**บทที่ 1**

**บทนำ**

**1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา**

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ เพื่อใช้อำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมากพร้อมกันนั้นเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้การศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง (วิจารณ์ พานิช, 2555) วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์คิดวิเคราะห์มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นและนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์มีคุณธรรมความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีแต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์การดูแลรักษาตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืนและที่สำคัญยิ่งคือความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจสามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดยมนุษย์และตอบสนองคืนสู่สังคมมนุษย์ในรูปแบบของสรรพวิทยาการ ซึ่งสรรพวิทยาการต่าง ๆ เหล่านี้ก็ล้วนแล้วแต่เป็นแรงผลักดันและขับเคลื่อนให้วิทยาศาสตร์พัฒนาไปได้อย่างกว้างขวางและก้าวไกลมากขึ้นเรื่อย ๆ (ยงยุทธยุทธวงศ์, 2544) แต่สิ่งที่เป็นแรงขับที่สำคัญที่ทำให้วิทยาศาสตร์พัฒนาตนเองไปได้ไกลก็คือความกระหายใคร่รู้ (Curiosity) ของมนุษย์อย่างไม่มีที่สิ้นสุด วิทยาศาสตร์จึงเป็นกระบวนการทางสังคม สังคมควรปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ต่อวิทยาศาสตร์ แต่บางครั้งวิทยาศาสตร์ก็อาจพิสูจน์ไม่ได้ในมิติทางสังคมและวัฒนธรรม

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มที่ได้เปิดกว้างทางความคิด มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ พัฒนาชีวิตด้วยทักษะและลักษณะอันพึงประสงค์เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อมภายนอกมากกว่าแค่ซึมซับความรู้ภายในห้องเรียน การทำความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ต้องเปิดพื้นที่การเรียนรู้และขยายขอบเขตการเรียนรู้และขยายขอบเขตการสร้างความรู้ให้สอดคล้องกับสภาพสังคมที่กำลังวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่อง ดังเห็นได้จากทั่วทุกมุมโลกสามารถสื่อสารและส่งผ่านข้อมูลถึงกันด้วยคอมพิวเตอร์แบบพกพา สารสนเทศและความรู้เริ่มเข้าถึงตัวผู้เรียนเพียงแค่ปลายนิ้วสัมผัส ดังนั้นผู้สอนจึงต้องปรับเปลี่ยนบทบาทการเรียนการสอนจากผู้ถ่ายทอดความรู้มาสู่การเป็นผู้อำนวยการเรียนรู้ (สำนักปฏิรูปการศึกษาล, 2545) ส่งเสริมคุณลักษณะต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการนำไปใช้ดำรงชีวิตและช่วยค้ำจุนให้ผู้เรียนสามารถอยู่ร่วมกับสังคมได้อย่างปกติสุข

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้วิทยาศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ที่ผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทุกคนต้องเรียน โดยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นมุ่งหวังให้ผู้เรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยเน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 92) การขับเคลื่อนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 และการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552– 2561) ให้ประสบผลสำเร็จตามจุดเน้นการพัฒนาผู้เรียน โดยให้ทุกภาคส่วนร่วมกันดำเนินการ กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดจุดเน้นการพัฒนาผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4- 6 ดังนี้ ด้านความสามารถและทักษะเน้นพัฒนาความสามารถให้สูงขึ้นจนสามารถอ่านคล่องเขียนคล่อง คิดเลขคล่อง มีทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน ทักษะชีวิต และทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัยและได้อธิบายจุดเน้นการพัฒนาผู้เรียนด้านทักษะการคิดว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 มีทักษะการคิดขั้นพื้นฐานดังนี้ ประถมศึกษาปีที่ 4 ต้องมีทักษะการตั้งคำถาม ทักษะการให้เหตุผล ประถมศึกษาปีที่ 5 ต้องมีทักษะการแปลความ ทักษะการตีความ และ ประถมศึกษาปีที่ 6 ต้องมีทักษะการสรุปอ้างอิง ทักษะการนำความรู้ไปใช้(สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2553, น. 12)

