

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษานับว่าเป็นรากฐานสำคัญที่สุดในการสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้า และแก้ไขปัญหาดังต่าง ๆ ในสังคม เนื่องจากการศึกษาเป็นกระบวนการที่ช่วยให้คนได้พัฒนาตนเองตลอดช่วงชีวิต ประเทศชาติใดมีประชากรที่มีการศึกษาสูง ย่อมมีความหวังในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้า สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและเข้าสู่ความเป็นประเทศแห่งสากลได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 3) วิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตและการพัฒนาประเทศ ความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิทยาศาสตร์ยังทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิต วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงเป็นวัฒนธรรมใหม่ของโลกปัจจุบันและอนาคต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2549 : 5) ทุกประเทศจึงให้ความสำคัญกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเตรียมประชาชนให้สามารถอยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และสร้างทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพสำหรับสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเพิ่มสมรรถนะทางเศรษฐกิจในการแข่งขันกับประชาคมโลก (สุนีย์ คล้ายนิล. 2544 : 1-2)

ประเทศไทยได้พัฒนาการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วยการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ และวิธีการวัดผลประเมินผล มีการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จากเดิมที่เน้นให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาสาระและใช้การวัดผลประเมินผลจากการทดสอบด้วยข้อสอบเป็นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยให้ความสำคัญกับผู้เรียนในการคิดและลงมือปฏิบัติ และปรับเปลี่ยนแนวทางการวัดผลประเมินผลที่มีการวางแผนการประเมินผลควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนรู้ โดยมีเป้าหมายของการประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ครอบคลุมทั้งความรู้ความคิด กระบวนการเรียนรู้ด้านการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การนำความรู้ไปใช้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 1) และในปี พ.ศ. 2549 กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศเจตนารมณ์ และได้ปฏิรูปการเรียนการสอนโดยมุ่งหวังจะให้เกิดการขับเคลื่อนที่จะนำไปสู่การ

เปลี่ยนแปลงแนวทางการปฏิรูปการศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม เพื่อที่จะพัฒนาให้นักเรียนมีศักยภาพ และเป็นคนที่มีความสามารถ มีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต โดยมุ่งให้ผู้เรียนรู้จักการคิดวิเคราะห์ เน้นในการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ลดการเรียนที่ให้นักเรียนท่องจำ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2549 : 19)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กล่าวถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ไว้ว่า วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 92) ซึ่งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่กล่าวถึงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เน้นการทดลองเพื่อให้นักเรียนได้เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผสมผสานการทดลองพร้อมทั้งจัดกิจกรรมให้เนื้อหาในแต่ละบทเรียนมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน เพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของความรู้ได้ นอกจากนี้ในการสอนวิทยาศาสตร์ได้กล่าวไว้ว่า การสอนวิทยาศาสตร์ไม่ได้มุ่งเนื้อหาเพียงอย่างเดียว แต่มุ่งให้นักเรียนทราบว่าความรู้นั้นได้มาอย่างไร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550 : 2)

จากการวิจัยของสมาคมนานาชาติเพื่อการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (IEA) ตามโครงการวิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ร่วมกับนานาชาติ (TIMSS) พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ทำข้อสอบความรู้ความจำได้ดี แต่ข้อสอบที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาซึ่งเป็นข้อสอบเขียนตอบ แสดงวิธีทำ หรืออธิบายนักเรียนจะทำได้ และจากการแข่งขัน โอลิมปิกวิชาการระหว่างประเทศ นักเรียนทำข้อสอบภาคทฤษฎีได้ดีเมื่อเทียบกับนานาชาติ แต่ทำข้อสอบภาคปฏิบัติไม่ได้ ขาดทักษะด้านการปฏิบัติการเป็นอย่างมาก (สถาบัน

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2542 : 10) และจากการประเมินคุณภาพทางการศึกษาของกรมวิชาการ พบว่าสมรรถภาพของนักเรียนในด้านความรู้ ความคิด ยังอยู่ในระดับที่ต่ำ โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2541 : 17) สภาพปัญหาดังกล่าวเกิดจากเทคนิควิธีการสอนของครู และนักเรียนขาดการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เน้นการท่องจำมากกว่าการปฏิบัติ ส่งผลให้นักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง (จิราภรณ์ ศิริทวี. 2540 : 37) และจากรายงานผลการศึกษาค้นคว้าประเมินคุณภาพของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ปีการศึกษา 2553 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สมรรถภาพเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ไม่น่าพอใจไม่ถึงร้อยละ 60 แสดงให้เห็นว่าคุณภาพทางการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2. 2554 : 38) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเรียนการสอนมุ่งเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาวิชามากกว่าการเรียนรู้จากสภาพที่เป็นจริง และไม่เน้นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิด การแสดงความคิดเห็น และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียน การแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันในอนาคตได้

ในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา สถานศึกษาแต่ละแห่งกำหนดหลักเกณฑ์และแนวทางในการประเมินผลของสถานศึกษาเอง การประเมินผลการเรียนตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ส่วนใหญ่ ประเมินด้วยข้อสอบ การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์มักจะประเมินด้วยกิจกรรมหรือการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน การวัดผลประเมินผลของสถานศึกษาแต่ละแห่งกำหนดไว้หลายแบบ เช่น บางรายวิชาใช้แบบทดสอบในรายวิชาที่สอน หรือระดับความรู้สีกของครู ซึ่งครูส่วนใหญ่ยังสับสนในวิธีการประเมินที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่แสดงความสามารถของผู้เรียนให้ตรงตามสภาพจริง จากการติดตามและประเมินผลการใช้หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนนาร่องและโรงเรียนเครือข่ายพบว่า ปัญหาด้านการวัดและประเมินผลที่พบมากที่สุดคือ ครูขาดความรู้ความเข้าใจในการวัดผล รูปแบบและแนวทางในการวัดผลไม่ชัดเจน ไม่เข้าใจการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงในแต่ละกลุ่มสาระ ไม่มีความรู้ในการวัดผลประเมินผล ขาดแนวทางและวิธีการวัดผลการเรียนรู้ที่หลากหลาย ไม่มีเครื่องมือหรือแบบวัดผลที่ได้มาตรฐานและครอบคลุมเนื้อหาสาระ

การวัดและการประเมินผลตามสภาพจริงที่มีอยู่มีความยุ่งยาก ไม่เหมาะกับผู้เรียนที่มีจำนวนมาก ทำได้ยากและเวลาไม่พอ (กรมวิชาการ. 2546 : 20)

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนต้องวัดให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่คาดหวังกับลักษณะของวิชาและสามารถตัดสินได้ว่าผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใด การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มี 2 รูปแบบ ได้แก่ การประเมินโดยใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple-choice Paper and Pencil Tests) ซึ่งเป็นวิธีเก่าดั้งเดิม ไม่ได้ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการทดลองจริง ๆ และอีกรูปแบบหนึ่งเป็นการประเมินพฤติกรรมการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Performanance Assessment) จะเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์สำคัญในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (วรรณภา รอดแรงคำ. 2544 : 166 – 173) นอกจากนี้จากการศึกษาพบว่า การประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จะประเมินความรู้มากกว่าด้านการปฏิบัติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับลักษณะของวิชาเพราะวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้อันเกิดจากการฝึกฝน และได้ปฏิบัติจริง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ เป็นเหตุให้ไม่สามารถตัดสินได้ว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใด ควรปรับปรุงข้อบกพร่องของนักเรียนในทักษะใดบ้าง (นิเชต สุนทรพิทักษ์. 2553 : 31) จึงมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการวัดผลประเมินผลเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพเนื้อหาวิชาโดยประเมินจากสภาพจริง ซึ่งกระบวนการที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริงอาจใช้การสังเกต การบันทึกและการรวบรวมข้อมูลจากผลงานและวิธีการที่นักเรียนทำ (สมศักดิ์ ภู่วิภาดาพรรณ. 2544 : 49) การมีเครื่องมือหรือมีชุดการประเมินความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมจะต้องมีคุณภาพอย่างน้อย 3 ประการ คือความเที่ยงตรง เชื่อถือได้ ยุติธรรมกับนักเรียนทุกคน ดังนั้น การประเมินโดยการบันทึก หรือการเขียนตอบจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่เหมาะสมในการนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูผู้สอนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีโอกาสได้ร่วมเป็นคณะกรรมการตัดสินการแข่งขันทักษะความเป็นเลิศทางวิชาการระดับศูนย์เครือข่ายและระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ประเภททักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ พบว่าครูจำนวนไม่น้อยที่ได้รับมอบหมายให้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ แต่ไม่ได้จบการศึกษาในสาขาหรือวิชาเอก

วิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การตัดสินใจหรือการตรวจวิเคราะห์ผลงานนักเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญที่ครูมีความจำเป็นที่จะต้องทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้ เพื่อช่วยให้ครูสามารถทำการประเมินผลได้ถูกต้อง และนอกจากนี้ยังพบว่า มีปัญหาอีกอย่างหนึ่ง คือ ครูขาดเครื่องมือในการวัดและประเมินผลที่มีคุณภาพ และครูไม่เข้าใจพฤติกรรมบ่งชี้ในการเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างถ่องแท้ จึงทำให้การตัดสินใจหรือการให้คะแนนไม่ถูกต้อง ยุติธรรม ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะสร้างชุดการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรมการทดลอง แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกณฑ์การให้คะแนน และคู่มือการใช้ชุดการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนแสวงหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สืบเสาะหาความรู้เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง แบบประเมินจะเป็นข้อสอบที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ โดยการเขียนตอบหรืออธิบายเป็นแบบความเรียงเพื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น เพื่อสะท้อนถึงสติปัญญา ความรู้ ความเข้าใจ ความรับผิดชอบ คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น ซึ่งแนวคิดดังกล่าวจะช่วยพัฒนาของกระบวนการฝึกทักษะต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากหลักสูตรแกนกลางและนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 9 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย ข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป และได้กำหนด กิจกรรม การงม – การลอยของวัตถุ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่สามารถประเมิน ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป ได้อย่างชัดเจนและมีความเหมาะสมกับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และกิจกรรมธรรมชาติแสนสวย เป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นในการส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะด้านการจำแนกประเภทและทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย ข้อมูลและถือว่าเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และนำชุดการประเมินที่พัฒนานี้ไปใช้ตรวจสอบความรู้ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และเพื่อเป็นแนวทางในการวัดและประเมินผล โดยครูผู้สอนสามารถนำไปประเมินผู้เรียนในวงเวลาใดก็ได้ขึ้นอยู่กับ

โอกาสและความเหมาะสม อันจะเป็นประโยชน์สำหรับครู และผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และนำผลการประเมินมาพัฒนานักเรียนในด้านวิทยาศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อหาคุณภาพของชุดการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 จำนวน 340 โรงเรียน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5,894 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 จำนวน 35 คน และนักเรียนจำนวน 408 คน จาก 340 โรงเรียน โดยอาสาสมัครเข้าร่วมวิจัย

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

2.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กิจกรรมการทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ขึ้นมาเพื่อเป็นตัวแทน 2

กิจกรรม โดยไม่ได้อิงเนื้อหาในแบบเรียน แต่เนื้อหาที่มีความสอดคล้อง ครอบคลุมกับ พฤติกรรมบ่งชี้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยจากการวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พบว่าทักษะที่สะท้อนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี 9 ทักษะ แบบวัดทักษะ ในชุดการประเมินเป็นแบบทดสอบแบบความเรียงจำนวน 25 ข้อคำถาม เพื่อที่จะสร้างชุด การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยจึง ทำการศึกษา 9 ทักษะ ได้แก่

กิจกรรมตอนที่ 1 เรื่อง การจมน้ำ - การลอยของวัตถุ ใช้ประเมินทักษะ ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
4. ทักษะการพยากรณ์
5. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
6. ทักษะการทดลอง
7. ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป

กิจกรรมตอนที่ 2 เรื่อง ธรรมชาติแสนสวย ใช้ประเมินทักษะ ดังนี้

1. ทักษะการจำแนกประเภท
2. ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล

เนื่องจากว่ากิจกรรม การจมน้ำ - การลอยของวัตถุ สามารถประเมิน ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป ได้อย่างชัดเจนและมีความเหมาะสม กับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และกิจกรรมธรรมชาติแสนสวย เป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นในการ ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะด้านการจำแนกประเภทและทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อ ความหมายข้อมูล

2.2 สารมาตรฐาน และตัวชี้วัด

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้วิเคราะห์สาร มาตรฐานและตัวชี้วัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สารที่ 8 มาตรฐานที่ 8.1

3. ระยะเวลา สถานที่วิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555

สถานที่ในการวิจัย ได้แก่ โรงเรียนในอำเภอสุวรรณภูมิ อำเภอเกษตรวิสัย อำเภอปทุมรัตน์ อำเภอเมืองสรวง อำเภออาจสามารถ อำเภอพนมไพร อำเภอโพธิ์ทราย และอำเภอหนองฮี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแสวงหาความรู้ การคิด การค้นคว้า และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติ และฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบจนเกิดความคล่องแคล่วและชำนาญ ซึ่งผู้วิจัยได้ยึดแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนี้

1.1 ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้า ไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยไม่ลงความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไปด้วย

1.2 ทักษะการวัด หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด แสดงวิธีการใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง พร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือวัดรวมทั้งระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

1.3 ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการจัดจำแนกหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ โดยมีเกณฑ์ในการจำแนก เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่างกัน หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

1.4 ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำเสียใหม่ โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ จัดแยกประเภทหรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดยอาจนำเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สมการเขียนบรรยาย เป็นต้น

1.5 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลที่มีอาจได้มา

จากการสังเกต การวัด หรือการทดลอง คำอธิบายนั้นเป็นสิ่งที่ได้จากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้สังเกตที่พยายามโยงบางส่วนของความรู้หรือประสบการณ์เดิมให้มาสัมพันธ์กับข้อมูลที่ตนเองมีอยู่

1.6 ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง ความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าโดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการกฎหรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการทำนาย การทำนายอาจทำได้ภายในขอบเขตของข้อมูล (Interpolating) และภายนอกขอบเขตข้อมูล (Extrapolation) การพยากรณ์ที่แม่นยำเป็นผลมาจากการสังเกตที่รอบคอบ การวัดที่ถูกต้อง การบันทึกและการจัดกระทำกับข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

1.7 ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการให้ข้อสรุปหรือคำอธิบายเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง เพื่อตรวจสอบความจริงให้ถูกต้องต่อไป สมมติฐานเป็นข้อความที่แสดงความสัมพันธ์ที่เชื่อว่าจะเกิดขึ้นระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ข้อความสมมติฐานกำหนดขึ้น โดยอาศัยการสังเกตประกอบความรู้ ประสบการณ์เดิม กฎ หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.8 ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการ ซึ่งรวมถึงการออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง การบันทึกผลการทดลอง เพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

1.9 ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการบรรยายความหมายของข้อมูลที่ได้จากการกระทำและอยู่ในรูปที่ใช้ในการสื่อความหมายแล้ว ซึ่งจะนำไปสู่การระบุความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ศึกษา หรืออาจแยกออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1.9.1 การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่

1.9.2 การลงข้อสรุปข้อมูล หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

2. ชุดการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการตรวจสอบความสามารถของนักเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรมการทดลองแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกณฑ์การให้คะแนน และคู่มือการใช้ชุดการ

ประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อนำไปประเมินความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 9 ทักษะ

3. คุณภาพของชุดการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.1 ความเที่ยงตรง หมายถึง ความถูกต้องแม่นยำของชุดการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถประเมินได้ตามสิ่งที่ต้องการจะประเมิน มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ และเหมาะสมกับเนื้อหาที่จะวัด โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence)

3.2 ความเชื่อมั่นของผู้ประเมิน (Reliability) หมายถึง ความคงที่ของผลที่ได้จากการประเมินความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยชุดการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยคำนวณจากดัชนีความเห็นพ้องกันของผู้ประเมิน 2 คน (Rater Agreement Index : RAI)

4. เกณฑ์การให้คะแนน หมายถึง แนวทางที่กำหนดขึ้นเพื่อชี้บอกระดับที่ใช้วิเคราะห์ผลงานของผู้เรียน มีการกำหนดเป็นมาตรวัดและรายการคุณลักษณะที่บรรยายถึงความสามารถในการแสดงออกของแต่ละทักษะ เพื่อให้ผู้ตรวจให้คะแนนมีความเข้าใจตรงกัน

5. มาตรฐานการประเมิน หมายถึง คุณภาพของชุดการประเมินที่พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน และครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อชุดการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ประเมินด้านความเหมาะสม และด้านความเป็นไปได้ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านความถูกต้อง และด้านความเป็นประโยชน์ ประเมินโดยครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

5.1 ด้านความเหมาะสม หมายถึง ชุดการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีความเหมาะสมเกี่ยวกับ คู่มือการใช้ กิจกรรมการทดลอง แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเกณฑ์การให้คะแนน

5.2 ด้านความเป็นไปได้ หมายถึง ชุดการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีความเหมาะสมสอดคล้องด้านความเป็นไปได้ เกี่ยวกับ คู่มือการใช้ กิจกรรมการทดลอง แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเกณฑ์การให้คะแนน

5.3 ด้านความถูกต้อง หมายถึง ชุดการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความถูกต้อง ชัดเจนของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ลักษณะของชุดประเมิน ถูกต้อง

ตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ถูกต้องตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ ถูกต้องตามระดับความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.4 ด้านความเป็นประโยชน์ หมายถึง ชุดการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความเป็นประโยชน์ ด้านมีความสะดวกในการนำไปใช้ มีความคุ้มค่ากับการสร้างชุดการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถเป็นแนวทางในการประเมินผลที่หลากหลาย และสามารถประเมินระดับความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้แนวทางการสร้างชุดการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สามารถนำไปทดสอบเพื่อตรวจสอบพฤติกรรมหรือความสามารถที่แสดงออกด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการออกแบบชุดการประเมินความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายวิธี
3. ได้สารสนเทศเพื่อใช้ประกอบการพัฒนาและส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6