

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสำคัญและมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการพัฒนาในด้านต่างๆของประเทศอย่างกว้างขวาง ส่งผลให้ชีวิตมนุษย์มีความสะดวกสบายมากขึ้น ดังที่ มินา โอวารินทร์ (2532, หน้า 2) กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า ในชีวิตประจำวันของคนเราทุกวันนี้ เป็นที่ยอมรับกันว่าวิทยาศาสตร์มีอิทธิพลต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ชาติอย่างมาก ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆมากมาย โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ อันมีผลกระทบต่อวิถีการดำรงชีวิตและค่านิยมของคนในชาติ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่มนุษย์ต้องพยายามเรียนรู้ปรับตัวให้ทันต่อความเจริญก้าวหน้าดังกล่าว นอกจากนี้ นิดา สะเพียรชัย (2527, หน้า 1) ได้ให้ความเห็นพอสรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญต่อการปรับปรุงคุณภาพชีวิตส่วนบุคคลและสังคมทุกระดับ ในแง่ของสุขภาพอนามัย โภชนาการ ตลอดจนการเกษตรและอุตสาหกรรม การป้องกันและการอนุรักษ์ธรรมชาติให้อยู่ในภาวะสมดุลก็อาศัยการใช้ความรู้ความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ถูกต้องและเหมาะสม

จากความเห็นของนักวิชาการดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเรื่องสำคัญต่อชีวิตความเป็นอยู่และการปรับปรุงคุณภาพชีวิตของมนุษย์ในด้านต่างๆ รวมทั้งการอนุรักษ์ธรรมชาติเป็นอย่างมาก ดังนั้นวิชาวิทยาศาสตร์จึงถูกบรรจุไว้ในหลักสูตรการศึกษาของประเทศไทย จึงเป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะการที่นักเรียนได้รับการปลูกฝังให้มีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ย่อมเป็นรากฐานสำคัญในการสร้างพลเมืองที่มีคุณภาพและเพื่อจุดหมายในการพัฒนาประเทศ

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) โดยคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2539, หน้า 9) ได้ให้ความสำคัญต่อ การศึกษาวิทยาศาสตร์และการจัดการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ไว้พอสรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนควรมุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้และมุ่งพัฒนาศักยภาพทางด้านสติปัญญา ร่างกายและจิตใจ นอกจากนี้ สุวพร เข้มแข็ง (2535, หน้า 9) ยังได้กล่าวว่า

... สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร โดยเน้นในเรื่องการสอดแทรกเทคโนโลยีเข้าไปในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งด้านเนื้อหาและกิจกรรมที่เหมาะสมกับบุคลิกภาพของผู้เรียน สภาพท้องถิ่น และการพัฒนาประเทศมากขึ้น ลักษณะดังกล่าวเน้นกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นหลัก คือมุ่งให้ครูเป็นผู้ปลูกฝังและส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นไปใช้ โดยอาศัยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นกลยุทธ์พื้นฐานในกระบวนการจัดการเรียนการสอน ...

ซึ่งจากข้อความข้างต้นจะเห็นว่าหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์นอกจากจะมุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้และมุ่งพัฒนาศักยภาพของนักเรียนในด้านร่างกาย จิตใจ และสติปัญญา แล้วยังมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ทั้งนี้จะต้องอาศัยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นพื้นฐาน

สมชัย โกมล (2532, หน้า 3) ได้กล่าวว่า “วิทยาศาสตร์ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ ส่วนเนื้อหา ส่วนกระบวนการ และส่วนเจตคติ” ซึ่งสอดคล้องกับ Carin และ Sund (1975, pp.76-77) กล่าวไว้สรุปได้ว่าการสอนวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมาย 3 ด้านคือ 1. ด้านความรู้วิทยาศาสตร์ 2. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ 3. ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้หรือที่เรียกว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น นับว่าเป็นกระบวนการที่มีคุณค่ายิ่งต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จัดเป็นกระบวนการที่สามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่ง ดังนั้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่ควรจะต้องมุ่งเน้นมากในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ดังที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2531, หน้า 2) ได้กำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อให้เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เชื่อและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา รักสนใจและใฝ่รู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

จากจุดประสงค์ของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น โดยเฉพาะในข้อ 3 เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์มิได้มุ่งเน้นแต่เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่รวมไปถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย ดังที่ สุวัฒน์ นิยมคำ (2517, หน้า 1) ได้กล่าวว่า “วิทยาศาสตร์ไม่ใช่แค่ความรู้ วิทยาศาสตร์ล้วนๆแต่เพียงอย่างเดียว หากประกอบด้วยวิธีการหรือกระบวนการที่ได้ความรู้มาด้วย” ซึ่งสอดคล้องกับ พงษ์ สะเพียรชัย (2517, หน้า 49) ที่กล่าวไว้ว่า “ผู้ที่ได้ชื่อว่าเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่คตินั้นควรจะเป็นผู้ที่มีความรู้ในทางวิทยาศาสตร์ และเป็นผู้ที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์” นอกจากนี้ หุสดี ตามไทย (2531, หน้า 8) ยังได้กล่าวว่า “ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเสาะหาความรู้” ด้วยเหตุนี้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นอกจากจะต้องมุ่งให้นักเรียนมีความรู้ในเนื้อหาแล้ว ยังจะต้องเน้นให้นักเรียนรู้จักวิธีการหรือกระบวนการที่จะทำใหได้ความรู้ นั้นมา นั่นคือนักเรียนต้องเป็นผู้ที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเสาะหาความรู้นั่นเอง

ในด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีนา โอวารินทร์ (2532, หน้า4) ได้กล่าวไว้ว่า “การจัดการเรียนการสอนจึงควรมุ่งเน้นให้นักเรียนสวมบทบาทของนักวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยให้รู้จักปัญหา วิเคราะห์ปัญหาอย่างชัดเจน รู้จักตั้งคำถามที่เหมาะสมและหาคำตอบ หาคำอธิบายต่างๆด้วยตนเอง ตลอดจนนำความรู้และทักษะต่างๆที่จำเป็นไปใช้แก้ปัญหาดังกล่าวได้” นอกจากนี้ ประวิทย์ ชูสีลปี (2524, หน้า2) ได้ให้ความเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นที่จะต้องจัดให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติการทดลองและค้นพบด้วยตนเองให้มากที่สุด จะเรียนโดยครูรูปบนกระดานหรือฟังคำบรรยายเท่านั้นไม่ได้ ซึ่งวิธีการที่จะทำใหผู้เรียนสามารถค้นหาความรู้ด้วยตนเองนั้นคือวิธีการสอนแบบอินไควรี (Inquiry) หรือวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ นั่นเอง และเกี่ยวกับวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2519, หน้า 58) ได้เสนอขั้นตอนในการสอนไว้ 4 ขั้นตอนคือ 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน 2. ขั้นสอน 3. ขั้นสรุป และ 4. ชี้นำไปใช้ โดยวิธีสอนดังกล่าวเน้นกิจกรรมที่สำคัญคือ การทดลอง

และการอภิปรายระหว่างครูและนักเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งวิธีการสอนนี้ได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน

เมื่อพิจารณาบทบาทของครูและนักเรียนในวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า มีนักการศึกษา อาทิ ปราโมทย์ แก้วสุข (2528, หน้า 2) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูและนักเรียนในการสอนวิธีนี้ว่า “มุ่งเน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง ครูจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนเท่านั้น” สอดคล้องกับ Thomson (1984, อ้างในธีระชัย ปุณณโชติ, 2537, หน้า 225) ที่กล่าวไว้สรุปได้ว่าบทบาทของครูจากการที่เคยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในยุคอุตสาหกรรมนั้น เมื่อเข้าสู่ยุคข้อมูลข่าวสารบทบาทของครูควรเป็นที่ปรึกษา เป็นผู้ให้บริการ และเป็นผู้จัดการที่สนับสนุนแหล่งวิทยาการ ตลอดจนเป็นผู้พัฒนานิเทศของนักเรียน ดังนั้นบทบาทของครูจึงควรส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ทำงานโดยไม่ต้องแนะนำโดยตรง นอกจากนี้จะต้องชมเชย ประเมินผลงานของนักเรียน และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการทำงานแต่ละครั้ง ซึ่งจากคำกล่าวนี้แสดงให้เห็นว่าบทบาทของครูนั้นควรเป็นผู้อำนวยความสะดวก กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยนักเรียนมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติ แต่การจัดการศึกษาในปัจจุบันไม่ได้เป็นเช่นนั้น ครูยังมีพฤติกรรมการสอนแบบเดิมคือยึดตัวครูเป็นศูนย์กลางซึ่งการถ่ายทอดหรือการป้อนความรู้ให้นักเรียนยังคงอาศัยการอธิบายและบรรยายเป็นส่วนใหญ่ สอดคล้องกับรายงานสรุปสภาพปัญหาที่เกิดจากการนำหลักสูตรมัธยมศึกษา (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) มาใช้ ของคณะทำงานประชาสัมพันธ์กระทรวงศึกษาธิการ (2534, หน้า 3-7) ที่พบว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูยังมีความลังเลที่จะให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้และการค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง เนื่องจากกลัวสอนไม่ทัน ซึ่งสาเหตุมาจากการพะวงในเนื้อหาที่สอน และจากรายงานคณะกรรมการการศึกษาและวัฒนธรรมของวุฒิสภา (2537, หน้า 7-8) ได้กล่าวสรุปไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านทฤษฎีและทักษะปฏิบัติของวิชาวิทยาศาสตร์ยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำและมีแนวโน้มที่จะต่ำลงอีก ทั้งที่การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นครูผู้สอนส่วนใหญ่ยึดรูปแบบการสอนตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นแนวทางในการดำเนินการ โดยครูผู้สอนจะต้องมีบทบาทในการควบคุมกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน ส่วนนักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ตามที่ครูเสนอแนวทาง นอกจากนี้คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2539, หน้า 38-39) ได้กล่าวถึงการประเมินคุณลักษณะและพฤติกรรมของนักเรียนตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) ที่ผ่านมามีพอสรุปได้ว่ากระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นยังไม่เป็นที่น่าพอใจ กล่าวคือมุ่งเน้นการท่องจำเพื่อสอบมากกว่าการเน้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และการแสวงหาความรู้ด้วย

ตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม ในส่วนของทักษะกระบวนการ นั้นเป็นสมรรถภาพที่มีปัญหามากที่สุดจากการวิเคราะห์สมรรถภาพทางทักษะกระบวนการ ครูมุ่งเน้น ผลที่ได้จากการปฏิบัติมากกว่ากระบวนการจากการปฏิบัติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์และวัตถุประสงค์ที่ต้องการของหลักสูตร

จากสภาพปัญหาการเรียนการสอนดังกล่าวข้างต้น สะท้อนให้เห็นว่าการดำเนินบทบาทของ ครูยังไม่เหมาะสม การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในโรงเรียนที่ผ่านมาและที่ดำเนินการอยู่ปัจจุบัน ไม่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนเท่าที่ควร สอดคล้องกับ ประเวศ วะสี (อ้างในชาคริต ชมชื่น, 2540, หน้า 78) ได้กล่าวไว้ว่า “การศึกษาที่เป็นอยู่ไร้ปัญญา เรามีโครงสร้างทางการศึกษามาก แต่ครูสอนไปเรื่อยๆ ไร้ปัญญา เพราะหมดทุกระดับไม่ว่าจะเป็นระดับประถม มัธยม และอุดมศึกษา เป็นสภาพที่ไร้ปัญญา ทั้งนี้จึงมีผลทำให้ศักยภาพของนักเรียนไม่พัฒนาเท่าที่ควร” นอกจากนี้งานวิจัย ของ เอนก เหล่าธรรมทัศน์ (อ้างใน ธเนศร์ เจริญเมือง, 2539, หน้า 93-94) ได้เสนอแนะไว้ว่า “สิ่งที่ ควรปรับปรุงคือการสอนให้นักเรียนได้คิดหาเหตุผลและแสดงความคิดเห็นออกมาให้มากกว่าที่จะมา ท่องจำตามที่ตำราบอก คนเราจะเรียนเอาแต่ความรู้ บางทีความรู้อาจหมดไปลืมไป แต่ถ้าหากเรียน แบบแสดงความคิดเห็นก็จะได้ความรู้ใหม่ๆ อยู่เสมอ” ซึ่งผู้วิจัยเห็นด้วยกับความคิดเห็นของนักวิชาการ ข้างต้นว่าการปรับปรุงสภาพการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้นักเรียนได้คิดหาเหตุผลและ แสดงออกทางความคิดน่าจะช่วยแก้ปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและส่งเสริมทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพัฒนาศักยภาพของนักเรียนได้

ในด้านการปรับปรุงการเรียนการสอน โดยพยายามมุ่งเน้นให้นักเรียนมีโอกาสดแสดงออก ทางความคิดเห็นมากขึ้น ตลอดจนมีการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น ผู้วิจัยได้ พิจารณาการจัดการเรียนการสอนวิธีหนึ่งซึ่งเห็นว่ามีน่าสนใจมาก นั่นคือการสอนแบบสืบทอดหาความรู้ ตามแนววงจรการเรียนรู้ (Learning Spiral) ซึ่งได้พัฒนามาจากโครงการปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาของสหรัฐอเมริกา (Science Curriculum Improvement Study [SCIS]) โดย Cohen, Staley และ Horak (1989, pp.113-117) ได้แบ่งการสอนแบบสืบทอดหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้ ออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 การสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้นักเรียนทำความเข้าใจในปรากฏการณ์ใหม่ๆ โดย เน้นการลงมือกระทำจริงเพื่อรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 2 การแสดงออก (Expression) เป็นขั้นที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออก หรือ การพูดออกมาถึงความเข้าใจที่ได้มีประสบการณ์จากขั้นการสำรวจและรวบรวมข้อมูลมาแล้ว

ขั้นที่ 3 การให้นิยามหรือชื่อ (Labeling) เป็นการให้นักเรียนให้คำจำกัดความ หลักการ หรือมโนคติ และสรุปว่าได้มโนคติหรือหลักการอะไรบ้าง จากการที่ได้สำรวจ และรวบรวมข้อมูล อย่างเข้าใจ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้ (Application) เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ในสถานการณ์ใหม่ ทำให้นักเรียนจดจำได้นาน บางครั้งกิจกรรมขั้นนี้จะช่วยให้เกิดการสำรวจใหม่ เป็น การเรียนรู้สิ่งใหม่ที่สัมพันธ์เชื่อมโยงกับสถานการณ์เดิม โดยในกิจกรรมขั้นนี้จะมีการให้นักเรียนได้ แสดงออกอีกครั้งเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ และความสามารถในการนำความรู้ไปใช้

จากขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้ข้างต้น จะเห็นว่าหาก นำ มาใช้สอนวิชาวิทยาศาสตร์น่าจะเป็นผลดีเนื่องจากนักเรียนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการสอน โดยเฉพาะขั้นการสำรวจ นักเรียนได้ลงมือกระทำจริงเพื่อรวบรวมข้อมูลจึงน่าจะช่วยให้ฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ ส่วนในขั้นการแสดงออกนั้นนักเรียนจะมีโอกาสพูด หรือแสดงออก ซึ่งความคิด ความเข้าใจในสิ่งที่ได้สำรวจหรือทำกิจกรรมไปแล้ว ซึ่งจะช่วยให้เกิดความเข้าใจในบทเรียน มากยิ่งขึ้น อันจะเป็นผลดีในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและการเกิดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับขั้นการให้นิยามหรือชื่อจะทำให้ นักเรียนสามารถสรุป มโนคติ หลักการได้ซึ่งจะมีผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และในขั้นการนำไปใช้ที่มี การจัดสถานการณ์ใหม่ซึ่งจะช่วยให้เกิดการสำรวจอีกครั้งหนึ่งแล้วให้นักเรียนได้แสดงออกจะส่งเสริม ให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาและเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น ตลอดจนครูสามารถ ตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาและทักษะในบทเรียนได้ ดังนั้นการนำการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ตามแนววงจรการเรียนรู้มาใช้จึงน่าจะเป็นผลดีในการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน

อนึ่งจากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วงจรการเรียนรู้ใน วิชาวิทยาศาสตร์ เช่น งานวิจัยของ พิมพร วัฒนานนท์ (2539) และ ดารุณี เชื้อเจ็ดตน (2540) พบว่ามี ผลดีต่อการเรียนการสอนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้ง ความสามารถในการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์คือทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้มาใช้ในการเรียนการสอน โดยคาดว่าน่าจะมี ผลดีต่อการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ จัดขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้เป็น 5 ขั้น คือ 1. ขั้นการสำรวจ 2. ขั้นการแสดงออก 3. ขั้นการให้นิยามหรือชื่อ 4. ขั้นการนำไปใช้และการสำรวจใหม่ และ

5. ขั้นตอนการแสดงผล โดยในขั้นที่ 4 เน้นให้นักเรียนมีการสำรวจใหม่อีกครั้ง และขั้นที่ 5 เป็นการแสดงผลครั้งที่ 2 ดังนั้นนักเรียนจะทำกิจกรรมการสำรวจและการแสดงผล 2 ครั้งเพื่อส่งเสริมการคิดและการแสดงผลทำให้ตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น

นอกจากการศึกษาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ผู้วิจัยยังได้ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้ว่าจะเป็นเช่นไร ทั้งนี้โดยจะทำการสอนในเนื้อหา เรื่องสารรอบตัว ซึ่งผู้วิจัยพิจารณาเห็นว่าเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว เป็นเรื่องที่ใกล้ตัวนักเรียนมากและสามารถสำรวจศึกษาได้ต่อเนื่องทั้งในเวลาและนอกเวลาเรียนได้ ตลอดจนเนื้อหาส่วนใหญ่มุ่งส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนเป็นหลัก และเนื่องจากเนื้อหานี้อยู่ในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 (ว 101) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยจึงได้เลือกนักเรียนระดับชั้นนี้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้ ผู้วิจัยเล็งเห็นประโยชน์ที่จะนำมาพัฒนาการจัดการเรียนการสอนและคาดว่าจะเป็นการสอนที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้นได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้
2. เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542
โรงเรียนแมริมวิทยาคม อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ 9 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 296 คน
2. เนื้อหาที่ทำการสอนเป็นเนื้อหา เรื่อง สารรอบตัว ในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 (ว 101) ตามหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. ระยะเวลาในการวิจัยได้แก่เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542

นิยามศัพท์เฉพาะ

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้โดยยึดแนววงจรการเรียนรู้ของ Cohen, Staley และ Horak โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการสำรวจ (Exploration) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนทำความเข้าใจกับสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ใหม่ๆ โดยเน้นให้นักเรียนได้ลงมือกระทำจริงเพื่อรวบรวมข้อมูล
2. ขั้นการแสดงออก (Expression) เป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกโดยการพูดออกมา หรือแสดงออกถึงความเข้าใจจากการที่ได้รับประสบการณ์จากขั้นการสำรวจและรวบรวมข้อมูลมาแล้ว
3. ขั้นการให้นิยามหรือชื่อ (Labeling) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนให้คำจำกัดความ หลักการหรือมโนคติ และสรุปว่าได้มโนคติหรือหลักการอะไรบ้างจากการที่ได้สำรวจและรวบรวมข้อมูลอย่างเข้าใจ
4. ขั้นการนำไปใช้ (Application) และการสำรวจใหม่ เป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ทำให้จดจำได้นาน กิจกรรมขั้นนี้ช่วยให้เกิดการสำรวจใหม่ซึ่งเป็นการเรียนรู้สิ่งใหม่ที่สัมพันธ์และเชื่อมโยงกับประสบการณ์ที่เคยได้รับมา
5. ขั้นการแสดงออก (Expression) เป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกอีกครั้งหลังจากการทำกิจกรรมในขั้นการนำไปใช้และการสำรวจใหม่แล้ว ในกิจกรรมขั้นนี้จะมีการให้นักเรียนได้แสดงออกเพื่อตรวจสอบความเข้าใจและความสามารถในการนำไปใช้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยครอบคลุมพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดพฤติกรรม การเรียนที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และการนำไปใช้ ในเนื้อหาเรื่องสารรอบตัว จากหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว101 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแสวงหาความรู้ การคิดค้น ตลอดจนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางปัญญาที่ใช้ในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในเนื้อหา เรื่องสารรอบตัว ในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 (ว 101) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยทักษะต่างๆ จำนวน 10 ทักษะดังนี้

1. ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง รวมกัน ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ เพื่อหาข้อมูลเชิงคุณภาพ ปริมาณ และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัตถุหรือเหตุการณ์ที่สังเกต โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

2. ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ และเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือนหรือความต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

3. ทักษะการคำนวณ หมายถึง การนำจำนวนที่ได้จากการสังเกต การทดลอง หรือจากแหล่งอื่นๆมาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ เช่น การนับ การบวก การคูณ การหาร และการหาค่าเฉลี่ยเป็นต้น

4. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

การจัดกระทำข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด และการทดลอง หรือจากแหล่งอื่นๆมาจัดกระทำใหม่ โดยอาศัยวิธีการต่างๆ เช่น การหาความถี่ การจัดเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท การคำนวณหาค่าใหม่

การสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่จัดกระทำแล้วมาเสนอ หรือแสดงให้เห็น บุคคลอื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดียิ่งขึ้น

5. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมช่วยในการอธิบาย

6. ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน สมมติฐานที่คิดไว้ล่วงหน้าเป็นใจความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร สมมติฐานอาจจะถูกหรือผิดโดยทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุน หรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งขึ้น

7. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของตัวแปร หรือคำต่างๆ เพื่อให้สามารถทำการทดลองได้เป็นที่เข้าใจตรงกัน

8. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

การกำหนดตัวแปร หมายถึง การบ่งชี้ตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามในสมมติฐานหนึ่งๆ

การควบคุมตัวแปร หมายถึง การควบคุมตัวแปรอื่นๆที่เกี่ยวข้อง แต่ยังไม่ต้องการศึกษา

9. ทักษะการทดลอง หมายถึง การทดสอบสมมติฐานซึ่งเริ่มตั้งแต่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง การใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง การรวบรวมข้อมูล การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป

10. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลหรือตัวแปรที่ได้จากการทดลอง

การลงข้อสรุป หมายถึง การบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรที่ได้จากการทดลอง

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนศึกษาเรื่อง สารรอบตัว โดยใช้ผลรวมของคะแนนแทนความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้ หมายถึง ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สารรอบตัว โดยใช้กิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้ ซึ่งพิจารณาจากคะแนนในการตอบแบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนนิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้ตามแนว
วงจรการเรียนรู้
2. ได้แผนการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในนิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1