

แบบรายงานการสร้างนวัตกรรม (กรณีมีนวัตกรรม/วิธีปฏิบัติที่ดี)

.....

1. ชื่อนวัตกรรม

ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีม+1 (STEAM Plus 1) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ และทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบัณฑิตพิทยา

2. ชื่อผู้สร้าง

ชื่อ นางสาวเกสร นามสกุล นามดี ตำแหน่ง ครูผู้สอน โรงเรียน บัณฑิตพิทยา เขต/อำเภอ แม่สาย จังหวัด
เชียงราย มือถือ 092-446-3832 E-mail address gasorn.nam@cru.ac.th

3. แนวทางการคิดค้นนวัตกรรม/วิธีปฏิบัติที่ดี

แสวงหานวัตกรรม/วิธีปฏิบัติที่ดี จากแหล่งต่างๆ ที่เคยมีผู้สร้างหรือ ทำไว้แล้ว แล้วนำมาปรับปรุงหรือพัฒนา
ใหม่

การสร้างนวัตกรรม/วิธีปฏิบัติที่ดี ใหม่

4. ประเภทของนวัตกรรม/วิธีปฏิบัติที่ดี

การบริหารจัดการศึกษา การจัดการเรียนรู้ การนิเทศ ติดตามและประเมินผล

5. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการศึกษามีความสำคัญกับการพัฒนาประเทศ เป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อ
สร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าแก้ปัญหาต่างๆ สามารถพัฒนาตนเองให้ก้าวทันกับยุคของการเปลี่ยนแปลงของ
สังคมโลกอยู่ตลอดเวลา ในสถานการณ์ปัจจุบันของสังคมไทยกระแสการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ เกิดขึ้นอย่าง
รวดเร็วการพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะของฝีมือแรงงานหรือการเตรียม “คน” ให้มีคุณภาพทันต่อการ
เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในโลกยุคปัจจุบัน ล้วนแต่ส่งผลให้เกิดวิกฤตการณ์ขึ้นในสังคม ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม
การเมือง วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม “การศึกษามีความสำคัญสูงสุดและมีบทบาทต่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของ
ประเทศ ฉะนั้นต้องจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งทางร่างกาย จิตใจสติปัญญา ความรู้
คุณธรรมมีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข (สำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545 : 22-31)

เป้าหมายของการส่งเสริมพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะต้องอาศัยการวางรากฐานทาง
การศึกษาที่มีคุณภาพ การยกระดับการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาจึงมีความจำเป็นที่ต้องให้ความสำคัญเพื่อให้
คนไทยทุกคนมีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นำไปสู่การพัฒนาคนอย่างมีคุณภาพให้คนไทย
สามารถรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและแข่งขันกับประเทศอื่น และจากนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการ
พัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่ยุคศตวรรษ 21 ที่มุ่งส่งเสริมผู้เรียนให้มีคุณธรรมทักษะการคิดวิเคราะห์คิดสร้างสรรค์มี

ทักษะด้านเทคโนโลยีสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 1-2) จากการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 มาตราที่ 66 จึงได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาที่มีใจความสำคัญว่าผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเพื่อให้ความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2553 : 22) ซึ่งสอดคล้องกับสุพรรณิ ซาญประเสริฐ (2556 : 10 -11) ได้กล่าวในบทความ “การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21” ในนิตยสาร สสวท. กล่าวว่า การเตรียมคนรุ่นใหม่ให้มีทักษะที่จำเป็นเพื่อให้ดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วนั้น นอกจากการพัฒนาความสามารถด้านเทคโนโลยีแล้ว ทักษะที่ควรคำนึงคือทักษะการเรียนรู้ นวัตกรรม ทักษะชีวิต การทำงาน ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ซึ่งถือได้ว่าเป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เช่นเดียวกับพรทิพย์ ศิริภทราชัย (2556 :49) ได้กล่าวว่าสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เครื่องมือเพื่อแสวงหาความรู้สำหรับโลกของการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จึงมีความสำคัญมากกว่าเนื้อหาความรู้ อีกทั้งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2560 ได้มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการคือ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตและ 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์มี วินัย ใฝ่เรียนรู้ เป็นต้นเพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 4-5)

การจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างประสบการณ์ของตัวเองนั้น จะทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น สร้างสรรค์สร้างคำถามและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมความสามารถในการใช้วิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายพยากรณ์และควบคุมโลก (วรัญญา จีระวิพลวรรณ, 2554 :162) ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้สามารถนำเอาความรู้ทักษะและประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคต (สุพรรณิ ซาญประเสริฐ, 2557: 3)

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สามารถสนับสนุนให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาที่กล่าวข้างต้น ผู้สอนควรจัดการเรียนสอนให้ผู้เรียนได้เรียนองค์ความรู้ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง เพราะการเรียนรู้อัตโนมัติไม่ใช่แค่การเรียนเนื้อหาเพื่อการท่องจำ แต่ผู้เรียนต้องมีบทบาทสำคัญในการลงมือเรียนรู้ปฏิบัติจริง มีการค้นคว้าหาความรู้ที่มีระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์หลากหลายสาขาวิชามาใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ซึ่งการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด สตีม+1 (STEAM Plus 1)สามารถตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สตีมศึกษาหรือ STEAM Education เป็นคำย่อมาจากวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรม

(Engineering) ศิลปะ (ART) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการระหว่างสาขาวิชาให้มีความเชื่อมโยงกับชีวิตจริงในการดำรงชีวิต หรือการประกอบอาชีพเพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในชั้นเรียนกับบริบทโลกของความเป็นจริง เกิดทักษะสำคัญเพื่อการดำรงชีวิตในสังคม และการนำมาซึ่งการพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ หรือนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาขีดความสามารถของประเทศ (อภิสิทธิ์ ธงไชย, 2556: 35) นอกจากนี้การจัดการศึกษาแบบบูรณาการที่เน้นให้ความสำคัญกับวิชาเรียนด้วยตนเองได้ เช่น การอ่านหนังสือทบทวนการเรียนรู้ทฤษฎี เป็นต้น จากปัญหาข้างต้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของความรู้ทางด้านเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ ที่ผู้เรียนต้องการมุ่งหวังสำหรับการสอบอยู่แล้วมาเรียนบูรณาการกับเนื้อหาวิชาอื่น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำความรู้มาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ และแสดงให้ผู้เรียนเห็นถึงในความเป็นจริงการแก้ปัญหา นั้น ไม่ได้ใช้เนื้อหาความรู้เพียงวิชาใดวิชาหนึ่งเท่านั้น จำเป็นจะต้องใช้ความรู้หลากหลายวิชาในการคลี่คลายปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนั้นการเรียนการสอนที่เน้นการบูรณาการศาสตร์เนื้อหาความรู้หลายๆด้านเข้าด้วยกัน จึงเน้นให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เพื่อนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน และมีวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนดังนี้ 1) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงผ่านประสบการณ์จริงทางด้านวิศวกรรมโดยการบูรณาการเนื้อหาหลากหลายสาขาวิชาทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โนทัศน์ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ผ่านการประยุกต์ใช้ความรู้ 3) เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาจากการเรียนรู้ผ่านปัญหาที่พบเจอและต้องแก้ไข 4) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 อันเป็นสังคมโลกด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5) เพื่อให้ผู้เรียนได้คุ้นเคยกับอาชีพที่ต้องใช้ศักยภาพทางด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผ่านกระบวนการวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์อย่างเท่าเทียมกัน หรือ STEAM Education ยังเป็นรูปแบบการจัดการศึกษาที่ตอบสนองต่อการเตรียมคนไทยรุ่นใหม่ในศตวรรษที่ 21 เพราะธรรมชาติของทั้ง 4 วิชาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้และความสามารถที่จะดำรงชีวิตได้ดี ในศตวรรษที่ 21 สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนง ทั้งด้านความรู้ทักษะการคิดและทักษะอื่นๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาค้นคว้าสร้างและพัฒนาคิดค้นสิ่งต่างๆ จากบริบทของโรงเรียนบัณฑิตพิทยา อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย ที่มีการจัดการเรียนรู้ที่ยังคงเน้นรูปแบบการบรรยาย อันเนื่องมาจากระยะเวลาการเรียนการสอนที่มีจำนวนจำกัด แต่เนื้อหาหลักสูตรที่ผู้เรียนต้องเรียนมีจำนวนมาก ผู้สอนจึงต้องจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาสาระวิชาตามที่หลักสูตรได้กำหนดไว้ และจากการสอบถามจากผู้เรียนถึงแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องการ ผู้เรียนส่วนใหญ่ต้องการให้ครูผู้สอนเน้นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการบรรยายมากกว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นลงมือปฏิบัติ โดยผู้เรียนให้เหตุผลว่า การเรียนการสอนผู้เรียนจำเป็นต้องเน้นสาระเนื้อหาเพื่อใช้สอบแข่งขันต่างๆ ทั้งการสอบวัดความรู้เนื้อหาวิชาจากกิจกรรมที่โรงเรียนจัดขึ้น หรือทางสถานศึกษาจัดแข่งขัน เป็นต้น แต่การสอบวัดความรู้ที่สำคัญที่สุด สำหรับผู้เรียนในระดับประถมปลายนั้น คือการสอบเข้าเรียนในมัธยมศึกษาในอนาคต ผู้เรียนจึงให้ความสำคัญกับเนื้อหาความรู้ในบทเรียนมากกว่าการเรียนการสอนที่เน้นทักษะ

กระบวนการลงมือปฏิบัติ เพราะผู้เรียนให้เหตุผลว่า ในการสอบเข้าเรียนต่อในระดับมัธยมศึกษา ข้อสอบที่ใช้วัดความรู้ นั้น เป็นข้อสอบที่เน้นวัดเนื้อหาสาระวิชามากกว่าการสอบที่เน้นทักษะกระบวนการนั่นเอง จากการที่ผู้เรียนไม่เห็นความสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากไม่สามารถนำเอาความรู้มาใช้ในชีวิตประจำวันได้นั้น ส่งผลให้ผู้เรียนขาดทักษะกระบวนการที่สำคัญ ในการนำเอาความรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนรู้มาแก้ปัญหาในชีวิตจริง เพราะในความเป็นจริงการเรียนเพียงเพื่อมุ่งเอาเนื้อหาสาระผู้เรียนสามารถที่จะเรียนด้วยตนเองได้ เช่น การอ่านหนังสือทบทวน การเรียนกวดวิชา เป็นต้น จากปัญหาข้างต้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของความรู้ ทางด้านเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ ที่ผู้เรียนต้องการมุ่งหวังสำหรับการสอบอยู่แล้ว มาเรียนบูรณาการกับเนื้อหาวิชาอื่นๆ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำความรู้มาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ และแสดงให้เห็นถึงในความเป็นจริงการแก้ปัญหาไม่ได้ใช้เนื้อหาความรู้เพียงวิชาใดวิชาหนึ่งเท่านั้น จำเป็นจะต้องใช้ความรู้หลากหลายวิชาในการคลี่คลายปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนั้น การเรียนการสอนที่เน้นการบูรณาการเนื้อหาความรู้หลายๆ ด้านเข้าด้วยกัน จึงเน้นให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เพื่อนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน และมีวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนดังนี้ 1) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงผ่านประสบการณ์จริง ทางด้านวิศวกรรมโดยการบูรณาการเนื้อหาหลากหลายสาขาวิชาทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ มโนทัศน์ด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ผ่านการประยุกต์ใช้ความรู้ 3) เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาจากการเรียนรู้ผ่านปัญหาที่พบเจอ และต้องแก้ไข 4) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 อันเป็นสังคมโลกด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5) เพื่อให้ผู้เรียนได้คุ้นเคยกับอาชีพที่ต้องใช้ศักยภาพทางด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผ่านกระบวนการทางวิศวกรรม ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความสนใจต่อการเข้าศึกษาต่อเฉพาะด้านทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับที่สูงขึ้น เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป (วรรณารุ่งลักษมีศรี, 2551 : 6)

จากปัญหาและความสำคัญข้างต้นผู้วิจัยได้สนใจศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีม+1 (STEAM Plus 1) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่ใช้ขั้นตอนการเรียนรู้ในรูปแบบสตีมศึกษา โดยเพิ่มความรู้ในด้านภาษาอังกฤษผนวกเข้ากับการทำกิจกรรม ในการพัฒนานักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนบัณฑิตพิทยา เรื่อง วัสดุและลักษณะของวัสดุ โดยการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว สามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ในปัจจุบันเพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนานักเรียนด้านสมรรถนะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ดังที่กำหนดไว้

6. วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีม+1 (STEAM Plus 1)
2. เพื่อวัดทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีม+1 (STEAM Plus 1)
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีม+1 (STEAM Plus 1)

7. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1ปีที่ 1 โรงเรียนบัณฑิตพิทยา อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 8 คน

ขอบเขตที่ศึกษา

ขอบเขตเวลา : ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

ขอบเขตสถานที่ : โรงเรียนบัณฑิตพิทยา อ.แม่สาย จ.เชียงราย

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น : การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดสตีม+1 (STEAM Plus 1)

ตัวแปรตาม : - ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีม+1 (STEAM Plus 1)

8. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีม+1 (STEAM Plus 1) หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยให้ผู้เรียนใช้สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน หรือปัญหาที่นักเรียนสนใจเป็นตัวกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนต้องคิดหาทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้น โดยการบูรณาการศาสตร์เนื้อหาความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ศิลปะ และคณิตศาสตร์ ผ่านกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ เน้นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยนำความรู้ในภาคทฤษฎีมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีม+1 (STEAM Plus 1)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถแต่ละบุคคลมีจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest)

3. ทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีกระบวนการเป็นขั้นเป็นตอน โดยผู้เรียนสามารถระบุปัญหา วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา นำเสนอวิธีแก้ปัญหา และตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และตามขั้นตอนของเวียร์ (Weir, 1974) ซึ่งวัดได้จากคะแนนของนักเรียนที่ตอบแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ ชนิด 4 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีม+1 (STEAM Plus 1) หมายถึง ความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีม+1 (STEAM Plus 1) วัดโดยแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

9. ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและลักษณะของวัสดุ ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีม+1 (STEAM Plus 1)

2. นักเรียนสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ คณิตศาสตร์และความรู้ทางด้านภาษาอังกฤษ มาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

3. เป็นแนวทางให้ครูและผู้สนใจได้นำวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสตีม+1 (STEAM Plus 1) ไปใช้ในการเรียนการสอนในเนื้อหากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์หรือสาขาอื่นต่อไป

10. หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่ใช้

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็ม+1 (STEAM Plus 1) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบัณฑิตพิทยา อำเภอแม่สาย จังหวัด เชียงราย ผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการจัดกิจกรรมการศึกษา ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษา (STEAM Education)
 - 1.1 ความหมายของสเต็มศึกษา (STEAM Education)
 - 1.2 จุดเริ่มต้นของแนวคิดสเต็มศึกษา (STEAM Education)
 - 1.3 แนวคิดและลักษณะของสเต็มศึกษา (STEAM Education)
 - 1.4 เหตุผลที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษา (STEAM Education)
 - 1.5 จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ตามสเต็มศึกษา (STEAM Education)
 - 1.6 แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education)
 - 1.7 บทบาทของผู้สอนต่อการจัดการเรียนตามสเต็มศึกษา (STEAM Education)
 - 1.8 การวัดและประเมินผลตามสเต็มศึกษา (STEAM Education)
 - 1.9 ประโยชน์จากการเรียนการสอนแบบสเต็มศึกษา (STEAM Education)
2. การจัดการเรียนรู้โดยการบูรณาการการใช้ภาษาอังกฤษ
 - 2.1 การจัดการเรียนรู้โดยการบูรณาการการใช้ภาษาอังกฤษความหมายของการสอนสอดแทรก
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.2 ความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
4. ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์
 - 4.1 ความหมายของปัญหา
 - 4.2 ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์
 - 4.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์
 - 4.4 ขั้นตอนกระบวนการในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์
 - 4.5 การวัดทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์
 - 4.6 ลักษณะของครูที่ดีในการสอนแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษา (STEAM Education)

1.1 ความหมายของสเต็มศึกษา (STEAM Education) ความหมายของสเต็มศึกษา ได้มีนักการศึกษาให้ความหมายแตกต่างกันดังนี้

Gonzalez และ Kuenzi (2012: summary) ได้ให้ความหมายของสเต็มศึกษาไว้ว่า หมายถึง การเรียนการสอนหรือการเรียนรู้ในสาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์รวมถึงการทำกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งที่เป็นทางการ เช่นในห้องเรียนและไม่เป็นทางการเช่นโปรแกรมแบบฝึกหัด

มนตรี จุฬาวัดนทล (2556: 16) ได้ให้ความหมายของสเต็มศึกษาไว้ว่า คือ วิธีการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ศิลปะ และคณิตศาสตร์ ในทุกระดับชั้นตั้งแต่ อนุบาล ประถมศึกษา มัธยมศึกษา ไปจนถึง อาชีวศึกษา และอุดมศึกษา โดยไม่เน้นเพียงการท่องจำสูตรเพียงอย่างเดียว แต่สเต็มศึกษา จะฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิด การตั้งคำถาม แก้ปัญหาและสร้างทักษะการหาข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ๆ ทำให้ผู้เรียนรู้จักนำองค์ความรู้จากวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สาขาต่างๆ มาบูรณาการกันเพื่อมุ่งแก้ปัญหาสำคัญๆ ที่พบในชีวิตจริง

ศานิกานต์ เสนีวงศ์ (2556: 30) ได้ให้ความหมายของสเต็มศึกษาไว้ว่า เป็นแนวการจัดการศึกษาที่เน้นการบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงรวมทั้งการพัฒนากระบวนการผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและอาชีพ

พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์ (2556: 49) ได้ให้ความหมายของสเต็มศึกษาไว้ว่า คือการสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) ระหว่างศาสตร์สาขาต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติ ตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาผสมผสานกันอย่างลงตัว เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหาค้นคว้าและการพัฒนาสิ่งต่างๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบัน

สุพรรณิ ขาญประเสริฐ (2557: 4) ได้ให้ความหมายของสเต็มศึกษาไว้ว่า เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ และขณะเดียวกันต้องมีการบูรณาการพฤติกรรมที่ต้องการหรือคาดหวังให้เกิดขึ้นกับการเรียนรู้เนื้อหาด้วย พฤติกรรมเหล่านี้รวมถึงการกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการสืบเสาะหาความรู้การสำรวจตรวจสอบการคิดอย่างมีเหตุมีผลในเชิงตรรกะรวมถึงทักษะของการเรียนรู้หรือการทำงานแบบร่วมมือ

ชลาริป สมานิติ (2557: 1) ได้ให้ความหมายของสเต็มศึกษาไว้ว่า เป็นรูปแบบการจัดการศึกษาที่บูรณาการกลุ่มสาระและทักษะกระบวนการของทั้ง 5 สาระ อัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ โดยนำลักษณะธรรมชาติของแต่ละสาระวิชาและกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน มา

ผสมผสานกันเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะที่สำคัญและจำเป็นอีกทั้งยังตอบสนองต่อการดำรงชีวิตอยู่ในยุคปัจจุบันและโลกอนาคต

จากความหมายของสเต็มศึกษา สามารถสรุปได้ว่า สเต็มศึกษา คือ การจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการศาสตร์เนื้อหาความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ศิลปะ และคณิตศาสตร์ โดยผ่านกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ โดยเน้นให้ผู้เรียนนำความรู้ในภาคทฤษฎีมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง ที่เกิดขึ้นส่งผลให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอันเป็นสิ่งสำคัญที่เป็นความรู้และทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิตเพื่อการประกอบอาชีพและพัฒนาประเทศในอนาคต

1.2 จุดเริ่มต้นของแนวคิดสเต็มศึกษา (STEAM Education) จุดเริ่มต้นของแนวคิด STEAM มาจากสหรัฐอเมริกา ที่ประสบปัญหาเรื่องผลการทดสอบ PISA ของสหรัฐอเมริกาที่ต่ำกว่าหลายประเทศและส่งผลต่อความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ศิลปะ และวิศวกรรมรัฐบาลจึงมีนโยบายส่งเสริมการศึกษาโดยพัฒนา STEAM ขึ้นมาเพื่อหวังว่าจะช่วยยกระดับผลการทดสอบ PISA ให้สูงขึ้นและจะเป็นแนวทางหนึ่งในการส่งเสริมทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (พรทิพย์ ศิริภัทราชัย, 2556: 49)

สเต็มศึกษานั้น จึงเป็นหลักสูตรโดยการบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ศิลปะ และกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตรวมทั้งเพื่อให้สามารถพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคต อีกทั้งวิชาทั้งห้าเป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างมากกับการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ การพัฒนาคุณภาพชีวิตและความมั่นคงของประเทศ ซึ่งล้วนเป็นวิชาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความสามารถที่จะดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพในโลกศตวรรษที่ 21

1.3 แนวคิดและลักษณะของสเต็มศึกษา (STEAM Education)

สเต็มศึกษา (STEAM Education) เป็นการจัดการศึกษาที่มีแนวคิดและลักษณะดังนี้ (Dejarnette, 2012, VWayne, 2012, Breiner, et al., 2012, ธวัชชิตตระกูล, 2555: รักษาพล ธนानุวงศ์, 2556, อภิสิทธิ์ ชงไชยและคณะ, 2555 อ้างโดย พรทิพย์ ศิริภัทราชัย, 2556: 50)

1. เป็นการบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integrator) นั่นคือเป็นการบูรณาการระหว่างศาสตร์สาขาต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) ศิลปะ(A) และคณิตศาสตร์ (M) โดยจุดเด่นของธรรมชาติ ตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชาผสมผสานกันอย่างลงตัว กล่าวคือ วิทยาศาสตร์ (S) เน้นเกี่ยวกับความเข้าใจในธรรมชาติ โดยนักศึกษามักชี้แนะให้อาจารย์ครูผู้สอนใช้วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (Inquiry based Science Teaching) กิจกรรมการสอนแบบแก้ปัญหา (Scientific Problem-based Activities) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับผู้เรียนระดับประถมศึกษา แต่ไม่เหมาะกับ ผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาหรือมหาวิทยาลัยเพราะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายและไม่สนใจ แต่การสอนวิทยาศาสตร์ใน

STEAM Education จะทำให้นักเรียนสนใจมีความกระตือรือร้น รู้สึกท้าทาย และเกิดความมั่นใจในการเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนในสาขาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้นและประสบความสำเร็จในการเรียน

เทคโนโลยี (T) เป็นวิชาที่เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาปรับปรุงพัฒนาสิ่งต่างๆ หรือกระบวนการต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของคนเราโดยผ่านกระบวนการทำงานทางเทคโนโลยี ที่เรียกว่า Engineering Design หรือ Design Process ซึ่งคล้ายกับกระบวนการสืบเสาะ ดังนั้น เทคโนโลยีจึงมิได้หมายถึงคอมพิวเตอร์หรือ ICT ตามที่คนส่วนใหญ่เข้าใจ

วิศวกรรมศาสตร์ (E) เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคิดสร้างสรรค์พัฒนานวัตกรรมต่างๆ ให้กับนิสิตนักศึกษาโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะ และเทคโนโลยี ซึ่งคนส่วนใหญ่มักเข้าใจว่าเป็นวิชาที่ไม่สามารถเรียนได้ แต่จากการศึกษาวิจัยพบว่า แม้แต่เด็กอนุบาลก็สามารถเรียนได้ดีเช่นกัน

ศิลปะ (A) เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคิดสร้างสรรค์ คิดค้นสิ่งใหม่ๆ การเรียนการสอนที่สอดแทรกศิลปะ จะทำให้นักเรียนเกิดสมาธิ เกิดการเรียนรู้ที่เป็นลำดับขั้นตอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการคิดวางแผนและมีความสุขควบคู่ไปกับการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ (M) เป็นวิชาที่มีได้หมายถึง การนับจำนวนเท่านั้น แต่เกี่ยวกับองค์ประกอบอื่น ที่สำคัญประการแรก คือ กระบวนการคิดคณิตศาสตร์(Mathematical Thinking) ซึ่งได้แก่ การเปรียบเทียบการจำแนก / จัดกลุ่มการจัดแบบรูปและการบอกรูปร่าง และคุณสมบัติประการที่สอง คณิตศาสตร์เด็กจะสามารถถ่ายทอดความคิดหรือความเข้าใจความคิดรวบยอด (Concept) ทางคณิตศาสตร์ได้ โดยใช้ภาษาคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร เช่น มากกว่า น้อยกว่า เล็กกว่า ใหญ่กว่า ฯลฯ ประการต่อมาคือ การส่งเสริมการคิดคณิตศาสตร์ขั้นสูง (Higher-Level Math Thinking) จากกิจกรรมการเล่นของเด็กหรือการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน

2. เป็นการบูรณาการที่สามารถจัดสอนได้ในทุกระดับชั้น ตั้งแต่ชั้นอนุบาล-มัธยมศึกษาตอนปลายโดยพบว่า ในประเทศสหรัฐอเมริกา ได้กำหนดเป็นนโยบายทางการศึกษาให้แต่ละรัฐนำ STEM Education และ STEAM Education มาใช้ ผลจากการศึกษาพบว่า ครูผู้สอนใช้วิธีการสอนแบบ Project based Learning, Problem-based Learning, Design-based Learning vintruniuuan สร้างสรรค์พัฒนาชิ้นงานได้ดี และถ้าครูผู้สอนสามารถใช้ STEM Education และ STEAM Education ในการสอนได้เร็วเท่าใด ก็จะมียิ่งเพิ่มความสามารถและศักยภาพผู้เรียนได้มากขึ้นเท่านั้น ซึ่งในขณะนี้ ในบางรัฐของประเทศสหรัฐอเมริกามีการนำ STEM Education และ STEAM Education ไปสอนตั้งแต่ระดับวัย ก่อนเรียน (Preschool) ด้วย

3. เป็นการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการด้านต่างๆ อย่างครบถ้วนและสอดคล้องกับแนวการพัฒนาตนให้มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 เช่น

3.1 ด้านปัญญาผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชา

3.2 ด้านทักษะการคิดผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดโดยเฉพาะการคิดขั้นสูงเช่นการคิดวิเคราะห์การคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ

3.3 ด้านคุณลักษณะผู้เรียนมีทักษะการทำงานกลุ่มทักษะการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพการเป็นผู้นำตลอดจนการยอมรับคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่น

1.4 เหตุผลที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษา (STEAM Education)

ประเทศไทยกำลังประสบปัญหาเกี่ยวกับการศึกษาคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีหลายประการที่สำคัญ ได้แก่

1. จำนวนผู้เรียนสายวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีลดลง ตั้งแต่การศึกษาขั้นพื้นฐาน อาชีวศึกษาและอุดมศึกษา นอกจากนี้ การประเมินผลทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติบ่งชี้ว่า การศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับโรงเรียนมีคุณภาพต่ำโดยเฉลี่ย

2. ประเทศไทยเป็นประเทศที่อยู่ในกลุ่มที่มีรายได้ระดับปานกลาง ซึ่งต้องการกำลังคนที่มีความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เหมาะสมกับการผลิตและการบริการที่มีการแข่งขันสูง เช่น การเกษตรแบบก้าวหน้า การผลิตสินค้าที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง การสื่อสารการคมนาคมการพลังงาน และการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องจักรที่มีเทคโนโลยีสูง

3. ในยุคประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community- AEC) ที่เริ่มในปี พ.ศ. 2558 จะมีการเคลื่อนย้ายเสรีของกำลังคนด้านสเต็ม (STEM And STEAM Workforce) เช่น วิศวกร นักสำรวจ สถาปนิก แพทย์ ทันตแพทย์ และพยาบาล ซึ่งประเทศไทย ยังขาดแคลนกำลังคนทำงานด้านนี้ ทั้งปริมาณและคุณภาพ จึงจำเป็นต้องเร่งปรับยุทธศาสตร์การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เน้นความรู้ทักษะที่เหมาะสมกับการประกอบอาชีพในเศรษฐกิจและสังคมยุคเออีซี

1.5 จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษา (STEAM Education) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557: 4)

1. ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์คิดสร้างสรรค์แก้ปัญหาในชีวิตจริงและสร้างนวัตกรรมที่ใช้สเต็มเป็นพื้นฐาน

2. ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความสุขและมองเห็นเส้นทางการประกอบอาชีพในอนาคต

3. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีสูงขึ้น

4. ครูสามารถออกแบบและจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสเต็มศึกษาอย่างมั่นใจ

5. สสวท. ได้รูปแบบการจัดการศึกษาสเต็ม ที่เชื่อมโยงกับกลุ่มสาระอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพิ่มพูนโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ในบริบทที่หลากหลายมีความหมายและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

6. ประเทศไทยจะมีกำลังคนด้านสเต็ม (STEM And STEAM Workforce) ที่จะช่วยยกระดับรายได้ของชาติ ให้สูงกว่าระดับรายได้ปานกลางในอนาคต

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษา เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อตอบสนองความต้องการของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ที่มีความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งถือเป็นทรัพยากรสำคัญของการยกระดับความสามารถของประเทศ ในการแข่งขันกับประเทศอื่นๆ อีกทั้งการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษา ยังเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะทางด้านความรู้ ควบคู่ไปกับทักษะในการดำรงชีวิตที่จำเป็นต่อการใช้ชีวิตและการทำงานในอนาคตต่อไป

1.6 แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษา (STEAM Education)

จำรัส อินทสาภาพร และคณะ (2558: 64) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาผู้สอนควรจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้แก่

1. จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและท้าทายการคิดของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเอง เพื่อแก้ปัญหาซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากผู้สอนไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดการใฝ่เรียนรู้

2. จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกทำโครงงานที่ตนเองสนใจโดยร่วมกันสำรวจสังเกตและกำหนดเรื่องที่ตนเองสนใจ มีการวางแผนในการทำโครงงานร่วมกัน โดยศึกษาหาข้อมูลความรู้ที่จำเป็นและลงมือปฏิบัติตามแผนที่กำหนดขึ้นตอนภายใต้ข้อค้นพบ หรือองค์ความรู้ใหม่ แล้วเขียนรายงานและนำเสนอต่อสาธารณชนและนำผลงานและประสบการณ์ทั้งหมดมาอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ที่ได้รับทั้งหมด

3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน

1.7 บทบาทของผู้สอนต่อการจัดการเรียนตามแนวคิดสเต็มศึกษา (STEAM Education)

จำรัส อินทสาภาพร และคณะ (2558: 64-65) ได้กล่าวถึง บทบาทของผู้สอนของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาดังนี้

1. จัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่ตื่นเต้น น่าสนใจ สนุกสนาน มีชีวิตชีวาเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการคิดและการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง

2. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาที่ท้าทายความรู้ความสามารถ กระบวนการคิดและการแก้ปัญหาของผู้เรียนโดยใช้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาในโลกปัจจุบัน

3. จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ

4. จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการใน 4 สาระ ได้แก่ สาระวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ ศิลปะและเทคโนโลยีโดยสอดแทรกกระบวนการออกแบบทำงานทางวิศวกรรม

5. จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) โดยสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับชีวิตจริงและท้าทายกระบวนการคิดของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดหาคำตอบ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

6. เป็นผู้โค้ช (Coach)

7. เป็นพี่เลี้ยงทำงานวิชาการ (Mentor)

8. ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด

9. ประเมินกระบวนการทำงานและผลงานของผู้เรียน โดยใช้วิธีการที่หลากหลายและให้ข้อมูลย้อนกลับระหว่างและหลังจากปฏิบัติการทดลองโดยใช้การสื่อสารเชิงบวก

1.8 การวัดและประเมินผลตามแนวคิดสเต็มศึกษา (STEAM Education) Edward (2013: 12-15) ได้เสนอวิธีการวัดและประเมินผลตามแนวคิดสเต็มศึกษาสามารถทำได้ 2 วิธีคือ

1. ในกรณีที่ผู้สอนใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based Learning) ในการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้สอนสามารถประเมินผู้เรียนดังนี้คือ

1.1 การตั้งคำถามในแบบทดสอบ

1.2 การปฏิบัติการทดลอง

1.3 การรายงานผลการทดลอง

1.4 การศึกษาตัวแปรที่ใช้ในการทดลอง

2. ในกรณีที่ผู้สอนใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยการออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering Design) ผู้สอนสามารถประเมินกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมของผู้เรียนดังนี้คือ

2.1 การระดมความคิด

2.2 การพัฒนาโมเดลต้นแบบ

2.3 การทำงานเป็นทีม

สรุปได้ว่า ในการวัดและประเมินผลตามแนวคิดสเต็มศึกษา ผู้สอนควรใช้การประเมินหลายครั้ง คือประเมินก่อนเรียน ระหว่างเรียน และประเมินหลังเรียน การประเมินระหว่างเรียนผู้สอนทำได้โดยการใช้คำถาม การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน การประเมินตนเองและการประเมินจากเพื่อน และการบันทึกข้อมูลงานที่ทำเสร็จตามเป้าหมายที่กำหนด ส่วนการประเมินหลังเรียน ผู้สอนสามารถประเมินโครงงานที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ

1.9 ประโยชน์จากการเรียนการสอนแบบสเต็มศึกษา (STEAM Education)

1. ด้านเศรษฐกิจ (Economic Opportunity) การเรียนรู้สเต็มศึกษาช่วยเพิ่มโอกาสในด้านเศรษฐกิจการทำงาน การเพิ่มมูลค่าเพราะนวัตกรรมใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจของโลก ล้วนมีพื้นฐานมาจากสเต็มและสเต็มศึกษา

2. ด้านทรัพยากรบุคคล (Attract more students to technological fields) การเรียนรู้สเต็มศึกษาช่วยดึงดูดและสร้างทรัพยากรบุคคล ให้เข้าสู่การทำงานด้านเทคโนโลยีที่ยิ่งขาดแคลนอีกมาก

3. ด้านความมั่นคง (National Security) การเรียนรู้สเต็มศึกษาช่วยสร้างเสริมความมั่นคงให้กับประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านความมั่นคงและความปลอดภัย ด้านไซเบอร์ (Cyber Security) ในโลกปัจจุบัน ที่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีด้านการสื่อสารอย่างมาก

4. ด้านสุขภาพ (Enhancing Health) ความรู้และทักษะจากการได้เรียนรู้ STEAM ช่วยให้ประชากรในประเทศมีสุขภาพแข็งแรงและอายุยืนขึ้น เพราะมีเทคโนโลยีในการรักษาโรคร้ายต่างๆ ได้ดีขึ้น มีการตรวจพบโรคร้ายต่างๆ ได้เร็ว ก่อนจะลุกลามทำให้สามารถทำการรักษาได้ทัน

2. การจัดการเรียนรู้โดยการบูรณาการการใช้ภาษาอังกฤษ

2.1 การจัดการเรียนรู้โดยการบูรณาการการใช้ภาษาอังกฤษ

การสอนสอดแทรก (Infusion Instruction) หรือจะเรียกว่าการสอนบูรณาการแบบสอดแทรกก็ได้ เพราะเป็นรูปแบบหนึ่งของการสอนแบบบูรณาการ (Integration Instruction) นอกจากการสอนบูรณาการแบบคู่ขนาน (Parallel Instruction) การสอนบูรณาการแบบพหุวิทยาการ (Multi-disciplinary Instruction) และการสอนบูรณาการแบบข้ามวิชาหรือเป็นคณะ (Tran-disciplinary Instruction)

ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นการสอนบูรณาการเนื้อหาสาระระหว่างรายวิชาหรือแบบสหวิทยาการ (Inter-disciplinary)

ก่อนอื่นควรทำความเข้าใจคำว่า "บูรณาการ" ให้ชัดเจนเสียก่อนเพื่อทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้นซึ่งมีนักการศึกษาและหน่วยงานทางการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ เช่น Praewnit (2000) และ Moonkham & Moonkham (2000) ให้ความหมายว่า การบูรณาการหมายถึงการนำเอาศาสตร์สาขาวิชาต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน มาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อประโยชน์ในการจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความรู้ที่มีความหมายและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวัน ในขณะที่ Pornkul (2001) กล่าวว่า การบูรณาการคือการเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ทุกชนิดที่บรรจุอยู่ในแผนของหลักสูตร เป็นการเชื่อมโยงในแนวนอนระหว่างหัวข้อและเนื้อหาต่าง ๆ ที่เป็นความรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย ซึ่งสอดคล้องกับ Khaemmanee (2004) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ หมายถึง การนำเนื้อหาสาระที่มีความเกี่ยวข้องกันมาสัมพันธ์ให้เป็นเรื่องเดียวกัน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในลักษณะที่เป็นองค์รวมและสามารถนำความรู้การบูรณาการในมิติของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเรียกว่าการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Integrated Learning Management) ซึ่งหมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ ความคิดรวบยอดที่เกี่ยวข้องจากศาสตร์ในรายวิชาต่าง ๆ โดยใช้วิธีการสอนที่หลากหลายวิธีการผสมผสานกัน

เพื่อให้กระบวนการถ่ายทอดความรู้ที่มีความหมายชัดเจนและสอดคล้องกับชีวิตจริง ซึ่งสอดคล้องกับ Lemlech (2002) ที่กล่าวว่า การบูรณาการมิใช่การเน้นที่เนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่ง แต่เป็นการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระและกระบวนการเรียนรู้เข้าด้วยกัน การบูรณาการจึงเป็นการสร้างสิ่งที่เรียนรู้ที่มีความเกี่ยวข้องกัน ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์และใช้บริบทของสังคมสำหรับการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา

จากนิยามข้างต้นสรุปได้ว่า การสอนแบบบูรณาการคือการสอนที่นำเอาสาระความรู้ของศาสตร์สาขาต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันมาผสมผสานกันในการจัดการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สาระความรู้ของศาสตร์หลายสาขาไปพร้อม ! กันและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตได้ การสอนแบบบูรณาการมีรูปแบบที่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถอธิบายโดยสังเขปเพื่อเป็นพื้นฐานในการทำความเข้าใจได้ดังนี้

การบูรณาการในมิติของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเรียกว่าการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Integrated Learning Management) ซึ่งหมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ ความคิดรวบยอดที่เกี่ยวข้องจากศาสตร์ในรายวิชาต่าง ๆ โดยใช้วิธีการสอนที่หลากหลายวิธีการผสมผสานกัน เพื่อให้กระบวนการถ่ายทอดความรู้ที่มีความหมายชัดเจนและสอดคล้องกับชีวิตจริง ซึ่งสอดคล้องกับ Lemlech (2002) ที่กล่าวว่า การบูรณาการมิใช่การเน้นที่เนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่ง แต่เป็นการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระและกระบวนการเรียนรู้เข้าด้วยกัน การบูรณาการจึงเป็นการสร้างสิ่งที่เรียนรู้ที่มีความเกี่ยวข้องกัน ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์และใช้บริบทของสังคมสำหรับการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา

จากนิยามข้างต้นสรุปได้ว่า การสอนแบบบูรณาการคือการสอนที่นำเอาสาระความรู้ของศาสตร์สาขาต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันมาผสมผสานกันในการจัดการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สาระความรู้ของศาสตร์หลายสาขาไปพร้อมๆ กันและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตได้ การสอน แบบบูรณาการมีรูปแบบที่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถอธิบายโดยสังเขปเพื่อเป็นพื้นฐานในการทำความเข้าใจได้ดังนี้

1. การสอนสอดแทรกหรือการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก (Infusion Instruction) หมายถึง การเพิ่มเติมเนื้อหา สาระ ของวิชาอื่น ๆ ที่จำเป็นเข้าไปในการสอนของอีกวิชาหนึ่ง เป็นการวางแผนการสอนและสอนโดยครูเพียงคนเดียว ในที่นี้คือการเพิ่มเติมหรือสอดแทรกเนื้อหาสาระภาษาอังกฤษเข้าไปในการสอนรายวิชาอื่นๆ ที่ไม่ใช่วิชาภาษาอังกฤษโดยครูที่รับผิดชอบการสอนรายวิชานั้นๆ

2. การสอนบูรณาการแบบคู่ขนาน (Parallel Instruction) คือการสอนโดยครูตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ที่ปฏิบัติการสอนต่างวิชากัน ต่างคนก็ตั้งสอนรายวิชาของตนเองตามแผนการสอนที่ได้มาจากการวางแผนร่วมกัน มีการตกลงร่วมกันโดยมุ่งสอนหัวเรื่อง (Theme) ความคิดรวบยอด (concept) และปัญหา(problem) เดียวกัน แล้วระบุสิ่งที่มีความเชื่อมโยงสอดคล้องหรือมีแนวคิดร่วมกันระหว่างวิชาแล้วตัดสินใจร่วมกันว่าจะสอนหัวเรื่อง ความคิดรวบยอดและปัญหานั้น ๆ อย่างไรในวิชาของตน งานหรือการบ้านที่มอบหมายให้ผู้เรียนจะแตกต่างกันไป

ในแต่ละวิชาแต่ทั้งหมดจะต้องมีหัวเรื่อง ความคิดรวบยอดหรือปัญหาร่วมกันและให้อยู่ในระยะเวลาที่มีความสอดคล้องเชื่อมโยงกัน ทำให้มีการสอนเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกันในเวลาที่ใกล้เคียงกันหรือคู่ขนานกันไป

3. การสอนบูรณาการแบบพหุวิทยาการ (Multi-disciplinary Instruction) มีลักษณะ คล้าย ๆ กับการสอนบูรณาการแบบขนาน (Paraller Instruction) คือครูตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปต่างคนต่างสอนวิชาของตนเอง และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเอง แต่ต้องมาวางแผนการสอนร่วมกันในการมอบหมายงานโครงการ (Project) ที่มีหัวเรื่อง แนวคิด ความคิดรวบยอด หรือปัญหาเดียวกัน หรือร่วมกันกำหนดว่าจะแบ่งโครงการนั้นออกเป็นโครงการย่อย ให้ผู้เรียนปฏิบัติแต่ละรายวิชาอย่างไร ผู้เรียนทำโครงการโดยใช้ความรู้จากวิชาต่าง ๆ มาบูรณาการในการทำกิจกรรม แล้วแยกกันประเมินผลการทำงานกิจกรรมเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาของตน

4. การสอนบูรณาการแบบข้ามวิชาหรือเป็นคณะ (Tran disciplinary Instruction) การสอนตามรูปแบบนี้ครูที่สอนวิชาต่าง ๆ จะต้องร่วมกันสอนเป็นคณะหรือเป็นทีม ร่วมกันวางแผนปรึกษาหารือกันและกำหนดหัวเรื่อง ความคิดรวบยอด ปัญหาร่วมกันแล้ว ร่วมกันดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มเดียวกัน

จากความหมายของการสอนบูรณาการรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งในบทความนี้จะกล่าวถึงเฉพาะการสอนบูรณาการแบบสอดแทรกหรือการสอนสอดแทรก (Infusion Instruction) เท่านั้นเพราะเห็นว่าเป็นวิธีการที่น่าจะมีความเป็นไปได้และมีความเหมาะสม ง่ายต่อการปฏิบัติมากที่สุดในการสอนสอดแทรกภาษาอังกฤษในรายวิชาอื่น ๆ ที่ไม่ใช่วิชาภาษาอังกฤษโดยมีความเหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงของครูในระบบโรงเรียนของไทยที่ครูอาจมีเวลาว่างไม่ตรงกันทำให้ไม่มีความพร้อมที่จะร่วมมือในการประชุมเพื่อคิดวางแผนการสอนร่วมกัน การสอนสอดแทรกเป็นการใช้ครูสอนเพียงคนเดียว ตัดสินใจคนเดียวไม่ต้องร่วมมือกับครูคนอื่นที่อาจมีเวลาไม่ตรงกัน ไม่มีความพร้อมที่จะวางแผนการสอนร่วมกันดังที่กล่าวแล้วจึงทำให้สะดวกเกิดความคล่องตัวและประหยัดเวลาในการเตรียมการสอน ซึ่งที่ผ่านมา หน่วยงานทางการศึกษาได้มีการดำเนินการไปบ้างแล้วในการสอดแทรกภาษาอังกฤษในรายวิชาอื่นที่ไม่ใช่วิชาภาษาอังกฤษ มีการจัดอบรมครูในด้านเทคนิควิธีที่จะสอดแทรกภาษาอังกฤษในรายวิชาต่าง ๆ แต่เท่าที่ผู้เขียนได้พบปะพูดคุยกับครู

ระดับความเข้มของเนื้อหาในการสอดแทรก

ดังที่กล่าวแล้วว่า ปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งคือ ครูไม่รู้ว่าจะสอดแทรกอะไร ความเข้มข้นของเนื้อหาสาระในระดับใด หากดูตามความหมายของการสอดแทรกแล้วเป็นเพียงการสอนเพิ่มเติมสิ่งที่จำเป็นทำให้มีความรู้เรื่องอื่น ๆ เพิ่มขึ้นแต่ไม่ใช่สาระที่จะต้องเรียนเป็นหลักเท่ากับเนื้อหาสาระของรายวิชาที่ตนเองสอน สำหรับในด้านเนื้อหาสาระภาษาอังกฤษนั้น คงเป็นไปได้ยากที่จะให้ครูที่สอนรายวิชาอื่น ๆ ที่ไม่ใช่วิชาภาษาอังกฤษ สอนเนื้อหาสาระด้านตัวภาษาหรือความรู้ด้านภาษาเชิงลึกจนถึงระดับประโยคที่ต้องมีความถูกต้องทางไวยากรณ์ หรือสอนให้

เกิดทักษะถึงระดับที่ต้องพูดได้ อ่านหรือเขียนได้อย่างคล่องแคล่วซึ่งการทำให้เกิดความรู้หรือทักษะด้านภาษาอังกฤษในระดับนั้นได้ควรเป็นหน้าที่ของครูที่สอนภาษาอังกฤษที่จะต้องฝึกฝนผู้เรียนในรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับครูที่สอนวิชาอื่นที่ไม่ใช่วิชาภาษาอังกฤษซึ่งมีหน้าที่เพิ่มเติมโดยการสอดแทรกความรู้ด้านภาษาอังกฤษให้ผู้เรียนได้รู้มากขึ้นและครูสามารถทำได้ คือการสอนสอดแทรกในระดับคำศัพท์ โดยเน้นการฝึกด้านการอ่านออกเสียงคำ การบอกความหมายและการเขียนสะกดคำเท่านั้น โดยเป็นคำศัพท์ที่มีความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องกับรายวิชาของตนเอง

สรุปได้ว่า ระดับความเข้มข้นหรือความยากง่ายของเนื้อหา สาระภาษาอังกฤษที่ควรสอดแทรกในรายวิชาอื่นที่ไม่ใช่วิชาภาษาอังกฤษนั้นทำได้โดยการสอดแทรกในระดับคำศัพท์ เน้นการสอนโดยการฝึกการอ่านออกเสียงคำศัพท์ การบอกความหมายและการเขียนสะกดคำ สำหรับระดับที่ยากและซับซ้อนกว่านี้ซึ่งอาจจะยากเกินศักยภาพของครูที่จะทำได้ ให้เป็นหน้าที่ของครูที่สอนรายวิชาภาษาอังกฤษจริง ๆ จะเหมาะสมและได้ผลมากกว่าวิธีการสอดแทรกภาษาอังกฤษในรายวิชาอื่น ๆ

ในด้านวิธีการสอดแทรกก็เป็นอีกประเด็นปัญหาหนึ่งที่ครูมีความสงสัยว่าจะสอดแทรกเมื่อไรจะสอดแทรก ลงตรงไหนของเนื้อหาและโดยวิธีการใด การสอดแทรกภาษาอังกฤษในรายวิชาอื่นที่ไม่ใช่วิชาภาษาอังกฤษนั้น สามารถสอดแทรกในองค์ประกอบและกระบวนการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

1. การสอดแทรกภาษาอังกฤษในสื่อการสอน
2. การสอดแทรกภาษาอังกฤษในกิจกรรมการเรียนรู้
3. การสอดแทรกภาษาอังกฤษในกระบวนการประเมินผล

โดยมีรายละเอียดในการสอดแทรกทั้ง 3 วิธี ดังนี้

การสอดแทรกภาษาอังกฤษในสื่อการสอน

ในกระบวนการเรียนการสอนหรือการจัดการเรียนรู้นั้น สื่อการสอนเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ นอกจากตัวผู้สอน ผู้เรียนและสภาพแวดล้อมในการจัดการเรียนรู้ สื่อการสอนจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ง่ายขึ้น ซึ่งในปัจจุบันสื่อการสอนมีมากมายและหลากหลายที่ครูสามารถเลือกใช้ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวิธีการสอนของตนเอง ไม่ว่าจะเป็นแผ่นชาร์ต กระดานดำ แบบฝึก ใบความรู้ใบงาน และสื่อที่มีเทคโนโลยีประกอบ เช่น PowerPoint คอมพิวเตอร์ เป็นต้น สื่อเหล่านี้จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ใหม่ๆ จากสื่อที่ทันสมัย นอกจากนั้นสื่อยังสามารถช่วยแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนได้โดยทำให้ประหยัดเวลาในการอธิบาย ช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่าย รวดเร็วและชัดเจนมากยิ่งขึ้นโดยเฉพาะการอธิบายในสิ่งที่เป็นนามธรรม สื่อจะช่วยทำให้เป็นรูปธรรมจนทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้

ง่ายและสร้างความประทับใจในการเรียนรู้ได้ โดยปกติครูที่สอนวิชาอื่นที่ไม่ใช่วิชาภาษาอังกฤษก็จะทำสื่อการสอนที่เป็นภาษาไทยทั้งหมด แต่ถ้าจะสอนสอดแทรกภาษาอังกฤษจึงควรทำสื่อที่มีภาษาอังกฤษเข้าไปเกี่ยวข้องด้วยโดยสามารถทำได้ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1. สํารวจในรายวิชาของตนเองว่ามีคำหรือวลีที่ใช้เฉพาะสาขาวิชาอะไรบ้างที่จำเป็นต้องได้รับการอธิบายและสำคัญกับรายวิชาและผู้เรียน ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเป็นหัวข้อที่ต้องการการขยายความ เมื่อได้คำศัพท์ที่ต้องการแล้วนำมาเขียนภาษาอังกฤษกำกับไว้แต่ละคำ แล้วจดบันทึกไว้

2. นำคำที่สำรวจไว้แล้วไปใช้ในสื่อการสอนโดยเขียนเป็นคำศัพท์ภาษาอังกฤษ เช่น ใบงาน ใบความรู้ หรือ Power point หรือบนกระดานที่ครูใช้สอนโดยเขียนคำหรือหัวข้อเป็นภาษาอังกฤษและไม่ต้องเขียนคำแปลภาษาไทย แต่ครูใช้การอธิบายขยายความรู้ที่ได้จากคำภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความเข้าใจเนื้อหาสาระของวิชาที่สอน แต่ที่สำคัญ ครูต้องสอนให้ผู้เรียนฝึกอ่านออกเสียง ฝึกการบอกความหมายและการเขียนสะกดคำให้ถูกต้อง ซึ่งอาจเป็นภาระของครูอยู่บ้าง เพราะหากครูยังไม่มั่นใจในการออกเสียงคำศัพท์นั้น ๆ จึงเป็นภาระที่ครูต้องฝึกอ่านออกเสียงให้ถูกต้องเสียก่อนเป็นภาระในการหาความหมายคำศัพท์ที่ชัดเจนตรงตามสาขาวิชาของตน ซึ่งการใช้พจนานุกรมหรือการสอบถามผู้รู้สามารถช่วยครูแก้ปัญหาได้ในประเด็นนี้

การสอดแทรกภาษาอังกฤษในกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activities) เป็นขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และสาระของรายวิชา ดังนั้นการสอดแทรกภาษาอังกฤษในกิจกรรมการเรียนรู้จึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ครูผู้สอนรายวิชาอื่นสามารถทำได้และเชื่อว่าจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษได้ดี เพราะเป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองดังที่กล่าวแล้ว ดังนั้นไม่ว่าจะเป็นรายวิชาใดก็ตาม ครูสามารถออกแบบกิจกรรมให้เกี่ยวข้องกับการใช้ภาษาอังกฤษได้ ดังที่ยกตัวอย่างไว้ดังนี้

1. กิจกรรมการอ่าน

มอบหมายให้ผู้เรียนอ่านบทอ่านสั้น ๆ ที่เป็นภาษาอังกฤษที่ครูกำหนดมาให้ซึ่งเกี่ยวข้องกับเนื้อหา สาระของรายวิชาที่สอน โดยการมอบหมายให้เป็นงานกลุ่มหรืองานเดี่ยวก็ได้ แล้วให้สรุปเป็นภาษาไทย พร้อมทั้งให้เขียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่สำคัญไว้ในสรุปด้วย แล้วให้นำเสนอหรืออภิปรายหน้าชั้นเรียน และที่สำคัญคือ ครูต้องคอยตรวจสอบความถูกต้องในการอ่าน การออกเสียงคำศัพท์และการแปลความหมายด้วย

2. กิจกรรมการค้นความหมายคำศัพท์

ครูกำหนดคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่เป็นเนื้อหา สาระ ของรายวิชาที่สอนซึ่งอาจใช้ใบงานก็ได้ และก่อนให้ ผู้เรียนทำกิจกรรม ครูต้องสอนและฝึกการอ่านออกเสียงคำให้ผู้เรียนก่อน แล้วจึงให้แยกทำงานกลุ่มหรืองานเดี่ยว ก็ได้ โดยให้ค้นหาความหมายของคำศัพท์พร้อมกับคำอธิบายเพิ่มเติม กำหนดเวลาส่งงานตามความเหมาะสมกับ จำนวนคำศัพท์ที่ให้ค้นหา กิจกรรมนี้อาจทำได้ทั้งในและนอกห้องเรียน อาจเป็นห้องสมุดที่มีระบบอินเทอร์เน็ตที่สามารถช่วยให้นักเรียนค้นหาคำศัพท์ได้รวดเร็วและกว้างขวางขึ้น

3. กิจกรรมจัดกลุ่มคำศัพท์

ครูกำหนดคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่เป็นเนื้อหา สาระ ของรายวิชา ที่มีความหลากหลาย แล้วให้ผู้เรียนนำมา จัดเป็นกลุ่มคำที่มีความหมายสอดคล้องในเรื่องเดียวกัน ใช้ความหมายเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มแล้วให้ผู้เรียน นำเสนอโดยการเล่าเรื่อง (เป็นภาษาไทย) ว่าเกี่ยวข้องกันอย่างไร ครูควรให้คำแนะนำหลังการนำเสนอโดย ตรวจสอบเนื้อหาว่าตรงตามเนื้อหาสาระวิชาหรือไม่ กิจกรรมนี้เหมาะกับการทำกิจกรรมกลุ่มย่อยและที่สำคัญควร สอนและฝึกการออกเสียงคำศัพท์ภาษาอังกฤษด้วย

จากกิจกรรมที่กล่าวมาเป็นเพียงกิจกรรมตัวอย่างส่วนหนึ่งที่ครูรายวิชาอื่น ๆ สามารถทำได้ ครูสามารถคิด และสร้างสรรค์กิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคำศัพท์ภาษาอังกฤษให้ผู้เรียนได้อีกมากมาย แต่อย่าหลง ประเด็นว่า เรากำลังสอนวิชาอะไร ไม่ใช่เป็นการสอนภาษาอังกฤษแทนครูภาษาอังกฤษเราเป็นเพียงผู้ส่งเสริม สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาภาษาอังกฤษเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น หากครุคิดมากไปกว่านี้จะทำให้รู้สึกว่ายาก เกินไป ทำให้เกิดความท้อแท้ที่จะคิดกิจกรรมสอดแทรกภาษาอังกฤษและที่สำคัญจะกลายเป็น ความกังวลและ ความทุกข์ในการสอนซึ่งจะนำไปสู่การสอนที่ล้มเหลว

การสอดแทรกภาษาอังกฤษในกระบวนการประเมินผล

ในกระบวนการเรียนการสอน ขั้นตอนที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือการประเมินผลการเรียนรู้ เป็นขั้นตอน การตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ดำเนินการสอนไปหรือไม่ ซึ่งสามารถประเมินได้ในขณะสอนหรือ ขณะที่ผู้เรียนทำกิจกรรมโดยการสังเกต หรือประเมินหลังการทำกิจกรรมเสร็จสิ้นโดยการประเมินรวบยอดหลังการ เรียนจบรายวิชาเลยก็ได้โดยใช้แบบทดสอบ ซึ่งในส่วนนี้นอกจากจะประเมินความรู้เนื้อหาสาระของรายวิชาแล้ว จะต้องประเมินความรู้ด้านภาษาอังกฤษด้วย โดยครูต้องนำคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ได้สอดแทรกและสอนไปแล้วนั้น มาออกข้อสอบหรือนำมาประเมินความรู้ด้วยวิธีการอื่นด้วย แต่ก่อนจะมาถึงขั้นการประเมินผล ครูต้องย้อนกลับไป ดูที่วัตถุประสงค์ของการเรียนด้วยว่าได้กำหนดไว้หรือไม่ว่าจะมีการวัดและประเมินผลด้านภาษาอังกฤษ ถ้ายังไม่มี การกำหนดไว้ในวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ต้องย้อนกลับไปกำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ข้อใดข้อหนึ่งด้วยว่าต้องการให้ ผู้เรียนมีความรู้ภาษาอังกฤษในระดับใด เช่น ผู้เรียนสามารถบอก อธิบาย ความหมายของคำศัพท์ภาษาอังกฤษได้

หรือสามารถออกเสียงคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง สามารถเขียนคำศัพท์ได้ถูกต้อง เป็นต้น การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น ครูที่สอนโดยไม่กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เปรียบเสมือนการสอนอย่างไร้ทิศทาง ไม่มีเป้าหมายว่าต้องการให้ผู้เรียนรู้อะไร (Cognitive Domain) ทำอะไรได้ (Psychomotor Domain) และเป็นอย่างไร (Affective Domain) ซึ่งเป็นหลักของการจัดการเรียนรู้ ก่อนสอนครูควรถามตนเองเสมอว่า คาบนี้ ชั่วโมงนี้ลูกศิษย์จะต้องรู้อะไร ทำอะไรได้ และเป็นอย่างไร เช่นเดียวกับการสอนแล้วไม่มีการประเมินผล ก็จะมีคำถามเกิดขึ้นว่า สอนเพื่ออะไร สอนไปทำไม และถือว่าทำไมครบกระบวนการสอน ดังนั้นครูจึงต้องให้ความสำคัญกับการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้ชัดเจนเพื่อเชื่อมต่อให้เกิดการประเมินผลตามวัตถุประสงค์นั้น เมื่อกำหนดวัตถุประสงค์แล้วว่าในรายวิชานี้ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ด้านภาษาอังกฤษด้วย จึงจะสามารถนำมาประเมินผลหลังการสอนได้โดยจัดทำเป็นข้อสอบหรือทำกิจกรรมการประเมินรูปแบบอื่น ๆ ซึ่งโดยทั่วไปการสอนแบบบูรณาการควรเน้นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เช่นการประเมินการอ่านออกเสียง ก็ต้องให้ผู้เรียนได้อ่านออกเสียงจริง ๆ และไม่ได้หมายความว่าต้องออกข้อสอบเป็นภาษาอังกฤษ เพียงแต่ในข้อสอบต้องมีคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ครูได้สอดแทรกไว้และสอนไปแล้ว เช่น

ข้อใดคือความหมายของคำว่า Socialization

- ก. แบบแผนการปกครองเชิงสังคม
- ข. สังคมประกิต
- ค. การขัดเกลาทางสังคม
- ง. ความเป็นมาของสังคม
- จ. ข้อ ข และ ค

ข้อใดตรงกับคำว่า คหกรรมศาสตร์

- ก. Food Science
- ข. Home Economics
- ค. Houses and Homes
- ง. Economic Management
- จ. Nutrition

จากตัวอย่าง จะเห็นได้ว่า การสอนสอดแทรกภาษาอังกฤษสำหรับรายวิชาอื่น ๆ ที่ไม่ใช่รายวิชาภาษาอังกฤษนั้น ผู้สอนสามารถทำได้ดีที่สุดคือการสอดแทรกในระดับคำศัพท์เท่านั้นซึ่งไม่ยากเกินไปนักเป็นไปตามศักยภาพและภาระหน้าที่ที่สามารถทำได้ การที่จะให้ครูรายวิชาอื่น สอนเนื้อหาสาระวิชาของตนเองโดยการบรรยายเป็นภาษาอังกฤษก็ทำได้ยากแม้ว่าจะสามารถทำได้ก็เป็นเพียงส่วนน้อย เช่น หลักสูตรพิเศษ English Program, Mini English Program หรือ Bilingual Program ซึ่งมีการจัดผู้สอนที่มีการสอบวัดระดับความสามารถแล้วว่าสามารถสอนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา เป็นภาษาอังกฤษได้หรือบางโรงเรียนมีครูชาวต่างชาติพร้อมอยู่แล้วก็สามารถทำได้ แต่วัตถุประสงค์ของบทความนี้เพื่อนำเสนอแนวทางให้ครูที่ไม่ได้อยู่ในขอบข่ายของหลักสูตรพิเศษดังกล่าวที่เป็นครูสอนรายวิชาอื่น ๆ ซึ่งเชื่อว่าเป็นกลุ่มครูส่วนใหญ่ที่มีความต้องการเพิ่มพูนความรู้ด้านภาษาอังกฤษให้กับลูกศิษย์ของตนเอง เพื่อพัฒนาด้านคำศัพท์ให้สามารถนำไปใช้และเอื้อต่อการเรียนรายวิชาอื่น ๆ โดยเฉพาะวิชาภาษาอังกฤษ ถึงแม้จะเป็นเพียงการสอดแทรกในระดับคำศัพท์ แต่นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะคำศัพท์คือพื้นฐานเบื้องต้นของการเรียนรู้ภาษาหรืออาจกล่าวได้ว่าการรู้คำศัพท์เป็นหัวใจของการเรียนรู้ภาษาเลยทีเดียว

สำหรับข้อแนะนำอีกประการหนึ่งคือ หลังจากได้มีการสอดแทรกคำศัพท์ภาษาอังกฤษในรายวิชาอื่น ๆ แล้ว ไม่ควรหยุดอยู่เพียงเท่านั้น ควรมีการประสานงานหรือพูดคุยกับครูรายวิชาภาษาอังกฤษด้วยเพื่อให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนภาษาอังกฤษที่มีการนำเอาคำศัพท์ของรายวิชาต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วจากการสอดแทรกของครูรายวิชาอื่น ๆ มาใช้ในการฝึกทักษะทางภาษาอังกฤษ ทั้งในเรื่องโครงสร้างไวยากรณ์ หน้าที่ของคำ ฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษเพื่อนำความรู้เดิมด้านคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ได้จากรายวิชาอื่น ๆ และได้รับความรู้ใหม่ด้านภาษาอังกฤษ จึงเป็นการเน้นย้ำความรู้เดิมและฝึกความรู้ใหม่ในเวลาเดียวกัน ทำให้รายวิชาต่าง ๆ มีบทบาทในการส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

โดยสรุป การสอนสอดแทรกภาษาอังกฤษในรายวิชาอื่น ๆ ที่ไม่ใช่วิชาภาษาอังกฤษนั้น เป็นวิธีการที่ไม่ยากเกินไปสำหรับครูที่สอนวิชาอื่นที่สามารถทำได้ ไม่เป็นการเพิ่มภาระให้ครูมากนัก เป็นการสอดแทรกในระดับคำ จึงไม่เป็นการเพิ่มความยากในรายวิชาของตนเองมากเกินไป ส่วนกิจกรรมที่ใช้ฝึกก็เป็นการฝึกในระดับคำเช่นกันเพียงแต่ขอให้ครูมีความตั้งใจและมั่นใจที่จะสอนและเห็นกับประโยชน์ของลูกศิษย์เป็นสำคัญเท่านั้น

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิภา เมธาวิชัย (2536: 65) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ความรู้และทักษะที่ได้รับก่อให้เกิดการพัฒนา มาจากการเรียนการสอนการฝึกฝน และได้รับการอบรมสั่งสอน โดยครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

นิยม ศรียะพันธุ์ (2541: 34) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ความสำเร็จ หรือความสามารถของบุคคล เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนการสอน

ภพ เลหาไพบูรณ์ (2542: 295) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง จากที่ไม่เคยกระทำได้หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543: 15) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดกับตัวผู้เรียน หลังจากที่เกิดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ที่สามารถวัดได้จากพัฒนาการทางสติปัญญา

ศิริชัย กาญจนวสี (2552: 166) ได้นิยามว่า ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) เป็นผลการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้าอันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่ผ่านมา แบบทดสอบจึงเป็นแบบสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนได้จัดขึ้น เพื่อการเรียนรู้สิ่งใหม่ที่วัดเป็นสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดขึ้น ซึ่งอาจเป็นความรู้หรือทักษะบางอย่าง อันบ่งบอกถึงสภาพของการเรียนรู้ที่ผ่านมา หรือสภาพการเรียนรู้ที่บุคคลนั้นได้รับจุดมุ่งหมายด้านพุทธิพิสัยของ Bloom

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือความสามารถของแต่ละบุคคล หลังจากได้รับการเรียนรู้การอบรมการฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ โดยจะอาศัยเครื่องมือในการประเมินและวัดผล สิ่งที่ได้เรียนรู้นั้นด้วย

3.2 ความหมายแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความสามารถทางสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากการเรียนรู้ ซึ่งมีนักวัดผลการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2535: 44) ได้กล่าวว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถ และทักษะทางวิชาการที่ด้านการเรียนรู้

นิภา เมธาวิชัย (2536: 65) ได้กล่าวว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความรู้และทักษะที่ได้รับก่อให้เกิดการพัฒนามาจากการเรียนการสอน การฝึกฝน และได้รับการอบรมสั่งสอนโดยครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษา ว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

สมนึก ภัททิยธานี (2537: 45) ได้กล่าวว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพของสมองในด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับจากการเรียนรู้

เยาวตี วิบูลย์ศรี (2540: 28) ได้กล่าวว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้เชิงวิชาการ เน้นการวัดความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีต หรือในสภาพปัจจุบัน

จากความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถที่ได้จากการเรียนรู้เพื่อวัดความรู้หรือความสามารถนั้นบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังไว้หรือไม่

3.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทางด้านความรู้ด้านวิชาการตามหลักของ Kolpfer สามารถวัดได้จากลำดับขั้นพฤติกรรมของกระบวนการทางปัญญาในจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของ Bloom ที่มาปรับปรุงใหม่มีระดับขั้น 6 ขั้นซึ่งสามารถอธิบายดังนี้ (ชวลิต ชูกำแหง, 2550: 90-91)

1. ความรู้ความจำ (remembering) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ แสดงรายการได้ บอกได้ระบุได้ บอกชื่อได้ เป็นต้น

2. ความเข้าใจ (understanding) หมายถึง มีความเข้าใจในการแปลความหมาย และสามารถอธิบายได้ เช่น สรุป อ้างอิง

3. การประยุกต์ใช้ (applying) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา กับ สถานการณ์ต่างๆได้

4. วิเคราะห์ (analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะแนวคิดหลักที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนๆ ให้เข้าใจง่าย เช่น เปรียบเทียบ อธิบายลักษณะต่างๆ

5. ประเมินค่า (evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ วิจารณ์และตัดสินใจเลือก

6. คิดสร้างสรรค์ (creating) หมายถึง ความสามารถในการออกแบบ (design) วางแผนผลิต

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเน้นในด้านความรู้ ความจำ การนำไปใช้ การวัดทักษะในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ โดยยึดแนวทางของ คอปเฟอร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2540: 8) ในการประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในด้านสติปัญญาหรือด้านความรู้ความคิดโดยวัดพฤติกรรม ดังนี้ 1. พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ 2. พฤติกรรมด้านความเข้าใจ 3. พฤติกรรมด้านการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ดังนั้น แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งวัดความสามารถด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านความรู้ ความจำ ด้านความเข้าใจ และความสามารถด้านการใช้ทักษะในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

4 ทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

4.1 ความหมายของปัญหา

จากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารได้มีผู้กล่าวถึงความหมายของปัญหา ไว้ดังนี้

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542: 687) ได้ให้ความหมายของปัญหาไว้ว่า คือ ข้อสงสัยคำถาม ข้อที่ต้องพิจารณาหรือสรุปได้ว่า ปัญหา คือ สิ่งที่ยับยั้งอยู่ยาก เป็นอุปสรรคที่ยังหาคำตอบไม่ได้ และการที่จะให้คำตอบมานั้นต้องใช้กระบวนการที่เหมาะสม

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2540: 67) ได้ให้ความหมายของปัญหาไว้ว่า สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดอุปสรรคในการดำเนินงานซึ่งทั้งคนและสัตว์ไม่สามารถตอบสนองตามที่เคยเรียนรู้มาแล้วได้ จำเป็นต้องศึกษาหาสาเหตุของปัญหา และกำจัดปัญหาเหล่านั้นด้วยกระบวนการที่เหมาะสม

อุษณีย์ โปธิสุข และคณะ (2544: 34) ได้ให้ความหมายของ ปัญหา ไว้ว่าปัญหา คือ เป็นสถานการณ์ที่ต้องการคิดการแก้ไขที่ได้มาจากการสังเคราะห์ความรู้ที่เคยเรียนรู้มา แต่ก่อนซึ่งมักเกี่ยวข้องกับ 3 สิ่ง คือ การยอมรับว่าเป็นปัญหา หรือรู้ว่าเป็นปัญหาอุปสรรคของปัญหา หรืออุปสรรคของจุดมุ่งหมายการแก้ปัญหาที่จะบรรลุจุดมุ่งหมาย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 150) ได้ให้ความหมายของปัญหาไว้ว่า สถานการณ์ เหตุการณ์ หรือสิ่งที่พบแล้วไม่สามารถจะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งแก้ปัญหาได้ทันที หรือเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นแล้วไม่สามารถมองเห็นแนวทางแก้ไขได้ทันที

จากการศึกษาสรุปได้ว่าปัญหา คือ สถานการณ์ที่ไม่เคยประสบพบเจอ ไม่สามารถคิดหาทางแก้ไขได้ หากไม่อาศัยความรู้หรือประสบการณ์ที่ผ่านมา

4.2 ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารได้มีผู้กล่าวถึง ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

Good (1973: 53) ได้ให้ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ว่า การแก้ปัญหาเป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการ ซึ่งอยู่ในสภาวะที่มีความลำบากยุ่งยาก หรืออยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่หามาได้ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหา มีการตั้งสมมติฐาน และมีการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุมการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง เพื่อหาความสัมพันธ์เพื่อจะทดสอบสมมติฐานนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่ ซึ่งวิธีดังกล่าวถือเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ที่เรียกว่า การแก้ปัญหานั้นเอง

Gleitman (1992: 202) ได้ให้ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ว่า การแก้ปัญหานั้น ผู้แก้ปัญหาก็ต้องใช้กระบวนการคิด ซึ่งเกิดขึ้นจากภายในสมองอย่างเป็นขั้นตอน จะต้องมีการจัดระบบขององค์ประกอบต่างๆ โดยใช้วิธีการเฉพาะเป็นเรื่องราว เพื่อให้กระบวนการแก้ปัญหามีทิศทางมุ่งตรงไปสู่เป้าหมาย และสามารถแก้ปัญหาได้ในที่สุด

อริยญา ขณะเพีย (2542: 8) ได้ให้ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยกิจกรรมทางสมองในการคิดวิเคราะห์พิจารณาไตร่ตรอง และตัดสินใจในการหาวิธีการ หรือแสดงพฤติกรรม เพื่อขจัดอุปสรรคอันนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

สุวิทย์ มูลคำ (2547: 135) ได้ให้ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ว่า การคิดแก้ปัญหาว่าเป็นความสามารถทางสมอง ที่จะขจัดภาวะที่ไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวหาหนทางคลี่คลาย จัดประเด็นสำคัญให้กลับเข้าสู่ภาวะสมดุล

อัมพวา รักปิตา (2549: 40) ได้ให้ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นการเรียนรู้ อย่างหนึ่งที่ต้องใช้ความสามารถทางสมองในการเรียนรู้การสังเกต จดจำ ทำความเข้าใจและการมีประสบการณ์ในการประมวลผลอย่างมีแบบแผนของสมองมาใช้ในการแก้ไขให้เหตุการณ์ที่ไม่ปกติกลายเป็นปกติ หรือการใช้ความคิด เพื่อทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตนเองตั้งไว้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ปราณี หีบแก้ว (2552: 28) ได้ให้ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์เป็นความสามารถทางสมองด้านการคิดวิเคราะห์ที่ใช้ความรู้ประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กับสติปัญญา หาหนทางขจัดสิ่งที่ทำให้เกิดความขัดข้องไม่สบายกาย ไม่สบายใจ เป็นอุปสรรคสามารถมีพัฒนาการได้ โดยบุคคลจะใช้ประสบการณ์และทักษะมั่งสมมาก่อน เป็นความรู้ใช้แก้ปัญหาใหม่

ธัญญารัตน์ ธนรัตน์ (2553: 23) ได้ให้ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นการแสดงความสามารถเฉพาะบุคคล โดยได้รับอิทธิพลในการแก้ปัญหาจากการเรียนรู้จากประสบการณ์เดิม แล้วนำมาผสมผสานเพื่อระงับหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมาย

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถของสมองในการคิดหาทางแก้ไขปัญหา สภาวะ หรือสถานการณ์ใดๆ ที่บุคคลหนึ่งไม่เคยพบเจอ โดยบุคคลนั้นจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่มี หรือประสบการณ์ที่ผ่านมา มาใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย

5 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการทางด้านสติปัญญาและการเรียนรู้ เพื่อให้เข้าใจในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา จึงนำเสนอทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ ดังนี้ (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2533)

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget แบ่งออกเป็น 4 ขั้น ซึ่งได้กล่าวถึงการแก้ปัญหา คือ

ขั้นที่ 1 การแก้ปัญหาด้วยการกระทำ (Sensor motor Stage) ตั้งแต่แรกเกิดถึง 2 ปี เด็กจะรู้เฉพาะสิ่งที่เป็นรูปธรรม มีความเจริญรวดเร็วในด้านความคิด ความเข้าใจ การใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ ต่อสภาพจริงรอบตัว จะ

ทำอะไรบ่อยๆ ซ้ำๆ เลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก ความสามารถในการคิดวางแผนอยู่ในขีดจำกัด

ขั้นที่ 2 ขั้นเตรียมสำหรับความคิดที่มีเหตุผล (Preparational Stage) อยู่ในช่วงอายุ 2-7 ปี Piaget ได้แบ่งขั้นนี้ออกเป็นขั้นย่อยๆ 2 ขั้นคือ

1) Preconceptual Thought เด็กวัยนี้ อยู่ในช่วง 2-4 ปี เด็กวัยนี้ มีความคิดรวบยอดในเรื่องต่างๆแล้ว เพียงแต่ยังไม่สมบูรณ์ และยังไม่มียุทธวิธี เด็กสามารถใช้ภาษาและเข้าใจความหมาย สัญลักษณ์ แต่การใช้ภาษานั้น ยังเกี่ยวข้องกับตนเองเป็นส่วนใหญ่ ความคิดของเด็กวัยนี้ ขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ เด็กยังไม่สามารถใช้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล เด็กยังไม่เข้าใจเรื่องความคงที่ของปริมาณ

2) Intuitive Thought เด็กวัยนี้อยู่ในช่วง 4-7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ แม้ว่าจะเริ่มมีเหตุผลมากขึ้น แต่การคิดและการตัดสินใจยังขึ้นอยู่กับการรับรู้มากกว่าความเข้าใจ เด็กเริ่มมีปฏิกิริยาต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น มีความสนใจอยากรู้อยากเห็นและมีการซักถามมากขึ้น มีการเลียนแบบพฤติกรรมของผู้ใหญ่ที่อยู่รอบข้าง ใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการคิด อย่างไรก็ตามความเข้าใจของเด็กวัยนี้ยังขึ้นอยู่กับการรับรู้จากภายนอกนั่นเอง

ขั้นที่ 3 ขั้นการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงรูปธรรม (Concrete Operational Stage) อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 7-11 ปี วัยนี้สามารถใช้สมองในการคิดอย่างมีเหตุผล แต่กระบวนการคิดและการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาต้องอาศัยสิ่งที่เป็นรูปธรรม สามารถคิดกลับไปกลับมาได้ และแบ่งแยกสิ่งต่างๆ เป็นหมวดหมู่ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นการคิดมีเหตุมีผลเชิงนามธรรม (Formal Operational Stage) อยู่ในช่วงอายุ 11-15 ปี โครงสร้างความคิดของเด็กวัยนี้ พัฒนามาถึงขั้นสูงสุด เริ่มเข้าใจกฎเกณฑ์ทางสังคมดีขึ้น สามารถเรียนรู้โดยใช้เหตุผลมาอธิบาย และแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นได้ เด็กรู้จักคิดและตัดสินใจปัญหา มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ได้มากขึ้น สนใจในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดีขึ้น

2. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Bruner แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1) ขั้น Enactive Stage เป็นระยะการแก้ปัญหาด้วยการกระทำตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี ซึ่งตรงกับขั้น Sensorimotor Stage ของ Piaget เป็นขั้นที่เด็กเรียนรู้ด้วยการกระทำหรือประสบการณ์มากที่สุด

2) ขั้น Iconic Stage เป็นขั้นที่เด็กมีระยะการแก้ปัญหาด้วยการรับรู้ แต่ยังไม่รู้จักใช้เหตุผลซึ่งตรงกับขั้น Concrete Operational Stage ของ Piaget เด็กวัยนี้ เกี่ยวข้องกับความเป็นจริงมากขึ้น จะเกิดความคิดจากการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ และภาพแทนในใจ อาจจะมีจินตนาการบ้าง แต่ไม่ลึกซึ้ง

3) ขั้น Symbolic Stage เป็นขั้นพัฒนาการสูงสุดด้านความรู้และความเข้าใจ เปรียบเทียบได้กับขั้นระยะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นนามธรรม (Formal Operational Stage) เด็กสามารถ

ถ่ายทอดประสบการณ์โดยใช้สัญลักษณ์หรือภาพ สามารถคิดหาเหตุผล และเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม ตลอดจนสามารถคิดแก้ไขปัญหาได้

5.4 ขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา เพื่อการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างเป็นระบบระเบียบ จำเป็นจะต้องดำเนินการตามลำดับขั้นตอน จึงได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาดังนี้ Atkinson (1961: 224-225) อธิบายว่า วิธีการแก้ปัญหาก็คือ วิธีเดียวกันกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั่นเองซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 9 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นรู้และกำหนดปัญหา
2. ขั้นพิจารณาตรวจสอบประสบการณ์เดิม
3. ขั้นค้นหาข้อเท็จจริงมาสนับสนุนการแก้ปัญหา
4. ขั้นศึกษาและประเมินผล
5. ขั้นตัดสินใจเลือกวิธีการที่ดีที่สุดมาดำเนินการ
6. ขั้นทดสอบ
7. ขั้นสรุป
8. ขั้นนำข้อสรุปไปใช้ในสถานการณ์หรือการทดลองที่เหมือนเดิม
9. ขั้นนำข้อสรุปไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่

Bruner (1965, 123-127) ได้ศึกษามีการแก้ปัญหาและได้สรุปว่า การคิดแก้ปัญหาของบุคคลนั้นต้องการกลไกแห่งความสามารถในการอ้างอิง และจำแนกประเภทของสิ่งเร้า ประสบการณ์รับรู้ต่างๆ ที่เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งของกระบวนการจัดประเภท อันที่จะนำไปสู่การตอบสนองในขั้นสุดท้าย ขั้นตอนต่างๆ ในการคิดแก้ปัญหามีดังนี้

1. ขั้นรู้จักปัญหา (Problem Isolation) เป็นขั้นที่บุคคลรับรู้สิ่งเร้าที่ตนกำลังเผชิญอยู่ว่าเป็นปัญหา
 2. ขั้นแสวงหาเค้าเงื่อน (Search for Cues) เป็นขั้นที่บุคคลใช้ความพยายามอย่างมากในการระลึกถึงประสบการณ์เดิม
 3. ขั้นตรวจสอบความถูกต้อง (Conformation Checker) ก่อนที่จะตอบสนองในลักษณะของการจัดประเภทหรือแยกโครงสร้างของเนื้อหา
 4. การตัดสินใจตอบสนองที่สอดคล้องกับปัญหา Weir (1974 อ้างถึงในอัมพวา รักบิดา, 2549) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหา ไว้ดังนี้
- 1) ขั้นในการตั้งปัญหาหรือวิเคราะห์ประโยคที่เป็นปัญหา
 - 2) นิยามสาเหตุของปัญหาโดยแยกแยะจากลักษณะที่สำคัญ
 - 3) ค้นหาแนวทางแก้ปัญหาและตั้งสมมติฐาน
 - 4) พิสูจน์คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา

อุษณีย์ โภธิสุข และคณะ (2544: 44-45) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของกระบวนการในการแก้ปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่ปัญหา เป็นการศึกษาถึงสภาพของปัญหาว่าเกิดจากอะไรบ้าง
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา เป็นการศึกษาวิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ให้รู้ถ่องแท้ว่าปัญหาที่ต้องการที่แท้จริงที่ต้องการแก้ไขคืออะไรกันแน่ หรืออะไรบางอย่างที่ไม่ใช่ปัญหาที่แท้จริง ถ้าไม่รู้จักตัวปัญหาที่แท้จริง จะทำให้การทำงานปราศจากจุดมุ่งหมาย
3. ขั้นระบุปัญหา เป็นการนำปัญหาที่เป็นสาเหตุจริงมาเป็นจุดสำคัญในการศึกษา
4. ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดเป้าหมายเพื่อการแก้ปัญหานั้นๆ ว่าให้ผลสัมฤทธิ์ทางด้านใด ในการกำหนดวัตถุประสงค์ ต้องเขียนให้ชัดเจนสามารถมองเห็นภาพการกระทำได้
5. ขั้นตั้งสมมติฐาน เป็นการเสนอแนวทางและวิธีการในการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา ที่อาจจะสามารถทำให้การแก้ปัญหานั้นสำเร็จลงไปได้
6. ขั้นทดลองหรือตรวจสอบสมมติฐาน เป็นการนำวิธีการแก้ปัญหาในขั้นตั้งสมมติฐานไปใช้ในการแก้ปัญหา
7. ขั้นสรุปผล
8. ขั้นนำไปใช้

สรุปได้ว่า ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นกำหนดปัญหา 2) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา 3) ขั้นลงมือแก้ปัญหา 4) ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์หลังแก้ปัญหา ซึ่งขั้นดังกล่าวเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการแก้ปัญหา เพื่อผลที่ได้หลังจากค้นพบปัญหาที่แท้ จึงสามารถเป็นแนวทางไปสู่แนวคิดวิธีการใหม่ๆ ในการใช้แก้ปัญหาในครั้งต่อไป

4.5 การวัดทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นการวัดทางจิตวิทยาร่วมด้วย ซึ่งต้องใช้เครื่องมือที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงศักยภาพดังกล่าวออกมา ดังนั้น ครูจึงควรวัดและประเมินทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ ทั้งด้านการทดสอบและสังเกตพฤติกรรม เช่นเดียวกับการประเมินผลการทดสอบอื่นๆ ซึ่งทางสำนักทดสอบทางการศึกษา ได้เสนอเครื่องมือและวิธีการวัดที่จะใช้วัดทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ 4 ประเภท ดังนี้ (กรมวิชาการ. 2539, 66-74)

1. การสังเกต เป็นเครื่องมือที่ใช้ในระหว่างการสอนของครู ซึ่งสะท้อนทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ช่วยให้เห็นการพัฒนาด้านการคิดของผู้เรียน การสังเกต การแก้ปัญหาของผู้เรียนมี 2 วิธี คือ การสังเกตแบบไม่ได้ตั้งใจ เช่น เวลาที่ผู้เรียนตอบคำถามหรือในการทำงาน ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างไร ผู้สอนต้องบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนไว้เป็นข้อมูลในการพิจารณา ส่วนการสังเกตอีกประเภทหนึ่ง คือ การสังเกตแบบตั้งใจ เป็นการสังเกตและบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการจัดทำรายการและแบบฟอร์มการสังเกตไว้ล่วงหน้า ซึ่งช่วยให้สังเกตได้ตรงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดให้มากขึ้น

2. การประเมินตนเอง หมายถึง การให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองว่ามีพฤติกรรมในเรื่องการแก้ปัญหาอย่างไร เมื่อพบปัญหาใดปัญหาหนึ่ง ซึ่งการประเมินตนเองนี้ จะสะท้อนให้เห็นการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาของแต่ละคน

3. แบบสำรวจรายการเป็นเครื่องมือที่ให้ผู้สอน สร้างขึ้นเพื่อใช้ประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเก็บข้อมูลที่เป็นกระบวนการที่มีการแบ่งแยกการกระทำหรือการแสดงออกต่างๆ ไว้อย่างชัดเจน

4. แบบทดสอบข้อเขียน การทดสอบข้อเขียน เป็นเครื่องมือที่สะท้อนให้เห็นถึงทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนว่าเป็นอย่างไร ผู้สอนต้องกำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหา มีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นแรกจนถึงขั้นสุดท้าย ว่าจะให้ขั้นตอนละกี่คะแนน การวัดทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ในงานวิจัย ผู้วิจัยวัดและประเมินทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ในด้านการทดสอบโดยใช้วิธีการทดสอบข้อเขียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ

4.6 ลักษณะของครูที่ดีในการสอนแก้ปัญหา ในการจัดการศึกษาผู้สอนจำเป็นต้องจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้รับการฝึกประสบการณ์ กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดค้นหา

แนวคิดวิธีการในการแก้ปัญหาด้วยตัวเอง จากประสบการณ์ที่หลากหลาย โดยมีหลักการสำคัญ ดังต่อไปนี้ (อุษณีย์ โปสุข และ คณะ, 2544: 76)

1. ทักษะคติของครูถือเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต้องมีลักษณะที่ชอบคิดสร้างสรรค์ ชอบคิดแก้ปัญหา
2. ครูที่ดี ควรเป็นครูที่กระตุ้นให้เด็กมองเห็นปัญหาขบคิด “การแก้ปัญหาในรูปแบบที่สร้างสรรค์ไม่ใช่มีแบบแผนตายตัว
3. เป็นครูที่มีการเตรียมปัญหาให้นักเรียนได้ฝึกฝนอยู่เป็นประจำ
4. เป็นครูที่รู้จักปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา
5. เป็นครูที่รู้จักความสามารถของผู้เรียน
6. เป็นครูที่มีความเชื่อมั่นในตัวเองและศรัทธาต่องานของตนเอง

จะเห็นได้ว่า ในการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์นั้น ผู้สอนจึงเป็นปัจจัยหลักในการฝึกประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน โดยผู้สอนต้องจัดการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ หลากหลายรูปแบบ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนาน และได้ฝึกทักษะทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองและร่วมมือในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น

5. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

5.1 ความหมายของความพึงพอใจการจัดการเรียนรู้ให้ประสบความสำเร็จนั้น ผู้สอนต้องคำนึงถึงความพึงพอใจของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ เพราะหากผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แล้ว ย่อมส่งผลถึง

ประสิทธิภาพในการเรียนและความสุขในการเรียนด้วย ซึ่งจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ ไว้ดังนี้

Good (1973 518) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง คุณภาพ สภาพ หรือระดับความพึงพอใจ ซึ่งเป็นผลจากความสนใจต่างๆ และทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

ธีรพงศ์ แก่นอินทร์ (2545: 3) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนว่า เป็นความรู้สึกพึงพอใจต่อการปฏิบัติของนักเรียน ในระหว่างการเรียนการสอน การปฏิบัติของครูผู้สอนและสภาพบรรยากาศ โดยทั่วไปของการเรียนการสอน

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกดี ความรู้สึกชอบที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ในด้านต่างๆ เช่น วิธีการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ บรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ เป็นต้น ซึ่งจะเกิดขึ้นหลังผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้

5.2 การวัดความพึงพอใจ มาตรฐานการวัดความพึงพอใจสามารถวัดได้หลายวิธี ดังนี้ (อมรลักษณ์ ปรีชาพา. 2535 44)

1. การสังเกต เป็นการวัดความพึงพอใจ โดยผู้สอบถามจะสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะเป็นการแสดงออกทางการพูด การแสดงออกทางกิริยาท่าทาง วิธีนี้ผู้สอบถามต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

2. การสัมภาษณ์ เป็นการวัดความพึงพอใจ ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดี ซึ่งจะส่งผลให้ผู้สอบถามได้รับข้อมูลที่เป็นจริงได้

3. การใช้แบบสอบถาม เป็นการวัดความพึงพอใจโดยผู้สอบถามจะต้องออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็นจากบุคคลเป้าหมาย ซึ่งสามารถทำได้หลายรูปแบบ ได้แก่ ลักษณะที่กำหนดคำตอบให้ เลือกหรือตอบคำถามอิสระ โดยคำถามดังกล่าว อาจเป็นคำถามความพึงพอใจในด้านต่างๆ เช่น การควบคุมงาน การบริการและเงื่อนไขต่างๆ เป็นต้น

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจนั้น ผู้วัดสามารถเลือกวิธีการวัดได้ในรูปแบบใดก็ได้ ตามความสามารถและความสะดวกของผู้วัด เพราะสิ่งสำคัญและสิ่งที่ผู้วัดต้องการนั้นคือความพึงพอใจที่แท้จริงของบุคคลเป้าหมายที่ต้องการวัด

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา (STEAM Education) เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา (STEAM Education) นั้นเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใหม่สำหรับประเทศไทย และสำหรับต่างประเทศก็ยังมีจำนวนน้อย ฉะนั้น งานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวกับสติศึกษามีจำนวนค่อนข้างน้อย แต่จากที่ผู้วิจัยสืบค้น พบว่า มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา (STEAM Education) ที่เน้นกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งเป็นศาสตร์เนื้อหาความรู้และการลงมือปฏิบัติสำหรับการสร้างสรรค์ชิ้นงานซึ่งเป็นส่วนหนึ่งและเกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา (STEAM Education) hide (2006: 2-15) ศึกษาผลของโครงการ Engineering Is Elementary ในโรงเรียนระดับประถมศึกษาของนิวยอร์กซึ่งจำนวน 12 โรงเรียน โดยให้ครูจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในหัวข้อ ลมและน้ำ ให้กับนักเรียนในระดับเกรด 3-5 จำนวน 450 คน พบว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม ทำให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์และมีความกระตือรือร้นในการเรียนเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งมีความรู้สึกเชิงบวกกับการเรียนทางด้านวิศวกรรมด้วย ครูผู้สอนเกิดความรู้สึกทำทนาย และมีความสนใจที่จะสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม

วรรณภา รุ่งสัจจมีศรี (251: 62-78) ศึกษาผลการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ชั้นผสมผสานของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสาธิต พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์และคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 โดยนักเรียนกลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์และคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมผสานเฉลี่ยร้อยละ 75.58 และ 83.90 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ซึ่งหลังได้รับการสอนที่เน้นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม นักเรียนมีความสนใจเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มากขึ้น นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเองจากประสบการณ์จริงในชีวิตประจำวัน และช่วยส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบทั่วไป

น้ามนต์ แก้วซัง (2551: 54-60) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรม Walkorsly เพื่อสร้างชิ้นงานเรื่องพืชกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม Walk rally หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรม walk rally กับนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรม Walk rally เพื่อสร้างชิ้นงานเรื่อง วัสดุและสมบัติ

ของวัสดุ มีเจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง นักเรียนให้การร่วมกิจกรรม พร้อมทั้งแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ โดยนักเรียนรู้จักการทำงานเป็นทีม การแบ่งงานกันทำ และการสร้างองค์ความรู้จากกิจกรรม และนำความรู้ที่ได้รับมาสร้างสรรค์ชิ้นงาน

พัทธมน นามปวน และคณะ (2557: บทคัดย่อ) ศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ แบบสเต็มศึกษา (STEAM Education) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ แบบสเต็มศึกษาเท่ากับ 0.6655 ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 66.55

งานวิจัยเกี่ยวกับศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษา (STEAM Education) ช่างต้น สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถทางกระบวนการทางวิศวกรรม ส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่สามารถนำเอาความรู้ทางด้านทฤษฎีมาลงมือปฏิบัติ สร้างสรรค์ชิ้นงาน และส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์มาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเชิงบวกกับวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ Talent (1985: 3D) ศึกษาผลของการใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาในอนาคต ที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ในระดับเกรด 4-5 ของโรงเรียนที่อยู่ชานเมืองทางตะวันออกเฉียงใต้ของรัฐเท็กซัส โดยมีนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 33 คน กลุ่มควบคุมจำนวน 28 คน กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จะได้รับการฝึกด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาในอนาคต เป็นเวลา 5 เดือน ผลของการวิจัยพบว่า วิธีการฝึกด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาในอนาคต มีผลต่อคะแนนรวมทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญ และกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันในการแสดงออกใน 2 ขั้นตอน คือวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดและการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

สุกัญญา ศรีสาคร (2547: 138-148) ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการคิดแก้ปัญหาอนาคต นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านทัพหลวง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 24 คน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการคิดแก้ปัญหาอนาคตของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมให้ได้ฝึกกระบวนการ วิเคราะห์สาเหตุ หาวิธีแก้ปัญหาและวิเคราะห์ผลที่ได้รับ ซึ่งมีประโยชน์ เพราะช่วยให้ให้นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหาได้หลากหลายแนวทาง ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น หรืออาจจะเกิดขึ้นกับตนเองและสามารถนำกระบวนการคิดที่ได้รับการฝึกไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน

อัมพวา รักปิตา (2549: 4) ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปลายพระยาวิทยาคม อำเภอปลาย

พระยา จังหวัดกระบี่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 32 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยนักเรียนสามารถเสาะแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างมีลำดับขั้นตอน สามารถนำเสนอสิ่งที่ตนค้นพบให้ผู้อื่นเข้าใจได้ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน รู้จักการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนและการแก้ปัญหาและเรียนรู้อย่างมีความสุข

วรรณภา รุ่งลักษณ์ศรี (2551, 62-76) ได้ศึกษาผลการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ชั้นผสมผสานของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์และคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมผสานเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนกลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์เชิงวิทยาศาสตร์ และคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมผสานเฉลี่ยร้อยละ 75.58 และ 83.0

ธัญญารัตน์ ธนวัฒน์ (2553: 45-50) ได้ศึกษาทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) กับนักเรียนจำนวน 16 คน ผลการวิจัยพบว่า ด้านทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 12 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 70 โดยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะนี้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสดงความสามารถอย่างเต็มที่ การใช้คำถามที่จะช่วยให้นักเรียนคิดหาคำตอบทำให้นักเรียนค้นพบด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น มีความกระตือรือร้นจะสืบเสาะหาคำตอบ เกิดความเข้าใจสาระการเรียนรู้อย่างแท้จริง

จากงานวิจัยเกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ข้างต้น พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายนั้น ผู้สอนสามารถนำเอาทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ มาร่วมในการจัดการเรียนรู้โดยผู้สอนสามารถนำเอาปัญหาที่เกิดขึ้นจริงรอบๆ ตัวของผู้เรียน หรือจากสถานการณ์จำลองที่ผู้สอนสร้างขึ้นมาใช้เป็นตัวกระตุ้นความสนใจให้แก่ผู้เรียน เพื่อสร้างความสนใจในการเรียนเนื้อหา ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำเอาความรู้เนื้อหาวิชามาใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ส่งเสริมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาปัญหาที่ตนเองสนใจเป็นการเปิดโอกาสการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งส่งผลให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้

อัมพวา รักปิตา (2549: 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับ การจัดการ เรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม จากผลวิจัย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการ เรียนรู้อยู่ในระดับมาก

เสาวลักษณ์ เหลืองดี (2552: 119-111) ศึกษาความเข้าใจโมเมนต์ ในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแสงและ การเกิดภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอบแบบสืบเสาะหาความรู้อยู่ในระดับมาก

พัทธมน นามปวน นันทรัตน์ เครืออินทร์ และ ฉัตรชัย เครืออินทร์ (2557: บทคัดย่อ) ศึกษารูปแบบการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ แบบสเต็มศึกษา (STEAM Education) ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ แบบสเต็มศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับที่มาก

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ ที่ผู้วิจัยใช้ในการจัดการ เรียนรู้ นั้น พบว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้นั้น มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เนื่องจากหากผู้สอนจัดการ เรียนรู้ที่ผู้เรียนสนใจ และรู้สึกดี จะส่งผลต่อการรับรู้ การใฝ่รู้ใฝ่เรียน การสนใจการเรียนเพิ่มขึ้น