

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ศตวรรษที่ 21 เป็นยุคที่ความรู้และข่าวสารเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา นักเรียนจำเป็นต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชาและทักษะที่จะนำความรู้มาใช้ในการสร้างสรรค์ (เคย์, 2554, น.44) สอดคล้องกับยุคเศรษฐกิจฐานความรู้ (Knowledge Economy) จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรมให้เกิดขึ้นใหม่ (ศิริรัตน์ จำปีเรือง และอมรรัตน์ วัฒนาร, 2553, บทคัดย่อ) เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อศักยภาพในการแข่งขันทางเศรษฐกิจประเทศไทยจึงมีการปรับตัวทางเศรษฐกิจ โดยนำนโยบายประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) ซึ่งเป็นรูปแบบในการพัฒนาเศรษฐกิจโดยการขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อให้ก้าวพ้นจากกับดักประเทศรายได้ปานกลาง มีการนำความรู้และเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจในระดับต่างๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันกับนานาชาติ ดังนั้น เป้าหมายด้านการศึกษาในศตวรรษที่ 21 จะต้องเตรียมคนให้เป็นบุคคลที่ทำงานโดยใช้ความรู้ (Knowledge Worker) และสามารถสร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ นักเรียนจะต้องเป็นบุคคลที่พร้อมจะเรียนรู้ (Learning Person) เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

ความรู้ด้านเนื้อหาหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไทยรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยพิจารณาข้อมูลจากคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O – NET) ในปีการศึกษา 2554 - 2559 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าร้อยละ 50 โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ สาระที่ 5 พลังงาน มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าสาระอื่นๆ ผลคะแนนดังกล่าวมีความสอดคล้องกับผลการประเมินคุณภาพภายนอก รอบสาม (พ.ศ.2554 – 2558) ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปี พ.ศ.2554 พบว่า ตัวบ่งชี้ที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถานศึกษาส่วนใหญ่มีผลการประเมินระดับ พอใช้ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 53.14 (สำนักทดสอบทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2556, น.49) จากข้อมูลดังกล่าวสามารถตีความได้ว่า ความรู้ด้านเนื้อหาหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไทยรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ควรได้รับการปรับปรุงเพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ในระดับที่สูงขึ้น

การส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนากระบวนการคิดมีความสำคัญกับการเรียนรู้ในทุก
 รายวิชา (ไพฑูรย์ สินลารัตน์, นวลจิตต์ เขาวีรดิพงษ์, ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ และไสว พักขาว, 2557)
 กระบวนการคิดสามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ กระบวนการคิดที่จำเป็น คือ
 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์
 ต่างๆ เช่น กระบวนการคิดแก้ปัญหา กระบวนการตัดสินใจ กระบวนการวิจัย เป็นต้น (ศูนย์พัฒนา
 หลักสูตร กรมวิชาการ, 2543) โดยนำความรู้ด้านเนื้อหา มาใช้อย่างสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการคิด
 ขั้นสูง ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหา โดยยึดหลักการคิดด้วย
 เหตุผล จากข้อมูลที่เป็นจริงมากกว่าอารมณ์และการคาดเดา (สันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และอุษา
 ชูชาติ, 2544 น.31–32) ผลการสำรวจสภาพการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์โดย สสวท. (2558) พบว่า
 การสอนของครูมีจุดเน้นในเรื่องแนวคิดวิทยาศาสตร์ ทักษะการสำรวจตรวจสอบและทักษะ
 การทดลอง แต่ยังไม่ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองและสอนโดยเน้นความจำ
 มากกว่ากระบวนการคิดขั้นสูง ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ
 นักเรียนไทย โดยพิจารณาจากโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Program for International
 Student Assessment: PISA) ซึ่งวัดการรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) หมายถึง ความสามารถ
 ของบุคคลที่จะเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และแนวคิดทาง
 วิทยาศาสตร์ได้อย่างไตร่ตรอง โดยประเมินใน 3 สมรรถนะ ประกอบด้วย (1) การอธิบาย
 ปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (2) การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทาง
 วิทยาศาสตร์ (3) การแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งกรอบการ
 ประเมินดังกล่าวมีความสอดคล้องกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลคะแนน PISA ด้านการ
 รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ในปี 2558 พบว่า ประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ย 421 คะแนน
 โดยที่ระดับนานาชาติมีคะแนนเฉลี่ย 493 คะแนน (โครงการ PISA ประเทศไทย สสวท., 2558)
 แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนไทยต่ำกว่าระดับนานาชาติ
 ดังนั้น ควรมีการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อเพิ่มศักยภาพ
 ในการแข่งขันของประเทศไทยในอนาคต

ผลจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและการสื่อสารอย่างรวดเร็ว ซึ่งเด็กที่เกิด
 ตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2543จนถึงปัจจุบันได้รับการเรียกว่า เด็กยุคดิจิทัลหรือชนพื้นเมืองดิจิทัล
 (Digital Native) ซึ่งหมายถึง เด็กที่เจริญเติบโตและคุ้นเคยกับเทคโนโลยียุคดิจิทัลมาตั้งแต่เกิด
 (นวลจันทร์ จุฑาภักดีกุล, 2558) การดำเนินชีวิตของกลุ่มนี้มีรูปแบบเปลี่ยนไปจากเดิม เทคโนโลยีเข้า
 มามีบทบาทในชีวิตมากขึ้น (นิพนธ์ ชาญอัมพร และชาติรี ใต้ฟ้ากุล, 2558, น.73) ซึ่งความก้าวหน้า

ทางเทคโนโลยี อุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เด็กรุ่นใหม่เติบโตท่ามกลางความสะดวกสบาย ขาดความอดทนในการแก้ปัญหา เป็นปัจจัยสำคัญในการประสบความสำเร็จในชีวิตที่นอกเหนือจากเขาวัวปัญญาและเขาวัวอารมณ์ (ประทักษ์ ลิขิตเลอสรวง, 2543) ส่งผลให้เกิดความท้อแท้และสิ้นหวังไม่สามารถยืดหยัดต่อสู้จนผ่านวิกฤติได้จากเหตุผลดังกล่าวจึงมีการศึกษาทางจิตวิทยาเพื่อค้นหาความสามารถของบุคคลในการจัดการและเอาชนะปัญหา แนวคิดดังกล่าวคือ ความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค (Adversity Quotient : AQ) ซึ่งศึกษาโดย Paul G. Stoltz (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552, น.1 – 2) ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ควรมีการพัฒนาความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคควบคู่กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อให้ นักเรียนอยู่ในสังคมศตวรรษที่ 21 อย่างมีความสุข

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า ศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงทางสังคมเกิดขึ้น การจัดการศึกษาจะต้องพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ในเนื้อหาวิชาควบคู่กับทักษะและความอดทนในการแก้ปัญหา เพื่อให้ นักเรียนอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับศตวรรษที่ 21 กล่าวคือ เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการใน 4 สาขาวิชาเข้าด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) จัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning) หรือ โครงงานเป็นฐาน (Project – Based Learning) ซึ่ง สสวท.(2557) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) หมายถึง แนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ใน 4 สหวิทยาการ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีและคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการทำงาน ซึ่ง Vasquez, Comer, and Sneider (2013, p.18) เสนอลักษณะการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการบูรณาการสะเต็มศึกษา 5 ลักษณะ คือ (1) มุ่งเน้นไปที่การบูรณาการ (2) เชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชากับชีวิตจริง (3) เน้นการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 (4) สร้างความท้าทายให้กับนักเรียน และ (5) มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันระหว่างนักเรียน

จากผลการศึกษาของ National Research Council of The National Academies (2011) พบว่า การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ความรู้ในเนื้อหาวิชา) กล่าวคือ ความสามารถในการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณจะช่วยให้เข้าใจธรรมชาติและเป้าหมายของการเรียนรู้ รู้เหตุผลของการค้นคว้าหาความรู้ ทำให้รู้ว่าจะค้นหาอะไร อย่างไร เมื่อใด (ชนาธิป พรกุล, 2554, น.9) นอกจากนี้เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นทีม ฝึกการแก้ปัญหาและการชี้นำตนเองเพื่อให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ (Capraro, Capraro, & Morgan, 2013, P.2)

การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นการฝึกฝนให้นักเรียนจัดการกับปัญหาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ ดังผลการศึกษาของ Anwari et al(2015) ได้ทำการศึกษาการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในวิชาฟิสิกส์ เรื่องพลังงานไฟฟ้า โดยแบ่งนักเรียนเป็น 40 กลุ่ม เพื่อให้นักเรียนทำการศึกษาเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าด้วยตนเอง จากนั้นนำความรู้ดังกล่าวมาใช้ในการประดิษฐ์มอเตอร์ ผลการศึกษา พบว่า นักเรียน 20 กลุ่ม (50%) สามารถประดิษฐ์มอเตอร์ได้สำเร็จ นักเรียน 19 กลุ่ม (47.5%) สามารถออกแบบมอเตอร์ได้ แต่เมื่อประดิษฐ์แล้วมอเตอร์ไม่หมุน นักเรียน 1 กลุ่ม (2.5%) ไม่สามารถออกแบบและประดิษฐ์มอเตอร์ได้ เนื่องจากเป็นนักเรียนหญิงทั้งกลุ่มและไม่ถนัดเรื่องพลังงานไฟฟ้า ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับบุคคล 3 ประเภท ซึ่งแบ่งโดย พอล จี สดอลท์ซซึ่งเปรียบเทียบกับนักไต่เขา ประกอบด้วย (1) คนไม่สู้ (Quiter) หมายถึง คนที่ไม่ทำอะไรพร้อมที่จะถอยหนีและถอนตัว ดังเช่น นักเรียนกลุ่มที่ไม่สามารถออกแบบและประดิษฐ์มอเตอร์ได้ (2) นักตั้งแคมป์ (Camper) เป็นนักไต่เขาที่มีความพยายามไปถึงจุดที่ตั้งแคมป์ได้ แต่ก็ไม่ประสบผลสำเร็จหากไม่ป็นต่อไป ดังเช่น นักเรียนกลุ่มที่สามารถออกแบบมอเตอร์ได้ แต่มอเตอร์ไม่หมุน ถ้านักเรียนกลุ่มนี้มีความพยายามในการหาสาเหตุที่มอเตอร์ไม่หมุนและแก้ปัญหาดังกล่าว ก็จะประสบความสำเร็จ (3) นักต่อสู้ (Climber) คนกลุ่มนี้มีความคิดเห็นว่า ทุกสิ่งทุกอย่างสามารถเป็นไปได้ ไม่ยอมให้ปัจจัยใดๆมาเป็นอุปสรรคขัดขวางความสำเร็จ ดังเช่น นักเรียนกลุ่มที่สามารถประดิษฐ์มอเตอร์ได้สำเร็จ บุคคลทั้ง 3 ประเภทมีความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค(AQ) แตกต่างกัน แต่ถึงอย่างไรก็ตามความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคสามารถปรับปรุงและพัฒนาขึ้นได้โดยฝึกฝนการแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยตนเอง รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์และการฝึกทำกิจกรรมต่างๆ โดยใช้แนวทาง The LEAD Sequence ซึ่งนำเสนอโดย พอล จี สดอลท์ซ(สดอลท์ซ,2548) เมื่อวิเคราะห์แนวทางดังกล่าว พบว่ามีความสอดคล้องกับกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม กล่าวคือ เป็นกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์หาเหตุผลเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคได้

ในปีการศึกษา 2559 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ ได้มีนโยบายขับเคลื่อนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในโรงเรียนทั่วประเทศ แต่ยังคงขาดรูปแบบการสอนที่ชัดเจนและเหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงพัฒนารูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโดยนำแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง แนวทางการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แนวทางการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแนวทางการพัฒนาความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการสอนและจัดลำดับกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและครู ในการวิจัยครั้งนี้ทดสอบประสิทธิผลของรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.2 เพื่อประเมินผลของรูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

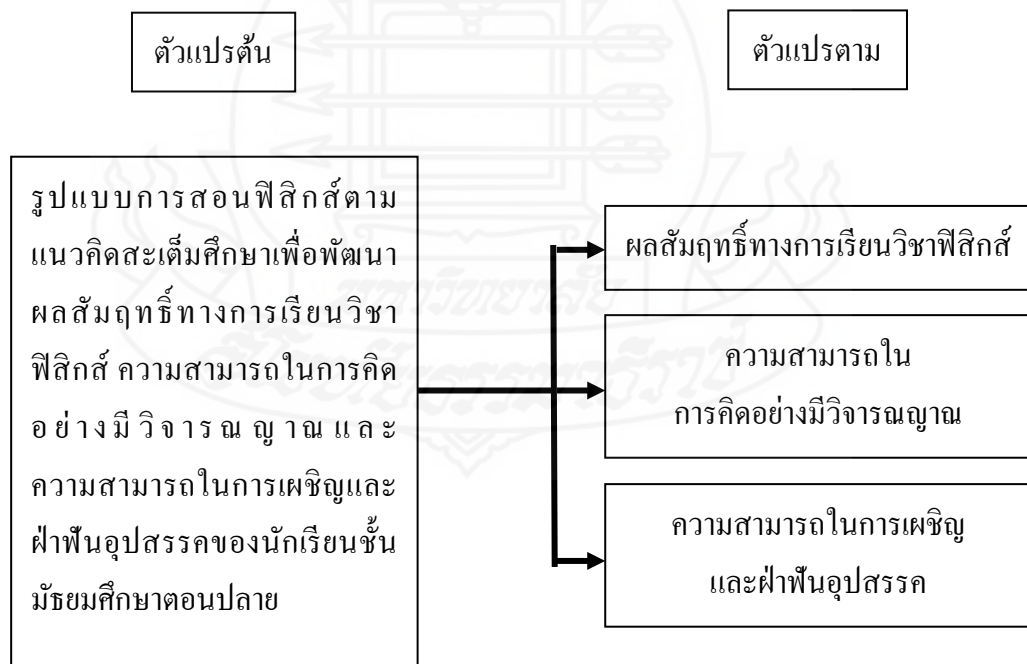
3. กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยและแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 พบว่า ควรพัฒนาคนให้เป็นบุคคลที่ทำงานโดยใช้ความรู้ (Knowledge Worker) สามารถสร้าง

นวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆและเป็นบุคคลที่พร้อมจะเรียนรู้ (Learning Person) เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา หมายถึง การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการระดับสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ใน 4 สาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) ซึ่งจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning) เพื่อให้นักเรียนสามารถบูรณาการและเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริง (Vasquez, Comer, & Sneider, 2013) ส่งผลให้นักเรียนเกิดการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค (Adversity Quotient: AQ) นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมเพื่อการใช้ชีวิตในสังคมศตวรรษที่ 21 อีกด้วย

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนารูปแบบการฝึกทักษะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและได้สรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

4. สมมติฐานการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐาน 2 ข้อ ดังนี้

สมมติฐานที่ 1 นักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค สูงกว่า นักเรียนกลุ่มควบคุมที่ใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

สมมติฐานที่ 2 นักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่ใช้เพื่อเก็บข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 1,073,869 คนปีการศึกษา 2559 โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คนซึ่งได้มาจากการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากตารางสำเร็จรูปของ Taro Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi – stage sampling) จากโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายทั่วประเทศ ได้กลุ่มตัวอย่างจากภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้

กลุ่มประชากรที่ใช้เพื่อเก็บข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่ ครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์ สังกัดสำนักงาน

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2559 โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 322 คน จากครูผู้สอนในรายวิชาฟิสิกส์ทั่วประเทศ การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการคำนวณกรณีไม่ทราบจำนวนประชากร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น.38) ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi – stage sampling) จากโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายทั่วประเทศ ได้กลุ่มตัวอย่างจากภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกระบือวิทยา ปีการศึกษา 2560 จำนวน 200 คน การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 40คนเป็นกลุ่มทดลอง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 40คนเป็นกลุ่มควบคุม

5.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

5.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบการสอน ประกอบด้วย

1) รูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2) รูปแบบการสอนแบบปกติ

5.2.2 ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของรูปแบบการสอน มี 3 ตัวแปร คือ

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์
- 2) ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 3) ความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค

6. นิยามเชิงปฏิบัติการ

6.1 รูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง แบบแผนของกระบวนการสอนที่ได้รับการจัดลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบ โดยมีหลักการ ทฤษฎีการศึกษาที่นำมาใช้เป็นพื้นฐาน ได้แก่ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง แนวทางการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แนวทางการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณและแนวทางการพัฒนาความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคโดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโดยมีองค์ประกอบ คือ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการสอน วิธีวัดและประเมินผล

6.2 รูปแบบการสอนปกติ หมายถึง กระบวนการตามลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นสร้างคำอธิบาย (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมินการเรียนรู้ (Evaluation)

6.3 ประสิทธิภาพของรูปแบบการสอน หมายถึง ผลที่เกิดจากการใช้รูปแบบการสอน ซึ่งประกอบด้วย

6.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ หมายถึง ความรู้ในวิชาฟิสิกส์พื้นฐานตามตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ซึ่งวัดได้จากคะแนนผลการทดสอบของนักเรียน จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

6.3.2 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) หมายถึง การไตร่ตรองข้อมูลหรือสถานการณ์ โดยใช้กระบวนการคิดขั้นสูง คือ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า โดยมีเป้าหมายเพื่อตัดสินใจในการนำข้อมูลมาใช้หรือแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ โดยวัดได้จากแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ประกอบด้วย ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหา ความสามารถในการรวบรวมข้อมูล ความสามารถในการวิเคราะห์และจัดระบบข้อมูล ความสามารถในการตั้งสมมติฐาน และความสามารถในการประเมินค่า

6.3.3 ความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค (Adversity Quotient) หมายถึง การที่บุคคลสามารถตอบสนองต่อปัญหาต่างๆอย่างมีสติ สามารถรับรู้ต้นเหตุและเข้าใจปัญหา มีความรับผิดชอบต่อปัญหาที่เกิดขึ้น มีความมุ่งมั่นอดทนจนกระทั่งฝ่าฟันและเอาชนะปัญหาได้ โดยวัดได้จากแบบวัดความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) ของ กรรณิกา สุขสมัย(2549) ซึ่งปรับปรุงจาก The Adversity Response Profile (ARP) ตามทฤษฎีของ พอล จี สดอลท์ซ

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 ได้รูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ครูผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในโรงเรียนได้

7.2 ได้รูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

7.3 รูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสามารถพัฒนาคุณภาพนักเรียนให้เท่าเทียมกับนานาชาติได้

7.4 รูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสามารถสร้างแรงบันดาลใจของนักเรียนในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อพัฒนาประเทศในอนาคต