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการแปลงหลักสูตรสู่ความเป็นรูปธรรมโดยผ่านกิจกรรมในชั้นเรียน ทั้งหลักสูตรและการเรียนการสอนจะเป็นไปด้วยดีหรือมีประเด็นที่นำไปสู่การยกระดับคุณภาพทางการศึกษา การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในยุคนี้ต้องเข้าใจว่าผู้เรียนเรียนรู้อย่างไร เนื้อหาสาระอะไรที่จำเป็น มีคุณค่าและความหมายต่อการดำรงชีวิต ทักษะที่จำเป็นหรือเครื่องมือการเรียนรู้ที่ควรเติมเต็มให้แก่ผู้เรียนตามสภาพความเป็นจริง เน้นให้ผู้เรียนได้คิดและลงมือทำด้วยตนเองโดยผู้สอนใช้เทคนิคและวิธีการที่หลากหลายตามแบบฉบับของครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพ เพราะครูคือหนังสือเล่มใหญ่ที่ได้รวบรวมทฤษฎีต่าง ๆ ไว้และสามารถนำทฤษฎีการเรียนการสอนมาประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะเจาะและลงตัว ภายใต้ความเชื่อ แนวคิด และวิธีปฏิบัติของผู้สอน (ประสาท เนืองเฉลิม, 2557, น. 10)

สภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันพบว่าครูบางส่วนยังมีพฤติกรรมการสอนแบบเดิมคือสอนแบบบรรยายความรู้มากกว่าจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและกิจกรรมที่จัดขึ้นไม่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสาม (พ.ศ. 2554 - 2558) ของสถานศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้ให้ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการแก่สถานศึกษาส่วนใหญ่ว่า “ให้ส่งเสริมและมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตรโดยเฉพาะให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารญาณ ความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง มีวิสัยทัศน์ มีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง และส่งเสริม สนับสนุนการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาให้ได้รับการพัฒนาเทคนิคการเรียนการสอนที่หลากหลาย การพัฒนาสื่อนวัตกรรม และส่งเสริมการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ” และเมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าในปีการศึกษา 2557 นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนภูมิพิชญ, 2558) โดยให้ความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มากเพียงใดก็ตามแต่ก็ยังไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มสาระนี้ให้ประสบความสำเร็จตามที่ต้องการได้ปัญหาเหล่านี้ส่งผลให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนประสบความล้มเหลวทั้งนี้อาจเป็นเพราะครูไม่มุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตรโดยเฉพาะให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารญาณ ความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง มีวิสัยทัศน์ มีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

จากผลการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนมีบทบาทสำคัญเนื่องจากการวิจัยเชิงปฏิบัติการมีกระบวนการปฏิบัติอย่างมีระบบที่ใช้วงจรปฏิบัติการ 4 ขั้นตอน คือ การวางแผนหลังจากที่วิเคราะห์และกำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข การปฏิบัติตามแผนที่กำหนด การสังเกตผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน และการสะท้อนผลหลังจากการปฏิบัติงาน ตลอดจนปรับปรุงผลที่ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการสังเกต ซึ่งผู้เกี่ยวข้องได้แก่ผู้วิจัยครูที่เกี่ยวข้องและนักเรียนซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ นันทนา กะมณี (2552, น. 154) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการและจัดการสอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปลาค้าววิทยานุสรณ์ ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดการแก้ปัญหาเพิ่มมากยิ่งขึ้น นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมตามศักยภาพมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น มีความสนุกกับการเรียน มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน กล้าแสดงออกและมั่นใจในตัวเอง และสอดคล้องกับงานวิจัยของศุภิสรา คำน้อย (2548, น. 77) ได้ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนบุญเรืองวิทยาคมพบว่านักเรียนทุกคนมีคะแนนสอบหลังเรียนเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเทียบกับคะแนนสอบก่อนเรียนโดยเฉลี่ยนักเรียนทั้งห้องมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 14.84 และนักเรียนมีคะแนนสอบคุณภาพระดับดีขึ้นไปร้อยละ 51.61 และด้านการสะท้อนความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของครูพบว่านักเรียนพึงพอใจพฤติกรรมการสอนของครูด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงและด้านคุณลักษณะของครูผู้สอนครูผู้วิจัยได้สะท้อนความรู้สึกของตนเองและมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนของตนเองเพื่อทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีพฤติกรรมที่เหมาะสมในการเรียนวิทยาศาสตร์

จากเหตุผลและงานวิจัยข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาแนวทางในการแก้ปัญหาการเรียนรู้โดยมีเป้าหมายเพื่อใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนภูมิพิชญ ซึ่งผู้วิจัยทำการสอนอยู่และเป็นการแก้ปัญหาทางด้านตัวครู ผู้เรียน และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะแก้ปัญหาและพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ดังกล่าวโดยใช้แผนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ผู้วิจัยจึงได้พิจารณาเลือกใช้เทคนิคการวิจัยเชิงปฏิบัติการซึ่งมีการวางแผนเพื่อกำหนดขั้นตอนของการวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนและสะท้อนผลการปฏิบัติการ โดยนำการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาปรับปรุงการสอนและกิจกรรมต่อไป

**1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย**

เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนภูมิพิชญ อำเภอกุดจับ จังหวัดอุดรธานี ด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

**1.3 ขอบเขตของการวิจัย**

1.3.1 รูปแบบของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการตามแนวคิด Kemmis and McTaggart มี 4 ขั้นตอนประกอบด้วย 1) ขั้นการวางแผน (Plan) 2) ขั้นการปฏิบัติตามแผนที่กำหนด (Act) 3) ขั้นการสังเกตผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน (Observe) 4) ขั้นการสะท้อนผลหลังจากการปฏิบัติงาน(Reflect)

1.3.2 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน ภูมิพิชญ อำเภอกุดจับ จังหวัดอุดรธานีภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 28 คน

1.3.3 ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่

1.3.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การสอนโดยใช้กิจกรรมฝึกทักษะผ่านกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

1.3.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

1.3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะที่ทำการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

1.3.5 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผังมโนทัศน์ สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เรื่องแรงและความดัน หลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2553 ดังนี้

1.3.5.1 แรงลัพธ์

1.3.5.2 ความดันและแรงลอยตัว

1.3.5.3 แรงเสียดทาน

**1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ**

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึงกระบวนการแสวงหาความรู้ใหม่ เพื่อเกิดความเข้าใจสภาพการณ์เฉพาะที่เป็นปัญหาในการปฏิบัติงาน นำไปสู่ การแก้ไขมีการปรับปรุง และเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดี โดยมีผู้วิจัยคือ ผู้ปฏิบัติจริงหรือมีส่วนเกี่ยวข้องกับสภาพการณ์นั้นคนใดคนหนึ่งหรือร่วมกันก็ได้ กระบวนการทั้งหมดใช้วิธีการที่น่าเชื่อถือและมีลักษณะการดำเนินการเป็นวงจรต่อเนื่องกัน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ 5 ทักษะเป็นทักษะกระบวนการขั้นสูงที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เพื่อแสวงหาความรู้ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็นพื้นฐานในการพัฒนา ประกอบด้วย

ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypotheses) หมายถึง การตั้งคำถามหรือคิดคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองเพื่ออธิบายหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์อย่างไรโดยสมมติฐานสร้างขึ้นจะอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์ภายใต้หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่สามารถอธิบายคำตอบได้

ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) หมายถึง การกำหนด และอธิบายความหมาย และขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาหรือการทดลองเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันระหว่างบุคคล

ทักษะการกำหนด และควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables) หมายถึง การบ่งชี้ และกำหนดลักษณะตัวแปรใด ๆ ให้เป็นเป็นตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น และตัวแปรใด ๆให้เป็นตัวแปรตาม และตัวแปรใด ๆ ให้เป็นตัวแปรควบคุม

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลหรือสิ่งที่ต้องการทดลองเพื่อให้ทราบว่าเป็นสาเหตุของผลที่เกิดขึ้นหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ ผลที่เกิดจากการกระทำของตัวแปรต้นในการทดลอง

ตัวแปรควบคุม คือ ปัจจัยอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่อาจมีผลมีต่อการทดลองที่ต้องควบคุมให้เหมือนกันหรือคงที่ขณะการทดลอง

ทักษะการทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติ และทำซ้ำในขั้นตอนเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐาน แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนการทดลองจริง ๆ เพื่อกำหนดวิธีการ และขั้นตอนการทดลองที่สามารถดำเนินการได้จริง รวมถึงวิธีการแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นขณะทำการทดลองเพื่อให้การทดลองสามารถดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การปฏิบัติการทดลองจริง

การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัดและอื่น ๆ

ทักษะการตีความหมายข้อมูล และการลงข้อมูล (Interpreting Data and Conclusion) หมายถึง การแปรความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่น ๆ เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ

แบบทดสอบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์หมายถึง แบบทดสอบความสามารถของนักเรียนในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการผู้วิจัยสร้างขึ้นเองเป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก

**1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ**

1.5.1 นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

1.5.2 เป็นแนวทางในการนำการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาพัฒนาการจัดการเรียนรู้