

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ด้วยความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว รุนแรงของโลกในปัจจุบัน นิสัยใฝ่เรียนรู้จึงเป็นสิ่งที่สำคัญมากต่อการรับมือกับต่อสภาพการแข่งขันทั้งทางด้านสังคม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยี ทำให้การศึกษาไม่ได้เป็นไปแค่การเรียนรู้ในห้องเรียน เพื่อศึกษาหาความรู้จากตำราเพราะความรู้ไม่สามารถเรียนรู้ได้หมดในห้องเรียน เพราะความรู้มีมากมายมหาศาลเกินกว่าที่มนุษย์จะเรียนรู้กันได้หมด แต่วิธีการเรียนรู้ต่างหากที่จะสามารถนำไปพัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ เพื่อพัฒนาตนเองและช่วยผู้อื่นต่อไป

ในศตวรรษที่ 21 ประเทศไทยจำเป็นต้องค้นหายุทธศาสตร์ใหม่ในการพัฒนาระบบการศึกษาตามที่ วิจารย์ พานิช (2556) กล่าวว่า "การศึกษาที่ถูกต้องสำหรับศตวรรษใหม่ ต้องเรียนให้บรรลุทักษะ คือ ทำได้ต้องเรียนเลยจากรู้วิชาไปสู่ทักษะในการใช้วิชาเพื่อการดำรงชีวิตในโลกแห่งความเป็นจริง การเรียนจึงต้องเน้นเรียนโดยการลงมือทำหรือการฝึกฝนนั่นเอง และคนเราต้องฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นตลอดชีวิต" เครื่องมือเสริมสร้างทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการยกระดับการเรียนรู้ร่วมกันของทั้งผู้บริหารการศึกษา ครู และผู้เรียนบนฐานคิด "กระบวนการเรียนรู้สำคัญกว่าความรู้" และ "กระบวนการหาคำตอบสำคัญกว่าคำตอบ" โดยใช้ฐานคิด "ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21" (21st Century Skills) เพื่อรองรับความท้าทายและการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นกับประเทศไทยในศตวรรษที่ 21 การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาและส่งเสริมการผลิตกำลังคนที่มีขีดความสามารถในการแข่งขันในเวทีเศรษฐกิจโลกในศตวรรษที่ 21 โดยอยู่บนพื้นฐานความเป็นไทยและฐานคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อให้เข้าใจตัวตนความเป็นไทยอย่างเข้มแข็งก่อนเข้าสู่เวทีประชาคมอาเซียนอย่างยั่งยืน

ดังนั้นการสร้างเครื่องมือเสริมสร้างทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จึงได้ถูกสร้างขึ้นผ่านฐานปรัชญาความคิดและกระบวนการทางการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กไทยให้บรรลุ "ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21" ที่เน้นทักษะการใช้ชีวิตและการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งจะมีครูมีบทบาทหน้าที่เป็นผู้แนะนำและทำโครงการการเรียนรู้ร่วมกันกับเด็กซึ่งเด็กจะได้ทั้งความสนุกสนานและแนวทางการคิดและสร้างองค์ความรู้รวมทั้งนวัตกรรมต่าง ๆ จากความคิดที่เปิดกว้างจากครูที่เป็นผู้เปิดโลกทัศน์นั้นให้เด็ก เพราะเครื่องมือเป็นเพียงตัวช่วยนำทางให้ครูเท่านั้น แต่ "ความสำเร็จในการเรียนรู้ ไม่ได้อยู่ที่เครื่องมือ หากอยู่ที่การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์องค์ความรู้ด้วยตนเอง"

ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญในการช่วยให้มนุษย์มีความรู้ความเข้าใจตนเองและปรากฏการณ์ทางธรรมชาติมากยิ่งขึ้น และยังเป็นปัจจัยพื้นฐานในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญรุ่งเรือง โดยเฉพาะในปัจจุบันซึ่งเป็นยุคแห่งสังคมความรู้ (Knowledge-based Society) แต่ละประเทศได้มีการแข่งขันกันในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงส่งผลให้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว รวมทั้งทำให้เกิดผลกระทบต่อชีวิตประจำวันและสังคมในด้านต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2546)

แนวทางในการจัดการศึกษาซึ่งจำเป็นต้องจัดการศึกษาให้เป็นตามแนวทางพระราชบัญญัติการศึกษา พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 ระบุว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ มาตรา 24 การจัดเนื้อหาสาระกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนต้องฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการและประยุกต์นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อไปสู่เป้าหมายของการเป็นคนเก่ง ดี และมีความสุข ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้จึงต้องจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการคิด รู้จักวิเคราะห์ และพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่กรมวิชาการ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545)

การแก้ปัญหาระบบการจัดการศึกษานั้นอยู่ที่กระบวนการจัดการเรียนรู้ควรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย Core Subjects and 21st ซึ่งเป็นความรู้ในวิชาหลักและเนื้อหาประเด็นที่สำคัญสำหรับศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ภาษาอังกฤษ การอ่าน ศิลปะในการใช้ภาษาต่างประเทศ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ ศิลปะ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ หน้าที่พลเมืองและการปกครอง Learning and innovation Skills ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือ Information, Media and Technology Skills ได้แก่ การรู้เท่าทันสารสนเทศ การรู้เท่าทันสื่อ การรู้เท่าทันเทคโนโลยีสารสนเทศ และ Life and Career Skills ได้แก่ ทักษะชีวิตและการทำงาน (The Partnership for 21st Century Skills, 2009) มากกว่าการสอนที่มุ่งเน้นเนื้อหา

ดังนั้นเป้าหมายการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Scientific and Technological Literate Person) สอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545) ได้กำหนดไว้ว่าการจัดการศึกษาจะต้องให้ความสำคัญผู้เรียนเป็นสำคัญ และมุ่งหวังว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะเน้นทักษะกระบวนการเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้กำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยมุ่งให้ผู้เรียนมี

ความรู้ความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์ ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม และสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

จากผลการสอบระดับชาติและนานาชาติของประเทศไทยแสดงให้เห็นถึงความถดถอยทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้ รวมทั้งปัญหานักเรียนขาดความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ตลอดจนการขาดความสนใจในการเข้าศึกษาต่อและการประกอบอาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จึงทำให้เกิดแรงผลักดันให้เกิดการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM Education) ขึ้น ซึ่งการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเน้นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อการประยุกต์ใช้ในเชิงวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีเทคโนโลยีเป็นตัวช่วยในการเชื่อมโยงความรู้ในทุกศาสตร์เข้าด้วยกัน หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการบูรณาการความรู้ทั้งวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และกระบวนการทำงานทางเทคโนโลยีมาช่วยสร้างสรรค์งานในเชิงวิศวกรรมศาสตร์ โดยมุ่งหวังเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และมีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ มาใช้ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อสร้างหรือพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ในโลกปัจจุบัน ให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น ส่งเสริมทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในโลกของศตวรรษที่ 21

จากการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน แสลมวิทยา จังหวัดลำปาง ที่ผ่านมาพบว่าระหว่างเรียนเมื่อครูให้ยกตัวอย่างหรือขยายความรู้ นักเรียนจะไม่สามารถเพิ่มเติมได้หรือได้แต่ใช้เวลาในการคิดนาน หรือเมื่อให้สรุปบทเรียนในรูปแบบที่ความคิดก็จะมีรูปแบบที่ซ้ำ ๆ กัน ทำให้ทราบว่านักเรียนมีปัญหาด้านทักษะการคิด ซึ่งปัญหานี้มีความสอดคล้องกับผลการประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) (2554) เมื่อปี 2554 มาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ อยู่ในระดับต้องปรับปรุง ประกอบกับผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนปลายปีการศึกษา 2557 ที่ผ่านมาและผลการประเมินของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) ในสาระที่ 5 พลังงาน ที่มีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า มีผลการประเมินต่ำกว่าระดับจังหวัด ระดับสังกัด และระดับประเทศ และจากการสังเกตผู้เรียนในวัยนี้ได้ข้อมูลว่านักเรียนมีความสนใจเกี่ยวกับการเล่นของเล่นที่เคลื่อนไหวหรือหมุนได้ จึงมีแนวคิดว่าถ้านำมาบูรณาการเนื้อหา วงจรไฟฟ้า ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (สะเต็มศึกษา) นักเรียนน่าจะมีการพัฒนาทั้งด้านความคิดและผลสัมฤทธิ์ให้ดีขึ้นได้ ดังนั้นการที่จะพัฒนาถึงผู้เรียนได้อย่างทั่วถึงต้องมีการจัดการเรียนรู้

ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ อย่างสม่ำเสมอในชั้นเรียนเพื่อเป็นการฝึกความชำนาญในเรื่องการคิด โดยครูต้องเป็นผู้คอยกระตุ้นความคิดด้วยการสอดแทรกในกิจกรรมการเรียนการสอน ในสภาพบรรยากาศที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติและแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ ซึ่งอาจจะจัดได้หลายรูปแบบ เช่น การเล่นเกม การแสดงบทบาทสมมติ การเล่านิทาน การทำโครงการ เป็นต้น ซึ่ง มนตรี จุฬาวัดฒนทล (2556) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ว่าเป็นกิจกรรมที่สามารถจัดได้ในทุกระดับชั้นตั้งแต่อนุบาล ประถมศึกษา มัธยมศึกษาไปจนถึงอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา โดยไม่เน้นเพียงการท่องจำสูตรหรือทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์หรือสมการคณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียว แต่การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จะฝึกให้ผู้เรียนรู้จักวิธีคิด การตั้งคำถาม แก้ปัญหาและสร้างทักษะการหาข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ ๆ ทำให้ผู้เรียนรู้จักนำองค์ความรู้จากวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สาขาต่าง ๆ มาบูรณาการกัน เพื่อมุ่งแก้ปัญหาสำคัญ ๆ ที่พบในชีวิตจริง

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จึงมักเน้นการทำโครงการแก้ปัญหาหรือสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ โดยวิธีบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ก่อให้เกิดเทคโนโลยีที่ใช้ประโยชน์ ส่วนวิศวกรรมในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ระดับโรงเรียนหมายถึงการสร้าง การดัดแปลง การทำต้นแบบ รวมถึงการออกแบบกระบวนการผลิตหรือการบริการโดยการประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่ได้จำกัดเฉพาะวิศวกรรมสาขาที่เรียนในขณะวิศวกรรมศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษาเท่านั้น ครูจะต้องจัดโอกาสที่จะให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับสาระเนื้อหา เพียงแต่ครูผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจให้ลึกซึ้งและสนใจอย่างจริงจัง เพราะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในแต่ละเนื้อหาวิชาจะแตกต่างกันไปตามลักษณะของวิชาที่มีลักษณะเฉพาะของวิชานั้น ๆ ด้วย นอกจากนี้การสอนให้นักเรียนทำ สร้าง ดัดแปลง ทำต้นแบบ รวมถึงออกแบบกระบวนการผลิตหรือการบริการโดยการประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีจะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกความคิดสร้างสรรค์ในขั้นตอนต่าง ๆ ของการทำกิจกรรม และมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น

ความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณลักษณะทางความคิดอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเด็ก เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นกลยุทธ์ที่สำคัญสำหรับสร้างงานใหม่ ๆ และเป็นดัชนีชี้วัดที่สำคัญในการประเมินว่าคน ๆ นั้น จะเป็นคนที่ประสบความสำเร็จระดับผู้นำของทุกสาขาอาชีพได้หรือไม่ เพราะคนที่ประสบความสำเร็จในอาชีพของตนได้ต้องมีผลงานที่เป็นเอกลักษณ์แตกต่างจากคนอื่น ซึ่งเราสามารถเห็นตัวอย่างจากผลงานทั่วโลก ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นลักษณะของผู้นำทางปัญญาผู้พลิกประวัติศาสตร์ทางความคิดของโลกเสมอมา

ดังนั้น การสอนความคิดสร้างสรรค์และการฝึกฝนให้นักเรียนสามารถคิดอย่างสร้างสรรค์จึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยยกระดับคุณภาพการศึกษาและคุณภาพในตนของเด็กให้เด็กมีชีวิตอย่างมั่นใจและมีคุณภาพมากขึ้น หากการสอนไม่ได้มุ่งให้นักเรียนพยายามคิด และมีความคิดเป็นของตนเอง ฉีกกรอบความคิดหรือหาแนวทางใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหา หรือการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ก็อาจทำให้คนจำนวนมากวกเวียนกับการแก้ปัญหาหรือมีพฤติกรรมในรูปแบบเดิมต่อเนื่องกัน จากช่วงอายุคนช่วงหนึ่งไปสู่อีกช่วงหนึ่งเป็นร้อย ๆ ปี อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์ (2552) และนับตั้งแต่มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และการประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ส่งผลให้บุคลากรทางการศึกษาตื่นตัวที่จะช่วยกันสานอุดมการณ์ไปสู่จุดหมายปลายทางเดียวกัน คือ มุ่งหวังสร้างเยาวชนไทยให้มีคุณภาพ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามมาตรฐานการศึกษา หน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญในการปฏิรูปการศึกษา คือ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ โดยได้จัดทำมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อเป็นแนวทางให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและสถานศึกษาได้พัฒนาคุณภาพเด็กและเยาวชนให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยมีระบบการประกันคุณภาพการศึกษาเป็นการตรวจสอบคุณภาพทุกระดับ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่า การใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อจะช่วยพัฒนาทักษะการคิดด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น และส่งผลต่อเด็กเพื่อให้เติบโตขึ้นไปแล้วสามารถสร้างผลงานใหม่ ๆ ให้แก่ประเทศได้

กล่าวโดยสรุปแล้วความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิด และเป็นการกระทำที่ให้เกิดผลผลิตต่าง ๆ ที่มีลักษณะพิเศษตรงที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งจะก่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านสติปัญญา การแก้ปัญหา และการค้นหาความรู้ใหม่ ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมี 3 องค์ประกอบ คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มวิธีการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์มีหลายวิธี เช่น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นสามารถ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในองค์ประกอบด้าน ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องและความคิด ยืดหยุ่นได้ และสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ที่มุ่งให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยจะพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพ ผ่านประสบการณ์ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) หรือ กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปตามสังคมปัจจุบันและความก้าวหน้าในศตวรรษที่ 21 สะเต็มศึกษายังช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ฉะนั้น ในการ

จัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแสลมวิทยา อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง เพื่อให้สามารถจัดการ เรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาในโรงเรียนได้ จึงเป็นความต้องการของสังคมในปัจจุบัน

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแสลมวิทยา อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแสลมวิทยา อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

สมมติฐานการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแสลมวิทยา อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแสลมวิทยา อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาเถิน 4 อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 171 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแสลมวิทยา อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 18 คน ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง

2. ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง วงจรไฟฟ้า

2.2.2 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

3. ระยะเวลาที่ใช้ทำการวิจัย

ปีการศึกษา 2558 ระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2559

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง มีดังนี้

4.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า จำนวน 4 แผน เป็นเวลา 16 ชั่วโมง

4.1.2 ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า จำนวน 4 ชุด

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

4.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วงจรไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4.2.2 แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ

4.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกคนสามารถสร้างสรรค์ชิ้นงาน และมีทักษะในการออกแบบและคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้ตามสภาพจริงตามหลักการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์ โดยการนำองค์ความรู้และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์มาบูรณาการในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นชิ้นงานสำหรับใช้แก้ปัญหา

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้เรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า ซึ่งวัดจากคะแนนของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการคิดและการกระทำของนักเรียนในการคิดค้นหาสิ่งแปลกใหม่ไม่เหมือนใคร โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยเลือกใช้แบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นโดย เขาวรัตน์ อยู่พุ่ม (2555) ประกอบด้วย

3.1 ความคิดคล่อง (Fluency) คือ ความสามารถในการคิดหาคำตอบที่เป็นไปได้และไม่ซ้ำกันตามเงื่อนไขของคำถามและเวลาที่กำหนด

3.2 ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) คือ ความสามารถในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายแนวทางที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของคำถามและเวลาที่กำหนด

3.3 ความคิดริเริ่ม (Originality) คือ ความคิดแปลกใหม่ไม่มีใครนึกหรือคิดมาก่อนแตกต่างไปจากความคิดธรรมดาในการตอบตามเงื่อนไขของคำถามและเวลาที่กำหนด

4. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หมายถึง ค่าสัดส่วนระหว่างคะแนนร้อยละที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับคะแนนร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ E_1/ E_2 ซึ่งกำหนดเกณฑ์ไว้เท่ากับ 75/75 มีความหมาย ดังนี้

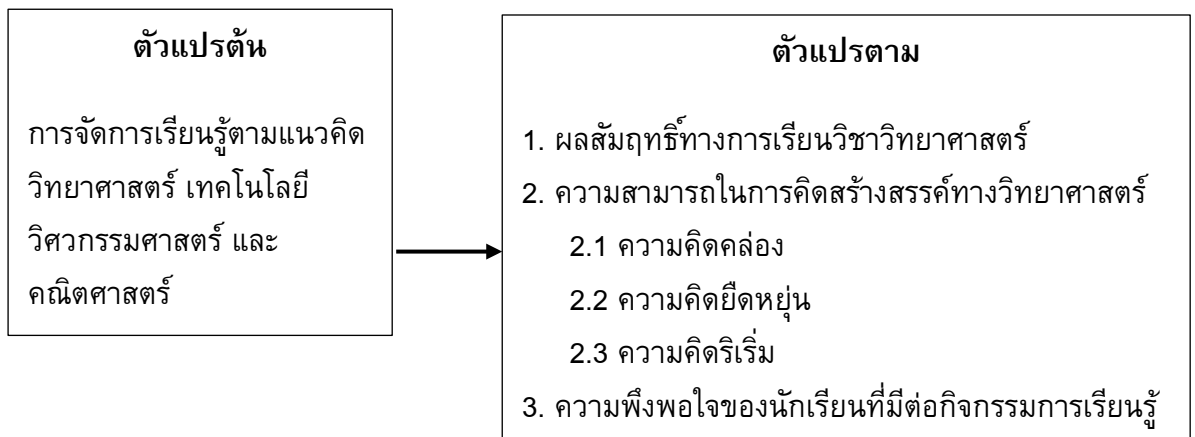
75 ตัวแรก หรือ E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ ซึ่งได้จากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แต่ละชุดจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

75 ตัวหลัง หรือ E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ ซึ่งได้จากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. นักเรียนได้พัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากขั้นตอนต่าง ๆ ของการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์
2. นักเรียนมีประสบการณ์ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องที่ตนเองสนใจ ทำให้เกิดความเข้าใจ ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ในการสร้างสรรค์ผลงานไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ และเกิดความชำนาญในการพัฒนางานให้มีคุณภาพมากขึ้น
4. นักเรียนมีความภูมิใจและมีแรงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการทำงานให้ประสบความสำเร็จต่อไป
5. เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนของครูในการนำกิจกรรมตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ไปสอนผู้เรียนตามความถนัดและความสนใจ ทำให้ได้พัฒนาศักยภาพในตนเองอย่างเต็มที่
6. เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่จะพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานในการนำไปใช้ในการพัฒนาประเทศ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย