



แบบรายงาน ผลการดำเนินงานวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Praticce)

การพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา
ด้านการจัดการเรียนรู้

ภายใต้โครงการ Innovation For Thai Education (IFTE)
นวัตกรรมการศึกษาเพื่อพัฒนาการศึกษา

ประจำปีงบประมาณ
พ.ศ. 2567



นางสาวประพิณญา ทิพย์แสง
โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์

สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อเรื่อง	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education
ชื่อผู้วิจัย	นางสาวประพิณญา ทิพย์แสง
ปีการศึกษา	2567

บทคัดย่อ

การพัฒนานวัตกรรมนี้มีจุดประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 2) เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างนวัตกรรม โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในระดับดี ขึ้นไป กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 17 คน ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อันก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการดำเนินงาน พบว่า 1) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 8.76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.20 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 12.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.10 และ 2) ผลการพัฒนาความสามารถในการสร้างนวัตกรรม โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ภาพรวมนักเรียนมีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมอยู่ในระดับดีมาก เฉลี่ย 3.24 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.22 อยู่ในระดับดี หากพิจารณารายบุคคล พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมอยู่ในระดับดีมาก 6 คน อยู่ในระดับดี 11 คน

กิตติกรรมประกาศ

แบบรายงานผลการดำเนินงานวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความ
กรุณาอย่างยิ่งจาก นางสาวปนัดดา วงศ์จันตา ผู้อำนวยการโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ ที่ได้
กรุณาให้ความช่วยเหลือแนะนำ ตรวจสอบแก้ข้อบกพร่องในการทำรายงานการวิจัยตั้งแต่ต้นจนจบ
ขอขอบพระคุณอย่างสูง ที่ได้ให้ความช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา

กราบขอบพระคุณ นายวิรัช ภู่เล็ก รองผู้อำนวยการโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ และ
นางสาวนฤมล สุวามิน ครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียน
เศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ที่ได้กรุณาประเมินผลการจัดการเรียนรู้ และได้ตรวจแก้ไข ตลอดจนให้
คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการทำรายงานการวิจัยเป็นอย่างดี

คุณงามความดีที่พึงมีของรายงานการวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องแสดงความกตัญญู
กตเวทิต์แด่ ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ประพิณญา ทิพย์แสง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
ชื่อนวัตกรรม	1
ข้อมูลผู้สร้างนวัตกรรม	1
องค์ประกอบที่ 1 ด้านความสำคัญของรูปแบบหรือแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้	
1.1 ความเป็นมาและสภาพปัญหา	1
1.2 แนวทางการแก้ไขปัญหาและการพัฒนา	3
1.3 กรอบแนวคิดในการพัฒนา	3
1.4 ประโยชน์/ความสำคัญ	5
องค์ประกอบที่ 2 ด้านกระบวนการพัฒนารูปแบบหรือแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้	
2.1 วัตถุประสงค์และเป้าหมายการพัฒนา	5
2.2 หลักการทฤษฎีแนวคิดในการพัฒนา	6
2.3 การออกแบบแนวทางการพัฒนา	13
2.4 การมีส่วนร่วมในการพัฒนา	19
2.5 การนำไปใช้	19
2.6 การประเมินและการปรับปรุง	20
องค์ประกอบที่ 3 ด้านผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานตามรูปแบบหรือแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้	
3.1 ผลที่เกิดขึ้นกับสถานศึกษา	21
3.2 ผลที่เกิดขึ้นกับครูผู้สอน	22
3.3 ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน	32
3.4 การขยายผล	35
บรรณานุกรม	36
ภาคผนวก	37

แบบรายงานผลการดำเนินงานวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Praticce)
การพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา ด้านการจัดการเรียนรู้
ภายใต้โครงการ Innovation For Thai Education (IFTE)
นวัตกรรมการศึกษาเพื่อพัฒนาการศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567

ชื่อนวัตกรรม

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

ข้อมูลผู้สร้างนวัตกรรม

ชื่อ นางสาวประพิณญา ทิพย์แสง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ –
 โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ สังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ
 แขวง ถนนนครไชยศรี เขต ดุสิต เบอร์โทร 093-4405919
 E-mail Phrapinya@setsatian.ac.th

องค์ประกอบที่ 1 ด้านความสำคัญของรูปแบบหรือแนวทางการพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้

1.1 ความเป็นมาและสภาพปัญหา

การศึกษาเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานของคนไทยทุกคน ที่รัฐต้องจัดให้เพื่อพัฒนาคนไทยทุกช่วงวัยให้มีความเจริญงอกงามทุกด้าน เพื่อเป็นต้นทุนทางปัญญาที่สำคัญในการพัฒนาทักษะ คุณลักษณะและสมรรถนะในการประกอบสัมมาชีพ และการดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างเป็นสุขอันจะนำไปสู่เสถียรภาพ และความมั่นคงของสังคมและประเทศชาติที่ต้องพัฒนาให้เจริญก้าวหน้าทัดเทียมนานาประเทศในเวทีโลกท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกศตวรรษที่ ๒๑ (แผนการศึกษาแห่งชาติ, 2560) ซึ่งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือและรากฐานสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมให้เจริญก้าวหน้าอย่างมีคุณภาพและเสริมสร้างให้ประเทศชาติมีความสามารถสูงในการแข่งขันกับนานาประเทศทั่วภูมิภาคของโลก อีกทั้งยังเป็นปัจจัยที่จะนำพาประเทศไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2543)

โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ เป็นโรงเรียนที่สอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ตั้งแต่ระดับอนุบาล ถึง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นนักเรียนที่สูญเสียการได้ยินตั้งแต่ระดับหูตึงน้อย จนถึงหูหนวก แบ่งได้ 2 ประเภท คือ นักเรียนหูหนวก เป็นนักเรียนที่สูญเสียการได้ยินในระดับ 90 เดซิเบลขึ้นไป ไม่สามารถเข้าใจเสียงที่พูดไม่ว่าจะใส่หรือไม่ใส่เครื่องช่วยฟัง นักเรียนหูตึง เป็นนักเรียนที่มีการสูญเสียการได้ยินน้อยกว่า 90 เดซิเบลลงมาถึง 26 เดซิเบล มีการได้ยินเหลืออยู่เพียงพอที่จะได้ยิน โดยทั่วไปจะใส่เครื่องช่วยฟัง ครูที่จัดการเรียนการสอนแต่ละวิชาให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ต้องจัดการเรียนรู้โดยใช้ภาษามือในการสื่อสารแทนการพูด

และใช้วิดีโอที่สั้น รูปภาพ สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายประกอบการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินหรือนักเรียนหูหนวกมีลักษณะเด่น คือ การใช้สายตาในการเรียนรู้ การลงมือปฏิบัติ การสอนซ้ำเนื้อหา สื่อที่มองเห็นได้ เช่น รูปภาพ ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว จะทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระ ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่อยู่รอดจากแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ออกแบบมาโดยการบูรณาการระหว่างศาสตร์สาขาวิทยาศาสตร์ (Science) คณิตศาสตร์ (Mathematics) เทคโนโลยี (Technology) และกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) โดยการเพิ่มศิลปะ (Art) เข้าไปและเป็นการบูรณาการศาสตร์สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งอธิบายผ่านกระบวนการทางวิศวกรรมและศิลปะ โดยการจัดการเรียนรู้ไม่เน้นการท่องจำเนื้อหาสาระ แต่จะมุ่งเน้นหรือฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิดและให้ความสำคัญกับกระบวนการในการนำความรู้และประสบการณ์ที่เกิดจากการเรียนรู้ นำไปใช้แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตจริง เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ ความคิดสร้างสรรค์และเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพโดยการจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมผนวกกับแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรม สร้างสรรค์ประดิษฐ์ชิ้นงานและบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม (Soon, Dongsoo, & Tae, 2011)

จากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่ำกว่าระดับชั้นอื่น ๆ ผู้สอนจึงได้วิเคราะห์สาเหตุ พบว่า เนื้อหา เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด เนื่องจาก เนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย เป็นเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรม สื่อที่เป็นรูปภาพและวิดีโอไม่สามารถสื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงเนื้อหาได้ เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจบทเรียน นักเรียนจึงเกิดความเบื่อหน่าย ไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียน ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและนักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้

จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education เป็นการบูรณาการศาสตร์ทั้ง 5 ศาสตร์ จัดการเรียนรู้ไม่เน้นการท่องจำเนื้อหาสาระ แต่จะมุ่งเน้นหรือฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิดและให้ความสำคัญกับกระบวนการในการนำความรู้และประสบการณ์ที่เกิดจากการเรียนรู้ นำไปใช้แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตจริง ดังนั้นผู้สร้างนวัตกรรมจึงมีความสนใจในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education มาจัดทำเป็น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

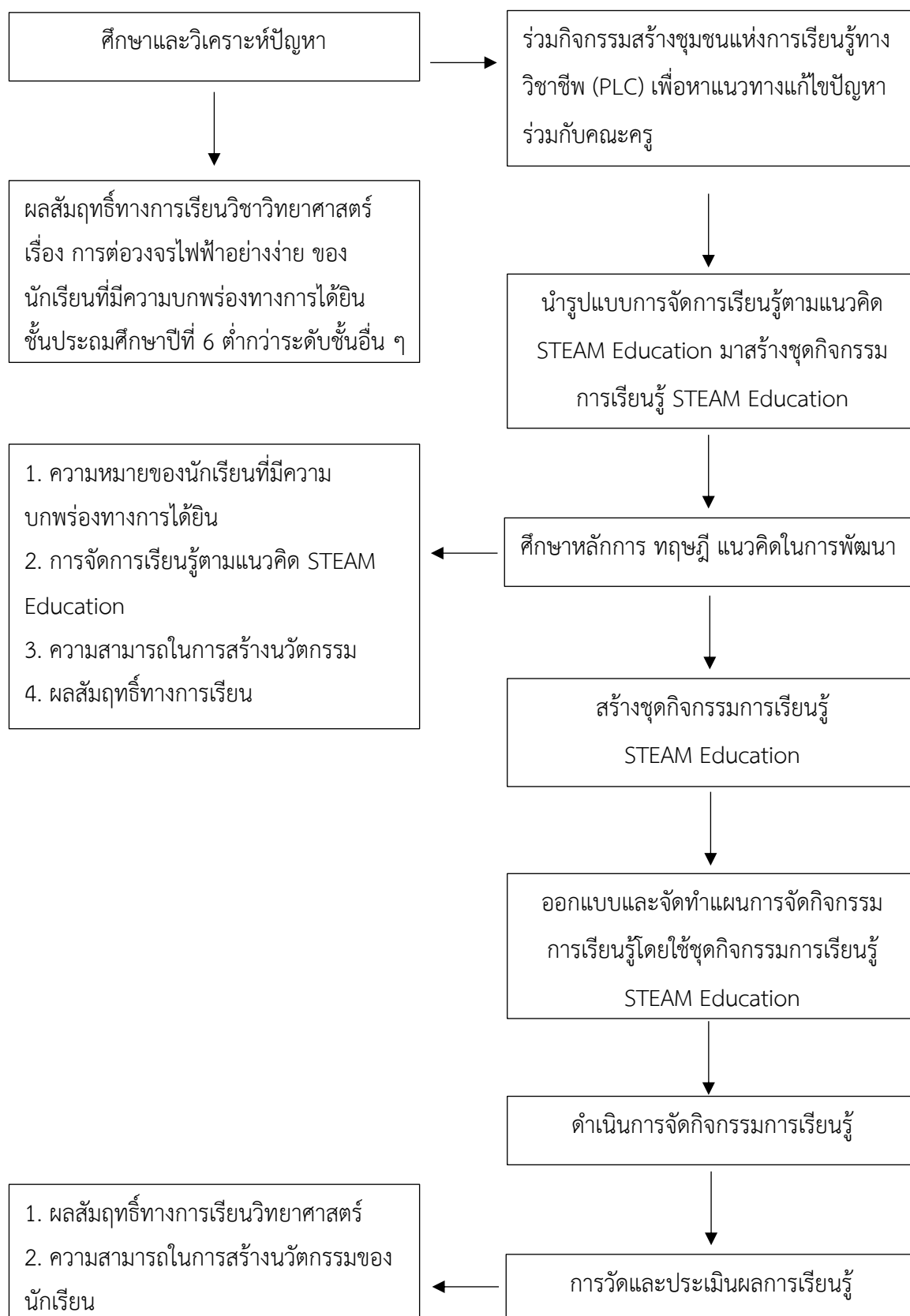
1.2 แนวทางการแก้ไขปัญหาและการพัฒนา

จากปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่ำกว่าระดับชั้นอื่น ๆ ซึ่งผู้สอนได้วิเคราะห์สาเหตุ พบว่า เนื้อหา เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย เป็นเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรม สื่อที่เป็นรูปภาพและวิดีโอไม่สามารถสื่อให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเข้าใจถึงเนื้อหาได้ เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจบทเรียน นักเรียนจึงเกิดความเบื่อหน่าย ไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียน ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและนักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้

ผู้สร้างนวัตกรรมจึงได้นำปัญหาดังกล่าว มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) กับคณะครูในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เพื่อปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยน ร่วมหาแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวร่วมกัน จึงได้ข้อสรุปที่ว่า ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ซึ่งเป็นการบูรณาการศาสตร์ทั้ง 5 ศาสตร์ มีการจัดการเรียนรู้ไม่เน้นการท่องจำเนื้อหาสาระ แต่จะมุ่งเน้นหรือฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิดและให้ความสำคัญกับกระบวนการในการนำความรู้และประสบการณ์ที่เกิดจากการเรียนรู้นำไปใช้แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตจริง มาจัดทำเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

1.3 กรอบแนวคิดในการพัฒนา

จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) กับคณะครูในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เพื่อปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยน ร่วมหาแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวร่วมกัน จึงได้ข้อสรุปที่ว่า ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ที่เป็นการบูรณาการศาสตร์ทั้ง 5 ศาสตร์ มาจัดทำเป็น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป และได้ร่วมกันกำหนดแนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ซึ่งนวัตกรรมนี้สร้างขึ้นตามแนวคิด STEAM Education มีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการพัฒนา

1.4 ประโยชน์/ความสำคัญ

1) นวัตกรรมทางการศึกษา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย มีข้อมูลสารสนเทศชัดเจน สถานศึกษาสามารถนำข้อมูลสารสนเทศนี้ไปใช้ในการดำเนินงานด้านข้อมูลสารสนเทศและงานวิชาการได้

2) บุคลากรอื่น ๆ สามารถนำนวัตกรรมไปพัฒนาด้านการจัดการเรียนรู้ และเป็นแนวทางในการนำไปบูรณาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ออกแบบได้ตรงตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์

4) ได้ข้อมูลสารสนเทศ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นำไปเป็นข้อมูลสารสนเทศในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้และการดำเนินงานต่อไป

5) ได้ผลการพัฒนาความสามารถในการสร้างนวัตกรรม โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อนำไปเป็นข้อมูลสารสนเทศในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้และการดำเนินงานต่อไป

องค์ประกอบที่ 2 ด้านกระบวนการพัฒนารูปแบบหรือแนวทางการพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้

2.1 วัตถุประสงค์และเป้าหมายการพัฒนา

เชิงปริมาณ

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เชิงคุณภาพ

เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างนวัตกรรม โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในระดับดี ขึ้นไป

2.2 หลักการทฤษฎีแนวคิดในการพัฒนา

2.2.1 ความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

มีนักวิชาการทางการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไว้ ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2552) ได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เรื่อง กำหนดประเภทและหลักเกณฑ์ของคณพิการทางการศึกษา ไว้ดังนี้ บุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ได้แก่ บุคคลที่สูญเสียการได้ยินตั้งแต่ระดับหูตึงน้อยจนถึงหูหนวก ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

คนหูหนวก หมายถึง บุคคลที่สูญเสียการได้ยินมากจนไม่สามารถเข้าใจการพูดผ่านทางการได้ยิน ไม่ว่าจะใส่หรือไม่ใส่เครื่องช่วยฟัง ซึ่งโดยทั่วไปหากตรวจการได้ยินจะมีการสูญเสียการได้ยิน 90 เดซิเบล ขึ้นไป

คนหูตึง หมายถึง บุคคล บุคคลที่มีการได้ยินเหลืออยู่อย่างเพียงพอที่จะได้ยินการพูดผ่านทางการได้ยิน โดยทั่วไปจะใส่เครื่องช่วยฟัง ซึ่งหากตรวจวัดการได้ยินจะมีการสูญเสียการได้ยินน้อยกว่า 90 เดซิเบล ลงมาถึง 26 เดซิเบล

สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ (2561) ได้ให้ความหมายของ บุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ไว้ว่า บุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง บุคคลที่สูญเสียการได้ยิน การรับฟังเสียงต่าง ๆ ผิดปกติ อาจจะเป็นคนหูตึง หรือคนหูหนวก ซึ่งความหมายของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น มีอยู่ 3 มุมมอง ดังนี้

1. ทางการศึกษา

1.1 เด็กหูตึง หมายถึง เด็กที่มีการได้ยินเหลืออยู่บ้างสามารถรับฟังเสียงได้ (แต่ไม่สู้ดีหรือไม่ชัด) ไม่ว่าจะใส่เครื่องช่วยฟังหรือไม่ก็ตาม

1.2 เด็กหูหนวก หมายถึง เด็กที่สูญเสียการได้ยินมากๆ ตั้งแต่ 90 เดซิเบลขึ้นไป ไม่ได้ยินเสียงพูดต่างๆ อาจรับรู้เสียงบางเสียงจากการสั่นสะเทือน ถ้าสูญเสียการได้ยินระดับนี้มาแต่กำเนิดจะพูดไม่ได้ ถ้าไม่ได้รับการสอนพิเศษ ส่วนมากเด็กจะใช้ภาษามือในการติดต่อสื่อความหมาย

2. ทางการแพทย์

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง เด็กที่บกพร่องหรือสูญเสียการได้ยินเป็นเหตุให้การรับฟังเสียงต่างๆไม่ชัดเจน มี 2 ประเภท คือ

2.1 เด็กหูตึง (Hearing Loss) หมายถึง ผู้ที่สูญเสียการได้ยินจนไม่สามารถเข้าใจคำพูดและการสนทนา ซึ่งจำแนกตามเกณฑ์การพิจารณาอัตราความพิการของหูของสมาคมโสต ศอ นาสิกแพทย์ประเทศไทย ใช้ค่าเฉลี่ยการได้ยินที่ความถี่ 500, 1000 และ 2000 เฮิรตซ์ ในหูข้างที่ตีกว่ามี 4 ระดับ คือ

2.1.1 หูตึงระดับที่ 1 หูตึงน้อย (Mild hearing loss) สูญเสียการได้ยินระหว่าง 26-40 เดซิเบล ไม่สามารถได้ยินเสียงกระซิบและเสียงมาจากที่ไกลๆ

2.1.2 หูตึงระดับที่ 2 หูตึงปานกลาง (Moderate hearing loss) สูญเสียการได้ยินระหว่าง 41-55 เดซิเบล สามารถพอจะเข้าใจคำพูดในระดับความดังปกติ ในระยะ 3-5 ฟุต มีปัญหาในการพูด เช่น พูดไม่ชัด พูดเสียงดังเกินไป หรือเบากว่าปกติ ต้องใช้เครื่องช่วยฟัง บางรายต้องเพิ่มการฝึกฟัง ฝึกพูดโดยนักแก้ไขการพูดและการได้ยิน

2.1.3 หูตึงระดับที่ 3 หูตึงมาก (Severe hearing loss) สูญเสียการได้ยินระหว่าง 56-70 เดซิเบล มีปัญหาในการได้ยินเสียงและใช้คำพูดในชีวิตประจำวัน ต้องใช้เสียงมากจึงจะได้ยิน ต้องใช้เครื่องช่วยฟังเสียงและควรได้รับบริการแก้ไขการพูด

2.1.4 หูตึงระดับที่ 4 หูตึงระดับรุนแรง (Profound hearing loss) สูญเสียการได้ยินระหว่าง 71-90 เดซิเบล ไม่ได้ยินเสียงพูดตามปกติ แม้จะใช้เครื่องช่วยฟังก็ตามมีปัญหาในการพูด เช่น พูดไม่ชัด พูดไม่ได้ ไม่เข้าใจภาษา มีพัฒนาการทางภาษาพูดและเขียนผิดจากเด็กปกติ บางครั้งต้องการใช้ภาษามือ

2.2 เด็กหูหนวก (Deaf) เด็กที่มีการสูญเสียการได้ยินมากจนไม่สามารถเข้าใจหรือใช้ภาษาพูดได้ หากไม่ได้รับการฝึกฝนเป็นพิเศษและถ้าวัดระดับการได้ยินที่ 500, 1000 และ 2000 เฮิรตซ์ จะมีการตอบสนองของหูข้างที่ดีกว่าต่อเสียงบริสุทธิ์ตั้งแต่ 90 เดซิเบลขึ้นไป

3. ทางมนุษยวิทยา

3.1 เด็กหูตึง หมายถึง ผู้ที่สูญเสียการได้ยินไม่ว่าอยู่ในระดับหูตึงหรือหูหนวก ที่ใช้การสื่อสารด้วยภาษาพูด

3.2 เด็กหูหนวก หมายถึง ผู้ที่สูญเสียการได้ยินไม่ว่าอยู่ในระดับหูตึงหรือหูหนวก ที่ใช้การสื่อสารด้วยภาษามือ

มลิวัลย์ ธรรมแสง (2550) ได้ให้คำจำกัดความของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ไว้ว่า โดยทั่วไปผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินประกอบด้วยบุคคลที่อาจแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ผู้ที่สูญเสียทางการได้ยินระดับน้อยถึงระดับมากที่เรียกว่า “คนหูตึง” กับผู้ที่บกพร่องทางการได้ยินระดับรุนแรงหรือระดับมากที่เรียกว่า “คนหูหนวก” ส่วนในระบบการศึกษานั้นคำนิยามของผู้ที่บกพร่องทางการได้ยิน มักจะอ้างอิงถึงระดับการได้ยินที่มีพื้นฐานจากด้านการแพทย์และวิทยาศาสตร์ ด้านการได้ยินที่เรียกว่า วิชาโสตสัมผัสวิทยา (Audiology) แบ่งเป็นระดับการได้ยินซึ่งมีหน่วยวัดความดังของเสียงเรียกว่า เดซิเบล (decibel : dB) ไว้ดังนี้

1. 0-25 dB การได้ยินปกติ (normal hearing)
2. 26-40 dB หูตึงเล็กน้อย (mild hearing loss)
3. 41-50 dB หูตึงปานกลาง (moderate hearing loss)
4. 51-70 dB หูตึงมาก (moderate-severe hearing loss)
5. 71-90 dB หูตึงระดับรุนแรง (severe hearing loss)
6. 70 dB ขึ้นไป หูหนวก (profound hearing loss)

จากความหมายของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง บุคคลที่สูญเสียการได้ยิน การรับฟังเสียงต่าง ๆ ผิดปกติ ตั้งแต่ระดับหูตึงน้อยจนถึงหูหนวก ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ คนหูหนวก หมายถึง บุคคลที่สูญเสียการได้ยินมากจนไม่สามารถเข้าใจการพูดผ่านทาง การได้ยินไม่ว่าจะใส่หรือไม่ใส่เครื่องช่วยฟัง ซึ่งโดยทั่วไปหากตรวจการได้ยิน จะมีการสูญเสียการได้ยิน 90 เดซิเบลขึ้นไป และคนหูตึง หมายถึง บุคคล บุคคลที่มีการได้ยินเหลืออยู่ อย่างเพียงพอที่จะได้ยินการพูดผ่านทาง การได้ยิน โดยทั่วไปจะใส่เครื่องช่วยฟัง ซึ่งหากตรวจวัดการได้ยิน จะมีการสูญเสียการได้ยินน้อยกว่า 90 เดซิเบล ลงมาถึง 26 เดซิเบล

2.2.2 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education

ความเป็นมาและความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM

STEAM EDUCATION เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ รูปแบบการลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) อีกรูปแบบหนึ่ง เกิดจากการพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ STEM EDUCATION ที่มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการบูรณาการในวิชาวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เข้าด้วยกัน STEM EDUCATION เริ่มต้นใช้โดย Dr. Judith A. Ramaley อดีตประธานมูลนิธิ พื้นฐานวิทยาศาสตร์ศึกษาและมนุษยชาติ (National Science Foundation Education and Human Division) แห่งสหรัฐอเมริกา ใช้คำว่า STEM เพื่อเป็นการปฏิรูปวิธีการสอน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ รวมเทคโนโลยีเข้าเป็นหลักสูตร เรียกว่า Meta-discipline โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Fioriello, 2016 : ออนไลน์) ในภายหลังได้มีนักวิชาการหลายคนได้มีการเพิ่ม Arts (A) เข้าไป สำหรับความเป็นมาและความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM มีนักวิชาการได้อธิบายไว้ดังนี้

Georgette Yakman (2008). นักวิชาการชาวอเมริกา ได้ทำการพัฒนาแนวทางการจัดการศึกษา จาก STEM เป็น STEAM โดยเพิ่มตัวอักษร “A” เข้ามา โดยที่ตัวอักษร “A” หมายถึง Arts หรือ ศิลปศาสตร์ ไม่ใช่เฉพาะทางด้านศิลปกรรมเท่านั้น ยังรวมถึงเรื่องของภาษาวรรณกรรม ปรัชญา จิตวิทยา สังคมและมนุษยอีกด้วย โดย Georgette Yakman กล่าวว่าระดับการศึกษาจะเป็นตัวชี้วัดคุณภาพความสำเร็จของประเทศเกาหลีในระบบเศรษฐกิจโลก ความรู้เพียงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังไม่เพียงพอที่จะพัฒนาให้ประเทศเกาหลีขึ้นมาทัดเทียมกันนานาประเทศได้ การพัฒนาระดับการศึกษาที่ดีต้องจัดการศึกษาแบบสหวิทยาการโดยพัฒนากรอบการจัดการเรียนรู้เข้าด้วยกันและเพิ่มรายวิชาศิลปะหรือ Arts (A) เข้าไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ อันจะนำไปสู่การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพร้อมทั้งสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ๆ ในอนาคต ปัจจัยสำคัญของการนำ Arts (A) เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของแนวคิดนั้นมีสาเหตุเนื่องมาจากรูปแบบวิธีการคิดของศิลปินและรูปแบบวิธีคิดของนักวิจัยมีความแตกต่างกัน ทั้งในเรื่องของเป้าหมาย วิธีการ และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น โดย Georgette Yakman กล่าวว่าในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และศิลปะต่างมีเครื่องมือบางประการที่สามารถ

นำมาใช้ในการพัฒนาและส่งเสริมการเรียนรู้ของอีกรายวิชาได้และเมื่อนำองค์ความรู้และทักษะของ ทั้ง 2 รายวิชามาใช้ร่วมกันในการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความยืดหยุ่นใน กระบวนการคิดและสามารถต่อยอดความคิดนั้นไปจนทำให้เกิดการสร้างสรรคนวัตกรรมใหม่ ๆ ขึ้นมาใน การพัฒนาประเทศได้ หลักสูตรการศึกษาของประเทศเกาหลีจึงใช้แนวคิด STEAM EDUCATION บรรจู่ไว้ในหลักสูตรการศึกษาสำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาเพื่อพัฒนาความสนใจและ ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับผู้เรียนและยังช่วยในเรื่องของการพัฒนาความสามารถ ในการคิดและแก้ปัญหาแบบบูรณาการอีกด้วย

คุณหญิงกัลยา โสภณพนิช (2565) รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงศึกษาธิการ ได้กล่าวในงาน แลกข่าวเปิดวิสัยทัศน์ ปี 2565 ว่า ศึกษาธิการจะมุ่งขับเคลื่อนนโยบาย เร่งเดินหน้า รวมถึงต่อยอด ใน 7 โครงการสำคัญต่อเนื่อง และ 1 ใน 7 โครงการนั้นคือ โครงการสร้างมิติใหม่การศึกษาด้าน วิทยาศาสตร์ ผสานศาสตร์และศิลป์ เปลี่ยน STEM เป็น STEAM วิทยาศาสตร์พลังสิบ ลดความเหลื่อมล้ำ ขยายโอกาสให้นักเรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมอย่างกว้างขวาง เน้นการปฏิบัติ ประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวัน โดย A หมายถึง Art of Life, Art of Living and Art of working Together เช่น ความเอื้อเฟื้อเกื้อกูล ความเมตตากรุณา ความกตัญญู และอารมณ์สุนทรีย์

เอกสิทธิ์ ชนินทรภูมิ (2563) กล่าวว่า ในสังคมโลกในขณะนี้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ด้วยความก้าวหน้าเทคโนโลยีการสื่อสารก่อให้เกิดปรากฏการณ์ที่มีข้อมูลข่าวสารจำนวนมากอยู่ใน แหล่งต่างๆ รวมถึงการที่ต้องแข่งขันกันเพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจการค้าทำให้ทุกประเทศต้องเร่งพัฒนา ประชากรของตนให้มีคุณภาพสูงขึ้นเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตและแข่งขันในตลาดแรงงาน แนวคิด STEAM โดยพัฒนามาจาก STEM Education เริ่มจากประเทศสหรัฐอเมริกา ในสมัยของประธานาธิบดีบารัค โอบามา เคยมีนโยบาย Computer Science For All เป็นโครงการส่งเสริมให้นักเรียนชาวอเมริกันทุกคน มีโอกาสเรียนวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ เพื่อฝึกทักษะการเป็น “ผู้สร้าง” ในระบบเศรษฐกิจดิจิทัล แทน การเป็นผู้บริโภคแต่เพียงฝ่ายเดียว ย่อมาจาก 4 หลักได้แก่ วิทยาศาสตร์ (S:Science) เทคโนโลยี (T:Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (E:Engineering) และคณิตศาสตร์ (M:Mathematics) โดย ประธานาธิบดีโอบามา ก็ได้สนับสนุนนโยบายการศึกษาของ STEM Education โดยการให้องค์กรเอกชน ที่ลงทุนโดยไม่หวังผลกำไรมาสนับสนุนผลักดันการศึกษา STEM Education เพื่อเพิ่มคุณภาพ นักวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคตส่วนในประเทศไทยหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 พบว่าในหลักสูตรได้กำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญโดยเฉพาะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ซึ่งสอดคล้องกับสะเต็มศึกษาส่วน ที่เน้น การประกอบอาชีพ เป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มมูลค่าของผลผลิต และเป็นผู้ที่มี ทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อส่งเสริมการทำงาน เน้นความรู้และทักษะที่เหมาะสมกับการ ประกอบอาชีพในเศรษฐกิจและสังคมยุคที่มีการแข่งขันสูง ที่จะช่วยเสริมความสามารถในการแข่งขันของ ประเทศอีกทั้งมีทักษะที่พร้อมสำหรับโลกในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เป็นการ

จัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎีหรือกฎทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แต่เป็นการสร้างความเข้าใจทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้นผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิด ตั้งคำถาม แก้ปัญหา และการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบนั้นไปใช้ หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้ ภายใต้ความร่วมมือระหว่างสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) กระทรวงศึกษาธิการ จะสร้างศูนย์เรียนรู้นาร่อง 10 จังหวัด แต่ละจังหวัดจะมีจำนวน 3 โรงเรียน รวม 30 โรงเรียน ในปี พ.ศ. 2556 เพื่อสร้างแนวทางการดำเนินงานและวัดผลให้เป็นรูปธรรม และหลังจากนั้นจึงจะได้ขยายไปสู่กว้างต่อไป

จากข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า STEAM EDUCATION เกิดจากการพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ STEM EDUCATION เป็นการจัดการเรียนรู้ในลักษณะบูรณาการ 5 ศาสตร์ไว้ด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ศิลปะ (Arts) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) มาจัดการเรียนรู้โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ และพัฒนาทักษะต่างๆ มีจุดมุ่งหมายเพื่อ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจใคร่รู้ แสวงหาคำตอบด้วยตนเอง และบูรณาการทักษะที่จำเป็น มาใช้ในการดำรงชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้ เริ่มต้นจากการกำหนดปัญหาให้ผู้เรียนได้คิดค้น และค้นหาคำตอบ แสวงหาเหตุผลในการแก้ปัญหา และลงมือสร้างสรรค์ผลงานหรือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบหรือวิธีในการแก้ประเด็นปัญหาที่ตั้งขึ้นนั้นโดย สอดคล้องกับวัยและพัฒนาการของผู้เรียนทำให้ ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะ กระบวนการคิด การตั้งคำถาม การค้นหาเหตุผล และเข้าใจซึ่งคำตอบ ผ่านการเล่นหรือการปฏิบัติกิจกรรมกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถทักษะ และเตรียมความพร้อมในการดำรงชีวิตในปัจจุบันและความท้าทายต่อโลกในอนาคตต่อไป

ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM

การจัดการเรียนรู้แบบ STEAM เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นท่องจำ เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง หาคำตอบของปัญหาด้วยตัวเอง ส่งผลให้ผู้เรียนเป็นนวัตกรรมและสามารถนำความรู้ไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน สำหรับความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM มีนักวิชาการหลายท่านได้อธิบาย ไว้ดังนี้

Georgette Yakman (2008). กล่าวว่า STEAM EDUCATION เป็นกรอบการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้ใน 5 รายวิชาเข้าด้วยกัน โดยความรู้เหล่านั้นสามารถพิสูจน์และเชื่อมโยงไปปรับใช้ในทางสังคมศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ และยังสามารถนำไปใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษาได้ การจัดการเรียนรู้ STEAM EDUCATION มุ่งเน้นกระบวนการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงหรือพัฒนากระบวนการผลิตชิ้นใหม่ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตและการทำงานได้ดี การจัดการเรียนรู้แนว STEAM EDUCATION ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ ผ่านขั้นตอนและ กระบวนการปฏิบัติจริงควบคู่ไปกับการ พัฒนาทักษะทางการคิดการตั้งคำถาม การสำรวจ การแก้ไขและตรวจสอบ

ปัญหา รวมไปถึงการใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์และ สังเคราะห์ในการจัดการเรียนรู้ ไม่เน้นการท่องจำ ทฤษฎีหรือกฎต่าง ๆ

คุณหญิงกัลยา โสภณพนิช (2565). รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงศึกษาธิการ กล่าวว่า สถานศึกษาควรเน้นความสำคัญของ STEAM Education โดย A หมายถึง Art of Life, Art of Living และ Art of Working Together เช่น ความเอื้อเฟื้อเกื้อกูล ความเมตตากรุณา ความกตัญญู อารมณ์ สุนทรีย์ ซึ่งเป็นต้นทุนของประเทศไทย สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้บุคลากรของไทยชนะในเวทีโลกได้ STEM เป็น คำย่อจากภาษาอังกฤษของศาสตร์ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) หมายถึงองค์ความรู้ วิชาการของ ศาสตร์ทั้งสี่ ที่มีความเชื่อมโยงกันในโลกของความเป็นจริงที่ต้องอาศัยองค์ความรู้ต่าง ๆ มาบูรณาการเข้า ด้วยกันในการดำเนินชีวิตและการทำงาน STEAM มุ่งเน้นเพิ่มศาสตร์การใช้ชีวิต (Art of Life) ที่มีคุณธรรม จริยธรรม มีจิตอาสา และช่วยเหลือผู้อื่นประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวัน มีตัวอย่างที่ใช้ STEAM Education เช่น มหาวิทยาลัยทักษิณ และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งเป็นผู้จุด ประกายการจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วย STEAM Education โดยสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษา ประถมศึกษาสตูล ดำเนินการนิเทศ กำกับดูแล ทั้งด้านการบริหารจัดการ ด้านคุณภาพของโรงเรียนพื้นที่ เกาะทั้ง 11 แห่ง หรือ วิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์พังงา จัดการเรียนการสอนในสาขาพาณิชย กรรมและบริการฐานวิทยาศาสตร์ (เทคโนโลยีการท่องเที่ยว) โดยมีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นมหาวิทยาลัยพี่เลี้ยง มีมหาวิทยาลัยศิลปากร และมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เป็นมหาวิทยาลัยใน เครือข่ายความร่วมมือ ที่เน้นการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ผู้สอนนำสาระและทักษะพื้นฐานทั้งด้าน วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสังคมศาสตร์ รวมทั้งทักษะด้านวิชาชีพ มาบูรณาการจัดทำเป็นโครงการงาน (Projects) ภายใต้การจัดการเรียนการสอนแบบ Project-Based Learning ที่มุ่งเน้นการสร้างทักษะใน การแก้ปัญหาและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ โดยบูรณาการร่วมกับ STEAM for Innopreneur เน้นให้ผู้เรียน เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ รวมทั้งการนำแนวคิดเชิงนวัตกรรมมาต่อยอด ในเชิงพาณิชย์เพื่อก้าวไปสู่การเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรม

สุภัค โอฬารพิริยกุล (2562). กล่าวว่า STEAM EDUCATION เป็นการเรียนรู้ที่สอด ประสานสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะและคณิตศาสตร์ไว้อย่างลงตัว สะท้อนให้เห็นถึงองค์ความรู้ความเข้าใจ การสื่อสาร ทักษะกระบวนการคิดกระบวนการทำงาน เน้น การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการแก้ปัญหาผ่านการค้นคว้าหาข้อมูล การคิด การวางแผน การ ร่วมมือ และแก้ไขปัญหาลงมือปฏิบัติจริงในประเด็นปัญหาที่สร้างสรรค์ ทำท่าย แปลกใหม่ และ กระตุ้นให้ผู้เรียนมีทักษะ กระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์ผลงานและ ผลผลิตตลอดจนนวัตกรรมออกมาเพื่อแก้ปัญหานั้น ๆ การประเมินผลการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสะท้อน ความรู้ ความเข้าใจในสิ่งที่เรียน ผ่านกระบวนการออกแบบผลงานเพื่อค้นหาคำตอบและแนวทางในการ

แก้ไขประเด็น ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ อีกทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งสร้างแรงจูงใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ ได้รับประสบการณ์และทักษะชีวิต อันจะนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

จากข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบ STEAM เป็นการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้ใน 5 รายวิชาเข้าด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ศิลปะ (Arts) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) มุ่งเน้นกระบวนการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงหรือพัฒนากระบวนการผลิตขึ้นใหม่ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิต และการทำงานได้ดี STEAM เป็นการเพิ่มศาสตร์การใช้ชีวิต (Art of Life) ที่มีคุณธรรมจริยธรรม มีจิตอาสา และช่วยเหลือผู้อื่น อันจะนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

2.2.3 ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม

การสร้างสรณ์นวัตกรรมเป็นหนึ่งในทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนา เพื่อให้สามารถประกอบอาชีพและดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ จัดเป็นทักษะเชิงประยุกต์ (Apply skills) ที่ต้องผสมผสานทักษะต่างๆ เข้าด้วยกัน สำหรับความหมายของความสามารถในการสร้างนวัตกรรม ได้มีนักการศึกษาอธิบายไว้ ดังนี้

วิชัย วงษ์ใหญ่และ มารุต พัฒผล (2562) ได้อธิบายถึงความสามารถในการสร้างนวัตกรรมไว้ว่า เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ (Knowledge) จินตนาการ (Imagination) ความคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking) ความร่วมมือ (Collaborative) ทำให้เกิดนวัตกรรมที่อาจอยู่ในรูปแบบของความคิด วิธีการหรือสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ โดยอาจเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมดหรือใหม่เพียงบางส่วน และอาจใหม่ในบริบทใดบริบทหนึ่ง หรือในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

เนาวนิตย์ สงคราม (2556) ได้อธิบายถึงความสามารถในการสร้างนวัตกรรมไว้ว่า คือทักษะของบุคคลที่แสดงออกถึงการคิดค้น สร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ให้เกิดประโยชน์ขึ้นผ่านกระบวนการพัฒนา จนได้เป็นผลงานใหม่ขึ้น ซึ่งพิจารณาจากการประเมินผลงานนวัตกรรมนั้นมีความเป็นนวัตกรรมทั้งหมด 3 ด้าน 1) มาตรฐานด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม 2) มาตรฐานด้านคุณค่า 3) ความเป็นนวัตกรรมจากการศึกษา

อนันต์ แก้วร่วมวงศ์ (2559) ได้ให้ความหมายความสามารถในการสร้างนวัตกรรมไว้ว่า คือการทำให้เกิดขึ้นของสิ่งใหม่ ๆ สินค้าและบริการใหม่ที่มีประโยชน์ หรือการเกิดขึ้นของกระบวนการใหม่ ๆ จากการคิดใหม่ทำใหม่ ตัวอย่าง เช่น การคิดค้นไฟฟ้าและน้ำมันในอดีตเรื่อยมาจนถึงปัจจุบันที่มีการคิดค้นพลังงานทางเลือก หรือ หากเป็นเรื่องใกล้ตัวขึ้นมาสักหน่อยก็ได้ เช่น การเกิดขึ้นของบริการ

มอเตอร์ไซค์รับจ้างและรถตู้โดยสาร ไม่มาจนถึงการปลูกพืชแบบปลอดสารเคมีหรือการเกิดขึ้น ของทีวีจอแบน โทรศัพท์แบบสมาร์ทโฟน หรือหลอดประหยัดไฟ

จากข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม คือ ทักษะของบุคคลที่แสดงออกถึงการคิดค้น ผลงาน ชิ้นงาน หรือแนวคิด ในการพัฒนาสิ่งใหม่หรือของเดิมที่มีอยู่ให้เกิดความแปลกใหม่ ให้มีคุณค่าประสิทธิภาพมากขึ้นเป็นการเพิ่มมูลค่า ประหยัดเวลาและงบประมาณที่เกิดจากกระบวนการพัฒนาจากการแก้ไขปัญหาที่ผู้สร้างนวัตกรรมได้จัดกระทำขึ้น

2.2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุภาพร รัตนน้อย (2546) สรุปไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถในการเรียนรูวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียรวิ ยินดีสุข (2548) สรุปไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่วัดจาก พฤติกรรม 3 ด้าน ตามวัตถุประสงค์ของ Bloom คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย ด้านทักษะพิสัย

ณัฐวุฒิ จันทร์ละมุด (2554) สรุปไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน ทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

จากข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถในการเรียนรูวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความรู้และความคิด ซึ่งมีการวัดได้จากการใช้เครื่องมือ

2.3 การออกแบบแนวทางการพัฒนา

การออกแบบแนวทางการพัฒนา สร้างนวัตกรรมทางการศึกษา การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ดำเนินการโดยตามขั้นตอน วงจรคุณภาพ PDCA ดังนี้

2.3.1 การวางแผน (Plan)

1) ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่ำกว่าระดับชั้นอื่น ๆ เนื่องจาก เนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย เป็นเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรม สื่อที่เป็นรูปภาพและวิดีโอไม่สามารถสื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงเนื้อหาได้ เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจบทเรียน นักเรียนจึงเกิดความเบื่อหน่าย ไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียน ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและนักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้

2) ร่วมกิจกรรมสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาพร้อมกับคณะครู โดยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education Education ซึ่งเป็นการบูรณาการศาสตร์ทั้ง 5 ศาสตร์ จัดการเรียนรู้ไม่เน้นการท่องจำเนื้อหาสาระ แต่จะมุ่งเน้นหรือ

ฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิดและให้ความสำคัญกับกระบวนการในการนำความรู้และประสบการณ์ที่เกิดจากการเรียนรู้มาใช้แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตจริงมาสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education

3) ศึกษาหลักการ ทฤษฎี แนวคิดในการพัฒนา ความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเป็นข้อมูลในการสร้างนวัตกรรมต่อไป

2.3.2 การปฏิบัติ (Do)

1) ออกแบบและจัดทำแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education โดยมีขั้นตอนกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง STEAM ของโรงเรียน เศรษฐศาสตร์ ในพระราชูปถัมภ์ ประกอบด้วย

1.1) ขั้นกำหนดปัญหา กำหนดปัญหาเพื่อกระตุ้นให้คิดหาวิธีเพื่อแก้ปัญหา โดยเชื่อมโยงกับหลักวิทยาศาสตร์ หรือกำหนดหัวข้อการสร้างสิ่งประดิษฐ์อย่างสร้างสรรค์

1.2) ขั้นสืบค้นข้อมูล สืบค้นข้อมูลที่ต้องการในอินเทอร์เน็ต ปรึกษาเพื่อน ปรึกษาครู หรือคนในครอบครัว แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา เพื่อเตรียมข้อมูลให้พร้อมก่อนออกแบบสิ่งประดิษฐ์

1.3) ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ออกแบบสิ่งประดิษฐ์ โดยการวาดภาพ กำหนดสัดส่วน และต้องคำนึงถึงความสมดุลแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์ ระบุ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้แล้วเขียนขั้นตอนการสร้างสิ่งประดิษฐ์เป็นลำดับขั้น

1.4) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ลงมือสร้างสิ่งประดิษฐ์ ปฏิบัติตามแผนที่ออกแบบไว้จนสำเร็จ ตามแบบ ขั้นตอนและตามสัดส่วนที่กำหนดไว้ ตกแต่งสิ่งประดิษฐ์ให้สวยงามอย่างสร้างสรรค์

1.5) ขั้นประเมินผลงานและปรับปรุงแก้ไข ทดสอบสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานหรือแก้ปัญหาได้หรือไม่ ประเมินผลงานว่าตรงตามแบบหรือไม่ ในกรณีที่สิ่งประดิษฐ์ยังมีข้อบกพร่องหรือไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ให้นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ และหาวิธีการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้สิ่งประดิษฐ์ที่ตรงตามความต้องการ

1.6) ขั้นสรุปผล นำเสนอ และเผยแพร่ สรุปผลการปฏิบัติและนำเสนอผลงานของอย่างเป็นขั้นตอน อาจนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ พร้อมทั้งนำเสนอในรูปแบบวิดีโอ โดยมีการอธิบายเป็นภาษามือและใส่คำบรรยายใต้ภาพ (Caption) เพื่อให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้าถึงสื่อที่นำเสนอได้ โดยมีการนำไปเผยแพร่ใน Youtube ช่อง Setsatian Channel และ ช่อง Dek Deaf

2) สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ซึ่งประกอบไปด้วย ส่วนประกอบ 4 ส่วน ดังนี้

2.1) ชุดอุปกรณ์ ประกอบด้วย

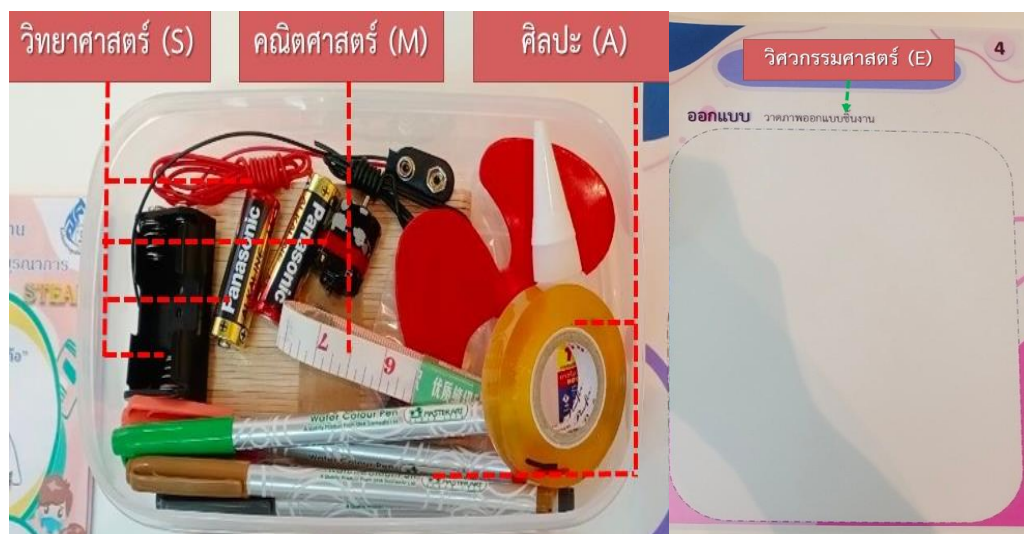
1) อุปกรณ์พัฒนาทักษะด้านวิชาวิทยาศาสตร์ (S) ประกอบด้วย อุปกรณ์ไฟฟ้า เซลล์ไฟฟ้า สายไฟ สวิตช์ไฟ และอื่น ๆ

2) อุปกรณ์พัฒนาทักษะด้านการใช้เทคโนโลยี (T) ประกอบด้วย QR Code ภาษามืออธิบายขั้นตอนการสร้างสิ่งประดิษฐ์ โดยผู้เรียนใช้คอมพิวเตอร์ หรือโทรศัพท์มือถือของตนเอง ในการสแกน QR Code และ ค้นหาข้อมูลการสร้างสิ่งประดิษฐ์

3) อุปกรณ์พัฒนาทักษะด้านวิศวกรรม (E) ประกอบด้วย แบบบันทึกการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย โดยผู้เรียนวาดภาพออกแบบ สิ่งประดิษฐ์ กำหนดวัสดุอุปกรณ์ กำหนดสัดส่วน ส่วนประกอบของสิ่งประดิษฐ์ให้ชัดเจน และวางแผนการสร้างสิ่งประดิษฐ์ตามทีออกแบบไว้

4) อุปกรณ์พัฒนาทักษะด้านศิลปะ (A) ประกอบด้วย อุปกรณ์ในการ ตกแต่ง เช่น สีน้ำ สีไม้ ดอกไม้ปลอม หลอดคลေးสี ลูกตาปลอม เชือกสี อื่น ๆ

5) อุปกรณ์พัฒนาทักษะด้านวิชาคณิตศาสตร์ (M) ประกอบด้วย สายวัด ไม้บรรทัด ตลับเมตร อื่น ๆ



ภาพที่ 2 ชุดอุปกรณ์กิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

2.2) แผ่นพับกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ประกอบไปด้วย

- 1) รายการวัสดุอุปกรณ์ในการสร้างสิ่งประดิษฐ์
- 2) ขั้นตอนการสร้างสิ่งประดิษฐ์
- 3) QR Code วิดีโอขั้นตอนการสร้างสิ่งประดิษฐ์
- 4) ภาพวัสดุอุปกรณ์ในการสร้างสิ่งประดิษฐ์



ภาพที่ 3 แผ่นพับกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

2.3) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ประกอบไปด้วย

- 1) ความหมายของ STEAM
- 2) กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEAM ของโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์
- 3) คู่มือ แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย (สำหรับครู)
- 4) คำชี้แจง การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย (สำหรับนักเรียน)
- 5) แบบทดสอบก่อนการทำกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
- 6) วิเคราะห์ปัญหา
- 7) เงื่อนไขในการสิ่งประดิษฐ์
- 8) ข้อมูลที่ต้องการในการสร้างสิ่งประดิษฐ์
- 9) ออกแบบการสร้างสิ่งประดิษฐ์

- 10) วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้สร้างสิ่งประดิษฐ์
- 11) วิธีการสร้างสิ่งประดิษฐ์
- 12) ผลการทดสอบการใช้งานสิ่งประดิษฐ์
- 13) แก้ไข ปรับปรุง สิ่งประดิษฐ์
- 14) วาดภาพสิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงแล้ว
- 15) แบบประเมินผลงานตนเอง
- 16) การนำเสนอผลงาน
- 17) ตารางวิเคราะห์ STEAM
- 18) สรุปผลการดำเนินงาน
- 19) ประโยชน์ที่ได้รับ
- 20) ความประทับใจ
- 21) แบบทดสอบหลังการทำกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
- 22) แบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน



ภาพที่ 4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

2.3.3 การตรวจสอบ (Check)

1) เสนอชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้กับผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ด้านหลักสูตรและการสอน การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และปรับปรุงตามที่คุณเชี่ยวชาญเสนอแนะ

- 1) นางสาวปนัดดา วงศ์จันทา ผู้อำนวยการโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์
- 2) นายวิรัช ภู่อเล็ก รองผู้อำนวยการโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์
- 3) นางสาวนฤมล สุวามิน ครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์

2.3.4 ปรับปรุง (Act)

- 1) ทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นเรียนละ 1 คน รวมจำนวน 23 คน และอภิปรายข้อจำกัด ข้อควรปรับปรุงของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
- 2) มีการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ข้อเสนอการอภิปรายและตรวจสอบความเป็นไปได้ของนวัตกรรมที่พัฒนาเพื่อนำไปใช้จริง



ภาพที่ 5 การออกแบบแนวทางการพัฒนานวัตกรรม

2.4 การมีส่วนร่วมในการพัฒนา

ในการสร้างและพัฒนา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ได้รับความร่วมมือและการสนับสนุนจากหลายฝ่าย อาทิเช่น ผู้บริหารมีส่วนร่วมในการสนับสนุนการสร้างและพัฒนานวัตกรรมในส่วนของกรอำนวยการอำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำ ชี้แนะ และสนับสนุนวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

นอกจากนี้ยังมีคณะครูอื่น ๆ ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายที่ให้ความร่วมมือ ในการสร้างและพัฒนา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายเป็นอย่างมาก โดยเริ่มตั้งแต่ การนำปัญหาเข้าแลกเปลี่ยน อภิปราย ในกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) การมีส่วนร่วมในการกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาและการพัฒนา การกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนา ตลอดจนร่วมออกแบบแนวทางในการพัฒนา ให้คำแนะนำ ชี้แนะ จนสามารถสร้างและพัฒนา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายสำเร็จ

นอกจากผู้บริหารและคณะครูจะมีส่วนร่วมในการสร้างและพัฒนานวัตกรรมนี้แล้ว นักเรียนก็ยังมีส่วนร่วมเช่นกัน ในส่วนของการเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 23 คน เพื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย กับผู้เรียนชั้นเรียนละ 1 คน รวมจำนวน 23 คน และเมื่อทดลองใช้เสร็จร่วมอภิปรายข้อจำกัด ข้อควรปรับปรุงของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย เพื่อที่จะนำไปปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

คณะกรรมการสถานศึกษาและผู้ปกครองของนักเรียน มีส่วนร่วมในการสร้างและพัฒนานวัตกรรม ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในส่วนของการให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ เพื่อให้สามารถนำไปปรับปรุงนวัตกรรมให้ดียิ่งขึ้น

2.5 การนำไปใช้

1) ศึกษาคู่มือ แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย (สำหรับครู) และคำชี้แจง การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย (สำหรับนักเรียน) จนเข้าใจ

2) ทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 17 คน และตรวจสอบข้อสอบเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน

3) ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

4) จัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ STEAM วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ขั้นตอน คือ

- 1) ขั้นกำหนดปัญหา กำหนดปัญหาเพื่อกระตุ้นให้คิดหาวิธีเพื่อแก้ปัญหา โดยเชื่อมโยงกับหลักวิทยาศาสตร์ หรือกำหนดหัวข้อการสร้างสิ่งประดิษฐ์อย่างสร้างสรรค์
- 2) ขั้นสืบค้นข้อมูล สืบค้นข้อมูลที่ต้องการในอินเทอร์เน็ต ปรึกษาเพื่อน ปรึกษาครู หรือคนในครอบครัว แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา เพื่อเตรียมข้อมูลให้พร้อมก่อน ออกแบบสิ่งประดิษฐ์
- 3) ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ออกแบบสิ่งประดิษฐ์ โดยการวาดภาพ กำหนดสัดส่วน และต้องคำนึงถึงความสมดุลแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์ ระบุ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้แล้วเขียนขั้นตอนการสร้างสิ่งประดิษฐ์เป็นลำดับขั้น
- 4) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ลงมือสร้างสิ่งประดิษฐ์ ปฏิบัติตามแผนที่ออกแบบไว้จนสำเร็จ ตามแบบ ขั้นตอนและตามสัดส่วนที่กำหนดไว้ ตกแต่งสิ่งประดิษฐ์ให้สวยงามอย่างสร้างสรรค์
- 5) ขั้นประเมินผลงานและปรับปรุงแก้ไข ทดสอบสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานหรือแก้ปัญหาได้หรือไม่ ประเมินผลงานว่าตรงตามแบบหรือไม่ ในกรณีที่สิ่งประดิษฐ์ยังมีข้อบกพร่องหรือไม่สามารถแก้ปัญหาได้ให้นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ และหาวิธีการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้สิ่งประดิษฐ์ที่ตรงตามความต้องการ
- 6) ขั้นสรุปผล นำเสนอ และเผยแพร่ สรุปผลการปฏิบัติและนำเสนอผลงานของอย่างเป็นขั้นตอน อาจนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ พร้อมทั้งนำเสนอในรูปแบบวิดีโอ โดยมีการอธิบายเป็นภาษามือและใส่คำบรรยายใต้ภาพ (Caption) เพื่อให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้าถึงสื่อที่นำเสนอได้ โดยมีการนำไปเผยแพร่ใน Youtube ช่อง Setsatian Channel และ ช่อง Dek Deaf ของโรงเรียน เศรษฐศาสตร์ ในพระราชูปถัมภ์
- 5) ทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเศรษฐศาสตร์ ในพระราชูปถัมภ์ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 17 คน และตรวจข้อสอบเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน
- 6) ประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน
- 7) มีการนิเทศติดตาม ให้ความช่วยเหลือ สำหรับครูที่นำนวัตกรรมไปใช้
- 8) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ปัญหาและผลการจัดกิจกรรมในกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC)

2.6 การประเมินและการปรับปรุง

ในการสร้างและพัฒนา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ มีการประเมินคุณภาพของนวัตกรรม โดยเสนอชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้กับผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความ

ตรงเชิงเนื้อหา ด้านหลักสูตรและการสอน การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และปรับปรุงตามที่คุณเชี่ยวชาญเสนอแนะ คือ

- 1) นางสาวปนัดดา วงศ์จันทา ผู้อำนวยการโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์
- 2) นายวิรัช ภูเหล็ก รองผู้อำนวยการโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์
- 3) นางสาวนฤมล สุวามิน ครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์

องค์ประกอบที่ 3 ด้านผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานตามรูปแบบหรือแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้

3.1 ผลที่เกิดขึ้นกับสถานศึกษา

3.1.1 ข้อมูลสารสนเทศของสถานศึกษา

จากการสร้างและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ส่งผลให้สถานศึกษา มีข้อมูลสารสนเทศและผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางการศึกษาในระดับสถานศึกษาและระดับห้องเรียน ซึ่งสถานศึกษาสามารถนำข้อมูลสารสนเทศนี้ไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนา การบริหารจัดการเรียนรู้ของนักเรียนต่อไปได้ ซึ่งผู้สร้างนวัตกรรมได้ จัดระบบข้อมูลและสารสนเทศพื้นฐานได้ครบถ้วนครอบคลุมการใช้งานและสารสนเทศที่จัดเก็บไว้ในรูปแบบดิจิทัล มีความถูกต้อง สมบูรณ์ และเป็นปัจจุบัน ทั้งผู้บริหาร คณะครูสามารถสืบค้น และนำข้อมูลสารสนเทศไปใช้ได้สะดวก ในการจัดเก็บข้อมูลและสารสนเทศมีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบทันสมัยทันต่อการใช้งาน มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีการปรับปรุงอยู่เสมอ เพื่อให้สามารถนำข้อมูลและสารสนเทศไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนได้เกิดประโยชน์คุ้มค่า

3.1.2 มีการดำเนินงานการบริหารจัดการของสถานศึกษาการจัดการเรียนรู้ในทิศทาง และประเมินผลอย่างเป็นระบบ

จากการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณะผู้บริหารได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการ จัดทำคำสั่งนิเทศ การเรียนการสอน มีคณะกรรมการในการนิเทศ 3 ท่าน คือ

- 1) นายวิรัช ภูเหล็ก รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ
- 2) นางปานจรี เคนศรี รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานทั่วไป
- 3) นางเบญจมาศ อาดำ หัวหน้าระดับประถมศึกษา

คณะกรรมการนิเทศได้เข้านิเทศการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกัลยาณมิตร และได้ให้คำแนะนำ ชี้แนะ เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ให้ดีขึ้น

3.1.3 การมีเครือข่ายการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา

ในการสร้างและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ได้รับความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และความร่วมมือจาก คณะครู ในการเข้าร่วมกิจกรรมชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) จนสามารถสร้างและพัฒนานวัตกรรม สำเร็จ ซึ่งสถานศึกษามีการขับเคลื่อนกิจกรรมชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ให้มีความเข้มแข็งโดยมี ผู้เชี่ยวชาญให้ความรู้คำแนะนำอย่างสม่ำเสมอ ผู้บริหารสถานศึกษา ส่งเสริม สนับสนุนเครือข่ายชุมชนการ เรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) อย่างเต็มที่ อีกทั้งบุคลากรในสถานศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ และมีส่วนร่วมใน การวางแผนดำเนินการตรวจสอบและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

3.1.4 การยอมรับที่มีต่อสถานศึกษา

ผู้บริหารยอมรับและสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรม ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย เป็นอย่างมาก โดยมีการสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการ จัดกิจกรรม สามารถขอรับการสนับสนุนจากผู้บริหารได้ นอกจากนี้ครูก็ยอมรับและให้ความร่วมมือใน การดำเนินการพัฒนาตามนวัตกรรม ผ่านการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนในกิจกรรมชุมชนการเรียนรู้ทาง วิชาชีพ (PLC) อีกทั้งนักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมตามนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง และผู้มีส่วนร่วมทุกภาค ส่วนให้การสนับสนุนและมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม

3.2 ผลที่เกิดขึ้นกับครูผู้สอน

3.2.1 การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย มีกระบวนการออกแบบและจัดทำแผนการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนปัญหา ขั้นสืบค้นข้อมูล ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นประเมินผลงานและปรับปรุง แก้ไข ขั้นสรุปผล นำเสนอ และเผยแพร่ มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือตามลำดับ ต่อไปนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ศึกษาตัวชี้วัด และกลุ่มสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และศึกษาหลักสูตรโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ เพื่อเป็นกรอบในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้

2) ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อ เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จัดทำสื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

3) กำหนดรูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สาระการเรียนรู้
4. กิจกรรมการเรียนรู้
5. สื่อการเรียนรู้
6. การวัดผลและประเมินผล

4) ดำเนินเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่อง ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ขั้นตอน คือ ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นสืบค้นข้อมูล ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นประเมินผลงานและปรับปรุงแก้ไข ขั้นสรุปผล นำเสนอ และเผยแพร่

5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนเสร็จแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอคำแนะนำ และตรวจสอบความสอดคล้องความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความบกพร่องในการเขียน สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ตลอดจนการวัดผลและประเมินผลการศึกษา แล้วทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

- 1) นางสาวปนัดดา วงศ์จันตา
ผู้อำนวยการโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์
- 2) นายวิรัช ภูเหล็ก
รองผู้อำนวยการโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์
- 3) นางสาวนฤมล สุวามิน ครูชำนาญการพิเศษ
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์

6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อทำการประเมินความเหมาะสมของแผนจัดการจัดการเรียนรู้ ตามแบบประเมิน แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ Likert ซึ่งมี 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ให้ระดับ	5
เหมาะสมมาก	ให้ระดับ	4
เหมาะสมปานกลาง	ให้ระดับ	3
เหมาะสมน้อย	ให้ระดับ	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้ระดับ	1

7) นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย แล้วแปลผลตามเกณฑ์ดังนี้
(บุญชม ศรีสะอาด. 2545:103)

4.51 – 5.00	อยู่ในระดับ	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	อยู่ในระดับ	เหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	อยู่ในระดับ	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	อยู่ในระดับ	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	อยู่ในระดับ	เหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้นี้สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

3.2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนกำหนดปัญหา ขั้นสืบค้นข้อมูล ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นประเมินผลงานและปรับปรุงแก้ไข ขั้นสรุปผล นำเสนอ และเผยแพร่ ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา

1.1 ครูทักทายกับนักเรียน แล้วแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะเรียนในวันนี้ให้นักเรียนทราบ

1.2 ครูนำเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น กระจกน้ำร้อน วิทยุ เตารีด มาให้นักเรียนดูแล้วสนทนากับนักเรียนว่า เครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านี้ทำงานได้อย่างไร

1.3 ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันว่า เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดจะทำงานเมื่อมีกระแสไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าเดินทางผ่านสายไฟมายังเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิด ซึ่งเราเรียกว่า วงจรไฟฟ้า

1.4 ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดปัญหา ถ้าหากต้องการนำความรู้เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมาประยุกต์สร้างสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถใช้งานได้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนจะสร้างสิ่งประดิษฐ์อะไรที่สามารถใช้งานได้จริง

1.5 นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาที่ได้รับพร้อมบันทึกปัญหาและเงื่อนไขพร้อมตั้งชื่อสิ่งประดิษฐ์ลงในแบบบันทึก การสร้างสิ่งประดิษฐ์บูรณาการ STEAM

2. ชั้นสืบค้นข้อมูล

2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษา วางแผน เกี่ยวกับข้อมูล ความรู้ที่ต้องการทราบ เพื่อใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการสร้างสิ่งประดิษฐ์ จากนั้นบันทึกหัวข้อลงในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย อาจจะมีหัวข้อดังต่อไปนี้

- 1) อุปกรณ์ที่ใช้ในการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
- 2) การเขียนแผนภาพการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
- 3) วิธีการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
- 4) รูปแบบการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย (แบบอนุกรม หรือแบบขนาน)
- 5) ตัวนำและฉนวนไฟฟ้า

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลที่ต้องการในอินเทอร์เน็ต ปรึกษาเพื่อน ปรึกษาครู หรือคนในครอบครัว แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา เพื่อเตรียมข้อมูลให้พร้อมก่อนออกแบบสิ่งประดิษฐ์

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่ม สรุปข้อมูลที่สืบค้นได้และบันทึกลงในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

2.4 นักเรียนแต่ละกลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลที่สืบค้นและปรึกษา หาวิธีแก้ปัญหา ซึ่งปัญหาคือ ถ้าหากต้องการนำความรู้เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย มาประยุกต์สร้างสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถใช้งานได้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนจะสร้างสิ่งประดิษฐ์อะไรที่สามารถใช้งานได้จริง

3. ชั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่ม หาข้อสรุปเกี่ยวกับ วิธีแก้ปัญหา หรือ สิ่งประดิษฐ์ที่นักเรียนต้องการสร้างเพื่อนำความรู้เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย มาประยุกต์สร้างสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถใช้งานได้ในชีวิตประจำวัน

3.2 เมื่อได้ข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีแก้ปัญหา หรือ สิ่งประดิษฐ์ที่นักเรียนต้องการสร้างแล้ว นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกัน วางแผน ออกแบบสิ่งประดิษฐ์ เพื่อนำความรู้เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย มาประยุกต์สร้างสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถใช้งานได้ในชีวิตประจำวัน

3.3 วาดภาพสิ่งประดิษฐ์ที่นักเรียนต้องการสร้าง โดย กำหนดสัดส่วน และต้องคำนึงถึงความสมดุลแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์ ระบุ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ ขั้นตอนการสร้างสิ่งประดิษฐ์ และเขียนแผนภาพการต่อวงจรไฟฟ้าในการสร้างชิ้นงาน ลงในแบบบันทึก การสร้างสิ่งประดิษฐ์บูรณาการ STEAM

3.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ หน้าชั้นเรียน

3.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษาครูเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ จัดเตรียมหาวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อมเพื่อดำเนินการสร้างสิ่งประดิษฐ์ในชั่วโมงถัดไป

4. ขั้นตอนดำเนินการแก้ปัญหา

นักเรียนลงมือสร้างสิ่งประดิษฐ์ ปฏิบัติตามแผนที่ออกแบบไว้จนสำเร็จ ตามแบบ ขั้นตอนและตามสัดส่วนที่กำหนดไว้ ตกแต่งสิ่งประดิษฐ์ให้สวยงามอย่างสร้างสรรค์

5. ขั้นตอนประเมินผลงานและปรับปรุงแก้ไข

5.1 นักเรียนทดสอบสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานหรือแก้ปัญหาได้หรือไม่ ประเมินผลงานว่าตรงตามแผนที่ออกแบบไว้หรือไม่ บันทึกผลการทดสอบลงในแบบบันทึก การสร้างสิ่งประดิษฐ์บูรณาการ STEAM

5.2 หากสิ่งประดิษฐ์ของนักเรียนยังมีข้อบกพร่องหรือไม่สามารถแก้ปัญหาได้ให้นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ และหาวิธีการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้สิ่งประดิษฐ์ที่ตรงตามความต้องการ โดยบันทึกการปรับปรุงและวาดภาพผลงานที่ต้องการปรับปรุงลงในแบบบันทึก การสร้างสิ่งประดิษฐ์บูรณาการ STEAM

5.3 ให้นักเรียนประเมินผลงานและให้คะแนนผลงานของตนเอง ลงในแบบบันทึก การสร้างสิ่งประดิษฐ์บูรณาการ STEAM

6. ขั้นสรุปผล นำเสนอ และเผยแพร่

6.1 นักเรียนวิเคราะห์ความรู้ กิจกรรมที่ก่อให้เกิดทักษะวิชาตามแนวความคิด STEAM สรุปผลการสร้างสิ่งประดิษฐ์ ประโยชน์ที่ได้รับ และ ความประทับใจในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ขึ้นนี้ ลงในแบบบันทึก การสร้างสิ่งประดิษฐ์บูรณาการ STEAM

6.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเองเป็นรายกลุ่มหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งนำเสนอในรูปแบบวิดีโอ โดยมีการอธิบายเป็นภาษามือและใส่คำบรรยายใต้ภาพ (Caption) เพื่อให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้าถึงสื่อที่นำเสนอได้ โดยมีการนำไปเผยแพร่ใน Youtube ช่อง Setsatian Channel และ ช่อง Dek Deaf ของโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ ซึ่งชั้นตอนนี้อาจจะตัดต่อวิดีโอและส่งนอกเวลาได้

6.3 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน

6.4 ครูประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

3.2.3 การพัฒนาสื่อการเรียนรู้

มีการออกแบบและพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ สะดวกต่อการใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบ เลือกใช้ผลิตและพัฒนาคุณภาพของสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยี และสร้างสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยี แหล่งการเรียนรู้ ได้สอดคล้องกับเป้าหมายและกิจกรรมการเรียนรู้

3.2.4 การวัดและประเมินผล

ในการสร้างและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย มีการเลือก วางแผน และออกแบบเครื่องมือ วิธีวัดและประเมินผลได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของนวัตกรรม ดังนี้

1.) แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ขั้นตอน คือ ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นสืบค้นข้อมูล ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นประเมินผลงานและปรับปรุงแก้ไข ขั้นสรุปผล นำเสนอ และเผยแพร่ ดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือตามลำดับต่อไปนี้

1.1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ศึกษาตัวชี้วัดและกลุ่มสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และศึกษาหลักสูตรโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ เพื่อเป็นกรอบในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้

1.2) ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จัดทำสื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

1.3) กำหนดรูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สาระการเรียนรู้
4. กิจกรรมการเรียนรู้
5. สื่อการเรียนรู้
6. การวัดผลและประเมินผล

1.4) ดำเนินเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่อง ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ขั้นตอน คือ ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นสืบค้นข้อมูล ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นประเมินผลงานและปรับปรุงแก้ไข ขั้นสรุปผล นำเสนอ และเผยแพร่

1.5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนเสร็จแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอคำแนะนำ และตรวจสอบความสอดคล้องความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความบกพร่องในการเขียน สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ตลอดจนการวัดผลและประเมินผลการศึกษา แล้วทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

- 1) นางสาวปณิตดา วงศ์จันตา ผู้อำนวยการโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์
- 2) นายวิรัช ภูเหล็ก รองผู้อำนวยการโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์
- 3) นางสาวนฤมล สุวามิน ครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์

1.6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อทำการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ ตามแบบประเมิน แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ Likert ซึ่งมี 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ให้ระดับ	5
เหมาะสมมาก	ให้ระดับ	4
เหมาะสมปานกลาง	ให้ระดับ	3
เหมาะสมน้อย	ให้ระดับ	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้ระดับ	1

1.7) นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย แล้วแปลผลตามเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545:103)

4.51 – 5.00	อยู่ในระดับ	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	อยู่ในระดับ	เหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	อยู่ในระดับ	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	อยู่ในระดับ	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	อยู่ในระดับ	เหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

2.) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อีกก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบปรนัย มี 4 ตัวเลือก วัดความรู้ ความเข้าใจ กำหนดให้ค่าคะแนนโดย ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 20 ข้อ 20 โดยมีการสร้างและหาประสิทธิภาพ ดังนี้

2.1) ศึกษาแนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หลักสูตรสถานศึกษา ผลการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ วิธีการเขียนและการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยและอัตนัย

2.2) ดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหา สาระ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ตามตัวชี้วัดให้ครบทุกเนื้อหาในการจัดกิจกรรมทางการเรียน เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 20 ข้อ โดยกำหนดคะแนนเต็มข้อละ 1 คะแนน รวม 20 คะแนน กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

2.4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา หรือข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์ที่กำหนด ซึ่งมีวิธีการ ดังนี้

1) กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เขียนรายการข้อคำถามหรือข้อสอบ และผลการพิจารณาซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการข้อคำถามหรือข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการข้อคำถามหรือข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการข้อคำถามหรือข้อสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

2) นำผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยโดยใช้โปรแกรมทางสถิติแล้วพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามหรือข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะบางข้อมีความหมายเนื้อหาคล้ายกัน บางข้อสอดคล้องกับเนื้อหาอีกข้อหนึ่งมากเกินไป ผู้วิจัยได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.5) นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เคยเรียนเรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ กำลังอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ของโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ จำนวน 10 คน

2.6) นำผลการทดลองมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาคุณภาพดังนี้

1) ตรวจสอบหาความยากง่ายของแบบทดสอบ โดยใช้เกณฑ์ความยากง่ายระหว่าง 0.2 – 0.8 (มาเรียม นิลพันธุ์, 2559 : 144) ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.4 – 0.6

2) ตรวจสอบค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบปรนัย คือ การตรวจสอบว่าข้อสอบสามารถจำแนกนักเรียนเก่งและนักเรียนอ่อนได้ดีเพียงใด โดยใช้เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปซึ่งถือว่าข้อสอบสามารถจำแนกนักเรียนเก่งและนักเรียนอ่อนได้ดี (มาเรียม นิลพันธุ์, 2559:144) ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.4 – 0.8

2.7) นำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ไปใช้จริง กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 17 คน

3.) แบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรม โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ฉบับ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อประเมินความ

สอดคล้องความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ โดยมีการสร้างและหาประสิทธิภาพ ดังนี้

3.1) ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรม โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.2) สร้างแบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรม โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี 5 ด้าน รวมจำนวน 22 ข้อ เป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ Likert มี 5 ระดับ ดังนี้

1) ด้านการเชื่อมโยงความคิด STEAM นักเรียนสามารถบอกองค์ความรู้ที่นำมาใช้ในการทำผลงานตามแนวคิด STEAM ได้ครบ 5 องค์ความรู้

- 1.1 วิทยาศาสตร์ (science)
- 1.2 เทคโนโลยี (Technology)
- 1.3 วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering)
- 1.4 คณิตศาสตร์ (Mathematics)
- 1.5 ศิลปะ (Arts)

2) กระบวนการพัฒนานวัตกรรม

- 2.1 การกำหนดปัญหา
- 2.2 การสืบค้นข้อมูล
- 2.3 การออกแบบวิธีแก้ปัญหา
- 2.4 การดำเนินการแก้ปัญหา
- 2.5 การประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข

3) ผลการสร้างสรค์นวัตกรรม

- 3.1 ความคิดริเริ่ม
- 3.2 ความถูกต้องและเหมาะสม
- 3.3 คุ่มค่ากับเวลา แรงงาน ต้นทุน
- 3.4 ความประณีต เรียบร้อย
- 3.5 ความสวยงามของชิ้นงาน

4) ด้านเจตคติ

- 4.1 การตรงต่อเวลา
- 4.2 ความพยายามสร้างผลงานจนสำเร็จ
- 4.3 ความรับผิดชอบต่องาน

4.4 การทำงานร่วมกับหมู่คณะ

4.5 การใส่ใจ ชักถาม

5) การนำเสนอและเผยแพร่นวัตกรรม

5.1 การนำเสนอผลงานโดยการทำภาษามือหน้าชั้นเรียน

5.2 การเผยแพร่ผลงานเป็นการตัดต่อคลิปวิดีโอ

3.3) นำแบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) นางสาวปนัดดา วงศ์จินดา

ผู้อำนวยการโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์

2) นายวิรัช ภูเหล็ก

รองผู้อำนวยการโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์

3) นางสาวนฤมล สุวามิน ครูชำนาญการพิเศษ

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์

3.4) นำแบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อทำการประเมินความสอดคล้องความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ Likert ซึ่งมี 5 ระดับ โดยเกณฑ์การประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรม มีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

4	หมายความว่า	ระดับดีมาก
3	หมายความว่า	ระดับดี
2	หมายความว่า	ระดับพอใช้
1	หมายความว่า	ระดับปรับปรุง

3.5) นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย แล้วแปลผลตามเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545:103)

3.50 – 4.00	หมายความว่า	ระดับดีมาก
2.50 – 3.49	หมายความว่า	ระดับดี
1.50 – 2.49	หมายความว่า	ระดับพอใช้
1.00 – 1.49	หมายความว่า	ระดับปรับปรุง

การประเมินความสอดคล้องความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรม โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM ในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการประเมินภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ดังนั้นแบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมนี้สามารถนำไปใช้ในการประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมได้

3.3 ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

3.3.1 ผู้เรียนมีผลการพัฒนาที่เกิดจากการใช้นวัตกรรม

การสร้างนวัตกรรม ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย มีวัตถุประสงค์ 2 ข้อ คือวัตถุประสงค์เชิงปริมาณ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ วัตถุประสงค์เชิงคุณภาพ เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างนวัตกรรม โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในระดับดี ขึ้นไป ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการใช้นวัตกรรมเป็นไปตามเป้าหมายการพัฒนา มีทักษะความสามารถในการใช้นวัตกรรมเป็นไปตามเป้าหมายการพัฒนา มีความพึงพอใจในการใช้นวัตกรรมเป็นไปตามเป้าหมายการพัฒนา สามารถนำความรู้ ทักษะ สมรรถนะ เจตคติ และคุณลักษณะไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และสามารถนำความรู้ ทักษะ ไปเผยแพร่แก่บุคคลอื่น ๆ ได้ ผลการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรม ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 1 คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (20)	คะแนนหลังเรียน (20)
1	9	15
2	8	11
3	7	10
4	7	10
5	10	16
6	10	15
7	10	12
8	7	10

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (20)	คะแนนหลังเรียน (20)
9	10	14
10	9	10
11	9	15
12	10	14
13	9	11
14	10	14
15	8	13
16	7	11
17	9	12
เฉลี่ย	8.76	12.53
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.20	2.10

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	\bar{X}	S.D.
ก่อนเรียน	20	17	8.76	1.20
หลังเรียน	20	17	12.53	2.10

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 8.76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.20 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 12.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.10

2. พัฒนาความสามารถในการสร้างนวัตกรรม โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 3 ผลการพัฒนาความสามารถในการสร้างนวัตกรรม โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นักเรียนคนที่	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1	3.73	0.46	ระดับดีมาก
2	2.77	0.69	ระดับดี
3	2.73	0.70	ระดับดี
4	2.64	0.73	ระดับดี
5	3.86	0.35	ระดับดีมาก
6	3.91	0.29	ระดับดีมาก
7	2.82	0.80	ระดับดี
8	2.68	0.72	ระดับดี
9	3.91	0.29	ระดับดีมาก
10	2.91	0.61	ระดับดี
11	4.00	0.00	ระดับดีมาก
12	3.91	0.29	ระดับดีมาก
13	3.00	0.69	ระดับดี
14	3.18	0.59	ระดับดี
15	3.09	0.61	ระดับดี
16	2.86	0.77	ระดับดี
17	3.14	0.56	ระดับดี
ภาพรวม	3.24	0.22	ระดับดี

เกณฑ์การแปลความหมายการประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรม

3.50 – 4.00	หมายความว่า	ระดับดีมาก
2.50 – 3.49	หมายความว่า	ระดับดี
1.50 – 2.49	หมายความว่า	ระดับพอใช้
1.00 – 1.49	หมายความว่า	ระดับปรับปรุง

ผลการพัฒนาความสามารถในการสร้างนวัตกรรม โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ภาพรวมนักเรียนมีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมอยู่ในระดับดีมาก เฉลี่ย 3.24 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.22 อยู่ในระดับดี หากพิจารณารายบุคคล พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมอยู่ในระดับดีมาก 6 คน อยู่ในระดับดี 11 คน

3.4 การขยายผล

ผู้สร้างนวัตกรรมได้นำผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปขยายผลและเผยแพร่ผลการพัฒนา ตลอดทั้งมีการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ คือ เผยแพร่ผลการพัฒนานวัตกรรมโดยการจัดทำคลิปวิดีโอชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEAM Education เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย อัปโหลดบน Youtube Setsatian Channel และ Dek Deaf Channel ของโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ เพื่อให้บุคคลอื่น ๆ ที่สนใจ และที่มีบริบทคล้ายกับโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์หรือโรงเรียนที่สนใจนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้

บรรณานุกรม

- ณัฐวุฒิ จันละมุด. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปาและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (วิชาการมัธยมศึกษา).มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ ฯ.
- เนาวนิตย์ สงคราม. (2556). การสร้างนวัตกรรม เปลี่ยนผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างนวัตกรรม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. มหาสารคาม: ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์และเพยาว์ ยินดีสุข. (2548). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แบนเนจเม้นท์.
- มลิวัลย์ ธรรมแสง. (2550). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กहुหนวกและระบบวิธีสอน : ผাগไว้ให้คิดถึง. มปป:มปป.
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มาร์ต พัฒนาผล. (2562). การพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผู้นำนวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้.
- สุภัก โอฬาพิริยกุล. (2562). STEAM EDUCATION: นวัตกรรมการศึกษาบูรณาการสู่การจัดการเรียนรู้. วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, ปีที่ 9 (1), 1-16. สืบค้นจาก <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jrcd/article/view/156426>
- สุภาพร รัตน์น้อย. (2546). ผลของการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2543). วิสัยทัศน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2020. กรุงเทพฯ: CURSภาลาดพร้าว.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๐ – ๒๕๗๙. พิมพ์ครั้งที่ ๑. กรุงเทพฯ: บริษัท พริกหวานกราฟฟิค จำกัด

ภาคผนวก



แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว 16101 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้า จำนวน 17 ชั่วโมง
 เรื่องที่สอน วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย จำนวน 7 ชั่วโมง
 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 สอนโดย นางสาวประพิณญา ทิพย์แสง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

ป.6/1 ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า อย่างง่ายจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ป.6/2 เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

1) ระบุส่วนประกอบและอธิบายเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายได้ (K)

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

2) ประดิษฐ์ชิ้นงานโดยใช้ความรู้ เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายได้ (P)

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนมีการ

3) มุ่งมั่นในการทำงานและส่งงานได้ตรงเวลา (A)

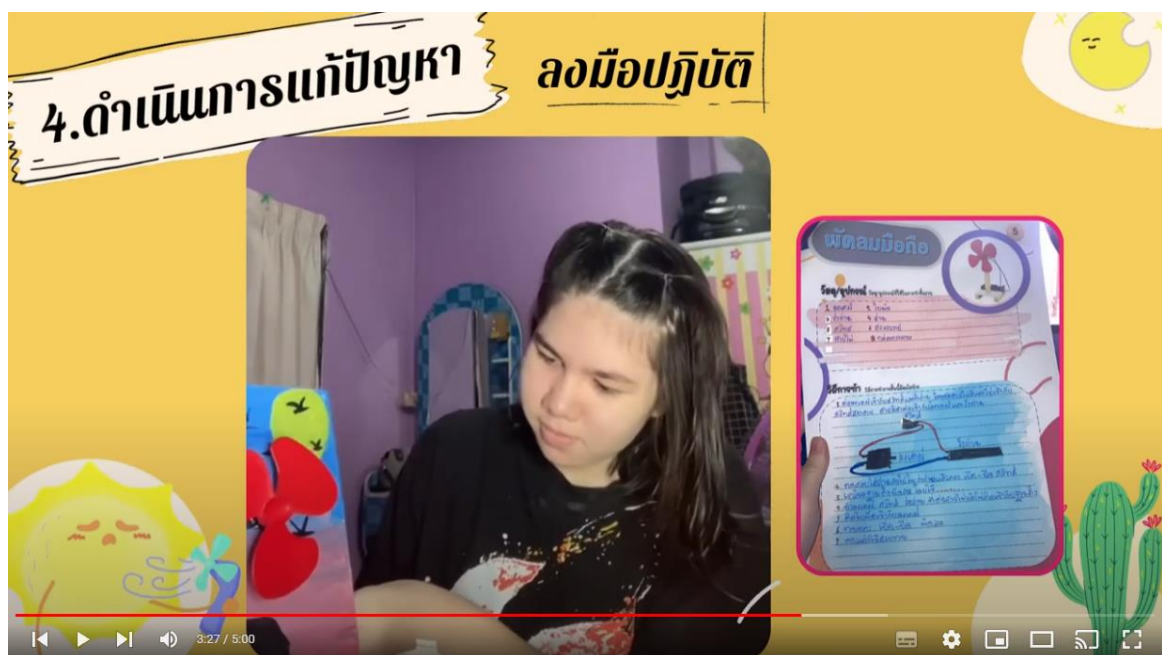
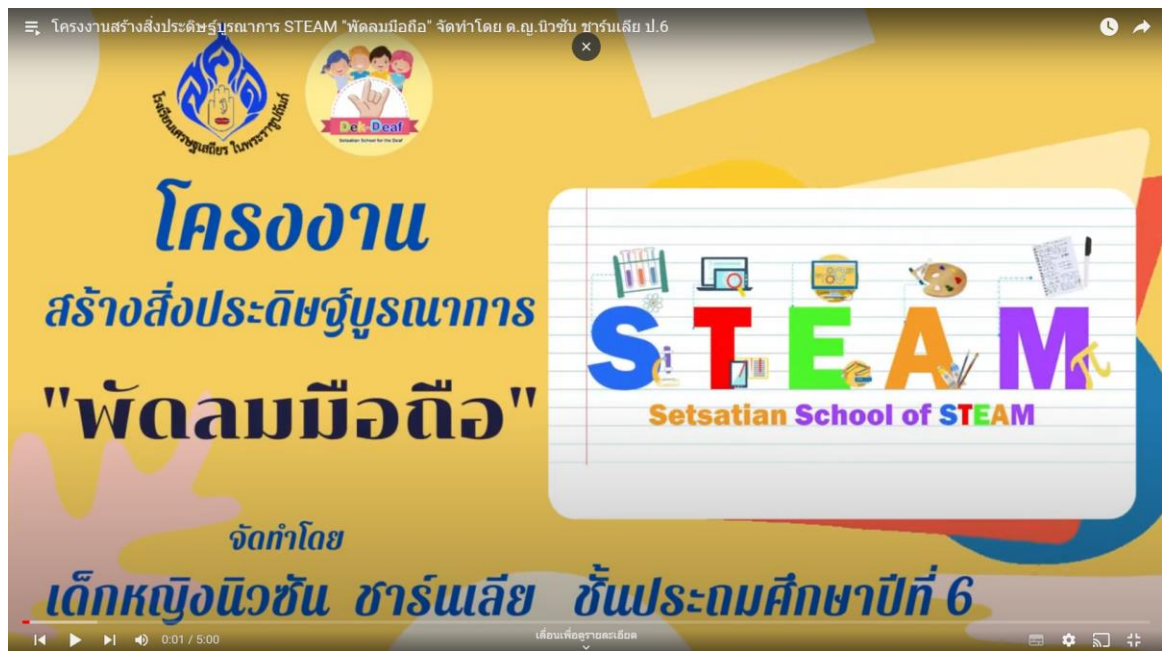
4. สาระสำคัญ

วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉายหรือแบตเตอรี่ ทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้า ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้าด้วยกัน เครื่องใช้ไฟฟ้ามีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น

5. สาระการเรียนรู้

วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า





โครงการสร้างสิ่งประดิษฐ์บูรณาการ STEAM "พัฒลมมือถือ" จัดทำโดย ด.ญ.ดาวิษา ต้นศิริประสาทกุล ป.6




โครงการ สร้างสิ่งประดิษฐ์บูรณาการ "พัฒลมมือถือ"



จัดทำโดย
เด็กหญิงดาวิษา ต้นศิริประสาทกุล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

0:02 / 4:34

4.ดำเนินการแก้ปัญหา

ลงมือปฏิบัติ





3:03 / 4:34



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
STEAM Education
 การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย




จัดทำโดย

ครูที่ปรึกษา

โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์
 สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ
 กระทรวงศึกษาธิการ



แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

เรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ในการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
 - ก. มอเตอร์ แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย
 - ข. สายไฟ สวิตช์ไฟ ถ่านไฟฉาย
 - ค. หลอดไฟ ถ่านไฟฉาย สายไฟ
 - ง. หลอดไฟ สวิตช์ไฟ มอเตอร์
2. เราใช้สวิตช์ไฟเพื่อจุดประสงค์ใด
 - ก. ลดแรงดันไฟฟ้า
 - ข. ช่วยลดการกินไฟฟ้า
 - ค. เพิ่มปริมาณกระแสไฟฟ้า
 - ง. ตัด-ต่อกระแสไฟฟ้าในวงจร
3. วงจรใดที่ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้

ก. วงจรปิด	ข. วงจรเปิด
ค. วงจรตรง	ง. วงจรสลับ
4. วงจรใดที่ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานไม่ได้

ก. วงจรปิด	ข. วงจรเปิด
ค. วงจรตรง	ง. วงจรสลับ
5. หลอดไฟจัดเป็นอุปกรณ์ในการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายในข้อใด
 - ก. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า
 - ข. เซลล์ไฟฟ้า
 - ค. อุปกรณ์ไฟฟ้า
 - ง. สวิตช์ไฟ
6. ข้อใด **ไม่มี** ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า
 - ก. รถบังคับวิทยุ
 - ข. หุ่นยนต์เดินได้
 - ค. ตุ๊กตาล้มลุก
 - ง. ปืนที่ยิงแล้วมีแสง
7. สารในข้อใดเป็นตัวนำไฟฟ้า

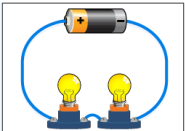
ก. ไม้	ข. ยาง
ค. น้ำ	ง. พลาสติก
8. การต่อหลอดไฟแบบอนุกรมมีข้อเสียอย่างไร
 - ก. ไม่ค่อยปลอดภัย
 - ข. ต้องใช้อุปกรณ์ในการต่อมาก
 - ค. กระแสไฟฟ้าในวงจรเดินไม่สะดวก
 - ง. ถ้าหลอดไฟดวงใดดวงหนึ่งขาดจะทำให้วงจรเปิด
9. วัสดุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่าน เรียกว่าอะไร
 - ก. ตัวนำไฟฟ้า
 - ข. ฉนวนไฟฟ้า
 - ค. ตัวช่วยไฟฟ้า
 - ง. ตัวละลายไฟฟ้า
10. ถ้านำวัสดุในข้อใดมาต่อเชื่อมกับวงจรไฟฟ้า จะทำให้หลอดไฟสว่าง
 - ก. คลิปหนีบกระดาษ
 - ข. หนังกาย
 - ค. เชือกฟาง
 - ง. ดินสอ

11. ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จ่ายไฟ

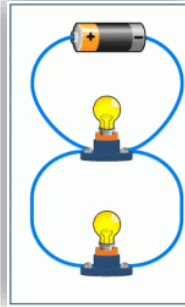
- ก. แบตเตอรี่
- ข. ถ่านไฟฉาย
- ค. เครื่องจ่ายไฟ
- ง. หลอดไฟ

12. วงจรไฟฟ้าแบบเปิดมีลักษณะอย่างไร

- ก. กระแสไฟฟ้าไหลครบวงจร
- ข. กระแสไฟฟ้าไหลไม่ครบวงจร
- ค. วงจรไฟฟ้าไม่สามารถใช้งานได้
- ง. วงจรไฟฟ้าที่ประหยัดไฟ

13.  จากภาพเป็นวงจรไฟฟ้าแบบใด


- ก. แบบอนุกรม
- ข. แบบขนาน
- ค. แบบผสม
- ง. แบบสลับ

14.  จากภาพเป็นวงจรไฟฟ้าแบบใด

- ก. แบบอนุกรม
- ข. แบบขนาน
- ค. แบบผสม
- ง. แบบสลับ

15.  จากภาพเป็นสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ใด

- ก. ถ่านไฟฉาย
- ข. หลอดไฟ
- ค. สายไฟ
- ง. สวิตช์ไฟ

16.  จากภาพเป็นสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ใด

- ก. ถ่านไฟฉาย
- ข. หลอดไฟ
- ค. สายไฟ
- ง. สวิตช์ไฟ

17.  จากภาพ ชีดยาวแทนสัญลักษณ์แบบใด

- ก. ขั้วบวก
- ข. ขั้วลบ
- ค. ขั้วสลับ
- ง. ขั้วพลาสติก

18.  จากภาพ ชีดยาวแทนสัญลักษณ์แบบใด

- ก. ขั้วบวก
- ข. ขั้วลบ
- ค. ขั้วสลับ
- ง. ขั้วพลาสติก

19. การต่อวงจรแบบใดเมื่อสายไฟขาดไป 1 เส้น แต่หลอดไฟดวงอื่นๆยังสว่างอยู่

- ก. แบบอนุกรม
- ข. แบบขนาน
- ค. แบบผสม
- ง. แบบสลับ

20. การต่อวงจรแบบใดเมื่อหลอดไฟดับไป 1 ดวง หลอดไฟอื่นๆก็ดับตามไปด้วยทั้งหมด

- ก. แบบอนุกรม
- ข. แบบขนาน
- ค. แบบผสม
- ง. แบบสลับ

แบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรม

ชื่อ-สกุลนักเรียน.....

คำชี้แจง

โปรดแสดงความคิดเห็นลงในแต่ละรายการว่ามีความเหมาะสมเพียงใด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับความคิดเห็น

4	หมายความว่า	ระดับดีมาก
3	หมายความว่า	ระดับดี
2	หมายความว่า	ระดับพอใช้
1	หมายความว่า	ระดับปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1	2	3	4
1. ด้านการเชื่อมโยงความคิด STEAM				
นักเรียนสามารถบอกองค์ความรู้ที่นำมาใช้ในการทำผลงานตามแนวคิด STEAM ได้ครบ 5 องค์ความรู้				
1.1 วิทยาศาสตร์ (science)				
1.2 เทคโนโลยี (Technology)				
1.3 วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering)				
1.4 คณิตศาสตร์ (Mathematics)				
1.5 ศิลปะ (Arts)				
2. กระบวนการพัฒนานวัตกรรม				
2.1 การกำหนดปัญหา				
2.2 การสืบค้นข้อมูล				
2.3 การออกแบบวิธีแก้ปัญหา				
2.4 การดำเนินการแก้ปัญหา				
2.5 การประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข				
3. ผลการสร้างสรค์นวัตกรรม				
3.1 ความคิดริเริ่ม				
3.2 ความถูกต้องและเหมาะสม				
3.3 คุ่มค่ากับเวลา แรงงาน ต้นทุน				
3.4 ความประณีต เรียบร้อย				
3.5 ความสวยงามของชิ้นงาน				
4. ด้านเจตคติ				
4.1 การตรงต่อเวลา				
4.2 ความพยายามสร้างผลงานจนสำเร็จ				
4.3 ความรับผิดชอบต่องาน				
4.4 การทำงานร่วมกับหมู่คณะ				
4.5 การใส่ใจ ซักถาม				
5.การนำเสนอและเผยแพร่วัตกรรม				
5.1 การนำเสนอผลงานโดยการทำภาษามือหน้าชั้นเรียน				
5.2 การเผยแพร่ผลการเป็นการตัดต่อคลิปวิดีโอ				

