

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในโลกปัจจุบันความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างยิ่งในการเตรียมเยาวชนให้สามารถดำเนินชีวิตและมีส่วนร่วมในสังคมที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพื้นฐานและส่งผลกระทบต่อทุกชีวิตในทุกระดับ ทั้งตัวบุคคล อาชีพการงานและในสังคมวัฒนธรรมของทุกๆชีวิต ทำให้บุคคลสามารถรับรู้และตัดสินใจประเด็นปัญหาของสังคมที่เกิดจากผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีความรู้ความเข้าใจ มีส่วนร่วมในสังคมระดับชุมชน ระดับประเทศ และระดับโลก อย่างเต็มภาคภูมิ ซึ่งเป้าหมายหรือผลของการศึกษาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันเน้นให้ความสำคัญกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่มีส่วนร่วมในสังคม ผลที่ปรารถนานี้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีความรู้ความเข้าใจในแนวคิดที่สำคัญทางวิทยาศาสตร์ และคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนจุดแข็งและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ในโลก เป้าหมายของการศึกษาวิทยาศาสตร์ดังกล่าวนี้ คือหัวใจและจุดเน้นของการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับประชาชนทุกคน (สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชา เดชศรี และ อัมพิกา ประโมจรรย์, 2551)

การศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยได้รับอิทธิพล จากการปฏิรูปการศึกษาในปี 1999 ซึ่งเป้าหมายของการศึกษาวิทยาศาสตร์ คือ มีแนวคิดของการรู้วิทยาศาสตร์ การศึกษาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยเน้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Yuenyong & Narjaikaew, 2009) ซึ่งการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นับเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อเป็นรากฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เพื่อสร้างคุณภาพชีวิตและการกินดีอยู่ดีให้เกิดขึ้นกับประชาชนทั้งมวล การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพของทุกคนจำเป็นต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้นทุกขณะอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เนื่องจากวิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545)

สถานะปัจจุบันการดำเนินชีวิตของคนในสังคมไทย ส่วนใหญ่ดำเนินชีวิตแบบไร้เหตุผล มีแต่ความเชื่อในเรื่องสิ่งมกมาย แม้กระทั่งต้นไม้พิการ สัตว์ออกลูกพิการก็กราบไหว้ และนั่นคือวิถีการดำเนินชีวิตตามปกติของคนไทย นอกจากจะเชื่อตามกันมาแต่ยาวนานแล้ว ก็ยังถูกชี้นำด้วยสื่อต่างๆ พวกรายการประเภทมิดีลีสลับ หรือชนหัวลูก พยายามนำคนที่มีชื่อเสียงสังคมเชื่อถือถือว่าไม่หลอกลวง มาอภิปรายในประเด็นต่างๆ โดยไม่คำนึงถึงคนคูที่แยกไม่ออก หรือไม่คำนึงถึงประเทศชาติ ในที่สุดทำให้คนส่วนหนึ่งมีชีวิตอยู่กับความเชื่อแปลกๆ จนขาดโอกาสที่จะใช้ประโยชน์อันมากมายที่วิทยาศาสตร์หยิบยื่นให้ สำหรับการปรับคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของคน ในช่วงทศวรรษปี ค.ศ. 1980 ในหลายประเทศรวมทั้ง UNESCO ยอมรับว่าเป้าหมายของวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียน ควรมุ่งให้ประชาชนทุกคนรู้วิทยาศาสตร์ ภายใต้นโยบายว่า “Science for All” เพราะประจักษ์ชัดว่าผู้ที่มีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากกว่า ย่อมมีอำนาจเหนือผู้ที่รู้น้อยกว่า จากการยอมรับในหลายประเทศว่าประชาชนพลเมืองทุกคนควรต้องรู้วิทยาศาสตร์ โดยไม่ได้พูดถึงตัววิชา แต่พูดถึง การรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) เพราะในประเทศที่แม้จะดูว่ามีความรู้เรื่องทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่ถ้ารู้เฉพาะในหมู่คนกลุ่มน้อยย่อมไม่เพียงพอ จำเป็นต้องให้คนส่วนใหญ่ของประเทศรู้เรื่องและเกิดความเข้าใจจึงจะทำให้การพัฒนาและการแข่งขันเกิดได้และเร็วทันการณ์ (สำนักงานผู้จัดการรายวัน, 2546) องค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) ได้นิยามการรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ไว้ว่า (Organization for Economic Cooperation and Development [OECD], 2003) หมายถึง การรู้ในสามด้านคือ 1) รู้แนวคิด (Concepts) ทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็น 2) รู้กระบวนการ (Process) ทางวิทยาศาสตร์ และ 3) รู้จักใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดประโยชน์ต่อชีวิต จากความเข้าใจที่ผ่านมามากกว่าถึงการรู้วิทยาศาสตร์จะหมายถึง รู้เนื้อหาหรือแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น แม้แต่หลักสูตรในโรงเรียน เมื่อพูดถึงวิชาวิทยาศาสตร์ก็จะหมายถึงหัวข้อของวิทยาศาสตร์ที่ให้โรงเรียนเท่านั้น ส่วนใหญ่แล้วการจัดหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนก็คือ หลักสูตรมักจะถูกกำหนดโดยชาวชุมชนวิทยาศาสตร์ ซึ่งโดยมากก็จะกำหนดบนพื้นฐานของความคิดว่า เรื่องใดที่เขาเรียนกันก็ต้องเรียน ไม่ได้คำนึงเท่าที่ควรว่า สังคมสมัยปัจจุบันต้องการอะไรจากประชาชน หรือประชาชนไม่มีโอกาสคิดหรือหาข้อมูลว่าอะไรคือสิ่งจำเป็นสำหรับตัวเอง และจะต้องใช้ความรู้ใดบ้างเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนและคุณภาพของสังคมที่เขาใช้ชีวิตอยู่ (OECD, 2003) การสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อการรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ไม่เหมือนกับการสอนเพื่อเตรียมสร้างนักวิทยาศาสตร์ การสอนเพื่อจุดประสงค์นี้ไม่น่าเป็นห่วงเพราะเป็นการสอนที่ผู้เรียนต้องการรู้อยู่แล้ว ผู้เรียนก็จะทำได้ทุกทางเพื่อสนองความอยากรู้อยากเรียน การสอนเพื่อให้สาธารณชนรู้วิทยาศาสตร์ ต้องรวมถึงการระบุให้ได้ว่าในชีวิตจริง และในบริบทของสังคมที่

ใช้ชีวิตอยู่นั้นจำเป็นต้องรู้วิทยาศาสตร์อะไรบ้าง เรื่องนี้สังคมหลายส่วนอาจช่วยบอกความต้องการของแต่ละส่วนได้ (ประสงค์ เมธิพิณิตกุล, 2548)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันควรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy) โดยจะต้องมีความเข้าใจแนวคิดที่สำคัญทางวิทยาศาสตร์ และคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนจุดแข็งและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ในโลก และตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่มีส่วนร่วมในสังคม การที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการรู้เรื่องทางวิทยาศาสตร์เพราะต้องการให้ความชัดเจนกับความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในบริบทของชีวิตจริง ไม่ใช่ความรู้วิทยาศาสตร์ที่นักเรียนเรียนตามปกติในโรงเรียน (สุนีย์ คล้ายนิล และคณะ, 2551)

ถึงแม้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในประเทศมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนเกิดการรู้วิทยาศาสตร์ แต่สภาพการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นมักจะมีเป้าหมายสำคัญเพื่อสอบแข่งขันเข้าเรียนต่อในโรงเรียนดัง ๆ หรือเตรียมสอบเข้าเรียนต่อในมหาวิทยาลัย ดังนั้นนักเรียนส่วนใหญ่จึงเข้าใจว่าการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่ต่างอะไรกับการเรียนเนื้อหาความรู้ไว้ท่องจำเพื่อให้ได้คะแนนดี ๆ ทำให้การเรียนวิทยาศาสตร์ไม่มีความเป็นวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้แบบนี้จึงไม่ส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผล และไม่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กลายเป็นว่าวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพราะเป็นแค่ความรู้ความจำที่ใช้สอบเท่านั้น เจตคติแบบนี้ อาจเป็นสาเหตุให้สังคมไทยมีความเป็นวิทยาศาสตร์น้อยลง เมื่อถึงภาวะของสังคมที่จะต้องตัดสินใจอะไรร่วมกันก็ตัดสินใจโดยขาดความรอบคอบ หรือใช้ความรู้สึกตัดสินใจ อาจทำให้เกิดผลเสียกับตนเองและสังคมไทยในระยะยาวได้ (โชคชัย ยืนยง, 2548) ดังนั้นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ศึกษาทุกท่านควรรหาแนวทางเพื่อส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามธรรมชาติของความรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเป็นคนช่างคิด กระตือรือร้นที่จะแก้ปัญหาอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนจึงควรเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ รู้จักใช้ทักษะ กระบวนการ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ตลอดจนการเรียนรู้ธรรมชาติที่จะดำรงชีวิตอย่างสันติร่วมกับผู้อื่น กับสังคมวัฒนธรรม และกับธรรมชาติ รู้จักวิธีการคิดอย่างมีเหตุผล มีวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่มีระบบ อันจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาด้านสติปัญญา นั่นคือการทำให้นักเรียนเกิดการรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) นั่นเอง

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS Approach) เป็นรูปแบบหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ที่เป็นการบูรณาการการเรียนการสอนผ่านกระบวนการทางสังคม โดยเน้นความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (ณัฐวิทย์ พงนตันติ, 2544) โดยกิจกรรมการเรียนการสอนจะเริ่มต้นด้วยสถานการณ์ คำถาม ปัญหา หรือประเด็นที่เกี่ยวข้องกับ

สังคม ซึ่งครูเป็นผู้สร้างขึ้นหรือหยิบยกมา หรืออาจจะเริ่มจากคำถามของนักเรียนที่มาจากประสบการณ์ของตนเองก็ได้ หรือความสงสัยจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจและเห็นว่าคำถามและการสืบค้นให้ได้มาซึ่งคำตอบของคำถามนั้นมีประโยชน์ต่อตนเองและสังคม สามารถนำไปใช้ในชีวิตได้จริง เมื่อได้คำถามแล้วนักเรียนทำการออกแบบวางแผนและลงมือดำเนินกิจกรรม ซึ่งครูมีบทบาทในการจัดสถานการณ์และอำนวยความสะดวกให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากกิจกรรมดังกล่าวผ่านกระบวนการทางสังคมที่นักเรียนจะได้อภิปรายปัญหาต่างๆ ร่วมกัน มีการออกแบบและตอบคำถามร่วมกัน จนทำให้เกิดข้อค้นพบต่าง ๆ ที่มีความน่าเชื่อถือสามารถนำไปอ้างอิงได้ กล่าวคือ นักเรียนได้เรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต (เกียรติศักดิ์ ชินวงศ์, 2544)

จากความสำคัญของการรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ของพลเมืองในประเทศ ตลอดจนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS Approach) ที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ผู้วิจัยเห็นว่าการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS Approach) เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่จะสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการรู้วิทยาศาสตร์ คือมีความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เพื่อเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพมีความสามารถแข่งขันได้ในอนาคต

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS Approach) เพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อช่วยในการตัดสินใจในบริบทของชีวิตจริงเกี่ยวกับธรรมชาติของโลกที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนทั้งในปัจจุบันและการใช้ชีวิตในสังคมในอนาคต

2. คำถามการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS Approach) เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ ส่งเสริมให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เกิดการรู้วิทยาศาสตร์หรือไม่

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในระหว่างที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS Approach)

4. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งเน้นการวิเคราะห์ตีความพฤติกรรม (performance) ลักษณะนิสัยทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กรอบแนวคิดวิจัยเชิงคุณภาพ ยึดถือกระบวนทัศน์เชิงตีความ (Interpretive paradigm) เพื่ออธิบายและตีความ การรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ของนักเรียน จากความสามารถของการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลมาจากความรู้วิทยาศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และเจตคติของนักเรียนที่ตอบสนองต่อประเด็นทางวิทยาศาสตร์ ที่นักเรียนแสดงออกมาผ่าน การตอบคำถาม การสัมภาษณ์ การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การบันทึกผลสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนและผลงานทั้งหมด ซึ่งประเมินได้จาก สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การระบุนิยามทางวิทยาศาสตร์ การอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ และการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสมรรถนะนี้จะช่วยนักเรียนทำความเข้าใจและช่วยตัดสินใจเกี่ยวกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น ปรากฏการณ์ข้างขึ้น ข้างแรม ปรากฏการณ์สุริยุปราคา จันทรุปราคา ที่ส่งผลต่อการดำเนินชีวิต โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านโนนม่วง ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 26 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็นเครื่องมือในการทดลอง คือ แผนการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลก และเทคโนโลยีอวกาศ ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS Approach) ของ Yuenyong (2006) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยผ่านกระบวนการปรับปรุงเครื่องมือจากการตรวจของผู้เชี่ยวชาญและพัฒนาเครื่องมือจากการทดลองใช้ จำนวน 12 แผน 12 ชั่วโมง และเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และการสังเกตแบบมีส่วนร่วม 2) แบบสัมภาษณ์ เป็นการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการและไม่มีโครงสร้าง 3) แบบบันทึกผลสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนหรืออนุทิน โดยบันทึกเกี่ยวกับ ความรู้ และความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะที่มีอยู่แล้วหรือที่เกิดขึ้นใหม่ในระหว่างดำเนินกิจกรรมหรือหลังดำเนินกิจกรรมการเรียนในแต่ละครั้งของนักเรียน 4) ผลงานทั้งหมดของนักเรียนจากการดำเนินกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม

5. คำจำกัดความและนิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 การรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) หมายถึง ความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลมาจากความรู้วิทยาศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และเจตคติของนักเรียนที่ตอบสนองต่อประเด็นทางวิทยาศาสตร์โดยการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ประเมินได้จากสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การระบุคำถามทางวิทยาศาสตร์ การอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ และการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสมรรถนะนี้จะช่วยนักเรียนทำความเข้าใจและช่วยตัดสินใจเกี่ยวกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น ปรากฏการณ์ข้างขึ้น ข้างแรม ปรากฏการณ์สุริยุปราคา จันทรุปราคา ที่ส่งผลต่อการดำเนินชีวิต เป็นต้น

5.2 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Knowledge) หมายถึง ความรู้วิทยาศาสตร์กับความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

5.3 ความรู้วิทยาศาสตร์ (Knowledge of science) หมายถึง ความรู้ที่ครอบคลุมแนวความคิดและองค์ความรู้เกี่ยวกับการทำความเข้าใจโลกธรรมชาติ เช่น การใช้ความรู้ของวิทยาศาสตร์ในการทำความเข้าใจ เรื่อง ปรากฏการณ์ข้างขึ้น ข้างแรม เป็นต้น

5.4 ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (Knowledge about science) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับการอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์

5.5 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific enquiry) หมายถึง การแสดงออกถึงความอยากรู้อยากศึกษา การตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์ การต้องการหาหลักฐานเพื่อตอบคำถามทางวิทยาศาสตร์ และการทดลอง

5.6 การอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific explanation) หมายถึง การแสดงออกถึงแบบรูปของคำอธิบายซึ่งอาจจะเป็น สมมติฐาน ทฤษฎี หรือกฎ และการนำเสนอข้อมูล

5.7 การระบุคำถามทางวิทยาศาสตร์ (Identifying scientific questions) หมายถึง การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการแยกแยะคำถามที่เป็นคำถามทางวิทยาศาสตร์และการบอกคำสำคัญสำหรับการค้นคว้าในการที่จะรู้ว่าคำถามใดสามารถตรวจสอบได้ทางวิทยาศาสตร์

5.8 การอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ (Explain phenomena scientifically) หมายถึง การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สมเหตุสมผลกับสถานการณ์หนึ่งๆ ในการบรรยาย การอธิบายและคาดการณ์หรือพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงปรากฏการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้น

5.9 การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ (Using scientific evidence) หมายถึง การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการสร้างข้อสรุปที่สมเหตุสมผลบนพื้นฐานของประจักษ์พยาน ข้อมูลรวมถึงการสื่อสารข้อสรุปการแสดงออกว่ามีความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

5.10 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Attitudinal responses) หมายถึง การตอบสนองต่อประเด็นของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน เช่น ปรากฏการณ์ข้างขึ้น ข้างแรม ปรากฏการณ์สุริยุปราคา จันทรุปราคา โดยการแสดงออกถึงความสนใจในวิทยาศาสตร์ การส่งเสริมให้มีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการตอบสนองต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน เช่น ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

5.11 ความสนใจในวิทยาศาสตร์ (Interest in science) หมายถึง การแสดงออกถึงความอยากรู้อยากเห็นทางวิทยาศาสตร์รวมถึงเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ แสดงความตั้งใจที่จะหาความรู้และทักษะวิทยาศาสตร์

5.12 การส่งเสริมให้มีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Support for scientific enquiry) หมายถึง การแสดงถึงการยอมรับความสำคัญของวิทยาศาสตร์ต่างมุมมองและข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ มีการสนับสนุนการใช้ความเป็นจริงและการอธิบายที่สมเหตุสมผล และแสดงออกว่าในการสร้างข้อสรุปมีกระบวนการและความเป็นเหตุเป็นผล

5.13 การตอบสนองต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Responsibility for sustainable development) หมายถึง การแสดงความตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการกระทำของมนุษย์ และแสดงความเต็มใจที่จะมีบทบาทในการรักษาทรัพยากรธรรมชาติ

5.14 แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS Approach) คือ แนวคิดในการออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006) ซึ่งมีขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้น ดังนี้

5.14.1 ขั้นระบุประเด็นทางสังคม (Identification of social issues stage) ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนได้เล็งเห็นประเด็นทางสังคมที่ตนเองสนใจศึกษา เพื่อให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและใส่ใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นต่อไป นักเรียนมีความรู้สึกว่าการศึกษาเป็นเรื่องที่อยู่ในชีวิตประจำวัน

5.14.2 ขั้นระบุการหาคำตอบอย่างมีศักยภาพ (Identification of potential solutions stage) นักเรียนวางแผนเพื่อหาแนวทางการหาคำตอบ ซึ่งอาจจะมีทั้งความรู้ที่นักเรียนมีแล้วหรือยังไม่มีก็ได้ ครูต้องคอยแนะนำในส่วน of ความรู้ใหม่ที่นักเรียนยังไม่เคยได้รับ คอยเพิ่มเติมว่าความรู้เหล่านั้นคือวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องใด

5.14.3 ขั้นต้องการความรู้ (Need for knowledge stage) นักเรียนต้องมีการศึกษาความรู้วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางสังคม ทั้งจากการค้นคว้า การสอบถามผู้รู้ และการทดลองซึ่งครูอาจเป็นผู้เสนอแนะ

5.14.4 ขั้นทำการตัดสินใจ (Decision-making stage) นักเรียนใช้ความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นต้องการความรู้ เพื่อมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ทำการตัดสินใจว่าจะดำเนินการอย่างไรต่อไป หรือจัดการกับประเด็นทางสังคม หรือแก้ปัญหาที่นั้น ๆ ในแนวทางใด

5.14.5 ขั้นกระบวนการทางสังคม (Socialization stage) นักเรียนนำผลงานที่ได้ซึ่งอาจจะเป็นข้อความรู้ที่เกิดขึ้นจากการศึกษา เพื่อนำเผยแพร่แก่บุคคลอื่น และทำการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น อาจจะเป็นการจัดแสดงโครงการ จัดนิทรรศการ เสี่ยงตามสาย นำเสนอต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อขยายความคิดที่ได้ทำการศึกษา เป็นการพัฒนาความรู้ทางวิชาการให้ประเทศก้าวไกล

5.15 สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสังคม คือ เหตุการณ์หรือกิจกรรมที่นักเรียนสนใจที่เกิดขึ้นในสังคม เช่น ความเชื่อของคนในสังคมเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ

6. ประโยชน์ที่ได้รับ

6.1 ครูวิทยาศาสตร์ได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ และเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาอื่น ต่อไป

6.2 นักเรียนได้ฝึกการค้นหาคำรู้จากประเด็นข้อสงสัยทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการคิดอย่างมีเหตุผลเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง และส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการตัดสินใจเกี่ยวกับประเด็นของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่สัมพันธ์กับเทคโนโลยีและสังคม

6.3 เป็นข้อมูลสำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่แตกต่างจากที่ใช้กันอยู่ปัจจุบัน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการรู้เรื่องทางวิทยาศาสตร์ ทั้งเนื้อหา และกระบวนการ ตรงตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

6.4 นักเรียนตระหนักและเห็นความสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

6.5 เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร หนังสือเรียน และคู่มือวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเกิดการรู้วิทยาศาสตร์