

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีอิทธิพลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ รวมทั้งยังมีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อมวลมนุษย์ในทุก ๆ ด้าน ถึงแม้ว่าการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเอื้ออำนวยในด้านการดำรงชีวิตและความเป็นอยู่อย่างสะดวกสบายขึ้น แต่หากนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้อย่างขาดความตระหนัก ขาดจิตสำนึกที่ดี และขาดการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบกว้างไกลแล้วย่อมเกิดผลเสียต่อความเป็นอยู่ของสังคม สภาพแวดล้อมและสมดุลทางธรรมชาติอย่างมหันต์ ดังที่ นิวัติ เรืองพานิช (2528, หน้า 234) และลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ (2535, หน้า 2) ได้กล่าวไว้ในทำนองเดียวกัน พอสรุปได้ว่าความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อำนวยความสะดวกสบาย ให้ชีวิตมีความเป็นอยู่ดียิ่งขึ้น พร้อมทั้งช่วยพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า แต่ในขณะเดียวกันอันตรายที่มีต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ อันเนื่องมาจากความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมได้ทวีมากขึ้นเป็นเงาตามตัว เช่น น้ำเสีย อากาศเป็นพิษ ดินเสื่อมคุณภาพ เป็นต้น

จากข้อความที่กล่าวมาข้างต้นนั้นจะเห็นว่า ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาประการหนึ่งที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้อย่างไม่เหมาะสมของมนุษย์ ซึ่งการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมนี้สามารถทำได้หลาย ๆ วิธี ส่วนมากเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ การแก้ปัญหาที่แท้จริงนั้นจำเป็นต้องมีการพัฒนาประชากรมนุษย์ให้มีคุณภาพ ทำได้โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพทางความรู้ ความคิด ของเยาวชนของชาติให้รู้จักคิดพิจารณาไตร่ตรองถึงปัญหา หาหนทางแก้ไขปัญหานั้นและลงมือปฏิบัติได้จริง ซึ่งจะส่งผลให้เยาวชนเกิดความรัก ชาบซึ้งในสภาพแวดล้อม รู้คุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ พร้อมทั้งจะช่วยกันพัฒนาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้ยั่งยืนต่อไป ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพปัจจุบันดังกล่าว กระทรวงศึกษาธิการ (คำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ ที่ วก. 827/2539) ได้มีคำสั่งให้เพิ่มเติมเนื้อหาวิชา โครงสร้างวิชา และปรับเงื่อนไขการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย

พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) มีสาระสำคัญเกี่ยวกับการเสริมสร้างความตระหนักในเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก้ปัญหา โดยเพิ่มเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในวิชาบังคับเลือกในโครงสร้างที่ 1 สำหรับนักเรียนทุกคนที่เลือกเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมรายวิชา ว 411 ซึ่งมีการระบุจุดประสงค์ของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ดังปรากฏในคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2541, หน้า 4) ไว้ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กันทั้งระบบ และรวมทั้งความสัมพันธ์กันระหว่างวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมกับเศรษฐกิจและสังคม

2. สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ รวบรวมข้อมูลและการศึกษา ค้นคว้าวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

3. นำความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ในการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ตลอดจนมีความสามารถในการตัดสินใจและลงมือปฏิบัติเกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดล้อมในบ้าน โรงเรียน และชุมชนในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ

4. สร้างความตระหนักในความสำคัญของสิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมต่อการพัฒนาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

เมื่อพิจารณาจากจุดประสงค์ของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ทั้ง 4 ข้อนี้แล้ว พบว่าจุดประสงค์ของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มุ่งเน้นให้เยาวชนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ รวบรวมข้อมูลที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมระดับท้องถิ่นนำไปแก้ไข และลงมือปฏิบัติอย่างจริงจังเพื่อให้เกิดความรักความซาบซึ้งในสภาพแวดล้อมและรู้คุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ พร้อมทั้งจะช่วยกันป้องกัน แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับหลัก 12 ประการของสิ่งแวดล้อมศึกษาจากการประชุม THE TBILISI DECLARATION UNESCO/UNEP (1978 อ้างใน วลัย พานิช, 2541, หน้า 18) ที่สรุปได้ว่า การศึกษาสิ่งแวดล้อมนั้น ควรให้ผู้เรียนได้ค้นพบต้นเหตุที่แท้จริงและผลเสียอันตรายอันเกิดจากปัญหาสิ่งแวดล้อม เน้นการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการแก้ปัญหาและกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติ

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่า การจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมนั้น ครูควรใช้การสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นปัญหาอย่างไตร่ตรอง รอบคอบ นำไปสู่การตัดสินใจที่จะกระทำการแก้ไข ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเองอย่างสมเหตุสมผล ดังที่ เน้นทยา บุญเคลือบ (2540, หน้า 7-12) สรุปไว้ว่า วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องลงมือปฏิบัติ และเรียนรู้โดยตัวนักเรียนเอง เพราะกิจกรรมที่นักเรียนลงมือปฏิบัติ (Hands-on) มีความจำเป็น นอกจากนี้ยังต้องได้รับการพัฒนากระบวนการคิด (Minds-on) โดยเฉพาะความคิดขั้นสูง (Higher-Order Thinking) เน้น การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การคิดเชิงเหตุผล การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ และความคิดสร้างสรรค์ สอดคล้องกับแนวคิดของ ประเวศ วะสี (2539, หน้า 1-50) ที่กล่าวเกี่ยวกับการสอนเพื่อพัฒนา ความสามารถในการคิดในทศวรรษที่ 21 พอสรุปได้ว่า การสอนที่พัฒนาให้ผู้เรียนเป็นผู้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาด้วยตนเองนั้น สิ่งที่ติดตัวนักเรียนไป คือ วิธีการคิด กระบวนการคิด กระบวนการแสวงหาความรู้ แต่จากการประเมินคุณภาพทางการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาในปีการศึกษา 2533 และ 2536 ของกรมวิชาการ (อ้างใน คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540, หน้า 39-67) พบว่า

... สมรรถนะของนักเรียนในด้านความรู้ ความคิด ยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำทุกด้าน โดยเฉพาะในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและเกินครึ่งหนึ่งเพียงเล็กน้อยในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ... ความรู้ความสามารถของเด็กไทยโดยเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ ทั้งด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างมีเหตุผล วิธีการเรียนการสอนยังมุ่งเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาวิชามากกว่า การเรียนรู้จากสภาพที่เป็นจริงและไม่เน้นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาในด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ การแสดงความคิดเห็นและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ...

ผลการประเมินดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า เยาวชนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนั้นยังขาดทักษะการคิด ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนของครูยังไม่ได้สอนให้นักเรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ด้วยตนเอง สอดคล้องกับที่ สมเจตน์ ไวยากรณ์ (2530 อ้างใน สันต์วิธ ศรีคำแท้,

2537, หน้า 1) ได้กล่าวถึงการสอนที่มุ่งเน้นเฉพาะการถ่ายทอดเนื้อหาวิชาไว้ว่า “การสอนที่มุ่งเน้นเฉพาะเนื้อหาสาระวิชาโดยละเลยการปลูกฝังทักษะการคิดให้กับผู้เรียน จะทำให้การคิดของผู้เรียนเป็นการคิดตามตำราหรือเป็นไปตามขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียนมาเมื่อสำเร็จการศึกษาไปแล้วผู้เรียนจะขาดความสามารถในการนำความรู้ที่ได้รับหรือที่มีอยู่ไปใช้ในสถานการณ์ที่เป็นจริงได้อย่างมีเหตุผล และเหมาะสม”

จากสภาพปัญหาดังกล่าว คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540, หน้า 70) จึงได้วางแนวทางปรับปรุงการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพไว้ในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) ไว้ดังนี้

... ผู้สอนปรับวิธีการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เน้นกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล มุ่งให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้ รู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แสวงหาความรู้ และรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง รวมทั้งรู้จักทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะตามระบอบประชาธิปไตย ...

การจัดการเรียนการสอน เพื่อฝึกให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้ด้วยตนเองนั้น ควรมุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพทางสมองของนักเรียนให้มากขึ้นโดยจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการฝึกทักษะการคิด เพื่อฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ รู้จักใช้เหตุผลในการคิดและตัดสินใจ ได้ระดมข้อมูลอย่างรอบคอบ นั่นคือควรเน้นการพัฒนาบุคคลให้มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น ดังที่ วีระ เมืองช้าง (2525, หน้า 1) วิไลวรรณ ปิยะปกรณ์ (2535, หน้า 1) มลิวลย์ สมศักดิ์ (2540, หน้า 1) ทิศนา ขัมมณีและคณะ (2540, หน้า 14) ได้กล่าวถึงความคิดอย่างมีวิจารณญาณในทำนองเดียวกันพอสรุปได้ว่า ความคิดวิจารณ์ญาณนี้ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับใช้ประกอบการพิจารณาตัดสินใจ หากบุคคลใดสามารถคิดได้อย่างมีวิจารณญาณแล้ว ก็จะได้ความคิดที่ผ่านการกลั่นกรองมาเป็นอย่างดี เมื่อเผชิญปัญหาในสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ก็จะสามารถตัดสินใจ และนำไปสู่ข้อสรุปที่สมเหตุสมผลได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ เนลสัน (Nelson, 1993, p. 168) ได้กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอน ที่ให้นักเรียน

เป็นศูนย์กลางในการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น จะมีส่วนช่วยเสริมสร้างความอยากรู้อยากเห็น และกำลังความสามารถของนักเรียนพร้อมกับเป็นการใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์ในการแก้ปัญหาของมนุษยชาติ ดังนั้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ และมีความจำเป็นที่จะต้องมีการสอนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในโรงเรียน ซึ่ง ฮัดจิ้นท์ (Hudgins, 1977, p.173) และทอมสัน (Thompson, 1991, p.183) กล่าวในทำนองเดียวกัน สรุปได้ว่า ความคิดวิจารณ์สามารถพัฒนาได้ด้วยการจัดการเรียนการสอน นอกจากนี้ เครก (Craig, 1966, p.108) ได้กล่าวว่า "การพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถทำได้ทุกระดับชั้น"

จากปัญหาสรรพภาพความสามารถในด้านความรู้ ความคิด และการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความคิดเห็นว่า หากนำกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มาจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนได้ฝึกการคิดอย่างพินิจพิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม น่าจะพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และกระบวนการวิทยาศาสตร์มีความสอดคล้องกัน ดังที่ สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, หน้า 164) สรุปไว้ว่า กระบวนการวิทยาศาสตร์ (The Processes of Science) เป็นกระบวนการทางการคิด เป็นกระบวนการทางปัญญา (Intellectual Skills) นอกจากนี้ วีระ เมืองช้าง (2524, หน้า 1) กล่าวไว้ว่า "การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ นั้น กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นับว่ามีส่วนช่วยให้นักเรียนมีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างมีวิจารณญาณได้เป็นอย่างดี" ทั้งนี้เนื่องจาก วิธีที่นักวิทยาศาสตร์ใช้สำรวจปรากฏการณ์ธรรมชาติ นั้นเป็นเช่นเดียวกับการใช้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Paul, 1968 อ้างใน สุวัฒน์ นิยมคำ, 2517, หน้า 33) อีกทั้ง จอร์จ (Goerge, 1968, p.421) กล่าวสนับสนุนว่า "กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ต้องใช้ความคิดวิจารณ์ในการตรวจสอบสมมติฐานต่าง ๆ จึงไม่สามารถแยกความคิดวิจารณ์ออกจากการสอนวิทยาศาสตร์ได้" ดังผลงานวิจัยของคลีนแมน (Kleinman, 1963) ที่ได้สังเกตการสอนของครู 33 คน ซึ่งสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป เกรต 8 ในด้านการใช้คำถามในชั้นเรียน ผลการศึกษาพบว่า มีความสัมพันธ์กันทางบวก ระหว่างความถี่ของคำถาม ความคิดวิจารณ์ กับความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

