

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีคือวัฒนธรรมใหม่ของโลกในศตวรรษที่ 21 ดังที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2545 : 1) ได้ระบุไว้ว่า ทุกประเทศให้ความสำคัญกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์หลักใหญ่ๆ สองประการคือ เพื่อเตรียมประชาชนให้สามารถอยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์ได้และเพื่อเตรียมสร้างทรัพยากรบุคคลที่มีคุณภาพสำหรับสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มสมรรถนะของชาติเศรษฐกิจและการแข่งขันในประชาคมโลก สอดคล้องกับกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2541 : 39) ที่ระบุไว้สรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นองค์ประกอบสำคัญของสังคมมนุษย์สมัยใหม่วิทยาศาสตร์จะช่วยยกระดับมาตรฐานความเป็นอยู่ของประชาชนให้สูงขึ้น

จากความสำคัญของวิทยาศาสตร์ดังกล่าวสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติจึงได้จัดทำแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ.2545-2559) โดยกำหนดให้การศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะต้องเป็นหลักสูตรสำคัญในการศึกษาภาคบังคับ การศึกษาขั้นพื้นฐาน การศึกษาดำรงอาชีวศึกษา และระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เพื่อเป็นการส่งเสริมการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างจริงจัง รวมทั้งต้องมีการผลิตกำลังคนและผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศในเวทีโลก

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศให้เจริญก้าวหน้า ดังนั้นในทางปฏิบัติจึงควรส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ แต่ในสภาพความเป็นจริงกลับพบว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีปัญหาอยู่หลายประการ โดยเฉพาะการสอนที่ไม่ส่งเสริมการคิด เน้นเนื้อหา มุ่งความรู้ความจำมากกว่าการสอนให้ผู้เรียนวิเคราะห์ ซึ่งส่งผลให้ การสอนไม่ประสบผลสำเร็จดังที่ ประเวศ วะสี (2539 : 77) ได้กล่าวว่า “การศึกษาทุกวันนี้การถ่ายทอดความรู้และการท่องจำเนื้อหา เพื่อตอบข้อสอบปรนัยเป็นสำคัญ ทำให้เกิดความอ่อนแอ ทางปัญญา คือ คิดไม่เป็น ทำไม่เป็น” ซึ่งสอดคล้องกับ พงษ์เทพ บุญศรีโรจน์ (2543 : 15) กล่าวไว้ว่า “การเรียนการสอนของครูส่วนใหญ่ยังคงสอนโดยการเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ และเน้นการท่องจำข้อมูล ส่งผลให้การเรียนการสอนไม่ประสบผลสำเร็จ นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้จริง” และยังสอดคล้องกับ สุณีย์ คล้ายนิล (2549 : 22) ในรายงาน

ผลจากโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA : Programme for International Student Assessment, 2003) ซึ่งเป็นโครงการขององค์กรเพื่อความร่วมมือพัฒนาเศรษฐกิจ (OECD : Organization for Economic Cooperation and Development) เพื่อประเมินคุณภาพของระบบการศึกษาของประเทศสมาชิกที่ภาครัฐจัดให้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการเป็นผู้ใหญ่ และอยู่ในสังคมอนาคตในด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการแก้ปัญหาของประชากรอายุ 15 ปี ผลจากการศึกษาพบว่า นักเรียนของไทยมีการเตรียมด้านความรู้และทักษะต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD โดยเฉพาะการแก้ปัญหา กล่าวคือมีคะแนนเฉลี่ยประมาณ 425 ในขณะที่คะแนนเฉลี่ยของ OECD คือ 500 โดยลักษณะคำถามจะกำหนดข้อความหรือสถานการณ์มาให้เพื่อให้ผู้ตอบอ่านตีความ วิเคราะห์ และสะท้อนความคิดออกมา ผลปรากฏว่านักเรียนไทยทำคะแนนจากข้อสอบแบบนี้ไม่ได้

จากปัญหาดังกล่าว การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องจัดให้ผู้เรียนได้รู้จักคิดแก้ปัญหาและเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แยมมณี (2547 : 136) กล่าวไว้ว่า “การสอนการคิดเป็นเรื่องสำคัญในการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพสูง เพื่อพัฒนาผู้เรียนทั้งทางด้านสติปัญญา ด้านคุณธรรม และการเป็นพลเมืองดีของประเทศ” ดังที่ วสิน อินทสระ (2534 : 32) กล่าวว่า “เราสร้างอนาคตด้วยการคิด ความคิดก่อให้เกิดการกระทำ การกระทำก่อให้เกิดนิสัย นิสัยหลอมรวมเป็นอุปนิสัย อุปนิสัยสร้างวิถีชีวิตและบอกอนาคตคน” และจากการศึกษาของกองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ (2542 : 10) เรื่องการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทยได้ยกการคิดไว้ 2 กระบวนการคิดคือ กระบวนการคิดสร้างสรรค์และกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ ซึ่งการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณถือเป็นทักษะการคิดที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนและต้องได้รับการพัฒนาตั้งแต่วัยเด็ก เพราะต้องมีการสะสมประสบการณ์ทีละเล็กทีละน้อยไม่ใช่อะไรเกิดขึ้นภายในระยะเวลาอันสั้น ดังนั้นการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณถือเป็นส่วนสำคัญในการเรียนรู้ที่จะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึง สิ่งที่เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น สามารถคิดได้ด้วยตนเองจนเกิดความสำเร็จในการเรียนรู้

การคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) เป็นสมรรถภาพทางการคิดที่เป็นคุณลักษณะของผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาในสังคมซึ่ง มลิวัลย์ สมศักดิ์ (2540 : 1) ได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า การคิดวิจารณ์ญาณเป็นการคิดประเภทหนึ่งที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนมีเหตุผล รู้จักคิดใคร่ครวญอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูลที่เป็นปัญหา ข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือโดยอาศัยความรู้ ความคิด และประสบการณ์ของตนเองในการหาหลักฐานเพื่อตัดสินใจและนำไปสู่ข้อยุติสมเหตุสมผล การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณจึงเป็นสิ่งที่มีความค่า และเป็นสิทธิอันชอบธรรมของผู้เรียนที่จะได้รับการพัฒนา ดังที่คณะกรรมการนโยบายทางการศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา

ประกาศนโยบายทางการศึกษา ที่แสดงให้เห็นความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่เป็นแกนสำหรับการพัฒนาจุดมุ่งหมายทางการศึกษาทั้งปวง (Decaroli, 1973:67-68, Quoted in Skinner, 1976:292-299) นอกจากนี้ โกวิท ประวาลพุกษ์ (2533 : 6-7) กล่าวถึงการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้สรุปได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณยังเป็นสมรรถภาพที่จำเป็นของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สำหรับอนาคต หรือเตรียมคนให้พัฒนาสังคมในอนาคตให้สอดคล้องกับทิศทางการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544 : 21) กล่าวไว้ว่า “การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะมีประโยชน์ต่อประเทศไทยเป็นอันมาก เนื่องจากประเทศไทยมีการปกครองระบอบประชาธิปไตย ซึ่งต้องการให้พลเมืองมีวิธีคิดอย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ มีหลักฐานและมีประสิทธิภาพ ก่อนตัดสินใจว่าจะเชื่อหรือไม่เชื่ออะไร หรือก่อนที่จะตัดสินใจจะทำหรือไม่ทำอะไร” นอกจากนี้ Yinger (1988 : 84) ได้กล่าวถึงความหมายของการคิดวิจารณ์สรุปได้ว่า เป็นการประเมินผลลัพท์ทางการคิดที่มีความสำคัญต่อการแก้ปัญหา การคิดตัดสินใจและการสร้างสรรค์ ผลลัพท์ต่างๆ อีกทั้งการคิดวิจารณ์เป็นการคิดที่สะท้อนออกมาในรูปของการยอมรับ การปฏิเสธหรือการปรับเปลี่ยนสถานการณ์เพื่อแก้ปัญหาหรือตัดสินใจ ซึ่งการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะสามารถเกิดขึ้นในตัวนักเรียนได้นั้น ขึ้นอยู่กับครูซึ่งมีบทบาทในการจัดประสบการณ์ให้แก่เด็กเรียน ดังนั้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการศึกษาไทยในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Gorge (1968 : 421) ได้กล่าวว่า “กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต้องใช้การคิดวิจารณ์ในตรวจสอบสมมติฐานต่างๆ จึงไม่สามารถแยกการคิดวิจารณ์ออกจากการสอนวิทยาศาสตร์ได้” สอดคล้องกับ Schraer และ Stoltze (1993 : 22) ที่กล่าวไว้ สรุปได้ว่าในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นักเรียนสามารถพัฒนาความรู้ได้ก็ต่อเมื่อได้รับการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งเป็นทักษะการคิดขั้นสูงที่ช่วยให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งใช้เหตุผลในการคิดตัดสินใจได้

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่น่าพอใจ กล่าวคือครูผู้สอนมักสอนโดยการพูดฝ่ายเดียวมากกว่าทำให้เด็กมีโอกาสแสดงออกอย่างอิสระในการคิด และการค้นคว้าด้วยตนเองดังที่ สุทธินันท์ ปรัชญพุกษ์ (2543 : 17) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า “...ที่การสอนวิทยาศาสตร์แบบเก่าของเราเป็นแบบไม่มีรากฐานนั้น เป็นเพราะมุ่งสอนเด็กแต่ในทางทฤษฎี เด็กเรียนเพื่อหวังเอาคะแนน ไม่ได้หวังเอาความรู้ไปใช้ เด็กบางคนจึงสงสัยและไม่เข้าใจว่า วิชาเนื้อหาที่ตนเรียนนั้นสาระอยู่ตรงไหน จะนำไปใช้อย่างไร การสอนแบบเก่าจึงเกิดข้อกังขาแทรกซบอยู่ในใจเด็กเรื่อยมา เด็กไทยจึงเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างพะอืดพะอม...” จากคำกล่าวนี้ แสดงให้เห็นถึงสภาพการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อคุณภาพของการศึกษา ซึ่ง

สอดคล้องกับ รุ่ง แก้วแดง (2543 : 35-37) ได้กล่าวสรุปไว้ว่า ผู้สอนจำนวนมากยังใช้วิธีสอนแบบยัดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง โดยการใช้วิธีการสอนแบบบรรยายมุ่งเน้นการสอนเนื้อหา ส่งเสริมการท่องจำมากกว่ามุ่งให้ผู้เรียนวิเคราะห์และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนจำนวนมากคิดไม่เป็น ขาดความเข้าใจ ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน การเรียนจึงเป็นลักษณะทางผ่านไปสู่การสอบเข้ามหาวิทยาลัย และพิศาล สร้อยสุหรั (2545 : 7) กล่าวไว้สรุปได้ว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ที่เรียนมาไปใช้ในชีวิตประจำวัน เหตุผลเนื่องมาจากสถานการณ์ไม่เอื้ออำนวยแล มีความรู้ไม่เพียงพอ ยิ่งไปกว่านั้นจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พบจากการศึกษาในระดับชาติยังพบว่าผลการทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนและผู้เรียนคือ การลดบทบาทของผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่า ผู้บรรยายและการสาธิตมาเป็นการจัดกิจกรรมผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ และมีวิธีการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลายดังที่ สุมนทนา พรหมบุญ และคณะ (2541 : 18) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่าควรใช้วิธีสอนที่ทำให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลาย ยืดหยุ่น และเป็นผู้ที่รับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย มีความสุข และประสบความสำเร็จ ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544 : 75-76) ที่ระบุไว้ว่า

...การจัดกิจกรรมต่างๆ จะต้องเน้นที่บทบาทของผู้เรียน เริ่มตั้งแต่การวางแผนร่วมกัน การวัดผลประเมินผล และกิจกรรมนั้นเน้นการพัฒนากระบวนการคิด การวางแผน ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ จากแหล่งเรียนรู้ ที่หลากหลาย ตรวจสอบวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นได้ เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหาหรือคำถามต่างๆ ในที่สุดสร้างองค์ความรู้ และทั้งนี้กิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวต้องพัฒนาผู้เรียนให้เจริญทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา...

