

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Nature of science) เป็นลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์ที่แสดงถึงคุณค่าและข้อจำกัดตามธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างจากศาสตร์สาขาอื่นและความเกี่ยวข้องของวิทยาศาสตร์กับประวัติวิทยาศาสตร์ ปรัชญาวิทยาศาสตร์ สังคมวิทยาของวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาของวิทยาศาสตร์ (McComas, 2004) ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองและส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science; AAAS, 1989) เนื่องจากธรรมชาติของวิทยาศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจขอบเขตธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกันสามารถนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและต่อการดำรงชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551) ซึ่งองค์ประกอบของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามกรอบแนวคิดของสมาคมครูวิทยาศาสตร์สหรัฐอเมริกา (American Association for the Advancement of Science, 1990) โดยได้แบ่งธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ โลกทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ (scientific worldview) การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (scientific inquiry) และกิจการทางวิทยาศาสตร์ (scientific enterprise) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ รวมถึงการกำหนดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ในสาระการเรียนรู้ที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2552) เนื่องจากความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของการรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy) นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอนมีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น จนกล่าวได้ว่าวิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

การประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ (Program for International Student Assessment หรือ PISA) มีการกำหนดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นเป้าหมายหนึ่งของการทดสอบด้าน

วิทยาศาสตร์ จากผลการประเมิน PISA 2015 มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพระบบการศึกษาของประเทศสมาชิกและประเทศร่วมโครงการ โดยเป็นการประเมินความรู้และทักษะของนักเรียนที่มีอายุ 15 ปี ในด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ การประเมินผล PISA นั้นสามารถให้ข้อมูลคุณภาพการศึกษาของชาติว่าได้เตรียมความพร้อมให้เยาวชนเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพและมีสมรรถนะในการแข่งขันเพียงใดเมื่อเทียบกับประชาคมโลก จากสรุปผลการวิจัย PISA 2015 ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินของประเทศไทย PISA 2015 การประเมินด้านวิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์ ทั้งสามด้านกลับมีคะแนนลดลงจาก PISA 2012 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ หรือ O-NET วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับประเทศของปีการศึกษา 2555 - 2559 พบว่า ผลการประเมินวิชาวิทยาศาสตร์มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2559) จาก การประเมินคุณภาพนักเรียนดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า นักเรียนไทยมีความพร้อมที่จะเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพและมีสมรรถนะในการแข่งขันกับประชาคมโลกในศตวรรษที่ 21 นั้นลดลงจากเดิม ซึ่งนับได้ว่า ระบบการศึกษาของไทยกำลังประสบปัญหาด้านคุณภาพของชาติอย่างน่าเป็นห่วง โดยเฉพาะทักษะความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องจัด กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ ศึกษา ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง รวมทั้ง สอดแทรกแนวคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เข้ากับเนื้อหาของบทเรียนด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทศนี พุฒนอก (2556) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองและนักเรียน จะสามารถเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้ โดยอัตโนมัติผ่านการทำกิจกรรมการเรียนรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ในระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้จึงไม่มีการบูรณาการ เรื่อง ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เข้ากับ เนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ แต่เป็นการเน้นที่เนื้อหาและทักษะกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งวิธีนี้ ไม่ส่งเสริมการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ ในช่วงเวลาที่ผ่านมากการจัดการเรียนรู้ ที่มีเป้าหมายในการพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนจะใช้วิธีการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และบูรณาการสอดแทรกธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามความเหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Khishfe and abd-El-Khalick (2002) ที่ศึกษาอิทธิพลของการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบเป็นนัยเปรียบเทียบกับการสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์แบบชัดเจนร่วมกับการสะท้อนความคิดพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนลักษณะธรรมชาติ ของวิทยาศาสตร์แบบชัดเจนร่วมกับการสะท้อนความคิดสามารถพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ ในขณะที่นักเรียนที่ได้รับการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบเป็นนัย ไม่มีอิทธิพลต่อพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน รวมทั้งผู้วิจัยได้สำรวจความ เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนขามแก่นนคร จังหวัดขอนแก่น จำนวน 100 คน โดยใช้แบบวัดความเข้าใจธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ครอบคลุมประเด็นธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ทั้ง 9 ประเด็น จากการศึกษาพบว่า นักเรียน ส่วนใหญ่ยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนและความเข้าใจบางส่วนเกี่ยวกับแนวคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ทั้ง 3 ด้าน โดยเฉพาะประเด็นวิทยาศาสตร์มีหลักการทางจริยธรรมที่ยอมรับกันโดยทั่วไป วิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมทางสังคมที่ซับซ้อน และวิทยาศาสตร์ไม่ยอมรับการมีอำนาจเหนือบุคคล เป็นต้น สอดคล้อง กับงานวิจัยของ กาญจนา มหาสีและชาติรี ฝ่ายคำตา (2553) ทำการศึกษาความเข้าใจธรรมชาติ

วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีความเข้าใจและเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน โดยเฉพาะในประเด็นความรู้วิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ วิธีการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งเสนอแนะว่า ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นหรือบูรณาการเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์และชี้ประเด็นธรรมชาติวิทยาศาสตร์ในประเด็นที่สำคัญให้ชัดเจน

นอกจากธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แล้ว ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ยังให้ความสำคัญกับการพัฒนานักเรียนทางด้านการคิดวิเคราะห์ ได้กำหนดสมรรถนะของผู้เรียนที่สำคัญ ให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดซึ่งเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) สังคมมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาและต้องรับข่าวสารจำนวนมาก ดังนั้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพและความสามารถในการคิดนั้นเป็นคุณสมบัติที่พึงประสงค์ ซึ่งความสามารถในการคิดวิเคราะห์นั้นนับเป็นสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันบุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะสามารถใช้ปัญญานำชีวิตได้ในทุกๆ สถานการณ์ช่วยให้เราสามารถตัดสินใจ ในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผลและช่วยให้เราเข้าใจสิ่งต่างๆ ได้กระจ่าง ช่วยให้ประเมินและสรุปสิ่งต่างๆ บนข้อเท็จจริงที่ปรากฏ และนอกจากนี้ยังเป็นพื้นฐานเพื่อให้เกิดการคิดในมิติอื่นๆ ด้วย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) การคิดวิเคราะห์เป็นการขยายความคิดอย่างมีเหตุผลเป็น การประยุกต์กระบวนการวิเคราะห์เฉพาะของข้อมูลบนพื้นฐานความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเดิมที่สะสมอยู่ในความจำระยะสั้นในรูปแบบโครงสร้างขนาดเล็กของสติปัญญา เพื่อสร้างข้อมูลใหม่อย่างอิสระและสามารถสรุปลักษณะเฉพาะที่จำเป็นและไม่จำเป็นของข้อมูลได้ (Marzano, 2001) จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน ผลสอบมาตรฐานกลางเน้นวัดทักษะการคิดวิเคราะห์และเชิงซ้อน เขตพื้นที่การศึกษา สพม.25 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีผลการประเมินวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2558-2559 (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนขามแก่นนคร, 2559) ดังนั้นการแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นจึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะใช้เทคนิคและวิธีการจัดการเรียนการสอนจะช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้และความเข้าใจในพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเสริมสร้างกระบวนการคิดของนักเรียน

จากสถานการณ์ดังกล่าว นักการศึกษาได้ตระหนักถึงกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ จึงถูกนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เช่น กิจกรรมการสืบเสาะหาความรู้ในลักษณะต่างๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุธาวลัย มีศรี (2550) ได้อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบเป็นนัย (The Implicit Approaches) เป็นการจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์ที่ตรงกับลักษณะของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ แต่ไม่ให้อาสาผู้เรียนสะท้อนความเข้าใจ เช่น ไม่มีการหยิบยกธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์หรืออภิปรายธรรมชาติของวิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์ นอกจากนี้นักการศึกษาที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้เสนอแนวคิดว่าการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการช่วยพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

(Lederman, 1998) การจัดการเรียนรู้ดังกล่าว มีการบ่งชี้แนวความคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่สอดแทรกอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้ออกมาอย่างชัดเจน และครูผู้สอนสามารถออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ การใช้สื่อ อุปกรณ์ และการวัดประเมินผลการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย เพื่อจัดการเรียนรู้แนวคิดมีบทบาทในการกระตุ้นเร้าความสนใจให้นักเรียนได้แสดงความเข้าใจของตนเองออกมา เช่น การปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง และการทำกิจกรรมตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากขึ้น

จากการพิจารณาความสำคัญของความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในการรู้วิทยาศาสตร์และเป็นประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งเหตุผลที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน โดยการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์สอดแทรกไปกับเนื้อหา เรื่อง สารละลาย เนื่องจากมีเนื้อหาที่เหมาะสมกับการบูรณาการธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ 3 ด้านได้ดี โดยมีกิจกรรมให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้จากการทดลองได้ลงมือปฏิบัติ ศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ด้วยตนเอง แสดงให้เห็นถึงการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้ การเปลี่ยนแปลงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งกิจการทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มาใช้พัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

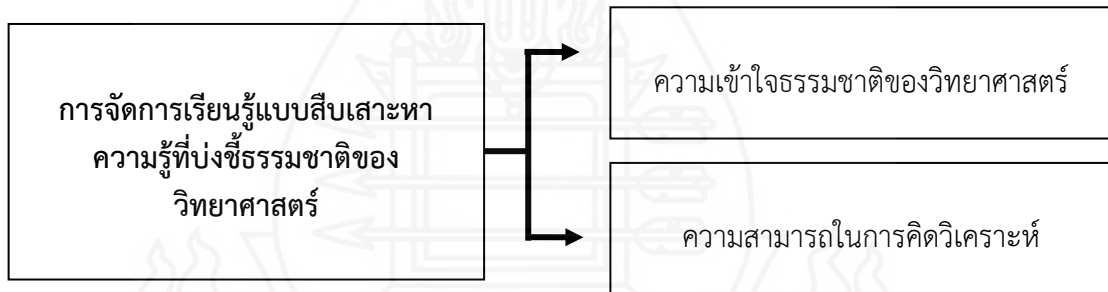
2.2 เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย

2.3 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

2.4 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย

3. กรอบแนวคิดการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ มีการสอดแทรกแนวคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในชั้นต่างๆ ตามความเหมาะสม มี 5 ชั้น คือ ชั้นสร้างความสนใจ ชั้นสำรวจและค้นหา ชั้นอธิบาย ชั้นขยายความรู้ ชั้นสรุปและประเมินผลสิ่งที่เรียนรู้ ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้นี้มีลักษณะที่สำคัญ คือ มีการระบุจุดประสงค์การเรียนรู้แนวคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจน และบ่งชี้แนวคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ออกมาอย่างชัดเจนมากจากกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครอบคลุมลักษณะธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ 3 ด้าน เน้นการยกประเด็นธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนได้สะท้อนความเข้าใจ และแสดงแนวความคิดของตนออกมา รวมทั้งมีการวัด และประเมินแนวคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในรูปแบบต่างๆ ตั้งแต่การตอบคำถาม การอภิปราย การตอบแบบวัด และการแสดงพฤติกรรมระหว่างการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนสามารถอธิบาย ขยายความ แสดงความคิดเห็น และยกตัวอย่างเกี่ยวกับแนวคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามความเข้าใจของตนเอง รวมทั้งความสามารถในการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของ Marzano (2001) ประกอบด้วย ความสามารถ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการสังเกตและการจำแนก ด้านการจัดกลุ่ม ด้านการวิเคราะห์เหตุผล ด้านการนำไปใช้ และด้านการทำนาย โดยผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

4. ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้

4.1 ประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนขามแก่นนคร จังหวัดขอนแก่น จำนวนนักเรียนทั้งหมด 332 คน

4.2 ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

4.2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

- 1) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์
- 2) การจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย

4.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์
- 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ในการศึกษาการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ใช้เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 สารละลายกรดและสารละลายเบสในชีวิตประจำวัน และมาตรฐาน ว 3.2 องค์ประกอบของสารละลาย การละลายของสารในตัวทำละลาย ปัจจัยที่มีผลต่อการละลาย ความเข้มข้นของสารละลาย และพลังงานกับสารละลาย

4.4 เนื้อหาเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ มี 3 ด้าน ได้แก่

- 4.4.1 ด้านโลกทัศน์ทางวิทยาศาสตร์
- 4.4.2 ด้านการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- 4.4.3 ด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์

4.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ โดยสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ในเดือน สิงหาคม – กันยายน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ รวมระยะเวลาที่ใช้ในการสอนทั้งหมด 18 ชั่วโมง

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการค้นคว้าหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่การระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน การสำรวจตรวจสอบหรือทดลอง อภิปรายผล และการลงข้อสรุป เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยใช้ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีการสอดแทรกแนวคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในชั้นต่างๆ ตามความเหมาะสม มี 5 ชั้น คือ ชั้นสร้างความสนใจ ชั้นสำรวจและค้นหา ชั้นอธิบาย ชั้นขยายความรู้ ชั้นสรุปและประเมินผลสิ่งที่เรียนรู้ ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้นี้มีลักษณะที่สำคัญ คือ 1) มีการระบุจุดประสงค์การเรียนรู้แนวคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างชัดเจน 2) มีการบ่งชี้แนวคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ออกมาอย่างชัดเจนมากจากกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นการยกประเด็นแนวคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ขึ้นมาให้นักเรียนพิจารณาและกระตุ้นเร้าความสนใจให้นักเรียนได้แสดงแนวความคิดของตนเองออกมา และ 3) มีการวัดและประเมินแนวคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยดูจากการที่นักเรียนแสดงแนวคิดของตนเองในรูปแบบต่างๆ ตั้งแต่การตอบคำถาม การแสดงความคิดเห็น การอภิปราย การตอบ แบบวัด รวมทั้งการสังเกตพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์

5.2 การจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้สถานการณ์ที่สร้างขึ้นหรือเหตุการณ์ที่ผู้เรียนเกิดความสนใจหรือสงสัย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิธีการและนักเรียนได้เรียนรู้

แนวคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบซึมซับด้วยตนเองผ่านการทำกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ใช้ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ ขั้นประเมิน

5.3 ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการ อธิบาย ขยายความรู้ แสดงความคิดเห็น และยกตัวอย่างเกี่ยวกับแนวคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ซึ่ง ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มีลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างจากศาสตร์สาขาอื่น เป็นค่านิยม ความเชื่อที่มีอยู่ในองค์ความรู้และพัฒนาการขององค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แนวคิดหรือคำอธิบายที่ ผสมผสานกลมกลืนอยู่ในวิทยาศาสตร์ รวมถึงการมองในเชิงปรัชญาปรัชญาวิทยาศาสตร์ เชิงสังคมวิทยา และจิตวิทยาของวิทยาศาสตร์ โดยประเด็นธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน มีรายละเอียดดังนี้

- 1) ด้านโลกทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยประเด็น โลกคือสิ่งที่สามารถทำความเข้าใจได้ แนวคิด ทางวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ และความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความคงทน
- 2) ด้านการสืบเสาะ หาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยประเด็นวิทยาศาสตร์ต้องการหลักฐานวิทยาศาสตร์มีการ ผสมผสานระหว่างตรรกศาสตร์และจินตนาการ วิทยาศาสตร์ให้คำอธิบายและการทำนาย และ นักวิทยาศาสตร์พยายามที่จะระบุและหลีกเลี่ยงความลำเอียง และ
- 3) ด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยประเด็นวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมทางสังคมที่ซับซ้อน และวิทยาศาสตร์มีหลักการทาง จริยธรรมที่ยอมรับกันโดยทั่วไป

5.4 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การแสวงหาข้อเท็จจริงจากเหตุการณ์/ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่างๆ โดยเปรียบเทียบข้อมูลด้วยการระบุ จำแนกแยกแยะ การจัดกลุ่ม การวิเคราะห์ ตีความ และทำความเข้าใจกับองค์ประกอบของสิ่งนั้น โดยมีหลักฐานอ้างอิงเพื่อค้นหาข้อเท็จจริงของ สิ่งที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล ประกอบด้วย ความสามารถ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการสังเกต และการจำแนก ด้านการจัดกลุ่ม ด้านการวิเคราะห์เหตุผล ด้านการนำไปใช้ และด้านการทำนาย

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาความ เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และการคิดวิเคราะห์ในระหว่างการเรียนรู้เนื้อหาในรายวิชา วิทยาศาสตร์

6.2 เป็นข้อมูลสำหรับนักการศึกษา นักวิจัย ในการศึกษา วิจัย และส่งเสริมให้มีการจัด การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน