดการเรียนการสอนเพื่อการใช้สื่อ และความคิดเห็นต่อโครงการ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.06$, S.D. = 0.70) ด้านที่มีค่ามากที่สุด คือ ความคิดเห็นต่อโครงการ ($\bar{x} = 4.19$, S.D. = 0.65) รองลงมาคือด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.00$, S.D. = 0.68) และด้านที่มีค่าน้อยที่สุด คือ ด้านความพร้อมของสถานศึกษา ($\bar{x} = 3.99$, S.D. = 0.77) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า

ด้านความพร้อมของสถานศึกษา โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจของครูในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.17$, S.D. = 0.71) หรืออยู่ในระดับมาก รองลงมาได้แก่ ความพร้อมด้านบุคลากรครู ผู้รับผิดชอบ (คณิตศาสตร์ และ/หรือ วิทยาศาสตร์) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.14$, S.D. = 0.79) อยู่ในระดับมาก และอันดับสาม ได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจของครู ในการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.07$, S.D. = 0.71) อยู่ในระดับมาก

ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ใช้หลักการมีส่วนร่วมในการบริหารหลักสูตรและการเรียนการสอน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.13$, S.D. = 0.66) อยู่ในระดับมาก รองลงมาได้แก่ รูปแบบของการจัดตารางสอน จัดตามตารางสอนปกติ โดยสอนในชั่วโมงคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.07$, S.D. = 0.64) อยู่ในระดับมาก และอันดับสาม ได้แก่ การมอบหมายภาระงานให้มีผู้รับผิดชอบ รวมทั้งกำหนดบทบาทหน้าที่ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.03$, S.D. = 0.68) อยู่ในระดับมาก

ด้านความคิดเห็นต่อโครงการ โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ความพึงพอใจที่มีต่อโครงการความร่วมมือของ สพฐ. และหน่วยงานทางการศึกษา (มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา) เท่ากับ ($\bar{x} = 4.32$, S.D. = 0.63) อยู่ในระดับมาก รองลงมาได้แก่ ความเหมาะสมของคลิปวิดีโอประกอบการเรียนการสอน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.25$, S.D. = 0.62) อยู่ในระดับมาก และอันดับสาม ได้แก่ ความเหมาะสมของคู่มือประกอบการใช้ชุดกิจกรรมฯ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.23$, S.D. = 0.63) อยู่ในระดับมาก

1.1.3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่เกิดจากการปฐมนิเทศและการชี้แจงโครงการพัฒนาครูมีดังนี้

1) ครูและศึกษานิเทศก์ สามารถใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งทำให้เกิดประสิทธิภาพกับผู้เรียนเพิ่มมากขึ้น

2) นักเรียนได้รับความรู้และทักษะทางด้านวิทยาการคำนวณและโค้ดดิ้ง

3) ครูมีความรู้ความเข้าใจในหลักสูตรและเนื้อหา กิจกรรม

4) มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนทุกคนมีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

5) ผู้เรียนสามารถเพิ่มองค์ความรู้ และนวัตกรรมที่เกิดจากการดำเนินโครงการ

6) ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ และนำเสนอนวัตกรรมที่นำไปใช้ให้

เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

7) เพิ่มประสิทธิภาพการฝึกทักษะและปฏิบัติการด้านวิทยาการคำนวณและโค้ดดิ้ง

8) ครูและศึกษานิเทศก์สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับนักเรียนในทุก

ระดับช่วงชั้นได้

9) เพิ่มทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ

10) ครูและศึกษานิเทศก์มีความรู้ความเข้าใจชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

11) ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้งานทักษะด้านวิทยาการคำนวณและโค้ดดิ้ง ในการสร้างนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

12) ผู้อบรมสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21

1.1.4 องค์กรความรู้ นวัตกรรมที่เกิดจากการดำเนินโครงการในระยะที่ 1

การนำองค์ความรู้จากด้านแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งออกเป็นขั้นตอนการดำเนินการและการนำไปใช้ ดังนี้

1) ผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เขตพื้นที่การศึกษา 113 เขต ได้แก่ ศึกษานิเทศก์ ที่รับผิดชอบและสถานศึกษา ได้แก่ ผู้บริหาร และครูผู้สอน รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือตามความเหมาะสม

2) บทบาทของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา คือ ประสานงานกับโรงเรียน ให้ความร่วมมือกับ สพฐ. และมหาวิทยาลัย สะท้อนผลการปฏิบัติ จัดให้มีศึกษานิเทศก์ รับผิดชอบ และเข้าร่วมโครงการและประสานงานกับโรงเรียน และนิเทศ กำกับ ติดตามผล

3) บทบาทของผู้บริหารสถานศึกษา คือ ประชุมครูผู้รับผิดชอบ จัดทำ แผนปฏิบัติการ ส่งเสริม สนับสนุน และอำนวยความสะดวกในการใช้ชุดกิจกรรม นิเทศ กำกับ ติดตาม การใช้ชุดกิจกรรม และให้คำแนะนำตามความเหมาะสม สะท้อนผลระหว่างปฏิบัติ โดยนำเสนอ ผลการปฏิบัติในกลุ่มเครือข่ายเฟซบุ๊ก และไลน์ รายงานผลตามแบบประเมินที่มหาวิทยาลัยกำหนด

4) บทบาทครู คือ ศึกษา นักเรียนรายบุคคล สร้างแรงจูงใจ แจ่มจูงหมาย นักเรียนแนะนำให้นักเรียนมีส่วนร่วม สะท้อนผลการทำชิ้นงาน/ภาระงาน ทันที สรุปบทเรียน เตรียม สื่อ ทรัพยากรให้พร้อม ให้นักเรียนเลือก วัสดุ อุปกรณ์ กิจกรรม เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็น และ เสริมแรง

5) บทบาทนักเรียน คือ กำหนดเป้าหมาย วางแผนการเรียนรู้ แสวงหาความรู้ ลงมือปฏิบัติจริง มีปฏิสัมพันธ์กัน ประเมิน/พัฒนา กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง

6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ ได้แก่ แหล่งเรียนรู้ตามบริบทสถานศึกษาอุปกรณ์ ตามแผนการเรียนรู้ ใบความรู้ ใบกิจกรรม สื่อที่มอบให้โรงเรียน (4 รายการ)

1.2 ระยะที่ 2 การประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ดำเนินการผ่าน Facebook Live ในวันที่ 30 มกราคม 2564 เวลา 08.30-16.00 น. เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบประเมินผลระยะที่ 2 การติดตามแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป มีลักษณะเป็นตรวจสอบรายการ เกี่ยวกับ สถานภาพ และภูมิภาค และตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อการกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด สรุปผล ดังตาราง 4.6-4-7

ตาราง 4.6 ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้ารับการพัฒนา

ที่	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	สถานภาพ		
	ครู	288	76.80
	ผู้บริหารสถานศึกษา	34	9.10
	ศึกษานิเทศก์	47	12.50
	อื่น ๆ	6	1.70
	รวม	375	100.00
2	ภูมิภาค		
	ภาคกลาง	49	13.10
	ภาคตะวันออก	29	7.70
	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	205	54.70
	ภาคใต้	37	9.90
	ภาคเหนือ	55	14.70
	รวม	375	100.00

จากตาราง 4.6 พบว่า ผู้เข้ารับการพัฒนาส่วนใหญ่เป็น ครู คิดเป็นร้อยละ 76.80 และอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 54.70

ตาราง 4.7 ผลการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ที่	รายการประเมิน	(\bar{x})	S.D.	แปลความ
1	ความเหมาะสมของสถานศึกษาที่ได้รับการคัดเลือก	4.34	0.57	มาก
2	ความเหมาะสมของกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นำเสนอผลงานของสถานศึกษา	4.52	0.56	มากที่สุด
3	ความเหมาะสมของระยะเวลาในการนำเสนอผลงาน	4.37	0.61	มาก
4	ประโยชน์และแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ พัฒนา และต่อยอดการดำเนินการของสถานศึกษา	4.52	0.53	มากที่สุด
5	ความเหมาะสมของระยะเวลาในการดำเนินโครงการ ระยะที่ 2	4.24	0.57	มาก
6	ความรู้ความเข้าใจ ในบทบาทและการดำเนินการ ของแต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้อง	4.29	0.56	มาก

ที่	รายการประเมิน	(\bar{x})	S.D.	แปลความ
7	กิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในกลุ่มชุมชนทางวิชาชีพครู กลุ่ม Facebook	4.38	0.66	มาก
8	กิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในกลุ่มชุมชนทางวิชาชีพครู กลุ่ม Line	4.41	0.60	มาก
9	กิจกรรมกระตุ้น ส่งเสริม สนับสนุน การดำเนินงานตามโครงการ ในกลุ่มชุมชนทางวิชาชีพครู กลุ่ม Facebook, Line	4.45	0.56	มาก
10	ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้	4.53	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.41	0.58	มาก

จากตาราง 4.7 ความคิดเห็นที่มีต่อการกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ของผู้เข้ารับการพัฒนา พบว่า โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.41$, S.D. = 0.58) เมื่อพิจารณารายข้อ รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.53$, S.D. = 0.55) รองลงมา คือ ประโยชน์และแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนา และต่อยอดการดำเนินการของสถานศึกษา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.56 และ $\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.53) ส่วนข้อที่มีค่าต่ำสุด คือ ความเหมาะสมของระยะเวลาในการดำเนินโครงการ ระยะที่ 2 ($\bar{x} = 4.24$, S.D. = 0.57)

1.3 ระยะที่ 3 สรุปผลการพัฒนาและประกวดโรงเรียน Best Practice ระดับประเทศ ดำเนินการผ่าน Facebook Live ในวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2564 เวลา 08.30-16.00 น. การประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สะท้อนผลและสรุปโครงการ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป มีลักษณะเป็นตรวจสอบรายการ สถานภาพ และภูมิภาค และตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการประชุม เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด สรุปผล ดังตาราง 4.8-4.9

ตาราง 4.8 ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้ารับการพัฒนา

ที่	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	สถานภาพ		
	ครู	384	88.50
	ผู้บริหารสถานศึกษา	28	6.50
	ศึกษานิเทศก์	20	4.60
	อื่น ๆ	2	0.50
	รวม	434	100.00

ที่	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
2	ภูมิภาค		
	ภาคกลาง	60	13.80
	ภาคตะวันออก	10	7.70
	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	212	54.70
	ภาคใต้	64	9.90
	ภาคเหนือ	88	14.70
	รวม	434	100.00

จากตาราง 4.8 พบว่า ผู้เข้ารับการพัฒนาส่วนใหญ่เป็น ครู คิดเป็นร้อยละ 88.50 และอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 54.70

ตาราง 4.9 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมสรุปและสะท้อนผลโครงการ

ที่	รายการประเมิน	(\bar{x})	S.D.	แปลความ
กิจกรรมภาคเช้า				
1	ความรู้ ความเข้าใจและประโยชน์ที่ได้รับจากการบรรยายพิเศษของอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา	4.66	0.55	มากที่สุด
2	ความรู้ ความเข้าใจและประโยชน์ที่ได้รับจากการบรรยาย เรื่อง แนวทางการพัฒนาคุณภาพโรงเรียนขนาดเล็ก กลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว	4.56	0.56	มากที่สุด
3	ความรู้ ความเข้าใจและประโยชน์ที่ได้รับจากการบรรยาย เรื่อง ภาพความสำเร็จของการดำเนินโครงการ	4.62	0.52	มากที่สุด
4	ความเหมาะสมของศึกษานิเทศก์ที่ได้รับการคัดเลือกนำเสนอผลงานการนิเทศ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้	4.62	0.57	มากที่สุด
5	ความรู้ ความเข้าใจและประโยชน์ที่ได้รับจากการสรุป สะท้อนผลจากการนิเทศ ติดตามของศึกษานิเทศก์	4.59	0.57	มากที่สุด
	รวม	4.61	0.55	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	(\bar{x})	S.D.	แปลความ
กิจกรรมภาคบ่าย				
6	ความเหมาะสมของสถานศึกษาที่ได้รับการคัดเลือก	4.61	0.58	มากที่สุด
7	ความรู้ ความเข้าใจและประโยชน์ที่ได้รับจากกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นำเสนอผลงานของสถานศึกษา	4.59	0.59	มากที่สุด
8	ประโยชน์ที่ได้รับจากการ สรุป สะท้อนผลการนำเสนอ และการดำเนินงานของโครงการ	4.61	0.60	มากที่สุด
9	ความเหมาะสมของระยะเวลาในการนำเสนอผลงาน	4.54	0.56	มากที่สุด
10	ความเหมาะสมของระยะเวลาในการดำเนินโครงการ ระยะที่ 3	4.51	0.62	มากที่สุด
รวม		4.57	0.59	มากที่สุด
ภาพรวมตลอดโครงการ				
11	ประโยชน์และแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนา และต่อยอดการดำเนินการของสถานศึกษา	4.70	0.53	มากที่สุด
12	กิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในกลุ่มชุมชนทางวิชาชีพครู กลุ่ม Facebook ตลอดระยะเวลาการดำเนินการของโครงการ	4.68	0.54	มากที่สุด
13	กิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสื่อสาร ในกลุ่มชุมชนทางวิชาชีพครู กลุ่ม Line ตลอดโครงการ	4.66	0.55	มากที่สุด
14	กิจกรรมกระตุ้น ส่งเสริม สนับสนุน การดำเนินงานตามโครงการ ในกลุ่มชุมชนทางวิชาชีพครู กลุ่ม Facebook, Line	4.64	0.54	มากที่สุด
15	ประโยชน์และการนำไปใช้จากการดำเนินงานโครงการนี้สำหรับครูผู้สอนด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงคำนวณ	4.68	0.53	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	(\bar{x})	S.D.	แปลความ
16	ประโยชน์และการนำไปใช้จากการดำเนินงาน โครงการนี้สำหรับครูผู้สอนด้านสื่อเสริมการเรียนรู้ ตามแนวคิดเชิงคำนวณ	4.65	0.51	มากที่สุด
17	ประโยชน์และการนำไปใช้จากการดำเนินงาน โครงการนี้ สำหรับสถานศึกษาด้านการส่งเสริม สนับสนุนให้ครูจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงคำนวณ	4.68	0.53	มากที่สุด
18	ความพึงพอใจที่มีต่อการดำเนินงานของโครงการ ฯ	4.69	0.52	มากที่สุด
	รวม	4.67	0.53	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.62	0.56	มากที่สุด

จากตาราง 4.9 ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมสรุปและสะท้อนผลโครงการ พบว่า โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.62$, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ภาพรวมตลอดโครงการ ($\bar{x} = 4.67$, S.D. = 0.53) รองลงมา คือ กิจกรรมภาคเช้า ($\bar{x} = 4.61$, S.D. = 0.55) และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าสูงสุดคือ ประโยชน์และแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนา และต่อยอดการดำเนินการของสถานศึกษา ($\bar{x} = 4.70$, S.D. = 0.53) รองลงมา คือ ความพึงพอใจที่มีต่อการดำเนินงานของโครงการ ($\bar{x} = 4.69$, S.D. = 0.52) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ความเหมาะสมของระยะเวลาในการดำเนินโครงการ ระยะที่ 3 ($\bar{x} = 4.51$, S.D. = 0.62)

1.4 ผลการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับการนิเทศ ติดตาม การจัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป มีลักษณะเป็นตรวจสอบรายการ สถานภาพ และภูมิภาค และตอนที่ 2 ความคิดเห็นในการนิเทศ กำกับ ติดตามการจัดการเรียนรู้ ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ และนักเรียน แบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ดังตารางที่ 4.10-4.11

ตาราง 4.10 การนิเทศ ติดตาม การจัดการเรียนรู้ ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

ที่	รายการประเมิน	(\bar{x})	S.D.	แปลความ
1	ความรู้ ความเข้าใจของครู ในการนำหน่วยการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ไปใช้	4.28	0.54	มาก
2	ความรู้ ความเข้าใจของครู ในการนำหน่วยการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ไปใช้	4.40	0.65	มาก

ที่	รายการประเมิน	(\bar{x})	S.D.	แปลความ
3	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้ ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดเชิงคำนวณ	4.45	0.54	มาก
4	กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัว บริบท หรือชีวิตจริง	4.47	0.50	มาก
5	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาส ในการคิด ออกแบบ ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดให้	4.47	0.55	มาก
6	สื่อวีดิทัศน์ประกอบการสอน ช่วยอำนวยความสะดวก ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู	4.43	0.54	มาก
7	สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม (STEAM School KIT) ช่วยส่งเสริมทักษะการเรียนรู้	4.47	0.50	มาก
8	สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิด สร้างสรรค์ (IDEA KIT) ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์	4.49	0.51	มาก
9	สื่อเสริมการเรียนรู้ชุด BRIGHT ฉลาดเรียนรู้ ช่วยส่งเสริม ศักยภาพและสร้างสรรค์กระบวนการคิด	4.43	0.50	มาก
10	ชุดนวัตกรรมฯ ช่วยส่งเสริมให้ครูสามารถนำไปใช้ ต่อยอดการออกแบบการเรียนรู้ในเรื่องอื่น ๆ ได้	4.40	0.54	มาก
11	ชุดนวัตกรรมฯ เป็นต้นแบบในการขยายผล/นำไปใช้เป็น แนวทางการพัฒนาครูคนอื่น ๆ ในสถานศึกษา	4.38	0.53	มาก
12	การดำเนินการของสถานศึกษาในการใช้ชุดนวัตกรรม มีแผน/ปฏิทิน ที่ชัดเจน	4.04	0.69	มาก
13	การดำเนินการของสถานศึกษาสามารถดำเนินการ ตามแผน/ปรับตามบริบทได้อย่างเหมาะสม	4.28	0.58	มาก
14	การส่งเสริม สนับสนุนของเขตพื้นที่การศึกษา/ศึกษานิเทศก์ ในการนำชุดนวัตกรรมฯ ไปใช้	4.36	0.61	มาก
15	ความคุ้มค่า ประโยชน์ของการนำชุดนวัตกรรมฯ/สื่อเสริม การเรียนรู้ไปใช้	4.34	0.52	มาก
เฉลี่ยรวม		4.38	0.55	มาก

จากตาราง 4.10 การนิเทศ ติดตาม การจัดการเรียนรู้ ตามความคิดเห็นของผู้บริหาร
สถานศึกษา พบว่า โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.38$, S.D. = 0.55) เมื่อพิจารณารายด้าน
พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิด

สร้างสรรค์ (IDEA KIT) ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ($\bar{x} = 4.49$, S.D. = 0.51) รองลงมา คือ กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัว บริบท หรือ ชีวิตจริง กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสในการคิด ออกแบบ ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดให้ สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม (STEAM School KIT) ช่วยส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.47$, S.D. = 0.50) และข้อที่มีต่ำสุด คือ การดำเนินการของสถานศึกษาในการใช้ชุดนวัตกรรม มีแผน/ปฏิทิน ที่ชัดเจน ($\bar{x} = 4.04$, S.D. = 0.69)

ตาราง 4.11 การนิเทศ ติดตาม การจัดการเรียนรู้ ตามความคิดเห็นของศึกษานิเทศก์

ที่	รายการประเมิน	(\bar{x})	S.D.	แปลความ
1	ความรู้ ความเข้าใจของครู ในการนำหน่วยการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ไปใช้งาน	4.35	0.79	มาก
2	ความรู้ ความเข้าใจของครู ในการนำหน่วยการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ไปใช้งาน	4.39	0.69	มาก
3	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้ ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดเชิงคำนวณ	4.48	0.54	มาก
4	กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัว บริบท หรือชีวิตจริง	4.63	0.52	มากที่สุด
5	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสในการคิด ออกแบบ ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดให้	4.47	0.54	มาก
6	สื่อวีดิทัศน์ประกอบการสอน ช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู	4.61	0.55	มากที่สุด
7	สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม (STEAM School KIT) ช่วยส่งเสริมทักษะการเรียนรู้	4.63	0.49	มากที่สุด
8	สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ (IDEA KIT) ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์	4.65	0.48	มากที่สุด
9	สื่อเสริมการเรียนรู้ชุด BRIGHT ฉลาดเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมศักยภาพและสร้างสรรค์กระบวนการคิด	4.37	0.85	มาก
10	ชุดนวัตกรรมฯ ช่วยส่งเสริมให้ครูสามารถนำไปใช้ ต่อ ยอด การออกแบบการเรียนรู้ในเรื่องอื่น ๆ ได้	4.56	0.50	มากที่สุด
11	ชุดนวัตกรรมฯ เป็นต้นแบบในการขยายผล/นำไปใช้เป็น แนวทางการพัฒนาครูคนอื่น ๆ ในสถานศึกษา	4.55	0.50	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	(\bar{x})	S.D.	แปลความ
12	ความเหมาะสมของสถานศึกษาที่ได้รับการคัดเลือกให้เข้าร่วมโครงการ	4.48	0.67	มาก
13	การดำเนินการของสถานศึกษาในการใช้ชุดนวัตกรรม มีแผน/ปฏิทิน ที่ชัดเจน	4.24	0.76	มาก
14	การดำเนินการของสถานศึกษาสามารถดำเนินการตามแผน/ปรับตามบริบทได้อย่างเหมาะสม	4.44	0.69	มาก
15	การส่งเสริม สนับสนุนของผู้บริหารสถานศึกษา ในการนำชุดนวัตกรรมฯ ไปใช้	4.55	0.56	มากที่สุด
16	ความคุ้มค่า ประโยชน์ของการนำชุดนวัตกรรมฯ/สื่อเสริมการเรียนรู้ไปใช้	4.56	0.56	มากที่สุด
17	ความเป็นไปได้ ในการนำชุดนวัตกรรมฯ ไปใช้กับสถานศึกษาอื่นในเขตพื้นที่	4.44	0.62	มาก
เฉลี่ยรวม		4.49	0.61	มาก

จากตาราง 4.11 การนิเทศ ติดตาม การจัดการเรียนรู้ ตามความคิดเห็นของศึกษานิเทศก์ พบว่า โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.49$, S.D. = 0.61) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ (IDEA KIT) ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ($\bar{x} = 4.65$, S.D. = 0.48) รองลงมา คือ กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัว บริบท หรือ ชีวิตจริงสื่อเสริมการเรียนรู้ชุดบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม (STEAM School KIT) ช่วยส่งเสริมทักษะการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัว บริบท หรือ ชีวิตจริงสื่อเสริมการเรียนรู้ชุดบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม (STEAM School KIT) ช่วยส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.63$, S.D. = 0.49, 0.52) และข้อที่มีต่ำสุด คือ การดำเนินการของสถานศึกษาในการใช้ชุดนวัตกรรม มีแผน/ปฏิทิน ที่ชัดเจน ($\bar{x} = 4.24$, S.D. = 0.76)

ตาราง 4.12 ความคิดเห็นในการเรียนรู้จากชุดกิจกรรม ตามความคิดเห็นของนักเรียน

ที่	รายการประเมิน	(\bar{x})	S.D.	แปลความ
1	ความเหมาะสมในการเรียนร่วมกันกับเพื่อน/พี่ ระดับชั้นอื่น ๆ	4.55	0.70	มากที่สุด
2	นักเรียนได้เรียนรู้ อย่างหลากหลาย จากหน่วยการเรียนรู้ พ่อครัวตัวน้อย	4.20	1.03	มาก
	นักเรียนได้เรียนรู้ อย่างหลากหลาย จากหน่วยการเรียนรู้ เทศกาลพรรษา	4.34	0.85	มาก
	นักเรียนได้เรียนรู้ อย่างหลากหลาย จากหน่วยการเรียนรู้ เฮฮากับสิ่งประดิษฐ์	4.43	0.81	มาก
	นักเรียนได้เรียนรู้ อย่างหลากหลาย จากหน่วยการเรียนรู้ เจ้าส่วนน้อยร้อยล้าน	4.19	0.98	มาก
	นักเรียนได้เรียนรู้ อย่างหลากหลาย จากหน่วยการเรียนรู้ แบกกล่องห้องป่า	4.06	1.05	มาก
	นักเรียนได้เรียนรู้ อย่างหลากหลาย จากหน่วยการเรียนรู้ ผจญภัยยามสนธยา	4.13	1.04	มาก
3	กิจกรรมการเรียนรู้ ในหน่วยการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียน ได้ช่วยกันคิด วางแผน แก้ปัญหา และสร้างชิ้นงาน	4.47	0.70	มาก
4	นักเรียนได้เรียนรู้ เรื่องราวที่เชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัว บริบท หรือ ชีวิตจริงหรือประสบการณ์ที่นักเรียนรู้จัก	4.39	0.72	มาก
5	นักเรียนรู้สึกสนุก ทำท่าย ที่มีโอกาสในการคิด ออกแบบ ภายใต้เงื่อนไขต่างๆ ที่กำหนดให้	4.58	0.63	มากที่สุด
6	นักเรียนมีความรู้ และ เข้าใจ จากการดู คลิปวิดีโอที่ ประกอบการเรียนรู้	4.34	0.67	มาก
7	คลิปวิดีโอที่ประกอบการเรียนรู้ มีภาพ สีสันทักอักษร และเสียงบรรยาย เหมาะสม	4.41	0.67	มากที่สุด
8	สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม (STEAM School KIT) ทำให้นักเรียนได้คิด ลงมือทำ และสนุกสนาน	4.61	0.62	มากที่สุด
9	สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิด สร้างสรรค์ (IDEA KIT) ทำให้นักเรียนได้คิด ลงมือทำ สร้างสรรค์และสนุกสนาน	4.65	0.58	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	(\bar{x})	S.D.	แปลความ
10	สื่อเสริมการเรียนรู้ชุด BRIGHT ฉลาดเรียนรู้ อ่านง่าย ได้ความรู้เพิ่มเติม	4.22	0.76	มาก
11	ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน ทำให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	4.67	0.63	มากที่สุด
12	ครูให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ของนักเรียน	4.62	0.63	มากที่สุด
13	ความพึงพอใจของนักเรียนจากการเรียนรู้จาก ชุดกิจกรรม/สื่อเสริม	4.63	0.65	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.42	0.76	มาก

จากตาราง 4.12 ความคิดเห็นในการเรียนรู้จากชุดกิจกรรม ความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.76) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน ทำให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.63) รองลงมา คือ สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ (IDEA KIT) ทำให้นักเรียนได้คิด ลงมือทำ สร้างสรรค์และสนุกสนาน ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.58) และ ข้อที่มีต่ำสุด คือ นักเรียนได้เรียนรู้ อย่างหลากหลาย จากหน่วยการเรียนรู้ แบบกล่องท่องป่า ($\bar{X} = 4.06$, S.D. = 1.05)

1.5 สรุปและสะท้อนผลจากการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวคิดเชิงคำนวณ เป็นการสรุปผลจากการนำเสนอ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากศึกษานิเทศก์ และ ครูในโรงเรียน ที่มีผลการปฏิบัติที่ดี สรุปได้ดังนี้

1.5.1 การบริหารจัดการที่ดีที่ส่งผลให้ครูสามารถใช้ชุดกิจกรรมได้ครบถ้วน สรุปได้ว่า โรงเรียนมีการบริหารจัดการที่ดีโดยใช้กระบวนการทำงานเชิงระบบ คือ มีการวางแผนการดำเนินการ กำกับ ติดตาม และประเมินผลและสะท้อนกลับ

1.5.2 ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน ครู ผู้บริหาร และ/หรือเครือข่ายอื่น ๆ ดังนี้

1) นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดเป็นระบบการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี การสร้างอาชีพให้กับครอบครัว นักเรียนกำหนดจุดมุ่งหมายได้เอง ได้ลงมือปฏิบัติจริง มีความสุขในการเรียน เกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหา สนุกกับการมาโรงเรียน มีความกระตือรือร้นในการมาโรงเรียน มั่นใจในตนเอง มีความเป็นผู้นำ ผู้ตามที่ดี มีความสามารถในการสื่อสาร การคิดการแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิตและมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสูงขึ้น

2) ครู คือ แบ่งเบาภาระการเตรียมการสอนของครู บริหารจัดการได้ง่ายขึ้น สะดวกขึ้น เกิดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างครูและผู้บริหาร ครูมีความสุขในการทำงาน โรงเรียนมีส่วนร่วม กับชุมชน สามารถจัดการเรียนการสอนได้ตรงตามตัวชี้วัด พัฒนาครูสู่พัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยมุ่งเน้นผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีคุณภาพภายใต้การจัดการเรียนรู้บูรณาการคละชั้น คละวิชา โดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน เกิดการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ ระหว่างครูในโรงเรียนเดียวกันและโรงเรียนเครือข่ายชุมชนวิชาชีพครู เกิดการพัฒนา การจัดการเรียนการสอนจากกระบวนการ PLC ครูสามารถศึกษาต่อยอดกิจกรรมและสร้างงานวิจัย ในชั้นเรียนได้ ช่วยลดเวลาการทำงาน ภาระของครูที่จะต้องมียหลายหน้าที่, ได้วิธีการ ทักษะ เทคนิค มาช่วยการสอนของครูเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูปฏิบัติการกิจการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3) ผู้บริหาร และสถานศึกษา คือ ได้แนวทางที่ได้ศึกษาต่อยอดในการพัฒนาคุณภาพ นักเรียนสู่ความยั่งยืน กำหนดเป้าหมายการบริหารจัดการศึกษาที่ชัดเจนในการมุ่งพัฒนาผู้เรียน เกิดการเรียนรู้เต็มตามศักยภาพ พัฒนาครูทั้งระบบในการเรียนรู้ ปรับวิธีสอน พัฒนาห้องเรียนทุกห้อง ของโรงเรียน ให้เป็นบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน พัฒนาสร้างเครือข่ายร่วมกัน ในการพัฒนาคุณภาพโรงเรียนขนาดเล็ก

1.5.3 ศึกษานิเทศก์ มีความคิดเห็น ได้ดังนี้

1) กิจกรรมทำให้นักเรียนมีความตั้งใจ มีความสุขในการทำกิจกรรม มีความมุ่งมั่น และตั้งใจในการทำงาน

2) กิจกรรมทำให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา

3) กิจกรรมทำให้นักเรียนมีการเรียนรู้อย่างบูรณาการ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน

4) ศึกษานิเทศก์ ผู้บริหาร ครู นักเรียน มีความตื่นตัวในการจัดกิจกรรม ดีมาก

5) ควรมีการขยายเครือข่าย จำนวน โรงเรียนในการบริการจัดการโรงเรียนที่เข้าร่วม

โครงการ

6) เป็นโครงการที่ดีมากให้ประโยชน์สูงสุดในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา

7) ลดชั่วโมงสอนให้กับครู เพราะเป็นหลักสูตรคละชั้น และคละวิชา

8) การพัฒนาลงสู่นักเรียนได้เห็นเป็นเชิงประจักษ์

9) ควรมีการต่อยอดโครงการลงสู่โรงเรียนเดิมเพื่อการพัฒนาที่ต่อเนื่อง

10) ควรมีการขยายผลโครงการให้ครบทุกโรงเรียน

11) นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ

12) นักเรียนได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

13) กระบวนการทำงานกลุ่มทำให้เกิดความสำเร็จ

14) การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

15) ชุดนวัตกรรม หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ และสื่อวีดิทัศน์นำไปใช้ได้ง่าย ช่วยอำนวยความสะดวกให้ครูได้

16) กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัวของนักเรียนและโรงเรียนสามารถปรับใช้ได้ตามบริบทของโรงเรียน

17) กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดเป็นระบบ คิดสร้างสรรค์ และทักษะการสื่อสาร

18) นักเรียนได้ฝึกทักษะตามแนวคิดเชิงคำนวณโดยการลงมือปฏิบัติจริงตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่เป็นระบบ

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว ปีงบประมาณ 2563 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ยกย่องคุณภาพการเรียนการสอนสำหรับโรงเรียน ขนาดเล็ก ด้วยการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) เพื่อประเมินความพร้อมของบุคลากร สื่อ อุปกรณ์ และแนวทาง/วิธีการที่โรงเรียนจะจัดการเรียนการสอนเพื่อการใช้สื่อ และความคิดเห็นต่อโครงการ 3) เพื่อติดตามการใช้ชุดนวัตกรรมและสื่อวีดิทัศน์ และศึกษาผลที่เกิดกับครู ผู้เรียน และ 4) เพื่อสรุป สะท้อนผลการใช้ชุดนวัตกรรมและติดตามผล โดยมีโรงเรียนกลุ่มเป้าหมายในการดำเนินโครงการ พัฒนา จำนวน 246 โรงเรียน จาก 113 เขตพื้นที่ 5 ภูมิภาค แบ่งการดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างสื่อวีดิทัศน์สำหรับการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับ รายวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย คือ ขั้นตอนย่อยที่ 1 การเตรียมการและศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนย่อยที่ 2 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการ ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ด้านแนวคิดเชิงคำนวณ รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 แต่ละชุดจัดทำในรูปแบบเอกสาร ไฟล์ pdf. ประกอบด้วย คู่มือครู และคลิปวีดิทัศน์ โดยในแต่ละระดับชั้น มีองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ประกอบด้วย 1) คู่มือครู ประกอบด้วย ความเป็นมาของโครงการ แนวทางการใช้คู่มือ หน่วยการเรียนรู้และแผนหน่วยย่อย แบ่งเป็น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 และ ไฟล์วีดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอนระดับละ 1 ไฟล์ รวม 2 ไฟล์ 2) แผนหน่วยการเรียนรู้ แบ่งเป็น ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1-3 และ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 และไฟล์วีดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมฯ แบ่งเป็น ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป มีลักษณะเป็นตรวจสอบรายการ สถานภาพ ภูมิภาค หน่วยการเรียนรู้ที่ใช้ และตอนที่ 2 ความเหมาะสมขององค์ประกอบของชุดกิจกรรม แบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด และขั้นตอนย่อยที่ 3 การสร้างสื่อวีดิทัศน์ ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ แนวคิดเชิงคำนวณรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ คลิปวีดิทัศน์ ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ประกอบด้วย คู่มือครู หน่วยการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ และการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 2 การจัดหาสื่อ วัสดุประกอบการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก เป็นการจัดหาและนำเสนอสื่อการเรียนรู้ ประกอบการใช้ชุดกิจกรรม ฯ และส่งมอบให้โรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย 1) สื่อชุดบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม STEAM SCHOOL KIT 2) ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ IDEA KIT 580+, ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ IDEA KIT 630+ และ 3) ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพและสร้างสรรค์กระบวนการคิด Bright ฉลาดเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเครือข่ายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก กลุ่มโรงเรียนควมรวมแล้ว ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย คือ ขั้นตอนย่อยที่ 1 การสร้างเครือข่ายการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านชุมชนออนไลน์ ขั้นตอนย่อยที่ 2 การพัฒนาครูโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบประเมินผลระยะที่ 1 การประชุมชี้แจงโครงการ 2) แบบประเมินผลโครงการระยะที่ 2 การติดตามแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 3) แบบประเมินผลโครงการระยะที่ 3 การประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สะท้อนผลและสรุปโครงการ 4) แบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับการนิเทศ ติดตาม การจัดการเรียนรู้ และ 5) แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมฯ

การดำเนินการพัฒนาครู แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การปฐมนิเทศและชี้แจงโครงการ วันที่ 19 ธันวาคม 2563 ระยะที่ 2 การติดตามแลกเปลี่ยนเรียนรู้ วันที่ 30 มกราคม 2564 และระยะที่ 3 การประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้สะท้อนผลและสรุปโครงการ วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2564 ผ่านระบบออนไลน์ ด้วย Facebook live ในกลุ่ม OBIC IS จากนั้น วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และการวิเคราะห์ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการดำเนินการ

การยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาครู โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการด้านแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สรุปผลได้ดังนี้

1. ผลการสร้างสื่อวีดิทัศน์สำหรับการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควมรวมแล้ว ด้วยการออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการด้านแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นชุดกิจกรรมบูรณาการแบบคละชั้น และคละวิชา แบ่งเป็น 2 ชุดกิจกรรม คือ

1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งเป็น 2 ชุด ดังนี้

1.1.1 ชุดบูรณาการคละระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 บูรณาการรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีองค์ประกอบของชุดกิจกรรมฯ คือ 1) คู่มือครู ประกอบด้วย ความเป็นมาของโครงการ แนวทางการใช้คู่มือ หน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ 10 เรื่อง/แผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พ่อครัวตัวน้อย 18 ชั่วโมง ประกอบด้วย เมนูอาหารคาว 6 ชั่วโมง เมนูอาหารหวาน 6 ชั่วโมง เมนูเครื่องดื่ม 6 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เทศกาลพระราช 24 ชั่วโมง ประกอบด้วย ลอยกระทง มหัทศจรย์ 9 ชั่วโมง สุขสันต์วันกีฬา 6 ชั่วโมง กิจกรรมดี ๆ ในวันเด็ก 9 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เฮฮากับสิ่งประดิษฐ์ 30 ชั่วโมง ประกอบด้วย ฮัลโหล โทรศัพท์ 6 ชั่วโมง รถแข่งพลังแม่เหล็ก 6 ชั่วโมง ผ่ากันเปื้อนจากวัสดุเหลือใช้ 9 ชั่วโมง สวนสนุกในฝัน 9 ชั่วโมง และไฟล์วีดิทัศน์ คู่มือครู 1 ไฟล์ แผนการจัดการเรียนรู้ 10 ไฟล์ รวม 11 ไฟล์

1.1.2 ชุดบูรณาการคละระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 บูรณาการรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีองค์ประกอบของชุดกิจกรรมฯ คือ 1) คู่มือครู ประกอบด้วย ความเป็นมาของโครงการ แนวทางการใช้คู่มือ หน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ 10 เรื่อง/แผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เจ้าสัวน้อยร้อยล้าน 24 ชั่วโมง ประกอบด้วย ร้านอาหารต้านโควิด 8 ชั่วโมง ธุรกิจเวชภัณฑ์ ทางการแพทย์ 8 ชั่วโมง ธุรกิจอุปกรณ์ทางการแพทย์ 8 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แบกกล่อง ท่องป่า 21 ชั่วโมง ประกอบด้วย ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต 7 ชั่วโมง ทุกสิ่งสรรพสัตว์พันเกี่ยว 7 ชั่วโมง เรียนรู้หินในถิ่นเรา 7 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ผจญภัยยามสนธยา 30 ชั่วโมง ประกอบด้วยส่องสว่างนำทางไป 9 ชั่วโมง เคลื่อนย้ายต้นไม้ล้ม 9 ชั่วโมง แหงหน้าชมฟ้าหาดวงดารา 6 ชั่วโมง สร้างห้องฟ้าจำลองอย่างง่ายด้วยตัวเอง 6 ชั่วโมง และไฟล์วีดิทัศน์ คู่มือครู 1 ไฟล์ แผนการจัดการเรียนรู้ 10 ไฟล์ รวม 11 ไฟล์

1.2 ผลการประเมินความคิดเห็นของครู เกี่ยวกับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียน ขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว พบว่า โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.45$, S.D. = 0.57) และเมื่อจำแนกรายองค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงจากมากไปน้อย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย ส่งเสริมทักษะกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.55$, S.D. = 0.60) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมากที่สุด, กิจกรรมการเรียนการสอน เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ สอดคล้อง เหมาะสมกับแนวคิด STEAM Education ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.53$, S.D. = 0.54) , สารการเรียนรู้ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ สารการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับแนวคิด STEAM Education ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.52) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมากที่สุด, สื่อการเรียนการสอน

เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ สอดคล้องเหมาะสมกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัดค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.54) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ และ อยู่ในระดับมาก เรียงจากมากไปน้อย คือ ค่าชี้แจงสำหรับครูและแนวปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมระบุหน้าที่ของครูผู้สอนได้ละเอียดครบถ้วนเพียงพอสำหรับการจัดกิจกรรม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.46$, S.D. = 0.65) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก, คลิปประกอบการสอน เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ความเหมาะสมของภาพ ขนาดอักษร สีเส้น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.45$, S.D. = 0.54) แปลผลได้ว่าอยู่ในระดับมาก, การวัดและประเมินผล เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ เกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.42$, S.D. = 0.58) แปลผลได้ว่าอยู่ในระดับมาก และชื่อชุดกิจกรรมมีความน่าสนใจ สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x} = 4.41$, S.D. = 0.63) แปลผลได้ว่า อยู่ในระดับมาก

2. ผลการจัดหาสื่อ วัสดุประกอบการจัดการเรียนรู้บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ ร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว ประกอบด้วย 1) สื่อชุดบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม STEAM SCHOOL KIT 2) ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ IDEA KIT 580+, ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ IDEA KIT 630+ และ 3) ชุดสื่อพัฒนาศักยภาพและสร้างสรรค์กระบวนการคิด Brightฉลาดเรียนรู้

3. ผลการสร้างเครือข่ายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวคิดเชิงคำนวณ ในโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว จำนวน 246 แห่ง โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยดำเนินการพัฒนาครู ด้วยการอบรมการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ 3 ระยะ สรุปผลการดำเนินการ ดังนี้

3.1 ระยะที่ 1 การปฐมนิเทศและชี้แจงโครงการ พบว่า ผู้เข้ารับการพัฒนาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 76.69 และ อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 42.94 รองลงมา คือ ภาคเหนือ คิดเป็นร้อยละ 20.86 ส่วน ความพร้อมของบุคลากร สื่ออุปกรณ์ และแนวทาง/วิธีการ ที่โรงเรียนจะจัดการเรียนการสอนเพื่อการใช้สื่อ และความคิดเห็นต่อโครงการ พบว่า ความพร้อมของบุคลากร สื่ออุปกรณ์ และแนวทาง/วิธีการ ที่โรงเรียนจะจัดการเรียนการสอนเพื่อการใช้สื่อ และความคิดเห็นต่อโครงการ โดยรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{x} = 4.06$, S.D. = 0.70) ด้านที่มีค่ามากที่สุด คือ ความคิดเห็นต่อโครงการ ($\bar{x} = 4.19$, S.D. = 0.65) รองลงมา คือ ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.00$, S.D. = 0.68) และด้านที่มีค่าน้อยที่สุด คือ ด้านความพร้อมของสถานศึกษา ($\bar{x} = 3.99$, S.D. = 0.77)

3.2 ระยะที่ 2 การประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พบว่า ผู้เข้ารับการพัฒนาส่วนใหญ่เป็นครู คิดเป็นร้อยละ 76.80 และ อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 54.70 ส่วนความคิดเห็นที่มีต่อการกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พบว่า โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก

($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.58) เมื่อพิจารณารายข้อ รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.55) รองลงมา คือ ประโยชน์และแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนา และต่อยอดการดำเนินการของสถานศึกษา และประโยชน์และแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนา และต่อยอดการดำเนินการของสถานศึกษา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.56 และ $\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.53) ส่วนข้อที่มีค่าต่ำสุด คือ ความเหมาะสมของระยะเวลาในการดำเนินโครงการ ระยะที่ 2 ($\bar{X} = 4.24$, S.D. = 0.57)

3.3 ระยะที่ 3 สรุปผลการพัฒนาและประกวดโรงเรียน Best Practice ระดับประเทศ พบว่า ผู้เข้ารับการพัฒนาส่วนใหญ่เป็น ครู คิดเป็นร้อยละ 88.50 และ อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 54.70 และสรุปผลการดำเนินโครงการรายด้าน สรุปได้ดังนี้

3.3.1 ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมสรุปและสะท้อนผลโครงการ พบว่า โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ภาพรวมตลอดโครงการ ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.53) รองลงมา คือ กิจกรรมภาคเช้า ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.55) และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ประโยชน์และแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนา และต่อยอดการดำเนินการของสถานศึกษา ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.53) รองลงมา คือ ความพึงพอใจที่มีต่อการดำเนินงานของโครงการ ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = 0.52) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ความเหมาะสมของระยะเวลาในการดำเนินโครงการ ระยะที่ 3 ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.62)

3.3.2 การนิเทศ ติดตาม การจัดการเรียนรู้ ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา พบว่า โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.55) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ (IDEA KIT) ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.51) รองลงมา คือ กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัว บริบท หรือ ชีวิตจริง กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสในการคิดออกแบบ ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดให้ สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม (STEAM School KIT) ช่วยส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.50) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ การดำเนินการของสถานศึกษาในการใช้ชุดนวัตกรรม มีแผน/ปฏิทิน ที่ชัดเจน ($\bar{X} = 4.04$, S.D. = 0.69)

3.3.3 การนิเทศ ติดตาม การจัดการเรียนรู้ ตามความคิดเห็นของศึกษานิเทศก์ พบว่า โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.61) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ (IDEA KIT) ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.48) รองลงมา คือ กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัว บริบท หรือ ชีวิตจริงสื่อเสริมการเรียนรู้ชุดบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม (STEAM School KIT) ช่วยส่งเสริมทักษะการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัว บริบท หรือ ชีวิตจริงสื่อเสริมการเรียนรู้ชุดบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม (STEAM School KIT)

ช่วยส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.63, S.D. = 0.49, 0.52$) และ ข้อที่มีค่าต่ำสุด คือ การดำเนินการของสถานศึกษาในการใช้ชุดนวัตกรรม มีแผน/ปฏิทิน ที่ชัดเจน ($\bar{x} = 4.24, S.D. = 0.76$)

3.3.4 ความคิดเห็นในการเรียนรู้จากชุดกิจกรรม ตามความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.42, S.D. = 0.76$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน ทำให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ($\bar{x} = 4.67, S.D. = 0.63$) รองลงมา คือ สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ (IDEA KIT) ทำให้นักเรียนได้คิด ลงมือทำ สร้างสรรค์และสนุกสนาน ($\bar{x} = 4.65, S.D. = 0.58$) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ นักเรียนได้เรียนรู้ อย่างหลากหลาย จากหน่วยการเรียนรู้ แบบกลิ้งท่องป่า ($\bar{x} = 4.06, S.D. = 1.05$)

4. ปัญหา/อุปสรรค และข้อเสนอแนะ จากการดำเนินโครงการซึ่งเป็นความร่วมมือของหน่วยงานสองหน่วยงาน คือ สถาบันฝ่ายผลิตครู ได้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา และหน่วยงานผู้ใช้ครู ได้แก่ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตามโครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตามแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว ประจำปีงบประมาณ 2564 พบปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ดังนี้

4.1 ปัญหา/อุปสรรค จากการดำเนินงานพัฒนาคุณภาพครู ในครั้งนี้มุ่งเน้นการพัฒนาด้านการจัดการเรียนรู้ได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้ในลักษณะการจัดชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ และสื่อประกอบการเรียนรู้ ได้อย่างครบถ้วน แต่เนื่องจากข้อจำกัดเรื่องงบประมาณ ในการนำสู่การปฏิบัติรวมทั้งสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคโควิด-19 จึงปรับเป็นการจัดการประชุม/อบรมแบบออนไลน์ด้วย Facebook Live สรุปปัญหาอุปสรรคที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาครู ดังนี้

4.1.1 โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ ครอบคลุมทุกพื้นที่ ทำให้การติดต่อสื่อสารติดขัด บางโรงเรียนไม่ได้รับการประสานงานจากเขตพื้นที่ หรือได้รับการประสานที่ค่อนข้างช้า ส่งผลให้หน่วยพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ต้องชี้แจง และสร้างความเข้าใจเพิ่มเติม

4.1.2 ด้านงบประมาณ เนื่องจากข้อตกลงความร่วมมือประมาณค่าใช้จ่ายเฉพาะในการจัดทำชุดสื่อวีดิทัศน์ และสื่อการเรียนรู้ แต่รายละเอียดในการทำงาน ต้องประสานความร่วมมือเพื่อคุณภาพของงานจากหลายฝ่าย โดยเฉพาะเขตพื้นที่การศึกษา ได้แก่ ศึกษาพิเศษที่รับผิดชอบโรงเรียนขนาดเล็ก และเพื่อให้เกิดคุณภาพต่อโรงเรียนขนาดเล็กอย่างแท้จริง จึงออกแบบการอบรมเป็น 3 ระยะ ทำให้ต้องมีภาระงานและค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น

4.1.3 การจัดทำสารสนเทศ โดยเฉพาะข้อมูลครูที่เข้ารับการอบรม มหาวิทยาลัยต้องออกแบบและดำเนินการเองเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ยากต่อการตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วน หากมีการสั่งการจากหน่วยงานต้นสังกัด จะดำเนินการได้อย่างครบถ้วนมากกว่า

4.1.4 การเบิกจ่ายงบประมาณ มีขั้นตอนมาก และล่าช้ากว่ากำหนด

4.2. ข้อเสนอแนะ

4.2.1 โครงการนี้เป็นการพัฒนาด้านงานวิชาการ คือการพัฒนาด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก จำเป็นที่ต้องจัดทรัพยากรการเรียนรู้ที่ครบถ้วน ได้แก่ คู่มือครู หลักสูตร แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ทั้งในลักษณะของเอกสารและสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ครูสามารถนำไปปรับใช้ได้ตามบริบท ส่งผลต่อคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน และการพัฒนาวิชาชีพครู

4.2.2 การนำโครงการสู่การปฏิบัติ คือ การจัดการเรียนรู้ของครู ที่บูรณาการแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นงานที่ต้องอาศัยความร่วมมือและการมีส่วนร่วมจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ในการนำสู่การปฏิบัติ ทั้งในหน่วยงาน และระหว่างหน่วยงาน จะส่งผลต่อการพัฒนาวิชาชีพครู และการเรียนรู้ร่วมกันที่เกิดประโยชน์สูงสุด ดังนั้น การติดต่อประสานงานที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

4.2.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฯ ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พัฒนาขึ้นจะเป็นต้นแบบในการพัฒนาครูในด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงคำนวณนั้น ควรมีการกำกับติดตามการใช้ประโยชน์ รวมทั้งการพัฒนาต่อยอดในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาอื่นๆ และระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

4.2.4 ควรมีการขยายผลสู่โรงเรียนขนาดเล็กอื่น ๆ ให้ครบทุกเขตพื้นที่ และออกแบบการนิเทศ ติดตามจากเขตพื้นที่ เพื่อนำไปสู่การพัฒนา ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนของครูต่อไป

4.2.5 ควรออกแบบการพัฒนาครูตามแนวคิดเชิงคำนวณ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฯ จากโครงการนี้เป็นต้นแบบในการพัฒนาครูในด้านอื่น ๆ ต่อไป

4.2.6 โครงการความร่วมมือเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา ที่มีโจทย์ ทิศทางความต้องการในการพัฒนาวิชาชีพครูของหน่วยงานผู้ใช้ครูที่มีความชัดเจน ในลักษณะเช่นนี้เป็นโครงการที่ดีมากและส่งผลต่อคุณภาพของครูอย่างแท้จริง ควรมีโครงการที่เป็นความร่วมมือในลักษณะเช่นนี้กับสถาบันฝ่ายผลิตครูต่อไป

5. การสรุปและสะท้อนผลจากการดำเนินการพัฒนาครู ซึ่งมีผู้เกี่ยวข้อง คือ ศึกษานิเทศก์จากเขตพื้นที่การศึกษา และ ครู ผู้บริหาร จากสถานศึกษาที่เข้าร่วมโครงการ สรุปได้ดังนี้

5.1 ผลที่เกิดขึ้นนักเรียน ที่ได้เรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการตามแนวคิดเชิงคำนวณ พบว่า สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ได้แก่ การกำหนดจุดมุ่งหมาย การวางแผน การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี การประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวัน และเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการนำไปใช้สร้างอาชีพให้ครอบครัวได้ นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาพฤติกรรมและคุณลักษณะที่ดีในการเรียน คือ การเป็นผู้นำผู้ตาม การสื่อสาร ความมั่นใจในตนเอง และมีความกระตือรือร้นที่จะมาโรงเรียน เกิดความสุขในการเรียน

5.2 ผลที่เกิดขึ้นกับครู ที่ใช้ชุดชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการตามแนวคิดเชิงคำนวณ พบว่า ช่วยลดภาระ ลดเวลาในการทำงาน แบ่งเบาภาระการเตรียมการสอนของครู เป็นเครื่องมือที่สามารถจัดการเรียนการสอนได้ตรงตามตัวชี้วัดและมีประสิทธิภาพ เกิดเครือข่ายการเรียนรู้ร่วมกับเพื่อครูในโรงเรียน ผู้บริหาร และ ชุมชน อีกทั้งยังสามารถต่อยอดกิจกรรมและสร้างงานวิจัยในชั้นเรียนได้

5.3 ผลที่เกิดขึ้นกับผู้บริหาร ที่เป็นผู้ส่งเสริมสนับสนุนให้มีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการตามแนวคิดเชิงคำนวณ พบว่า เกิดกระบวนการทำงานเชิงระบบในการวางแผน การดำเนินการ การกำกับติดตาม และการสะท้อนผลเพื่อพัฒนา ได้แนวทางในการต่อยอดการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนสู่ความยั่งยืน มีภาพการบริหารจัดการที่ชัดเจน และเป็นแนวทางในการพัฒนาครู ทั้งระบบในการเรียนรู้ ปรับวิธีสอน พัฒนาห้องเรียนทุกห้องในโรงเรียน สร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน และเครือข่ายการพัฒนาคุณภาพโรงเรียนขนาดเล็ก

5.4 ผลที่เกิดขึ้นกับศึกษานิเทศก์ ผู้ที่เป็นผู้ประสานระหว่างมหาวิทยาลัยราชภัฏ นครราชสีมา และสถานศึกษา ในการส่งเสริมให้คำแนะนำให้เกิดการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการตามแนวคิดเชิงคำนวณ พบว่า ศึกษานิเทศก์มีให้ข้อสรุปและสะท้อนผลว่า โครงการนี้ส่งผลต่อผู้เรียน คือ ทำให้นักเรียนมีความตั้งใจ มีความสุขในการทำกิจกรรมมาก มีความมุ่งมั่นและตั้งใจในการทำงาน ทักษะตามแนวคิดเชิงคำนวณโดยการลงมือปฏิบัติจริงตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่เป็นระบบ ฝึกกระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ เรียนรู้อย่างบูรณาการ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน กระบวนการทำงานกลุ่มทำให้เกิดความสำเร็จ และเห็นว่าครูที่เข้าร่วมโครงการ มีความตื่นตัว ลดชั่วโมงสอนให้กับครู เพราะหลักสูตรคละชั้น และคละวิชา ชุดนวัตกรรม หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ และสื่อวีดิทัศน์นำไปใช้ได้ง่าย ช่วยอำนวยความสะดวกให้ครูได้ กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัวของนักเรียนและโรงเรียน สามารถปรับใช้ได้ตามบริบทของโรงเรียน และมีความข้อเสนอแนะต่อการดำเนินโครงการ สรุปได้ว่า ควรมีการต่อยอดโครงการลงสู่โรงเรียนเดิมเพื่อการพัฒนาที่ต่อเนื่อง ควรมีการขยายผลโครงการฯ ให้ครบทุกโรงเรียน เพราะเป็นกิจกรรมที่สามารถพัฒนานักเรียนได้เห็นผลเป็นเชิงประจักษ์

เอกสารอ้างอิง

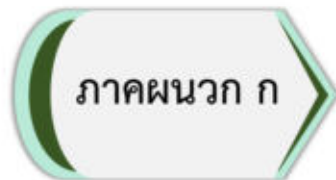
- กมลทิพย์ สำราญจักร. (2557). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่องโมเมนตัมและการชนสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). แผนการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็ก. กรุงเทพฯ: สำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. สืบค้นเมื่อ 9 กุมภาพันธ์ 2564 จาก <http://www.sobkroo.com/article/detail.asp?id=680>. อัดสำเนา.
- กาญจนา คุณารักษ์. (2522). การสอนแบบบูรณาการ. ประชาศึกษา, 3(2), น. 18-22.
- แก้วอุตอง มะหาทอง. (2560). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบคล้อยชั้นในระดับประถมศึกษา, วารสารบัณฑิต วิทยาลัย พิษณุพรรณ, 14(1), น. 7-12.
- จินดาพร หมวกหมื่นไวย. (2560). ปรับกิจกรรมเก่าให้เข้ากับเทรนสะเต็ม. นิตยสาร สสวท, 45(205), น. 50-53.
- จันทร์ทนา เกลา. (2560). การพัฒนารูปแบบสะเต็มศึกษาโดยกระบวนการเรียนรู้ แบบบูรณาการโรงเรียนบ้านปากน้ำ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 2 (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย)
- ชม ภูมิภาค. (2532). เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ: ประสานมิตร.
- ชลธิป สมหิโต. (2557). เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการการจัดการจัดการบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. เอกสารบรรยายที่ สมาคมอนุบาลแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สมาคมอนุบาลแห่งประเทศไทย.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตปอเรชั่น.
- ฐิติลักษณ์ วัฒนศิริ. (2559). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียน การสอนตามแนว STEM ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา). (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์)
- ณิชภัทร สุขเกษม. (2555). ผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ที่เรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้สำหรับนักเรียนคล้อยชั้นเรียน. วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 6(1), น. 39-45.

- ณัฐ โธนาทรัพย์. (2561). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาการคำนวณ ม. 4*. กรุงเทพฯ: อักษรเอ็ดดูเคชั่น.
- ทิตนา แคมมณี. (2543). *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- _____. *14 วิธีการสอนสำหรับครูมืออาชีพ (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2545). *นวัตกรรมการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5)*. กรุงเทพฯ: เอสอาร์พรีนติ้ง.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บัญญัติ พูลสวัสดิ์ และพนมพร ดอกประโคน. (2560). เกมบนโปรแกรมเชิงจินตภาพและแนวคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบ Visual Programming and Computational Thinking Game. *Journal of Information Science and Technology*. 6(2), น. 9-16.
- บันลือ พลฤกษ์วัน. (2534). *ยุทธศาสตร์การสอนตามแนวหลักสูตรใหม่*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ถนอมขวัญ วิบูลย์ธนาสาร. (2562). การพัฒนาชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเรื่องพันธะเคมีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21. *งานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2562*, 25 เมษายน 2562 น. 757-767.
- น้ำฝน คูเจริญไพศาล. (2562). *การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เรื่องการปรับปรุงคุณภาพน้ำสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น, วารสารศรีนครินทร์วิโรฒวิจัยและพัฒนา (สาขามนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 11(21), น. 23-38.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). *การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิศเพลิน เขียนหวาน และวิชิต บุญสนอง. (2553). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสำหรับนักศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู ปีการศึกษา 2553 วิทยาลัยราชพฤกษ์ (การวิจัย, วิทยาลัยราชพฤกษ์)*
- พัชรี รมพะยอม วิชัยดิษฐ์. (2561). *การจัดการเรียนรู้วิชาเคมีสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21*. ลพบุรี: ลพบุรีดีไซน์.
- มินตรา กระเป่าทอง. (2561). *การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์)*
- มนัสวี ตาชูชาติ. (2563). *การจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบสหวิทยาการเรื่องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, The 7th NEU Nation Conference 2020 (NEUNC 2020)*, 30 พฤษภาคม 2563.

- วคินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2559). *เรื่องหน้ารู้เกี่ยวกับ STEM Education (สะเต็มศึกษา)*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: แอล ที เพรส.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2552). *การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: คำสมัย.
- ศศิเทพ ปติพรเทพิน. (2558). *การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับสังคมแห่งศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: บอสรส์การพิมพ์.
- ศุภมาศ กุลตั้งวัฒนา. (2554). สภาพและปัญหาของการจัดการเรียนการสอนแบบคละชั้นเรียนในโลกเรียนขนาดเล็กระดับช่วงชั้นที่ 1-2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนม, *วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม*, 1(2), น. 54-62.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *สะเต็มศึกษา*. ครูสภาพ. _____ . (2561). *เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4: หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____ . (2561). *แนวคิดเชิงคำนวณ*. สืบค้นเมื่อ วันที่ 2 มกราคม 2564. <https://www.scimath.org/lesson-technology/item/10560-2019-08-28-02-43-20>
- สนธิ พลชัย. (2557). *สะเต็มศึกษากับการคิดขั้นสูง*. นิตยสาร สสวท, 42(89), น. 7-10.
- สนอง อินละคร. (2544). *เทคนิควิธีการและนวัตกรรมที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. อุบลราชธานี: หน่วยศึกษานิเทศก์ เขตการศึกษา 10.
- เสริมศรี ไชยศร. (2539). *พื้นฐานการสอน*. เชียงใหม่: ลานนาการพิมพ์.
- สุภฤทัย ช่างเพชร. (2562). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา (วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม)*.
- สุคน สินธพานนท์. (2553). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน*. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- สุทธิกร แก้วทอง และกุลรภัส เทียมทิพร. (2560). *การบูรณาการเรียนการสอนรายวิชา นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาร่วมกับรายวิชาหลักการส่งเสริมสุขภาพด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน*. *วารสารศาสตร์การศึกษา และการพัฒนามนุษย์*, 1(2), น. 38-46.
- สุพรรณิชา ชาญประเสริฐ. (2558). *การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษากับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21*. *นิตยสาร สสวท*, 43(192), น. 14-17.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2552). *21 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 8)*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อรทัย มูลคำ และคณะ. (2543) *การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียน*. กรุงเทพฯ: ทีพีพีรีน.

- อุไร ดอกคำ. (2563). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่องดินในท้องถิ่นของเราเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา. *Ubon Ratchathani Journal of Research and Evaluation*, 9(1), น. 83-92.
- Barefoot, C. B. (2014). *U.S. Patent No. 8,770,861*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: what is involved and what is the role of the computer science education community?. *Acm Inroads*, 2(1), pp. 48-54.
- Brown, J. W. (1973). *AV Instruction: Technology, media, and methods*.
- Beukes, F. C. (2007). *Managing the effects of multi-grade teaching on learner performance in Namibia* (Doctoral dissertation).
- Brown, J. (2012). The current status of STEM education research. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 13(5).
- Cosentino, C. (2008). The impact of integrated programming on student attitude and achievement in grade 9 academic mathematics and science. Good, Carter V. *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill.
- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012). *Science, technology, engineering, and Mathematics (STEM) education: A primer*. Washington, DC: Congressional Research Service, Library of Congress.
- Hill, C., & Jones, G. (2012). *Strategic management cases: an integrated approach*. Nelson Education.
- Houston, W. R. (1972). *Developing Instructional Modules: A Modular System for Writing Modules*. University of Houston.
- Karen, S. 2013. *Invest in California STEM education: Innovation, integrate and Inspire*, California: The Sacramento Convention Center.
- Kwon, S., Nam, D., & Lee, T. (2011). The effects of convergence education based STEAM on elementary school students' creative personality. In *Proceedings of the 19th International Conference on Computers in Education, Chiang Mai: Asia-Pacific Society for Computers in Education*.
- McKenna, K. (2017). How many focus groups are enough? Building an evidence base for nonprobability sample sizes. *Field methods*, 29(1), pp. 3-22.
- Nathan, M. J., Srisurichan, R., Walkington, C., Wolfgram, M., Williams, C., & Alibali, M. W. (2013). Building cohesion across representations: A mechanism for STEM integration. *Journal of Engineering Education*, 102(1), pp. 77-116.

- Peters-Burton, E. E., Cleary, T. J., & Kitsantas, A. (2018). Computational thinking in the context of science and engineering practices: A self-regulated learning approach. In *Digital Technologies: Sustainable Innovations for Improving Teaching and Learning* (pp. 223-240). Springer, Cham.
- Stuart, S. K., Connor, M., Cady, K., & Zweifel, A. (2007). Multiage Instruction and Inclusion: A Collaborative Approach. *International Journal of Whole Schooling*, 3(1), pp. 12-26.
- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Chen, W. P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(1), pp. 87-102.
- Wilson, J. W. (1971). Evaluation of learning in secondary school Mathematics. *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*, pp. 646-696.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), pp. 33-35.
- Yadav, A., Gretter, S., Good, J., & McLean, T. (2017). Computational thinking in teacher education. In *Emerging research, practice, and policy on computational thinking* (pp. 205-220). Springer, Cham.



รวมถึงคู่มือครูและหน่วยการเรียนรู้
ชุดกิจกรรม

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3		
เนื้อหา	ลิงก์	QR Code
คู่มือครู	https://drive.google.com/drive/u/2/folders/167amHLBqaV0Sm17qnHYk-rOOypJrgM_l	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พ่อครัวตัวน้อย จำนวน 18 ชั่วโมง		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เมนูอาหารคาว	https://drive.google.com/drive/folders/1xnXxelKFABMO4p0bajejUP8RZdk3RX7T?usp=sharing	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เมนูขนมหวาน	https://drive.google.com/drive/folders/1I2KeQY42pE0EXMqMNleKzc044j_SJ3cl?usp=sharing	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เมนูเครื่องดื่ม	https://drive.google.com/drive/folders/1sZEz5dxgCnqP-lvIVGZYKA38jRGtRkB9?usp=sharing	

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3		
เนื้อหา	ลิงก์	QR Code
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เทศกาลพระราช จำนวน 24 ชั่วโมง		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ลอยกระทงมหัศจรรย์	https://drive.google.com/drive/folders/1WxJ3UJlg-Qw3ds7JNmn2CElOd9P7-cw6?usp=sharing	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 สุขสันต์วันกีฬา	https://drive.google.com/drive/folders/1BgLLqNXi4ISNWlAb-QsJSP-wEQjI2966?usp=sharing	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กิจกรรมดี ๆ ในวันเด็ก	https://drive.google.com/drive/folders/1LZeKbJNHl7ofJLmK4u_Ml8hXJOJefZOR?usp=sharing	

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3		
เนื้อหา	ลิงก์	QR Code
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เฮฮากับสิ่งประดิษฐ์ จำนวน 30 ชั่วโมง		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ฮัลโหล โทรศัพท์	https://drive.google.com/drive/folders/1z1d4Ki8euPv26prFNWkGYgTDOFYAeIBW?usp=sharing	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 รถแข่งพลังแม่เหล็ก	https://drive.google.com/drive/folders/1UifZTRVTi2cYtR238d0OlfVPQR0WjEej?usp=sharing	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ผ้ากันเปื้อนจากวัสดุเหลือใช้	https://drive.google.com/drive/folders/163hRDi6WZU2ettKegJDeqqvCp0LJBlrg?usp=sharing	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สวนสนุกในฝัน	https://drive.google.com/drive/folders/1j9KvuWkKBaSLDplozJrL-CiFgNeS-XjP?usp=sharing	

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6		
เนื้อหา	ลิงก์	QR Code
คู่มือครู	https://drive.google.com/drive/folders/1FwM8meBS01Tfcnyr6BAxd-wnzbeDl08r?usp=sharing	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เจ้าส่วนน้อยร้อยละจำนวน 24 ชั่วโมง		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ร้านอาหารต้านโควิด	https://drive.google.com/drive/folders/1n4zf6Tx4ywZ9aehdWufdLb6EtywHs7zY?usp=sharing	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ธุรกิจเวชภัณฑ์ทางการแพทย์	https://drive.google.com/drive/folders/1mi2t-epHGGPUO0Jwd6tSc4vacUn8_6UX?usp=sharing	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ธุรกิจอุปกรณ์ทางการแพทย์	https://drive.google.com/drive/folders/1WkF-0L1gLEv-Ymgnr3YKkTWb8oEoveCW?usp=sharing	

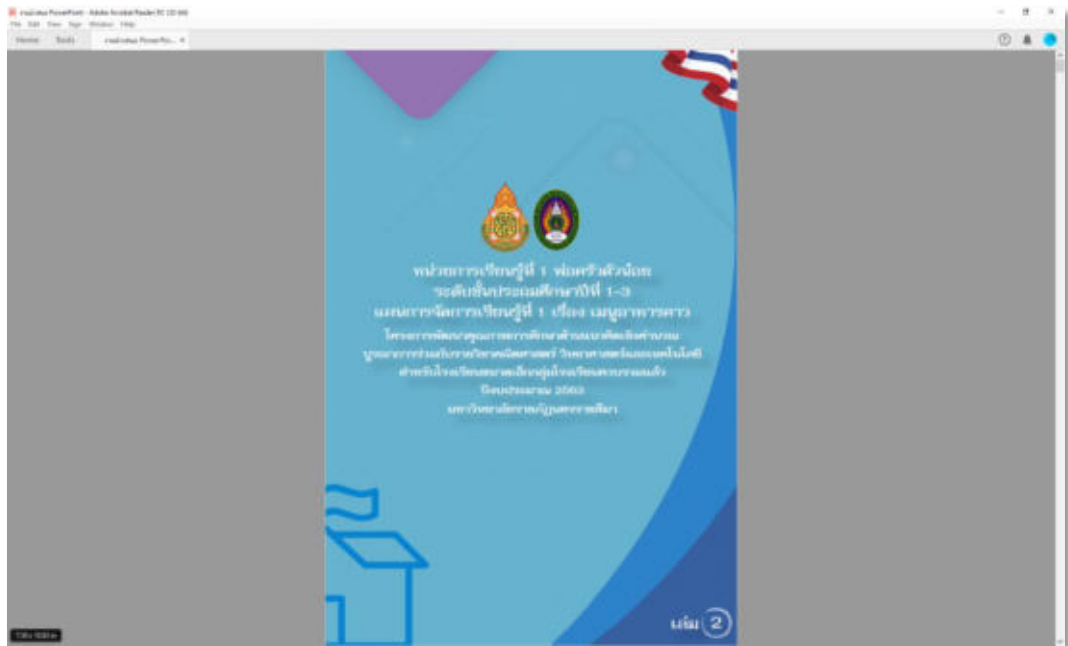
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 (ต่อ)		
เนื้อหา	ลิงก์	QR Code
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แยกห้องท่องป่า จำนวน 21 ชั่วโมง		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	https://drive.google.com/drive/folders/1GjvOeVWEgdnX34Wfb06MafZUjwbk5F_Z?usp=sharing	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ทุกสิ่งสรรพล้วนพันเกี่ยว	https://drive.google.com/drive/folders/1c9kP-rczuv9Z6h6RZ4aeaj3BLN2AugcC?usp=sharing	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรียนรู้หินในถิ่นเรา	https://drive.google.com/drive/folders/18MWGeuilboVFYR0HiROhroD1rz5f7oXo?usp=sharing	

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6		
เนื้อหา	ลิงก์	QR Code
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แยกห้องท่องป่า จำนวน 30 ชั่วโมง		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ส่องสว่างนำทางไป	https://drive.google.com/drive/folders/1O0sb8FgbR5SKtBmo_uWrpGta6OOnOd54?usp=sharing	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เคลื่อนย้ายต้นไม้ล้ม	https://drive.google.com/drive/folders/1baDzT4xNI9jPxpG08Qs6RqnS-iVEpOLzv?usp=sharing	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 แหงนหน้ามองฟ้าหาดวงตารา	https://drive.google.com/drive/folders/1x6C1QH7_7nwogQRXWft6rbJgAnMXyzmE?usp=sharing	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สร้างห้องฟ้าจำลองอย่างง่าย ด้วยตนเอง	https://drive.google.com/drive/folders/1Vrl6ISEbFNZyJ686PqrR9SjG-KoaOkin?usp=sharing	

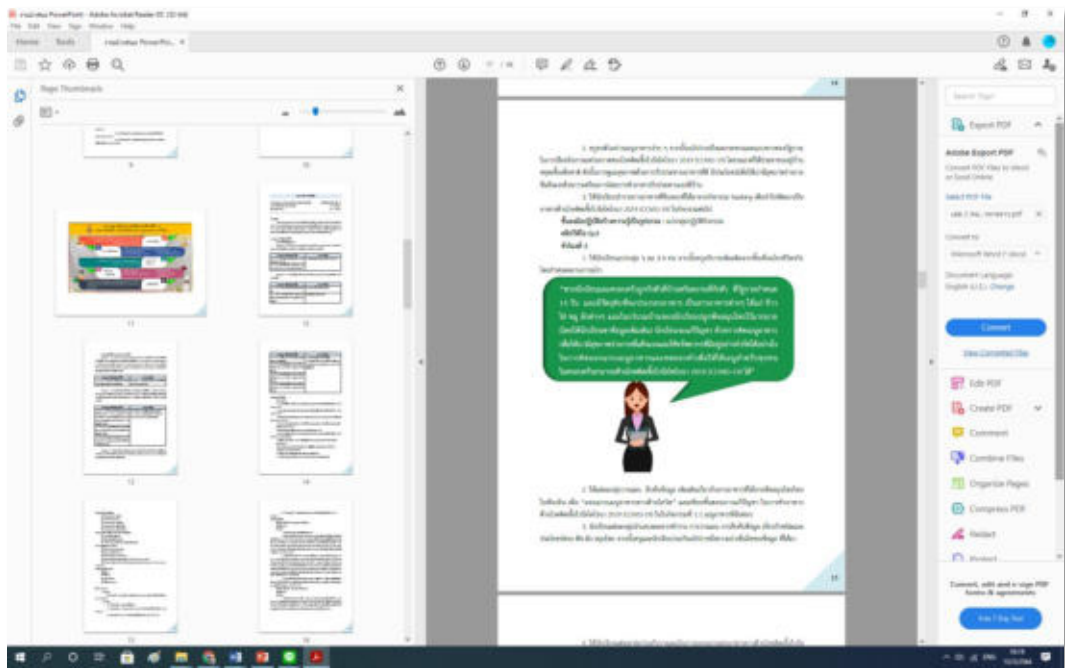
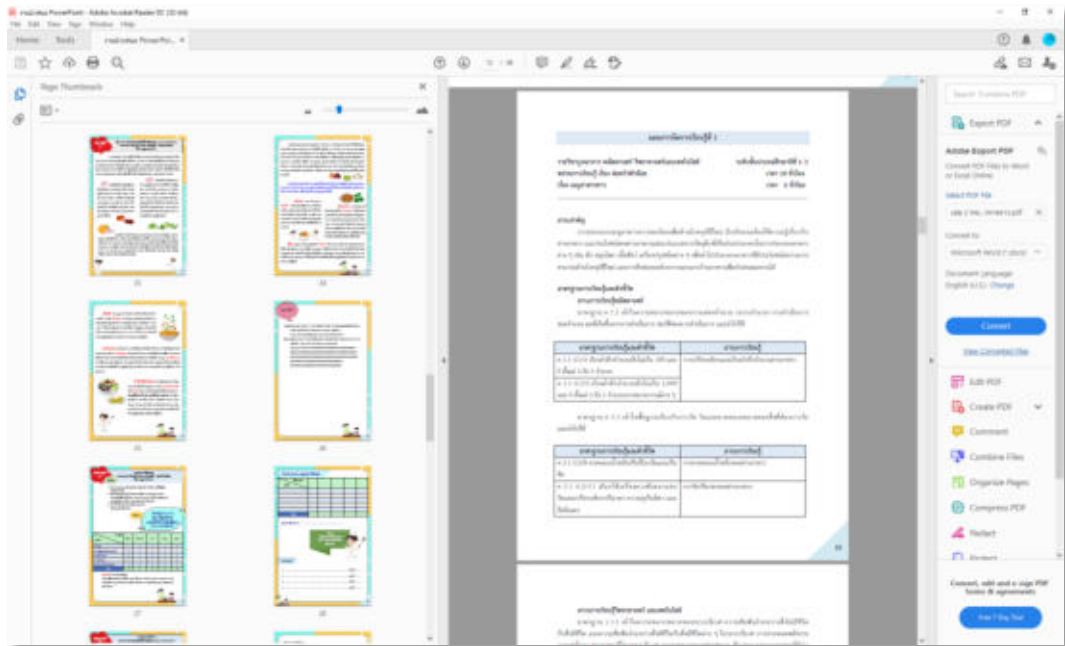
ภาคผนวก ข

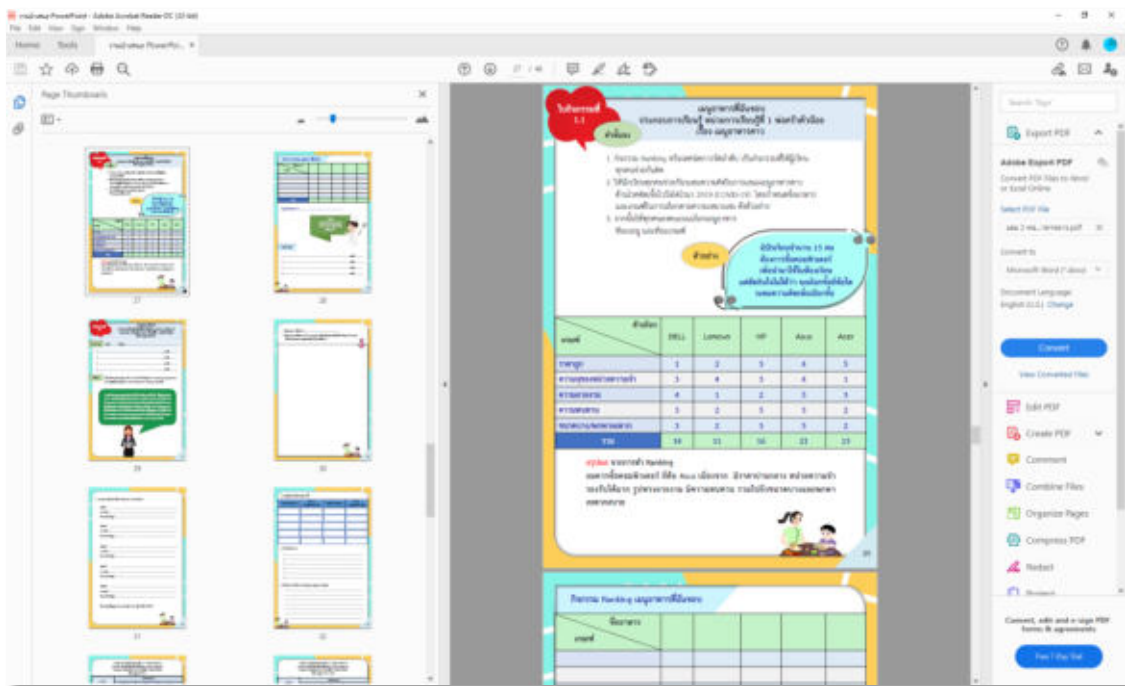
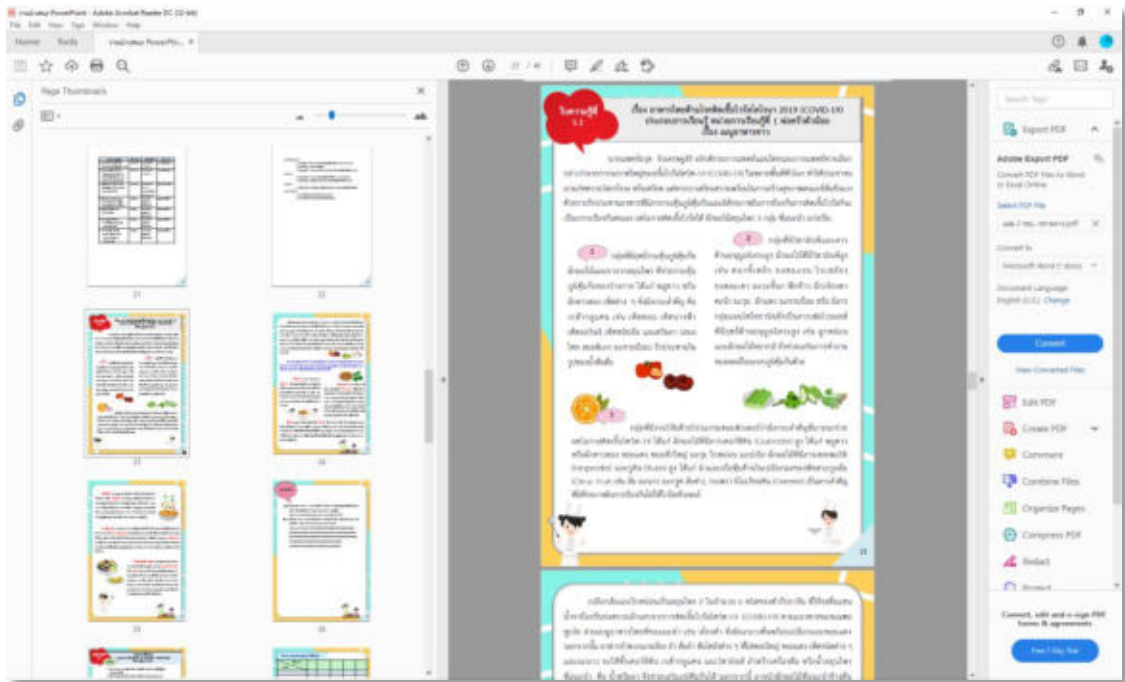
ตัวอย่าง หน่วยการเรียนรู้
และไฟล์วีดิทัศน์

ตัวอย่าง หน่วยการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พ่อครัวตัวน้อย ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เมนูอาหารดาว

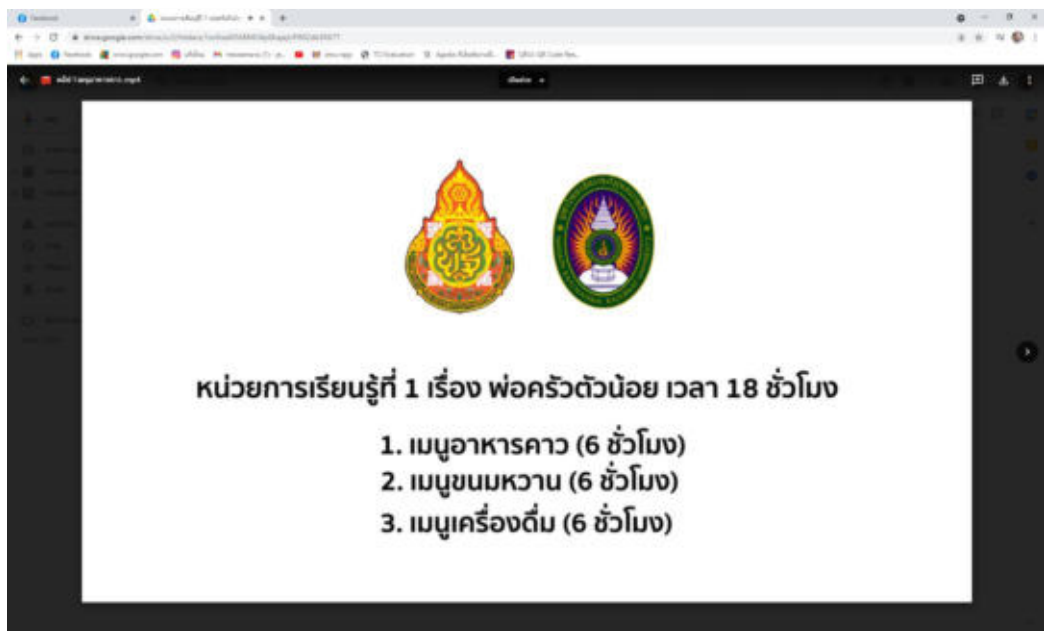
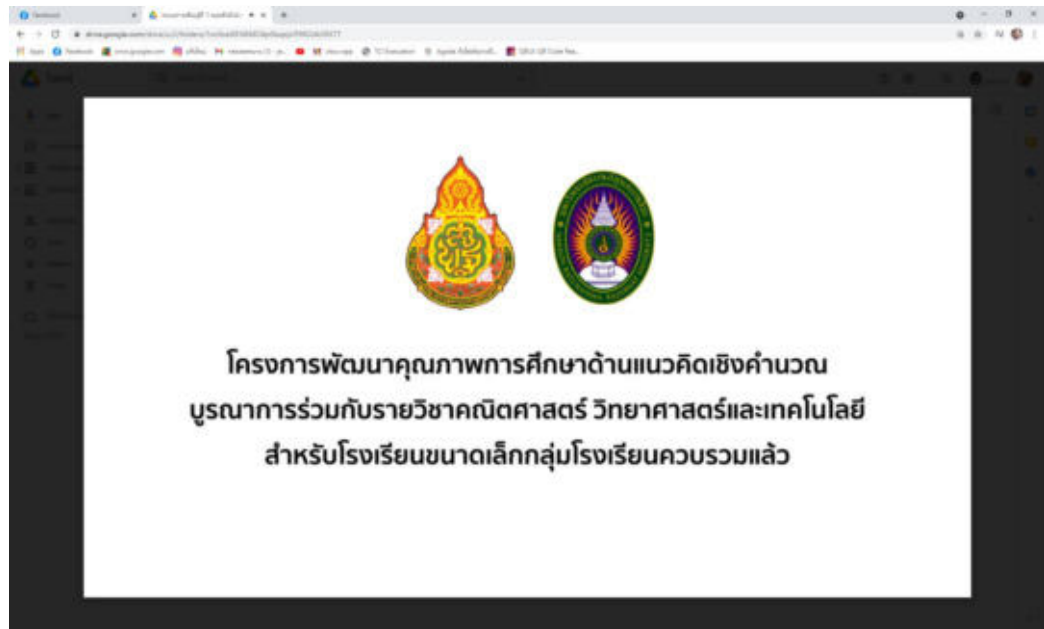


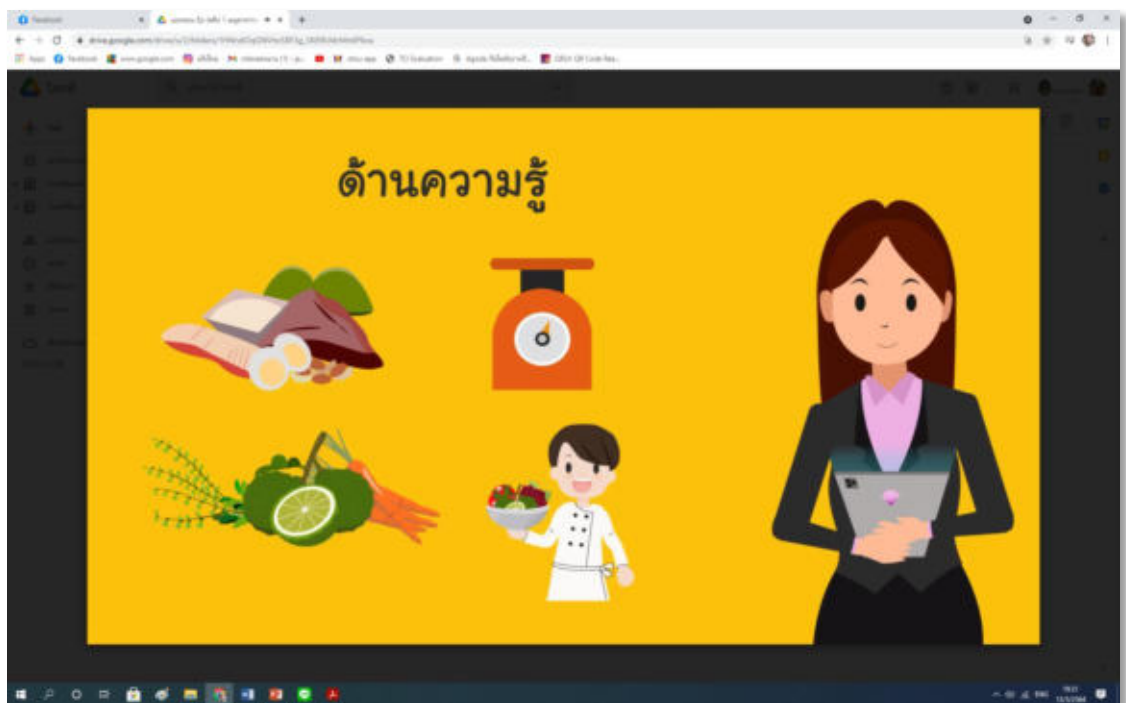
#	หัวข้อ	จำนวน ชั่วโมง	จำนวน ชั่วโมง		สาระสำคัญ	สาระการเรียนรู้
			คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์		
1	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พ่อครัวตัวน้อย	11 ชั่วโมง	11 ชั่วโมง	11 ชั่วโมง	ความรู้เกี่ยวกับอาหารดาว	ความรู้เกี่ยวกับอาหารดาว
1.1	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1.1 พ่อครัวตัวน้อย	11 ชั่วโมง	11 ชั่วโมง	11 ชั่วโมง	ความรู้เกี่ยวกับอาหารดาว	ความรู้เกี่ยวกับอาหารดาว
1.1.1	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1.1.1 พ่อครัวตัวน้อย	11 ชั่วโมง	11 ชั่วโมง	11 ชั่วโมง	ความรู้เกี่ยวกับอาหารดาว	ความรู้เกี่ยวกับอาหารดาว

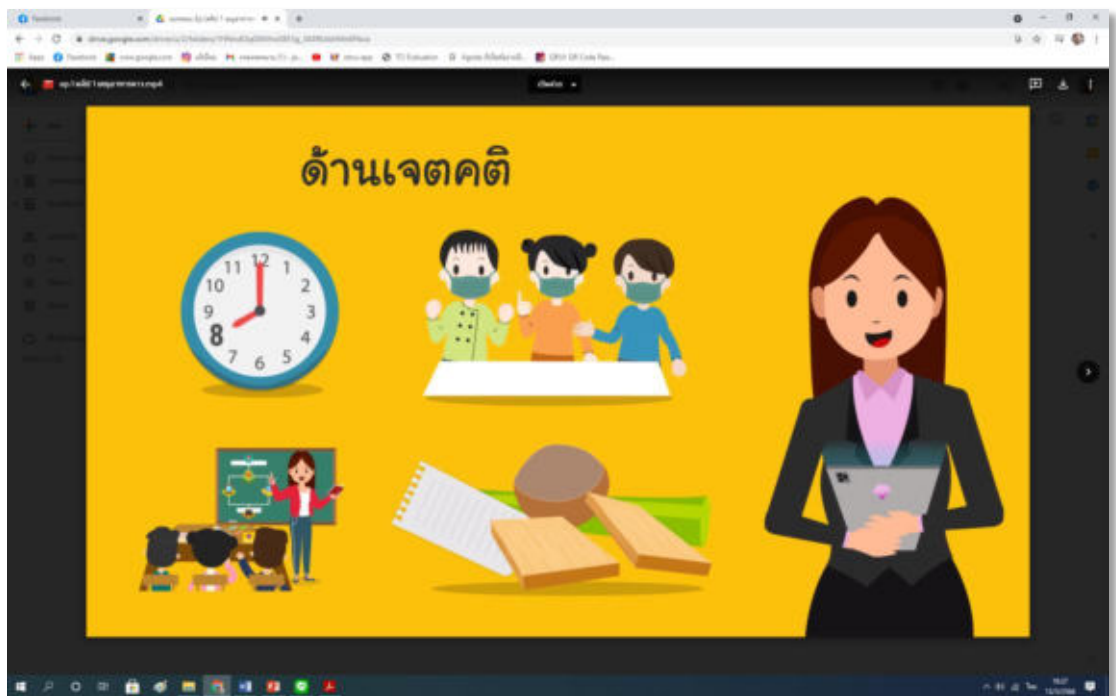


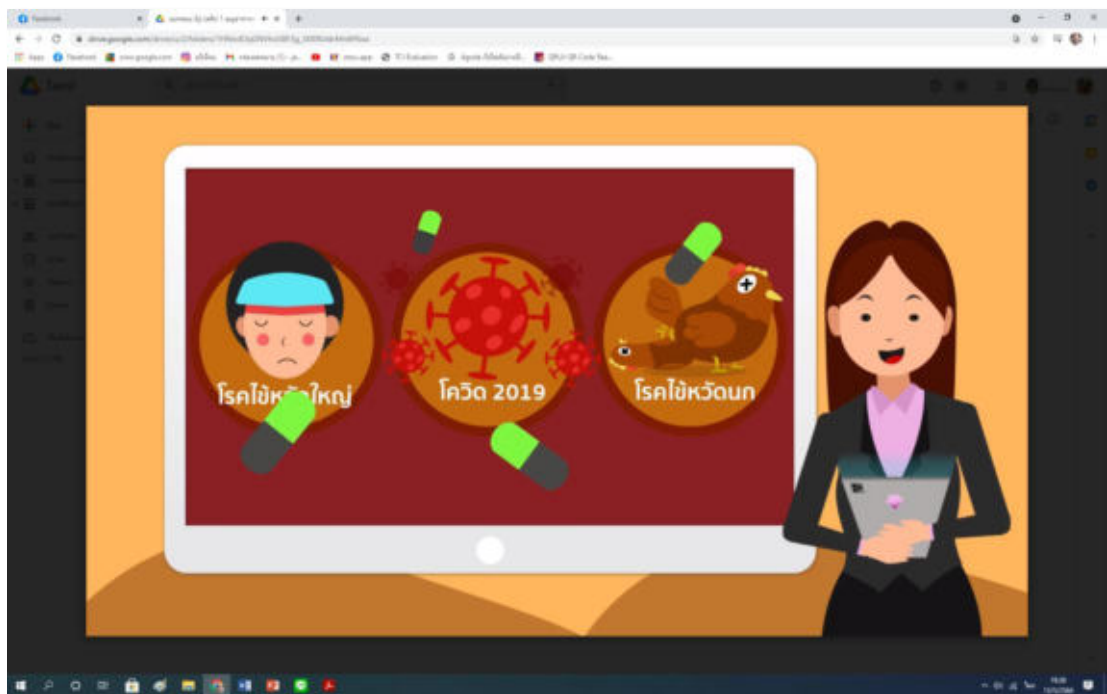
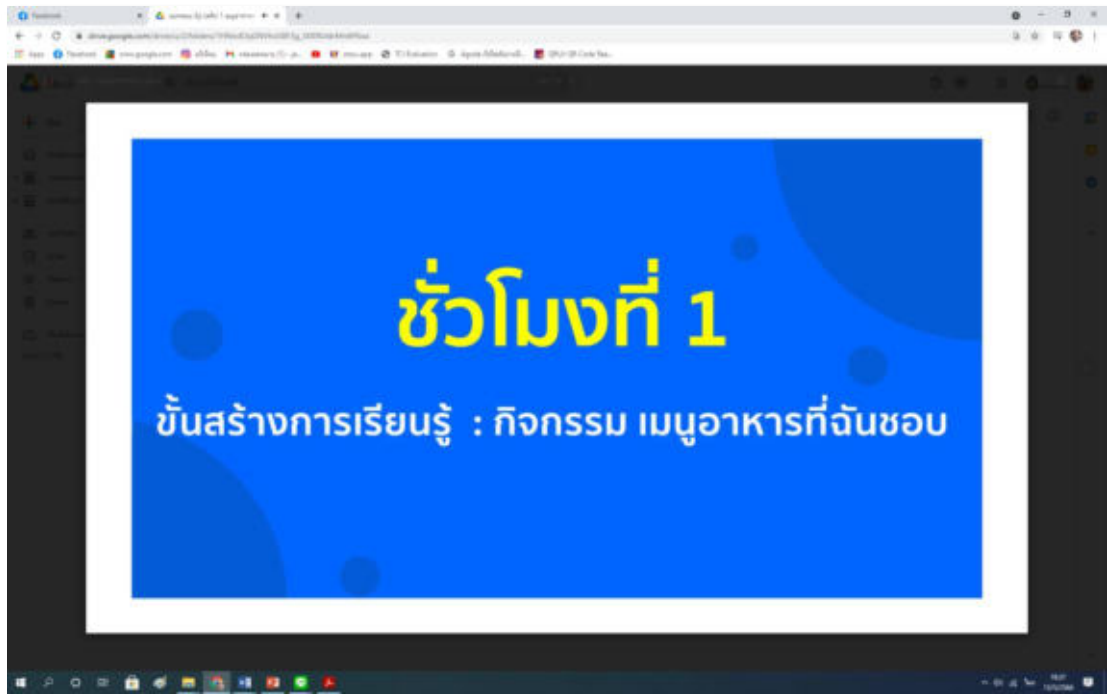


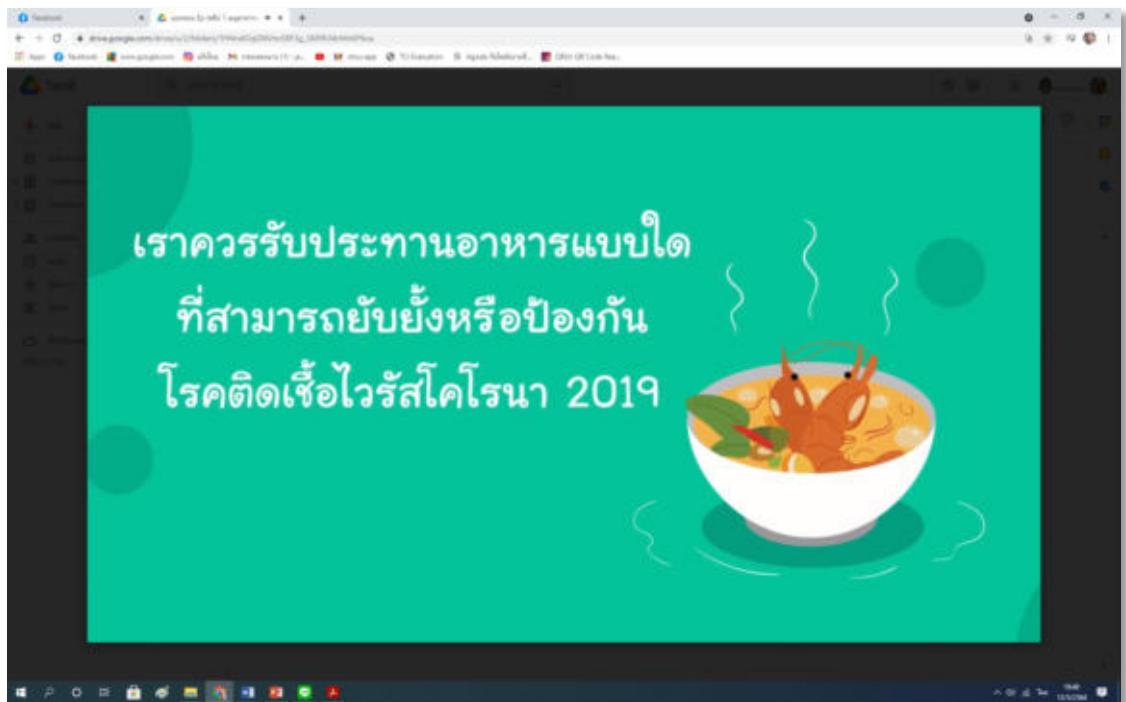
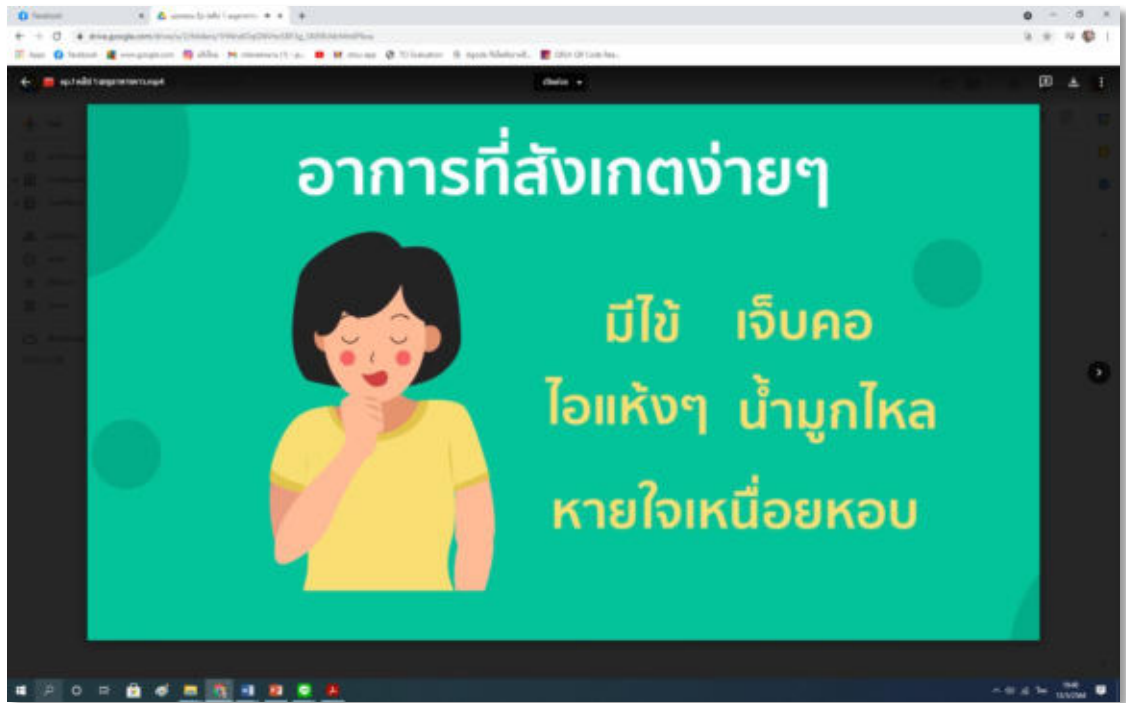
ตัวอย่าง ไฟล์วีดิทัศน์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พ่อครัวตัวน้อย : เมนูอาหารคาว (6 ชั่วโมง)

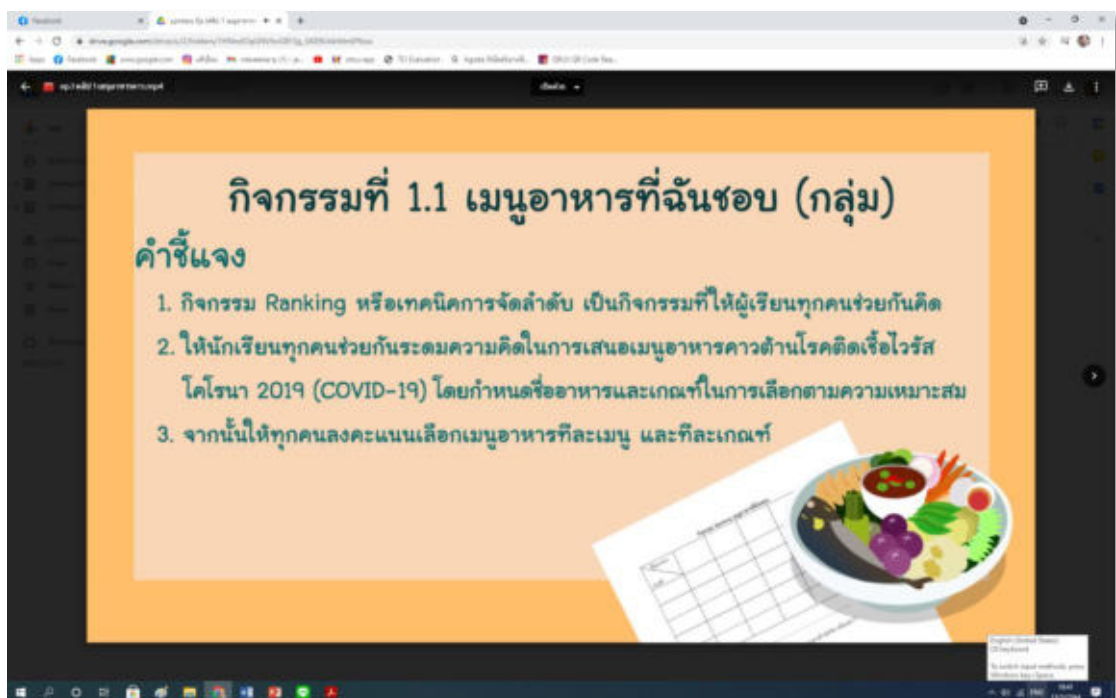
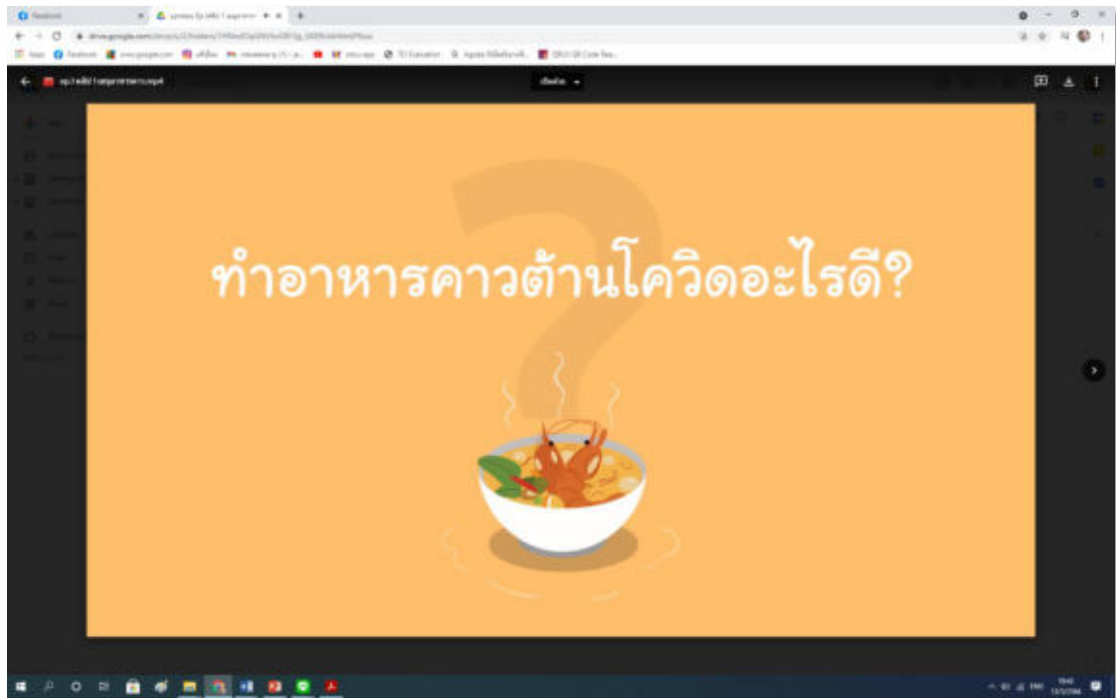


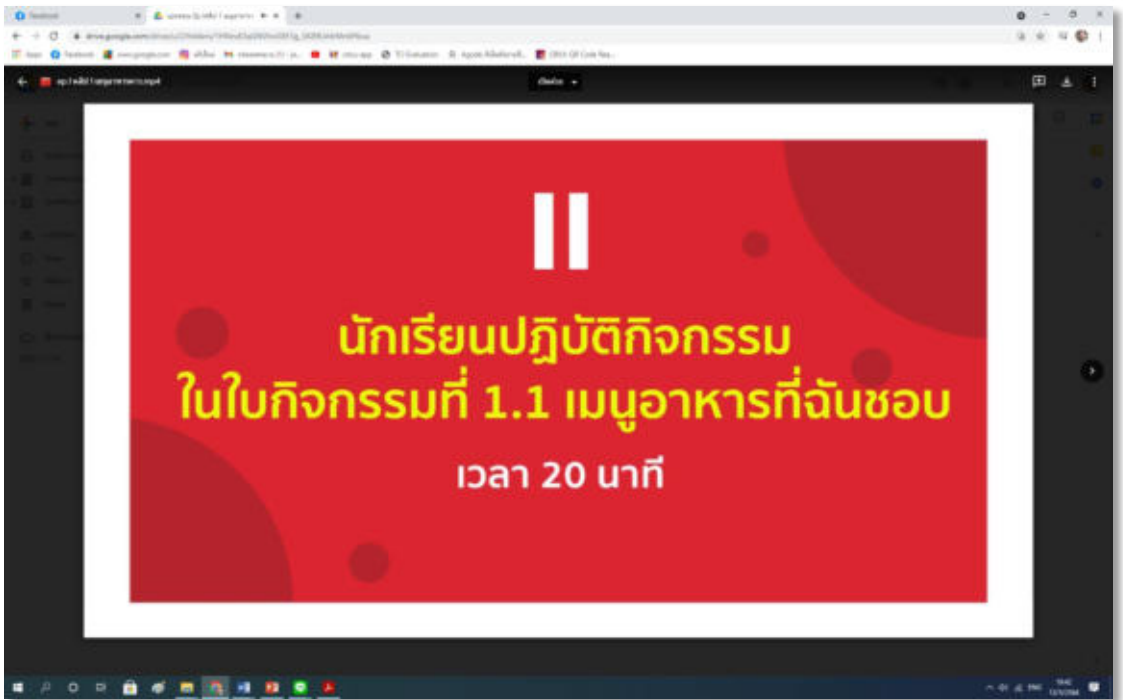
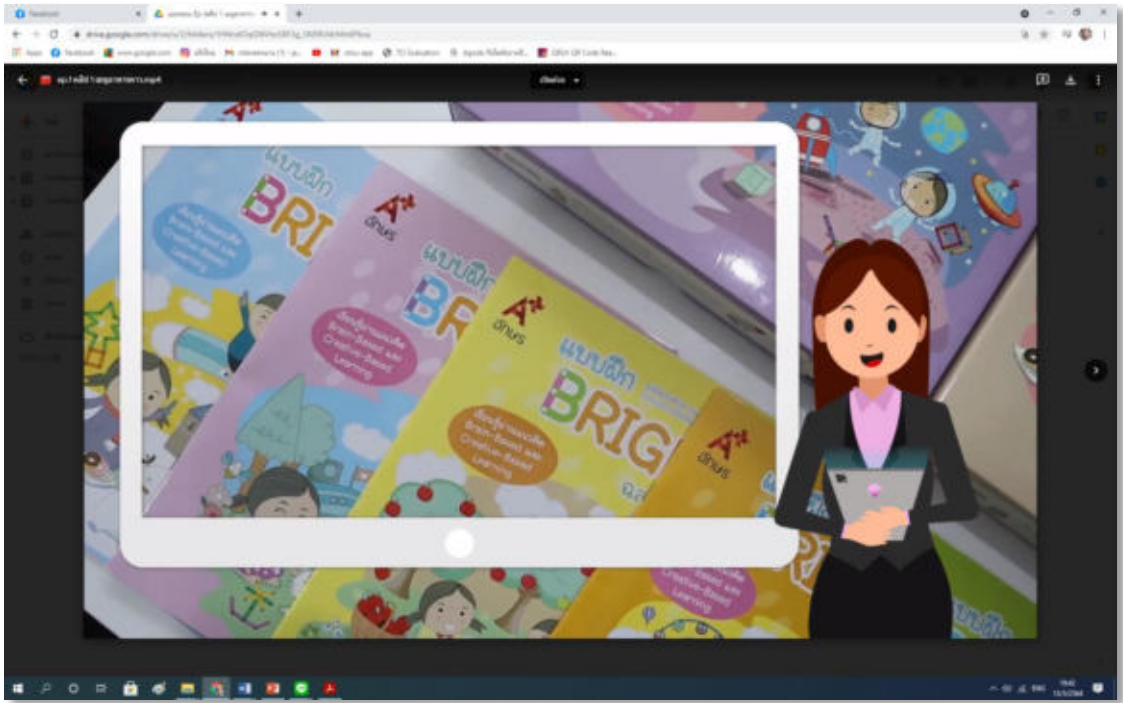












ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

- แบบประเมินผล ระยะที่ 1 เตรียมการ : วันเสาร์ที่ 19 ธันวาคม 2563
- แบบประเมินผล ระยะที่ 2 การประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ : วันเสาร์ที่ 30 มกราคม 2564
- แบบประเมินผล ระยะที่ 3 สรุปผลการพัฒนาและประกวดโรงเรียน Best Practice ระดับประเทศ
- แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมบูรณาการ
- แบบนิเทศ กำกับ ติดตาม การจัดการเรียนรู้ สำหรับ ศึกษานิเทศก์
- แบบนิเทศ กำกับ ติดตาม การจัดการเรียนรู้ สำหรับ ผู้บริหารสถานศึกษา
- แบบสอบถามความคิดเห็นในการเรียนรู้ สำหรับ นักเรียน

แบบประเมินผล

การอบรม “โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตามแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชา
คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว”

ระยะที่ 1 เตรียมการ : วันเสาร์ที่ 19 ธันวาคม 2563

ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

สถานภาพ

ครู ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ อื่น ๆระบุ

สังกัด สพป.เขต

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อ ความพร้อมของบุคลากร สื่ออุปกรณ์ และแนวทาง/วิธีการ ที่โรงเรียน
จะจัดการเรียนการสอนเพื่อการใช้สื่อ และความคิดเห็นต่อโครงการ

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านความพร้อมของสถานศึกษา						
1	ความพร้อมด้านบุคลากรครู ผู้รับผิดชอบ (คณิตศาสตร์ และ/หรือ วิทยาศาสตร์)					
2	ความรู้ ความเข้าใจของครู ในการจัดการเรียนรู้ แบบคละชั้น					
3	ความรู้ ความเข้าใจของครู ในการจัดการเรียนรู้ แบบบูรณาการ					
4	ความพร้อมของอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ โปรเจกเตอร์ ทีวี					
5	ความพร้อมของสถานที่ หรือห้องเรียน ที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น และคละวิชา					
6	ความพร้อมของการบริหารจัดการ การวางแผน การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ฯ ไปใช้					
7	ความพร้อมของนักเรียน ในการเรียนรู้					

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้						
8	ใช้หลักการมีส่วนร่วมในการบริหารหลักสูตรและการเรียนการสอน					
9	การมอบหมายภาระงานให้มีผู้รับผิดชอบรวมทั้งกำหนดบทบาทหน้าที่					
10	โอกาสในการจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษาที่สามารถจัดการเรียนรู้ตามหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ที่โครงการกำหนด					
11	การปรับตารางสอน/แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฯ แทนการเรียนการสอนที่โรงเรียนกำหนดไว้เดิม					
12	รูปแบบของการจัดตารางสอน โดยการปรับเป็นการจัดให้มีการเรียนการสอนแบบบูรณาการ เช่น วันจันทร์ ช่วงชั้นจัดเป็นชั่วโมงบูรณาการ 3 ชั่วโมง หรือ 2 ชั่วโมง เป็นต้น					
13	รูปแบบของการจัดตารางสอน จัดตามตารางสอนปกติโดยสอนในชั่วโมงคณิตศาสตร์ หรือ วิทยาศาสตร์					
ด้านความคิดเห็นต่อโครงการ						
14	ความเหมาะสมของระยะเวลาในการดำเนินโครงการ ระยะที่ 1					
15	ความเหมาะสมของคู่มือประกอบการใช้ชุดกิจกรรมฯ					
16	ความเหมาะสมของหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้					
17	ความเหมาะสมของคลิปวิดีโอประกอบการเรียนการสอน					

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
18	ความเหมาะสมของสื่อเสริมการเรียนรู้ ตามความแตกต่าง ระหว่างบุคคลของนักเรียน (ที่โรงเรียนได้รับ)					
19	ความรู้ความเข้าใจ ในบทบาทและการดำเนินการ ของแต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้อง					
20	ความพึงพอใจที่มีต่อโครงการความร่วมมือของ สพฐ.และหน่วยงานทางการศึกษา (มหาวิทยาลัย ราชภัฏนครราชสีมา)					

ข้อเสนอแนะ อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินผล

การอบรม “โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตามแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชา
คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว”

ระยะที่ 2 การประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ : วันเสาร์ที่ 30 มกราคม 2564

ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

สถานภาพ

ครู ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ อื่น ๆระบุ

สังกัด สพ.เขต

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อการกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ความเหมาะสมของสถานศึกษา ที่ได้รับการคัดเลือก					
2	ความเหมาะสมของกิจกรรมแลกเปลี่ยน เรียนรู้ นำเสนอผลงานของสถานศึกษา					
3	ความเหมาะสมของระยะเวลาในการ นำเสนอผลงาน					
4	ประโยชน์และแนวทางในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ที่พัฒนา และต่อยอด การดำเนินการของสถานศึกษา					
5	ความเหมาะสมของระยะเวลาในการ ดำเนินโครงการ ระยะที่ 2					
6	ความรู้ความเข้าใจ ในบทบาทและการ ดำเนินการของแต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้อง					
7	กิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในกลุ่ม ชุมชนทางวิชาชีพครู กลุ่ม Facebook					

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
8	กิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในกลุ่ม ชุมชนทางวิชาชีพครู กลุ่ม Line					
9	กิจกรรมกระตุ้น ส่งเสริม สนับสนุน การดำเนินงานตามโครงการ ในกลุ่มชุมชน ทางวิชาชีพครู กลุ่ม Facebook , Line					
10	ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรม แลกเปลี่ยนเรียนรู้					

ข้อเสนอแนะ อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินผล

การอบรม “โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตามแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชา
คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว”

ระยะที่ 3 สรุปผลการพัฒนาและประกวดโรงเรียน Best Practice ระดับประเทศ

: วันเสาร์ที่ 27 กุมภาพันธ์ 2564

ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

สถานภาพ

ครู ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ อื่น ๆระบุ

สังกัด สพป.เขต

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อการดำเนินงานของโครงการฯ

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
กิจกรรมภาคเช้า						
1	ความรู้ ความเข้าใจและประโยชน์ที่ได้รับ จากการบรรยายพิเศษของอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา					
2	ความรู้ ความเข้าใจและประโยชน์ที่ได้รับ จากการบรรยาย เรื่อง แนวทางการพัฒนา คุณภาพ โรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียน ควบรวมแล้ว					
3	ความรู้ ความเข้าใจและประโยชน์ที่ได้รับ จากการบรรยาย เรื่อง ภาพความสำเร็จ ของการดำเนินโครงการ					
4	ความเหมาะสมของศึกษานิเทศก์ที่ได้รับการ คัดเลือก นำเสนอผลงานการนิเทศ และ แลกเปลี่ยนเรียนรู้					

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
5	ความรู้ ความเข้าใจและประโยชน์ ที่ได้รับจากการสรุป สะท้อนผลจากการนิเทศ ติดตาม ของศึกษานิเทศก์					
กิจกรรมภาคบ่าย						
6	ความเหมาะสมของสถานศึกษา ที่ได้รับการคัดเลือก					
7	ความรู้ ความเข้าใจและประโยชน์ ที่ได้รับจากกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นำเสนอผลงานของสถานศึกษา					
8	ประโยชน์ที่ได้รับจากการ สรุป สะท้อนผล การนำเสนอ และการดำเนินงานของโครงการ					
9	ความเหมาะสมของระยะเวลาในการ นำเสนอผลงาน					
10	ความเหมาะสมของระยะเวลา ในการดำเนินโครงการ ระยะที่ 3					
ภาพรวมตลอดโครงการ						
11	ประโยชน์และแนวทางในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ที่พัฒนา และต่อยอด การดำเนินการของสถานศึกษา					
12	กิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในกลุ่มชุมชน ทางวิชาชีพครู กลุ่ม Facebook ตลอดระยะเวลา การดำเนินการของโครงการ					
13	กิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสื่อสาร ในกลุ่มชุมชนทางวิชาชีพครู กลุ่ม Line ตลอดโครงการ					
14	กิจกรรมกระตุ้น ส่งเสริม สนับสนุน การดำเนินงานตามโครงการ ในกลุ่มชุมชน ทางวิชาชีพครู กลุ่ม Facebook , Line					

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
15	ความรู้ ความเข้าใจและประโยชน์ที่ได้รับจากการสรุป สะท้อนผลจากการนิเทศ ติดตามของศึกษานิเทศก์					
16	ประโยชน์และการนำไปใช้ จากการดำเนินงานโครงการนี้ สำหรับครูผู้สอน ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงคำนวณ					
17	ประโยชน์และการนำไปใช้ จากการดำเนินงานโครงการนี้ สำหรับครู ด้านสื่อเสริมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงคำนวณ					
18	ประโยชน์และการนำไปใช้ จากการดำเนินงานโครงการนี้ สำหรับสถานศึกษา ด้านการส่งเสริมสนับสนุนให้ครูจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงคำนวณ					
19	ความพึงพอใจที่มีต่อการดำเนินงานของโครงการ ฯ					

ข้อเสนอแนะ อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมบูรณาการ แนวคิดเชิงคำนวณ รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว

ข้อมูลพื้นฐาน

สถานภาพ

- ครู
- ผู้บริหารสถานศึกษา

สังกัด เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา.....เขต

จัดการเรียนการสอนระดับ / หน่วยการเรียนรู้ (เลือกประเมินครั้งละ 1 หน่วย)

ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1-3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง พ่อครัวตัวน้อย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เทศกาลพระราช

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เฮฮากับสิ่งประดิษฐ์

ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4-6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เจ้าส่วนน้อยร้อยล้าน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แบกกล่องท่องป่า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ตามล่าหาดวงดาว

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ประเด็นการประเมิน	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1. ชื่อชุดกิจกรรม	1.1 มีความน่าสนใจ สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา					
2. เป้าหมายการเรียนรู้	2.1 เป้าหมายการเรียนรู้สอดคล้องเหมาะสมกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน/คุณลักษณะอันพึงประสงค์/ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21					

ประเด็นการประเมิน	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
3. คำชี้แจงสำหรับครูและแนวปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม	3.1 บทบาทของครูผู้สอนสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ อยากรเรียนรู้					
	3.2 ระบุหน้าที่ของครูผู้สอนได้ละเอียดครบถ้วนเพียงพอสำหรับการจัดกิจกรรมการเขียนเชิงสร้างสรรค์ และบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้					
	3.3 ระบุสิ่งที่ครูผู้สอนต้องเตรียมในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ละเอียดครบถ้วน					
4. คำชี้แจงสำหรับนักเรียนและแนวปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม	4.1 คำแนะนำในการปฏิบัติชัดเจน					
	4.2 ระบุกิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติได้ชัดเจนและสอดคล้องกับจุดประสงค์					
	4.3 ระบุหน้าที่ของนักเรียนได้ละเอียดครบถ้วนเพียงพอสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้					
5. แผนการจัดการเรียนรู้	5.1 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)					
	5.2 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้					
	5.3 สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน					
	5.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย ส่งเสริมทักษะกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน					
	5.5 กิจกรรมครอบคลุมสาระการเรียนรู้					
	5.6 กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับแนวคิดเชิงคำนวณ					
	5.7 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสมต่อการเรียนในแต่ละหน่วยย่อย					

ประเด็นการประเมิน	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
6. สารการเรียนรู้	6.1 สารการเรียนรู้มีความสอดคล้องเหมาะสมกับมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด					
	6.2 สารการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับแนวคิด STEAM Education					
7. สื่อการเรียนการสอน	7.1 คำแนะนำในการใช้สื่อมีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
	7.2 สอดคล้องเหมาะสมกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด					
	7.3 สอดคล้องเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้					
	7.4 เหมาะสมกับระดับชั้น					
	7.5 ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอด และสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง					
	7.6 ช่วยพัฒนาด้านความรู้ ทักษะการเรียนรู้					
	7.7 ช่วยให้ผู้เรียนรู้วิธีการใช้สื่อและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อการศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม					
8. กิจกรรมการเรียนการสอน	8.1 สอดคล้องเหมาะสมกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด และสารการเรียนรู้					
	8.2 สอดคล้องเหมาะสมกับแนวคิด STEAM Education					
	8.3 สอดคล้องเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด					
9. การวัดและประเมินผล	9.1 วิธีการวัดครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้					
	9.2 การวัดและประเมินผลตรงกับลักษณะของแนวคิดเชิงคำนวณ					
	9.3 เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้					
	9.4 เกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้					
	9.5 วัดและประเมินผลเน้นการประเมินตามสภาพจริง					

ประเด็นการประเมิน	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
10. คลิปประกอบการสอน	10.1 ความเหมาะสมของภาพ ขนาดอักษร สีสรร					
	10.2 ความเหมาะสมของเสียงประกอบคลิป					
	10.3 การนำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนในแต่ละ EP					
	10.4 เนื้อหาสาระในคลิปสอดคล้องกับกิจกรรม					
	10.5 คลิปการสอน ช่วยครูในการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุตามเป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้					
รวมคะแนน						

ข้อเสนอแนะ อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

หมายเหตุ

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

แบบนิเทศ กำกับ ติดตาม การจัดการเรียนรู้ สำหรับ ศึกษานิเทศก์
 “โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตามแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว”
 ปีงบประมาณ 2563 ระหว่างเดือน มกราคม – กุมภาพันธ์ 2564

ข้อมูลพื้นฐาน

1. โรงเรียนสังกัด
2. ชื่อผู้นิเทศ.....
3. วัน เดือน ปี ที่นิเทศ
4. หน่วยการเรียนรู้ ที่โรงเรียนดำเนินการ (เลือกได้ทุกข้อ)
 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3
 - พ่อครัวตัวน้อย
 - เทศกาลहरรรษา
 - เฮฮากับสิ่งประดิษฐ์
 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6
 - เจ้าส่วนน้อยร้อยล้าน
 - แבקกล่องท่องป่า
 - ผจญภัยยามสนธยา

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย/ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

- 5 หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	ความรู้ ความเข้าใจของครู ในการนำหน่วยการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ไปใช้					
2	ความรู้ ความเข้าใจของครู ในการนำหน่วยการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ไปใช้					
3	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้ ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดเชิงคำนวณ					
4	กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัว บริบท หรือ ชีวิตจริง					
5	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสในการคิด ออกแบบ ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดให้					
6	สื่อวีดิทัศน์ประกอบการสอน ช่วยอำนวยความสะดวก ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู					
7	สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม (STEAM School KIT) ช่วยส่งเสริมทักษะการเรียนรู้					
8	สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิด สร้างสรรค์ (IDEA KIT) ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์					
9	สื่อเสริมการเรียนรู้ชุด BRIGHT ฉลาดเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมศักยภาพ และสร้างสรรค์กระบวนการคิด					
10	ชุดนวัตกรรมฯ ช่วยส่งเสริมให้ครูสามารถนำไปใช้ ต่อยอดการออกแบบการเรียนรู้ในเรื่องอื่น ๆ ได้					
11	ชุดนวัตกรรมฯ เป็นต้นแบบสำหรับผู้บริหาร ในการนำไปใช้เป็นแนว ทางการพัฒนาครูคนอื่น ๆ ในสถานศึกษา					
12	ความเหมาะสมของสถานศึกษาที่ได้รับการคัดเลือก ให้เข้าร่วมโครงการ					
13	การดำเนินการของสถานศึกษาในการใช้ชุดนวัตกรรม มีแผน/ปฏิทิน ที่ชัดเจน					
14	การดำเนินการของสถานศึกษาสามารถดำเนินการ ตามแผน/ปรับตามบริบทได้อย่างเหมาะสม					
15	การส่งเสริม สนับสนุนของผู้บริหารสถานศึกษา ในการนำชุดนวัตกรรมฯ ไปใช้					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
16	ความคุ้มค่า ประโยชน์ของการนำชุดนวัตกรรมฯ/สื่อเสริมการเรียนรู้ไปใช้					
17	ความเป็นไปได้ ในการนำชุดนวัตกรรมฯ ไปใช้กับสถานศึกษาอื่น ในเขตพื้นที่					

ข้อเสนอแนะ อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

แบบนิเทศ กำกับ ติดตาม การจัดการเรียนรู้ สำหรับ ผู้บริหารสถานศึกษา
 “โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตามแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว”
 ปีงบประมาณ 2563 ระหว่างเดือน มกราคม – กุมภาพันธ์ 2564

ข้อมูลพื้นฐาน

1. โรงเรียนสังกัด
2. ชื่อผู้นิเทศ.....
3. วัน เดือน ปี ที่นิเทศ
4. หน่วยการเรียนรู้ ที่โรงเรียนดำเนินการ (เลือกได้ทุกข้อ)
 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3
 - พ่อครัวตัวน้อย
 - เทศกาลहरราชา
 - เฮฮากับสิ่งประดิษฐ์
 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6
 - เจ้าสัวน้อยร้อยล้าน
 - แבקกล่องท่องป่า
 - ผจญภัยยามสนธยา

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย/ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

- 5 หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	ความรู้ ความเข้าใจของครู ในการนำหน่วยการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ไปใช้					
2	ความรู้ ความเข้าใจของครู ในการนำหน่วยการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ไปใช้					
3	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้ ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดเชิงคำนวณ					
4	กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัว บริบท หรือ ชีวิตจริง					
5	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสในการคิด ออกแบบ ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดให้					
6	สื่อวีดิทัศน์ประกอบการสอน ช่วยอำนวยความสะดวก ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู					
7	สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม (STEAM School KIT) ช่วยส่งเสริมทักษะการเรียนรู้					
8	สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิด สร้างสรรค์ (IDEA KIT) ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์					
9	สื่อเสริมการเรียนรู้ชุด BRIGHT ฉลาดเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมศักยภาพ และสร้างสรรค์กระบวนการคิด					
10	ชุดนวัตกรรมฯ ช่วยส่งเสริมให้ครูสามารถนำไปใช้ ต่อยอด การออกแบบการเรียนรู้ในเรื่องอื่น ๆ ได้					
11	ชุดนวัตกรรมฯ เป็นต้นแบบในการขยายผล/นำไปใช้เป็นแนวทาง การพัฒนาครูคนอื่น ๆ ในสถานศึกษา					
12	การดำเนินการของสถานศึกษาในการใช้ชุดนวัตกรรม มีแผน/ปฏิทิน ที่ชัดเจน					
13	การดำเนินการของสถานศึกษาสามารถดำเนินการตามแผน/ปรับ ตามบริบทได้อย่างเหมาะสม					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
14	การส่งเสริม สนับสนุนของเขตพื้นที่การศึกษา/ศึกษานิเทศก์ ในการนำชุดนวัตกรรมฯ ไปใช้					
15	ความคุ้มค่า ประโยชน์ของการนำชุดนวัตกรรมฯ/สื่อเสริมการเรียนรู้ ไปใช้					

ข้อเสนอแนะ อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสอบถามความคิดเห็นในการเรียนรู้ สำหรับ นักเรียน
“โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตามแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว”
ปีงบประมาณ 2563 ระหว่างเดือน มกราคม – กุมภาพันธ์ 2564

ข้อมูลพื้นฐาน

5. โรงเรียนสังกัด
6. ระดับชั้น
 - ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3
 - ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6
7. วัน เดือน ปี ที่ให้ข้อมูล
8. หน่วยการเรียนรู้ ที่โรงเรียนได้เรียนรู้ (เลือกได้ทุกข้อ)
 - ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3
 - พ่อครัวตัวน้อย
 - เทศกาลहरรรษา
 - เฮฮากับสิ่งประดิษฐ์
 - ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6
 - เจ้าส่วนน้อยร้อยล้าน
 - แבקกล่องท่องป่า
 - ผจญภัยยามสนธยา

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

- | | | |
|---|---------|----------------------------------|
| 5 | หมายถึง | ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | ความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก |
| 3 | หมายถึง | ความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย |
| 1 | หมายถึง | ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด |

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	ความเหมาะสมในการเรียนร่วมกันกับเพื่อน/พี่ ระดับชั้นอื่นๆ					
2	นักเรียนได้เรียนรู้ อย่างหลากหลาย จากหน่วยการเรียนรู้ <ul style="list-style-type: none"> - พ่อครัวตัวน้อย - กิจกรรมหรรษา - เฮฮากับสิ่งประดิษฐ์ - เจ้าตัวน้อยร้อยล้าน - แบกกล้องท่องป่า - ผจญภัยยามสนธยา 					
3	กิจกรรมการเรียนรู้ ในหน่วยการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียน ได้ช่วยกันคิด วางแผน แก้ปัญหา และสร้างชิ้นงาน					
4	นักเรียนได้เรียนรู้ เรื่องราวที่เชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัว บริบท หรือ ชีวิตจริงหรือประสบการณ์ที่นักเรียนรู้จัก					
5	นักเรียนรู้สึกสนุก ทำท่าย ที่มีโอกาสในการคิด ออกแบบ ภายใต้งैอนไขต่างๆ ที่กำหนดให้					
6	นักเรียนมีความรู้ และ เข้าใจ จากการดู คลิปวิดีโอที่ศัน ประกอบการเรียนรู้					
7	คลิปวิดีโอที่ศัน ประกอบการเรียนรู้ มีภาพ สีสนั ตัวอักษร และ เสียงบรรยาย เหมาะสม					
8	สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดบูรณาการสร้างสรรค์นวัตกรรม (STEAM School KIT) ทำให้นักเรียนได้คิด ลงมือทำ และสนุกสนาน					
9	สื่อเสริมการเรียนรู้ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิด สร้างสรรค์ (IDEA KIT) ทำให้นักเรียนได้คิด ลงมือทำ สร้างสรรค์ และสนุกสนาน					
10	สื่อเสริมการเรียนรู้ชุด BRIGHT ฉลาดเรียนรู้ อ่านง่าย ได้ความรู้เพิ่มเติม					
11	ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน ทำให้นักเรียน ได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
12	ครู ให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียน					
13	ความพึงพอใจของนักเรียนจากการเรียนรู้จากชุดกิจกรรม/สื่อเสริม					

ข้อเสนอแนะ อื่นๆ

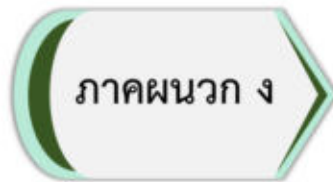
.....

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ง

การดำเนินการพัฒนาครูระยะที่ 1
การประชุมชี้แจงโครงการ



กำหนดการ

การอบรม “โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตามแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชา
คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควมรวมแล้ว”
ระยะที่ ๑ เตรียมการ : วันเสาร์ที่ ๑๙ ธันวาคม ๒๕๖๓
ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

- ๐๘.๐๐ - ๐๘.๔๕ น. ผู้เข้าร่วมอบรม ลงทะเบียนผ่าน Google Form
และเข้าร่วมการอบรมผ่านช่องทาง Facebook Live
- ๐๘.๔๕ - ๐๙.๐๐ น. คลิปวิดีโอ แนะนำ
- มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
- คลิปเปิดตัวโครงการฯ และแนะนำชุดกิจกรรมบูรณาการ
- ๐๙.๐๐ - ๐๙.๓๐ น. พิธีเปิดและบรรยายพิเศษ
โดย นายอัมพร พินะสา เลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- ๐๙.๓๐ - ๑๐.๐๐ น. กล่าวต้อนรับและบรรยายพิเศษ
โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อติสร เนาวนนท์
อธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
- ๑๐.๐๐ - ๑๐.๔๕ น. ความเป็นมาของโครงการฯ และความสำเร็จที่คาดหวัง
“โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตามแนวคิดเชิงคำนวณบูรณาการร่วมกับรายวิชา
คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียน
ควมรวมแล้ว” โดยความร่วมมือ ระหว่าง สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
และ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
โดย ดร.โชติมา หนูพริก ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถ
พิเศษ
- ๑๐.๔๕ - ๑๒.๐๐ น. แนะนำแนวทางการดำเนินโครงการฯ กิจกรรม และการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- บทบาทสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา (การนิเทศ กำกับ ติดตาม)
- บทบาทผู้บริหาร (การนิเทศ กำกับ ติดตาม)
- บทบาทครูที่เข้าร่วมโครงการ (การจัดการเรียนรู้)
โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดาใจ โล่ห์วนิชชัย และคณะ
- ๑๒.๐๐ - ๑๓.๐๐ น. พักร

๑๓.๐๐ – ๑๔.๓๐ น. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงคำนวณ และ การบูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- แนวคิดเชิงคำนวณกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- การบูรณาการ แบบคละวิชา และแบบคละชั้น
- การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินาด จงกลกลาง และ คณะ

๑๔.๓๐ – ๑๕.๓๐ น. ทักษะใหม่สำหรับผู้สอนด้วยการเป็นครูนักเรียนรู้ สู่ นักเรียนที่เป็นนักเรียน(Learner)

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สายสุนีย์ จับโจร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิรศักดิ์ วิวัฒน์โสภาก

และคณะ

๑๕.๓๐ - ๑๖.๐๐ น. มอบหมายภาระงาน

การเตรียมการนำสู่การปฏิบัติจริงของสถานศึกษาและการกำกับติดตาม

หมายเหตุ

๑. โรงเรียนกลุ่มเป้าหมายในโครงการ เป็นโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว หมายถึง โรงเรียนขนาดเล็กซึ่งควบรวมแล้ว ที่มีนักเรียนมากกว่า ๔๐ คน ตามข้อมูลจากสำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน ๑๖๕ โรงเรียน และ โรงเรียนคุณภาพประจำตำบล ที่มีนักเรียนมากกว่า ๘๐ คน ตามข้อมูลจากศูนย์ขับเคลื่อนโครงการโรงเรียนคุณภาพ ประจำตำบล จำนวน ๗๗ โรงเรียน

๒. กิจกรรมที่โรงเรียนในโครงการ ต้องดำเนินการคือ การจัดการเรียนการสอนตาม ชุดกิจกรรมฯ ดำเนินการร่วมกัน ประกอบด้วย คู่มือครู หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ และคลิปวิดีโอประกอบการสอน และชุดสื่อ จำนวน ๔ ชุด ได้แก่

๒.๑. ชุดบูรณาการสร้างสรรคนวัตกรรม STEAM SCHOOL KIT

๒.๒ ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ IDEA KIT 580+

๒.๓ ชุดโครงสร้างพื้นฐานบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ IDEA KIT 630+

๒.๔ สื่อพัฒนาศักยภาพและสร้างสรรค์กระบวนการคิด BRIGHT ผลการเรียนรู้

๓. ระหว่างการประชุม ผู้เข้าร่วมสามารถสอบถามข้อสงสัย หรือแสดงความคิดเห็นต่อการดำเนินการโครงการให้ประสบความสำเร็จได้ ทาง inbox หรือ comment ใน Facebook live และ Line group

๔. ผู้เข้าร่วม ลงทะเบียนผ่าน Google form

๕. สถานศึกษาดำเนินการนำชุดกิจกรรมฯไปใช้ ณ สถานศึกษา : วันที่ ๒๐ ธันวาคม ๒๕๖๓ - วันที่ ๒๙ มกราคม ๒๕๖๔ โดยระหว่างใช้ชุดกิจกรรม

<https://www.facebook.com/groups/obecis/permalink/863910751010617/>



QR code กิจกรรม

ภาพกิจกรรม

โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตามแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว
ระยะที่ 1 การประชุมชี้แจงโครงการ วันเสาร์ที่ 19 ธันวาคม 2563





ภาคผนวก จ

การดำเนินการพัฒนาครู ระยะที่ 2
การติดตามแลกเปลี่ยนเรียนรู้



กำหนดการ

การอบรม “โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตามแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชา
คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควมบรมแล้ว”
ระยะที่ ๒ พัฒนาสู่การปฏิบัติจริง ณ สถานศึกษา : วันที่ ๒๐ ธันวาคม ๒๕๖๓ - ๒๙ มกราคม ๒๕๖๔
การประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ : วันเสาร์ที่ ๓๐ มกราคม ๒๕๖๔
ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

- ๐๘.๐๐ - ๐๙.๐๐ น. ผู้เข้าร่วมอบรมลงทะเบียนผ่าน Google Form
และเข้าร่วมการอบรมผ่านช่องทาง Facebook Live
- ๐๘.๔๕ - ๐๙.๐๐ น. คลิปวิดีโอแนะนำเสนอผลการปฏิบัติ
- ๐๙.๐๐ - ๐๙.๓๐ น. บรรยายพิเศษ “บทบาทมหาวิทยาลัยราชภัฏ กับการยกระดับคุณภาพการศึกษา”
โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิศร เนาวนนท์
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
- ๐๙.๓๐ - ๐๙.๔๕ น. สพฐ. พบเพื่อนครู : จากนโยบายสู่การปฏิบัติ
โดย ดร.โชติมา หนูพริก
ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ
สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สพฐ.
- ๐๙.๔๕ - ๑๐.๐๐ น. นำเสนอผลการนำสู่การปฏิบัติในภาพรวม
โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดาใจ โล่ห์วิชชัย รองอธิการบดี
- แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สะท้อนผลการปฏิบัติ (ผู้แทนครูภาคเหนือ)
- ๑๐.๐๐ - ๑๐.๓๐ น. โรงเรียนบ้านดอยฮาง สพป.เชียงราย เขต 1
- ๑๐.๓๐ - ๑๑.๐๐ น. ศูนย์เรียนรวมโรงเรียนบ้านใหม่ผ้าขาว สพป.ลำปาง เขต 3
- แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สะท้อนผลการปฏิบัติ (ผู้แทนครูภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)
- ๑๑.๐๐ - ๑๑.๒๐ น. โรงเรียนบ้านคนชุม สพป.นครราชสีมา เขต 1
- ๑๑.๒๐ - ๑๑.๔๐ น. โรงเรียนบ้านหนองอีเก้ง สพป.เลย เขต 2
- ๑๑.๔๐ - ๑๒.๐๐ น. โรงเรียนบ้านดอนส้มโฮงวิทยาคม สพป.สกลนคร เขต 2
- ๑๒.๐๐ - ๑๓.๐๐ น. พักรกลางวัน

- ๑๓.๐๐ - ๑๓.๓๐ น. - แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สะท้อนผลการปฏิบัติ (ผู้แทนครูภาคตะวันออก)
- ๑๓.๓๐ - ๑๔.๐๐ น. โรงเรียนวัดตะปอนน้อย สพป.จันทบุรี เขต 2
โรงเรียนวัดห้วยน้ำขาว สพป.ตราด
- แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สะท้อนผลการปฏิบัติ (ผู้แทนครูภาคใต้)
- ๑๔.๐๐ - ๑๔.๓๐ น. โรงเรียนวัดทวยเทพ สพป.นครศรีธรรมราช เขต 3
- ๑๔.๓๐ - ๑๕.๐๐ น. โรงเรียนบ้านนอก สพป.ปัตตานี เขต 1
- แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สะท้อนผลการปฏิบัติ (ผู้แทนครูภาคกลาง)
- ๑๕.๐๐ - ๑๕.๓๐ น. โรงเรียนวัดใหม่โพธิ์เย็น สพป.ปราจีนบุรี เขต 1
- ๑๕.๓๐ - ๑๖.๐๐ น. โรงเรียนวัดอัมพวัน สพป.ลพบุรี เขต 1
- ๑๖.๐๐ - ๑๖.๓๐ น. - สรุป สะท้อนผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้
โดย ดร.โชติมา หนูพริก สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สพฐ. และคณะ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินาถ จงกลกลาง และคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
- มอบหมายภาระงาน
โดย คณะวิทยากร จากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

หมายเหตุ สะท้อนผล ต่อยอด การนำสู่การปฏิบัติของสถานศึกษา

โดย คณะวิทยากร จากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินาถ จงกลกลาง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายสุนีย์ จัปโจร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสศักดิ์ วิวัฒน์โสภากกร และคณะ

<https://www.facebook.com/100058992648604/videos/126670672642687>



QR code กิจกรรม

โรงเรียนที่ได้รับคัดเลือกกร่วมนำเสนอผลงาน
การถ่ายทอดสด โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตามแนวคิดเชิงคำนวณ
บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว
ระยะที่ 2 พัฒนาสู่การปฏิบัติจริง

ภาคกลาง

โรงเรียนวัดใหม่โพธิ์เย็น	สพป.ปราจีนบุรี เขต 1
ผู้รับผิดชอบโครงการ	นางสาวกนกนก ผักแว่น
หมายเลขโทรศัพท์	08-2158-9578
ID Line :	aomkapu
(โรงเรียนปิดถึง 31 ม.ค. 64)	
โรงเรียนวัดอัมพวัน	สพป.ลพบุรี เขต 1
ผู้รับผิดชอบโครงการ	นางสาวกนกพร พิมพา
หมายเลขโทรศัพท์	09-5930-8364
ID Line :	kanok1525
โรงเรียนวัดพิหารแดง	สพป.สุพรรณบุรี เขต 1

ภาคตะวันออก

โรงเรียนวัดตะปอนน้อย	สพป.จันทบุรี เขต 2
ผู้รับผิดชอบโครงการ	1. นางสาววาสนา ฉายฉันท
หมายเลขโทรศัพท์	08-6129-1445
	2. นางสาวกชกร สันนิบาตราศรี
หมายเลขโทรศัพท์	08-6404-0597
ID Line :	aine-eye
โรงเรียนวัดหลวงพรหมาวาส	สพป.ชลบุรี เขต 2
โรงเรียนวัดห้วยน้ำขาว	สพป.ตราด
ผู้รับผิดชอบโครงการ	นายสุวินัย แผงซารี
หมายเลขโทรศัพท์	09-0609-2697

ภาคใต้**โรงเรียนวัดทวยเทพ**

ผู้รับผิดชอบโครงการ

หมายเลขโทรศัพท์

ID Line :

สพป.นครศรีธรรมราช เขต 3

นางจีราภรณ์. คงฤทธิ

06-2650-0365

0626500365

นายอเนก โรจนฐิติกุล ผอ.โรงเรียน

นางสุวิมล. โรจนฐิติกุล

นางวราภรณ์ เพชรเกลี้ยง

โรงเรียนบ้านภูเขาทอง

โรงเรียนบ้านนอก

ผู้รับผิดชอบโครงการ

หมายเลขโทรศัพท์

ID Line :

สพป.นราธิวาส เขต 2

สพป.ปัตตานี เขต 1

นางฉวีวรรณ เพ็ชรภิมล

08-7294-7693

0872947693

ภาคเหนือ**โรงเรียนบ้านดอยฮาง**

ผู้รับผิดชอบโครงการ

หมายเลขโทรศัพท์

ID Line :

สพป.เชียงราย เขต 1

นางนริศรา มหาวรรณ

08-9634-5629

0896345629

โรงเรียนบ้านคลองเป็ด

ศูนย์เรียนรวมโรงเรียนบ้านใหม่ผ้าขาว

ผู้รับผิดชอบโครงการ

หมายเลขโทรศัพท์

ID Line :

สพป.พิษณุโลก เขต 2

สพป.ลำปาง เขต 3

นางเกศินี เรืองพิพัฒน์พันธุ์

08-7187-9426

0871879426

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

โรงเรียนบ้านคนชุม

สพป.นครราชสีมา เขต 1

โรงเรียนบ้านหนองอีเก้ง

สพป.เลย เขต 2

ผู้รับผิดชอบโครงการ

นางชนิดดา มหานาม

หมายเลขโทรศัพท์

09-5168-5017

ID Line :

Chanudda

โรงเรียนบ้านดอนส้มโฮงวิทยาคม

สพป.สกลนคร เขต 2

ผู้รับผิดชอบโครงการ

น.ส.นิภาภรณ์ ชาคำฤทธิ์

หมายเลขโทรศัพท์

08-3078-4166

ID Line :

nok14265



ผลการใช้ชุดกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้และการลงมือฝึกปฏิบัติ



ครูและนักเรียนใช้อุปกรณ์ IDEA KIT ในการทำกิจกรรม



ครูและนักเรียนใช้อุปกรณ์ STEAM SCHOOL KIT ในการทำกิจกรรม



ผลการใช้ชุดกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พ่อครัวตัวน้อย ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3



ผลการใช้ชุดกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แบบกล่องห้องป่า ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6



การประชุมอบรมออนไลน์ในระยะที่ 2



การอบรมออนไลน์ในระยะที่ 2



ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ภาคเหนือ



ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ภาคใต้



ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ภาคกลาง



ภาคผนวก ฉ

การดำเนินการพัฒนาครุระยะที่ 3
การประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้สะท้อนผล
และสรุปโครงการ ปิดโครงการ



กำหนดการ

การอบรม “โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตามแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว”

ระยะที่ ๓ สรุปผลการพัฒนาและประกวดโรงเรียน Best Practice ระดับประเทศ

วันเสาร์ที่ ๒๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

- ๐๘.๐๐ - ๐๙.๐๐ น. ผู้เข้าร่วมอบรมลงทะเบียนผ่าน Google Form และเข้าร่วมการอบรมผ่านช่องทาง Facebook Live
- ๐๙.๐๐ - ๐๙.๑๕ น. คลิปวิดีโอ สรุปผลการพัฒนาและผลจากการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)
- ๐๙.๑๕ - ๐๙.๔๕ น. พิธีเปิดและบรรยายพิเศษ เรื่อง การยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา : โรงเรียนขนาดเล็ก โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิสร เนาวนนท์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
- ๐๙.๔๕ - ๑๐.๑๐ น. บรรยาย เรื่อง แนวทางการพัฒนาคุณภาพ โรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว โดย ดร.โชติมา หนูพริก ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สพฐ. และคณะ
- ๑๐.๑๐ - ๑๐.๔๐ น. บรรยาย เรื่อง ภาพความสำเร็จของการดำเนินโครงการ โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดาใจ โล่ห์นิชชัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินาถ จงกลกลาง
- ๑๐.๔๐ - ๑๑.๐๐ น. สรุป สะท้อนผลจากการนิเทศ ติดตาม โดย ดร.พรเพ็ญ ฤทธิสัน ศึกษาพิเศษชำนาญการพิเศษ สพป.กาฬสินธุ์ เขต ๑
- ๑๑.๐๐ - ๑๑.๒๐ น. สรุป สะท้อนผลจากการนิเทศ ติดตาม โดย นายพานิชย์ หันตาทะ ศึกษาพิเศษชำนาญการพิเศษ สพป.เลย เขต ๒
- ๑๑.๒๐ - ๑๑.๔๐ น. สรุป สะท้อนผลจากการนิเทศ ติดตาม โดย นางจุฬารัตน์ ป้อมเสมา ศึกษาพิเศษชำนาญการพิเศษ สพป.ลำพูน เขต ๑
- ๑๑.๔๐ - ๑๒.๐๐ น. สรุป สะท้อนผลจากการนิเทศ ติดตาม โดย นางกาญจนา นิยมนา ผู้อำนวยการกลุ่มนิเทศ ติดตาม และประเมินผลการจัดการศึกษา สพป.จันทบุรี เขต ๒
- ๑๒.๐๐ - ๑๓.๐๐ น. พักรับประทานอาหารกลางวัน
- ๑๓.๐๐ - ๑๓.๒๐ น. สรุปผลการพัฒนาและนำเสนอโรงเรียน Good practice โดย โรงเรียนบ้านคุดงน้อย สพป.ร้อยเอ็ด เขต ๒
- ๑๓.๒๐ - ๑๓.๔๐ น. สรุปผลการพัฒนาและนำเสนอโรงเรียน Good practice โดย โรงเรียนบ้านบ่อไทยสามัคคี สพป.นครสวรรค์ เขต ๓
- ๑๓.๔๐ - ๑๔.๐๐ น. สรุปผลการพัฒนาและนำเสนอโรงเรียน Good practice โดย โรงเรียนบ้านไม้สลี สพป.ลำพูน เขต ๒

- ๑๔.๐๐ - ๑๔.๒๐ น. สรุปผลการพัฒนาและนำเสนอโรงเรียน Good practice
โดย โรงเรียนบ้านหนองอีเก้ง สพป.เลย เขต ๒
- ๑๔.๒๐ - ๑๔.๔๐ น. สรุปผลการพัฒนาและนำเสนอโรงเรียน Good practice
โดย โรงเรียนบ้านหัวลำพู สพป.นครศรีธรรมราช เขต ๓
- ๑๔.๔๐ - ๑๕.๑๐ น. สรุป สะท้อนการดำเนินงานของโครงการฯ
โดย ดร.โชติมา หงษ์พริก และคณะ
ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดาใจ โล่ห์วนิชชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินาถ จงกลกลาง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสศักดิ์ วิวัฒน์โสภาร
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
- ๑๕.๑๐ - ๑๕.๔๐ น. สะท้อนผลการพัฒนา และประกาศผลการโรงเรียนชนะเลิศ Best Practice ระดับประเทศ
โดย คณะกรรมการตัดสิน
- ๑๕.๔๐ - ๑๖.๐๐ น. พิธีปิดโครงการ

<https://www.facebook.com/groups/obecis/permalink/905120566889635/> ครึ่งที่ 3



QR code กิจกรรม

ภาพกิจกรรม

โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตามแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควบรวมแล้ว
ระยะที่ 3 สรุปผลการพัฒนาและประกวดโรงเรียน Best Practice ระดับประเทศ
วันเสาร์ที่ 27 กุมภาพันธ์ 2564



การอบรมออนไลน์ในระยะที่ 3



ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ภาคเหนือ



ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ภาคใต้



ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ภาคกลาง



ภาคผนวก ข

ผลงานการแลกเปลี่ยนเรียนรู้



โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านแนวคิดเชิงคำนวณ

บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควมรวมแล้ว

โดยความร่วมมือของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
และ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา



กลุ่มเป้าหมาย

โรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควมรวมแล้ว (จำนวนนักเรียนต่ำกว่า 120 คน)
จำนวน 246 โรงเรียน สังกัด สพฐ.

สภาพปัจจุบันและปัญหา

- ครูไม่ครบชั้น
- ครูมีภาระงานค่อนข้างมาก
- ครูคนเดียวสอนทุกวิชาและหลายระดับชั้น



- ภาระงานในการเตรียมการสอนของครู
- การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เอื้อสำหรับนักเรียนที่หลากหลายและคละชั้น
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็ก

ส่งผลต่อ

การออกแบบการบูรณาการแบบคละชั้น

1) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3

2) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่บูรณาการ
คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี




ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

แนวคิดในการออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Instruction Package)



การพัฒนาทักษะ
การเรียนรู้
ในศตวรรษที่ 21



สมรรถนะสำคัญ
ของผู้เรียน



ทักษะใหม่
สำหรับครูผู้สอน



การจัดการเรียนรู้
ตามแนวคิด
STEAM Education



การออกแบบการเรียนรู้
แบบบูรณาการข้ามวิชา
และคละชั้น

ส่งผลต่อ

ความสามารถที่สะท้อนองค์ความรู้ ทักษะกระบวนการ เจตคติและคุณลักษณะต่าง ๆ ของนักเรียน

รูปแบบโครงสร้างหลักสูตร แบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่เป็น Thematic Curriculum



โดยใช้ความเข้าใจและทักษะในศาสตร์ทางคณิตศาสตร์
วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี เพื่อแก้ปัญหาหรือแสวงหา
ความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ประกอบด้วย



คู่มือครู



หน่วยการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้



สื่อและแหล่งการเรียนรู้



คลิปวิดีโอประกอบ

ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพบริบทของโรงเรียนขนาดเล็ก

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ



โดยใช้คู่มือครูเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ด้านแนวคิดเชิงคำนวณ บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการจัดการเรียนแบบคละชั้น
สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก



1. ศึกษาคู่มือครู และ
เอกสารประกอบให้เข้าใจ



2. ดำเนินการการจัดการเรียนรู้
และใช้คลิปวิดีโอการสอนประกอบ



3. แบ่งกลุ่มๆละ 3-4 คน ทำกิจกรรม
แบบคละชั้น/ความสามารถ



4. จัดการเรียนการสอน
โดยใช้คลิปวิดีโอประกอบ



5. บริหารจัดการเรียนรู้โดยใช้
ชุดสื่อตามลักษณะของกิจกรรม



6. วัด ประเมินผลและสะท้อน
ผลการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ



โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านแนวคิดเชิงคำนวณ

บูรณาการร่วมกับรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

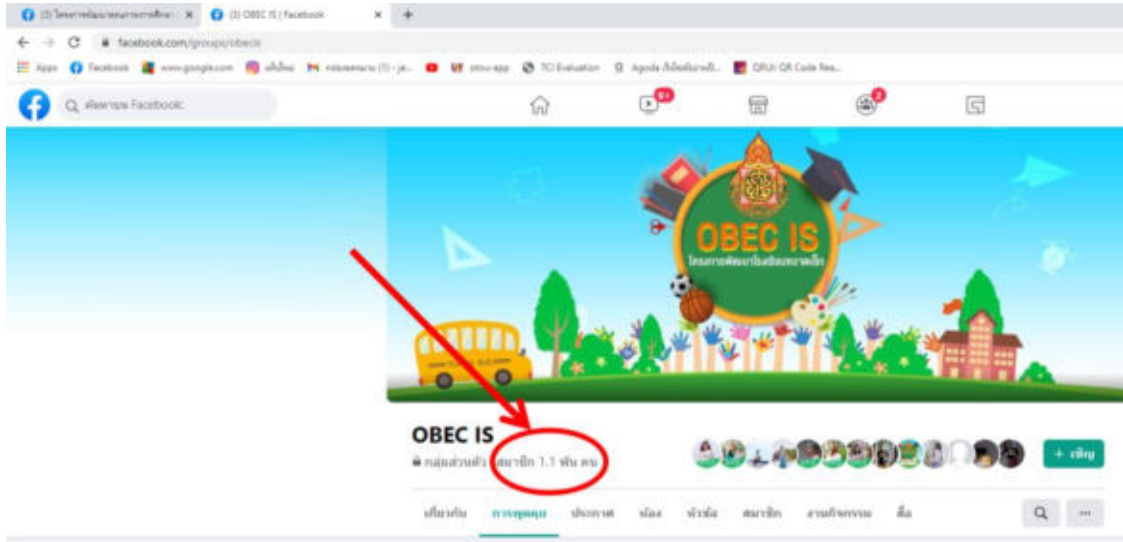
สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กกลุ่มโรงเรียนควมรวมแล้ว

โดยความร่วมมือของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
และ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการบูรณาการคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สำหรับการจัดชั้นเรียนแบบคละชั้น ประกอบด้วย

ชุดที่ 1	ชุดที่ 2
ระดับ ป.1-3 ประกอบด้วย 3 หน่วย	ระดับ ป.4-6 ประกอบด้วย 3 หน่วย
<div style="text-align: center;">  หน่วย 1 พ่อครัวตัวน้อย (18 ชม.) </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> 1 เมปูอาหารคาว 2 เมปูขนมหวาน 3 เมปูเครื่องดื่ม </div>	<div style="text-align: center;">  หน่วย 1 เจ้าตัวน้อยร้อยล้าน (24 ชม.) </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> 1 ร้านอาหาร ด้านโคเว็ต 2 ธุรกิจเวชภัณฑ์ ทางการแพทย์ 3 ธุรกิจอุปกรณ์ ทางการแพทย์ </div>
<div style="text-align: center;">  หน่วย 2 เทศกาลทรรษา (24 ชม.) </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> 1 ลอกระทง มหัศจรรย์ 2 สุขสันต์ วันกีฬา 3 กิจกรรมดี ๆ ในวันเด็ก </div>	<div style="text-align: center;">  หน่วย 2 แบกกิ้งท่องป่า (21 ชม.) </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> 1 ความหลากหลาย ของสิ่งมีชีวิต 2 ทุกสิ่งสรรพ ส่วนพันเกี่ยว 3 เรียนรู้หิน โนดินแร่ </div>
<div style="text-align: center;">  หน่วย 3 เฮฮากับสิ่งประดิษฐ์ (30 ชม.) </div> <div style="display: grid; grid-template-columns: 1fr 1fr; gap: 10px; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  1 ฮัลโล ไทรคัท </div> <div style="text-align: center;">  2 รถแข่งพลังแม่เหล็ก </div> <div style="text-align: center;">  3 ผ้ากันเปื้อนจาวัวสุดเจ๋ง </div> <div style="text-align: center;">  4 สวนสนุกในฝัน </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  รวมเวลาเรียนทั้งหมด 72 ชม. </div>	<div style="text-align: center;">  หน่วย 3 ผจญภัยยามสนธยา (30 ชม.) </div> <div style="display: grid; grid-template-columns: 1fr 1fr; gap: 10px; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  1 ส่องสว่างนำทางไป </div> <div style="text-align: center;">  2 เคลื่อนย้ายต้นไม้ล้ม </div> <div style="text-align: center;">  3 แหงหน้าชมฟ้า หาดวงตารา </div> <div style="text-align: center;">  4 ทดลองสร้าง ห้องฟ้าจำลองอย่างง่าย </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  รวมเวลาเรียนทั้งหมด 75 ชม. </div>





ผลงานของโรงเรียนจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู



ผลงานของโรงเรียนจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู

จดหมายข่าว
ประชาสัมพันธ์
โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยากรวิทยาเขต
จังหวัดขอนแก่น เขต 3

ครูดี มีคุณภาพ

คุณครู อรุณี นามาน ครูผู้ชำนาญการ
โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยากรวิทยาเขต
จังหวัดขอนแก่น เขต 3 ได้รับรางวัลครู
ดี ประจำปี 2561 จากสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาระดับจังหวัด

โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยากร
จังหวัดขอนแก่น เขต 3
หนองบัวแดง จังหวัดขอนแก่น 40120
โทร 054 483833

โรงเรียนดีเกิดจาก
OBEC IS

โรงเรียนดีเกิดจากผู้บริหาร
ที่รักการศึกษามาก่อน

"โรงเรียนที่ดีเกิดจากผู้บริหาร
ที่รักการศึกษามาก่อน" โรงเรียน
หนองบัวแดงวิทยากรวิทยาเขต
จังหวัดขอนแก่น เขต 3 ได้รับ
รางวัลโรงเรียนดีเกิดจากผู้บริหาร
ที่รักการศึกษามาก่อน ประจำปี
2561 จากสำนักงานเขตพื้นที่การ
ศึกษาระดับจังหวัด

โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยากร
จังหวัดขอนแก่น เขต 3
หนองบัวแดง จังหวัดขอนแก่น 40120
โทร 054 483833

คุณครูดี มีคุณภาพ
โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยากรวิทยาเขต
จังหวัดขอนแก่น เขต 3

คุณครู อรุณี นามาน
ครูผู้ชำนาญการ
โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยากรวิทยาเขต
จังหวัดขอนแก่น เขต 3 ได้รับรางวัลครู
ดี ประจำปี 2561 จากสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาระดับจังหวัด

โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยากร
จังหวัดขอนแก่น เขต 3
หนองบัวแดง จังหวัดขอนแก่น 40120
โทร 054 483833



ผลงานของโรงเรียนจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู

ผลงานจาก วิชาเคมี

โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยากร
จังหวัดขอนแก่น เขต 3

โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยากรวิทยาเขต
จังหวัดขอนแก่น เขต 3 ได้รับรางวัล
โรงเรียนดีเกิดจากผู้บริหารที่รักการ
ศึกษามาก่อน ประจำปี 2561 จาก
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระดับ
จังหวัด

โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยากร
จังหวัดขอนแก่น เขต 3
หนองบัวแดง จังหวัดขอนแก่น 40120
โทร 054 483833

ข่าวประชาสัมพันธ์
OBEC IS

คุณครู อรุณี นามาน
ครูผู้ชำนาญการ
โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยากรวิทยาเขต
จังหวัดขอนแก่น เขต 3 ได้รับรางวัลครู
ดี ประจำปี 2561 จากสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาระดับจังหวัด

โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยากร
จังหวัดขอนแก่น เขต 3
หนองบัวแดง จังหวัดขอนแก่น 40120
โทร 054 483833

คุณครูดี มีคุณภาพ
โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยากรวิทยาเขต
จังหวัดขอนแก่น เขต 3

คุณครู อรุณี นามาน
ครูผู้ชำนาญการ
โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยากรวิทยาเขต
จังหวัดขอนแก่น เขต 3 ได้รับรางวัลครู
ดี ประจำปี 2561 จากสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาระดับจังหวัด

โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยากร
จังหวัดขอนแก่น เขต 3
หนองบัวแดง จังหวัดขอนแก่น 40120
โทร 054 483833



ภาคผนวก ซ

รายชื่อโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ

ลำดับที่	เขต	ชื่อโรงเรียน
1	สพป.กรุงเทพมหานคร	วัดสังข์กระจาย (แจ่มวิชาสอน)
2	สพป.กาญจนบุรี เขต 2	บ้านหนองกรด
3	สพป.ชัยนาท	วัดส่องคบ(ท้ายเมืองอนุสรณ์)
4	สพป.ชัยนาท	วัดหนองตาตน
5	สพป.ชัยนาท	วัดดอนรังนก
6	สพป.ชัยนาท	ชุมชนวัดศรีมณีวรรณ(ธรรมศิริอุปถัมภ์)
7	สพป.ชัยนาท	วัดคลองบุญ
8	สพป.นครนายก	วัดวังทิพย์พันธาราม
9	สพป.นครปฐม เขต 1	วัดหนองกระทุ่ม
10	สพป.นครสวรรค์ เขต 1	วัดกลางแดด
11	สพป.นนทบุรี เขต 2	ติมากอุปถัมภ์
12	สพป.ปทุมธานี เขต 1	วัดอู่ข้าว
13	สพป.ประจวบคีรีขันธ์ เขต 2	บ้านเขาแดง
14	สพป.ปราจีนบุรี เขต 1	วัดใหม่โพธิ์เย็น
15	สพป.ปราจีนบุรี เขต 1	วัดท้าวอู่ทอง
16	สพป.ปราจีนบุรี เขต 2	ชุมชนบ้านทุ่งแฝก
17	สพป.พระนครศรีอยุธยา เขต 1	วัดพระงาม (อรรถกฤษณ์ประชารัฐ)
18	สพป.พระนครศรีอยุธยา เขต 2	วัดไผ่ล้อม(โสภณวิทยา)
19	สพป.พระนครศรีอยุธยา เขต 2	วัดฤไชย(ฤไชยศึกษาการ)
20	สพป.ราชบุรี เขต 1	บ้านท่ายาง
21	สพป.ลพบุรี เขต 1	วัดอัมพวัน
22	สพป.สมุทรปราการ เขต 1	วัดราษฎร์รังสรรค์

ลำดับที่	เขต	ชื่อโรงเรียน
23	สพป.สมุทรสงคราม	วัดโรจธรรม มิตรภาพที่ 70
24	สพป.สมุทรสงคราม	วัดธรรมประสิทธิ์
25	สพป.สมุทรสาคร	วัดน่วมกานนท์
26	สพป.สระบุรี เขต 1	วัดบ้านกล้วย
27	สพป.สระบุรี เขต 2	บ้านโป่งแก้ง
28	สพป.สิงห์บุรี	วัดราษฎร์ประสิทธิ์
29	สพป.สุพรรณบุรี เขต 1	วัดพิหารแดง
30	สพป.อ่างทอง	วัดบุญเกิด
31	สพป.อ่างทอง	อนุบาลป่าโมก (วัดโบสถ์สายทอง)
32	สพป.อุทัยธานี เขต 1	บ้านหลุมเข้ามิตรภาพที่117
33	สพป.จันทบุรี เขต 2	วัดตะปอนน้อย
34	สพป.ฉะเชิงเทรา เขต 1	วัดพรหมสุวรรณ
35	สพป.ชลบุรี เขต 2	วัดหลวงพรหมवास
36	สพป.ตราด	วัดห้วงน้ำขาว
37	สพป.ระยอง เขต 1	บ้านตะเกราทอง
38	สพป.สระแก้ว เขต 1	อนุบาลวังน้ำเย็นมิตรภาพที่ 179
39	สพป.สระแก้ว เขต 1	บ้านซับถาวร
40	สพป.กระบี่	บ้านเกาะไทร
41	สพป.ชุมพร เขต 1	บ้านหาดทรายรี
42	สพป.ตรัง เขต 1	วัดทุ่งหินผุด
43	สพป.นครศรีธรรมราช เขต 1	วัดดอนยาง
44	สพป.นครศรีธรรมราช เขต 2	วัดควนยูง

ลำดับที่	เขต	ชื่อโรงเรียน
45	สพป.นครศรีธรรมราช เขต 2	ชุมชนบ้านหน้าเขา
46	สพป.นครศรีธรรมราช เขต 2	วัดหลักช้าง
47	สพป.นครศรีธรรมราช เขต 3	บ้านบางแรด
48	สพป.นครศรีธรรมราช เขต 3	วัดทวยเทพ
49	สพป.นครศรีธรรมราช เขต 3	บ้านบางวัง
50	สพป.นครศรีธรรมราช เขต 3	วัดธงทอง
51	สพป.นครศรีธรรมราช เขต 3	บ้านหัวลำพู
52	สพป.นราธิวาส เขต 2	บ้านภูเขาทอง
53	สพป.ปัตตานี เขต 1	บ้านนอก
54	สพป.พังงา	บ้านกะปง
55	สพป.พัทลุง เขต 1	วัดเกษตรนิคม
56	สพป.ภูเก็ต	บ้านสาคุ
57	สพป.ยะลา เขต 1	วัดลำพะยา “มิ่งชูชาติ-ขวัญราษฎร์นารี”
58	สพป.ระนอง	บ้านบางกุ้ง
59	สพป.ระนอง	บ้านทรายแดง
60	สพป.สงขลา เขต 1	บ้านควนจง
61	สพป.สตูล	บ้านราไว
62	สพป.สุราษฎร์ธานี เขต 1	วัดชลคราม
63	สพป.กำแพงเพชร เขต 1	บ้านทุ่งเศรษฐี
64	สพป.เชียงราย เขต 1	เวียงเชียงรุ่งวิทยา
65	สพป.เชียงราย เขต 1	บ้านปางคึก
66	สพป.เชียงราย เขต 1	บ้านศรีเวียง

ลำดับที่	เขต	ชื่อโรงเรียน
67	สพป.เชียงราย เขต 1	บ้านดอยฮาง
68	สพป.เชียงใหม่ เขต 1	บ้านบวกค่าง
69	สพป.เชียงใหม่ เขต 2	ชุมชนบ้านแม่สาบ
70	สพป.เชียงใหม่ เขต 4	บ้านแม่กึ่งหลวง
71	สพป.เชียงใหม่ เขต 4	วัดแม่สะลาบ
72	สพป.เชียงใหม่ เขต 5	บ้านไร่
73	สพป.ตาก เขต 1	บ้านลานสาง
74	สพป.ตาก เขต 1	บ้านทุ่งกระเซาะ
75	สพป.นครสวรรค์ เขต 3	บ้านบ่อไทยสามัคคี
76	สพป.น่าน เขต 1	ไทยรัฐวิทยา ๔๕ (บ้านดอนแทน)
77	สพป.น่าน เขต 1	บ้านห้วยมอญ
78	สพป.น่าน เขต 1	บ้านจะเข้ภูหอม
79	สพป.น่าน เขต 1	บ้านหนองห่ามิตรภาพที่ 125
80	สพป.น่าน เขต 1	บ้านผาสิงห์
81	สพป.น่าน เขต 1	ไตรธารวิทยา
82	สพป.น่าน เขต 1	บ้านเชียงยืน
83	สพป.น่าน เขต 1	บ้านถืมตอง
84	สพป.น่าน เขต 2	จตุรราษฎร์ศึกษา
85	สพป.น่าน เขต 2	บ้านยอดดอยวัฒนา
86	สพป.พะเยา เขต 1	บ้านแม่นาเรือใต้
87	สพป.พะเยา เขต 1	บ้านสาง
88	สพป.พิจิตร เขต 1	บ้านโพธิ์ประทับช้าง

ลำดับที่	เขต	ชื่อโรงเรียน
89	สพป.พิจิตร เขต 1	วัดบ้านไผ่ท่าโพใต้
90	สพป.พิษณุโลก เขต 2	บ้านคลองเปิด
91	สพป.เพชรบุรี เขต 1	วัดทองนพคุณ (เจริญราษฎร์วิทยาการ)
92	สพป.เพชรบูรณ์ เขต 2	บ้านโป่งสามขา
93	สพป.เพชรบูรณ์ เขต 2	บ้านน้ำคำ
94	สพป.เพชรบูรณ์ เขต 2	บ้านคลองสีฟัน
95	สพป.เพชรบูรณ์ เขต 2	บ้านลานป่า
96	สพป.เพชรบูรณ์ เขต 2	อนุบาลหล่มสัก (ชุมชนบ้านศรีสะอาด)
97	สพป.แพร่ เขต 1	ชุมชนบ้านร้องเข็ม (ร้องเข็มวิทยาการ)
98	สพป.แพร่ เขต 2	บ้านแม่จองไฟ(รัฐราษฎร์พัฒนา)
99	สพป.แพร่ เขต 2	บ้านแม่หลู้(รัฐราษฎร์รังสรรค์)
100	สพป.แพร่ เขต 2	บ้านปง(วัฒนาวิทยาการ)
101	สพป.แพร่ เขต 2	บ้านวังกวาง
102	สพป.แม่ฮ่องสอน เขต 1	บ้านห้วยปูลิง
103	สพป.ลำปาง เขต 1	บ้านห้อยมิตรภาพที่ 110
104	สพป.ลำปาง เขต 1	พิชัยวิทยา(บ้านต้นยางมิตรภาพ 14)
105	สพป.ลำปาง เขต 3	บ้านป่าเหว
106	สพป.ลำปาง เขต 3	บ้านป่าแหม
107	สพป.ลำปาง เขต 3	บ้านใหม่ผ้าขาว
108	สพป.ลำปาง เขต 3	บ้านม่วง
109	สพป.ลำปาง เขต 3	ปลายนาวิทยา
110	สพป.ลำปาง เขต 3	บ้านสบฟ้า
111	สพป.ลำพูน เขต 1	วัดช้างค้ำ

ลำดับที่	เขต	ชื่อโรงเรียน
112	สพป.ลำพูน เขต 2	บ้านห้วยแพ่ง
113	สพป.ลำพูน เขต 2	บ้านไม้สลิ
114	สพป.สุโขทัย เขต 1	วัดดงยาง
115	สพป.สุโขทัย เขต 1	วัดตาลเตี้ย
116	สพป.อุดรดิตถ์ เขต 1	สวนหลวงสาริต สปป.อุดรดิตถ์
117	สพป.อุดรดิตถ์ เขต 2	บ้านนาไพร
118	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 1	บ้านกุดแห่
119	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 1	โพนสว่างพิทยาคม
120	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 1	โคกกลางวิทยา
121	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 1	หนองโพนวิทยายน
122	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 1	สายป่าแดงวิทยา
123	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 1	โนนเมืองประชานุเคราะห์
124	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 1	เหล่าหลวงวิทยาการ
125	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 2	ชุมชนบ้านตูมวิทยาการ
126	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 2	หนองแฝกหนองหัววิทยา
127	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 2	หนองโนวิทยา
128	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 2	ห้วยยางดงวิทยา
129	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 2	พรมลีสรีสว่าง
130	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 3	บ้านขมิ้น
131	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 3	บ้านเหล่าภูพานวิทยา
132	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 3	สามเพื่อนพัฒนา
133	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 3	บ้านบึงโคกสะอาด
134	สพป.ขอนแก่น เขต 1	บ้านหนองกุงครุประชาสรรค์

ลำดับที่	เขต	ชื่อโรงเรียน
135	สพป.ขอนแก่น เขต 1	บ้านโคกนางามปลาเซียม
136	สพป.ขอนแก่น เขต 1	บ้านโคกสีโคกเปี้ย
137	สพป.ขอนแก่น เขต 1	บ้านป่าหม้อหนองคู
138	สพป.ขอนแก่น เขต 1	บ้านโคกท่า
139	สพป.ขอนแก่น เขต 1	บ้านดงกลาง (ขอนแก่น)
140	สพป.ขอนแก่น เขต 1	บ้านหนองเต่าบึงเรือใหญ่
141	สพป.ขอนแก่น เขต 1	โนนห้องวิทยาคาร
142	สพป.ขอนแก่น เขต 1	บ้านป่าสังข์หนองฮี
143	สพป.ขอนแก่น เขต 1	ห้วยหัววิทยาคม
144	สพป.ขอนแก่น เขต 2	บ้านโสกนาค
145	สพป.ขอนแก่น เขต 2	บ้านหนองคูดอนเปื่อย
146	สพป.ขอนแก่น เขต 2	บ้านโนนคุณรัฐประชาสรรค์
147	สพป.ขอนแก่น เขต 2	บัวเหลือง
148	สพป.ขอนแก่น เขต 2	บ้านนาแพงสงแดง
149	สพป.ขอนแก่น เขต 2	บ้านแก้งค้อ
150	สพป.ขอนแก่น เขต 3	บ้านวังขอนพาดหนองแวง
151	สพป.ขอนแก่น เขต 3	บ้านโคกล่ามกลางตำแย(ไพจิตรอุปถัมภ์)
152	สพป.ขอนแก่น เขต 3	ชุมชนบ้านซาด
153	สพป.ขอนแก่น เขต 3	บ้านหนองแวงโสกพระ
154	สพป.ขอนแก่น เขต 3	บ้านหนองโกโสกกระหนวน
155	สพป.ขอนแก่น เขต 3	บ้านดอนตู
156	สพป.ขอนแก่น เขต 3	บ้านตะกั่วป่า

ลำดับที่	เขต	ชื่อโรงเรียน
157	สพป.ขอนแก่น เขต 3	บ้านขาดหนองเหล็ก
158	สพป.ขอนแก่น เขต 3	บ้านหนองตะครองบ้านโกรก
159	สพป.ขอนแก่น เขต 3	บ้านรวงโนนไทโนนโจด
160	สพป.ขอนแก่น เขต 3	หนองฉิ่งเพลอ่องแขงประชาสรร
161	สพป.ขอนแก่น เขต 4	บ้านโคกใหม่่นายม
162	สพป.ขอนแก่น เขต 5	บ้านค้อ(เคนราษฎร์บำรุง)
163	สพป.ชัยภูมิ เขต 1	ศรีสว่างสามัคคี
164	สพป.ชัยภูมิ เขต 1	บ้านไร่ป่าไม้แดงวิทยา
165	สพป.ชัยภูมิ เขต 1	บ้านชีเหล็กใหญ่
166	สพป.ชัยภูมิ เขต 1	บ้านฝือวิทยายน
167	สพป.ชัยภูมิ เขต 1	บ้านซั้บพระไวย
168	สพป.ชัยภูมิ เขต 2	บ้านดงกลาง
169	สพป.นครพนม เขต 1	บ้านโคกสว่าง
170	สพป.นครพนม เขต 1	บ้านดงป่ายูง
171	สพป.นครพนม เขต 1	บ้านหนองหอยใหญ่
172	สพป.นครราชสีมา เขต 1	บ้านคนชุม
173	สพป.นครราชสีมา เขต 5	บ้านเก่า-บ้านน้อย
174	สพป.บึงกาฬ	บ้านหนองเดินทุ่ง
175	สพป.บุรีรัมย์ เขต 1	บ้านปัญญาคาม(เรียนติสสว่างคีวิทยา)
176	สพป.มหาสารคาม เขต 1	บ้านหนองตื้น
177	สพป.มหาสารคาม เขต 1	บ้านเอียด(สังฆราษฎร์รังสรรค์)
178	สพป.มหาสารคาม เขต 1	บ้านดอนก่อกกเหลี่ยม
179	สพป.มหาสารคาม เขต 1	บ้านโนนตาลกุดเวียนหนองหญ้าม้า

ลำดับที่	เขต	ชื่อโรงเรียน
180	สพป.มหาสารคาม เขต 1	บ้านโคกก่อ
181	สพป.มหาสารคาม เขต 2	บ้านหัวช้าง
182	สพป.มหาสารคาม เขต 3	หนองหอยน้ำจ้อยคุรุราษฎร์รังสรรค์
183	สพป.มุกดาหาร	ชุมชนบ้านหนองแวงน้อย
184	สพป.มุกดาหาร	บ้านโพธิ์ไฮ
185	สพป.มุกดาหาร	บ้านเหมืองป่า
186	สพป.มุกดาหาร	ชุมชนศรีบุญเรือง
187	สพป.ยโสธร เขต 1	บ้านหนองเป็ด
188	สพป.ยโสธร เขต 1	บ้านดงบัง
189	สพป.ยโสธร เขต 1	บ้านดักเต่า
190	สพป.ยโสธร เขต 1	บ้านโพธิ์พัน
191	สพป.ยโสธร เขต 2	บ้านป่าขาด
192	สพป.ร้อยเอ็ด เขต 1	ท่าโพธิ์ผักก้ามวิทยา
193	สพป.ร้อยเอ็ด เขต 1	บ้านแมตวิทยาคาร
194	สพป.ร้อยเอ็ด เขต 1	บ้านหนองยุง
195	สพป.ร้อยเอ็ด เขต 2	บ้านหนองยาง
196	สพป.ร้อยเอ็ด เขต 2	บ้านคุดมดงน้อย
197	สพป.ร้อยเอ็ด เขต 2	ดงหัวเรือป่าม่วงวิทยา
198	สพป.ร้อยเอ็ด เขต 2	บ้านหนองย่างจั่ว
199	สพป.ร้อยเอ็ด เขต 2	บ้านตั้งหมอง
200	สพป.ร้อยเอ็ด เขต 3	บ้านหนองนกทา

ลำดับที่	เขต	ชื่อโรงเรียน
201	สพป.ร้อยเอ็ด เขต 3	บ้านนาเลา
202	สพป.เลย เขต 1	บ้านหนองปกติ
203	สพป.เลย เขต 1	บ้านหัวฝาย
204	สพป.เลย เขต 1	บ้านนาแหม
205	สพป.เลย เขต 2	บ้านหนองอีแก้ง
206	สพป.เลย เขต 2	บ้านน้ำอ้อมเล่า
207	สพป.เลย เขต 3	บ้านหนองหลวง
208	สพป.เลย เขต 3	บ้านตาดเสี้ยว
209	สพป.ศรีสะเกษ เขต 1	บ้านคูซอด
210	สพป.ศรีสะเกษ เขต 2	บ้านบึงหมอก
211	สพป.สกลนคร เขต 2	บ้านหนองผือนาในวิทยาการ
212	สพป.สกลนคร เขต 2	บ้านหนองหว้า
213	สพป.สกลนคร เขต 2	บ้านธาตุ
214	สพป.สกลนคร เขต 2	บ้านดอนส้มโฮงวิทยาคม
215	สพป.สกลนคร เขต 3	บ้านโคกไม้ล้ม
216	สพป.สุรินทร์ เขต 1	บ้านสนวนนางแก้ว
217	สพป.หนองคาย เขต 1	บ้านนาอ่างสร้างอ่าง
218	สพป.หนองคาย เขต 1	สำนักงานสลากกินแบ่งที่ 75
219	สพป.หนองคาย เขต 1	บ้านนาโพธิ์
220	สพป.หนองคาย เขต 1	บ้านฝางวิทยา
221	สพป.หนองคาย เขต 1	บ้านแก้งใหม่
222	สพป.หนองคาย เขต 1	บ้านทุ่งฝาง
223	สพป.หนองคาย เขต 1	บ้านเสี้ยว

ลำดับที่	เขต	ชื่อโรงเรียน
223	สพป.หนองคาย เขต 1	บ้านเสี้ยว
224	สพป.หนองคาย เขต 1	บ้านนาดง
225	สพป.หนองคาย เขต 1	บ้านบงวิทยา
226	สพป.หนองคาย เขต 1	บ้านกองนาง
227	สพป.หนองคาย เขต 1	บ้านโคกแมงเงา
228	สพป.หนองคาย เขต 2	บ้านโนนหนามแท่ง
229	สพป.หนองคาย เขต 2	สนธิราษฎร์บำรุง
230	สพป.หนองบัวลำภู เขต 1	บ้านซ้องโป้
231	สพป.หนองบัวลำภู เขต 1	บ้านโนนสวรรค์หนองแก
232	สพป.หนองบัวลำภู เขต 1	บ้านผาสุก
233	สพป.หนองบัวลำภู เขต 1	บ้านภูพานทอง
234	สพป.หนองบัวลำภู เขต 1	บ้านดอนข่าเหล่านาคีตฤหฤแหด
235	สพป.หนองบัวลำภู เขต 1	บ้านดอนนาดี
236	สพป.หนองบัวลำภู เขต 1	บ้านหนองบัวโสม
237	สพป.หนองบัวลำภู เขต 2	บ้านหนองแสง
238	สพป.หนองบัวลำภู เขต 2	หนองเหล็กขามนคร
239	สพป.อำนาจเจริญ	บ้านโคกช้างฮ้าย
240	สพป.อุดรธานี เขต 1	บ้านหนองสวรรค์(ไชยเชียงพิณ)
241	สพป.อุดรธานี เขต 1	บ้านเชียงพิณ
242	สพป.อุดรธานี เขต 3	บ้านนาฮ้าง
243	สพป.อุดรธานี เขต 4	บ้านดงหมูชัยเจริญ
244	สพป.อุดรธานี เขต 4	บ้านหนองสร้างไพร
245	สพป.อุบลราชธานี เขต 1	บ้านแสงน้อย
246	สพป.อุบลราชธานี เขต 2	บ้านโป่งเป้า



ภาคผนวก ฅ

คณะทำงาน
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

คณะกรรมการอำนวยการ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อติสร เนาวนนท์	ที่ปรึกษา
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุดาใจ โล่ห์วนิชชัย	ประธานกรรมการ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทวี วัชรเกียรติศักดิ์	กรรมการ
4. รองศาสตราจารย์ ดร. สุธำนันท์ โพธิ์ชาธาร	กรรมการ
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัฐกรณ์ คิดการ	กรรมการ
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิเศษ ตู่กลาง	กรรมการ
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สายสุนีย์ จัปโจร	กรรมการ
8. นางสุรัชยาภรณ์ วิวัฒน์โสภากกร	กรรมการ
9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิรินาถ จงกลกลาง	กรรมการและเลขานุการ
10. ดร. โกสินทร์ ชำนาญพล	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
11. นางสาวปภัศรา ไทกระโทก	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
12. นางสาวปนัดดา คำจะโป๊ะ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการฝ่ายจัดทำหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้

1. ผศ.ดร. สิรินาถ จงกลกลาง	คณะครุศาสตร์	ประธานกรรมการ
2. ผศ.ดร. สายสุนีย์ เต็มสินสุข	คณะครุศาสตร์	กรรมการ
3. ผศ.ดร. วาสนา กิริติจำเริญ	คณะครุศาสตร์	กรรมการ
4. ผศ.ดร. ธัญญรัตน์ ชิตไธสง	คณะครุศาสตร์	กรรมการ
5. ผศ.ดร. ณพฐ์ โสภีพันธ์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	กรรมการ
6. ดร.องอาจ วิชัยสุชาติ	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
7. ดร.ธรวนนท์ บาลโพธิ์	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 5 ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษโรงเรียนบ้านบ่อทอง	
8. ดร.กมลวรรณ มิตรกระจ่าง	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 4 ครูชำนาญการโรงเรียนประชาราชภูร์อุปถัมภ์วิทยา สังกัดสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร	
9. นางอรอนงค์ อนุศรี	ครูชำนาญการ พิเศษโรงเรียนบ้านจอหอ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 1	
10. นางสรุณา ไพบุลย์เศรษฐ์	ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านจอหอ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 1	

- | | |
|--|---|
| 11. นายสมภพ เข้มมา | ครู ค.ศ.1 โรงเรียนบ้านหนองกะทุ่ม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 4 |
| 12. นางสาวพรพิมล ทะคำวงศ์ | ครู ค.ศ.1 โรงเรียนบ้านลำทองกลาง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 4 |
| 13. นางปราณี ทันใจ | ครูชำนาญพิเศษ โรงเรียนบ้านตะเกาหนูน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 7 |
| 14. นางจุฬารณีย์ บุญศรี | ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโคกหินช้าง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 7 |
| 15. นางสุรัชยาภรณ์ วิพัฒน์โสภากกร คณะครุศาสตร์ | กรรมการและเลขานุการ |

คณะกรรมการฝ่ายผลิตสื่อวีดิทัศน์

- | | |
|--|---------------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สายสุนีย์ จัปโจร | ประธานกรรมการ |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิรศักดิ์ วิพัฒน์โสภากกร | รองประธานกรรมการ |
| 3. อาจารย์ ดร.วีรอร อุดมพันธ์ | กรรมการ |
| 4. อาจารย์ธิดานุช พุทธสิมมา | กรรมการ |
| 5. อาจารย์ประภาณุช ธีสูงเนิน | กรรมการ |
| 6. นายวีรพงษ์ ปุ้ยกระโทก | กรรมการ |
| 7. นางสาวรุ่งนภา สวัสดิ์ | กรรมการ |
| 8. นางจตุรงค์ กอแก้ว | กรรมการ |
| 9. นางสาวนิลบล ประณีตพลกรัง | กรรมการ |
| 10. นายสุภพ โกงกระโทก | กรรมการ |
| 11. นายสรารุฒิ พงศ์ณัฐภรณ์ | กรรมการ |
| 12. นางสาวพรสิณี เพื่อนกลาง | กรรมการ |
| 13. นางสาวยุวดี หวังห้วงกลาง | กรรมการ |
| 14. นายธวัชชัย บุชรินทร์ | กรรมการ |
| 15. นายธวัชชัย ผาดไทสง | กรรมการ |
| 16. นายกวิน. ปิ่นทองคำ | กรรมการ |
| 17. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เบญจภาคี จงหมื่นไวย | กรรมการและเลขานุการ |

ฝ่ายสร้างเครือข่ายและการจัดอบรมครู

1. อาจารย์สุเกษม อิงคนินันท์	ประธานกรรมการ
2. อาจารย์ภณิดา แก้วกุล	รองประธานกรรมการ
3. นางสาวณัฐภาวี รอดสนใจ	กรรมการ
4. นายปริญญา นาทิ	กรรมการ
5. นายวรินทร์ สร้อยเพชร	กรรมการ
6. นายถาวร สุศรีพันธ์	กรรมการ
7. นางสาวกอบแก้ว บุญกลาง	กรรมการ
8. นางสาววารุณี คุ่มบัว	เลขานุการ

ฝ่ายประชาสัมพันธ์

1. นางสาวดวงใจ ปานสันเทียะ	ประธานกรรมการ
2. นางสาวณัญญา สกุลศิริทรัพย์	กรรมการ
3. นายสุนทร ฉิมปรุ	กรรมการ
4. นายประดิษฐ์ เผื่อตกระโทก	กรรมการ
5. นางสาวชยาภา เปสูงเนิน	กรรมการและเลขานุการ

