

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็วและกว้างขวาง วิทยาศาสตร์กลายเป็นความจำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์โดยทั่วไป ผลผลิตซึ่งเป็นสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ทั้งหลายแสดงถึงความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบัน ดังนั้นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ตามที่ มังกร ทองสุขดี (2525, หน้า 1) ได้ให้ความเห็นว่า

มนุษย์ทุกวันนี้ไม่ว่าจะอยู่ในสังคมที่เรียกว่าประเทศที่พัฒนาแล้วหรือกำลังพัฒนา หรือด้อยพัฒนา ก็ตามต่างก็เผชิญกับเหตุการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เป็นผลเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ ซึ่งกำลังมีบทบาทต่อสภาวะความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก

ดังนั้นการที่จะใช้วิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาประเทศนั้น จะต้องเริ่มต้นที่การให้การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเสียก่อน ด้วยเหตุนี้วิชาวิทยาศาสตร์จึงเป็นวิชาหนึ่งในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นตามที่ นิดา สะเพียรชัย (2527, หน้า 7) ได้กล่าวถึงความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นไว้ว่า “เมื่อพิจารณาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นจะเห็นว่าประเทศไทยเรานั้นได้ตระหนักถึงความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ตลอดมา วิชาวิทยาศาสตร์จึงเป็นวิชาบังคับให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นทุกคนต้องเรียน” จุดประสงค์ของวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ปรับปรุง (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2535, หน้า 33) มีอยู่ 6 ข้อ คือ

1. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์.
2. เพื่อให้มีความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อให้เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เชื่อและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา รัก สนใจ และใฝ่รู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อม ในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

เมื่อพิจารณาจากจุดประสงค์ของวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นทั้ง 6 ข้อนี้แล้ว จะพบว่าจุดประสงค์ของวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นนี้ เน้นที่จะส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้าหาเหตุผล สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยการนำเอาวิธีการต่าง ๆ ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ และต้องมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ วีระชัย ปุณณโชติ (2537, หน้า 180) ได้กล่าวว่า

หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาในปัจจุบันนี้จะเน้นการทดลองเพื่อพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นในกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นจะใช้วิธีสอนที่เน้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยการทำกิจกรรมการทดลองด้วยตนเองให้มากที่สุด และการอภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียนทั้งก่อนและหลังการทดลอง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เสนอแนะถึงกระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามแนวหลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช 2533 ในคู่มือ-

ครู (2536, หน้าคำชี้แจง) สรุปได้ว่า ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นจะเน้นกระบวนการเรียน การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

ละออ แสนศักดิ์ (2528, หน้า 132-134) ได้กล่าวถึงการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งสรุป ได้ว่า วิธีการสอนที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเห็นว่าเหมาะสมจะนำมาใช้เพื่อ นำนักเรียนไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้ก็คือ วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดการ เรียนรู้ทั้งเนื้อหาวิชาและกระบวนการแสวงหาความรู้

ยุพา วีระไวทยะ (2528, หน้า 1) กล่าวถึงการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า

...การสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันเน้นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Approach) มาก เนื่องจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีการพัฒนา อยู่ตลอดเวลา ในการเรียนการสอนครูจึงไม่สามารถบอกความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้หมด และการบอกความรู้ทำให้ลักษณะของวิชาวิทยาศาสตร์เป็นการท่องจำ การสะกดกันความ อยากรู้ อยากเห็นของนักเรียนและขัดแย้งกับวิธีการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการ ทดลองเป็นหลัก การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จึงเป็นวิธีการสอนที่มุ่งพัฒนาให้นักเรียนได้ เรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการให้นักเรียนเข้าใจสภาพของธรรมชาติรอบ ตัว ศึกษาค้นคว้า ทำการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลโดยใช้ความสามารถในการคิดของตน เอง...

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537, หน้า 119) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า

เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเองให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ครูวิทยาศาสตร์จึงจำ เป็นต้องมีการเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ศึกษาโครงสร้างของกระบวนการสอน การ จัดลำดับเนื้อหา โดยครูทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วยและนักเรียนทำหน้าที่คล้ายผู้จัดวางแผนการ-

เรียน นักเรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้โดยวิธีการเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และเปลี่ยนแนวคิดจากการที่เป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้แสวงหาความรู้และใช้ความรู้

สุพจน์ ศุภกุล (2537, หน้า 355) ได้กล่าวถึงการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า

การสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีที่ปฏิบัติกันมากในวงการสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ทั้งนี้เพราะมีเหตุผลสนับสนุนทางด้านจิตวิทยา ปรัชญาวิทยาศาสตร์ และผลการวิจัยทางการศึกษาได้ชี้ให้เห็นว่ารายละเอียดข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกัน (Isolated Facts) ซึ่งนักเรียนได้เรียนไปแล้วอาจจะลืมได้ง่าย แต่ถ้าสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ หลักการใหม่ ๆ จะยังคงอยู่ในความทรงจำของผู้เรียน เพราะการสอนแบบนี้เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การค้นพบและเข้าใจในหลักการสำคัญ (Main Themes) ของวิทยาศาสตร์ และแม้ว่าจะลืมไปแล้วผู้เรียนก็อาจจะสืบเสาะหาความรู้ใหม่ได้ เพราะวิธีการจะอยู่ในความทรงจำของผู้เรียนตลอดไป

จากข้อความดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันนั้นควรใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อให้เด็กนักเรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชา มีทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้ และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการที่นักเรียนจะมีทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้ นั้นนักเรียนควรมีพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักการศึกษาได้กล่าวถึงพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

คลอปเฟอร์ (Klopfer, 1971, pp.568-575) กล่าวถึงพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า พฤติกรรมการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะประกอบไปด้วยพฤติกรรมของนักเรียนวิทยาศาสตร์ที่แสดงถึงการมีส่วนร่วมในการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ได้แก่ พฤติกรรมในด้านการสังเกตและการวัด การเห็นปัญหาและหาทางที่จะแก้ปัญหา การแปลความ

หมายข้อมูลและการสร้างข้อสรุป และการสร้าง ทดสอบ และปรับปรุงแบบจำลองทฤษฎี ซึ่งนักเรียนที่นับว่าได้เข้าร่วมอย่างแท้จริงในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ นั้น โดยทั่วไปจะต้องมีพฤติกรรมเหล่านี้

ธงชัย ชิวปรีชา, ณรงค์ศิลป์, ฐปนพนม และปรีชาญ เดชศรี (2526, หน้า 243-249) ได้กล่าวถึง พฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้ พฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะประกอบด้วยพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านความสามารถในการสังเกตและการวัด การมองเห็นปัญหาและหาวิธีที่ใช้แก้ปัญหา การแปลความหมายของข้อมูล และการสร้างข้อสรุป การสร้าง การทดสอบและการปรับปรุงแบบจำลองเชิงทฤษฎี การใช้เครื่องมือ และดำเนินการทดลอง

จากที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่า พฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะประกอบไปด้วยพฤติกรรม 4 ด้านคือ พฤติกรรมด้านความสามารถในการสังเกตและการวัด พฤติกรรมด้านการมองเห็นปัญหาและหาวิธีที่ใช้แก้ปัญหา พฤติกรรมด้านการแปลความหมายของข้อมูลและการสร้างข้อสรุป และพฤติกรรมด้านการสร้าง การทดสอบ และการปรับปรุงแบบจำลองเชิงทฤษฎี ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ดังคำกล่าวของธงชัย ชิวปรีชา และคนอื่น ๆ (2526, หน้า 236) ที่กล่าวว่า “จุดมุ่งหมายที่สำคัญที่สุดของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา คือการฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการใช้วิธีการวิทยาศาสตร์สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง” และนักเรียนจะมีพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้หรือไม่ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ อย่าง แต่ปัจจัยที่สำคัญที่มีบทบาทมากก็คือ ครูผู้สอน ดังผลการวิจัยของ เกรียงศักดิ์ ศรีลาพัฒน์ (2535) พบว่า “ปัจจัยหลักซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา คือ ด้านครู อาจารย์ การจัดการเรียนการสอน นักเรียน...” และประจวบจิตร คำจัตุรัส (2537, หน้า 6) ได้กล่าวถึงบทบาทของครู สรุปได้ว่า ครูเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนวิทยาศาสตร์และเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

จากแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่านดังที่กล่าวมาแล้วพอสรุปได้ว่า ครูผู้สอนเป็นบุคคลที่มีบทบาทอย่างยิ่งที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ดังนั้นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ควรตระหนักถึงความสำคัญของกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่าเนื้อหา เพราะ

เนื้อหาวิทยาศาสตร์มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ส่วนกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นสามารถจะนำไปใช้ในการศึกษาหาความรู้ได้ตลอดไป กล่าวคือ ถ้าครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นอย่างดี ก็จะทำให้การดำเนินการสอนเป็นไปด้วยดี และถ้านักเรียนมีพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แล้ว นักเรียนย่อมจะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ดี ซึ่งก็จะบรรลุเป้าหมายที่สำคัญยิ่งของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาดังคำกล่าวของ ธงชัย ชิวปรีชา และคนอื่น ๆ (2526, หน้า 243) ซึ่งสรุปได้ว่า การฝึกให้นักเรียนมีพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ได้ด้วยตนเองนั้น เป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่จะทำให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุนี้พฤติกรรมการสอนของครูย่อมส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาโดยตรง และการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในปัจจุบันจะเน้นให้สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนั้นพฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ก็คือพฤติกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีปรับปรุงขึ้นใหม่จึงควรมีการศึกษาว่าในปัจจุบันนี้พฤติกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของครูวิทยาศาสตร์เป็นอย่างไร และนักเรียนมีพฤติกรรมด้านกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใด ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาพฤติกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของครูวิทยาศาสตร์ตามการรับรู้ของนักเรียน และพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อนำผลการวิจัยมาเป็นข้อเสนอแนะต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการพัฒนาคุณภาพของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของครูวิทยาศาสตร์ตามการรับรู้ของนักเรียน
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดลำปาง
2. ขอบเขตเนื้อหา เนื้อหาที่จะทำการศึกษาเป็นการศึกษาวิจัยที่ครอบคลุมเรื่อง
 - 2.1 พฤติกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 - 2.2 พฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. พฤติกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของครูวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิธีการหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ครูวิทยาศาสตร์ได้กระทำหรือแสดงออกในชั้นเรียน รวมทั้งการจัดสิ่งแวดล้อมสถานการณ์ และสิ่งเร้าต่าง ๆ ในการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง ลำดับขั้นตอนของการสอนแยกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้
 - 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ครูดึงความสนใจของนักเรียนให้หันมาสนใจกับบทเรียนใหม่ ที่จะสอนหรือการทดลองเรื่องใหม่ ครูอาจจะสร้างสถานการณ์ที่น่าสงสัยแปลกใจโดยใช้การอภิปรายซักถามหรือการสาธิตของจริง นอกจากนี้แล้วครูอาจจะทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องแล้วโยงเข้าสู่บทเรียนใหม่
 - 2) ขั้นสอนหรือขั้นสร้างความรู้
 - 2.1) ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง เป็นขั้นที่ผู้สอนจะต้องมีการกระตุ้นให้นักเรียนได้วางแผนการทดลองหรือออกแบบการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้ของสมมติฐาน ตลอดจนการให้คำแนะนำ เทคนิคต่าง ๆ ในการทดลอง ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์การทดลอง

2.2) ขั้นปฏิบัติทดลอง เป็นขั้นที่นักเรียนทำการทดลองจริง ๆ โดยครูผู้สอนมีบทบาทในการให้คำแนะนำและช่วยเหลือนักเรียนแต่ละกลุ่มเท่าที่จำเป็น

2.3) ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง เป็นขั้นที่ครูผู้สอนให้นักเรียนสรุปผลการทดลอง ซึ่งอาจจะใช้การอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และยังมีการจัดกระทำข้อมูล การตีความหมายข้อมูล การสร้างข้อสรุปภายในและภายนอกขอบเขตข้อมูล ตลอดจนการชี้แจงข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทดลอง

3) ขั้นเสริมความรู้ความเข้าใจและนำไปใช้ เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมที่จะขยายความเข้าใจในความรู้ที่ได้มาให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น

4) ขั้นวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ครูวัดผลภายหลังจากที่ได้ทำการสอนจบบทหนึ่ง ๆ ตอนหนึ่ง ๆ เพื่อนำผลการทดสอบมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนของครู การวัดผลรวมซึ่งเป็นการวัดผลภายหลังจากที่ได้เรียนจบหลาย ๆ บท เช่น การสอบกลางภาคเรียนและการสอบปลายภาคเรียน เพื่อจะประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2. พฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านต่อไปนี้

1) พฤติกรรมด้านความสามารถในการสังเกตและการวัด คือพฤติกรรมด้านการสังเกตและด้านการเลือกเครื่องมือวัดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดให้

2) พฤติกรรมด้านการมองเห็นปัญหาและหาวิธีที่ใช้แก้ปัญหา คือพฤติกรรมด้านการมองเห็นปัญหา การตั้งสมมติฐาน การเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการทดสอบสมมติฐาน และการออกแบบการทดลองที่เหมาะสมสำหรับทดสอบสมมติฐาน

3) พฤติกรรมด้านการแปลความหมายของข้อมูลและการสร้างข้อสรุป คือพฤติกรรมด้านการจัดกระทำกับข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การแปลความหมายข้อมูล การทำนายทั้งแบบเพิ่มเติมความและขยายความ การตรวจสอบสมมติฐานด้วยข้อมูลจากการทดลองและการสร้างข้อสรุป

4) พฤติกรรมด้านการสร้าง การทดสอบ และการปรับปรุงแบบจำลองเชิงทฤษฎีคือ พฤติกรรมด้านการระบุปรากฏการณ์และหลักการต่าง ๆ ที่อธิบายได้ด้วยแบบจำลองเชิงทฤษฎี การ

สร้างสมมติฐานจากแบบจำลองเชิงทฤษฎี การแปลความหมายและการประเมินผลการทดลอง เพื่อตรวจสอบแบบจำลองเชิงทฤษฎี และการปรับปรุงแก้ไขหรือเพิ่มเติมแบบจำลองเชิงทฤษฎี

3. การรับรู้ของนักเรียน หมายถึง การรับรู้ของนักเรียนที่มีต่อพฤติกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของครูวิทยาศาสตร์ตามที่นักเรียนได้รับประสบการณ์จากการสอนของครูวิทยาศาสตร์

ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

1. เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนาและเพิ่มพูนความสามารถในด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของครูวิทยาศาสตร์
2. เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ได้นำผลการวิจัยไปปรับปรุงพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียน