

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ศตวรรษที่ 21 เป็นสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลงและเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ซึ่งเป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้ที่สามารถปรับตัว และมีทักษะกระบวนการทำงานจึงจะมีโอกาสประสบความสำเร็จ ในยุคที่ความรู้และข้อมูล ข่าวสารเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา นักเรียนต้องมีทักษะที่จำเป็นในการประยุกต์ใช้ปรับเปลี่ยน ความรู้ให้เข้ากับสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นการศึกษาต้องเพิ่มความสำคัญของ ผลลัพธ์สำหรับนักเรียนโดยมีความรู้ ทักษะและความเชี่ยวชาญ เพื่อความสำเร็จในการทำงานและการดำรงชีวิต (Kay, 2012, หน้า 36-44) การมีความรู้ ทักษะ และความเชี่ยวชาญเปรียบเสมือนเครื่องมือในการเสริมสร้างศักยภาพและความสามารถของแต่ละ บุคคล โดยมีสถาบันการศึกษาทำหน้าที่ในการสร้างและพัฒนาคนในสังคมให้มีความรู้ สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข รวมไปถึงการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และวัฒนธรรมของประเทศให้มั่นคง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553, หน้า 7) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพัฒนาให้มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) เพื่อจะได้มีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ธรรมชาติและสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมี เหตุผล สร้างสรรค์มีคุณธรรม เพื่อให้วิทยาศาสตร์มีความก้าวหน้าและมั่นคง องค์ประกอบ ที่สำคัญประการหนึ่งคือ การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมพร้อมบุคคลให้อยู่ในสังคม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1)

การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดเป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียน และนำพาให้ผู้เรียน ให้เกิดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ควรการจัดการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่พึงประสงค์ ใช้สื่อการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนา คุณภาพผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้และเกิดคุณภาพสูงสุด (สำนักวิชาการและมาตรฐาน

การศึกษา, 2553, หน้า 8) และกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6 มุ่งเน้นทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิดพื้นฐาน การติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์และสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรม โดยเน้นจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 20)

การพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ เกิดทักษะ

กระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นสามารถทำได้ โดยจัดให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ครูจึงเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้และจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนด มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ ให้นักเรียนได้รับความรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, หน้า 2)

จากผลการศึกษาในปัจจุบัน พบว่าความสามารถหรือทักษะต่าง ๆ สามารถฝึกฝนและพัฒนาเพื่อให้เกิดความชำนาญได้ ดังนั้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญ สามารถเลือกใช้ทักษะต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ในการแก้ปัญหาแต่ละด้านก็สามารถทำได้เช่นกัน (พันธ์ ทองชุมม, 2547, หน้า 36)

จากการรายงานผลการประเมินผลข้อสอบกลาง (Local Assessment System: LAS) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านม่วงวิทยา ปีการศึกษา 2560 มีคะแนนเฉลี่ย 29.08 คะแนน (จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน) เป็นคะแนนที่ต่ำกว่ามาตรฐานมากเมื่อวิเคราะห์คะแนนสอบตามสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทียบกับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดอื่น ๆ และสาระที่ทางโรงเรียนควรพัฒนาอย่างเร่งด่วน คือ สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ ในมาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม และมาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ จากผลการประเมินการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนของประเทศ

ไทยในปัจจุบัน แม้จะมีการสนับสนุนให้สถานศึกษาในระดับต่าง ๆ มีการอบรมและพัฒนาบุคลากรให้มีความพร้อมกับการพัฒนาประเทศแล้วก็ตาม แต่ก็ยังไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เติบโตตามเป้าหมายของหลักสูตร กลวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เป็นปัจจุบันให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของหลักสูตรและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงทำให้ผู้เรียนขาดความรู้ความสามารถในการแสวงหาความรู้ คิดวิเคราะห์ เลือกรับ และใช้ข้อมูลข่าวสารเทคโนโลยี จะเห็นว่าการจะพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนนั้นครูผู้สอนจะต้องหาวิธีที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะในด้านต่าง ๆ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีที่เหมาะสม และสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้

สะเต็มศึกษาเป็นการสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) ระหว่างศาสตร์สาขาต่าง ๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science: S) เทคโนโลยี (Technology: T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering: E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics: M) โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติ ตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขามาผสมผสานกัน อย่างลงตัว เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา การค้นคว้าและการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบัน ช่วยเสริมการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557, หน้า 6) จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน (อาทิตยา พูนเรือง, 2558, หน้า 371)

วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันเพื่อที่จะให้นักเรียนได้รับความรู้ทางด้านเนื้อหาและทักษะทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อม ๆ กันนั้นจะต้องจัดการเรียนการสอนโดยกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนได้ทำการจัดการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญ จากการศึกษาแนวคิดการจัดการเรียนรู้ใหม่ ๆ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เป็นรูปแบบที่ใช้ในการนำเสนอความคิดอย่างเป็นระบบ โดยเชื่อมโยง คำ ข้อความ หรือเส้น ที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ เป็นประโยค หรือข้อความที่มีความหมาย ช่วยแก้ปัญหการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ เกิดความคิดรวบยอด ความรู้ความเข้าใจและเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการใช้วิธีสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้เน้นผังรูปตัววี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (พิศมัย พานโฮม, 2551) และจากการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ผสมผสานกับผังมโนทัศน์รูปตัววี ทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (ผ่องศรี เครือกลัด, สุทธิ พรรณหาญ และอุษา คงทอง, 2551, หน้า 15)

ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เห็นว่าเนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์ สาระที่ 5 แรงและการเคลื่อนที่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงและความดัน เป็นเรื่องที่เข้าใจยาก นักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และผลการสอบข้อสอบกลาง ของนักเรียนในเรื่องนี้ต่ำกว่าเรื่องอื่น ๆ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง แรงและความดันกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

คำถามของการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามการวิจัยไว้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่องแรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 หรือไม่
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่

4. ความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง แรงและความดัน อยู่ในระดับใด

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ดังนี้

1. พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง แรงและความดัน

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง แรงและความดัน

4. ศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ต่อการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง แรงและความดัน

สมมติฐานของการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานของการวิจัยดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน โดยจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน โดยจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ต่อการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ อยู่ในระดับมาก

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้กำหนดความสำคัญของการวิจัย ไว้ดังนี้

1. ได้แนวทางในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ที่มีประสิทธิภาพ
2. ได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการบูรณาการระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ กับวิชาอื่น ๆ
3. ได้เทคนิคในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ที่มีประสิทธิภาพ สำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ สำหรับครู หรือผู้สนใจทั่วไป

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ไว้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนขยายโอกาสในอำเภอกุสุมาลย์ ศูนย์อำนวยการเครือข่ายการเรี้นรู้กุสุมาลย์ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยมี 3 โรงเรียน 1) โรงเรียนบ้านม่วงวิทยา จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 29 คน 2) โรงเรียนบ้านอีกุด จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 25 คน 3) โรงเรียน

โรงเรียนบ้านโพนแพง เขียวรนวนท์อุทิศ 5 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 25 คน
รวม 3 โรงเรียน มีห้องเรียนทั้งสิ้น 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 79 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนบ้านม่วงวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 29 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม
(Cluster Random Sampling)

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์
เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

2.2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.4 ความพึงพอใจ

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงและความดัน จำนวน 6 แผน ดังนี้

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

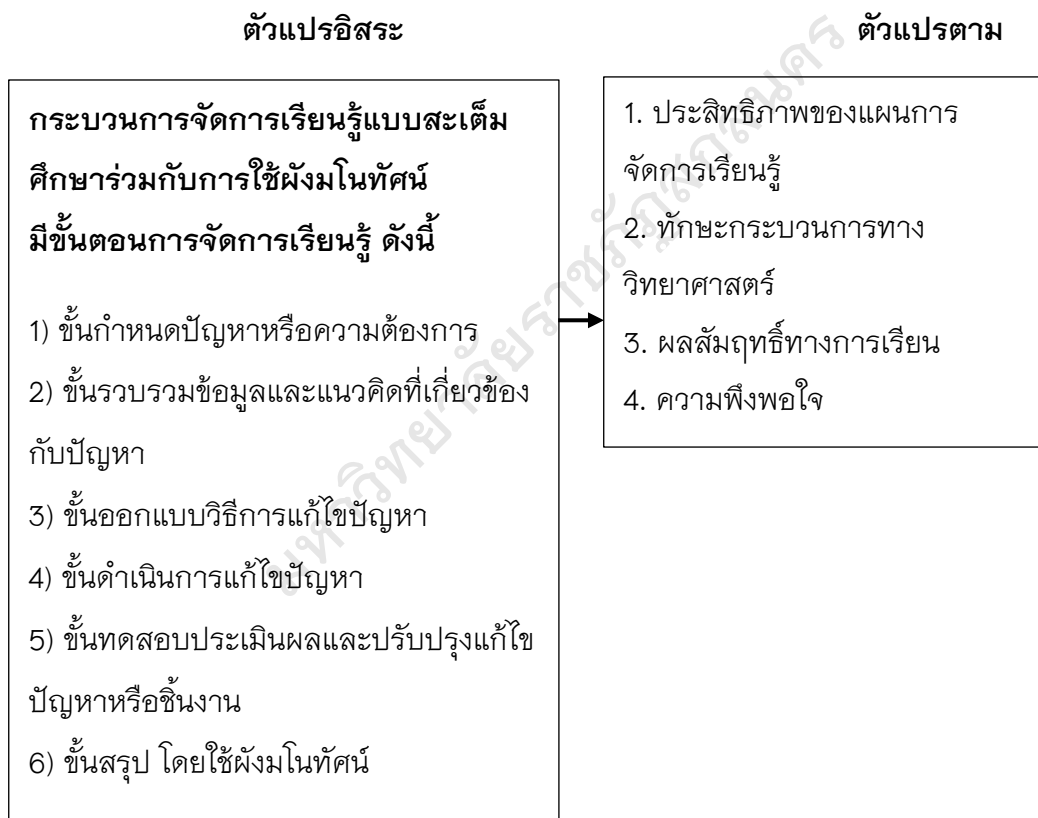
- | | |
|------------------------|-----------------|
| 1. แรงและการเคลื่อนที่ | จำนวน 4 ชั่วโมง |
| 2. แรงลัพธ์ | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| 3. แรงเสียดทาน | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| 4. ความดันอากาศ | จำนวน 4 ชั่วโมง |
| 5. ความดันของของเหลว | จำนวน 4 ชั่วโมง |
| 6. แรงพยุงของของเหลว | จำนวน 2 ชั่วโมง |

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ดำเนินการทดลองภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 18 ชั่วโมง ซึ่งไม่รวมเวลาในการทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

กรอบแนวคิดการวิจัย

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะไว้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ตั้งประเด็นปัญหา รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ออกแบบการแก้ไขปัญหาและปฏิบัติการแก้ไขปัญหา ประเมินผลการแก้ปัญหาตลอดจนที่การนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 18 ชั่วโมง 6 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยมี 6 ขั้นตอน คือ

1.1 กำหนดปัญหาหรือความต้องการ หมายถึง ครูผู้สอนกำหนดสถานการณ์ที่ท้าทายความสามารถของนักเรียนหรือสิ่งที่นักเรียนต้องการศึกษา โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาและหาวิธีการหรือสร้างสิ่งประดิษฐ์เพื่อแก้ไข้ปัญหา

1.2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง หมายถึง การสืบค้นเกี่ยวกับวิธีแก้ปัญหาหรือความต้องการ มีการรวบรวมวิธีการแก้ไข้ปัญหา ข้อเสนอแนะ และความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหาหรือความต้องการ แล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

1.3 ออกแบบวิธีการแก้ไข้ปัญหา หมายถึง นักเรียนเลือกและออกแบบวิธีแก้ปัญหา นำมาออกแบบเป็น “ร่างแนวคิด” ของแต่ละวิธีแล้วประเมินในท้ายที่สุดว่าควรจะเลือกวิธีแก้้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้ และดีที่สุดเพื่อนำไปปฏิบัติจริง

1.4 วางแผนและดำเนินการแก้ไข้ปัญหา หมายถึง เป็นการนำร่างแนวคิดที่ผ่านการเลือกแล้วว่าเป็นวิธีที่มีความเหมาะสมที่สุดในการจะนำไปปฏิบัติ

1.5 ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง หมายถึง นักเรียนระดมความคิดภายใต้เงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ หากมีการปรับปรุง มีการบันทึกสาเหตุ แล้ววางแผนเพื่อปรับปรุงต่อไป

1.6 ชั้นสรุป นำเสนอวิธีการแก้ไข้ปัญหา ผลการแก้ไข้ปัญหา หรือผลการพัฒนานวัตกรรม การกำหนดปัญหาหรือความต้องการ การรวบรวมข้อมูล การออกแบบการวางแผนการปฏิบัติงานเพื่อแก้ไข้ปัญหา การทดสอบ ผลการประเมิน การปรับปรุง โดยผู้เรียนนำเสนอข้อสรุปในรูปแบบของการเรียนผังมโนทัศน์

2. ผังมโนทัศน์ หมายถึง การนำความรู้ความเข้าใจที่ได้รับมาจากการสังเกต หรือประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่ได้จากการเรียนรู้ในกระบวนการแก้ไขปัญหาโดยใช้ สะเต็มศึกษาในแต่ละสถานการณ์ที่นักเรียนได้เรียนรู้ มาเชื่อมโยงโดยการ ใช้คำ ข้อความ หรือเส้น ผู้เรียนสามารถมาเชื่อมโยงความสัมพันธ์นั้นเป็นประโยคหรือข้อความที่มีความหมาย แสดงการถ่ายทอดความคิดของนักเรียนที่มีความหมาย โดยผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อเข้าไปเสริมในขั้นตอนที่ 6 คือ ขั้นสรุปของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

3. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ ผังมโนทัศน์ เรื่อง แรงและความดัน ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ใช้เกณฑ์ 75/75 โดยคิดจากคะแนน 2 ส่วนดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่ม ตัวอย่างทั้งกลุ่ม ที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง แรงและความดัน

75 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่ม ตัวอย่างทั้งกลุ่ม ที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม ศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง แรงและความดัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติหรือฝึกฝนความคิดทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบจนเกิดความชำนาญ ในการแสวงหาความรู้ ในการทดสอบครั้งนี้ผู้วิจัยจะวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่เหมาะสมกับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียนจากสถานการณ์ และการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ โดยใช้แบบทดสอบ วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เพื่อวัด ความสามารถในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 13 ทักษะ รวม 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

4.1 ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสของร่างกาย อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น กายสัมผัส เข้าสัมผัสกับวัตถุ หรือเหตุการณ์เพื่อให้ทราบ และรับรู้ข้อมูล รายละเอียดของสิ่งเหล่านั้น โดยปราศจาก ความคิดเห็นส่วนตน ข้อมูลเหล่านี้จะประกอบด้วย ข้อมูลเชิงคุณภาพ เชิงปริมาณ และรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการสังเกต

4.2 ทักษะการวัด หมายถึง การใช้เครื่องมือสำหรับการวัดข้อมูลในเชิงปริมาณของสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลเป็นตัวเลขในหน่วยการวัดที่ถูกต้อง แม่นยำได้ และการใช้เครื่องมือจำเป็นต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด รวมถึงเข้าใจวิธีการวัด และแสดงขั้นตอนการวัดได้อย่างถูกต้อง บอกเหตุผล เลือกวิธีการ ขั้นตอน และวิธีใช้เครื่องมือเหมาะสมกับสิ่งที่วัดได้

4.3 การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขที่ได้จากนับ และตัวเลขจากการวัดมาคำนวณด้วยสูตรคณิตศาสตร์ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร เป็นต้น โดยการเกิดทักษะการคำนวณจะแสดงออก จากการนับที่ถูกต้อง ส่วนการคำนวณจะแสดงออกจากการเลือกสูตรคณิตศาสตร์ การแสดงวิธีคำนวณ และการคำนวณที่ถูกต้อง แม่นยำ

4.4 ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การเรียงลำดับ การแบ่งกลุ่มวัตถุหรือรายละเอียดข้อมูลด้วยเกณฑ์ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์ อย่างใดอย่างหนึ่ง ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ เช่น การเรียงลำดับ และแบ่งกลุ่มของวัตถุ โดยใช้เกณฑ์ใดได้อย่างถูกต้อง

4.5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองอยู่ ซึ่งอาจมีรูปร่างเหมือนกันหรือแตกต่างกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแบ่งเป็น 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับวัตถุหนึ่ง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุกับช่วงเวลา หรือความสัมพันธ์ของสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับช่วงเวลา

4.6 ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และการวัด มาจัดกระทำให้มีความหมาย โดยการหาความถี่ การเรียงลำดับ การจัดกลุ่ม การคำนวณค่า เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น ผ่านการเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ วงจร เขียนหรือบรรยาย เป็นต้น

4.7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นของตนต่อข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลจากพื้นฐานความรู้ หรือประสบการณ์ที่มีความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ คือ สามารถอธิบายหรือสรุปจากประเด็นของการเพิ่มความคิดเห็นของตนต่อข้อมูลที่ได้มา

4.8 ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การทำนายหรือการคาดคะเนคำตอบ โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทำซ้ำ ผ่านกระบวนการแปรความหมายของข้อมูลจากความสัมพันธ์ภายใต้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ คือ สามารถทำนายผลที่อาจจะเกิดขึ้นจากข้อมูลบนพื้นฐานหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ ทั้งภายในขอบเขตของข้อมูล และภายนอกขอบเขตของข้อมูลในเชิงปริมาณได้

4.9 ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การตั้งคำถามหรือคิดคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองเพื่ออธิบายหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์อย่างไรโดยสมมติฐานที่สร้างขึ้นจะอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์ภายใต้หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่สามารถอธิบายคำตอบได้

4.10 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดและอธิบายความหมาย และขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกับการศึกษาหรือการทดลองเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันระหว่างบุคคลความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ คือ สามารถอธิบายความหมาย และขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกับการศึกษา และการทดลองได้

4.11 ทักษะการกำหนด และควบคุมตัวแปร หมายถึง การบ่งชี้ และกำหนดลักษณะตัวแปรใด ๆ ให้เป็นเป็นตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น และตัวแปรใด ๆ ให้เป็นตัวแปรตาม และตัวแปรใด ๆ ให้เป็นตัวแปรควบคุม

4.11.1 ตัวแปรอิสระ หมายถึง สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลหรือสิ่งที่ต้องการทดลองเพื่อให้ทราบว่าเป็นสาเหตุของผลที่เกิดขึ้นหรือไม่

4.11.2 ตัวแปรตาม หมายถึง ผลที่เกิดจากการกระทำของตัวแปรต้นในการทดลอง

4.11.3 ตัวแปรควบคุม หมายถึง ปัจจัยอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่อาจมีผลต่อการทดลองที่ต้องควบคุมให้เหมือนกันหรือคงที่ขณะการทดลอง

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ คือ สามารถกำหนด และอธิบายตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมในการทดลองได้

4.12 ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติ และทำซ้ำในขั้นตอนเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐาน แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

4.12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลอง ก่อนการทดลองจริง ๆ เพื่อกำหนดวิธีการ และขั้นตอนการทดลองที่สามารถดำเนินการ ได้จริง รวมถึงวิธีการแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นขณะทำการทดลองเพื่อให้ การทดลองสามารถดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

4.12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การปฏิบัติการทดลองจริง

4.12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้ จากการทดลองซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัดและอื่น ๆ

4.13 ทักษะที่การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป เป็นการแปล ความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายของข้อมูล ในบางครั้ง อาจต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ด้วย เช่น การสังเกต การคำนวณ และการลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการเรียนรู้และทำกิจกรรมสะเต็มศึกษา มาเขียนเป็นความเรียงอย่างย่อถึงกิจกรรมที่ได้ทำการทดลอง

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนซึ่งเกิดจาก การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 ซึ่งวัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและความดัน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ความพึงพอใจต่อการเรียน หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดในทางบวกที่ทำให้ ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการ ใช้ผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ ต่อการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ และการวัดการประเมินผล ด้านละ 4 ข้อ รวม 16 ข้อ ซึ่งเป็นแบบ มาตรฐานส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

7. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หมายถึง ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านม่วงวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 29 คน

