

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น นำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2558, น.78) วิชาฟิสิกส์ถือว่าเป็นหัวใจที่สำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมทั้งเป็นวิชาที่ใช้ตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาหนึ่งทางวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญเป็นวิชาที่ศึกษาปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางธรรมชาติ เพื่อให้เข้าใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นและเป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญในระดับอุดมศึกษา สำหรับวิชาฟิสิกส์นักเรียนส่วนใหญ่คิดว่าเป็นวิชาที่ยาก ยากที่จะเข้าใจ และเข้าใจกันว่าเป็นวิชาที่มีเนื้อหาเน้นการคำนวณซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบและการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ในชั้นเรียนในประเทศไทยปัจจุบันนี้เน้นการคำนวณ ตลอดจนการแก้โจทย์ปัญหาที่เน้นทักษะกระบวนการคิดคำนวณมากเกินไปโดยมีจุดประสงค์หลักคือการสอบเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาจะเห็นได้ว่าลักษณะการเรียนการสอนในลักษณะนี้จะส่งผลทำให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนต่ำลง คือ นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอด (Conception) ในเรื่องต่าง ๆ ซึ่งส่งผลต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ในระดับอุดมศึกษาต่อไป ดังนั้นจะต้องมีการปรับปรุงพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนและปัจจัยในการเรียนที่มีผลต่อการเพิ่มผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนที่สำคัญนั้นประกอบไปด้วยความสามารถทางภาษาและคณิตศาสตร์ รูปแบบการคิด
วิธีการเรียนการใช้เวลาในการเรียน (อัครรัฐ นามะกันคำ, 2550, น. 1)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดวิสัยทัศน์มุ่งพัฒนา
ผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งร่างกาย ความรู้ คุณธรรม
มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลเมืองโลก เน้นพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐาน
ความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ (กรมวิชาการ, 2552, น. 3) ซึ่งม
ีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการฉบับที่ 11 ซึ่งเป่าหมายที่สำคัญ
คือ มุ่งให้คนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ เป็นคนดี คนเก่ง มีความสุข มิถุนิคุ้มกัน รู้เท่า
ทันเวทีโลก การเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะวิชาฟิสิกส์ รูปแบบการเรียนการสอน
ที่สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ทางการเรียนได้ต้องเป็นลักษณะที่ดึงดูดความสนใจของ
ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากที่สุด สามารถทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้
ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการเรียนรู้เกิดขึ้นที่ตัวผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วย
ตนเองโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหา ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยนักเรียนมี
ปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น มิใช่การเรียนอย่างโดดเดี่ยว และครูผู้สอนต้องเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้อำนวย
ความสะดวก คือ เป็นผู้จัดการประสบการณ์ และเตรียมสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสม เพื่อให้
ผู้เรียนเป็นแนวทางในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นั้นประกอบ
ไปด้วย การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบร่วมมือ การคิดสร้างสรรค์ การเป็น
ผู้นำ การนำไปประยุกต์ใช้ การติดต่อสื่อสาร (Manthey, 2008, p. 15) ซึ่งสอดคล้องกับพระราช
บัญญัติการศึกษาแห่งชาติฉบับ พุทธศักราช 2542 มาตรา 24 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อ
เป็นการฝึกทักษะการคิด การจัดการเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อนำมาใช้
ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อนำมาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหาได้ โดยสิ่งเหล่านี้จำเป็นต้องใช้
กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นทักษะพื้นฐานทั้งสิ้น โดยสอดคล้อง มาตราฐานที่ 4 ให้ผู้เรียน
มีความสามารถคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ ไตร่ตรองและมี
วิสัยทัศน์ ดังนั้นการพัฒนาความสามารถทางด้านการคิดนั้นควรเน้นการพัฒนากระบวนการทางการ
ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งมีเป้าหมายเพื่อให้ได้ความคิดที่ผ่านการพิจารณาถึง
ข้อมูล หลักฐานและเหตุผลมีอย่างรอบคอบ หลักฐานและเหตุผลมาอย่างรอบคอบแล้วซึ่งความคิด
ที่ได้นี้จะสามารถนำไปใช้อย่างกว้างขวางในทุก ๆ สถานการณ์เพราะการกระทำใด ๆ ก็ต้องผ่าน
ความคิดที่รอบคอบก่อน ทั้งนี้เพราะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นพื้นฐานการคิด ที่สามารถ
นำไปใช้ในกระบวนการอื่น ๆ ได้ (ชฎาภรณ์ สงวนแก้ว, 2551, น. 1) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

(Critical Thinking) เป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมายของกระบวนการคิดได้ตรงอย่าง รอบคอบ เกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา คลุมเครือ มีความขัดแย้ง เพื่อตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อหรือไม่ควรเชื่อ สิ่งใดควรทำ สิ่งใดไม่ควรทำโดยใช้ความรู้ความคิดจากประสบการณ์ของตน จากข้อมูลที่รอบด้าน ทั้งข้อมูลเชิงวิชาการ ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม และข้อมูลส่วนตัวของผู้คิด (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551, น. 100)

การจัดการศึกษาในประเทศไทยนั้น เป็นที่ทราบกันดีว่ากำลังประสบปัญหาเป็นอย่างมาก ซึ่งจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยสภาพความเป็นจริงของการเรียนรู้ ข้อสอบเน้นการท่องเนื้อหา เด็กไม่สามารถพัฒนาความเข้าใจในระดับที่ลึกซึ้งเพียงพอ และการสอนของครูไม่กระตุ้นให้เกิดความรู้เพื่อความเข้าใจอย่างแท้จริง กิจกรรมการเรียนรู้ไม่เน้นประเด็นสำคัญ ขาดการลงมือปฏิบัติ การเรียนรู้ไม่เชื่อมโยงระหว่างความรู้ที่เรียนกับชีวิตจริง เน้นการสอนเพียงเพื่อให้ครอบคลุมทุกเรื่อง โดยไม่สนใจความเข้าใจที่ติดตัวไปกับผู้เรียน แต่อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนยังขาดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นซึ่งทักษะการคิดระดับสูงที่อยู่บนพื้นฐานของ หลักการและเหตุผล เป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการเรียนรู้และดำเนินชีวิตอย่างมีคุณค่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นทักษะสำคัญที่ใช้ในการเรียนรู้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อตัว ผู้เรียน รวมทั้งยังใช้เป็นเครื่องมือในการดำเนินชีวิตในโลกปัจจุบันอย่างมีความสุขและสร้างสรรค์ (เกษมา รววรรณ ณ อุชฺยา, 2550, น. 3) จากการประเมินผลการเรียนสถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ สทศ. ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (O-net) ในปีการศึกษา 2557 และ 2558 มีค่าเท่ากับ 32.54 และ 33.40 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ตามลำดับ ส่วนด้านผลการจัดการศึกษาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติ (International Association for Assessment in Education: IEA) ที่เรียกว่า TIMSS 2015 ในปีพุทธศักราช 2557 ผลคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนนานาชาติ โดยจัดลำดับประเทศต่าง ๆ ที่เข้าร่วมการประเมินจากทั้งหมด 39 ประเทศ ประเทศไทยได้อันดับที่ 26 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 456 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของการสอบที่มีค่า 500 คะแนน ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินคุณภาพทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ของโรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ผลการประเมินคุณภาพทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในปีพุทธศักราช 2558 พบว่าร้อยละคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.78 เมื่อเปรียบเทียบกับร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของประเทศ เท่ากับ 33.40 พบว่าคะแนนที่ได้ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ และพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 66.74 โดยเกณฑ์ของโรงเรียนที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 70 (บริหารงานวิชาการ, 2558)

การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา คือ แนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ความรู้อื่นๆ ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่าง 4 สหวิทยาการ กับชีวิตจริงและการทำงาน การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สร้างความเข้าใจทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้นผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิด ตั้งคำถาม แก้ปัญหาและการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบนั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้ รูปแบบของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มมีลักษณะ 5 ประการได้แก่ 1.การสอนที่เน้นการบูรณาการ 2.การช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาทั้ง 4 กับชีวิตประจำวันและการทำอาชีพ 3.การพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 4.การทำทลายความคิดของนักเรียน 5.การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และความเข้าใจที่สอดคล้องกับเนื้อหาทั้ง 4 วิชา จุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรักและเห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (Vasquez, Sneider and Comer, 2013) การจัดการศึกษาด้วยรูปแบบสะเต็มศึกษา โดยให้นักเรียนระบุปัญหาที่ต้องการศึกษา จากนั้นให้นักเรียนศึกษาค้นหาข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อหาข้อมูลเพื่อเตรียมวางแผนและพัฒนาเรื่องที่จะศึกษา หลังจากนั้นให้นักเรียนทดลองและประเมินผลเรื่องที่ทำกิจกรรมพร้อมนำเสนอผลลัพธ์และแนวทางในการปรับปรุงผลงาน การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้แก่ นักเรียนว่าครูผู้สอนมีส่วนสำคัญในการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงกระบวนการสอนโดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างเป็นระบบให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียน รู้จักคิดในสิ่งที่เรียนรู้จักคิดในแง่ของการตีความหมายในรายละเอียดรู้จักขยายผลของสิ่งที่คิดและปรับสิ่งที่ได้จากการคิดดังกล่าวไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ฝึกให้นักเรียนได้รู้ปัญหา วิธีแก้ไขปัญหามนพื้นฐานของข้อมูลต่าง ๆ โดยนำมาวิเคราะห์พิจารณาความน่าเชื่อถือก่อนการตัดสินใจ ประเด็นสำคัญคือการสร้างให้นักเรียน รู้จักคิดก่อนทำและสามารถอธิบายการกระทำของตนเองว่ามีเหตุผลอย่างไร การฝึกให้นักเรียนมีเหตุผลจะใช้คำถามว่า “ทำไม” ให้นักเรียนตอบ โดยมีพื้นฐานรองรับอยู่เสมอ ส่งเสริมให้นักเรียนตัดสินใจด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนตัดสินใจด้วยตนเอง เป็นการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด มีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีความรู้สึกที่เป็นอิสระ ซึ่งผู้สอนอาจจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ทั้งในและนอกโรงเรียน และให้นักเรียนได้มีโอกาสตัดสินใจในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นการฝึกฝนและพัฒนาความคิดอย่างมีวิจารณญาณอันเป็นพื้นฐานสำคัญที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงจัดสื่อการเรียนรู้แบบต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมการฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งสื่อมีหลายรูปแบบสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ บทความประเภทต่าง ๆ หนังสือพิมพ์

นิทาน ฯลฯ เมื่อนักเรียนอ่านแล้วครูอาจใช้คำถามฝึกการคิด เช่น เรื่องนี้คล้ายคลึงหรือแตกต่างกันอย่างไรความสัมพันธ์เชิงเหตุผลในการอ่านจะช่วยพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เช่น สถานการณ์จำลอง และครูใช้คำถามเพื่อฝึกการคิดหลังจากนักเรียนอ่านสถานการณ์แล้วหรือฝึกการคิดจากภาพ เป็นต้น ฝึกให้นักเรียนมีการอภิปรายร่วมกันตามหัวข้อต่าง ๆ ที่น่าสนใจหรือเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน จากข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ จากความคิดเห็นของบุคคลต่าง ๆ ในข่าวประจำวัน จากการ์ตูนล้อการเมืองจะทำให้เด็กนักเรียนมีทักษะในการอภิปรายเชิงวิเคราะห์ วิเคราะห์ ฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการลงข้อสรุปและรู้จักประเมินความคิดเห็นของผู้อื่นทำให้นักเรียนรู้จักการอ้างเหตุผล และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยใจเป็นกลางและส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักวางแผนการทำงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ โดยแนะนำให้ นักเรียนวางเป้าหมายตรวจสอบขั้นตอนการดำเนินงานว่าเป็นไปตามจุดมุ่งหมายหรือไม่โดยมีข้อมูลหลักฐานในการตรวจสอบและใช้เหตุผลในการพิจารณาตัดสินใจรับปรุงหรือดำเนินงานตามแผนและรู้จักวิธีการในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมรอบคอบและควบคุมตนเองให้ ดำเนินงานตามแผนการทำงานหรือกิจกรรมใด ๆ ก็ตามที่ครูฝึกให้นักเรียนรู้จักวางแผนการย่อมเป็นการดำเนินงานและมีการตรวจสอบตลอดจนเมื่อมีการดำเนินงานตามแผนแล้วมีการประเมินผลการดำเนินงานนั้นจัดได้ว่าเป็นแนวทางหนึ่งที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (สุคนธ์ สิ้นพานนท์ และคณะ, 2552, น. 80-81) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการเจตคติผู้เรียนทุกคน ควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริม ให้สนใจและกระตือรือร้น ที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่น และมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของ คำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสาร คำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามรูปแบบของสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนฟิสิกส์โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้ สร้างความรู้ด้วยตนเอง ทำความเข้าใจ มีปฏิสัมพันธ์กันกับเพื่อน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ข้อมูลความคิดประสบการณ์ในการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาแผนการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ 75/75

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบเพิ่มเติมศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

1.2.3 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบเพิ่มเติมศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนต่ำกว่าหลังการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบเพิ่มเติมศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

1.3.2 มีความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบเพิ่มเติมศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนรู้อชีววิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก ตำบลหัวช้าง อำเภोजตุรพักตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 2 ห้องเรียน 64 คน

1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ในการวิจัยในครั้งนี้จะครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีพุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ รวม 15 ชั่วโมง

1.4.3. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ (Independent variable)

การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษา

ตัวแปรตาม (Dependent variable)

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
3. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

“การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษา” หมายถึง แนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ใน 4 สหวิทยาการ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน ช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่าง 4

สหวิทยาการ กับชีวิตจริงและการทำงาน การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎีหรือกฎทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แต่เป็นการสร้างความเข้าใจทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้นผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิด ตั้งคำถามแก้ปัญหาและการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบนั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้ การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษา โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การระบุปัญหา (Identify a Challenge) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนทำความเข้าใจในสิ่งที่ปัญหาในชีวิตประจำวัน ค้นหาปัญหาที่ต้องการแก้ไข จากนั้นเลือกวิธีหรือสร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

2. การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Explore Ideas) เป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและประเมินความเป็นไปได้ พิจารณาเหตุและผลประกอบการตัดสินใจเพื่อเลือกแนวทางที่ดีที่สุดในการเลือกวิธีในการแก้ปัญหา

3. การวางแผนและพัฒนา (Plan and Develop) เป็นขั้นตอนที่ต้องกำหนดขั้นตอนในกระบวนการ กำหนดเป้าหมายและระยะเวลาที่ชัดเจน ออกแบบและพัฒนาต้นแบบ (Prototype) ของผลผลิต เพื่อให้ตอบสนองต่อแนวคิดในการแก้ปัญหา

4. การทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluate) เป็นขั้นตอนเพื่อสร้างแบบทดสอบหรือแบบประเมินโดยใช้เพื่อแก้ไขปัญหาและนำผลที่ได้มาประยุกต์แก้ไขและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประโยชน์มากขึ้น

5. นำเสนอผลลัพธ์ (Present the Solution) เป็นการนำเสนอหลังจากการพัฒนาและปรับปรุงตามแบบประเมิน ที่มีประสิทธิภาพแล้วผู้เรียน จะต้องทำการนำเสนอและออกแบบวิธีนำเสนอนวัตกรรมเหล่านั้นให้น่าสนใจ

“ประสิทธิภาพ” หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้โดยพิจารณาทั้งประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

“ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้” หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่ทำให้นักเรียนได้แสดงออกทางพฤติกรรมทางการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเป็นชนิดปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

“ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ” หมายถึง การคิดอย่างมีกระบวนการ มีเหตุมีผลในการตัดสินใจ คิดพิจารณาอย่างรอบคอบในการตัดสินใจโดยศึกษาข้อมูล ประสพการณ์อย่างมีเหตุมีผลในการแก้ไขปัญหา วัดโดยใช้แบบวัดการความสามารถในการคิดของ Cornell Critical Thinking Test Level Z (Ennis and Millman, 1985) แปลโดย (ปณิตา วรรณพิรุณ, 2551, น. 105) แบบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1. การสรุปแบบนินัย 2. การให้ความหมาย 3. การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต 4. การสรุปแบบอุปนัย 5. การสรุปโดยการทดสอบสมมติฐานและการทำนาย 6. การนิยามและการระบุข้อสันนิษฐาน

“เจตคติต่อวิทยาศาสตร์” หมายถึง ความสามารถและความชำนาญในการคิดและกระบวนการคิดเพื่อค้นหาความรู้ ความเข้าใจ รวมทั้งการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง แบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในการเรียนวิชาฟิสิกส์ ผู้วิจัยประยุกต์เครื่องมือวิจัยตามแนวคิด Barry J Fraser Macquarie University (Handbook of Australian Council for Education Research, 1981, 1998, 2001, 2005) ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม จำนวน 8 ข้อ The Test of Science-Related Attitude (TOSRA) ได้ถูกออกแบบเพื่อวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาจำนวน 7 ด้าน ได้แก่

1. Social Implication of Science.
2. Normality of Scientists.

3. Attitude Toward Scientific Inquiry. 4. Adoption of Science Attitude.
5. Enjoyment of Science Lessons. 6. Leisure Inter in Science.
7. Career Interest in Science.

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

พัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและเป็นแนวทางของผู้สอนในการเลือกจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนให้เหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน บริบทของโรงเรียนเพื่อส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น