

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญมากในโลกปัจจุบัน และอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับมนุษย์ทั้งในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ เทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีการคิด ทั้งการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และสามารถตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์จึงเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) นักเรียนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ มีความเข้าใจด้านเนื้อหา สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างสร้างสรรค์ มีเหตุผลและมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1) วิทยาศาสตร์มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนในการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ พัฒนาวิธีการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยี นำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีเหตุผล (ยุพา วรยศ และคณะ, 2551, หน้า 5) เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ และคุณธรรมจริยธรรม (นุศรา ทองนุ่น, 2549, หน้า 1)

การคิดเป็นทักษะพื้นฐานที่มีความสำคัญยิ่ง เป็นจุดมุ่งหมายหลักทางการพัฒนาความสามารถของผู้เรียน ลักษณะการคิดที่ควรพัฒนาเด็กมี 8 ประการ ได้แก่ การคิดคล่อง การคิดหลากหลาย การคิดละเอียด การคิดชัดเจน การคิดกว้าง การคิดไกล การคิดลึกซึ้ง รวมทั้งการคิดอย่างมีเหตุผล ตลอดจนกระบวนการคิดระดับสูงสุด กระบวนการคิดที่สำคัญ ได้แก่ กระบวนการคิดแก้ปัญหา กระบวนการคิดสร้างสรรค์ กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, หน้า 17) โดยเฉพาะอย่างยิ่งความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งถือว่าเป็นคุณลักษณะทางความคิดอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเด็ก เพราะจะทำให้เด็กสามารถสร้างความคิด สร้างจินตนาการ สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมที่กำหนดไว้ ความคิดสร้างสรรค์หรือพลังทาง

ความคิดที่ทุกคนมีมาแต่กำเนิด หากได้รับการกระตุ้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ จะทำให้มีอิสระทางความคิด มีความคิดนอกกรอบ และสามารถหาหนทางในการที่จะสร้างสรรค์ การฝึกฝนให้นักเรียนสามารถคิดอย่างสร้างสรรค์จึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยยกระดับความมั่นใจในตนเองและส่งผลให้นักเรียนมีคุณภาพมากขึ้น (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545, หน้า 26)

หลังจากที่มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 แล้ว กระทรวงศึกษาธิการได้สรุปภาพรวมของการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษแรก และสรุปปัญหาที่ต้องเร่งพัฒนาโดยเร่งด่วน คือ คุณภาพผู้เรียน ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ต่ำ ขาดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ การแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง การคิดวิเคราะห์ และแนวคิดที่สร้างสรรค์ โดยเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ของเด็กไทย ควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551, หน้า 3) เกียรติวรรณ อมาตยกุล (2546) ได้กล่าวถึงระบบการศึกษาไทยปัจจุบันว่า ระบบการศึกษาไทยส่วนใหญ่ในสังคมปัจจุบันยังเน้นระบบการสอนที่มีครู ซึ่งเป็นการศึกษาที่ให้ความสำคัญยิ่งแก่ครู คำตอบที่ถูกต้องหรือปัญหาต่าง ๆ จะต้องมาจากครูหรือจากตำราเรียนของครู โดยไม่เปิดโอกาสให้เด็กได้คิดอะไรที่แตกต่างออกไปจากคำตอบตอบเหล่านี้ การจัดการเรียนการสอนแบบนี้ทำให้เด็กเกิดความกลัวสภาวะสร้างสรรค์ของตนเอง กลัวคำตอบแปลก ๆ ใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นจากสมองของตนเอง ทั้ง ๆ ที่สิ่งเด็กคิดอาจเป็นสิ่งที่ดีที่สุด และจากผลการประเมินที่ปรากฏในรายงานประจำปีของ World Economic Forum แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไทยส่วนใหญ่ โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ยังไม่ดีเท่าที่ควร เนื่องจากผู้เรียนขาดทักษะการคิด เพราะการสอนในปัจจุบันมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้เพื่อใช้ในการสอบ แต่ไม่ได้สอนให้นักเรียนมีทักษะการคิด ไม่มีการเชื่อมโยงความรู้ และไม่มีการนำความรู้ ที่มีไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงจำเป็นต้องแก้ปัญหานี้อย่างเร่งด่วน เพื่อเตรียมคนไทยรุ่นใหม่ให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการประกอบอาชีพ สำหรับการดำเนินชีวิตในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community: AEC) (พรทิพย์ ศิริภัทราชัย, 2556, หน้า 49-56)

จากประสบการณ์ในการสอนของผู้วิจัยพบว่า การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เมื่อครูตั้งคำถาม นักเรียนส่วนใหญ่จะตอบคำถามซ้ำ ๆ กัน ลอกเลียนแบบกัน ไม่มีความคิดเป็นของตนเอง ไม่ค่อยคิดอะไรที่แปลกใหม่ จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอน ครูส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่านักเรียนไม่ชอบคิดอะไรที่แปลกใหม่ เมื่อให้

ทำงานจะรอฟังแต่คำสั่งหรือคำแนะนำจากครู ไม่พยายามคิดด้วยตัวเอง ผลงานที่ครูมอบหมายให้ปฏิบัติ ขาดความแปลกใหม่ ส่วนใหญ่จะคัดลอกจากเรื่องเดิม ขาดทักษะในการศึกษาค้นคว้า คิดหารูปแบบหรือแนวทางใหม่มานำเสนอ ส่งผลให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของ สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) พบว่า นักเรียนโรงเรียนอนุบาลเจริญศิลป์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศงขลา เขต 2 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจากรณญาณและมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับร้อยละ 11.1 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), 2557, หน้า 31)

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชาระหว่าง 4 วิชา ได้แก่ วิชาวิทยาศาสตร์ (Science: S) วิชาเทคโนโลยี (Technology: T) วิชาวิศวกรรมศาสตร์ (Engineer: E) และวิชาคณิตศาสตร์ (Mathematics: M) โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาบูรณาการเพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหา การค้นคว้า และพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ในโลกปัจจุบัน ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาด้านต่าง ๆ และสอดคล้องกับการพัฒนามนุษย์ให้มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชา และพัฒนาทักษะการคิด เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ (พรทิพย์ ศิริภัทราชัย, 2556, หน้า 50-51) ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยอาศัยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process, EDP) มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนปัญหา ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นทดสอบประเมินผล และปรับปรุง และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา (ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ, 2557, หน้า 16-17) กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมนี้ จะเป็นกระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ วางแผน การแก้ปัญหา การใช้องค์ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ มาสร้างสรรค์ผลงานภายใต้ข้อจำกัดหรือเงื่อนไขที่กำหนด (อภิสิทธิ์ ธงไชย, 2556, หน้า 35) การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่ดีขึ้นและมีผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 (ปรเมศวร์ วงศ์ชาชม และกัญญารัตน์ โคจร, 2559, หน้า 463-474) นักเรียนมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่เพิ่มขึ้น (สุกัญญา เชื้อหลูบโพธิ์, ธิติยา บงกชเพชร และชมพูนุช วรวงคณากุล, 2558, หน้า 119-132)

ผังกราฟิก เป็นการใช้กระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล ช่วยพัฒนาสมองซีกซ้ายซีกขวาไปพร้อมกัน (พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์, 2544, หน้า 126) แผนผังทางความคิดประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลสำคัญ ๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหา นั้น ๆ ที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ จำนวนมากเพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้เร็วขึ้นและจดจำได้นาน (ทีศนา แคมมณี, 2545, หน้า 2) ผังกราฟิกยังทำให้สามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมแล้วสร้างความหมาย ความเข้าใจ เนื้อหาสาระหรือข้อมูล ช่วยให้การถ่ายทอดความคิด ความเข้าใจเรื่องต่าง ๆ เป็นไปได้ง่าย รวดเร็ว ซึ่งจะทำให้จดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้อย่างถาวร การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ (สุชาติพิพย์ คนโทพรมราช, 2552, หน้า 95)

จากสภาพปัญหา หลักการ และเหตุผลที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งสำคัญที่ควรพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนักเรียน และความคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนาได้ด้วยการสอน การฝึกฝน การอบรมส่งเสริมอย่างเหมาะสม ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดสร้างสรรค์ หาคำตอบโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

คำถามของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามของการวิจัยไว้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 หรือไม่
2. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ดังนี้

1. สร้างและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
4. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

สมมติฐานของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัยไว้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษารวมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับมาก

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความสำคัญของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ครูผู้สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษารวมกับผังกราฟิก ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้จริง
2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ในการส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจในวิชาวิทยาศาสตร์
3. เป็นแนวการสอนสำหรับครูหรือบุคลากรทางการศึกษา เพื่อใช้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการสอน การวิจัยครั้งนี้ ใช้เนื้อหาการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 โดยมีเนื้อหาย่อย ดังนี้

- 1.1 สมบัติของของแข็งและของเหลว
- 1.2 สมบัติของแก๊ส
- 1.3 การจำแนกประเภทของสาร
- 1.4 การแยกสารโดยการร่อน การกรอง
- 1.5 การแยกสารโดยการกลั่น การตกตะกอน การระเหย
- 1.6 การแยกสารโดยการตกผลึก การระเหิด การสกัดสาร
- 1.7 สารในชีวิตประจำวัน
- 1.8 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของสาร
- 1.9 การเปลี่ยนแปลงของสารที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนอนุบาลเจริญศิลป์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 65 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้อง มีนักเรียนจำนวน 32 คน โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.2 ตัวแปรตาม

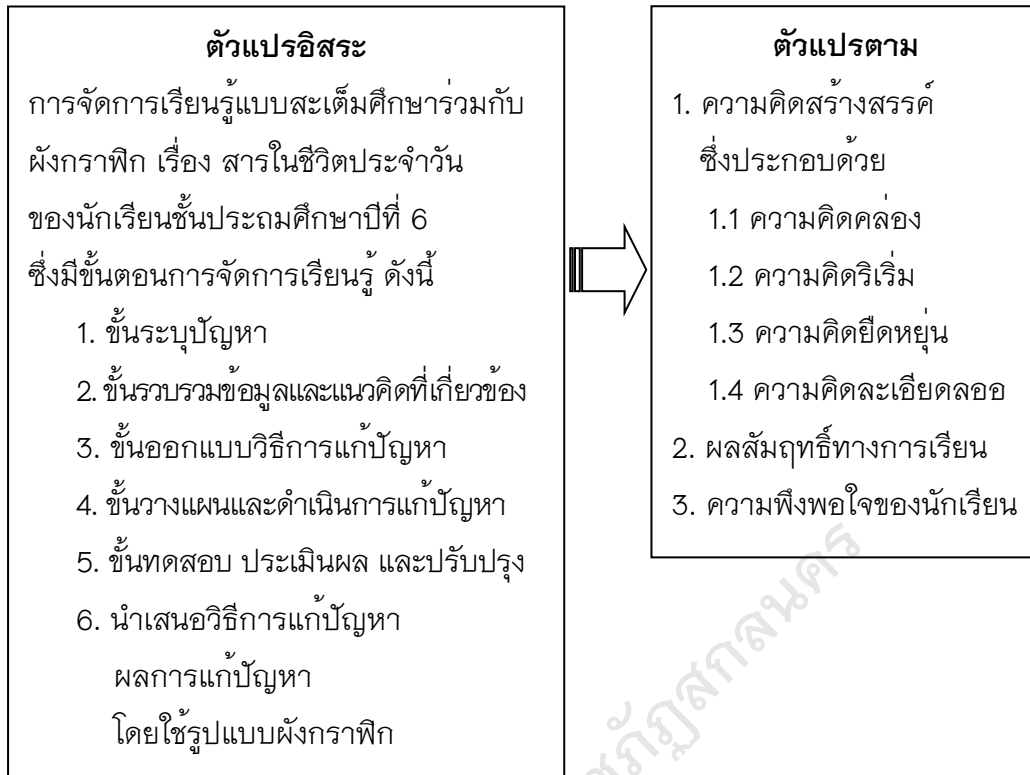
3.2.1 ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งประกอบด้วย ความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

3.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยการพัฒนาคำคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยโดยมีรายละเอียด ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะไว้ดังนี้

1. สะเต็มศึกษา (STEM Education) คือ แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้ใน 4 วิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงรวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน โดยขั้นตอนการจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา ครูยกสถานการณ์ตัวอย่างที่พบในชีวิตประจำวัน ให้นักเรียนร่วมกันสังเกตและระดมความคิด ระบุปัญหาที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์ตัวอย่างที่ครูกำหนด จากนั้นให้นักเรียนวิเคราะห์ปัญหา และทำความเข้าใจสภาพแวดล้อม หรือบริบทของปัญหา โดยแยกแยะว่า ปัญหานั้นมีองค์ประกอบย่อย ๆ อะไรบ้าง เกิดจากอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไร และมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง โดยให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่สนใจว่า ในสภาพแวดล้อมหรือบริบทเหมือนกันหรือคล้ายกัน กับปัญหาในชีวิตจริงของนักเรียน มีการศึกษาหรือแก้ไขมาบ้างหรือไม่ ทำอย่างไร และได้ผลอย่างไร ค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ใด และด้วยวิธีการใด

ขั้นที่ 3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนระดมสมองคิดหาวิธีการ เพื่อแก้ปัญหาที่นักเรียนสนใจจากสถานการณ์ที่ครูกำหนด ซึ่งนักเรียนต้องคำนึงถึงความต้องการของผู้รับประโยชน์จากการแก้ปัญหา เงื่อนไข หรือข้อจำกัดของปัญหา จากนั้น นำมาเขียนเป็นร่างแนวคิดของแต่ละวิธีโดยเน้นแนวคิดที่สร้างสรรค์ แล้วประเมินว่า ควรจะเลือกวิธีแก้ปัญหาใดที่มีความเป็นไปได้ และดีที่สุดเพื่อนำไปปฏิบัติจริง

ขั้นที่ 4 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนเขียนแผนการปฏิบัติการ จากร่างแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาที่ผ่านการเลือกแล้วว่าเป็นวิธีที่มีความเหมาะสม โดยจัดทำรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงาน เงื่อนไขเวลาที่ต้องดำเนินงาน ความสามารถของแรงงาน ความเหมาะสมด้านเทคนิค ค่าใช้จ่าย และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้น ให้นักเรียนดำเนินการตามแผน โดยบันทึกความสำเร็จตามแผน ปัญหา อุปสรรค วิธีแก้ไข และรายงานความก้าวหน้าให้ครูทราบเป็นระยะ ๆ

ขั้นที่ 5 ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง โดยให้นักเรียนทดสอบผลงาน และประเมินผลงานโดยยึดว่า ได้ผลงานเป็นรูปธรรมตามเป้าหมายหรือไม่ ผลงานนั้นมีคุณลักษณะเป็นไปตามความต้องการ และภายใต้เงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้แต่แรกหรือไม่ จากผลการประเมินมีสิ่งใดที่ต้องปรับปรุงหรือไม่ หากจำเป็นต้องปรับปรุง จะต้องบันทึกสาเหตุของการปรับปรุง

ขั้นที่ 6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนนำเสนอ อย่างเป็นขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นตอนของการทำความเข้าใจปัญหาว่าอะไรคือเป้าหมาย อะไรคือ ความต้องการ อะไรเป็นข้อจำกัดของการสร้างงาน การรวบรวมข้อมูลทำให้เรารู้ อะไร การออกแบบอยู่บนพื้นฐานของการใช้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์อย่างไร มีเทคโนโลยี อะไรที่ใช้ประโยชน์ในการสร้างงานนี้ เกิดปัญหาอุปสรรคระหว่างสร้างงานอย่างไร ปรับแก้ อย่างไร และผลลัพธ์สุดท้ายเป็นไปตามเป้าหมายและความต้องการหรือไม่ และให้นักเรียน ลงข้อสรุปให้ผู้ฟังเห็นชัดเจนว่า วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ เทคโนโลยี นำมาใช้ในการ แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

2. ผังกราฟิก (Graphic Organizer) หมายถึง วิธีการนำเสนอข้อมูลหรือข้อความที่ผ่านการประมวลความรู้แล้ว โดยการนำเสนอด้วยผังกราฟิกแบบต่าง ๆ เพื่อเป็นการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจง่ายและมีความชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งประกอบด้วย

2.1 ผังมโนทัศน์ หมายถึง แบบผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลเพื่อแสดงรายละเอียดของหัวข้อหลักของเรื่องที่ศึกษา

2.2 ผังใยแมงมุม หมายถึง แบบผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่แสดงความคิดรวบยอดไว้ตรงกลางและมีเส้นที่แยกออกจากความคิดหลักเป็นรายละเอียดของความคิดนั้น

2.3 ผังเรียงลำดับ หมายถึง แบบผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลเป็นขั้นตอนหรือเรียงลำดับเหตุการณ์

2.4 ตารางเปรียบเทียบ หมายถึง แบบผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตาราง ช่วยให้เข้าใจได้ง่าย เพราะจัดข้อมูลไว้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งข้อมูลที่น่าเสนออาจเป็นการเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างของข้อมูล

3. การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษารวมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการใน 4 วิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยบูรณาการการนำเสนอข้อมูลด้วยรูปแบบผังกราฟิกแบบต่าง ๆ เพื่อเป็นการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจง่ายและมีความชัดเจนยิ่งขึ้น มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา

1.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

1.2 ครูและนักเรียนศึกษาและพูดคุยเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา

1.3 นักเรียนในแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาและสรุปกรอบปัญหา

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1 ให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและครอบคลุมปัญหาที่ต้องการหาทางแก้ไขและวิธีการแก้ไขปัญหาแล้วช่วยกันอภิปรายโดยครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้น

2.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่มเพื่อน โดยครูชี้ให้นักเรียนเห็นว่าวิธีการที่เลือกต้องเหมาะสมและสามารถแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำวัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดไว้มาออกแบบชิ้นงาน โดยให้นักเรียนทำการร่างภาพที่แสดงส่วนประกอบในการสร้างชิ้นงาน หรือออกแบบการทดลอง

ขั้นที่ 4 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนทำชิ้นงานหรือวางแผนการทดลอง และลงมือปฏิบัติการสร้างชิ้นงานหรือทดลอง

ขั้นที่ 5 ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง

5.1 นักเรียนทำการทดสอบชิ้นงานที่สร้างขึ้นว่าสามารถแก้ไขปัญหาได้หรือไม่ พร้อมบันทึกผลการทดสอบ

5.2 ครูให้นักเรียนปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

ขั้นที่ 6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา

6.1 ให้นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมในรูปแบบผังกราฟิก

6.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความรู้ที่ได้จากการสร้างชิ้นงาน

6.3 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

4. ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดของนักเรียนโดยคิดได้แปลกใหม่ กว้างขวาง หลายทิศทาง มีการดัดแปลง ประยุกต์ผสมผสานความคิด ประสบการณ์ เปลี่ยนวิธีคิดได้หลากหลาย เพื่อให้เกิดความคิดที่แปลกใหม่หรือคิดค้นสิ่งใหม่ รวมถึงการคิดแก้ปัญหา ได้แก่ การที่นักเรียนได้ใช้ความคิดในการค้นหาคำตอบและเขียนคำตอบได้เมื่อทำแบบฝึกทักษะการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งแบ่งเป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

4.1 ความคิดคล่อง (Fluency) หมายถึง การที่นักเรียนได้ใช้ความคิดในการค้นหาคำตอบได้จำนวนมาก มีความคล่องแคล่วในการคิด และเขียนคำตอบได้อย่างรวดเร็วในเวลาที่จำกัด และความคิดที่ได้ต้องเป็นไปในเชิงบวก หรือสังคมยอมรับ

4.2 ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง การที่นักเรียนได้ใช้ความคิดในการค้นหาคำตอบและเขียนคำตอบได้โดยเป็นคำตอบที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับผู้อื่น เป็นคำตอบที่แตกต่างไปจากความคิดธรรมดาหรือความคิดง่าย ๆ และความคิดที่ได้ต้องเป็นไปในเชิงบวก หรือสังคมยอมรับ

4.3 ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง การที่นักเรียนได้ใช้ความคิดในการค้นหาคำตอบและเขียนคำตอบได้หลากหลายประเภท ไม่จำกัดแถมมุดมหนึ่ง และความคิดที่ได้ต้องเป็นไปในเชิงบวก หรือสังคมยอมรับ

4.4 ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดในสิ่งที่คนอื่นมองไม่เห็น และยังรวมถึงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ อย่างมีความหมาย

5. การวัดและประเมินความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การพิจารณาแนวการตอบคำถาม แนวการออกแบบการแก้ปัญหาในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก โดยใช้เกณฑ์การประเมินที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นเพื่อประเมินความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนในแต่ละกิจกรรม รวมทั้งแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนทั้งก่อนและหลังเรียน โดยยึดแนวการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ (Torrance Test of Creative Thinking) แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยภาษาเป็นสื่อ (Thinking Creativity with Word) มี 3 กิจกรรม ได้แก่ 1) เขียนสาเหตุที่เป็นไปได้ถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น 2) เขียนผลที่เป็นไปได้ของเหตุการณ์ 3) เขียนประโยชน์พิเศษของสิ่งของที่กำหนดให้ กิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรม จะให้คะแนนความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

ส่วนที่ 2 แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพเป็นสื่อ (Thinking Creativity with Pictures) มี 3 กิจกรรม ได้แก่ 1) การสร้างรูปภาพ (Picture Construction) 2) การต่อเติมรูปภาพ (Picture Completion) 3) เส้น (Lines) กิจกรรมในส่วนที่ 2 จะวัดความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) หมายถึง ความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งพิจารณาจากคะแนนรวมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเนื้อหาและตัวชี้วัดจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วัดผลโดยการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

7. ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกที่ดีหรือความชอบความเต็มใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วัดโดยใช้แบบวัดความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ ได้แก่ ดีเยี่ยม ดีมาก ดี พอใช้ และปรับปรุง ซึ่งผู้วิจัยได้

กำหนดประเด็นในการประเมินไว้ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ ด้านการวัดผลและประเมินผล และด้าน
ประโยชน์ที่ได้รับ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร