

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เข้ามามีส่วนร่วมในการก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลง และการพัฒนาอย่างกว้างขวางทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม ตลอดจนความเป็นอยู่ของมนุษย์ ซึ่งส่งผลกระทบต่อโดยตรงกับมนุษย์และการพัฒนาประเทศทั้งด้านบวกและด้านลบ ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่มนุษย์จะต้องมีความรู้ที่ก้าวทันกับความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้นการให้การศึกษาวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องเหมาะสมจะทำให้คนเราสามารถปรับตัวให้ทันกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ สามารถปรับปรุงคุณภาพชีวิตให้ผู้อื่นที่ดี รู้จักค้นคว้าหาเหตุผล และสามารถแก้ปัญหาได้ โดยการนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ทั้งยังช่วยพัฒนาในด้านเจตคติที่ถูกต้อง ดังที่ นิดา สะเพียรชัย (2521, หน้า 5) ได้กล่าวว่า “...วิชาวิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนาให้คนเป็นคนมีเหตุ มีผล ใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ซื่อสัตย์ ต่อตนเอง เพื่อนร่วมงาน และต่อสังคม มีความขยันหมั่นเพียร ไม่ย่อท้อต่อการแก้ปัญหา...”

เป็นที่ประจักษ์ชัดว่าความรู้วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ส่งผลให้การศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันจึงมีการตื่นตัว มีการทำวิจัย ศึกษา ทดลอง ค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม อยู่ตลอดเวลา ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์จึงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และไม่หยุดยั้งและกว้างขวางออกไปทุกขณะ และความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มิได้มีเฉพาะส่วนที่เป็นเนื้อหาความรู้เพียงอย่างเดียว เพราะวิทยาศาสตร์ยังประกอบด้วยส่วนอื่น ๆ อีก คือ เจตคติและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังที่ วรรณทิพา รอดแรงคำ (2530, หน้า 1) กล่าวไว้ว่า “...วิทยาศาสตร์ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ประการ คือ เจตคติ กระบวนการหรือวิธีการ และผลผลิตคือความรู้...” ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงต้องคำนึงถึงองค์ประกอบทั้ง 3 ส่วน โดยเฉพาะส่วนของเจตคติและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หากปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้จะเป็นสิ่งที่มีคุณค่าอย่างยิ่งในการเรียนวิทยาศาสตร์ เพราะผู้เรียนสามารถที่จะนำไปใช้เพื่อให้เกิดส่วนที่ 3 คือ ความรู้ โดยการศึกษาด้วยตนเอง และผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการศึกษาได้ตลอดชีวิต ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในสังคมยุคที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญเช่นในปัจจุบัน ดังที่ โสภี วงศ์ทองเหลือ (2531, หน้า 60) ได้กล่าวถึง การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนยุคปัจจุบัน ไว้ว่า

“...การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องคำนึงถึงการที่นักเรียนจะต้องเติบโตในสังคมของเทคโนโลยี ที่ต้องมีความสามารถเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ด้วยตนเอง เพราะวิทยาการใหม่ ๆ จะเกิดขึ้นทุกขณะ ส่งผลให้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์มีมากมายเกินกว่าที่จะจดจำหรือบอกกล่าว...”

เพื่อให้ นักเรียน ได้เกิดเจตคติหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงไม่ใช่การใช้วิธีการอธิบายหรือการบอกกล่าวจากครูเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2520, หน้า 1-3) ได้ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์และได้เสนอแนะการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้าหาเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาได้โดยการนำเอาวิธีต่าง ๆ ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ การเรียนการสอนที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเห็นว่าเหมาะสมที่จะนำมาใช้เพื่อนำนักเรียนไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้คือ วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ในการสอนนี้ต้องอาศัยกิจกรรม 2 ประการ คือ การทดลองและการอภิปรายซักถามระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งหลักสูตรใหม่นี้มุ่งเน้นการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นหลักเพื่อพัฒนานักเรียนให้มี ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยฝึกให้นักเรียนลงมือค้นคว้าและปฏิบัติ การทดลองด้วยตนเอง การที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนโดยการทำการศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติเพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการปฏิบัติอย่างนักวิทยาศาสตร์ได้ปฏิบัติ ดังที่ ธีระชัย ปุณณโชติ (2517, หน้า 47) ได้กล่าวไว้ว่า “...การสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ถึงวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติจริงๆ ในการค้นพบสิ่งใหม่ๆ นั่นคือวิธีการให้นักเรียนลองปฏิบัติอย่างนักวิทยาศาสตร์นั่นเอง...”

การปฏิบัติทดลองเป็นกิจกรรมสำคัญในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรปัจจุบัน ซึ่งจะนำนักเรียนไปสู่การเรียนรู้ทักษะด้านต่าง ๆ เป็นคนช่างคิด รู้จักค้นคว้าหาเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ดังนั้นในการสอนวิทยาศาสตร์ครูจึงต้องคำนึงถึงความสำคัญของการทดลองดังกล่าวของ อำนาง เจริญศิลป์ (2523, หน้า 60) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการปฏิบัติทดลองดังนี้

...การทดลองวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างยิ่ง จะขาดเสียมิได้ ทำให้การเรียนวิทยาศาสตร์เป็นที่น่าสนใจและมีความหมายมากยิ่งขึ้น เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดหาเหตุผล รู้จักแก้ปัญหา สรุปผลและเข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ เป็นอย่างดี ซึ่งผลการเรียนวิทยาศาสตร์แบบใหม่จะได้ผลดีหรือไม่ ขึ้นกับการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนเป็นส่วนใหญ่...

ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกับ หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร (2535, หน้า 4) ที่กล่าวว่า "...การปฏิบัติการทดลองนั้นถือเป็นหัวใจของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้รับความรู้จากผลของการปฏิบัติการทดลอง ดังนั้นครูจึงควรจัดให้นักเรียนได้มีโอกาสในการปฏิบัติการทดลอง..." นอกจากนี้ มังกร ทองสุคติ (2523, หน้า 5) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการปฏิบัติการทดลองว่า "...การปฏิบัติการทดลองคือ หัวใจสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์ ..." เมื่อเป็นเช่นนี้ นักเรียนต้องได้ปฏิบัติการทดลองอยู่เสมอ การทดลองที่จะทำให้ นักเรียนเกิดความสนใจความสนุกสนานและความประทับใจในการทดลองนั้น สิ่งที่ต้องคือ ผลการทดลองที่ถูกต้อง ถ้าผลการทดลองคลาดเคลื่อนมากในระยะแรก ๆ นักเรียนอาจจะยังไม่เกิดความเบื่อหน่าย อยากจะทำการทดลองใหม่ เพื่อให้เกิดความแน่ใจและเชื่อมั่นในผลการทดลองที่ได้ แต่เมื่อทำการทดลองใหม่หลาย ๆ ครั้งแล้ว ผลการทดลองของตนเองไม่ใกล้เคียงกันเลยซักครั้ง ซ้ำยังแตกต่างกับกลุ่มอื่นหรือของคนอื่น ๆ อีก ในตอนนี้ นักเรียนอาจจะเกิดความลังเลใจ ขาดความเชื่อมั่นในผลการทดลอง และวิธีการทดลองของตนเอง เมื่อเป็นเช่นนี้บ่อย ๆ นักเรียนจะขาดความสนุกสนาน ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนและที่สำคัญนักเรียนจะให้ความสำคัญของการทดลองน้อยลง ดังนั้นนักเรียนจะทำการทดลองเพื่อให้เสร็จตามที่ครูกำหนด โดยไม่คำนึงถึงผลการทดลองว่าจะเป็นอย่างไร ดังการศึกษาของ มันทนา จงสุขสันตติกุล (2524) ที่พบว่า การที่มีอุปกรณ์หลายชนิดที่นักเรียนใช้ในการทดลองแล้ว ไม่เกิดผลการทดลองตามที่ต้องการเป็นสาเหตุที่ทำให้ นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน ฉะนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีเป้าหมายว่า นักเรียนจะเกิดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์นั้นคงจะล้มเหลว

สาเหตุประการหนึ่งที่สำคัญที่ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนมาก คือ นักเรียนขาดทักษะการใช้อุปกรณ์ในการทดลอง ซึ่งเป็นทักษะภาคปฏิบัติ เนื่องจากทักษะภาคปฏิบัตินั้นเป็นสิ่งที่นำไปใช้ในการปฏิบัติการทดลองเพื่อนำไปสู่ผลการทดลองที่ถูกต้อง ทั้งนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2520, หน้า 1-2) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า "...ในระหว่างที่นักเรียนศึกษาค้นคว้าและทดลองนั้น นักเรียนจะใช้ทักษะต่าง ๆ เช่น การสังเกต การเลือกใช้

เครื่องมือ การควบคุมตัวแปร การดำเนินการทดลอง การบันทึกข้อมูลการอภิปรายและการสรุป ซึ่งจะนำนักเรียนไปสู่แนวความคิด และหลักการที่สำคัญของบทเรียน...” ดังนั้นทักษะภาคปฏิบัติ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ดังที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2520, หน้า 23) ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ว่า “...ในขณะที่นักเรียนได้ทำการศึกษาค้นคว้าทดลองนั้น ย่อมมี โอกาสฝึกฝนในด้านปฏิบัติ ทักษะในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นทักษะภาคปฏิบัติ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องให้ผู้เรียนเข้าใจและสามารถใช้เครื่องมือได้ถูกต้องและชำนาญ ตั้งแต่ในระดับต้น ๆ เพื่อนักเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาในการศึกษาและในชีวิตประจำวัน...” สอดคล้องกับ Nedelsky (1970, p. 358) ที่ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า “...ถ้านักเรียน ได้รับการฝึกฝนให้ใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง ย่อมเป็นการสนับสนุนที่ดีให้นักเรียนสามารถ ทดสอบสมมติฐานของตนเองกับปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยความมั่นใจ...”

และ พิศรา ทวีวงศ์ ณ อยุธยา (2537, หน้า 2) ที่ได้กล่าวไว้ว่า

...การใช้อุปกรณ์ในการทดลอง และทักษะภาคปฏิบัติเป็นเรื่องที่ต้องฝึกฝน การทดลองที่ถูกต้องเหมาะสมจะทำให้ได้ผลการทดลองที่เชื่อถือได้ ถ้าขาด ทักษะในการทดลองและทักษะภาคปฏิบัติ อาจทำให้ผลการทดลองผิดพลาด หรือคลาดเคลื่อนได้ จึงต้องมีการฝึกทักษะด้านการปฏิบัติ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ อุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนการเรียนรู้เทคนิคต่าง ๆ ในการปฏิบัติการทดลองเพื่อให้ ได้ผลการทดลองที่ถูกต้องแม่นยำและเชื่อถือได้ การพัฒนาความสามารถใน การปฏิบัติการทดลองจึงเป็นเรื่องที่ต้องฝึกฝนอย่างยิ่ง...

ดังนั้นหากนักเรียนได้รับการฝึกหัดให้ใช้อุปกรณ์อย่างถูกต้องแล้วย่อมเป็นข้อสนับสนุน ให้นักเรียนสามารถปฏิบัติการทดลองและทดสอบสมมติฐานของตนเองกับปัญหาที่เกิดขึ้นได้ นอกจากนี้ Malking (1966, p.19) ได้กล่าวว่า “...การฝึกเด็กให้มีทักษะในการใช้อุปกรณ์ในระดับ ชั้นต่าง ๆ จะทำให้นักเรียนไม่สับสนและพะวงถึงการใช้อุปกรณ์การทดลองมากกว่าความคิด รวบรวมของการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่ครูต้องการที่จะให้นักเรียนได้รับจากการสอนนั้นๆ...” ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ Emmer (1970, p.160) ที่ว่า “...ในการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หรือการฝึกฝนทักษะการใช้อุปกรณ์การทดลองไม่เพียงแต่เป็นการฝึกฝนความชำนาญของกล้ามเนื้อ หรืออวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายเท่านั้น ยังรวมถึงการฝึกทักษะในการแก้ปัญหา การรวบรวม

รายละเอียด เพื่อให้เกิดมโนทัศน์และก่อให้เกิดเจตคติที่ดีในวิชานั้น ๆ อีกด้วย...” เกี่ยวกับเรื่องนี้ ประเสริฐ ศรีไพโรจน์ (2528, คำนำ) ได้กล่าวว่า “...ในการปฏิบัติการทดลองเคมี หากผู้ทดลอง เรียนรู้เทคนิคต่างๆ และสามารถปฏิบัติได้เป็นอย่างดีแล้ว จะช่วยส่งเสริมให้การทดลองได้ผลที่ ถูกต้องและคุ้มค่า...” ซึ่งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2529, หน้า 1) ได้กล่าวว่า “...ในการปฏิบัติการทดลองเคมีมีเทคนิคหลายประการที่นักเรียน จำเป็นต้องรู้ เพื่อสามารถใช้เทคนิคเหล่านี้ได้ถูกต้องและเหมาะสมกับโอกาสที่ใช้ ซึ่งจะช่วยให้ได้ ผลการทดลองที่ถูกต้อง หรือมีข้อผิดพลาดในการทดลองน้อยที่สุด...”

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งที่น่าสนใจนำไปสู่ การเรียนรู้ก็คือการปฏิบัติการทดลอง เมื่อนักเรียนได้ปฏิบัติการทดลองนักเรียนก็ได้ฝึกทักษะ การใช้อุปกรณ์การทดลองนั้นก็คือทักษะภาคปฏิบัตินั่นเอง และเมื่อนักเรียนได้รับการฝึกฝน ทักษะภาคปฏิบัติอย่างถูกต้อง จะทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติทดลองได้ผลการทดลองที่ถูกต้อง และประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และยังสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการ แก้ปัญหาในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และในชีวิตประจำวัน และจากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับ ทักษะภาคปฏิบัติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่าทักษะภาคปฏิบัติส่งผลถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ดังที่ ราเมศ เลียบตระกูล (2530) ได้วิจัยพบว่า นักเรียน ที่มีพฤติกรรมด้านทักษะภาคปฏิบัติสูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีพฤติกรรม ด้านทักษะภาคปฏิบัติต่ำจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ทักษะภาคปฏิบัติเป็นสิ่งสำคัญเพราะจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดีขึ้น ครูควร มุ่งเน้นให้นักเรียนมีพฤติกรรมด้านทักษะภาคปฏิบัติที่ถูกต้อง ดังนั้นการฝึกให้มีทักษะภาคปฏิบัติ จึงจำเป็นต่อผู้เรียนวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2522, หน้า 139-142) เน้นถึง ความสำคัญของการทดลองถือว่าเป็นกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะภาคปฏิบัติและ ได้กำหนดทักษะภาคปฏิบัติไว้ 29 ทักษะ สำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น ได้แก่ ทักษะการใช้เทอร์มอมิเตอร์ ทักษะการใช้เครื่องชั่งสาร ทักษะการใช้ตะเกียง แอลกอฮอล์ ทักษะการใช้ช้อนตักสาร ทักษะการใช้ไม้หนีบหรือที่จับหลอดทดลอง ทักษะการใช้ หลอดชนิดยา ทักษะการใช้หลอดหยด ทักษะการใช้แว่นขยาย ทักษะการใช้กล้องจุลทรรศน์ ทักษะการใช้กล้องโทรทรรศน์อย่างง่าย ทักษะการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า ทักษะการใช้หลอดไฟ พร้อมข้าว ทักษะการสังเกต ทักษะการใช้กระบอกตวง ทักษะการใช้สารที่เป็นกรดและเบส ทักษะการใช้กระดาษลิตมัส ทักษะการใช้และเก็บรักษาแม่เหล็ก ทักษะการต้มสาร ทักษะการใช้

แท่งแก้วคนสาร ทักษะการใช้เบตเตอร์ี ทักษะการเขย่าหลอดทดลอง ทักษะการถ่ายเทสาร  
 ทักษะการจับเวลา ทักษะการใช้อุปกรณ์วัดความยาว - ความสูง ทักษะการใช้เครื่องมือแยกสาร  
 ให้บริสุทธิ์ ทักษะการใช้โครมาโทกราฟี ทักษะการคมกลืนสาร ทักษะการทำเครื่องหมาย และ  
 ทักษะการทำความสะอาดและรักษาเครื่องแก้ว

ในปัจจุบันการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองยังประสบปัญหา เนื่องจาก  
 นักเรียนขาดทักษะภาคปฏิบัติ เห็นได้จากการวิจัยของ พิระ ศรีวิชัย (2541) ที่พบว่า นักเรียน  
 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะการใช้เครื่องมือในการทดลอง  
 วิชาวิทยาศาสตร์โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง และงานวิจัยของ แก้วใจ พัวกนกหิรัญ (2541)  
 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองเคมีโดยรวม  
 ทุกด้านคือ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองและการบันทึกผลการทดลองอยู่ใน  
 ระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด โดยมีระดับคะแนนระหว่างร้อยละ 51.28-54.30 และมีความรู้  
 ความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติการทดลองเคมีโดยรวมทุกด้านคือ การใช้สารเคมี  
 การใช้อุปกรณ์การทดลอง และเทคนิคในการดำเนินการทดลองอย่างปลอดภัยอยู่ในระดับผ่าน  
 เกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด โดยมีระดับคะแนนระหว่างร้อยละ 56.93-59.57 และ เรืองชัย ทิมสุวรรณ  
 (2533) ได้วิจัยพบว่า ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองเคมี ในด้านการออกแบบ  
 การทดลอง การเลือกใช้เครื่องมือ การดำเนินการทดลอง ความปลอดภัยในการทดลองของนักเรียน  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าที่กำหนด ซึ่งเป็นไปทำนองเดียวกับ ศรีสุวรรณ เดชอุดม  
 (2528) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีพฤติกรรมทักษะภาคปฏิบัติในระดับต่ำกว่าเกณฑ์  
 ที่คาดหวัง

จากผลการวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ขาดทักษะภาคปฏิบัติเป็นปัญหา  
 ต่อการเรียนการสอนอย่างยิ่ง ผู้วิจัยจึงมีความตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องฝึกให้ผู้เรียนมี  
 ทักษะภาคปฏิบัติตั้งแต่ในระดับเริ่มต้น ซึ่งจะเป็นการวางพื้นฐานการปฏิบัติการทดลองที่ถูกต้อง  
 เพื่อให้เกิดผลดีตั้งแต่เริ่มเรียน และยังเป็นการฝึกความสามารถเฉพาะตัวในด้านทักษะภาคปฏิบัติที่  
 นักเรียนสามารถที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นสูงต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะภาคปฏิบัติ  
 กับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งจะมีการพัฒนาทักษะภาคปฏิบัติในเนื้อหาบทเรียน  
 ในระดับชั้นดังกล่าวจำนวน 22 ทักษะจาก 29 ทักษะตามที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์  
 และเทคโนโลยีได้กำหนดสำหรับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ได้แก่  
 ทักษะการใช้เทอร์มอมิเตอร์ ทักษะการใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์ ทักษะการใช้ช้อนตักสาร

ทักษะการใช้ไม้หนีบหรือที่จับหลอดทดลอง ทักษะการใช้หลอดฉีดยา ทักษะการใช้หลอดหยด  
 ทักษะการใช้เครื่องชั่งสาร ทักษะการใช้กระบอกตวง ทักษะการใช้สารที่เป็นกรดและเบส  
 ทักษะการใช้กระดาษลิตมัส ทักษะการใช้และเก็บรักษาแม่เหล็ก ทักษะการใช้แท่งแก้วคนสาร  
 ทักษะการเขย่าหลอดทดลอง ทักษะการถ่ายเทสาร ทักษะการจับเวลา ทักษะการต้มสาร  
 ทักษะการใช้อุปกรณ์วัดความยาว-ความสูง ทักษะการใช้เครื่องมือแยกสารให้บริสุทธิ์ ทักษะการใช้  
 โครมาโทกราฟี ทักษะการดมกลิ่นสาร ทักษะการทำเครื่องหมาย และทักษะการทำความสะอาด  
 และรักษาเครื่องแก้ว

เนื่องจากการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมีเนื้อหาวิชามากและมีเวลาจำกัด  
 ทำให้ครูไม่สามารถที่จะเน้นทักษะภาคปฏิบัติให้นักเรียนได้มากเท่าที่ควรในชั้นเรียน ผู้วิจัยจึงเกิด  
 แนวความคิดที่พยายามหาแนวทางในการส่งเสริมทักษะภาคปฏิบัติให้กับนักเรียนโดยการสอนที่มี  
 การเสริมทักษะภาคปฏิบัติ เพื่อให้นักเรียนได้มีทักษะภาคปฏิบัติ ตลอดจนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
 วิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น โดยที่กิจกรรมการสอนที่ผู้วิจัยได้ใช้แบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เนื่องจากการศึกษา  
 งานวิจัยที่มีการใช้แบบฝึกเพื่อช่วยส่งเสริมทักษะภาคปฏิบัติ ดังที่ ยูพิน โพธิวิทย์ (2534)  
 ทำการศึกษาผลของชุดฝึกทักษะปฏิบัติการทดลองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะปฏิบัติการเคมีของ  
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองที่ใช้ชุดฝึกทักษะ  
 ปฏิบัติการทดลองมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะปฏิบัติการเคมีสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทาง  
 สถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้  
 โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ โดยอาศัยแบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติเพื่อให้นักเรียนได้ฝึก  
 ทักษะภาคปฏิบัติ ซึ่งผู้วิจัยคาดว่าผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ  
 ทักษะภาคปฏิบัติ คือทักษะปฏิบัติการทดลองและทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง  
 ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ดีขึ้น ช่วยให้การเรียนการสอนแบบสืบเสาะ  
 หาความรู้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว ของนักเรียน  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ
2. เพื่อศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
 ปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ

### ขอบเขตของการวิจัย

#### 1. ด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่ศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนสตรีศรีน่าน อำเภอเมืองน่าน จังหวัดน่าน

#### 2. ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาเรื่องสารรอบตัว ตามหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 ว 101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

#### 3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.1 ตัวแปรอิสระ คือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ

3.2 ตัวแปรตาม คือ ได้แก่

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

3.2.2 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติ

### สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติจะมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติสูงขึ้น

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวัดความสามารถ 4 ด้าน คือ

1.1 ด้านความรู้ ความจำ

1.2 ความเข้าใจ

1.3 ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

1.4 ด้านการนำความรู้ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

2. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติ จำนวน 22 ทักษะ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในด้านการปฏิบัติการทดลอง ทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลองอย่างถูกวิธี การระมัดระวังและการรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง ตลอดจนการรักษาความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น ตามที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กำหนดไว้ และนักเรียนใช้ในการทดลอง เรื่อง สารรอบตัว ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 ว 101 ได้แก่ ทักษะการใช้เทอร์มอมิเตอร์ ทักษะการใช้ตะเกียงแอลกอฮอล์ ทักษะการใช้ห้องดูดสาร ทักษะการใช้ไม้หนีบหรือที่จับหลอดทดลอง ทักษะการใช้หลอดฉีดยา ทักษะการใช้หลอดหยด ทักษะการใช้เครื่องชั่งสาร ทักษะการใช้กระบอกตวง ทักษะการใช้สารที่เป็นกรดและเบส ทักษะการใช้กระดาษลิตมัส ทักษะการใช้และเก็บรักษาแม่เหล็ก ทักษะการต้มสาร ทักษะการใช้แท่งแก้วคนสาร ทักษะการเขย่าหลอดทดลอง ทักษะการถ่ายเทสาร ทักษะการจับเวลา ทักษะการใช้อุปกรณ์วัดความยาว-ความสูง ทักษะการใช้เครื่องมือแยกสารให้บริสุทธิ์ ทักษะการใช้โครมาโทกราฟี ทักษะการคมกลิ่นสาร ทักษะการทำเครื่องหมาย และทักษะการทำความสะดวกและรักษาเครื่องแก้ว

3. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ หมายถึง การสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ตามแนวการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีกรนำแบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติมาใช้ประกอบการสอนในแต่ละคาบที่มีการทดลอง เพื่อเป็นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติก่อนทำการทดลอง โดยฝึกทักษะภาคปฏิบัติก่อนขั้นนำเข้าสู่บทเรียนในแต่ละคาบที่มีการทดลอง ซึ่งดำเนินการสอนตามขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน หมายถึง ขั้นที่สร้างหรือเร้าความสนใจ เพื่อให้นักเรียนเกิดความพร้อมและสนใจกับบทเรียนใหม่

2. ขั้นสอน หมายถึง ขั้นที่มีการวางแผนการทดลอง ให้นักเรียนปฏิบัติการทดลอง และได้อภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน หรือนักเรียนกับนักเรียน ซึ่งแบ่งกิจกรรมในการสอนเป็น 3 ขั้นตอนได้แก่

2.1 ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง หมายถึง ขั้นที่มีการอภิปรายร่วมกันถึงวิธีการทดลอง การแนะนำอุปกรณ์และการใช้อุปกรณ์ ตลอดจนการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2 ขั้นปฏิบัติการทดลอง หมายถึง ขั้นที่นักเรียนลงมือปฏิบัติการทดลอง ครูผู้สอนควบคุมดูแลให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด และให้คำปรึกษาแก่นักเรียน

2.3 ชั้นอภิปรายหลังการทดลอง หมายถึง ชั้นที่มีการอภิปรายร่วมกัน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนสามารถจัดกระทำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง เพื่อตีความหมายและลงข้อสรุป เพื่อให้ได้แนวคิดที่กว้างขวางขึ้นและมีการอภิปรายข้อผิดพลาดจากการทดลอง

3. ชั้นสรุป หมายถึง ชั้นที่มีการนำความรู้ที่ได้จากการทดลองมาสรุป เพื่อให้ได้แนวคิด ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ

4. ชั้นเสริมความรู้และนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ชั้นที่ครูเสริมความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนให้กับนักเรียนและ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

#### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้ทราบว่า การใช้แบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติประกอบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติของนักเรียนสูงขึ้น

2. ได้แนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมทักษะภาคปฏิบัติและความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติ