บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกปัจจุบันเป็นโลกของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เราทุกคนเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดเวลา เนื่องจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือช่วยให้มนุษย์สะดวกสบายและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น แต่ในขณะเดียวกันผลจากความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็อาจทำให้เกิดผลเสียได้มากมายถ้ามนุษย์ใช้ไม่เป็น ฉะนั้นพลเมืองทุกคนของประเทศจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างดี เพื่อช่วยให้ดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ(ชวนชื่น โชติไธสง, 2541) องค์การส่งเสริมการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) ได้เสนอโครงการ 2000 รณรงค์ให้ประเทศทั่วโลกจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับทุกคน ให้รู้วิทยาศาสตร์(scientific literacy)อย่างพอเพียงเพื่อการดำรงชีวิตอย่างมีความสุขและปลอดภัยในสังคมโลกยุคโลกาภิวัฒน์(globalization)(กรมวิชาการ, 2545) การพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญที่ทำให้ประเทศไทยมีความรุ่งเรืองทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม และมีความสำคัญมากในการดำรงชีวิต ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่สามารถตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge based society) ซึ่งทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติของโลกวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นและนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน (กรมวิชาการ, 2545) และที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข การที่จะสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์นั้นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งคือการจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี[สสวท.], 2546 อ้างถึงใน ประหยัด โพธิ์ศรี, 2550) ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ดังกล่าว ทำให้ในปัจจุบันมีความพยายามที่จะปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับต่างๆ แต่สภาพ

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนส่วนใหญ่ไม่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน(ณัฐวิทย์ พจนตันติ, 2546) ซึ่งมักจะมีเป้าหมายเพื่อสอบแข่งขันเข้าศึกษาต่อในโรงเรียนที่มีชื่อเสียงหรือเข้าเรียนต่อในมหาวิทยาลัยทำให้การสอนวิทยาศาสตร์ไม่มีความเป็นวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้แบบนี้ไม่ส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผลและทักษะการแก้ปัญหา (ประหยัด โพธิ์ศรี, 2550) ดังนั้นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ศึกษาควรหาแนวทางเพื่อส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เป็นไปตามธรรมชาติของความรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเป็นคนช่างคิด กระตือรือร้นที่จะแก้ปัญหาอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ มีความตระหนักและเห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสังคม(โชคชัย ยืนยง และวิมล สำราญวานิช, 2551) การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะต้องทำให้นักเรียนรู้สึกสนุก เพลิดเพลิน อยากเรียนและเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน ควรเป็นการเรียนการสอนที่เตรียมคนให้มีความพร้อมที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุข สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์โดยมีความคิดสร้างสรรค์กล้าตัดสินใจ (ณัฐวิทย์ พจนตันติ, 2546) และควรให้มีความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมให้มากยิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์(เกียรติศักดิ์ ชิณวงศ์, 2544) การปฏิรูปการศึกษาจึงมุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้ตามหลักวิทยาศาสตร์ การรู้เท่าทันโลก และการพัฒนาบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้สามารถเลือกรับ ประยุกต์ใช้และพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ (ภูมิ พระรักษา, 2549) ควรให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาในเรื่องที่เป็นความต้องการของสังคม ให้มีความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่พบเห็นกันอยู่ในปัจจุบัน มีการแทรกเทคโนโลยีในวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เยาวชนตระหนักถึงความสำคัญ มีจิตสำนึก ทักษะและความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีด้วยตนเอง(สสวท., 2546) สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และควรตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (ชวนชื่น โชติไธสง, 2541)

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม นอกจากเป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ความต้องการของสังคมรวมทั้งอิทธิพลและผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อความเป็นอยู่ของนักเรียนและสังคม แล้วควรมีการวางแนวทางเพื่อช่วยชี้แนะและเตือนสติสังคม ให้คำนึงถึงผลประโยชน์ของทุกฝ่ายทั้งมนุษย์ สิ่งมีชีวิต และสภาพแวดล้อม ให้ความสนใจและร่วมมือในการช่วยแก้ปัญหาสังคมที่เกิดจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อให้เป็นสังคมที่ยั่งยืน (อัมพวา รักบิดา,2549; ชมพูนุช แพงวงษ์, 2550) วิธีการสอนที่ได้รับการยอมรับจากหลายๆประเทศ เช่น จีน ออสเตรเลีย และอเมริกา ว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมได้เป็นอย่างดี คือ การเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ซึ่งเป็นแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในบริบทของประสบการณ์ของมนุษย์ โดยการจัดการศึกษาให้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเกิดความกลมกลืนกัน เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม และตระหนักในหน้าที่ความรับผิดชอบในฐานะที่เป็นสมาชิกของสังคม มี

ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถการตัดสินใจ รวมทั้งมีความรอบรู้ในเนื้อหาของวิทยาศาสตร์ด้วย (บัญชา กัลยารัตน์, 2534; ชวนชื่น โชติไชสง, 2541; เกียรติศักดิ์ ชิณวงศ์, 2544; ชมพูนุช แพงวงษ์, 2550)

· การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ตามรูปแบบการสอนของ Bryant(1995 อ้างถึงใน ชมพูนุช แพงวงษ์, 2550) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กิจกรรมที่เป็นประเด็นปัญหาในสังคม หรือสิ่งที่นักเรียนสนใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนำเข้าสู่บทเรียน บรรยากาศการเรียนรู้เป็นบรรยากาศที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยนักเรียนเป็นผู้กำหนดคำถามจากประเด็นปัญหาที่ตนเองสงสัย วางแผน ค้นหาความคำตอบ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดให้การจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญ คือ เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์ ขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ พัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต เพื่อให้เป็นคนที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ นอกจากนี้วิสัยทัศน์ของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ยังเน้นให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชื่อมโยงกับเนื้อหา แนวคิดหลัก กระบวนการที่เป็นสากลสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ มีความยืดหยุ่น ตอบสนองความถนัดและความสนใจของผู้เรียน พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา การสร้างสรรค์องค์ความรู้ ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต พัฒนาให้ผู้เรียนมีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม จากเป้าหมายและวิสัยทัศน์ของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ดังกล่าวข้างต้นสอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม คือต้องการให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ใช้ความรู้ความสามารถพิจารณาหาสาเหตุของปัญหา มีแนวทางเลือกในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

โรงเรียนโคกสีพิทยาสรรพ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 1 เป็นโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาประจำตำบล ซึ่งมีพื้นที่เขตบริการในตำบลโคกสีและตำบลหนองตูม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น สภาพของชุมชนในเขตพื้นที่บริการส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม นักเรียนส่วนใหญ่จึงมีหน้าที่ช่วยผู้ปกครองในการทำการเกษตร ดังนั้น การที่นักเรียนจะตระหนักและเห็นความสำคัญเกี่ยวกับนำความรู้ที่ได้จากการเรียนวิชาเคมีไปใช้และเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันจึงค่อนข้างยาก โดยเฉพาะความรู้เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ซึ่งนักเรียนมองว่าเป็นเรื่อง

ไกลตัว ทั้งที่เป็นสิ่งใกล้ตัวเราและเกี่ยวข้องกับเราตลอดเวลา ไม่ว่าจะเกี่ยวกับการประกอบอาชีพ เช่น การดูแลและเก็บรักษาอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆทางการเกษตรก็ต้องล้างทำความสะอาดและเคลือบทาด้วยน้ำมัน ซึ่งเป็นการนำความรู้ทางไฟฟ้าเคมีเกี่ยวกับการป้องกันการผุกร่อนของโลหะ การถ่ายโอน การให้และรับอิเล็กตรอนไปใช้โดยไม่รู้ตัว หรือแม้แต่ในการดำรงชีวิตประจำวันเริ่มตั้งแต่ตื่นนอนตอนเช้าต้องพึ่งนาฬิกาปลุกซึ่งทำงานโดยอาศัยแบตเตอรี่แห้งที่เรียกว่าถ่านไฟฉายเป็นตัวจ่ายพลังงาน การเดินทางไปทำงานหรือไปโรงเรียนโดยรถยนต์ รถจักรยานยนต์ การทำการเกษตรโดยอาศัยรถไถ รถเกี่ยวนวดข้าว การติดต่อสื่อสารโดยโทรศัพท์มือถือที่มีพกติดตัวกันแทบทุกคนก็อาศัยพลังงานจากแบตเตอรี่ นอกจากนี้ยังมีการชุบโลหะเพื่อป้องกันการเกิดสนิม การทำโลหะให้บริสุทธิ์ซึ่งอาศัยความรู้จากไฟฟ้าเคมีทั้งสิ้น จะเห็นได้ว่ามีความรู้ทางไฟฟ้าเคมีหลากหลายอย่างที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน นักเรียนในฐานะที่เป็นพลเมืองของสังคม จำเป็นต้องมีความสามารถในการตัดสินใจเลือกใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่หลากหลายนี้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและสังคมให้เกิดประโยชน์สูงสุด

และจากรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับสถานศึกษาขั้นพื้นฐานรอบ 2 (พ.ศ.2548-2553) ของโรงเรียนโคกสีพิทยาสรรพ์ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา [สมศ.], 2549) พบว่า มาตรฐานด้านผู้เรียน มาตรฐานที่ 5 ตัวบ่งชี้ที่ 5.3 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตรอยู่ในระดับพอใช้ มีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปรับปรุง โดยมีค่าเฉลี่ยของร้อยละผลสำเร็จ 34.20 และผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับโรงเรียนมีจำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับดีคิดเป็นร้อยละ 23.40 ระดับชาติคิดเป็นร้อยละ 45.00 (สมศ., 2549) ปัญหาและอุปสรรคอย่างหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์คือนักเรียนไม่สามารถนำความรู้ที่เรียนไปเชื่อมโยงเพื่อใช้ในชีวิตประจำวันได้ (ภักดี คันธี ,2550) จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการพัฒนานักเรียนให้เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เพื่อจะเป็นการเตรียมนักเรียนให้เป็นพลเมืองที่สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข เป็นผู้ที่สามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นผู้รู้จักตัดสินใจในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับประเด็นปัญหาของสังคม มีความตระหนักในประเด็นปัญหาของท้องถิ่น ชุมชน หรือสังคม มีความรับผิดชอบต่อสังคมส่วนรวม

จากสภาพปัญหาและความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รวมทั้งประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยรูปแบบการสอนของBryant(1995 อ้างถึงใน ชมพูนุช แพงวงษ์, 2550) ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมีเรื่อง ไฟฟ้าเคมีตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม โดยใช้รูปแบบการสอนของ Bryant(1995 อ้างถึงใน ชมพูนุช แพงวงษ์, 2550) เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์เรื่องไฟฟ้าเคมีไปใช้ในชีวิตและสังคม และมีความตระหนักถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อชีวิตและสังคม

พร้อมทั้งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโคกสีพิทยาสรรพ์ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่นด้วย

2. คำถามวิจัย

2.1 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม รายวิชาเคมี เรื่องไฟฟ้าเคมี จะทำให้นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์เรื่องไฟฟ้าเคมีไปใช้ในชีวิตและสังคมอยู่ในระดับดีขึ้นไปได้หรือไม่

2.2 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม รายวิชาเคมี เรื่องไฟฟ้าเคมี จะทำให้นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีความตระหนักถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อชีวิตและสังคมอยู่ในระดับมากได้หรือไม่

2.3 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม รายวิชาเคมี เรื่องไฟฟ้าเคมี จะช่วยพัฒนาให้นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่น้อยว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มได้หรือไม่

3. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

3.1 เพื่อศึกษาความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์เรื่องไฟฟ้าเคมีไปใช้ในชีวิตและสังคมของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

3.2 เพื่อศึกษาความตระหนักถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อชีวิตและสังคมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

3.3 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเคมีเรื่อง ไฟฟ้าเคมี ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ให้นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

4. สมมติฐานของการวิจัย

4.1 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม รายวิชาเคมี เรื่องไฟฟ้าเคมี จะทำให้นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์เรื่องไฟฟ้าเคมีไปใช้ในชีวิตและสังคมอยู่ในระดับดีขึ้นไปได้

4.2 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม รายวิชาเคมี เรื่องไฟฟ้าเคมี จะทำให้นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีความตระหนักถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อชีวิตและสังคมอยู่ในระดับมากได้

4.3 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม รายวิชาเคมี เรื่องไฟฟ้าเคมี จะช่วยพัฒนาให้นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่น้อยว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มได้

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนโคกสีพิทยาสรรพ์ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 25 คน

5.2 เป็นการศึกษาความสามารถในการตัดสินใจ ความตระหนักและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม รายวิชาเคมีเรื่อง ไฟฟ้าเคมี โดยใช้รูปแบบการสอนของ Bryant (1995 อ้างถึงใน นฤมล ยุตาคม, 2542; ชมพูนุช แพงวงษ์, 2550; ประหยัด โพธิ์ศรี, 2550)

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 การจัดการเรียนรู้ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม รายวิชาเคมี เรื่อง ไฟฟ้าเคมี โดยใช้รูปแบบการสอนของ Bryant (1995 อ้างถึงใน นฤมล ยุตาคม, 2542; ชมพูนุช แพงวงษ์, 2550; ประหยัด โพธิ์ศรี, 2550) ซึ่งโมเดลการสอนมีองค์ประกอบ 3 ขั้น ได้แก่

6.1.1 ขั้นวางแผน

6.1.1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอนเพื่อให้นักเรียนสามารถ

1) ใช้วิทยาศาสตร์ไปปรับปรุงคุณภาพชีวิตและสามารถดำรงชีวิตอยู่ในโลกเทคโนโลยีได้อย่างมีความสุข

2) พัฒนากระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาสังคม

3) ตัดสินใจในการแก้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยคำนึงถึงจริยธรรมและคุณธรรม

4) ลงมือปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหาอันเป็นผลของการตัดสินใจ

5) ตระหนักถึงอาชีพต่างๆทางวิทยาศาสตร์ และอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

6.1.1.2 เตรียมการสอน

1) จัดทำความคิดรวบยอดและทักษะที่สำคัญของหน่วย

2) เตรียมสถานการณ์ที่กระตุ้นความคิดของนักเรียนที่สอดคล้องกับหน่วยการสอน

6.1.2 ขั้นสอน ประกอบด้วย 6 ขั้น คือ

6.1.2.1 ขั้นสงสัย(I Wonder) คือ การที่ครูผู้สอนใช้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี หรือประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัยและตั้งคำถามในสิ่งที่ตนสนใจ

6.1.2.2 ขั้นวางแผน(I Plan) ในขั้นนี้นักเรียนจะวางแผนร่วมกับเพื่อนเป็นกลุ่มหรือทำด้วยตนเองเพื่อหาวิธีการค้นคว้าหาคำตอบสำหรับคำถามในขั้นสงสัยโดยใช้แหล่งความรู้ต่างๆที่หลากหลาย

6.1.2.3 ขั้นค้นหาคำตอบ(I Investigate) เป็นการดำเนินการในการค้นคว้าหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ตามวิธีการที่ระบุไว้ในขั้นวางแผนโดยมีครูผู้สอนให้คำแนะนำ

6.1.2.4 ขั้นสะท้อนความคิด(I Reflect) นักเรียนจะสะท้อนความคิดเกี่ยวกับการค้นพบความรู้และสรุปสาระที่ได้ศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้จากขั้นค้นคว้าหาคำตอบโดยครูผู้สอนจะแนะนำนักเรียนในการสรุปและเชื่อมโยงความคิด

6.1.2.5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์(I share) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะแลกเปลี่ยนสิ่งที่ได้เรียนรู้กับเพื่อน ๆ โดยการนำเสนอผลงานการค้นคว้าในรูปแบบที่น่าสนใจ

6.1.2.6 ขั้นนำไปปฏิบัติจริง(I Act) คือ ขั้นตอนที่นักเรียนนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปปฏิบัติจริงให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคมในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การทำแผ่นพับ การจัดป้ายนิเทศ การจัดมุมวิทยาศาสตร์ และการจัดรายการเสียงตามสาย

6.1.3 ขั้นประเมินผล

การประเมินผลตามโมเดลการสอน STS มีองค์ประกอบทั้งหมด 6 ด้าน ได้แก่ ความคิดรวบยอด (Concept) กระบวนการ(Processes) การนำไปใช้และการเชื่อมโยงกับชีวิตจริง(Application and Connections) เจตคติ(Attitude) ความคิดสร้างสรรค์(Create) และโลกทัศน์(World Views)

6.2 ความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์เรื่องไฟฟ้าเคมีไปใช้ในชีวิตและสังคม หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งเกี่ยวกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์เรื่องไฟฟ้าเคมีไปใช้ในชีวิตและสังคม จากหลาย ๆ ทางเลือกที่ได้พิจารณาหรือประเมินอย่างดีแล้วว่าเป็นทางให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยมีขั้นตอนการตัดสินใจ 6 ขั้นตอนซึ่งปรับปรุงมาจากขั้นตอนการตัดสินใจของ Beyer (1997 อ้างถึงใน ศิริลักษณ์ อ่างเงิน, 2548) และ Dinklage (1997 อ้างถึงใน ฤกษ์ฤดี เสนเรือง, 2549) ได้แก่

6.2.1 การระบุปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนสามารถระบุปัญหาที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์ได้

6.2.2 การกำหนดเป้าหมาย เป็นขั้นที่นักเรียนสามารถกำหนดเป้าหมายของปัญหาว่า มีเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์อะไรในการแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ได้

6.2.3 การระบุทางเลือก เป็นขั้นที่นักเรียนสามารถบอกได้ว่ามีทางเลือกอะไรบ้าง ในการแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ตามเป้าหมายที่กำหนด

6.2.4 การวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียแต่ละทางเลือก เป็นขั้นที่นักเรียนสามารถวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของแต่ละทางเลือกได้โดยมีเหตุผล

6.2.5 การลำดับความสำคัญของทางเลือก เป็นขั้นที่นักเรียนต้องเรียงลำดับความสำคัญของทางเลือกที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาจากการได้วิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของทางเลือก

6.2.6 การตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด เป็นขั้นที่นักเรียนสามารถตัดสินใจเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งเพื่อแก้ปัญหาตามเป้าหมายที่กำหนดที่ เป็นไปได้มากที่สุด และบอกเหตุผลในการเลือกทางเลือกด้วย

โดยสามารถวัดและประเมินได้จากคะแนนในการทำแบบวัดความสามารถในการตัดสินใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินแบ่งเป็น 5 ระดับ ตามแนวของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2533) ดังนี้

ค่าร้อยละของคะแนน	มีความสามารถในการตัดสินใจในระดับ
80 ขึ้นไป	ดีมาก
70-79	ดี
60-69	ปานกลาง
50-59	ควรปรับปรุง
ต่ำกว่า 50	ไม่ผ่านเกณฑ์

6.3 ความตระหนักถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อชีวิตและสังคม หมายถึง ความคิดเห็นที่นักเรียนแสดงออกโดยการยอมรับ การรับรู้ ความรู้สึก การเห็นคุณค่าหรือการเห็นความสำคัญของผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีชีวิตและต่อสังคม ทั้งในด้านที่เป็นประโยชน์และโทษ 6 ด้าน ได้แก่ ด้านการเกษตร ด้านอาหารและสุขภาพ ด้านการคมนาคม ด้านอุตสาหกรรม ด้านพลังงาน และด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ซึ่งวัดและประเมินผลได้จากคะแนนในการทำแบบวัดความตระหนักที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ ตามแนวของ บุญชม ศรีสะอาด (2543) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย		ระดับความตระหนัก
4.51 – 5.00	หมายถึง	มีความตระหนักมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	มีความตระหนักมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	มีความตระหนักปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	มีความตระหนักน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	มีความตระหนักน้อยที่สุด

6.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด(Concept) กระบวนการ (Processes)ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการนำความคิดรวบยอด ความรู้ความเข้าใจหลักการและทักษะทางวิทยาศาสตร์เรื่องไฟฟ้าเคมีไปใช้ในการแก้ปัญหาและเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม รายวิชาเคมีเรื่อง ไฟฟ้าเคมี ซึ่งวัดและประเมินจากคะแนนในการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องไฟฟ้าเคมีที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเกณฑ์

การผ่านการประเมินของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 70/70 หมายถึง การมีนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

7.1 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์เรื่องไฟฟ้าเคมีไปใช้ในชีวิตและสังคมอยู่ในระดับดี มีความตระหนักถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อชีวิตและสังคมอยู่ในระดับมาก และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

7.2 เป็นแนวทางหรือทางเลือกสำหรับครูผู้สอนวิชาเคมี และวิชาวิทยาศาสตร์แขนงอื่น ได้นำผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ไปประยุกต์เพื่อใช้พัฒนาจัดการเรียนรู้ในรายวิชาของตนเอง