จากทัศนะของนักวิชาการและนักการศึกษาข้างต้นจะเห็นว่า กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการคิดที่มีความสอดคล้องกับกระบวนการวิทยาศาสตร์ช่วยให้การ

แสวงหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหาและการตัดสินใจเกิดขึ้นอย่างมีเหตุผลมากขึ้น สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ วีระ เมืองช้าง (2525) ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิด วิจารณ์ญาณกับการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ พบว่า ความคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ และผลงานวิจัย ของ วิไลวรรณ ปิยะปกรณ์ (2535) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดกิจกรรมการสอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดวิจารณ์ญาณกับ การสอนตามคู่มือครู พบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะ ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนที่ได้รับการสอน กระบวนการคิดด้วยการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นการ จัดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณจากแบบฝึกการคิดอย่าง มีวิจารณ์ญาณ ทั้งนี้เพราะแบบฝึกเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีการจัดสภาพการณ์เพื่อให้ผู้ฝึก เปลี่ยนพฤติกรรม จนสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ชาญชัย ภวิตรังสีมา และเชิดวิทย์ ฤทธิประศาสน์, 2523, หน้า 114) สอดคล้องกับคำกล่าวของ สุจิต เพียรชอบ และสายใจ อินทร์พรรย์ (2523, หน้า 52-62) ที่สรุปได้ว่า แบบฝึกเป็นหลักการเรียนรู้ ตามกฎการเรียนรู้ของธอร์นไค์ เกี่ยวกับกฎแห่งการฝึกที่ว่า หากสิ่งใดที่มีการฝึกจะมีความ คล่องแคล่วและสามารถทำได้ดี ซึ่งผลจากการศึกษาวิจัยที่มีการนำแบบฝึกมาใช้ในการเรียน การสอน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดวิจารณ์ญาณ และทักษะการคิดวิจารณ์ญาณสูงขึ้น (เบญจมาศ สันประเสริฐ, 2533, สุมาลี ดำรงไชย, 2537, กอบแก้ว แท้สูงเนิน, 2538) นอกจากนี้ นักเรียนจะได้ฝึกการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมด้วยตนเองเป็นการจัดการเรียนการสอน ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่ ผ่านการฝึกกระบวนการคิดจากแบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ มาใช้ในการแก้ปัญหาด้าน วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียน ซึ่งเป็นสถานการณ์จริงได้ ดังที่ เบเยอร์ (Beyer, 1991, p.108) และแอนเดรีย (Andrea, 1997) ได้กล่าวถึง กรอบความคิดในการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดไว้ในทำนองเดียวกัน สรุปได้ว่า การเรียนการสอนควรมีการให้นักเรียนได้

ฝึกคิดตามขั้นตอนการคิดหลาย ๆ ครั้ง ต่อมาให้นำทักษะการคิดไปใช้ในสถานการณ์อื่นที่คล้ายกัน เพื่อแก้ปัญหา หรือหาคำตอบในบริบทที่หลากหลายน อาจทำได้โดยการดำเนินการวิจัยหรือทำโครงการต่าง ๆ ด้วยตนเอง

จากกรอบความคิดการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความคิดเห็นว่า หากนำการสอนกระบวนการคิดด้วยการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมให้กับนักเรียน น่าจะทำให้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนสูงขึ้นได้ และนอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมให้การทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนเป็นโครงการที่มีคุณภาพเนื่องจากได้ผ่านกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผลการวิจัยนี้จะเป็นแนวทางสำหรับผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เน้นการฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัย เรื่อง ผลการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้ตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการสอนกระบวนการคิดด้วยการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนกระบวนการคิดด้วยการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมกับการสอนตามคู่มือครู
3. เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนกระบวนการคิดด้วยการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมกับการสอนตามคู่มือครู

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์ ที่เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (ว 411) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนประชาสงเคราะห์วิทยา อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาจากแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (ว 411) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) ขอบข่ายเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ครอบคลุมเนื้อหาดังนี้

2.1 วิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อม ได้แก่ พลังงาน น้ำ ป่าไม้ ดิน อากาศ

2.2 เสริมสร้างสิ่งแวดล้อมในชุมชน

3. ตัวแปรที่ใช้ศึกษาค้นคว้า

3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ วิธีการสอน ซึ่งมี 2 รูปแบบ ได้แก่ การสอนกระบวนการคิดด้วยการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และการสอนตามคู่มือครู

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และคุณภาพของโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

นิยามศัพท์เฉพาะ

กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ขั้นตอนการคิดอย่างไตร่ตรอง รอบคอบเกี่ยวกับข้อมูลปัญหา จากสถานการณ์ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยการแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหานั้น รวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบระเบียบ นำมาคาดคะเนคำตอบ และลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล มีข้อมูลหรือหลักฐานสนับสนุนการสรุปอย่างถูกต้อง นำไปสู่การคิดแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนได้ ครอบคลุม 6 ขั้นตอน ซึ่งปรับปรุงมาจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ของ มลิวัลย์ สมศักดิ์ (2540) คือ กำหนดปัญหารวบรวมข้อมูล จัดระบบข้อมูล ตั้งสมมติฐาน สรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล และประเมินการสรุปอ้างอิง

ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถในการคิดอย่างไตร่ตรอง รอบคอบ เกี่ยวกับข้อมูลปัญหา จากสถานการณ์ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สามารถคิดหาแนวทางและลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียน โดยการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครอบคลุมความสามารถในกระบวนการคิด 6 ขั้นตอน คือ

กำหนดปัญหา หมายถึง การแสดงออกในการเข้าใจความหมายของคำ ข้อความ หรือแนวคิดและสามารถกำหนดปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมให้ชัดเจนได้

รวบรวมข้อมูล หมายถึง การแสดงออกในการเลือกเก็บข้อมูลเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหามารวมเป็นกลุ่มได้ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหา จากภายในสถานการณ์ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม รวมทั้งแสวงหาข้อมูลจากการค้นคว้าเอกสารเพิ่มเติมหรือพิจารณาทัศนะของคนอื่น

จัดระบบข้อมูล หมายถึง การแสดงออกในการจัดข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบระเบียบ โดยแสวงหาแหล่งที่มาของข้อมูล วิจัยถึงความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล จัดระบบข้อสนเทศ ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น จำแนกข้อมูลที่ชัดเจนกับข้อมูลที่คลุมเครือ จำแนกข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น เป็นต้น และนำเสนอข้อมูลได้

ตั้งสมมติฐาน หมายถึง การแสดงออกในการคาดคะเนคำตอบที่เกี่ยวกับปัญหาด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยการมองหาทางเลือกจากความสัมพันธ์เชิงเหตุผลหลาย ๆ ทางในการแก้ปัญหา และเลือกแนวทางในการแก้ปัญหานั้นได้

สรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล หมายถึง การแสดงออกในการสรุปข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยพิจารณาเหตุผลให้เพียงพอในการสรุปข้อมูลทั้งแบบอุปมานและอนุมานได้อย่างสมเหตุสมผล และสรุปเป็นกฎเกณฑ์ได้

ประเมินการสรุปอ้างอิง หมายถึง การแสดงออกในการประเมินการสรุปข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยพิจารณาข้อมูลหรือหลักฐานในการให้เหตุผลเกี่ยวกับประเด็นปัญหานั้น พร้อมทั้งยืนยันข้อสรุปเดิมถ้ามีเหตุผลและหลักฐานเพียงพอ หรือพิจารณา

ข้อสรุปใหม่ถ้าข้อสรุปเดิมไม่มีเหตุผลเพียงพอหรือมีข้อมูลที่เป็นเหตุผลเพิ่มเติม และสามารถนำข้อสรุปนั้นไปประยุกต์ใช้ได้

ในการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถวัดได้จากการตอบคำถามในแบบทดสอบที่ผู้วิจัยปรับปรุงมาจากแบบทดสอบวัดความคิดวิจาร์ณญาณของ มลิวัลย์ สมศักดิ์ (2540) โดยครอบคลุมกระบวนการคิด 6 ขั้นตอน คือ กำหนดปัญหา รวบรวมข้อมูล จัดระบบข้อมูล ตั้งสมมติฐาน สรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล และประเมินการสรุปอ้างอิง

แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง สื่อการสอนซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อให้ นักเรียนฝึกกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม 5 ด้าน คือ พลังงาน น้ำ อากาศ ดิน ป่าไม้ ด้านละ 1 ชุด รวม 5 ชุด ซึ่งในแบบฝึกจะประกอบด้วยกิจกรรมครอบคลุมกระบวนการคิด 6 ขั้นตอน คือ กำหนดปัญหา รวบรวมข้อมูล จัดระบบข้อมูล ตั้งสมมติฐาน สรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล และประเมินการสรุปอ้างอิง โดยใช้สถานการณ์ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเป็นสื่อให้นักเรียนเกิดปัญหา และคิดวิเคราะห์ตามแนวคำถามในเอกสาร พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นทั้งแบบรายบุคคลและแบบกลุ่ม

โครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม หมายถึง การวางแผนในการจัดกิจกรรมเพื่อศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งเกี่ยวกับประเด็นปัญหาด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียน โดยจัดทำเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3-5 คน ทำการศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลในประเด็นปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและลงมือปฏิบัติงานด้วยตนเอง เพื่อแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนของตนเองได้

การสอนกระบวนการคิดด้วยการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม หมายถึง การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมด้วยการสอนที่มีการนำแบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เกี่ยวกับปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม 5 ชุดมาฝึกกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากนั้นให้นักเรียนจัดกลุ่มตามความสนใจร่วมกันกลุ่มละ 3-5 คน ทำการรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน แล้วนำแนวคิดมาวางแผนโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียน 1 โครงการ และดำเนินงานตามโครงการที่วางไว้นั้นด้วยตนเองให้สำเร็จตามความมุ่งหมาย พร้อมทั้งสรุปรายงานการศึกษาและจัดบอร์ดนิทรรศการแสดงผลงานเผยแพร่

การสอนตามคู่มือครู หมายถึง การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ด้วยการสอนที่มีการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จากนั้นให้นักเรียนจัดกลุ่มตามความสนใจร่วมกันกลุ่มละ 3-5 คน ทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียน 1 โครงการ และดำเนินงานตามโครงการที่วางไว้นั้นด้วยตนเองให้สำเร็จตามความมุ่งหมายพร้อมทั้งสรุปรายงานการศึกษา และจัดบอร์ดนิทรรศการแสดงผลงานเผยแพร่

คุณภาพของโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม หมายถึง คะแนนของแต่ละกลุ่ม ทั้งกลุ่มที่ได้รับการสอนกระบวนการคิดด้วยการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และกลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ได้จากการประเมินคุณภาพของโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ในแต่ละขั้นตอนการทำโครงการจนถึงการนำเสนอโครงการโดยใช้แบบประเมินคุณภาพของโครงการงานวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนวทางวัดผลและประเมินผลในคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (ว 411) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้จะทำให้เกิดประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ได้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการทำโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
2. ได้แนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