และนอกจากนี้ นฤมล ยุตาคม (2542 : 30) ได้เสนอแนะว่า

...ครูผู้สอนจะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทของตนจากผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้จัดประสบการณ์เรียนรู้ ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้มีโอกาสฝึกการคิด การแก้ปัญหา และฝึกการตัดสินใจ โดยใช้สถานการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน รูปแบบ

การสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (Science - Technology - Society STS) เป็นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีความรู้ ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างดี...

ด้วยแนวคิดดังกล่าวจึงทำให้ สุนีย์ คล้ายนิล (2535 : 16) กล่าวถึงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในทศวรรษนี้ว่า เป็นวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (Science - Technology - Society)

จากแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จะเห็นว่าการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ปัญหาสังคมหรือสถานการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน รวมทั้งประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นตัวนำเข้าสู่บทเรียน และนอกจากนี้ยังเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อความหมาย และทักษะการตัดสินใจ โดยผู้วิจัยมีความสนใจในรูปแบบการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมของ Bryant (1995) ซึ่งได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ซึ่งประกอบด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นสงสัย (I Wonder) ครูจะสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมการตั้งคำถาม และการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน
2. ขั้นวางแผน (I Plan) ผู้เรียนเป็นผู้วางแผนค้นหาคำตอบ ซึ่งอาจจะทำงานเป็น งานเดี่ยว หรืองานกลุ่ม
3. ขั้นค้นหาคำตอบ (I Investigate) ผู้เรียนลงมือค้นหาคำตอบโดยครูทำหน้าที่คอยช่วยเหลือ
4. ขั้นสะท้อนความคิด (I Reflect) ผู้เรียนคิดไตร่ตรองสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ
5. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I Share) ผู้เรียนนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าแก่ผู้เรียนคนอื่น ๆ โดยครูให้โอกาสผู้เรียนในการแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนๆ
6. ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (I Act) ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติจริง

จากรูปแบบการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมของ Bryant (1995) ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน และจากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่แสดงให้เห็นว่า การสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านการนำความรู้ไปใช้ ดังเช่น Yutakom (1997) พบว่า การสอนวิทยาศาสตร์ตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ช่วยพัฒนาความคิดรวบยอด คิดเป็น การนำไปใช้

ความคิดสร้างสรรค์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนเพิ่มสูงขึ้นกว่าการสอนด้วยวิธีการแบบเดิม ธิดารัตน์ กุหาพงศ์ (2546) ได้ศึกษาผลของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดกระบี่ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ หลังสอนสูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณของนักศึกษาหลังสอนสูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนอกจากนี้ ฌฐวิทย์ พจนตันติ (2546 : 166) ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่านักศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ของการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

จากผลการวิจัย และความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำแนวการสอนนี้ไปใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยคาดหวังว่าเมื่อนักเรียนผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม แล้วจะทำให้นักเรียนเป็นพลเมืองที่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข และเป็นคนที่มีความรู้ จักคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และสามารถตัดสินใจในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับประเด็นปัญหาของสังคม และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น อีกทั้งเป็นการปลูกฝังเจตคติที่ดีให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน และเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตของประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนนวมินทราชูทิศ พายัพ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

2. ขอบเขตของเนื้อหา การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจักษณ์รวมทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เนื้อหาที่ใช้ในการสอนคือเนื้อหา เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

นิยามศัพท์เฉพาะ

การคิดอย่างมีวิจักษณ์รวม หมายถึง การคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีเหตุผลเกี่ยวกับสถานการณ์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่กำหนดให้โดยการรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานที่เชื่อถือได้เพื่อนำไปสู่การสรุป และตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรเลือกกระทำ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถ 6 ด้าน ดังนี้

