



รายงานการวิจัยในชั้นเรียน
เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน
รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ



โดย นายปฏิพัทธ์ ถิ่นตา
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568

คำนำ

รายงานผลการใช้นวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ ฉบับนี้ จัดทำขึ้นเนื่องจาก ผู้ศึกษาพบว่าผู้เรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ(ปวช.) ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อ อาชีพธุรกิจและบริการ รหัสวิชา 20000-1303 อยู่ในระดับต่ำ โดยเฉพาะหน่วยที่ 7 เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน นักเรียนมีคะแนนต่ำที่สุด จึงวิเคราะห์สาเหตุโดยการสอบถามนักเรียน ได้คำตอบว่านักเรียนอยากให้มีการ ทดลองปฏิบัติในห้องเรียน แต่มีปัญหาด้านแคลนสื่อการสอนเกี่ยวกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีราคาแพง ประกอบกับเวลาเรียน ของนักเรียนที่ไม่เพียงพอ เนื่องจากมีกิจกรรมพิเศษต่างๆ ที่ทางวิทยาลัยต้องจัดให้กับ ผู้เรียน และในบางครั้งผู้เรียนต้องไปเข้าร่วมกิจกรรมกับหน่วยงานราชการอื่นๆ ที่ขอความร่วมมือกับทางวิทยาลัย

ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงได้สร้างนวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่ม ผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการขึ้น ในนวัตกรรมนี้ใช้สำหรับ การเรียนการสอนเนื้อหา รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ รหัสวิชา 20000-1303 เรื่องไฟฟ้าใน ชีวิตประจำวัน เพื่อนำมาใช้เป็นนวัตกรรมในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถ นำไปใช้ศึกษาหาความรู้โดยใช้เวลาเรียนรู้นอกเหนือจากเวลาเรียนในชั่วโมงเรียนปกติได้ ทำให้ผู้เรียนเกิด ความสนใจ มีความกระตือรือร้นในการเรียน อันจะส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และเมื่อดำเนินการ ประสบความสำเร็จแล้ว จึงได้รวบรวมข้อมูล ต่างๆ ในการดำเนินงาน เพื่อจัดทำเป็นนวัตกรรมในการสอน ต่อไป

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ คณะครู บุคลากรทางการศึกษา และนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือ เป็นอย่างดียิ่ง ทำให้การจัดทำรายงานครั้งนี้ดำเนินไปด้วยดี บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ทุกประการ

ปฏิพัทธ์ ถิ่นถา

กิตติกรรมประกาศ

รายงานผลการใช้นวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ ฉบับนี้ ประสบผลสำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก นายประเสริฐ กาศสนุก (ข้าราชการบำนาญ) ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 1 นายเจนพนธ์ จันทร์เชื้อ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 นางฉัตรชนก ตันมา ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาแพร่ นายเดี่ยว จันทร์สอง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านแม่ยางเปรี้ยว(แก้วพิสมนต์ประชานุกูล) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 1 นางมะลิวรรณ ม้าห้วย ครู วิทยฐานะชำนาญการ พิเศษ โรงเรียนเด่นชัยประชานุกูล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 ที่ได้กรุณา เป็นผู้เชี่ยวชาญ ให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องของเครื่องมือด้วยความเอาใจใส่ เป็นอย่างดี ยิ่ง ทำให้รายงานผลการใช้นวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการเสร็จสมบูรณ์และมีคุณค่า

ขอขอบพระคุณ นายสุวิณ เทพสาธิต ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดสุโขทัย ที่ได้ให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ และแนะนำเกี่ยวกับการจัดทำรายงานฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้ศึกษาจึงขอขอบพระคุณ เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ นายอนรรฆ ขนาธินาถพงศ์ ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ คณะครู วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ และนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ สำนักงานคณะกรรมการการ อาชีวศึกษา ที่ให้ความร่วมมือ และอำนวยความสะดวกในการทดลอง ใช้เครื่องมือในการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีพึงได้จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้ทำรายงานขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา และบูรพคณาอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้แก่ข้าพเจ้าตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน ด้วยความกตัญญูทเวทีคุณ

ปฏิพัทธ์ ถิ่นถา

ชื่อเรื่อง : เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ

ผู้ศึกษา : นายปฏิพัทธ์ ถิ่นถา

ปีที่ทำการศึกษา : 2568

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้นวัตกรรมรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้นวัตกรรมรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ กลุ่มประชากร ที่ใช้ในการศึกษา เป็นผู้เรียนชั้น ปวช. 1 สาขาวิชาการโรงแรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นวัตกรรมรายวิชาวิทยาศาสตร์งานอาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและสำนักงาน รายวิชาวิทยาศาสตร์งานอาชีพธุรกิจและบริการ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมิน ความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้ นวัตกรรมรายวิชาวิทยาศาสตร์งานอาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและสำนักงาน รายวิชาวิทยาศาสตร์งานอาชีพธุรกิจและบริการ การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมรายวิชาวิทยาศาสตร์งานอาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและสำนักงาน รายวิชาวิทยาศาสตร์งานอาชีพธุรกิจและบริการ ตามเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ $E_1/E_2 = 80/80$ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน การหาค่าที (t - test) และหาค่าระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการ โดยการหาค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)

ผลการศึกษาพบว่า

1. นวัตกรรมรายวิชาวิทยาศาสตร์งานอาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและสำนักงาน รายวิชาวิทยาศาสตร์งานอาชีพธุรกิจและบริการ มีประสิทธิภาพ คิดเป็นร้อยละ 85.37/83.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้นวัตกรรมรายวิชาวิทยาศาสตร์งานอาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและสำนักงาน รายวิชาวิทยาศาสตร์งานอาชีพธุรกิจและบริการ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้นวัตกรรมรายวิชาวิทยาศาสตร์งานอาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและสำนักงาน รายวิชาวิทยาศาสตร์งานอาชีพธุรกิจและบริการอยู่ในระดับมาก

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
สารบัญ	ง
บทที่ 1 บทนำ ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	2
สมมติฐานการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
ประชากร	3
กลุ่มตัวอย่าง	3
ขอบเขตของเนื้อหา	3
ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	3
ระยะเวลาในการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
กรอบแนวความคิดในการวิจัย	4
บทที่ 2 เอกสารและงานที่เกี่ยวข้อง	5
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551	6
วิสัยทัศน์	6
หลักการ	6
จุดหมาย	6
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	7
วิทยาศาสตร์สำคัญอย่างไร	8
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	9
การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา	11
การบูรณาการเนื้อหา	14
การบูรณาการเป้าหมายของการเรียนรู้	14
แนวทางการวัดและประเมินผลสะเต็มศึกษา	15
ลักษณะสำคัญของการประเมินสภาพจริง	16
วิธีการและแหล่งข้อมูลที่ใช้	17
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	18
การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	21
ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	23
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	27
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	27
จุดประสงค์และเป้าหมายของการดำเนินงาน	28

ขั้นตอนการใช้นวัตกรรม	28
วิธีดำเนินงาน	29
ผลการดำเนินการ/ผลสัมฤทธิ์/ประโยชน์ที่ได้รับ	34
การพัฒนานวัตกรรม	34
ปัจจัยความสำเร็จ	35
ตารางแสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ	37
ทดสอบสมมติฐาน	39
สรุปผลการศึกษา	40
การเผยแพร่/การได้รับการยอมรับ/รางวัลที่ได้รับ	41
นิยามศัพท์	41
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	42
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	42
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	42
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	43
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	44
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	44
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	44
วิธีดำเนินการวิจัย	44
การเก็บข้อมูลในการวิจัย	45
สรุปผลการวิจัย	45
อภิปรายผล	46
ข้อเสนอแนะ	46
แบบทดสอบก่อนเรียน	47
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	58
แบบทดสอบหลังเรียน	59
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	70
ภาพกิจกรรม	71
ภาคผนวก	74

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์ (science) และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในโลกสังคมปัจจุบันและอนาคต เพราะมีความเกี่ยวข้องกับมนุษย์ทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพต่าง ๆ ต้องอาศัยเครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้ชีวิตและการทำงาน ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้ล้วนแต่เป็นผลมาจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และช่วยให้มนุษย์เกิดการพัฒนาทางความคิดไม่ว่าจะเป็นความคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลคิดอย่างสร้างสรรค์คิดวิเคราะห์วิจารณ์รวมทั้งการมีทักษะในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและมีแบบแผน สามารถตัดสินใจโดยการใช้ข้อมูลที่มีความหลากหลาย สามารถตรวจสอบได้ และวิทยาศาสตร์ยังเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ โดยเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้(knowledge - based society) มนุษย์ทุกคน จึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะได้มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติ และเทคโนโลยี สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล เกิดจินตนาการทางความคิด และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างถูกต้อง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 94) พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติพ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 และฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553 มาตรา 6 ระบุว่าการจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกายจิตใจ สติปัญญาความรู้คุณธรรม จริยธรรม และมีวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข มาตรา 22 ระบุว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษา ต้องส่งเสริม ให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ(กระทรวงศึกษาธิการ, 2553, หน้า 3 - 8) ในส่วนของการจัดกระบวนการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กำหนดจุดมุ่งหมาย และเป้าหมาย เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นคนดีมีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดีและมีขีดความสามารถในการแข่งขันระดับโลก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544) หลักสูตรสถานศึกษากำหนดให้นักเรียนนักศึกษาทุกคนได้รับการพัฒนาและส่งเสริมให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของหลักสูตร ได้รับการพัฒนาจากครูอย่างต่อเนื่องทั้งในและนอกห้องเรียนจนเกิดสุขนิสัยและเกิดปัญหาตามความถนัดของแต่ละบุคคล โดย

การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้นักเรียนนักศึกษาทุกคนเกิดความรู้ได้โดยใช้นวัตกรรมใหม่ ๆ สอดแทรกพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นการปฏิบัติจริงศึกษาค้นคว้าทั้งในและนอกห้องเรียน จัดกิจกรรมเสริมและพัฒนาผู้เรียนด้านต่าง ๆ ตามความสนใจและศักยภาพ ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา พบว่า อัตรากำลังของบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์ ในช่วงศตวรรษที่ 20 มีแนวโน้มลดลง และนักเรียนนักศึกษาที่จะจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษา มีความสนใจในการศึกษาต่อด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ลดลง อีกทั้งผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ของนักเรียนนักศึกษามีแนวโน้มลดลง ปรากฏการณ์ดังกล่าวข้างต้นสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในโรงเรียนซึ่งอาจทำให้นักเรียนนักศึกษาขาดแรงบันดาลใจในการเรียน อีกทั้งขาดการเชื่อมโยงระหว่างความรู้ดังกล่าวกับชีวิตประจำวันรวมถึงกับการประกอบอาชีพในอนาคต เพื่อสร้างแรงบันดาลใจและช่วยให้นักเรียนนักศึกษาได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีความหมาย ทั้งเป็นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21

อันเป็นทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตและพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างอาชีพให้แก่เยาวชน และเตรียมพร้อมคนที่มีคุณภาพเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จึงเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (Science Technology Engineering and Mathematics Education: STEM Education) ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนนักศึกษาได้เรียนรู้ และประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์

เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่พบในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ นอกจากนี้ในระหว่างการเรียนรู้ดังกล่าวผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) ทักษะการทำงานเป็นทีม (collaboration skill) ทักษะการสื่อสาร (communication skill) และความคิดสร้างสรรค์ (creativity) (คู่มือหลักสูตรอบรมครูสะเต็มศึกษา, 2558, หน้า 12) อีกทั้งยุทธศาสตร์ 5 ปีของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ประจำปี งบประมาณ พ.ศ. 2557-2561 คือ การปลูกฝังและถ่ายทอดองค์ความรู้ตลอดจนการพัฒนาการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับเยาวชนไทยจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะสร้างเสริมให้เยาวชนมีความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ทัดเทียมนานาชาติ และมีทักษะในการคิดวิเคราะห์สร้างสรรค์ สามารถใช้ข้อมูลและหรือแก้ไขปัญหาโดยใช้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ในการดำรงชีวิตหรือประกอบอาชีพอีกทั้งเป็นการสร้างรากฐานทางปัญญาให้กับ

ทรัพยากรบุคคลของประเทศให้เติบโตเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพและเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศไทยไปสู่สังคมฐานความรู้ (knowledge - based society) อย่างแท้จริง

สะเต็มศึกษา เป็นแนวทางการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีกระบวนการทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเชื่อมโยงและแก้ปัญหาในชีวิตจริงรวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยผู้เรียนจะทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจและฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีและนำความรู้มาออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ลักษณะสำคัญของสะเต็มศึกษาประกอบด้วย 5 ประการ ได้แก่ (1) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ บูรณาการความรู้และทักษะของวิชาที่เกี่ยวข้องในสะเต็มศึกษาในระหว่างการเรียนรู้ (2) มีกระตุ้น ให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนด (3) มีกิจกรรมกระตุ้น การเรียนรู้แบบแอคทีฟ (active learning) ของผู้เรียน (4) ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ผ่านการทำกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดให้ (5) สถานการณ์หรือปัญหาที่ใช้ในกิจกรรมมีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนหรือการประกอบอาชีพในอนาคต (คู่มือหลักสูตรอบรมครูสะเต็มศึกษา, 2558, หน้า 13)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามาใช้เพื่อศึกษากระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยนำมาจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักศึกษาชั้น ปวช. 1 แผนกการโรงแรม ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ เพื่อให้ให้นักเรียนนักศึกษา มีความรู้ความเข้าใจตามวัตถุประสงค์ หลังจากที่ได้เรียนรู้สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เกิดการเรียนรู้อย่างถูกต้องและมีความสุข และหากการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาส่งผลให้นักเรียนนักศึกษาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้ ก็จะสามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนักศึกษาให้ดีขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักศึกษาชั้น ปวช. 1 แผนกการโรงแรม ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่จัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

๒. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักศึกษาชั้น ปวช. 1 แผนกการโรงแรม ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ก่อนเรียนและหลังเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักศึกษาชั้น ปวช. 1 แผนกการโรงแรม ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่จัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) แผนกการโรงแรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2568 จำนวน 17 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.2) แผนกการโรงแรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2568 เก่ง ปานกลาง อ่อน แบบ 1:1 จำนวน 3 1: 10 จำนวน 9 คน และ 1: 100 จำนวน 17 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive.sampling)

ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักศึกษาชั้น ปวช. 1 แผนกการโรงแรม ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่

ประกอบด้วย

๑. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า
๒. ประเภทของกระแสไฟฟ้า
๓. วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า
๔. วงจรไฟฟ้า
๕. อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

ตัวแปรตาม ได้แก่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักศึกษาชั้น ปวช. 1 แผนกการโรงแรม ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่

ระยะเวลาในการวิจัย

ผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2568 โดยใช้เวลา 9 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง ระยะเวลา 2 สัปดาห์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. นักศึกษาชั้น ปวช. 1 แผนกวิชาการโรงแรม ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่จัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักศึกษาชั้น ปวช. 1 แผนกการโรงแรม ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาหลังเรียนสูงกว่า k ก่อนเรียน
3. ผลการวิจัยจะเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนนำไปใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

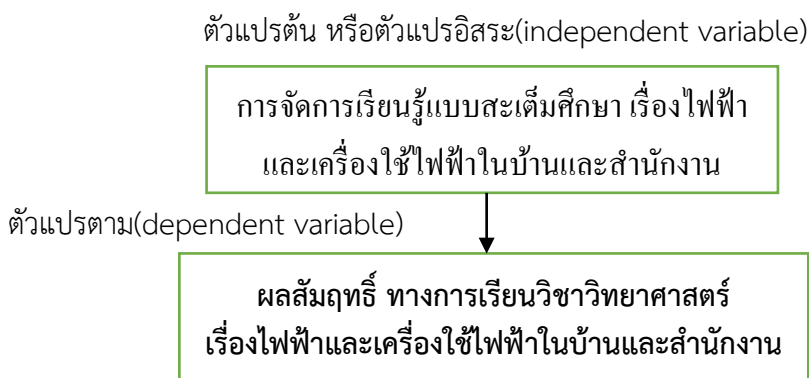
นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา หมายถึง การจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมหรือโครงการที่บูรณาการ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์เทคโนโลยีผนวกกับการออกแบบเชิงวิศวกรรมโดยผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมเพื่อ พัฒนาความรู้ความเข้าใจและฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีและนำความรู้มาออกแบบ ชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อตอบสนองความ ต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนนักศึกษาจาก การเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลัง เรียนเรื่อง ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและสำนักงาน ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

การเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) หมายถึง เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยพิจารณา จากการตัดสินใจของผู้วิจัยเอง โดยเลือกนักเรียนนักศึกษาห้องที่มีผลสัมฤทธิ์ ทางเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่อยู่ในระดับปานกลางของสายนี้

กรอบแนวความคิดในการวิจัย



ภาพที่ ๑ กรอบแนวความคิดในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานที่เกี่ยวข้อง

วิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักศึกษาชั้น ปวช. 1 แผนกการโรงแรม ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่จัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิจัย ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.1.1 วิสัยทัศน์
 - 2.1.2 หลักการ
 - 2.1.3 จุดหมาย
 - 2.1.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 2.1.5 วิทยาศาสตร์สำคัญอย่างไร
 - 2.1.6 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.1.7 คุณภาพผู้เรียน
 - 2.1.8 ตัวชี้วัดที่ใช้ในการวิจัย
- 2.2 การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
 - 2.2.1 ความหมายของสะเต็มศึกษา
 - 2.2.2 สะเต็มศึกษาสำคัญอย่างไร
 - 2.2.3 สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
 - 2.2.4 สะเต็มศึกษาและการออกแบบเชิงวิศวกรรม
 - 2.2.5 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา
 - 2.2.6 แนวทางการวัดและประเมินผลสะเต็มศึกษา
 - 2.2.7 ประโยชน์จากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
- 2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.3.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.3.3 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.3.4 หลักการในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.3.6 ลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไว้ดังนี้

2.1.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียน เป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2.1.2 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

- 1) เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
- 2) เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
- 3) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
- 4) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
- 5) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 6) เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

2.1.3 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

- 1) มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 2) มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
- 3) มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
- 4) มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
- 5) มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคม อย่างมีความสุข

2.1.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

1) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ ๕ ประการ ดังนี้

1.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเอง และสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัด และลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเอง และสังคม

1.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเอง และสังคมได้อย่างเหมาะสม

1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์ และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกัน แก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

1.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการ ต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการทำงานร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหา และความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม สภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

1.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเอง และสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

2) คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

2.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

2.2 ซื่อสัตย์สุจริต

2.3 มีวินัย

2.4 ใฝ่เรียนรู้

2.5 อยู่อย่างพอเพียง

2.6 มุ่งมั่นในการทำงาน

2.7 รักความเป็นไทย

2.8 มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

2.1.5 วิทยาศาสตร์สำคัญอย่างไร

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

2.1.6 วิทยาศาสตร์มีประโยชน์อย่างไร

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอนมีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

1) สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพการถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

2) ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติการใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

3) สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

4) แรงแและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

5) พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม

6) กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

7) ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของ เทคโนโลยีอวกาศ

8) ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

2.1.7 สารและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1) สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

1.1 มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลของสิ่งมีชีวิต

1.2 มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่ผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2) ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

2.1 มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2.2 มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ ใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่นประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

3) สารและสมบัติของสาร

3.1 มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสาร กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3.2 มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยามีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4) แรงแรงและการเคลื่อนที่

4.1 มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรง แม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็ก และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

4.2 มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

5) พลังงาน

5.1 มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

6) กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

6.1 มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

7) ดาราศาสตร์และอวกาศ

7.1 มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะกาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบ สุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

7.2 มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้และ จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

8) ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

8.1 มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาที่ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบ ที่แน่นอนสามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์ และเครื่องมือที่อยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และ สิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2.1.8 คุณภาพผู้เรียน

เมื่อนักศึกษาชั้น ปวช. 1 แผนกวิชาการโรงแรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ปีการศึกษา 2568 เรียนจบวิชาวิทยาศาสตร์งานอาชีพธุรกิจและบริการ ควรจะมีคุณภาพผู้เรียน ดังนี้

1) เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของ ระบบต่าง ๆ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรม และการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

2) เข้าใจองค์ประกอบ และสมบัติของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสาร ใน รูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

3) เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเห และความเข้ม ของแสง

4) เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

5) เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ บนโลก ความสำคัญของ เทคโนโลยีอวกาศ

6) เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนา และผลของ การพัฒนา เทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม

7) ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผน และลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้

8) สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ

9) ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหา ความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

10) แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

11) ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

12) แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลสิ่งแวดล้อม และทรัพยากร ธรรมชาติในท้องถิ่น

13) ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2.1.9 ตัวชี้วัดที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักเรียน นักศึกษาชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) 1 แผนกเทคโนโลยีธุรกิจ ดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่จัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา. ผู้วิจัยศึกษาตัวชี้วัดที่ใช้ในการวิจัย ซึ่ง สอดคล้องกับสาระที่ 5 พลังงาน มาตรฐาน ว 5.1 ม.3/2-4 และสอดคล้องกับสาระ ที่ 8 ธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 8.1 ม.3/1 ว 8.1 ม.3/5 ว 8.1 ม.3/8

1) มาตรฐานที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 5.1 ม.3/2 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทานและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 5.1 ม.3/3 คำนวณพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 5.1 ม.3/4 สังเกตและอภิปรายการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านอย่างถูกต้องประหยัด และปลอดภัย

2) มาตรฐานที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ว 8.1 ม.3/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ม.3/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม.3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

2.2 การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education)

22.1 ความหมายของสะเต็มศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(2557,หน้า 1)กล่าวว่าสะเต็มศึกษา เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกัน ให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้แก้ไขปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่

เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพ ผ่านประสบการณ์ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน (Project-Based Learning) หรือ กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(๒๕๕๗ , หน้า 4)กล่าวว่า สะเต็ม ศึกษาเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์โดยที่การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาจะต้องมีการบูรณาการพฤติกรรม ที่ต้องการหรือตามหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เข้ากับการเรียนรู้เนื้อหาด้วย พฤติกรรมเหล่านี้รวมถึง การกระตุ้น ให้เกิดความสนใจในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การคิดอย่างมีเหตุมีผล ในเชิงตรรกะรวมถึงทักษะของการเรียนรู้หรือการทำงานแบบร่วมมือ ดังนั้นจะพบว่าสะเต็มศึกษา ไม่ใช่เรื่องใหม่ เพียงแต่เป็นการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมให้เกิดการบูรณาการ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์เทคโนโลยี และกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อมุ่งเน้นให้สามารถ นำความรู้ทักษะ และประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคต

ชลธิศ สมานิติ (2556, หน้า 103) กล่าวว่า สะเต็มศึกษา คือ เป็นรูปแบบการจัดการ การศึกษาที่บูรณาการกลุ่มสาระ และทักษะกระบวนการของทั้ง4 สาระโดยนำลักษณะธรรมชาติ ของแต่ละสาระวิชาและกระบวนการจัดการ เรียนรู้มาผสมผสานกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะที่สำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิต โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ตั้งคำถาม แก้ปัญหา พัฒนาทักษะการสืบค้นข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ๆ โดยประเด็นสำคัญหลักคือ เน้นที่จะให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาสำคัญๆ ในชีวิตจริง

อภิสิทธิ์ ธงไชย (2556, หน้า 16)กล่าวว่า สะเต็มศึกษาเป็นแนวทางการจัดการศึกษาที่เน้น การบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงรวมทั้ง การพัฒนากระบวนการผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการ ดำเนินชีวิต และการทำงาน

ดังนั้น สะเต็มศึกษา (STEM Education)คือ แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณา การวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์เทคโนโลยีและคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน โดยนำลักษณะธรรมชาติ ของแต่ละสาระวิชาและ กระบวนการจัดการเรียนรู้มาผสมผสานกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ใช้แก้ไขปัญหาในชีวิตจริงรวมทั้ง การพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพ ผ่าน ประสบการณ์ในการทำกิจกรรม

2.2.2 สะเต็มศึกษาสำคัญอย่างไร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558, หน้า 1) กล่าวว่า ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา พบว่า อัตราการล้าหลังของบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ในช่วง ศตวรรษที่ 20 มีแนวโน้มลดลง และนักเรียนที่จะจบชั้นประกาศนียบัตร (ปวช.) 1 แผนกการโรงแรม วิทยาลัย อาชีวศึกษาแพร่ มีผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ของนักเรียนนักศึกษาที่มีแนวโน้มลดลง ปรากฏการณ์ดังกล่าวข้างต้นสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในวิทยาลัย ซึ่งอาจ ทำให้นักเรียนนักศึกษาขาดแรงบันดาลใจในการเรียน อีกทั้งขาดการเชื่อมโยงระหว่างความรู้ดังกล่าว กับชีวิตประจำวันรวมถึงกับการประกอบอาชีพในอนาคต เพื่อสร้างแรงบันดาลใจและช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ วิทยาศาสตร์อย่างมีความหมาย ทั้งเป็นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 อันเป็นทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิต และพัฒนา นวัตกรรมเพื่อสร้างอาชีพให้แก่เยาวชน และเตรียมพร้อมกำลังคนที่มีคุณภาพเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จึงเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (Science Technology Engineering and Mathematics Education: STEM Education) ที่เปิดโอกาสให้ นักเรียนนักศึกษาได้เรียนรู้ และประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์

2.2.3 สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558, หน้า 3) กล่าวว่า การมุ่งเน้น ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยเน้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาจะช่วยพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้เป็นอย่างดี ยกตัวอย่างทักษะการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของมาตรฐานในการเรียนรู้ (21st Century Standards) ได้แก่ ทักษะในการหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา ทักษะการพัฒนานวัตกรรม ทักษะการใช้ชีวิตที่มีค่าจะเห็นได้ว่ากิจกรรม การเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา ในรูปแบบโครงงาน หรือการพัฒนานวัตกรรมที่กล่าวถึงข้างต้น นั้นสามารถสร้างเสริมทักษะเหล่านี้ได้มาก อย่างไรก็ตามในบริบทของโรงเรียนทั่วไป ครูอาจไม่สามารถให้นักเรียนนักศึกษาเรียนรู้ด้วยการทำโครงงาน หรือการพัฒนานวัตกรรมเท่านั้น ดังนั้น ในบทเรียนอื่น ๆ ถ้าครูมุ่งเน้นทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในทุกโอกาสที่เอื้ออำนวย เปิดโอกาสให้นักเรียนนักศึกษาได้แสดงความคิดเห็น ทำงานร่วมกัน เรียนรู้การฝึกคิดวิเคราะห์ หรือเสนอวิธีการใหม่ ฝึกคิดเชิงสร้างสรรค์ ก็นับว่าครูจัดการเรียนการสอนเข้าใกล้แนวคิดสะเต็มศึกษามากขึ้น ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.2.4 สะเต็มศึกษาและการออกแบบเชิงวิศวกรรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558, หน้า 16-17) กล่าวว่า ในขณะที่ผู้เรียนทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ผู้เรียนต้องมีโอกาสนำความรู้มาออกแบบวิธีการหรือกระบวนการเพื่อแก้ไขปัญหา เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งการออกแบบเชิงวิศวกรรมประกอบด้วย องค์ประกอบ 6 ขั้นตอน ได้แก่

1) การระบุปัญหา (Problem Identification) ขั้นตอนนี้เริ่มต้นจากการที่ผู้แก้ไขปัญหาตระหนักถึงสิ่งที่เป็นปัญหาในชีวิตประจำวันและจำเป็นต้องหาวิธีการหรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงบางครั้งคำถามหรือปัญหาที่เราระบุอาจประกอบด้วยปัญหาย่อย ในขั้นตอนของการระบุปัญหาผู้แก้ปัญหาต้องพิจารณาปัญหาหรือกิจกรรมย่อยที่ต้องเกิดขึ้นเพื่อประกอบเป็นวิธีการในการแก้ปัญหาใหญ่ด้วย

2) การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) หลังจากผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจปัญหาและสามารถระบุปัญหาย่อย ขั้นตอนต่อไปคือการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาดังกล่าว ในการค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้องผู้แก้ปัญหามักมีการดำเนินการดังนี้ (1) การรวบรวมข้อมูล คือการสืบค้นว่าเคยมีใครหาวิธีแก้ปัญหาดังกล่าวแล้วหรือไม่ และหากมีเขาแก้ปัญหาอย่างไร และมีข้อเสนอใดบ้าง (2) การค้นหาแนวคิด คือการค้นหาแนวคิดหรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ หรือเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องและสามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ ในขั้นตอนนี้ ผู้แก้ปัญหาควรพิจารณาแนวคิดหรือความรู้ทั้งหมดที่สามารถใช้แก้ปัญหาและจดบันทึกแนวคิดไว้เป็นทางเลือก และหลังจากการรวบรวมแนวคิดเหล่านั้นแล้วจึงประเมินแนวคิดเหล่านั้น โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ความคุ้มค่า ต้นทุน ข้อดี และจุดอ่อน และความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหา แล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

3) การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) หลังจากเลือกแนวคิดที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาแล้วขั้นตอนต่อไป คือการนำความรู้ที่ได้ออกมาประยุกต์เพื่อออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการหรือผลผลิต ทั้งนี้ที่แก้ปัญหามันต้องอ้างอิงถึงความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจเลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา

4) การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) หลังจากที่ได้ ออกแบบวิธีการและกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการพัฒนาต้นแบบ ของสิ่งที่ได้

ออกแบบไว้ในขั้นตอนนี้ ผู้แก้ปัญหาต้องกำหนดขั้นตอนย่อยในการทำงานรวมทั้งกำหนดเป้าหมายและระยะเวลาในการดำเนินการแต่ละขั้นตอนย่อยให้ชัดเจน

5) การทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) เป็นขั้นตอนทดสอบและประเมินการใช้งานต้นแบบเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จากการทดสอบและประเมินอาจถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้ มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น การทดสอบและประเมินผลสามารถเกิดขึ้นได้หลายครั้งในกระบวนการแก้ปัญหา

6) การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) หลังจากการพัฒนา ปรับปรุง ทดสอบและประเมินวิธีการแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์จนมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการแล้ว ผู้แก้ปัญหามustนำเสนอผลลัพธ์ต่อสาธารณชน โดยต้องออกแบบวิธีการนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจและน่าสนใจ

2.2.5 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558, หน้า 19) กล่าวว่า สะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ที่ใช้ความรู้และทักษะในด้านต่าง ๆ ผ่านการทากิจกรรม (activity based) หรือการทำโครงการ (project based) ที่เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน การเรียนรู้แบบ สะเต็มศึกษาดังกล่าวนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิด ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการสื่อสาร ซึ่งทักษะดังกล่าวนี้เป็นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนพึงมี นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ความรู้แบบองค์รวมที่สามารถนำไปเชื่อมโยงหรือประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษา พุทธศักราช 2542 มุ่งเน้นให้มีการจัดการเรียนรู้แบบองค์รวม โดยมีการ บูรณาการความคิดรวบยอด กระบวนการจัดการเรียนรู้ และทักษะด้านต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับแต่ละระดับการศึกษา รวมทั้งเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การนำไปใช้ในชีวิตจริง การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจะช่วยลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาวิชาต่าง ๆ สามารถยืดหยุ่นเวลาในการจัดการเรียนรู้ได้ใช้ แหล่งเรียนรู้ได้หลากหลายและผู้เรียนได้เรียนในสิ่งที่ตนเองสนใจเพิ่มขึ้น การบูรณาการ หมายถึงการนำศาสตร์สาขาวิชาต่าง ๆ ที่มีเนื้อหาสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในลักษณะของการผสมผสาน เข้าด้วยกัน เพื่อสอดคล้องกับความต้องการและสภาพจริงของผู้เรียน การบูรณาการสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น การบูรณาการเนื้อหา (Integration of subject areas) การบูรณาการกระบวนการเรียนรู้ (Integration of learning process) และ การบูรณาการเป้าหมายของการเรียนรู้ (Integration of learning outcome) เป็นต้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การบูรณาการเนื้อหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558, หน้า 20) เป็นการนำเนื้อหาของสาระต่าง ๆ หรือระหว่างกลุ่มสาระสัมพันธ์เกี่ยวข้อง เชื่อมโยงเป็นเรื่องเดียวกัน โดยอาจกำหนดหัวข้อหรือหัวเรื่องเป็นประเด็นปัญหา แล้วนำเนื้อหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันกับหัวเรื่องหรือหัวข้อนั้นมาผสมผสานกันโดยใช้ทักษะต่าง ๆ เข้ามาเชื่อมโยงเพื่อให้ผู้เรียนได้ความรู้ ทักษะ และเจตคติตามที่ต้องการ สอนด้วยวิธีใด

การบูรณาการเป้าหมายของการเรียนรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558, หน้า 20) เป็นการบูรณาการ ที่ยึดเป้าหมายของการเรียนรู้เป็นหลัก โดยผู้สอนอาจกำหนดหัวข้อหรือหัวเรื่องเป็นประเด็นในการศึกษา แล้วดูว่าในประเด็นที่จะศึกษานั้นมีเป้าหมายที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับอะไร จากนั้นก็นำเนื้อหาต่าง ๆ ที่มี ความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันกับประเด็นที่จะศึกษานั้นมาผสมผสานเชื่อมโยงกัน โดยมีเป้าหมายของการเรียนรู้เป็นเรื่องเดียวกัน

จากที่กล่าวมานั้นผู้สอนสามารถเลือกรูปแบบการบูรณาการไปใช้ได้ตามความเหมาะสมของเนื้อหา หรือตามสภาพแวดล้อมและความสอดคล้องที่เป็นจริงในโรงเรียนโดยสิ่งที่ควรคำนึงจากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อผู้เรียนมีดังนี้

- 1) จัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ให้มากที่สุด
- 2) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมทำงานกลุ่มด้วยตนเอง โดยจัดกิจกรรมต่าง ๆ ให้หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำงานด้วยกัน
- 3) จัดประสบการณ์ตรงให้แก่ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นจริงที่เกิดขึ้นจริงในชีวิต และสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
- 4) จัดบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความกล้าในการแสดงออก โดยผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นในกลุ่ม และในชั้นเรียนสม่ำเสมอ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียนในการกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นของตนเองออกมา
- 5) ปลุกฝังจิตสำนึก ค่านิยม และจริยธรรม ที่ถูกต้องและดีงาม โดยสอดแทรกในกระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแยกความถูกต้องและดีงามในการดำรงชีวิตในสังคม

2.2.6 แนวทางการวัดและประเมินผลสะเต็มศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, หน้า 4-6) การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการควบคู่กันกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนเป็นกระบวนการที่จะได้ข้อมูลสารสนเทศที่แสดงถึงพัฒนาการความก้าวหน้าและความสำเร็จของนักเรียนนักศึกษา

รวมทั้งได้ข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้นักเรียนนักศึกษาเกิดการพัฒนาและเรียนรู้ตามศักยภาพการประเมินเป็นกลไกหนึ่งในการประกันคุณภาพการศึกษาทั้งภายในและภายนอก

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ได้ระบุถึงวิธีการประเมินการเรียนรู้ไว้ว่า ให้สถานศึกษาจัดการประเมินผลนักเรียนนักศึกษา โดยพิจารณาจากพัฒนาการของนักเรียนนักศึกษา ความประพฤติ การสังเกต พฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรมและการทดสอบควบคู่ไปในกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบการศึกษา ซึ่งทำให้เห็นแนวทางการวัดผลและประเมินผลตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

- 1) การวัดและประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้จะต้องดำเนินการควบคู่กันไปอย่างสอดคล้องและต่อเนื่อง
- 2) ในการจัดการเรียนรู้มุ่งพัฒนานักเรียนนักศึกษาทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ การประเมินพัฒนาการของนักเรียนนักศึกษาจึงต้องประเมินให้ครอบคลุมทุกด้าน
- 3) เพื่อให้การประเมินครอบคลุมทุกด้านและได้ข้อมูลเพียงพอที่จะประเมินพัฒนาการ ความก้าวหน้าและความสำเร็จของนักเรียนนักศึกษา จะต้องใช้กระบวนการและวิธีการประเมินผลหลากหลายวิธี และต่อเนื่อง ทั้งการสังเกตพฤติกรรมการเรียนและการเข้าร่วมกิจกรรม

การวัดและประเมินผลตามแนวทางสะเต็มศึกษานั้น เน้นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง และสิ่งที่นักเรียนนักศึกษาแสดงออกขณะทำกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสะท้อนถึงความรู้ ความคิด เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนนักศึกษา นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้จากการวัดผลยังเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนนักศึกษาและครูที่จะได้ทราบพัฒนาการการเรียนรู้ และความสำเร็จของนักเรียนนักศึกษายู่ในระดับใด มีจุดเด่นใดที่ควรส่งเสริมให้นักเรียนนักศึกษาได้พัฒนาเต็มศักยภาพ และมีจุดอ่อนใดที่ควรแก้ไข นอกจากนี้ครูยังได้ข้อมูลเพื่อใช้เป็นแนวทางจัดกิจกรรมการเรียนรู้และปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและยังเป็นประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ปกครองจะได้ใช้ข้อมูลจากการวัดและประเมินผล เพื่อส่งเสริมและพัฒนานักเรียนนักศึกษาให้พัฒนาเต็มศักยภาพตามความถนัด และความสนใจ ซึ่งมีแนวทางการวัดและประเมินผล ดังนี้

- 1) การประเมินจากสภาพจริง (Authentic assessment) หมายถึง การประเมินความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนจากการแสดงออก ในขณะที่ผู้เรียนแสดงออกในการปฏิบัติกิจกรรม หรือสร้างชิ้นงาน ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการคิดระดับสูง กระบวนการทำงานและความสามารถในการแก้ปัญหาหรือการแสวงหาความรู้ การประเมินจากสภาพจริงจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลายด้าน โดยใช้วิธีประเมินที่หลากหลายวิธีในสถานการณ์ ต่างๆที่สอดคล้องกับชีวิตจริงและต้องประเมินอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนถึงการพัฒนาและความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้

ลักษณะสำคัญของการประเมินสภาพจริง

- (1) การประเมินต้องผสมผสานไปกับการเรียนการสอนและต้องประเมิน อย่างต่อเนื่อง โดยใช้วิธีประเมินหลายวิธีที่ครอบคลุมพฤติกรรมหลายด้านในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน
- (2) สามารถประเมินกระบวนการคิดที่ซับซ้อน ความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพของนักเรียนนักศึกษาในแง่ของผู้ผลิตและกระบวนการที่ได้ผลผลิตมากกว่าที่จะประเมินว่านักเรียน นักศึกษาสามารถจดจำความรู้อะไรได้บ้าง
- (3) การประเมินที่มุ่งเน้นการประเมินศักยภาพโดยรวมของนักเรียนนักศึกษา ทั้งด้านความรู้พื้นฐาน ความคิดระดับสูง ความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร เจตคติ ลักษณะนิสัย ทักษะด้านต่างๆ และความสาธิตในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

(4) การประเมินที่ให้ความสำคัญต่อพัฒนาการของนักเรียนนักศึกษา ข้อมูลที่ได้จากการประเมินหลายด้าน และหลากหลายวิธีสามารถนำมาใช้ในการวินิจฉัยจุดเด่นของนักเรียนนักศึกษาที่ควร จะให้การส่งเสริม และวินิจฉัยจุดด้อยที่จะต้องให้ความช่วยเหลือหรือแก้ไข เพื่อให้ให้นักเรียนนักศึกษาได้พัฒนาเต็ม ศักยภาพตามความสนใจ และความสามารถของแต่ละบุคคล

(5) ข้อมูลที่ได้จากการประเมินสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียนการสอน และ การวางแผนการสอนของครูว่าเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนหรือไม่ ครูสามารถนำข้อมูลจาก การประเมินมาปรับกระบวนการนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมและตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้เหมาะสมในการเรียน การสอนต่อไป

(6) การประเมินที่นักเรียนนักศึกษามีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนนักศึกษารู้จัก ตนเอง เชื่อมั่นในตนเองและสามารถพัฒนาตนเองได้

(7) การประเมินทำให้การเรียนการสอนมีความหมาย และเพิ่มความเชื่อมั่นได้ว่า นักเรียนนักศึกษาสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่การดำรงชีวิตในสังคมได้

วิธีการและแหล่งข้อมูลที่ใช้

เพื่อให้การวัดและประเมินผลได้สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนนักศึกษา ผลการ ประเมินอาจจะได้มาจากแหล่งข้อมูลและวิธีการต่างๆ ดังต่อไปนี้

- (1) สังเกตการณ์แสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม
- (2) ชิ้นงาน ผลงาน รายงาน
- (3) การสัมภาษณ์
- (4) บันทึกของนักเรียนนักศึกษา 22
- (5) การประชุมปรึกษาหารือระหว่างนักเรียนนักศึกษาและครู
- (6) การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ (practical assessment)
- (7) การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ (performance assessment)
- (8) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แฟ้มผลงาน (portfolio assessment)
- (9) การทดสอบ
- (10) อื่นๆ

2) การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ (Performance assessment) ความสามารถของผู้เรียน ประเมินได้จากการแสดงออกโดยตรงจากการทำงานต่างๆจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นของจริงหรือ ใกล้เคียงกับสภาพจริง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงหรือปฏิบัติจริง โดยประเมินจาก กระบวนการทำงาน กระบวนการคิด โดยเฉพาะความคิดขั้นสูงและผลงานที่ได้

ลักษณะสำคัญของการประเมินความสามารถ คือ กำหนดวัตถุประสงค์ของงาน วิธีการทำงาน ผลสำเร็จ ของงาน มีคำสั่งควบคุมสถานการณ์ในการปฏิบัติงาน และมีเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน การประเมิน ความสามารถที่แสดงออกของผู้เรียนทำได้หลายแนวทางแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สถานการณ์ และ ความสนใจของผู้เรียน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

(1) การมอบหมายงานให้ทำงานที่มอบให้ทำต้องมีความหมาย มีความสัมพันธ์กับหลักสูตร เนื้อหาวิชา และชีวิตจริงของผู้เรียน ผู้เรียนต้องใช้ความรู้หลายด้านในการปฏิบัติงานที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึง กระบวนการทำงาน และการใช้ความคิดอย่างลึกซึ้ง

(2) การกำหนดชิ้นงาน หรืออุปกรณ์ หรือสิ่งประดิษฐ์ให้ผู้เรียนวิเคราะห์องค์ประกอบและ กระบวนการทำงาน และเสนอแนวทางเพื่อพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น

การประเมินผลด้านความสามารถ ประเมินได้ทั้งการแสดงออก กระบวนการทำงาน และผลผลิตของงาน จะให้ความสำคัญต่อกระบวนการทำงาน กระบวนการคิด คุณภาพของงานมากกว่าผลสำเร็จของงาน

การมอบหมายชิ้นงานให้ผู้เรียน ควรจะประชุมปรึกษาหารือและทำความเข้าใจร่วมกันระหว่างครูและผู้เรียนในการวางแผนการปฏิบัติงาน เพื่อสะดวกในการดำเนินกิจกรรมของผู้เรียน และการติดตามความก้าวหน้าของครู

(1) การกำหนดตัวอย่างงานให้และให้ผู้เรียนศึกษางานแล้วปฏิบัติตามขั้นตอน ให้เหมือนหรือดีกว่า เช่น การทาสไลด์ถาวรศึกษาเนื้อเยื่อพืช การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นต้น

(2) การสร้างสถานการณ์จำลองที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน เมื่อกำหนดสถานการณ์แล้วให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหาหรือใช้ความคิดระดับสูงในการแก้ปัญหา

(3) การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบข้อเขียน การประเมินตามสภาพจริงจะลดความสำคัญของการทดสอบ เนื่องจากจะมีการใช้แบบทดสอบลดลง แต่อย่างไรก็ตามข้อสอบข้อเขียนก็ยังคงมีความจำเป็น เนื่องจากใช้ความสามารถทางด้านความรู้ความเข้าใจในหลักการ ต่าง ๆ ได้ ดังนั้น การประเมินจึงยังคงใช้แบบทดสอบข้อเขียนร่วมด้วยโดยจะลดบทบาทของแบบทดสอบที่วัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ แต่จะมุ่งเน้นประเมินด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการคิดระดับสูง แบบทดสอบในลักษณะนี้จะต้องสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนตอบและสถานการณ์ที่นำมาใช้ควรสัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน

2.2.7 ประโยชน์จากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558, หน้า 5) กล่าวว่า เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมหรือโครงการที่มุ่งแก้ไขปัญหาที่พบเห็นในชีวิตจริงเพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ นำไปสู่การสร้างนวัตกรรม ผู้เรียนที่มีประสบการณ์ใน การทำกิจกรรมหรือโครงการสะเต็มศึกษาจะมีความพร้อมที่จะไปปฏิบัติงานที่ต้องใช้องค์ความรู้ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในภาคการผลิต และการบริการที่สำคัญต่ออนาคตของประเทศ ซึ่งประโยชน์ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา มีดังต่อไปนี้

- 1) ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ และสร้างนวัตกรรมใหม่ๆที่ใช้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการทางวิศวกรรมเป็นฐาน
- 2) ผู้เรียนเข้าใจและสนใจการประกอบอาชีพด้านสะเต็มศึกษามากขึ้น
- 3) ผู้เรียนเข้าใจสาระวิชา และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มากขึ้น
- 4) หน่วยงานภาครัฐและเอกชนมีส่วนร่วมสนับสนุนการจัดกิจกรรมของครูและบุคลากรทางการศึกษา
- 5) ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้และเชื่อมโยงระหว่างกลุ่มสาระวิชา
- 6) สร้างกำลังคนด้านสะเต็มศึกษาของประเทศไทยเพื่อเพิ่มศักยภาพทางเศรษฐกิจ

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชุตินันท์ พรหมสิงโต (2556, หน้า 45) ได้สรุปว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในด้านความรู้และทักษะการเรียนรู้ โดยปกติจะพิจารณาจากคะแนนหรือภาระงานที่ครูกำหนดให้ทำหรือทั้งสองอย่าง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้หมายถึงคะแนนที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

อรปรียา พรหมวงศ์ (2557, หน้า 45) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ผลที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และความสามารถในด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับนักเรียนนักศึกษาหลังจากการเรียนรู้ รวมทั้งคุณลักษณะหรือความสามารถทางสมองของผู้เรียนที่พัฒนาขึ้น ซึ่งได้จากการเรียนรู้ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ซึ่งสามารถแสดงออกมาในรูปของพฤติกรรมในการวัดผล ทั้ง 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ประโยชน์และการวิเคราะห์ โดยพิจารณาให้ครอบคลุมถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนวิทยาศาสตร์

ศิริพร บัวบาน (2556, หน้า 40) ได้สรุปความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและทัศนคติอันเกิดจากการเรียนรู้ ซึ่งอาจวัดได้จากการทดสอบระหว่างหรือหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้วยการทดสอบหรือวิธีการอื่นๆ นอกจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะบอกคุณภาพของผู้เรียนแล้วยังแสดงให้เห็นถึงคุณค่าของหลักสูตร คุณภาพ ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนความรู้ความสามารถของครูผู้สอนและผู้บริหารอีกด้วย

ศิริวรรณ หะมิงมะ (2556, หน้า 43) สรุปความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ คือ ขนาดของความสำเร็จหรือความสามารถในการเรียนรู้ ที่ได้รับการฝึกฝนของนักเรียนนักศึกษาสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์ สามารถวัดได้จากพฤติกรรม 3 ด้าน ตามวัตถุประสงค์ของ Bloom คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย ด้านทักษะพิสัย

เน่งน้อย อินคะเน (2556, หน้า 84) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะความสามารถและประสบการณ์ของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน และเป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รวรรณ แสงอยู่ (2556, หน้า 22) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึงขนาดความสำเร็จทางการเรียนด้านความรู้ ความคิด และการปฏิบัติของนักเรียนนักศึกษาในแต่ละระดับ พัฒนาการอันเกิดจากการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ความรู้ความจำ ความเข้าใจ กระบวนการสืบสอบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

จากการศึกษาความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือความสามารถของนักเรียนนักศึกษาที่วัดได้จากเครื่องมือทางการเรียนการสอน ทั้งในด้าน ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและทัศนคติ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของบุคคลอันเกิดจากการเรียนรู้

2.3.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อรปรียา พรหมวงศ์ (2557, หน้า 46) ได้สรุปประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไปไว้ ดังนี้

1) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอนเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน ซึ่งแบ่งได้อีก 2 ชนิด คือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วแต่ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัยหรือแบบให้ตอบสั้นๆ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้ตอบเขียนตอบสั้นๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิด ได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบคือแบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ แบบทดสอบเลือกตอบ

2) แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดี จนมีคุณภาพมีมาตรฐาน

เน่งน้อย อินคะเน (2561, หน้า 99) ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีหลายลักษณะ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้แบ่ง ได้แก่

แบ่งตามสมรรถภาพที่จะวัด มี 3 ประเภท ได้แก่

- (1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)
- (2) แบบทดสอบวัดความถนัด (Aptitude Test)
- (3) แบบทดสอบวัดบุคลิก-สังคม (Personality-Social Test)

แบ่งตามจุดหมายในการสร้าง แบ่งได้ ๒ ประเภท ได้แก่

- (1) แบบอัตนัยหรือแบบความเรียง (Subjective Test or Essay Type)
- (2) แบบปรนัยหรือแบบให้ตอบสั้นๆ

สสวท.(2555, หน้า 24-43) ได้เสนอแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 แบบ โดยวัดและประเมินตามองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- 1) แบบเลือกตอบคำถามเดียวที่ไม่มีสถานการณ์ สามารถวัดองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในด้านความเข้าใจ
- 2) แบบเลือกตอบแบบคำถาม 2 ชั้น เป็นแบบสอบที่ให้นักเรียนนักศึกษาบอกเหตุผลของการตอบคำถามที่ 1 โดยเขียนอธิบายเหตุผลรวมทั้งสามารถวัดองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในด้านการนำความรู้ไปใช้

3) แบบเขียนตอบแบบเติมคำหรือเขียนตอบอย่างสั้น ซึ่งประกอบด้วยคำสั่งและข้อความที่ไม่สมบูรณ์ซึ่งจะมีส่วนเว้นไว้เพื่อให้เติมคำหรือข้อความสั้นๆ ที่ทำให้ข้อความข้างต้นถูกต้องหรือสมบูรณ์ นอกจากนี้ข้อสอบเขียนตอบแบบเติมคำหรือเขียนตอบอย่างสั้นอาจประกอบด้วยสถานการณ์และคำถามที่นักเรียนนักศึกษาตอบโดยการเขียนอย่างอิสระ แต่สถานการณ์และคำถามจะเป็นสิ่งที่กำหนดคำตอบให้มี ความถูกต้องและเหมาะสม อีกทั้งสามารถวัดองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในด้านความรู้ ความจำ

รวรรณ แสงอยู่ 2556, หน้า 28-29) ได้กล่าวเกี่ยวกับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถของการรับรู้ที่นักเรียนนักศึกษาได้เรียนมา สามารถสรุปประเภท

ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็น 2 ประเภทคือ

1) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher-Made Classroom Achievement Test) หมายถึงแบบทดสอบที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นมาใช้เอง ทำหน้าที่วัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนนักศึกษาเอง เป็นแบบทดสอบที่คลุมเนื้อหาเฉพาะตามหลักสูตรสถาบันใดสถาบันหนึ่ง เป็นการเปรียบเทียบเฉพาะกลุ่มที่สอบด้วยกันหรือเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนดไว้เฉพาะ คือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัยหรือแบบเรียงความ (Essay or Subjective Test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดปัญหาหรือตั้งคำถามให้นักเรียนนักศึกษาเขียนคำตอบในลักษณะบรรยาย และพรรณนา โดยใช้ความรู้ ความคิด และภาษาของตนเอง ตอบภายในเวลาที่กำหนดให้

1.2 แบบทดสอบปรนัยหรือแบบตอบสั้นๆ (Objective or Short Answer) ซึ่งแบ่งได้ 4 ประเภท คือ

- 1.2.1 แบบทดสอบแบบถูกผิด (True-False Test)
- 1.2.2 แบบทดสอบแบบเติมคำ (Completion Test)
- 1.2.3 แบบทดสอบแบบจับคู่ (Matching Test)
- 1.2.4 แบบทดสอบแบบเลือกคำตอบ (Multiple-Choice Test)

2) แบบทดสอบแบบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างๆ ไปซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญมีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐาน มีวิธีให้คะแนนและแปลความหมายคะแนน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแบบทดสอบปรนัยหรือแบบตอบสั้นๆ (Objective or Short Answer)

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถสรุปประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นมาใช้เอง ทำหน้าที่วัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนนักศึกษาเอง คือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย

1.2 แบบทดสอบปรนัย

2) แบบทดสอบแบบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญมีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐาน มีวิธีให้คะแนน

2.3.3 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่า การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นการพิจารณาผลที่เกิดจากการวัด การเรียนรู้ในภาพรวมการประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงประกอบด้วย การประเมินความเข้าใจกระบวนการวิทยาศาสตร์ เจตคติวิทยาศาสตร์ ทักษะการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งความก้าวหน้าต่าง ๆ ของผู้เรียนจะส่งผลต่อจุดประสงค์ของรายวิชา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และมาตรฐานการเรียนรู้ที่สถานศึกษากำหนดไว้ การวัดและประเมินผล ตัวผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงวัดและประเมิน ๒ แนวทาง คือ การวัดและประเมินผลตามคู่มือtaxonomy.of.educational.objectives.ของ.bloom และการประเมินตามสภาพจริง(authentic assessment) พฤติกรรมที่ต้องการทำการวัดประเมินผู้เรียนดังนี้

1) ความรู้ ความจำ (Knowledge) การวัดความรู้ความจำ หมายถึง การวัดความสามารถในการระลึก (Recall) เรื่องราว ข้อเท็จจริงหรือประสบการณ์ต่างๆ หรือเป็นการวัดการระลึกประสบการณ์เดิมนักเรียนนักศึกษาได้รับจากคำสอน การบอกกล่าว การฝึกฝนของครู รวมทั้งจากตำรา จากสิ่งแวดล้อมต่างๆ

2) ความเข้าใจ (Comprehension) การวัดความเข้าใจ หมายถึง การวัดความสามารถในการนำความรู้ความจำไปดัดแปลง ปรับปรุง เพื่อให้สามารถจับใจความอธิบายหรือเปรียบเทียบย่อเรื่องราว ความคิด ข้อเท็จจริงต่างๆ ทั้งยังสามารถอธิบายและเปรียบเทียบสิ่งที่มีลักษณะและสภาพคล้ายคลึงเป็นทำนองเดียวกับของเดิมได้ บุคคลที่มีความเข้าใจในสิ่งใด จะสามารถแปลความหมายหรือตีความหรือขยายความเกี่ยวกับสิ่งนั้นได้

3) การนำไปใช้ (Application) การวัดการนำไปใช้ หมายถึง การวัดความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจที่มีในเรื่องราวข้อเท็จจริงวิธีการต่างๆ ไปใช้ในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน หรือในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน การนำไปใช้จัดเป็นความสามารถขั้นสูงกว่าความจำความเข้าใจ โดยต้องสามารถที่จะนำความจำและความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ ไม่ว่าจะเป็นสูตร กฎ ทฤษฎี หรือรายละเอียดทั่วไปใช้แก้ปัญหาที่มีลักษณะผิดแผกแตกต่างจากที่เคยพบเคยเห็นมา

4) การวิเคราะห์ (Analysis) การวัดการวิเคราะห์ หมายถึง การวัดความสามารถในการแยกหารายละเอียด หาประเด็นของเรื่องราว เหตุการณ์การกระทำ ความคิด ความจริงต่างๆ เพื่อนำมาพิจารณา ไตร่ตรอง เปรียบเทียบ หาสาระหรือแก่นสาร หลักการ ความเกี่ยวข้อง หรือหามูลเหตุ หรือต้นกำเนิดของสิ่งนั้นๆ ลักษณะของการวิเคราะห์ก็คือการใช้วิจารณ์ญาณเพื่อไตร่ตรองนั่นเอง

5) การสังเคราะห์ (Synthesis) การวัดการสังเคราะห์ หมายถึง การวัดความสามารถในการรวบรวม ผสมผสานสิ่งต่างๆ เช่น สิ่งของ ข้อเท็จจริง รายละเอียด ความคิด เพื่อนำมาผลิตหรือทำให้เป็นสิ่งใหม่หรือเพื่อหาข้อสรุปเป็นข้อยุติการวัดความสามารถในด้านสังเคราะห์

6) การประเมินค่า (Evaluation) การวัดการประเมินค่า หมายถึง การวัดการวินิจฉัยดีราคา เรื่องราว ความคิด การกระทำ เหตุการณ์ต่างๆ โดยการสรุปเป็นคุณค่าว่า ดี เลว เหมาะอย่างมีหลักเกณฑ์ ดังนั้นคำถามที่วัดการประเมินค่าจึงเป็นคำถามที่ให้เกิดพิจารณาตัดสินสิ่งต่างๆ เช่น บทประพันธ์ ผลงาน ความคิดเห็น ตลอดจนเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ ว่าเหมาะสมหรือดีเลวหรือไม่ เพราะเหตุใด ดังนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จะเป็นไปตามแนวคิดของ bloom โดยเป็นการวัดพฤติกรรม การเรียนรู้ทั้งหมด 6 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ และด้านการประเมิน โดยผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ

2.3.4 หลักการในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ ตามที่ต้องการ มีหลักการที่จะนำมาใช้ในการดำเนินการสร้าง ดังนี้ (สมชาย วรภิรกิจมงคล, 2553, หน้า 215 อ้างถึงใน Gronlund, 1993, หน้า 8-11)

- 1) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจน สามารถวัด และสังเกตได้
- 2) สร้างแบบทดสอบให้มีความครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ทางด้านสติปัญญาทุกระดับ
- 3) สร้างแบบทดสอบที่วัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่เป็นตัวแทนของกิจกรรมการเรียนรู้โดยกำหนดตัวชี้วัด และขอบเขต แล้วเขียนข้อสอบตามตัวชี้วัดจากขอบเขตที่กำหนดขึ้น
- 4) สร้างแบบทดสอบที่หลากหลายประเภท เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับพฤติกรรม การเรียนรู้
- 5) สร้างแบบทดสอบที่คำนึงถึงการใช้ประโยชน์จากผลการทดสอบไปใช้ อาทิ สร้างแบบทดสอบระหว่างเรียน (formative test) เพื่อนำผลไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนหรือสร้างแบบทดสอบหลังการเรียน (summative test) เพื่อนำผลไปใช้ในการตัดสินผลการเรียน
- 6) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนคำตอบที่มีความชัดเจน และมีความเชื่อมั่น

2.3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญศรี พรหมมาพันธุ์ และนวลเสนห์ วงศ์เชิดธรรม (๒๕๕๕, หน้า ๒๒๓-๒๒๓) ได้กล่าวขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนสร้างแบบทดสอบ ประกอบด้วย

1) ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสาร และงานวิจัย ต่าง ๆ
ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ผู้สร้างแบบทดสอบต้องทำการค้นคว้าวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีแบบใดบ้าง แบบทดสอบแต่ละชนิดมีวิธีการสร้าง และมีข้อดีอย่างไร

2) กำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนจะเริ่มเขียนข้อคำถาม ผู้สร้างข้อคำถามจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบให้ชัดเจนว่า จะวัดไปเพื่ออะไร จะได้เขียนข้อสอบให้เหมาะสม และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายนั้น

3) กำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้สร้างแบบทดสอบจะต้องกำหนดขอบเขตเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ พฤติกรรม ที่จะวัดในด้านพุทธิพิสัย ได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า

4) กำหนดลักษณะของแบบทดสอบและส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์หรืออิงกลุ่มก็ได้ ซึ่งลักษณะข้อสอบจะเป็นแบบปรนัยหรืออัตนัยก็ได้ หรือจะเป็นทั้งแบบปรนัย และอัตนัยรวมกันก็ได้ ทั้งนี้ผู้สร้างแบบทดสอบอาจใช้เกณฑ์ต่อไปนี้กำหนดลักษณะข้อสอบ ซึ่งได้แก่

4.1 วัตถุประสงค์ของการวัด

4.2 ระดับพฤติกรรมของการเรียนรู้ที่จะวัด

4.3 ลักษณะหรือคุณสมบัติผู้เข้าสอบ

4.4 จำนวนผู้เข้าสอบ

4.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบ ดำเนินการสอบ ตรวจข้อสอบ

4.6 ความเป็นอิสระในการตอบ

ส่วนการกำหนดส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอบ ได้แก่ ความยาวของแบบทดสอบหรือจำนวนของข้อสอบ และคะแนน ระยะเวลาที่ใช้ทำแบบทดสอบ วิธีดำเนินการสอบ การตรวจให้คะแนน การแปลความหมายของคะแนน ตลอดจนค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 การลงมือสร้างข้อสอบ

1) ผู้สร้างแบบทดสอบลงมือสร้างแบบข้อสอบ ตามรายละเอียดในตารางวิเคราะห์ข้อสอบ คำนึงถึงความยากของข้อสอบ ระยะเวลาที่ใช้สอบ คะแนน และการตรวจให้คะแนน 30

2) ตรวจทานข้อสอบผู้สร้างต้องทบทวนแบบทดสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่สร้างขึ้นมานั้น มีความถูกต้องครบถ้วนตามรายละเอียดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร แล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับทดลอง เพื่อนำไปใช้ต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้

1) นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการวัดผลการศึกษา จำนวน ๓-๕ ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อนั้นได้สร้างถูกต้อง และเหมาะสมเพียงใด พิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบแต่ละข้อนั้น สร้างได้ ถูกต้องและเหมาะสมเพียงใด พิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือเนื้อหา ตาม ตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- + 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- o หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

นำข้อสอบที่ได้หาค่าสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับใหม่

2) ทดลองสอบ นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนนักศึกษาที่มีลักษณะคล้ายคลึงหรือนักเรียนนักศึกษาที่เพิ่งเรียนในเรื่องนั้น ๆ จำนวนตั้งแต่ 36 คนขึ้นไป

3) วิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบ นำผลการสอบมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้น ไป จากนั้นให้นำข้อสอบที่ได้คัดเลือกแล้วจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับใหม่ นำไปทดสอบกับนักเรียนนักศึกษาที่มีลักษณะคล้ายคลึง หรือนักเรียนนักศึกษาที่เพิ่งเคยเรียนในเรื่องนั้น ๆ จำนวนตั้งแต่ 36 คนขึ้นไป เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น

สรุปได้ว่า ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบ จะเริ่มจากการวางแผนการสร้างเครื่องมือ วิเคราะห์ และศึกษาเนื้อหาสาระการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และมีการตรวจทานข้อสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา แล้วพิมพ์แบบทดสอบไปทดลองใช้ วิเคราะห์หาคุณภาพ และปรับปรุง หากพบว่า ข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพค่อนข้างต่ำ อาจต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบให้มีคุณภาพ แล้วจึงจัดทำแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.3.6 ลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุธีวรรณ พิรศักดิ์โสภณ (2557, หน้า 1) กล่าวว่าแบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพย่อมทำให้ผลการวัดที่ได้มีความถูกต้อง แต่ถ้าแบบทดสอบมีคุณภาพไม่ดีย่อมทำให้ผลการวัดมีความผิดพลาด ดังนั้นในการวัดผล การศึกษาคุณภาพของเครื่องมือ ย่อมเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ ลักษณะของเครื่องมือวัดผลที่ดีมีหลายประการดังนี้

- 1) ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง การวัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดได้อย่างถูกต้อง
- 2) ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง การวัดที่ให้ผลแน่นอน สม่ำเสมอ คงเส้นคงวาเป็นที่ยอมรับหรือเชื่อถือในผลที่วัดได้จริงถึงแม้จะมีการวัดซ้ำอีกผลที่ได้ย่อมแน่นอนไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม
- 3) ความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง ความแจ่มชัดของคำถามที่ทำให้ผู้ตอบเข้าใจความหมายได้ถูกต้องตรงกัน ข้อคำถามที่ดีมีความเป็นปรนัยต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

- 3.1 ข้อคำถามมีความชัดเจนว่าต้องการถามอะไร
- 3.2 การตรวจใจให้คะแนนได้ตรงกันไม่ว่าใครตรวจก็ตาม
- 3.3 คะแนนที่ได้สามารถแปลความหมายได้ตรงกัน

- 4) อำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นความสามารถในการแยกหรือจำแนกบุคคลที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้
- 5) ความยากพอเหมาะ (Difficulty) เป็นคุณลักษณะของข้อสอบที่ไม่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป
- 6) วัตถุประสงค์ (Searching) หมายความว่า ลักษณะของคำถามวัดได้ครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัด และไม่เป็นคำถามที่วัดแต่เพียงความรู้ความจำอย่างเดียว
- 7) ยุติธรรม (Fair) เป็นลักษณะของคำถามที่ไม่ถามเพื่อเปิดโอกาสให้คนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือบุคคลใดบุคคลหนึ่งได้เปรียบในการตอบมากกว่าคนในกลุ่มหนึ่งหรือบุคคลหนึ่ง
- 8) มีความจำเพาะเจาะจง (Definite) ไม่ถามหลายแง่หลายมุมในข้อเดียวกัน ความถามคำถามเดียวในแต่ละข้อ

๙) มีประสิทธิภาพ (Efficiency) ในแง่ของการนำไปใช้ ประหยัดเวลาและงบประมาณ

๑๐) มีการจูงใจให้ตอบ (Exemplary) อาจทำได้โดยเรียงข้อสอบข้อง่าย ๆ ไว้ก่อน แรก ๆ แล้วค่อย ๆ ยากขึ้นตามลำดับ หรืออาจใช้รูปภาพประกอบคำถามเพื่อดึงดูดความสนใจให้ผู้ตอบอยากตอบ นอกจากนี้รูปแบบการจัดพิมพ์ข้อสอบควรให้ดูสวยงามน่าตอบ

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นัสรินทร์ ปือชา (2557) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ความสามารถในการแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนนักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนนักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนนักศึกษา 39 คน ซึ่งได้จากวิธีสุ่มอย่างง่ายด้วยการ จับสลาก (Simple Random Sampling) โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา 18 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีคะแนนพัฒนาการ ร้อยละ 41.03 อยู่ในระดับต้น ร้อยละ 30.77 อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 20.51 อยู่ในระดับสูง และร้อยละ ๗.๖๙ อยู่ในระดับสูงมาก นักเรียนนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาความสามารถในการผลการวิจัยพบว่า นักเรียนนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีคะแนนพัฒนาการ ร้อยละ 41.03 อยู่ในระดับต้น ร้อยละ 30.77 อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 20.51 อยู่ในระดับสูง และร้อยละ 7.69 อยู่ในระดับสูงมาก นักเรียนนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาความสามารถในการแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 และนักเรียนนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) อยู่ในระดับมาก

วิไลลักษณ์ ผ่านเมือง (2560) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ สะเต็มศึกษา ในรายวิชาเคมี เรื่องพอลิเมอร์ สำหรับนักเรียนนักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 31 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาเคมี มีประสิทธิภาพ (E1/E2) ตามเกณฑ์ 75/75.2 ๒) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนักศึกษาระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 3) ประเมินความพึงพอใจต่อวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา พบว่า มีประสิทธิภาพ (E1/E2) มีค่าเท่ากับ 78.47/76.51 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 นักเรียนนักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสะเต็มศึกษา เรื่อง พอลิเมอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีความแตกต่างกัน

กาญจนาพร โคชนชัยภูมิ (2560) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ชั้นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถ ด้านการคิดเชิงระบบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาให้มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา 3) เปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดเชิงระบบระหว่างก่อนและ หลังเรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา 4) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดเชิงระบบหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็ม พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็ม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.84/75.24 มีคะแนนเฉลี่ยหลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีความสามารถด้านการคิดเชิงระบบหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถด้านการคิดเชิงระบบหลังการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปราณี นันทะแสน (2560) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ระหว่างผู้เรียนที่มี แบบการเรียนรู้แตกต่างกันวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ๑) เพื่อศึกษาผลการ เรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของนักเรียนนักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ๒) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนนักศึกษาที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 31 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบหลาย ชั้น หลังการทำวิจัยพบว่า 1) นักเรียนนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา มีค่าเฉลี่ยของคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน เท่ากับ 12.07, 11.21 และ 3.82 (อยู่ในระดับมาก) ตามลำดับ ในขณะที่หลังเรียนเท่ากับ 25.21, 21.07 และ 4.53 (อยู่ในระดับมากที่สุด) คิดเป็นร้อยละ 52.12, 46.80 และ 15.67 ตามลำดับ โดยนักเรียนนักศึกษาที่ได้รับการ เรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อ การเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนนักศึกษาที่มี แบบการเรียนรู้แตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนนักศึกษาที่แบบการ เรียนรู้แบบนักไตร่ตรอง มีคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน วิทยาศาสตร์สูงกว่าแบบการเรียนรู้อื่น ๆ

น้ำเพชร กะการดี (2560) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้รูปแบบสะเต็ม ศึกษา เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษาเรื่องแรงและการ เคลื่อนที่ ให้มีประสิทธิภาพ (E1/E2) ตามเกณฑ์ 75 (75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อน เรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบ สะเต็มศึกษา 3) เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนเรียนและหลัง เรียนด้วยรูปแบบสะเต็มศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 คน ที่ได้มาโดยวิธีการ สุ่มแบบกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ สะเต็มศึกษา เรื่องแรงและ การเคลื่อนที่ของนักเรียนนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตร แผนกการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.95/76.58 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75 2) นักเรียนนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม ศึกษามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 34 .01 3) นักเรียนนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษา มีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 1 แผนกการโรงแรมวิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่จัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) ผู้วิจัยได้ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้า โดยมีขั้นตอนดำเนินงานดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 1 แผนกการโรงแรม ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 17 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 2 แผนกการโรงแรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 นักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน 1: 1 จำนวน 3 คน 1: 10 จำนวน 9 คน และ 1 : 100 จำนวน 17 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling)

3.2 แบบแผนการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการทดลองแบบ One – Group Pretest Design ดังตาราง ตาราง 3.1 แบบแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	การทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	๐๑	X	02

ชื่อเรื่องภาษาไทย นวัตกรรมเรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ Enhance the effectiveness of topics related to electricity in daily life. (Science for Business and Services course)

ชื่อผู้เสนอผลงาน นายปฏิพัทธ์ ถิ่นถา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

หน่วยงาน/สถาบัน วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ตำบลในเวียง อำเภอเมืองแพร่ จังหวัดแพร่ 54000 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

โทรศัพท์มือถือ 0804937241

e-mail Patipat.th@gmail.com

อุดมการณ์ในการทำงาน

“เมื่อทำงาน อย่าหยาบยกเอาความขาดแคลนมาเป็นข้ออ้าง จงทำงานท่ามกลางความขาดแคลนให้บรรลุผล

1. จุดประสงค์และเป้าหมาย ของการดำเนินงาน

1.1 นักเรียนสามารถอธิบายคุณสมบัติของรีซิสเตอร์(ตัวต้านทาน), ไดโอด, ทรานซิสเตอร์ คอนเดนเซอร์ และวงจรอนุกรม ขนาน ผสมได้

1.2 นักเรียนบอกสัญลักษณ์ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์แทนชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ได้

1.3 นักเรียนสามารถประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่มีทรานซิสเตอร์ 1 ตัว ทำหน้าที่เป็นสวิตช์

1.4 นักเรียนสนุกกับการเรียนและมีเจตคติที่ดีต่อสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2. ขั้นตอนการใช้นวัตกรรม เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและสำนักงาน รายวิชา วิทยาศาสตร์งานอาชีพธุรกิจและบริการ

กิจกรรมย่อย 5 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 เรื่อง รีซิสเตอร์ (ตัวต้านทาน)R

กิจกรรมที่ 2 เรื่อง ไดโอด(D)

กิจกรรมที่ 3 เรื่อง คอนเดนเซอร์ (C)

กิจกรรมที่ 4 เรื่อง ทรานซิสเตอร์(Tr)

กิจกรรมที่ 5 เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าที่มีทรานซิสเตอร์เป็นตัวควบคุมอย่างน้อย 1 ตัว (ไฟฉุกเฉิน 6 โวลต์)

3. วิธีดำเนินงาน

3.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและสำนักงาน รายวิชาวิทยาศาสตร์งานอาชีพธุรกิจและบริการ 10 ข้อ

3.2 ผู้เรียนทำกิจกรรม วิธีการทดลองการทำงานของรีซิสเตอร์(ตัวต้านทาน)R

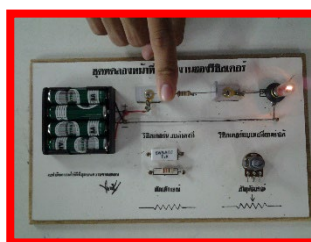
3.2.1) ตรวจสอบอุปกรณ์ชุดทดลองหน้าที่การทำงานของรีซิสเตอร์ว่าสมบูรณ์ครบถ้วนพร้อมทดลองหรือไม่ประกอบด้วย ใบงานเรื่องรีซิสเตอร์ ถ่านไฟฉายขนาด AA 4 ก้อน,รีซิสเตอร์ขนาดต่างๆ 3 ตัว หลอดไฟ 1 หลอด



3.2.2) นำถ่านAAจากกล่องพลาสติก จำนวน 4 ก้อนมาใส่ในรังถ่าน ตรวจสอบขั้วบวกและขั้วลบให้ถูกต้องและนำ หลอดไฟ 6 โวลต์ใส่ที่ใส่หลอดไฟ



3.2.3) นำรีซิสเตอร์ขนาดต่างๆมาวางบนแท่งอลูมิเนียมในวงจร สังเกตความสว่างของหลอดไฟและสลับขาคู



3.3 ผู้เรียนทำกิจกรรม วิธีการทดลองการทำงานของไดโอด(D)

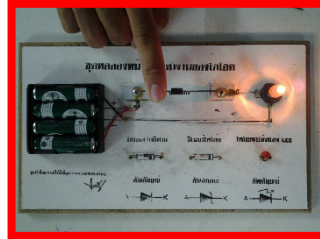
3.3.1) ตรวจสอบอุปกรณ์ชุดทดลองหน้าที่การทำงานของไดโอดว่าสมบูรณ์ครบถ้วนพร้อมทดลองหรือไม่ ประกอบด้วย ใบงานชุดการทำงานของไดโอด ถ่านไฟฉายAA 4 ก้อน ไดโอดขนาดต่างๆ 2 ตัวหลอดไฟ 1 หลอด



3.3.2) นำถ่านAAจากกล่องพลาสติก จำนวน 4 ก้อนมาใส่ในรังถ่าน ตรวจสอบขั้วบวกและ ขั้วลบ ให้ถูกต้อง แล้วนำหลอดไฟ 6 โวลต์ ใส่ที่ใส่หลอดไฟในแผงวงจร



3.3.3) นำไดโอดวางบนแท่งอลูมิเนียมในวงจร สังเกตความสว่างของหลอดไฟสลับขั้วขั้วบ้นที่กผล

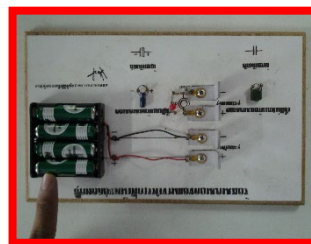


3.4 ผู้เรียนทำกิจกรรม วิธีการทดลองการทำงานของคอนเดนเซอร์(C)

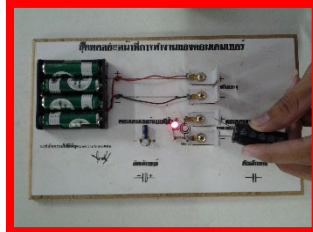
3.4.1) ตรวจสอบอุปกรณ์ชุดทดลองหน้าที่การทำงานของคอนเดนเซอร์ว่าสมบูรณ์ครบถ้วนพร้อมทดลองหรือไม่ ประกอบด้วยใบงานการทำงานของคอนเดนเซอร์ ถ่านไฟฉายAA 4 ก้อน คอนเดนเซอร์ขนาดต่างๆ 3 ตัว



3.4.2) นำถ่านAAจากกล่องพลาสติก จำนวน 4 ก้อนมาใส่ในรังถ่าน ตรวจสอบขั้วบวก และขั้วลบให้ ถูกต้อง



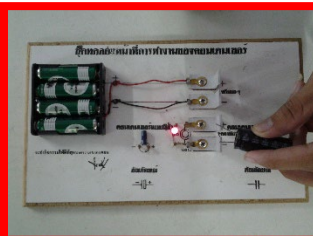
3.4.3) นำคอนเดนเซอร์ที่จะทดสอบไปคลายประจุไฟฟ้าให้หมดโดยนำไปแตะที่อลูมิเนียมคู่ล่าง ถ้ายังมีไฟอยู่ ไฟหลอดLED จะสว่าง แต่จนไฟดับหมายถึงคอนเดนเซอร์ไม่มีประจุไฟฟ้าค้างอยู่



3.4.4) นำคอนเดนเซอร์มาแตะแท่งอลูมิเนียมคู่บน โดยให้ขายาวแตะที่ขั้วไฟฟ้าบวก ขาสั้นแตะขั้วลบ



3.4.5) นำคอนเดนเซอร์มาแตะแท่งอลูมิเนียมคู่ล่าง โดยให้ขายาวแตะที่ขั้วไฟฟ้าบวก ขาสั้นแตะขั้วลบสังเกตความสว่างของหลอดไฟ จับเวลากว่านานเท่าไร

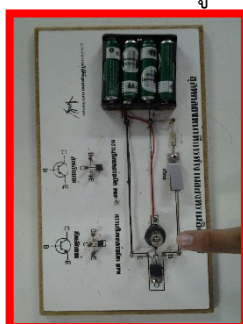


3.5 ผู้เรียนทำกิจกรรม วิธีการทดลองการทำงานของทรานซิสเตอร์ (Tr)

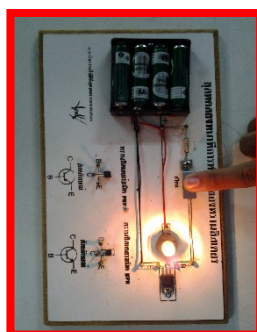
3.5.1) ตรวจสอบอุปกรณ์ชุดทดลองหน้าที่การทำงานของไดโอดว่าสมบูรณ์ครบถ้วนพร้อมทดลองหรือไม่ประกอบด้วยใบงานชุดการทำงานของทรานซิสเตอร์ ถ่านไฟฉายAA 4 ก้อน หลอดไฟ 1 หลอด



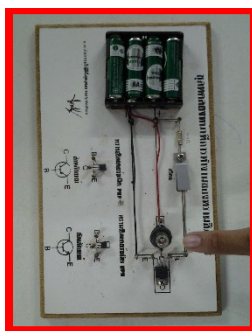
3.5.2) นำถ่านAAจากกล่องพลาสติก จำนวน 4 ก้อนมาใส่ในรังถ่าน ตรวจสอบขั้วบวกและขั้วลบ นำหลอดไฟ 6 โวลต์ใส่ที่ใส่หลอดไฟในแผงวงจรให้ถูกต้อง



3.5.3) กดสวิตช์ไฟเปิดในวงจร สังเกตความสว่างของหลอดไฟ

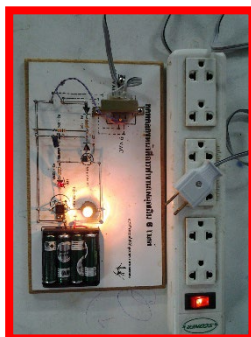


3.5.4) ปลดสวิตช์ไฟในวงจร สังเกตความสว่างของหลอดไฟ

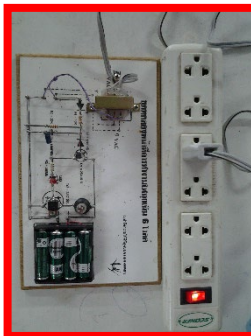


3.6 ผู้เรียนทำกิจกรรม เรื่องชุดวงจรไฟฉุกเฉิน 6 โวลต์

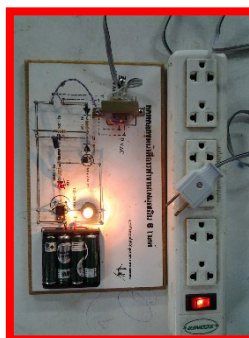
3.6.1) นำถ่านAAจากกล่องพลาสติก จำนวน 4 ก้อนมาใส่ในรังถ่าน ตรวจสอบขั้วบวกและขั้วลบให้ถูกต้อง แล้วนำหลอดไฟ 6 โวลต์ ใส่ที่ใส่หลอดไฟในแผงวงจร หลอดไฟจะสว่าง



3.6.2) เสียบปลั๊กไฟฟ้า 220 โวลต์ กับเต้าเสียบ สังเกตหลอดไฟจะดับ



3.6.3) ถ้าถอดปลั๊กไฟหรือไฟดับหลอดไฟจะสว่าง



3.7 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและสำนักงาน รายวิชาวิทยาศาสตร์งานอาชีพธุรกิจและบริการ 10 ข้อ

4. ผลการดำเนินการ/ผลสัมฤทธิ์/ประโยชน์ที่ได้รับ

จัดทำนวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ โดยมีองค์ประกอบของนวัตกรรม ดังนี้

- 4.1) คู่มือครู
- 4.2) แผนการจัดการเรียนรู้
- 4.3) คำชี้แจงการใช้นวัตกรรม
- 4.4) ใบกิจกรรม ใบบันทึกกิจกรรม ใบความรู้ แบบฝึกทำนวัตกรรมการ
- 4.5) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

5. การพัฒนานวัตกรรม

ผู้ศึกษาได้นำนวัตกรรม เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบ และประเมินความเหมาะสมของนวัตกรรม โดยมีรายนามของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

- 5.1. นายประเสริฐ กาศสนุก อดีตศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 1
- 5.2. นายเจนพนธ์ จันทร์เชื้อ ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2
- 5.3. นางฉัตรชนก ตันมา ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาแพร่
- 5.4. นายเดี่ยว จันทร์สอง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านแม่ยางเปี้ยว อำเภอร่องกวาง จังหวัดแพร่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 1

5.5. นางมะลิวรรณ ม้าห้วย ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเด่นชัยประชานุกูล อำเภอเด่นชัย จังหวัดแพร่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2

การปรับปรุงนวัตกรรม ผู้ศึกษาได้นำคำแนะนำ และข้อเสนอแนะ ของผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุงนวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ ผู้เรียนชั้น ปวช. 1 สาขาวิชาการโรงแรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ จากนั้นผู้ศึกษาได้นำคะแนนจากการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย พบว่า คุณภาพของนวัตกรรมมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70

6. ปัจจัยความสำเร็จ

ผู้ศึกษาได้นำนวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ ทดลองใช้กับนักเรียน โดยมีขั้นตอน และวิธีการ ดังนี้

ขั้นที่ 1 แบบเดี่ยว (1 : 1)

ผู้ศึกษาได้ทดลองใช้กับผู้เรียนชั้น ปวช. 2 สาขาวิชาการโรงแรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ จำนวน 3 คน คือ เด็กเล็กกลุ่มเก่ง 1 คน กลุ่มปานกลาง 1 คน และกลุ่มอ่อน 1 คน รวม 3 คน ให้เรียนโดยใช้นวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเรื่อง เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรียงลำดับ จากชุดที่ 1- ชุดที่ 5 เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับความเหมาะสมของเวลา ขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรม จากการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเรื่อง เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ กับผู้เรียนชั้น ปวช. 2 สาขาวิชาการโรงแรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ พบว่า มีประสิทธิภาพ คิดเป็น ร้อยละ 68.89/66.67 นอกจากนี้ ผู้ศึกษายังพบว่า นักเรียนกลุ่มอ่อนไม่เข้าใจขั้นตอน การทำกิจกรรม รูปภาพไม่ชัด ทำให้นักเรียนทำกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลา ผู้ศึกษาจึงได้อธิบายและสาธิตขั้นตอนการทำกิจกรรมให้นักเรียนเข้าใจ และบันทึกข้อมูลไว้ เพื่อนำข้อบกพร่องที่พบมาทำ การปรับปรุงแก้ไขขั้นตอน การทำกิจกรรมให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

ขั้นที่ 2 แบบกลุ่มย่อย (1 : 10)

ผู้ศึกษาได้ทดลองใช้กับผู้เรียนชั้น ปวช. 2 สาขาวิชาการโรงแรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ จำนวน 10 คน คือ เด็กเล็กกลุ่มเก่ง 3 คน กลุ่มปานกลาง 4 คน และกลุ่มอ่อน 3 คน ให้เรียนโดยใช้นวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่อง เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการผู้เรียนชั้น ปวช. 1 สาขาวิชาการโรงแรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ เรียงลำดับจาก ชุดที่ 1- ชุดที่ 5 ซึ่งได้ให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในใบกิจกรรม มีการตอบคำถาม ทำการทดลอง การทำแบบฝึกทำย่นนวัตกรรม และการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนนวัตกรรมแต่ละชุด เพื่อนำผลที่ได้ ไปหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁)

แล้วจึงนำไปเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ซึ่งคิดจากคะแนนเฉลี่ยของผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนด้วยนวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ จากการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรื่อง เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ พบว่า มีประสิทธิภาพคิดเป็น ร้อยละ 83.71/79.67

นอกจากนี้ ผู้ศึกษายังพบว่า การเรียนโดยให้นักเรียนมีการคลุกกันในกลุ่ม ระหว่างกลุ่มอ่อน กลุ่มปานกลาง กลุ่มเก่ง ทำให้มีการช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรมสามารถ ทำกิจกรรมได้ตามขั้นตอน และเสร็จตามกำหนดเวลา และจากการสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน พบว่านักเรียนไม่เข้าใจในคำถามของข้อสอบ บางข้อ และไม่ได้สังเกตคำถามที่มีคำว่า ไม่ใช่ ทำให้เลือกคำตอบได้ไม่ถูกต้อง ผู้ศึกษาจึงได้ ทำการปรับปรุงข้อคำถามในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และได้ใช้วิธี ชี้ดเส้นใต้ คำว่า ไม่ใช่ ไม่ถูกต้อง ไว้ในคำถาม

ขั้นที่ 3 กลุ่มใหญ่หรือภาคสนาม (1: 100)

ผู้ศึกษาได้ทดลองใช้กับผู้เรียนชั้น ปวช. 1 สาขาวิชาการโรงแรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ จำนวน 17 คน ตามลำดับขั้นตอน โดยใช้นวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรียงลำดับจาก ชุดที่ 1- ชุดที่ 5 ซึ่งได้ให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในใบกิจกรรม มีการตอบคำถาม ทำการทดลอง การทำแบบฝึกทำย่นวัตกรรม และการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน นวัตกรรมแต่ละชุด เพื่อนำผลที่ได้ ไปหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) แล้วจึงนำไปเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ซึ่งคิดจากคะแนนเฉลี่ยของผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนด้วยนวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ จากการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ พบว่ามีประสิทธิภาพคิดเป็น ร้อยละ 85.37/83.11 ซึ่งสูง กว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 80/80

ผู้ศึกษานำนวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ ที่มีประสิทธิภาพไปใช้กับประชากร ที่กำหนดไว้ คือผู้เรียนชั้น ปวช. 1 สาขาวิชาการโรงแรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ จำนวน 17 คน

ตารางแสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจ
และบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้น ปวช. 1 แผนกสาขาวิชา
การโรงแรม ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้น ปวช. 1 แผนกสาขาวิชาการโรงแรม ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D ²
1	9	14	5	25
2	10	23	13	169
3	11	19	8	64
4	10	19	9	81
5	9	15	6	36
6	8	14	6	36
7	7	19	12	144
8	8	18	10	100
9	6	13	7	49
10	7	15	8	64
11	8	20	12	144
12	8	16	8	64
13	10	21	11	121
14	5	13	8	64
15	13	21	8	64
16	9	14	5	25
17	7	12	5	25
n = 17	$\sum x_1 = 401$	$\sum x_2 = 712$	$\sum D = 311$	$\sum D^2 = 2473$
	$\bar{X}_1 = 9.33$	$\bar{X}_2 = 16.56$	$\bar{D} = 7.23$	
	S.D. = 2.20	S.D. = 2.70	S.D. = 2.31	

ทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐาน คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้น ปวช. 1 แผนกสาขาวิชาการโรงแรม ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ หลังเรียนสูง กว่าก่อนเรียน

ขั้นที่ 1 แปลงสมมติฐานทางวิจัย ให้เป็นสมมติฐานทางสถิติ

ให้ μ_1 แทน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

ให้ μ_2 แทน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_2 > \mu_1$$

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขั้นตอนที่ 3 เลือกสถิติ t-test ทดสอบค่าเฉลี่ยแบบทางเดียว (One-tailed test)

ขั้นตอนที่ 4 ระบุค่าวิกฤตโดยตาราง t

$$\alpha = .05$$

$$df = N - 1$$

$$= 43 - 1$$

$$= 42$$

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณค่าสถิติ

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{(N-1)}}}$$

$$t = \frac{311}{\sqrt{\frac{(43)(2,473) - 311^2}{(43-1)}}}$$

$$t = \frac{311}{\sqrt{\frac{106,339 - 96,721}{42}}}$$

$$t = \frac{311}{\sqrt{\frac{9,618}{42}}}$$

$$t = \frac{311}{\sqrt{229}}$$

$$t = \frac{311}{15.13}$$

$$t = 20.56$$

ขั้นตอนที่ 6 สรุปผลโดยเทียบค่า t ที่คำนวณได้ กับค่า t จากตาราง

ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 20.56 กับค่า t จากตารางเท่ากับ 1.68

ค่า t ที่คำนวณได้ > ค่า t จากตาราง

ดังนั้น ปฏิเสธ H_0 นั่นคือ ยอมรับ H_1 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้น ปวช. 1 แผนกสาขาวิชาการโรงแรม ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่

มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. สรุปผลการศึกษา

การศึกษาผลการใช้นวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

7.1) ประสิทธิภาพของนวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ มีประสิทธิภาพ คิดเป็นร้อยละ 85.37/83.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80 / 80

7.2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียน โดยใช้นวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ สูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7.3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้นวัตกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ อยู่ในระดับ มาก

8. การเผยแพร่/การได้รับการยอมรับ/รางวัลที่ได้รับ

8.1) ได้เผยแพร่นวัตกรรมโดยYOU TUBE และ Inter net

9. นิยามศัพท์

นวัตกรรม หมายถึง นวัตกรรม เพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ

Re หมายถึง Resister (ตัวต้านทานไฟฟ้า)

Di หมายถึง Diod (ไดโอด)

Con หมายถึง Condencer (คอนเดนเซอร์)

Tr หมายถึง Transister (ทรานซิสเตอร์)

นักเรียน หมายถึงนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนเรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ระดับชั้นปวช.1 สาขาวิชาการโรงแรม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้ แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 1 แผนกการโรงแรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 17 คน การศึกษาวิจัย ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 1 แผนกการโรงแรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 17 คน ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2 การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N แทน จำนวนนักเรียนนักศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง

df แทน จำนวนค่าของตัวแปรที่เป็นอิสระ

X แทน ค่าเฉลี่ย

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

D ผลต่างของคะแนนสอบหลังเรียน-ก่อนเรียน

t แทน ค่าสถิติ t

* แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0.5

rtt แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

p แทนค่าความยากง่าย

r แทนค่าอำนาจจำแนก

4.2 การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ตอนที่ 1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 44

ตอนที่ 2 ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลการสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20

ตอนที่ 3 หาค่าสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของก่อนและหลังเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา โดยใช้ t-test for dependent samples

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือไม่โดยใช้เกณฑ์ประเมินดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์และตัวชี้วัด

o หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์และตัวชี้วัด

-1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์และตัวชี้วัด

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00 แสดงว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ค่า IOC ยอมรับว่าข้อสอบมีความเที่ยงตรงต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปถ้าหากน้อยกว่า 0 ถือว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องตัดข้อสอบออกไปหรือปรับปรุงขึ้นมาใหม่

ตอนที่ 2 หาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ โดยใช้สูตร KR-20

ตารางที่ 1 การหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร KR-20

จำนวนข้อ	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ค่าความเชื่อมั่น (rtt)
30	0.30	0.56	4.97	0.72

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ โดยจัดการเรียนรู้แบบ สะเต็มศึกษาเรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 1 แผนกการโรงแรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 17 คน ประกอบด้วยสาระสำคัญดังนี้

- 5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 5.3 วิธีดำเนินการวิจัย
- 5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 5.5 สรุปผลการวิจัย
- 5.6 อภิปรายผล
- 5.7 ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 1 แผนกการโรงแรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 17 คน ที่จัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์งานอาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 1 แผนกเทคโนโลยีธุรกิจจัดการโรงแรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 17 คน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

๕.๒ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

๑. แผนจัดการเรียนรู้เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 1 แผนกการโรงแรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 17 คน ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

๕.๓ วิธีการดำเนินการวิจัย(โดยย่อ)

๕.๓.๑ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 1 แผนกการโรงแรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 17 คน กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 1 แผนกการโรงแรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 17 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

5.3.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 1 แผนกการโรงแรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 17 คน

- 1) เรื่องที่ 1 แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

2) เรื่องที่ 2 ประเภทของกระแสไฟฟ้า

3) เรื่องที่ 3 การต่อวงจรไฟฟ้านำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านทำการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ในด้านเนื้อหา ด้านการใช้ภาษา และด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5.3.3 วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรง ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) วิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก(r)

5.3.4 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น ที่ 0.72 โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเคอร์ริชาร์ดสัน

5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มเป้าหมายตามลำดับ ดังนี้

5.4.1 ก่อนการทดลองให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 1 แผนกการโรงแรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 17 คน จำนวน 30 ข้อ

5.4.2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนกลุ่มเป้าหมาย ด้วยแผนการจัดการ การเรียนรู้ที่สร้างขึ้น จำนวน 3 แผน โดยให้นักเรียนเรียนและปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการการเรียนรู้

5.4.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลองสอนแล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ไปทดสอบนักเรียน กลุ่มเป้าหมาย อีกครั้งจากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูล ทางสถิติต่อไป

5.5 สรุปผลการวิจัย

5.5.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 1 แผนกการโรงแรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 17 คน ที่จัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มีผลการเรียนที่ดีขึ้น

5.5.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 1 แผนกการโรงแรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 17 คน เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสะเต็มศึกษา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้ แบบสะเต็มศึกษาหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.6 อภิปรายผล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 1 แผนกการโรงแรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 17 คน ที่จัดการเรียนรู้ แบบสะเต็มศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าการที่ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนนั้นเป็นเพราะการจัด การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ทำให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกัน นักศึกษาเกิดปฏิสัมพันธ์ ทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ส่งผลให้ นักศึกษา

มีความคิดหลากหลาย กระตือรือร้น และยังพัฒนา ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ ความคิด สร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา อีกทั้งนักเรียนเกิดการเรียนรู้ ที่แท้จริง และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการ แก้ปัญหาในชีวิตจริง มีศักยภาพตรงตามวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่ออาชีพธุรกิจและบริการ เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน หลังการจัดการเรียนรู้ จึงสูงขึ้นกว่าก่อน การจัดการเรียนรู้ แบบสะเต็มศึกษา ซึ่งสอดคล้อง กับงานวิจัยของ

นสรินทร์ ปือชา (2557) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชีววิทยา และความสามารถ ในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติระดับ .01 และนักเรียน มีความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็ม ศึกษา (STEM Education) อยู่ในระดับมาก

น้ำเพชร กะการดี (2560) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มีคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบสะเต็มศึกษาศึกษามีความคิดสร้างสรรค์ หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

5.7 ข้อเสนอแนะ

5.7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) การนำกิจกรรมไปใช้ในการสอนในเนื้อหาและระดับชั้นเดียวกันกับงานวิจัย ควรจัด เวลาที่ใช้ให้ยืดหยุ่นและเหมาะสม โดยคำนึงถึงความแตกต่างในด้านความรู้ความสามารถ ระหว่างบุคคล สำคัญ เพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาของผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพ

2) ในขณะที่จัด กิจกรรมการเรียนรู้ผู้สอนควรให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนเมื่อเกิดปัญหาในการ เรียนรู้และควรเสริมแรงในทางบวกให้กับผู้เรียน

5.7.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

- 1) ควรมีการศึกษาวิทยาศาสตร์เรื่องอื่นๆ เพื่อให้เกิดวิธีการสอนที่หลากหลาย
- 2) ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 3) .ควรนำวิธีการสอนแบบสะเต็มศึกษาไปใช้ในเนื้อหาที่ยากยิ่งขึ้นหรือเปรียบเทียบกับ เทคนิคอื่นๆจะช่วยให้เราทำงานอย่างเป็นขั้น ตอนเรียงลำดับจากง่ายไปยากและมีความน่าสนใจ มากยิ่งขึ้น

6. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
- ก. ถ่านไฟฉายให้ไฟฟ้ากระแสตรง
 - ข. แบตเตอรี่รถยนต์ให้ไฟฟ้ากระแสสลับ
 - ค. การไหลของกระแสไฟฟ้าเกิดเมื่อมีความต่างศักย์ระหว่างจุด 2 จุด
 - ง. ในเซลล์ไฟฟ้าเคมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นมากเท่าใด จะได้กระแสไฟฟ้ามากขึ้นเท่านั้น
7. กระแสไฟฟ้าที่ใช้ตามบ้านเรือนเป็นกระแสไฟฟ้าชนิดใด
- ก. ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ ข. ไฟฟ้ากระแสตรง
 - ค. ไฟฟ้ากระแสสลับ ง. ถูกทุกข้อ
8. ประเทศไทยใช้แหล่งกำเนิดใดในการผลิตกระแสไฟฟ้ามากที่สุด
- ก. พลังงานจากแสงอาทิตย์ ข. พลังงานจากลม
 - ค. พลังงานจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ ง. พลังงานน้ำจากเขื่อน
9. สิ่งที่มีผลต่อปริมาณของกระแสไฟฟ้าที่เกิดจากหลักการทำงานของไดนาโมคือข้อใด
- ก. ขนาดของสนามแม่เหล็ก ข. อัตราการหมุนของขดลวด
 - ค. จำนวนขดลวดที่พันรอบแกน ง. ถูกทุกข้อ
10. ข้อใดหมายถึง ความแตกต่างระหว่างระดับพลังงานไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุด ในวงจรไฟฟ้า
- ก. ความต่างศักย์ไฟฟ้า ข. กระแสไฟฟ้า ค. ความต้านทานไฟฟ้า ง. ประจุไฟฟ้า
11. ข้อความในข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง
- ก. โวลต์มิเตอร์ใช้วัดความต่างศักย์ไฟฟ้า และต่อคร่อมกับตัวที่ต้องการวัด
 - ข. แอมมิเตอร์ใช้วัดกระแสไฟฟ้า และต่อแบบขนานกับวงจร
 - ค. โวลต์มิเตอร์ใช้วัดกระแสไฟฟ้า และต่อแบบขนานกับวงจร
 - ง. แอมมิเตอร์ใช้วัดความต่างศักย์ไฟฟ้า และต่อแบบอนุกรมกับวงจร
12. หลักการทำงานของอุปกรณ์ในข้อใด ที่เกิดจากการหมุนของขดลวดในสนามแม่เหล็กแล้วได้กระแสไฟฟ้าในขดลวด
- ก. มอเตอร์ ข. ไดนาโม ค. เซลล์ไฟฟ้าเคมี ง. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า

13. ตัวนำไฟฟ้าชนิดใดที่สามารถนำไฟฟ้าได้ดีที่สุด

- ก. อะลูมิเนียม ข. ทองแดง ค. สังกะสี ง. เงิน

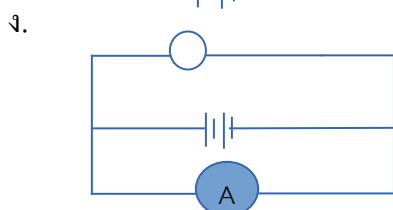
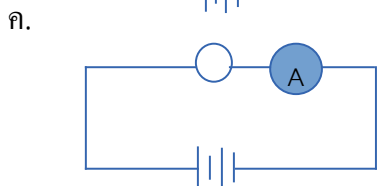
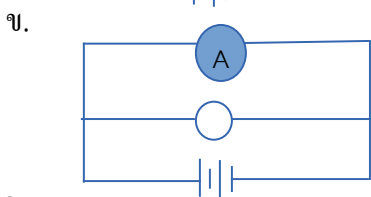
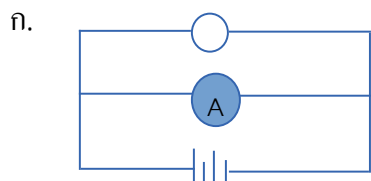
14. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงความต้านทานได้**ไม่**ถูกต้อง

- ก. ลวดต่างชนิดกัน แต่ขนาดเท่ากัน พื้นที่หน้าตัดเท่ากัน มีความต้านทานแตกต่างกัน
ข. ทองแดงมีความต้านทานไฟฟ้าน้อยกว่าเงิน
ค. ลวดชนิดเดียวกัน ขนาดเท่ากัน แต่มีความยาวแตกต่างกัน เส้นที่มีความยาวมากจะมีความต้านทานมากกว่าเส้นที่มีความยาวน้อย
ง. ลวดชนิดเดียวกัน ขนาดเท่ากัน แต่มีพื้นที่หน้าตัดแตกต่างกัน เส้นที่มีพื้นที่หน้าตัดใหญ่กว่าจะมีความต้านทานน้อยกว่าเส้นที่มีพื้นที่หน้าตัดเล็กกว่า

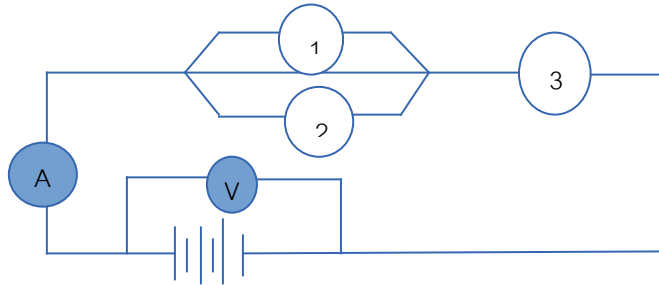
15. ข้อใดหมายถึง อัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดตัวนำไฟฟ้า

- ก. ความต้านทานไฟฟ้า ข. แรงเคลื่อนไฟฟ้า
ค. ปริมาณประจุไฟฟ้า ง. ความต่างศักย์ไฟฟ้า

16. การต่อแอมมิเตอร์เพื่อวัดกระแสไฟฟ้าในวงจรใดที่ต่อได้ถูกต้อง

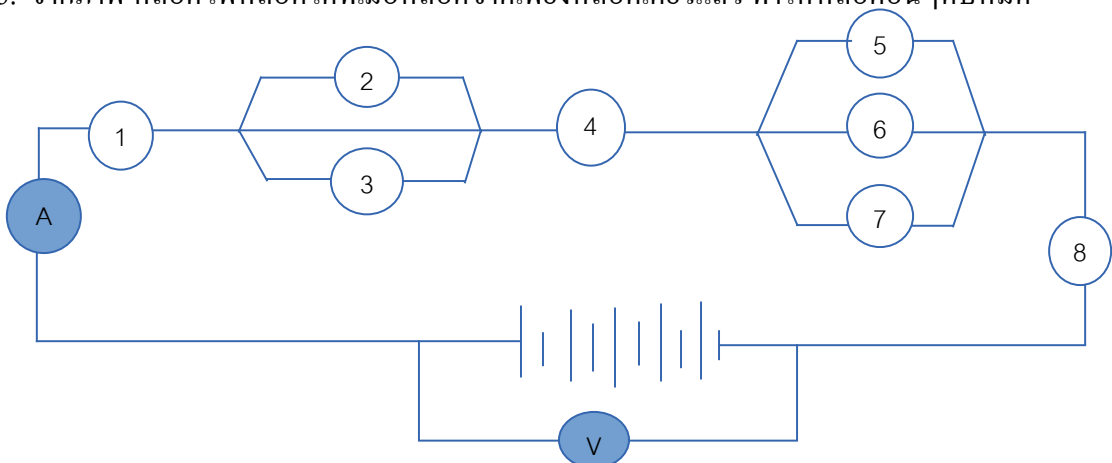


22. การต่อหลอดไฟ ดังภาพ เป็นการต่อวงจรแบบใด



- ก. หลอดที่ 1, 2 และ 3 ต่อแบบอนุกรม
- ข. หลอดที่ 1, 2 และ 3 ต่อแบบขนาน
- ค. หลอดที่ 1, 2 ต่อแบบขนาน 3 ต่อแบบอนุกรม
- ง. หลอดที่ 1, 2 ต่อแบบอนุกรม 3 ต่อแบบขนาน

23. จากภาพ หลอดไฟหลอดใดที่เมื่อหลอดขาดเพียงหลอดเดียวแล้ว ทำให้หลอดอื่นๆดับหมด



- ก. หลอดที่ 1, 2 และ 3
- ข. หลอดที่ 1, 4 และ 8
- ค. หลอดที่ 5, 6 และ 7
- ง. หลอดที่ 2, 4 และ 6

24. การเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าจะต้องตรวจสอบค่าของสิ่งใดเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการ

- ก. ความต่างศักย์ไฟฟ้า และค่าความต้านทานไฟฟ้า
- ข. จำนวนวัตต์ และค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า
- ค. จำนวนวัตต์ และค่าความต้านทาน
- ง. จำนวนวัตต์ และกระแสไฟฟ้า

25. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในข้อใดใช้วัดกระแสไฟฟ้า และความต่างศักย์ไฟฟ้าตามลำดับ

- ก. ไอซี หรือซิลิคอนชิป ข. กัลวานอมิเตอร์ และแอมมิเตอร์
ค. แอมมิเตอร์ และ โวลต์มิเตอร์ ง. แอมมิเตอร์ และ โอห์มมิเตอร์

26. ตัวต้านทานอ่านแถมสีได้แดง เหลือง ดำ ค่าความต้านทานมีค่าเท่าไร

- ก. 24 กิโลโอห์ม ข. 24 โอห์ม ค. 240 กิโลโอห์ม ง. 240 โอห์ม

จากภาพใช้ตอบคำถามข้อ 27 – 28




27. จากภาพตัวต้านทานนี้อ่านค่าได้เท่าไร

- ก. 19 โอห์มความผิดพลาด 1% ข. 24 โอห์มความผิดพลาด 5%
ค. 29 โอห์มความผิดพลาด 10% ง. 19-24 โอห์มความผิดพลาด 0.5%

28. จากภาพแถบสีทอง หมายถึงข้อใด

- ก. ความคลาดเคลื่อน ข. ตัวเลขที่ 1 ค. ตัวเลขที่ 2 ง. ตัวคูณ

29.  เป็นสัญลักษณ์ของส่วนใดในวงจรไฟฟ้า

- ก. สะพานไฟ ข. หลอดไฟฟ้า
ค. สวิตช์ไฟฟ้า ง. เต้ารับเต้าเสียบ

30. การกระทำของใครที่ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า

- ก. มานีรีดผ้าครั้งละจำนวนมากๆ เพราะเตารีดจะใช้ไฟฟ้ามากเมื่อเตารีดเริ่มร้อน
ข. มานะซักผ้าจำนวนน้อยชิ้น หลายครั้งเพื่อให้เครื่องซักผ้าจะได้ไม่ทำงานหนัก
ค. ชูใจเสียบกาต้มน้ำไว้ทั้งวันเพื่อให้ให้น้ำอุ่น จะได้ไม่ต้องเสียบใหม่เวลากินกาแฟ
ง. ปิดเปิดพัดลมดูดอากาศทุกครั้งเวลาเปิดแอร์ในห้องนอน และห้องทำงาน

31. คุณสมบัติของตัวต้านทานชนิดใด เมื่อแสงหรือความเข้มแสงมากขึ้นแล้ว ตัวต้านทานจะมีค่าลดลง
 ก. ตัวต้านทานไวแสง
 ข. ตัวต้านทานชนิดคงที่
 ค. ตัวต้านทานปรับค่าได้
 ง. ตัวต้านทานไวความร้อน

32. อุปกรณ์ในข้อใดประกอบด้วยขดลวด ทำหน้าที่แปลงกระแสไฟฟ้าสูงเป็นกระแสไฟฟ้าต่ำหรือต่ำไปสูง
 ก. หม้อแปลง
 ข. ตัวต้านทาน
 ค. โวลต์มิเตอร์
 ง. ทรานซิสเตอร์

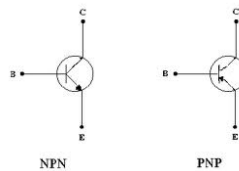
33. ข้อใดอธิบายหน้าที่ของรีซิสเตอร์(ตัวต้านทาน)ในวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้องที่สุด
 ก. เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของวงจรและขยายสัญญาณไฟฟ้า
 ข. เป็นอุปกรณ์ลดปริมาณกระแสไฟฟ้าให้กับวงจรไฟฟ้า
 ค. เป็นอุปกรณ์ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางเดียว
 ง. เป็นอุปกรณ์ตัด ต่อ วงจรไฟฟ้า

34. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของรีซิสเตอร์(ตัวต้านทานคงที่ได้ถูกต้อง)

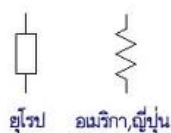
ก.



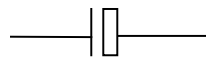
ข.



ค.



ง.



35. ข้อใดเป็นรีซิสเตอร์(ตัวต้านทานคงที่)

ก.



ข.



ค.



ง.



36. การต่อวงจรตัวต้านทานในวงจรควอเตอร์แบบได

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

37. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ตัวต้านทานปรับค่าได้

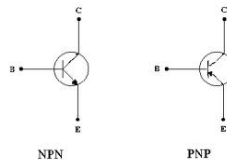
ก.



ข.



ค.



ง.



38. ข้อใดเป็นตัวต้านทานปรับค่าได้

ก.



ข.



ค.



ง.

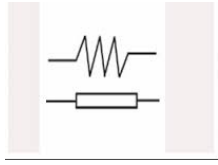


39. ข้อใดอธิบายหน้าที่ของไดโอดในวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้องที่สุด

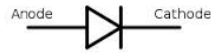
- ก. เป็นอุปกรณ์ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางเดียว
ข. เป็นอุปกรณ์ตัดต่อ วงจรไฟฟ้า
ค. เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของวงจรและขยายสัญญาณไฟฟ้า
ง. เป็นอุปกรณ์ลดปริมาณกระแสไฟฟ้าให้กับวงจรไฟฟ้า

40. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของไดโอดธรรมดา

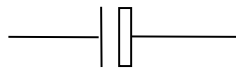
ก.



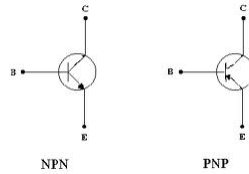
ข.



ค.



ง.



41. การใช้เครื่องปรับอากาศอย่างประหยัดควรปฏิบัติอย่างไร

- ก. ปรับปุ่มอุณหภูมิที่ 26 องศาเซลเซียส
- ข. ทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศปีละ 1 ครั้ง
- ค. ใช้ห้องที่มีขนาดกว้างเพื่อสะดวกในการทำงาน
- ง. ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อนขณะเปิดเครื่องปรับอากาศ

42. ข้อใดเป็นไดโอดธรรมดา

ก.



ข.



ค.



ง.



43. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของไดโอดเปล่งแสง

ก.



ข.



ค.

ง.



44. ข้อใดเป็นไดโอดโปร่งแสง

ก.



ข.



ค.



ง.



45. ข้อใดอธิบายหน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้องที่สุด

ก. เป็นอุปกรณ์ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางเดียว

ข. เป็นอุปกรณ์ตัด ต่อ วงจรไฟฟ้า

ค. เป็นอุปกรณ์ลดปริมาณกระแสไฟฟ้าให้กับวงจรไฟฟ้า

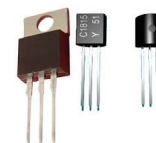
ง. เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของวงจรและขยายสัญญาณไฟฟ้า

46. ข้อใดคือทรานซิสเตอร์

ก.



ข.



ค.

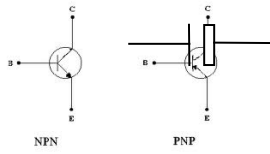


ง.



47. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ทรานซิสเตอร์

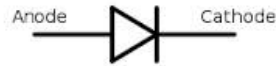
ก.



ข.



ค.



ง.

48. ข้อใดอธิบายหลักการทำงานของคอนเดนเซอร์ได้ถูกต้อง

ก. เป็นอุปกรณ์ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางเดียว

ข. เป็นอุปกรณ์เก็บประจุไฟฟ้าแล้วค่อยๆปล่อยออกมาให้กับวงจรไฟฟ้า

ค. เป็นอุปกรณ์ที่รวมอิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่างๆมารวมไว้ในแผงวงจรที่มีขนาดเล็ก

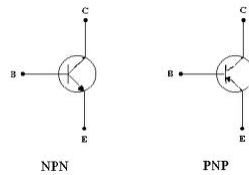
ง. เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆและขยายสัญญาณไฟฟ้า

49. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์คอนเดนเซอร์(ตัวเก็บประจุไฟฟ้า)

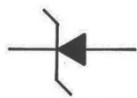
ก.



ข.



ค.

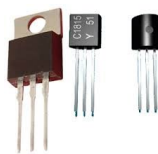


ง.



50. ข้อใดเป็นคอนเดนเซอร์(ตัวเก็บประจุไฟฟ้า)

ก.



ข.



ค.



ง.



6. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
- ก. ถ่านไฟฉายให้ไฟฟ้ากระแสตรง
 - ข. แบตเตอรี่รถยนต์ให้ไฟฟ้ากระแสสลับ
 - ค. การไหลของกระแสไฟฟ้าเกิดเมื่อมีความต่างศักย์ระหว่างจุด 2 จุด
 - ง. ในเซลล์ไฟฟ้าเคมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นมากเท่าใด จะได้กระแสไฟฟ้ามากขึ้นเท่านั้น
7. กระแสไฟฟ้าที่ใช้ตามบ้านเรือนเป็นกระแสไฟฟ้าชนิดใด
- ก. ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ ข. ไฟฟ้ากระแสตรง
 - ค. ไฟฟ้ากระแสสลับ ง. ถูกทุกข้อ
8. ประเทศไทยใช้แหล่งกำเนิดใดในการผลิตกระแสไฟฟ้ามากที่สุด
- ก. พลังงานจากแสงอาทิตย์ ข. พลังงานจากลม
 - ค. พลังงานจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ ง. พลังงานน้ำจากเขื่อน
9. สิ่งที่มีผลต่อปริมาณของกระแสไฟฟ้าที่เกิดจากหลักการทำงานของไดนาโมคือข้อใด
- ก. ขนาดของสนามแม่เหล็ก ข. อัตราการหมุนของขดลวด
 - ค. จำนวนขดลวดที่พันรอบแกน ง. ถูกทุกข้อ
10. ข้อใดหมายถึง ความแตกต่างระหว่างระดับพลังงานไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุด ในวงจรไฟฟ้า
- ก. ความต่างศักย์ไฟฟ้า ข. กระแสไฟฟ้า ค. ความต้านทานไฟฟ้า ง. ประจุไฟฟ้า
11. ข้อความในข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง
- ก. โวลต์มิเตอร์ใช้วัดความต่างศักย์ไฟฟ้า และต่อคร่อมกับตัวที่ต้องการวัด
 - ข. แอมมิเตอร์ใช้วัดกระแสไฟฟ้า และต่อแบบขนานกับวงจร
 - ค. โวลต์มิเตอร์ใช้วัดกระแสไฟฟ้า และต่อแบบขนานกับวงจร
 - ง. แอมมิเตอร์ใช้วัดความต่างศักย์ไฟฟ้า และต่อแบบอนุกรมกับวงจร
12. หลักการทำงานของอุปกรณ์ในข้อใด ที่เกิดจากการหมุนของขดลวดในสนามแม่เหล็กแล้วได้กระแสไฟฟ้าในขดลวด
- ก. มอเตอร์ ข. ไดนาโม ค. เซลล์ไฟฟ้าเคมี ง. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า

13. ตัวนำไฟฟ้าชนิดใดที่สามารถนำไฟฟ้าได้ดีที่สุด

ก. อะลูมิเนียม

ข. ทองแดง

ค. สังกะสี

ง. เงิน

14. ข้อใดต่อไปนี้อีกกล่าวถึงความต้านทานได้**ไม่**ถูกต้อง

ก. ลวดต่างชนิดกัน แต่ขนาดเท่ากัน พื้นที่หน้าตัดเท่ากัน มีความต้านทานแตกต่างกัน

ข. ทองแดงมีความต้านทานไฟฟ้าน้อยกว่าเงิน

ค. ลวดชนิดเดียวกัน ขนาดเท่ากัน แต่มีความยาวแตกต่างกัน เส้นที่มีความยาวมากจะมีความต้านทานมากกว่าเส้นที่มีความยาวน้อย

ง. ลวดชนิดเดียวกัน ขนาดเท่ากัน แต่มีพื้นที่หน้าตัดแตกต่างกัน เส้นที่มีพื้นที่หน้าตัดใหญ่กว่าจะมีความต้านทานน้อยกว่าเส้นที่มีพื้นที่หน้าตัดเล็กกว่า

15. ข้อใดหมายถึง อัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดตัวนำไฟฟ้า

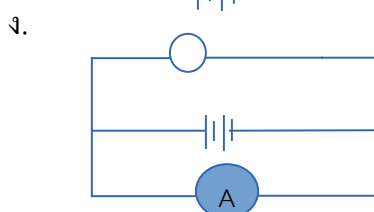
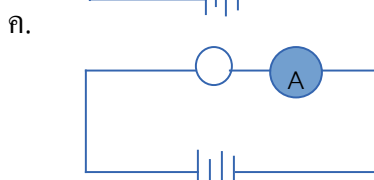
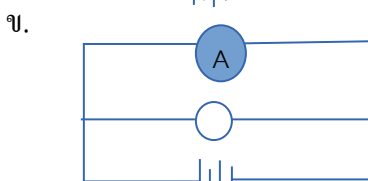
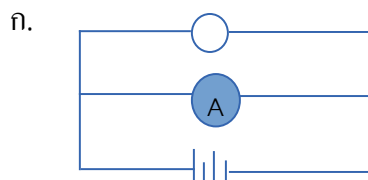
ก. ความต้านทานไฟฟ้า

ข. แรงเคลื่อนไฟฟ้า

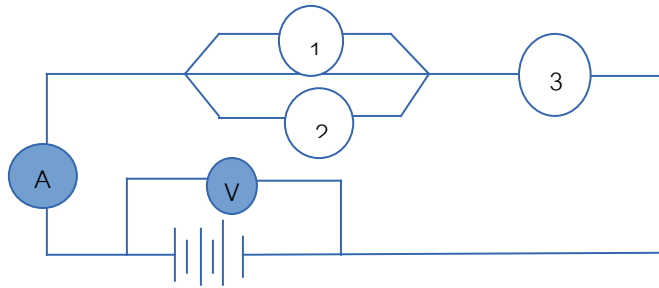
ค. ปริมาณประจุไฟฟ้า

ง. ความต่างศักย์ไฟฟ้า

16. การต่อแอมมิเตอร์เพื่อวัดกระแสไฟฟ้าในวงจรใดที่ต่อได้ถูกต้อง

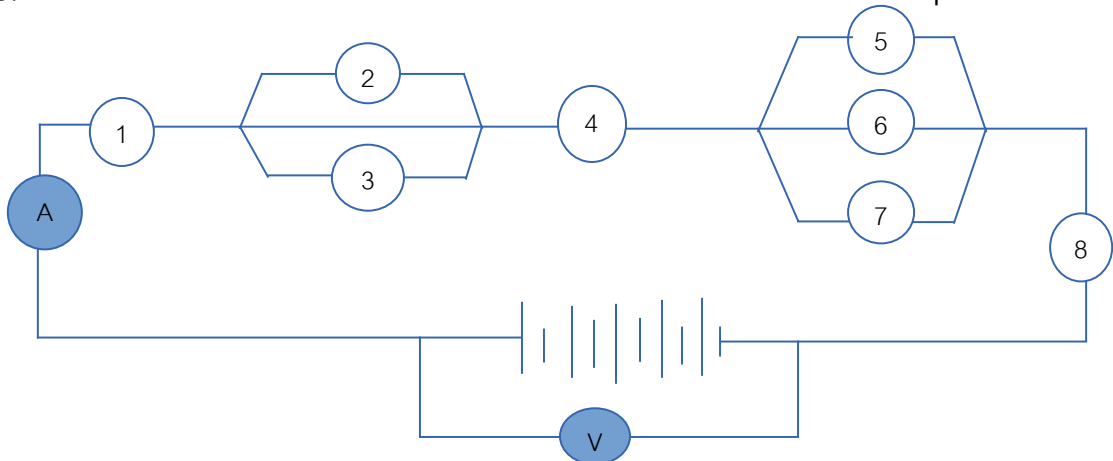


22. การต่อหลอดไฟ ดังภาพ เป็นการต่อวงจรแบบใด



- ก. หลอดที่ 1, 2 และ 3 ต่อแบบอนุกรม
- ข. หลอดที่ 1, 2 และ 3 ต่อแบบขนาน
- ค. หลอดที่ 1, 2 ต่อแบบขนาน 3 ต่อแบบอนุกรม
- ง. หลอดที่ 1, 2 ต่อแบบอนุกรม 3 ต่อแบบขนาน

23. จากภาพ หลอดไฟหลอดใดที่เมื่อหลอดขาดเพียงหลอดเดียวแล้ว ทำให้หลอดอื่นๆดับหมด



- ก. หลอดที่ 1, 2 และ 3
- ข. หลอดที่ 1, 4 และ 8
- ค. หลอดที่ 5, 6 และ 7
- ง. หลอดที่ 2, 4 และ 6

24. การเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าจะต้องตรวจสอบค่าของสิ่งใดเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการ

- ก. ความต่างศักย์ไฟฟ้า และค่าความต้านทานไฟฟ้า
- ข. จำนวนวัตต์ และค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า
- ค. จำนวนวัตต์ และค่าความต้านทาน
- ง. จำนวนวัตต์ และกระแสไฟฟ้า

31. คุณสมบัติของตัวต้านทานชนิดใด เมื่อแสงหรือความเข้มแสงมากขึ้นแล้ว ตัวต้านทานจะมีค่าลดลง
 ก. ตัวต้านทานไวแสง
 ข. ตัวต้านทานชนิดคงที่
 ค. ตัวต้านทานปรับค่าได้
 ง. ตัวต้านทานไวความร้อน

32. อุปกรณ์ในข้อใดประกอบด้วยขดลวด ทำหน้าที่แปลงกระแสไฟฟ้าสูงเป็นกระแสไฟฟ้าต่ำหรือต่ำไปสูง
 ก. หม้อแปลง
 ข. ตัวต้านทาน
 ค. โวลต์มิเตอร์
 ง. ทรานซิสเตอร์

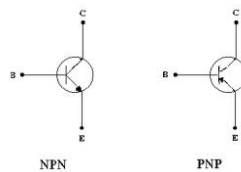
33. ข้อใดอธิบายหน้าที่ของรีซิสเตอร์(ตัวต้านทาน)ในวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้องที่สุด
 ก. เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของวงจรและขยายสัญญาณไฟฟ้า
 ข. เป็นอุปกรณ์ลดปริมาณกระแสไฟฟ้าให้กับวงจรไฟฟ้า
 ค. เป็นอุปกรณ์ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางเดียว
 ง. เป็นอุปกรณ์ตัด ต่อ วงจรไฟฟ้า

34. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของรีซิสเตอร์(ตัวต้านทานคงที่ได้ถูกต้อง)

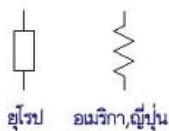
ข.



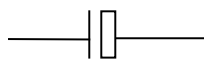
ข.



ค.



ง.



35. ข้อใดเป็นรีซิสเตอร์(ตัวต้านทานคงที่)

ก.



ข.



ค.



ง.



36. การต่อวงจรตัวต้านทานในวงจรควอเตอร์แบบใด

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

37. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ตัวต้านทานปรับค่าได้

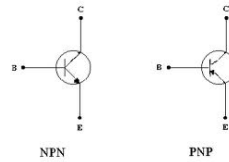
ก.



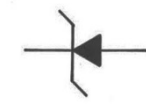
ค.



ข.



ง.



38. ข้อใดเป็นตัวต้านทานปรับค่าได้

ข.



ค.



ข.



ง.

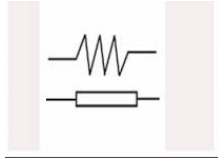


39. ข้อใดอธิบายหน้าที่ของไดโอดในวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้องที่สุด

- ก. เป็นอุปกรณ์ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางเดียว
ข. เป็นอุปกรณ์ตัดต่อ วงจรไฟฟ้า
ค. เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของวงจรและขยายสัญญาณไฟฟ้า
ง. เป็นอุปกรณ์ลดปริมาณกระแสไฟฟ้าให้กับวงจรไฟฟ้า

40. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของไดโอดธรรมดา

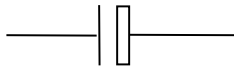
ก.



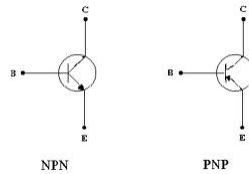
ข.



ค.



ง.



42. การใช้เครื่องปรับอากาศอย่างประหยัดควรปฏิบัติอย่างไร

- ข. ปรับปุ่มอุณหภูมิที่ 26 องศาเซลเซียส
- ข. ทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศปีละ 1 ครั้ง
- ค. ใช้ห้องที่มีขนาดกว้างเพื่อสะดวกในการทำงาน
- ง. ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อนขณะเปิดเครื่องปรับอากาศ

42. ข้อใดเป็นไดโอดธรรมดา

ข.



ข.



ค.



ง.



43. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของไดโอดเปล่งแสง

ก.



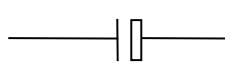
ข.



ค.



ง.



44. ข้อใดเป็นไดโอดโปร่งแสง

ก.



ข.



ค.



ง.



45. ข้อใดอธิบายหน้าที่ของทรานซิสเตอร์ในวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้องที่สุด

ก. เป็นอุปกรณ์ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางเดียว

ข. เป็นอุปกรณ์ตัด ต่อ วงจรไฟฟ้า

ค. เป็นอุปกรณ์ลดปริมาณกระแสไฟฟ้าให้กับวงจรไฟฟ้า

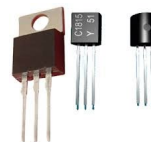
ง. เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของวงจรและขยายสัญญาณไฟฟ้า

46. ข้อใดคือทรานซิสเตอร์

ก.



ข.



ค.

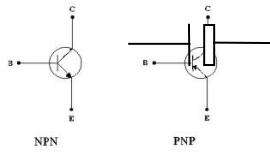


ง.



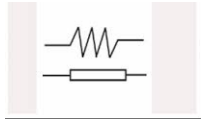
47. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ทรานซิสเตอร์

ก.

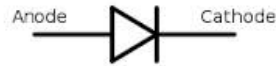


ข.

ค.



ง.



48. ข้อใดอธิบายหลักการทำงานของคอนเดนเซอร์ได้ถูกต้อง

ก. เป็นอุปกรณ์ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางเดียว

ข. เป็นอุปกรณ์เก็บประจุไฟฟ้าแล้วค่อยๆปล่อยออกมาให้กับวงจรไฟฟ้า

ค. เป็นอุปกรณ์ที่รวมอิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่างๆมารวมไว้ในแผงวงจรที่มีขนาดเล็ก

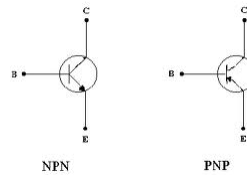
ง. เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆและขยายสัญญาณไฟฟ้า

49. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์คอนเดนเซอร์(ตัวเก็บประจุไฟฟ้า)

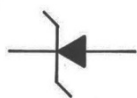
ก.



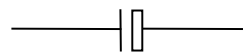
ข.



ค.

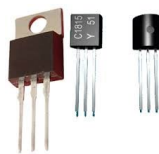


ง.



50. ข้อใดเป็นคอนเดนเซอร์(ตัวเก็บประจุไฟฟ้า)

ก.



ข.



ค.



ง.

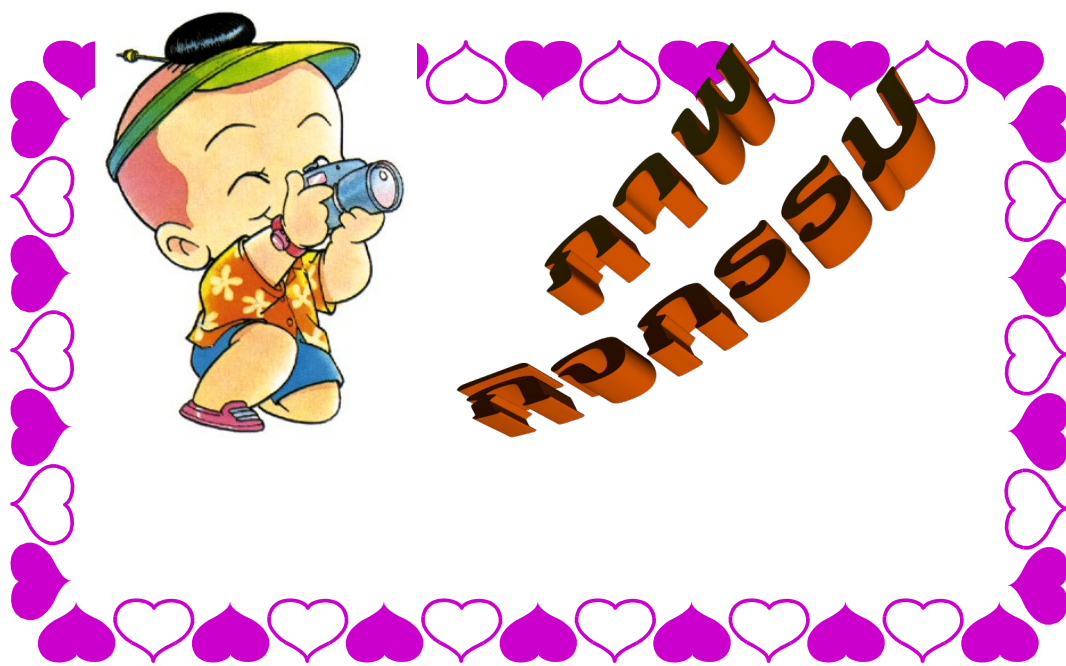




- ภูมิบัตร
- เกียรติบัตร
- รูปถ่าย
- ฯลฯ

ภาคผนวก







สื่อการสอนไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น



ทดสอบผลงานให้กับผู้เรียนชั้น ปวช. 1 สาขาวิชาการโรงแรม ภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่



ทดลองใช้กับผู้เรียนชั้น ปวช. 1 สาขาวิชาการโรงแรม ภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่



ผู้เรียนชั้น ปวช. 1 สาขาวิชาการโรงแรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568
วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่ให้ความสนใจและชื่นชอบสื่อการสอนมาก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. นายประเสริฐ กาศสนุก ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ (ข้าราชการบำนาญ) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาในด้านตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรม
2. นายเจนพจน์ จันทร์เชื้อ ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาในด้านหลักสูตร
3. นางฉัตรชนก ตันมา ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาแพร่ ผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาในด้านการวัดผลประเมินผล
4. นายเด็ยว จันสอง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านแม่ยางเปี้ยว(แก้วพิศมภ์ประชานุกูล) อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาในด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
5. นางชุตติกานต์ กาศโอสถ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดตอมิมิต(สิทธิราษฎร์รังสรรค์) อำเภอสูงเม่น จังหวัดแพร่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาในด้านแผนจัดการเรียนรู้

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ
2. แบบสอบถามความคิดเห็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ
4. แบบสอบถามความคิดเห็นแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
5. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ

ภาคผนวก ก

ข้อมูลการหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

- 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ
- 2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ กลุ่มทดลอง จำนวน 3 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568
- 3 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ กลุ่มทดลอง จำนวน 10 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568
- 4 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ กลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568
- 5 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ กลุ่มประชากรที่ศึกษา จำนวน 16 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568
- 6 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ
- 7 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนก (โดยใช้เทคนิค 33%) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ
- 8 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น จากสูตร KR-20 ของ Kuder – Richardson ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ
- 9 ผลการหาค่าคะแนน (t-test) เปรียบเทียบสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ
- 10 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ
- 11 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ

12 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเพิ่มผลสัมฤทธิ์เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อธุรกิจและบริการ กลุ่มประชากร จำนวน 17 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568

ภาคผนวก ง

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. นายประเสริฐ กาศสนุก ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ (ข้าราชการบำนาญ) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 1
2. นายเจนพจน์ จันทรเชื้อ ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2
3. นางฉัตรชนก ตันมา ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาแพร่
4. นายเดี้ยว จันทรสอง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านแม่ยางเปี้ยว(แก้วพิสมนต์ประชานุกุล) อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2
5. นางชุติกานต์ กาศโอสถ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดตอนิมิต(สิทธิราษฎร์รังสรรค์) อำเภอสูงเม่น จังหวัดแพร่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2