1. การกำหนดปัญหา หมายถึง การแสดงออกในการเข้าใจความหมายของคำ ข้อความหรือแนวคิด และสามารถกำหนดปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาให้ชัดเจนได้
2. การรวบรวมข้อมูล หมายถึง การแสดงออกในการเลือกเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาจากสถานการณ์ปัญหารวบรวมเป็นกลุ่ม โดยรวบรวมข้อมูลจากภายในสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ หรือจากศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสารหรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ
3. การจัดระบบข้อมูล หมายถึง การแสดงออกในการจัดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาอย่างเป็นระบบระเบียบ โดยระบุที่มาของแหล่งข้อมูล วินิจฉัยความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วยการจำแนกหรือจัดกลุ่มข้อมูลที่เป็นพวกเดียวกัน ได้แก่ จำแนกข้อมูลที่ชัดเจนกับข้อมูลที่คลุมเครือ จำแนกข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น จำแนกข้อมูล ที่เกี่ยวข้องข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกันกับปัญหา และสามารถนำเสนอข้อมูลเหล่านั้นได้
4. การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การแสดงออกในการคาดคะเนคำตอบของปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา โดยมองทางเลือกจากความสัมพันธ์เชิงเหตุผลหลายๆ ทางในการแก้ปัญหาและสามารถเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาได้
5. การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล หมายถึง การแสดงออกในการสรุปข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาอย่างมีเหตุผล โดยการพิจารณาหาความเหมาะสมของเหตุผลอย่างเพียงพอในการสรุปข้อมูลทั้งแบบอนุมานและอุปมาน และสามารถสรุปเป็นเกณฑ์ได้
6. การประเมินการสรุปอ้างอิง หมายถึง การแสดงออกโดยพิจารณาข้อมูลหรือหลักฐานในการให้เหตุผลเกี่ยวกับประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา พร้อมทั้งยืนยันข้อสรุปเดิม ถ้ามีเหตุผลและหลักฐานเพียงพอ หรือเปลี่ยนแปลงข้อสรุปใหม่หากมีเหตุผลหรือข้อมูลเพิ่มเติม และสามารถนำข้อสรุปที่ได้ไปประยุกต์ใช้ได้

ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบ วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีเหตุผล เพื่อตัดสินใจอะไรควรเชื่อหรือสิ่งใดควรทำ ช่วยให้การตัดสินใจในแต่ละสภาพการณ์ถูกต้อง โดยวัดจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นคือ โดยครอบคลุมความสามารถ 6 ด้าน คือ 1) การกำหนดปัญหา 2) การรวบรวมข้อมูล 3) การจัดระบบข้อมูล 4) การตั้งสมมติฐาน 5) การสรุปอ้างอิงโดยเหตุผล และ 6) การประเมินการสรุปอ้างอิง

การสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเน้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งสถานการณ์ปัญหาจะเกี่ยวข้องกับท้องถิ่น ชุมชน หรือตัวผู้เรียนเอง โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถามในสิ่งที่สนใจศึกษาจากสถานการณ์ และวางแผนค้นคว้าหาคำตอบของคำถามเหล่านั้น จากแหล่งข้อมูลต่างๆ จากนั้นอภิปรายเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ ขยายขอบเขตการเรียนรู้เชื่อมโยง และสามารถนำความรู้ที่เรียนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นสงสัย (I Wonder) ครูจะสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมการตั้งคำถามและการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน

ขั้นวางแผน (I Plan) นักเรียนเป็นผู้วางแผนค้นหาคำตอบ ซึ่งอาจจะทำงานเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่ม

ขั้นค้นหาคำตอบ (I Investigate) นักเรียนลงมือค้นหาคำตอบโดยครูทำหน้าที่คอยช่วยเหลือ

ขั้นสะท้อนความคิด (I Reflect) นักเรียนคิดไตร่ตรองสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ

ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I Share) นักเรียนนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าแก่นักเรียนคนอื่นๆ โดยครูให้โอกาสนักเรียนในการแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนๆ

ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (I Act) นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติจริงทั้งในและนอกห้องเรียน โดยการนำเสนอในรูปแบบของการจัดทำแผ่นพับ การทำหนังสือเล่มเล็กไปสอนน้อง การพูดหน้าแถวตอนเช้า การจัดนิทรรศการ และการคิดป้ายนิเทศเพื่อเผยแพร่ผลงาน หรือความรู้สู่สังคม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวัดด้านความรู้ความจำความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดพฤติกรรมของผู้เรียน ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยครอบคลุมความสามารถ 6 ด้าน คือ การกำหนดปัญหา การรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การสรุปอ้างอิง โดยใช้เหตุผล การประเมินการสรุปอ้างอิง

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยครั้งนี้มีดังนี้

1. ได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
2. ได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนรัก และสนใจในการอ่านตำราทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
3. เป็นประโยชน์แก่ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและในระดับอื่นๆ ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน