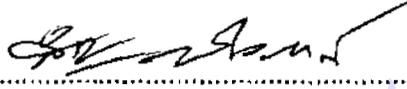


การพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร  
อำเภอลำสนธิ จังหวัดลพบุรี

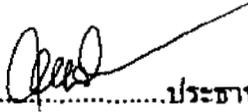
พัชรา ช่วยคำชู

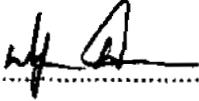
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขายุทธศาสตร์การพัฒนา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ปีการศึกษา 2549  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อนุมัติวิทยานิพนธ์เรื่องการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำลีสโนธิ จังหวัดลพบุรี เสนอโดยนางพัชรา ช่วยคำชู เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขายุทธศาสตร์การพัฒนา

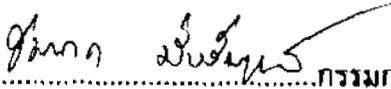
  
.....รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและบัณฑิตศึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สำราญ พงษ์ไธมาส)  
วันที่ 24 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2550

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรพงษ์ ปันาทกุล)

  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ เรือนนงการ)

  
.....กรรมการ  
(ดร.แสน สมนึก)

  
.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชมนาด มั่นสัมฤทธิ์)

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอลำสนธิ จังหวัดลพบุรี
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ เรือนนระการ ดร.แสน สมนึก
ชื่อนักศึกษา	พัชรา ช่วยคำชู
สาขา	ยุทธศาสตร์การพัฒนา
ปีการศึกษา	2549

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันปัญหาและความต้องการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อแสวงหาแนวทางและวิธีการพัฒนาและดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และเพื่อพัฒนา นักเรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอลำสนธิ จังหวัดลพบุรี ปีการศึกษา 2549 จำนวน 25 คน รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (R&D) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล 3 ด้านได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านเจตคติ คุณธรรม และจริยธรรม แบบประเมินพฤติกรรมกลุ่ม และแบบบันทึกการเยี่ยมบ้าน สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า

1. สภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการพัฒนาได้แก่ การจัดบรรยากาศการเรียนการสอน การใช้สื่อเทคโนโลยี การทดสอบด้วยการอ่านการเขียน การสำรวจความต้องการเรียนรู้ของนักเรียน วิธีการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถปฏิบัติเองได้และนำไปใช้ได้จริง การให้นักเรียนได้อธิบายแนวคิดของตนเองโดยครูหรือเพื่อนช่วยเพิ่มเติมแนะนำในการสรุป จัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของนักเรียนและชุมชน การนำผลแห่งการเรียนรู้ไปเชื่อมโยงและใช้ในชีวิตประจำวัน การฝึกให้นักเรียนออกแบบการทดลองและประดิษฐ์คิดค้นด้วยความสามารถของตนเอง การขยายผลการเรียนรู้ด้วยการเผยแพร่ข้อมูลและผลงานของนักเรียน และการวัดผลประเมินผลอย่างหลากหลายวิธี

2. แนวทางและวิธีการพัฒนาและดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการพัฒนาได้แก่ การเพิ่มพูนความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ให้แก่นักเรียน การเรียนรู้มาจากความต้องการของนักเรียน มีเนื้อหาสอดคล้องสภาพของชุมชน ใช้การเสริมแรง และวัดผลประเมินผลหลังการเรียนรู้อย่างหลากหลายวิธี ตลอดจนนำยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบการเรียนรู้มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีประเด็นยุทธศาสตร์ 7 ข้อ คือ ใช้โรงเรียนเป็นฐานการเรียนรู้ มีพี่เลี้ยงทั้งในและนอกระบบโรงเรียน กำหนดจุดเน้นและวิสัยทัศน์ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ การใช้ทฤษฎีการวิจัยเป็นฐานในการปฏิบัติ การใช้หลักบูรณาการในการเรียนรู้ ประเมินผลอย่างครอบคลุม และสร้างเครือข่ายการเรียนรู้บวกกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา ดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการพัฒนาได้แก่ พฤติกรรมหลังการเรียนรู้ในระดับดี กล่าวคือ การไม่ปฏิบัติและปฏิบัติหลังการเรียนรู้และปฏิบัติหลังการเรียนรู้ในระดับที่มากกว่า 70 %

3. ผลการพัฒนานักเรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เชิงปริมาณพบว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนอยู่ในระดับดี ได้แก่ การสนใจในเรื่องที่ศึกษา การคิดอย่างอิสระ การตั้งสมมติฐานและตรวจสอบกิจกรรม การบันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็นในการเรียนรู้ การลงข้อสรุป อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้ ฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างคิดวิเคราะห์ ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นอธิบาย การอ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว การใช้ข้อมูลเดิมในการถามคำถาม การลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล การตรวจสอบความเข้าใจกับเพื่อน ๆ การแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะความคิดรวบยอด การประเมินความก้าวหน้าหรือความรู้ด้วยตนเอง และการถามคำถามที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งเสริมให้มีการสำรวจตรวจสอบ พฤติกรรมรายบุคคลที่นักเรียนอยู่ในระดับดีได้แก่ มีกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสม การนำเสนอผลงาน มีความสนใจใฝ่รู้ มีความมุ่งมั่นอดทน ร่วมแสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดเห็นจากผู้อื่น ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ฟังพอใจและมีความสุขในการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ตระหนักถึงความสำคัญทางวิทยาศาสตร์ และชื่นชมยกย่องผลงานผู้อื่นและผลงานที่ตนเองคิดค้น พฤติกรรมกลุ่มที่นักเรียนอยู่ในระดับดีได้แก่ การให้ความสนใจตั้งใจฟังในสิ่งที่คนอื่นพูดและทำในกลุ่ม การเสนอแนวคิดที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่ม มีความคิดสร้างสรรค์ในการทำงานกลุ่ม การพยายามทำให้กลุ่มร่วมกันทำงานจนบรรลุข้อตกลง และสามารถแก้ไขปัญหาในกลุ่มได้ สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพพบว่า กลไกสำคัญที่ช่วยส่งเสริมสนับสนุนนักเรียนในการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้คือ การได้รับแรงเสริมทางบวกจากโรงเรียน จากครู จากเพื่อน และจากผู้ปกครองของนักเรียนเอง

Thesis Title	The Development of the Learning Process in the Form of Searching for Knowledge for the Science Learning Substance Group of Mathayomsuksa 1 Students, Ban Kuttaphet School, Lamsonthi District, Lop Buri Province.
Thesis Advisors	Asst. Prof. Prasert Rueannakan Dr. Saen Somnuek
Name	Phatchara Chuaykamchu
Concentration	Development Strategy
Academic Year	2006

### **ABSTRACT**

This research aims to study current problems and needs to develop learning and key performance indicators needed for success in the development of the learning process in the form of searching for knowledge, and develop the knowledge of students by the learning process mentioned above.

The population used in this participatory action research and development was 25 Mathayomsuksa 1 students of Ban Kuttaphet School, Lamsonthi District, Lop Buri Province during the 2006 academic year. The instruments used were a learning management plan in the form of searching for knowledge, a learning behavior evaluation form, and a 3 aspect individual behavior evaluation form, namely knowledge, scientific skills, and attitude, virtue and morality, a group behavior evaluation form, and a home visit record form. The statistics were calculated according to percentage.

The findings are as follows:

1. current problems and needs for development are as follows: classroom atmosphere, teaching, technological media usage, a reading and writing test, a survey of students' learning needs, student learning methods that can practiced by themselves and in actual situations, students express their concept added and concluded by teachers or friends, the contents accorded with the condition and needs of the students and communities, implement the results of learning to their daily lives, training students to design their experiments or inventions according to their capability, spread their learning results by publicization, and various measurements and evaluations were used.
2. guidelines, methods for development, and key performance indicators for the success of the development are as follows: increase scientific knowledge and

scientific skills for students, learning comes from students' needs, the contents accorded with the condition of the communities, use reinforcement and various measurements and evaluations after learning to apply the strategies to further develop the learning process to use in a learning activity management system comprising 7 items: school-based learning, having support both systematically and outside of the system, set up the focus point and vision in learning process management, use of research theory as a practical base, usage of learning integration, comprehensive evaluations, build learning network added by learning activities in the style of searching for knowledge to be guidelines for development. The key performance indicator for their successful behavior should be at a good level after learning, i.e. pre-learning and the practice after learning should be rated at a level of improvement of 70% and beyond.

3. the results of the student development by using the learning process mentioned above are as follows: overall the behavior of the students that were rated at a good level are: interests in their study, thinking independently, setting up hypothesis and activity check, recording observations and giving opinions, conclusion, clarifying the problems for possible answers, listening to other explanations critically, enquiring about other unclear explanations, referencing completed activities, using old information during the interrogation process, reasonable conclusions, checking understanding with friends, expressing knowledge and understanding of concepts and skills, evaluating advancement by themselves, interrogating other questions involved to encourage checking. The individual behavior of the students that was rated at a good level: appropriate learning process, presentation, curiosity about knowledge, strong intention to apply learning process, participation in giving opinions, accepting other opinions, team working creatively, satisfied and happy with searching for knowledge, realizing the importance of the scientific process, admiring others' work and their discoveries. The group behavior that was rated at a good level: paying attention to others in the group, suggesting good ideas to the group, having creative thoughts during teamwork, trying to make the members of the group help work to attain the goal and ability to solve any problems within the group. Regarding qualitative data, it was found that the things that helped encourage students in searching for knowledge style learning are positive reinforcement from school, teachers, friends, and the students' guardians themselves.

## ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีด้วยความช่วยเหลือแนะนำอย่างดีจากที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ เวื่อนนภาร ดร.แสน สมนึก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุรพงษ์ ปานาทกุล ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชมนาด มั่นสัมฤทธิ์ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้สละเวลาให้คำปรึกษาและชี้แนวทางที่เป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัย จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วยความเคารพยิ่ง

ขอขอบพระคุณ ดร.บุญเรือง ศรีเหรียญ รองอธิการบดีฝ่ายวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ดร.ปัญญา แก้วเหล็ก ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 1 นายละม้าย ครุณนารถ ผู้ประเมินภายนอก สำนักงานรับรองคุณภาพและประเมินมาตรฐานการศึกษา และนางชุลีพร สุระโชติ กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 2 ที่ให้ความรู้ความร่วมมือในการวิจัยและพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในครั้งนี้อย่างดียิ่ง คณาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีทุกท่านที่มีได้กล่าวนามไว้ ที่ได้ให้ความรู้ ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ และเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณคุณแม่สมพร เชาตติวงศ์ ณ อยุธยา ที่ช่วยเหลือเกื้อหนุน เป็นกำลังใจด้วยดีจนงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

พัชรา ช่วยคำชู

## สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาการวิจัย.....	1
คำถามการวิจัย.....	3
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	4
ขอบเขตการวิจัย.....	4
คำนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
บริบทโรงเรียนบ้านกุดตาเพชร.....	9
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.....	11
กระบวนการเรียนรู้.....	17
หลักการ แนวคิด และทฤษฎีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้.....	19
การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม.....	38
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	41
บทที่ 3 ปัญหาและความต้องการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี.....	44
คำถามการวิจัย.....	44
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	44
วิธีดำเนินการวิจัย.....	45
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัจจุบันของกระบวนการจัดการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.....	47
สรุปสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนากระบวนการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.....	64

	หน้า
บทที่ 4 แนวทางและวิธีการพัฒนา และดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการพัฒนา	
กระบวนการเรียนรู้เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.....	67
คำถามการวิจัย.....	67
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	67
วิธีดำเนินการวิจัย.....	67
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแนวทางและวิธีการพัฒนาและดัชนีชี้วัด	
ความสำเร็จในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ	
หาความรู้.....	71
ดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบ	
สืบเสาะหาความรู้.....	78
บทที่ 5 การพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.....	89
คำถามการวิจัย.....	89
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	89
วิธีดำเนินการวิจัยและพัฒนา.....	89
ผลการพัฒนานักเรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ	
หาความรู้.....	92
บทที่ 6 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	99
สรุปการวิจัย.....	99
อภิปรายผล.....	103
ข้อเสนอแนะ.....	107
บรรณานุกรม.....	109
ภาคผนวก.....	111
ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์.....	159

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 จำนวนบุคลากรโรงเรียนบ้านกุดตาเพชร.....	10
ตาราง 2 จำนวนนักเรียนจำแนกตามระดับชั้นที่เปิดสอน.....	11
ตาราง 3 ความสามารถด้านกระบวนการเรียนรู้.....	17
ตาราง 4 บทบาทของครูในการเรียนการสอนแบบ inquiry cycle 5Es.....	32
ตาราง 5 บทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอนแบบ inquiry cycle 5Es	34
ตาราง 6 จำนวนและร้อยละของการสร้างความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็น และกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดก่อนการเรียนการสอน.....	48
ตาราง 7 จำนวนและร้อยละก่อนสอนบทเรียนใหม่ครูทบทวนเนื้อหาเดิม เพื่อเชื่อมโยงประสบการณ์เรียนรู้เดิมกับปัจจุบัน.....	49
ตาราง 8 จำนวนและร้อยละของการให้นักเรียนร่วมกันในการสำรวจคำตอบ	50
ตาราง 9 จำนวนและร้อยละของการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์โดย ให้โอกาสนักเรียนในการทำกิจกรรมสำรวจและค้นหาในสิ่งที่ นักเรียนอยากรู้.....	51
ตาราง 10 จำนวนและร้อยละของก่อนทำการทดลองครูชี้แจงแนะนำอุปกรณ์ ทดลองและเทคนิคต่าง ๆ.....	52
ตาราง 11 จำนวนและร้อยละของการเรียนวิทยาศาสตร์ครูใ้ให้นักเรียน ทดลอง.....	52
ตาราง 12 จำนวนและร้อยละของการทดลองครูคอยสำรวจ สังเกตและ ช่วยเหลือนักเรียน.....	53
ตาราง 13 จำนวนและร้อยละของการจัดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนอธิบาย ความคิดรวบยอด แนวคิด หรือคำจำกัดความโดยใช้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานในการอธิบาย.....	54
ตาราง 14 จำนวนและร้อยละของการให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลและสรุปข้อมูล หลังการทดลอง.....	55
ตาราง 15 จำนวนและร้อยละของการบอกข้อบกพร่องต่าง ๆ ของนักเรียน ที่ครูพบเห็นขณะทำการทดลอง.....	56

ตาราง 16	จำนวนและร้อยละของการให้ความรู้ในการแปลความหมาย ของข้อมูลในการสรุปหลังการทดลอง.....	57
ตาราง 17	จำนวนและร้อยละของการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ครุ้มักให้นักเรียนทำนายผลที่น่าจะเกิดขึ้น.....	57
ตาราง 18	จำนวนและร้อยละของการให้นักเรียนได้ขยายหรือเพิ่มเติม ความรู้ ความเข้าใจในองค์ความรู้ใหม่ให้กว้างขวาง กระจำ ลึกซึ่งยิ่งขึ้น.....	59
ตาราง 19	จำนวนและร้อยละของการเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่สอนไปแล้ว.....	60
ตาราง 20	จำนวนและร้อยละของการแนะนำแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมให้แก่ นักเรียน.....	61
ตาราง 21	จำนวนและร้อยละของการให้ความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากใน หนังสือเรียน.....	61
ตาราง 22	จำนวนและร้อยละของการตรวจสอบความถูกต้องขององค์ความรู้ และกระบวนการที่ได้.....	63
ตาราง 23	สรุปสภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนากระบวนการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ขึ้นสร้างความสนใจ.....	64
ตาราง 24	สรุปสภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนากระบวนการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ขึ้นสำรวจค้นหา.....	65
ตาราง 25	สรุปสภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนากระบวนการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ขึ้นอธิบายสรุป.....	65
ตาราง 26	สรุปสภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนากระบวนการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ขึ้นขยายความรู้.....	65
ตาราง 27	สรุปสภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนากระบวนการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ขึ้นประเมินผล.....	66
ตาราง 28	สรุปแนวทางการพัฒนาและดัชนีวัดความสำเร็จในการพัฒนา กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.....	80
ตาราง 29	ร้อยละของการปฏิบัติและไม่ปฏิบัติก่อนการเรียนรู้และปฏิบัติ หลังการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.....	92

	หน้า
ตาราง 30 จำนวนและร้อยละของพฤติกรรมรายบุคคลที่อยู่ในระดับดี หลังการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.....	95
ตาราง 31 จำนวนและร้อยละของพฤติกรรมกลุ่มในการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้.....	96

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย..... 6
ภาพ 2	การเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการใช้กระบวนการคิดและทักษะต่าง 20

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาการวิจัย

การปฏิรูปการเรียนรู้ ถือเป็นหัวใจสำคัญของการปฏิรูปการศึกษาตามแนวทางการศึกษาเป็นกระบวนการที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ มีความสามารถที่จะปรับตัวได้อย่างรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่จะมาถึง การจัดการศึกษาในแนวทางที่เหมาะสมกับสภาพความต้องการทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และวัฒนธรรมของประเทศจะสามารถสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าให้แก่สังคมไทย และเพื่อให้การศึกษาเป็นกระบวนการที่จะช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนไทยให้เป็นไปตามแนวทางที่พึงประสงค์ เหมาะแก่กาลเวลา และบริบทของสังคมไทย โดยให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นหลัก ให้ความสำคัญสูงสุดกับการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง รู้จักแสวงหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต จัดกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ให้เป็นคนที่มีสมบูรณ์ คือ เป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุขอย่างแท้จริง จุดมุ่งหมายที่สำคัญของกระทรวงศึกษาธิการในการปฏิรูปการศึกษาคือ สร้างบุคคลแห่งการเรียนรู้ องค์กรแห่งการเรียนรู้ และสังคมแห่งการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นโดยมุ่งหวังว่า ผู้ที่ผ่านการศึกษาแต่ละคนจะมีความสามารถและมีคุณลักษณะพื้นฐานที่สำคัญคือ มีสุขภาพพลานามัยที่ดีทั้งร่างกายและจิตใจ มีความสามารถในการคิด ใฝ่รู้ และแสวงหาความรู้อยู่เสมอ มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ไม่เป็นแก๊งค์ เสียดสี มีความอดทน ความเป็นประชาธิปไตย รักชาติ ศาสนา และรักพระมหากษัตริย์ โดยอยู่บนพื้นฐานของวัฒนธรรมไทย และความเหมาะสมของการศึกษา การจัดการกระบวนการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 มุ่งเน้นให้สถานศึกษาจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และเน้นการพัฒนาความคิดให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน รวมทั้งผู้จบการศึกษาขั้นพื้นฐานต้องมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ อ่าน เขียน อีกทั้งการดำรงชีวิตของมนุษย์จะต้องเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การจัดการกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิด สิ่งที่ติดตัวนักเรียนไปคือวิธีการคิด กระบวนการคิด กระบวนการแสวงหาความรู้ ความสามารถในการกล่าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้จะกลายเป็นนิสัยของผู้เรียนที่จบการศึกษาแล้วจะเป็น “บุคคลที่คิดเป็น รักการเรียนรู้ตลอดชีวิต” การให้ความสำคัญและความจำเป็นต่อการพัฒนาและส่งเสริมกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อปลูกฝังให้นักเรียนได้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น แต่

ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องมาจากครุขาดความรู้ ความเข้าใจ ขาดทักษะในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ขาดการส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ และขาดการวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนรู้

ถึงแม้ว่าการปฏิบัติการเรียนการสอนที่พยายามจะเน้นกระบวนการหาความรู้ดังกล่าว แต่ในการปฏิบัติยังขาดความชัดเจนในหลายขั้นตอน ส่วนมากนักเรียนอาจมีบทบาทตรงเฉพาะส่วนที่ได้ทำกิจกรรมการสำรวจตรวจสอบหรือการทดลอง การสังเกตเก็บข้อมูล แต่กระบวนการของนักเรียนมักจะจบเพียงเท่านี้ นอกนั้นเป็นหน้าที่ของครูหรือของหนังสือเรียนอยู่ เป็นต้นว่า การมองเห็นปัญหาการตั้งสมมติฐาน การออกแบบ การสืบหาความรู้ การอธิบายสรุปซึ่งไม่ได้ให้ความสำคัญกับกระบวนการ

สภาพปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ในโรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำราญ จังหวัดลพบุรี จากการประเมินคุณภาพการศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาย้อนหลัง 2 ปี (โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร, ปีการศึกษา 2548-2549) พบว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำราญ จังหวัดลพบุรี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม คุณภาพการศึกษาอยู่ในระดับต้องปรับปรุง อีกทั้งพบว่าการเรียนการสอนส่วนใหญ่ผู้สอนยังคงมุ่งสอนตามตำรา ไม่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนขาดกระบวนการคิด ไม่สามารถคิดและแก้ปัญหา ไม่สามารถพัฒนาวิธีคิดและวิเคราะห์แบบมีเหตุผลได้ ตั้งคำถามไม่เป็น ขาดทักษะในการเลือกสรรข้อมูลมาใช้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง ไม่สามารถสังเคราะห์และบูรณาการความรู้ต่าง ๆ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ การจัดกระบวนการเรียนรู้ในภาพรวมยังคงเน้นเนื้อหาเน้นการฟัง และการจำมากกว่าการตั้งคำถาม ไม่เน้นกระบวนการให้ผู้เรียนได้พัฒนาด้านการคิด วิเคราะห์ การแสดงความคิดเห็น การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนขาดคุณลักษณะช่างคิด ช่างสงสัย ขาดการเชื่อมโยงภูมิปัญญาท้องถิ่นกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย รวมทั้งการวัดผลประเมินผลส่วนใหญ่มักเป็นข้อสอบแบบปรนัย เน้นความรู้ความจำมากกว่าการคิดแก้ปัญหา ไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเขียนคำอธิบายคำตอบแสดงเหตุผล ซึ่งไม่เหมาะสมกับความต้องการที่จะให้ผู้เรียนรู้จักคิด รู้จักสงสัย รู้จักตั้งคำถาม และรู้จักวิธีการแก้ปัญหา การกำหนดเนื้อหาหลักสูตรโดยจัดทำคำอธิบายรายวิชาโดยละเอียด ทำให้ลักษณะของเนื้อหายืดหยุ่นน้อย มีเวลาเรียนน้อยและเรียนไม่ต่อเนื่อง กระบวนการใช้หลักสูตร ยังขาดสัมฤทธิ์ผลที่ชัดเจนในเรื่องการจัดการเรียนการสอนที่เน้นบูรณาการ และทักษะกระบวนการต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนนำสิ่งที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้น้อย จากสภาพปัญหาและสาเหตุดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า การจัดการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำราญ จังหวัดลพบุรีเผชิญกับวิกฤตอย่างต่อเนื่อง ทำให้ไม่สามารถใช้เป็นพลังขับเคลื่อน และไม่สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาการศึกษาในโรงเรียนได้

โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านกระบวนการการพัฒนากระบวนการคิดแบบแก้ปัญหาเป็น แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิด

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอน เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้ด้วยวิธีเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และเปลี่ยนแนวความคิดจากการที่เป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้แสวงหาความรู้และใช้ความรู้ สำหรับส่วนของข้อดีของการสืบเสาะหาความรู้มีดังนี้ คือ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2537, หน้า 126) นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงมีความอยากรู้อยากเรียนอยู่ตลอดเวลา มีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วย นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน สามารถเรียนรู้ในคิดและหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น นักเรียนจะเป็นผู้มีความกระตือรือร้นต่อการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จะช่วยพัฒนากระบวนการเรียนรู้และพัฒนากระบวนการทักษะทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ อีกทั้งช่วยปลูกฝังคุณสมบัติของการใฝ่เรียนใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์สุจริต ความขยันอดทนมุ่งมั่นและคุณสมบัติอื่น ๆ ให้เกิดขึ้นในตัวเด็ก ที่สำคัญที่สุดคือ การพัฒนาปลูกฝังเด็กให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น หรือฉลาดคิดด้วยวิทยาศาสตร์ โดยที่บทบาทการเรียนการสอนและการเรียนรู้ที่ขึ้นกับเด็กเป็นสำคัญ เด็กมีบทบาทในการเรียนการสอน มีโอกาสได้แสดงความรู้ ความคิดเห็น ความรู้สึกต่าง ๆ เด็กมีโอกาสได้พูด ได้ทำกิจกรรม ได้ซักถาม ได้สำรวจในลักษณะคิดค้นพบ และได้ประเมินผลด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้กระตุ้น ส่งเสริมและนำเข้าสู่บทเรียนตามจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ อีกทั้งเป็นผู้คอยชี้ทิศทางและให้เครื่องมือในการหาความรู้ ช่วยแก้ไขให้กำลังใจเมื่อเด็กมีปัญหาเพื่อนำเขาไปสู่เป้าหมายที่ได้วางไว้

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาการพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ให้นักเรียนค้นหาความรู้ใหม่ด้วยตนเอง และใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ ซึ่งเป็นกลไกที่สำคัญนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพการศึกษาในโรงเรียนได้

### คำถามการวิจัย

จะพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุศดาเพชร อำเภอสำตาลี จังหวัดลพบุรี ได้อย่างไร

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี
2. เพื่อแสวงหาแนวทางและวิธีการพัฒนาและดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี
3. เพื่อพัฒนาผู้เรียนด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และด้านเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี

### ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตพื้นที่  
พื้นที่ในการวิจัยครั้งนี้ คือ โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร หมู่ที่ 12 ตำบลกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี
2. ขอบเขตประชากร  
ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ
  - 2.1 ผู้มีส่วนสำคัญ (insiders)
    - 2.1.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี จำนวน 25 คน
    - 2.1.2 ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี จำนวน 1 คน
  - 2.2 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (outsiders)
    - 2.2.1 ครูที่ปรึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี จำนวน 1 คน
    - 2.2.2 ผู้บริหารโรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี จำนวน 1 คน
    - 2.2.3 ผู้ปกครองนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี จำนวน 25 คน
    - 2.2.4 ศึกษานิเทศก์จากกลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 2 จังหวัดลพบุรี จำนวน 2 คน

### 3. ขอบเขตเนื้อหา

ผู้วิจัยมุ่งศึกษาขอบเขตเนื้อหาเรื่องนำกับวิถีชีวิตคนในชุมชน โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้คือ

3.1 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย ใคร่รู้ อยากรู้ อยากเห็นด้วยการเล่าเรื่อง สนทนา อภิปราย ใช้สื่อและสร้างสถานการณ์

3.2 ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกันเป็นกลุ่มในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยการวางแผนกำหนดการสำรวจ ตรวจสอบหรือออกแบบการทดลอง แล้วสรุปผลอภิปรายผล

3.3 ขั้นอภิปรายสรุป เป็นกิจกรรม หรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ร่วมกันทั้งชั้นเรียน แล้วสรุปอย่างสมเหตุสมผล

3.4 ขั้นขยายความรู้ เป็นกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้เพิ่มเติมเติมองค์ความรู้ใหม่ให้กว้างขวาง สมบูรณ์ กระจำลึกซึ่งยิ่งขึ้น เชื่อมโยงความรู้เดิมสู่องค์ความรู้ใหม่อย่างเป็นระบบ

3.5 ขั้นประเมินผล เป็นกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้ประเมินกระบวนการ การสำรวจตรวจสอบ องค์ความรู้ใหม่ของตนเอง และเพื่อนร่วมชั้นเรียน เพื่อปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

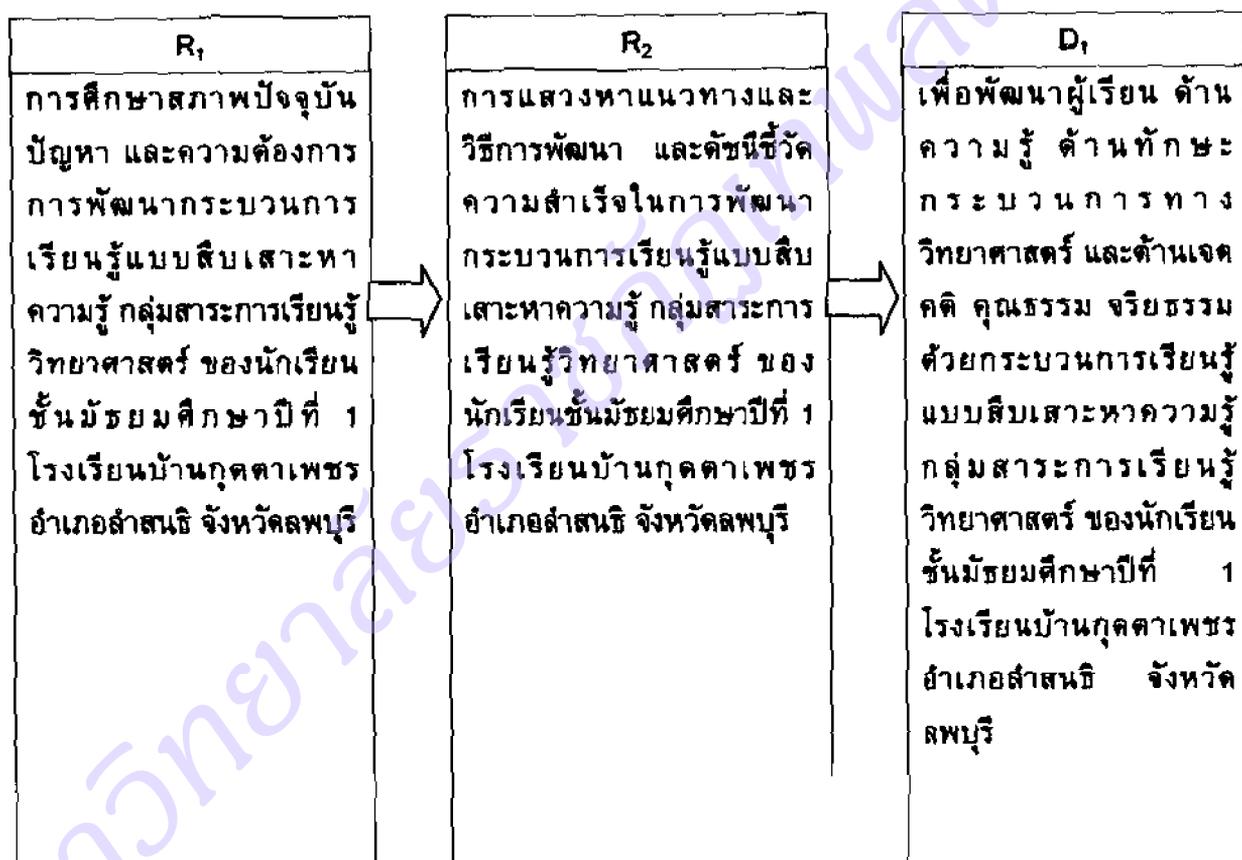
### 4. ขอบเขตระยะเวลา

ขอบเขตระยะเวลาในการศึกษาครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

### 5. วิธีดำเนินการวิจัยและพัฒนา

การพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสาริ จังหวัดลพบุรี เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research : PAR) ซึ่งกำหนดการดำเนินงานไว้ 3 ระยะ ดังนี้

## การดำเนินการวิจัย



ภาพ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

## คำนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

**กระบวนการเรียนรู้** หมายถึง ปรับปรับเปลี่ยนทัศนคติ แนวคิด และพฤติกรรมอันเนื่องมาจากได้รับประสบการณ์ ซึ่งเป็นการปรับเปลี่ยนไปในทางที่ดีขึ้นของการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี

**การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้** หมายถึง การเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนโรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี ได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยการค้นคว้า เน้นการคิดอย่างมีระบบ คำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล โดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง 5 ขั้นตอน ดังนี้คือ

1. **ขั้นสร้างความสนใจ** เป็นกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด ความสงสัย อยากรู้ อยากเห็น แล้วเกิดปัญหาหรือประเด็นที่จะศึกษา
2. **ขั้นสำรวจและค้นหา** เป็นกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ ร่วมกันเป็นกลุ่มในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยการวางแผนกำหนดการสำรวจหรือการ ตรวจสอบ หรือออกแบบการทดลองและลงมือปฏิบัติ
3. **ขั้นอธิบายสรุป** เป็นกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ ที่ร่วมกันทั้งชั้นเรียน โดยนำเสนอองค์ความรู้ที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ พร้อมทั้งวิเคราะห์ อธิบาย มีการอ้างอิงหลักฐาน ทฤษฎี หลักการ กฎเกณฑ์หรือองค์ความรู้เดิมอย่างมีเหตุผล
4. **ขั้นขยายความรู้** เป็นกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้เพิ่มเติม หรือเติม ประเมินการสร้างองค์ความรู้ใหม่ของผู้เรียน เติมองค์ความรู้ใหม่ให้กว้างขวางสมบูรณ์ กระจำง ลึกซึ่งยิ่งขึ้นด้วยการอธิบาย ยกตัวอย่าง ชักถามแลกเปลี่ยนเรียนรู้องค์ความรู้ใหม่อย่างเป็น ระบบเน้นการประเมินตามสภาพจริงในระหว่างการเรียนรู้การสอนเพื่อปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้ ของผู้เรียน
5. **ขั้นประเมินผล** เป็นกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้ประเมิน กระบวนการตรวจสอบและผลการตรวจสอบ หรือองค์ความรู้ใหม่ของตนเองและเพื่อนร่วมชั้น เรียน โดยการวิเคราะห์ วิจารณ์ อภิปรายในเชิงเปรียบเทียบ ประเมินจุดดี จุดด้อย ปรับปรุง หรือทบทวนใหม่ และให้ครูได้

การพัฒนาผู้เรียนหมายถึง การพัฒนานักเรียนด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ และด้านเจตคติ คุณธรรมและจริยธรรม ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อให้ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำนวนธิ จังหวัดลพบุรี เกิดการพัฒนา 3 ด้าน ดังนี้

1. **ด้านความรู้** ประกอบด้วย
  - 1.1 มีความรู้ เข้าใจองค์ความรู้
  - 1.2 สามารถบอกและอธิบายอย่างมีเหตุผล
2. **ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์** ประกอบด้วย
  - 2.1 สามารถกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน
  - 2.2 มีกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสม
  - 2.3 การบันทึกผลและการแปลความหมาย
  - 2.4 การวิเคราะห์ผลและการเขียนรายงาน
  - 2.5 การนำเสนอผลงาน
3. **ด้านเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม** ประกอบด้วย
  - 3.1 มีความสนใจใฝ่รู้

- 3.2 มีความมุ่งมั่น อดทน
- 3.3 การร่วมแสดงความคิดเห็น
- 3.4 ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
- 3.5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
- 3.6 ฟังพื่อใจในการสืบเสาะหาความรู้
- 3.7 ตระหนักถึงความสำคัญทางวิทยาศาสตร์
- 3.8 ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ว่ามีผลต่อสิ่งแวดล้อม
- 3.9 ชื่นชมยกย่องผลงานผู้อื่นและผลงานตนเอง

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง การเรียนรู้ในรายวิชาที่ต้องสืบค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติโดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้รูปแบบและแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอน
2. ได้ความรู้หรือวิธีการใหม่ ๆ สามารถนำกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดแก่นักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

## บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งขอเสนอสาระสำคัญตามลำดับ ดังนี้

1. บริบทโรงเรียนบ้านกุดตาเพชร
2. หลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
3. กระบวนการเรียนรู้
4. หลักการ แนวคิด และทฤษฎีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
5. การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### บริบทโรงเรียนบ้านกุดตาเพชร

โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร ตั้งอยู่หมู่ที่ 12 ตำบลกุดตาเพชร อำเภอสำตานธิ จังหวัดลพบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 2 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เปิดสอนตั้งแต่ระดับก่อนประถมศึกษา ถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีเขตพื้นที่บริการ 5 หมู่บ้านได้แก่ หมู่ที่ 3 บ้านกุดตาเพชร หมู่ที่ 5 บ้านเนินสะอาด หมู่ที่ 9 บ้านทุ่งสักแปะ หมู่ที่ 11 บ้านหนองประจูดอ และหมู่ที่ 12 บ้านแสนสุข มีนายพินิจ กระจูระ เป็นผู้อำนวยการสถานศึกษา ค่าขวัญของโรงเรียนมีดังนี้ มีวินัย ใฝ่ศึกษา กีฬาดี มีคุณธรรม เป็นคำขวัญที่โรงเรียนได้ยึดถือเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพของนักเรียน ปรัชญาของโรงเรียนคือ นตถิ ปัญญา สมาอาภา หมายถึงแสงสว่างเสมอด้วยปัญญาไม่มี วิสัยทัศน์ของโรงเรียนนักเรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษา เป็นเลิศด้านกีฬา พัฒนาคูให้เชี่ยวชาญ ประสานสัมพันธ์ชุมชน รักษาประเพณีวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น

#### เป้าประสงค์ของโรงเรียน

1. โรงเรียนและบุคลากรในโรงเรียนมีความรู้ความสามารถ มีศักยภาพ
2. นักเรียนมีคุณธรรม จริยธรรม สามารถดำรงชีวิตประจำวันอย่างมีความสุข
3. โรงเรียนมีสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่ดี เอื้อต่อการเรียนรู้
4. นักเรียนมีสุขภาพกาย สุขภาพจิต มีสุนทรีย์ที่ดี สุขภาพร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์
5. ให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการบริหารกิจกรรมการเรียนการสอน
6. มีระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัย สามารถใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างทั่วถึง

ระบบโครงสร้างการบริหาร โรงเรียนมีการแบ่งโครงสร้างของงานบริหารออกเป็น 4 งาน คือ งานวิชาการ งานงบประมาณ งานพัฒนาบุคลากร และงานบริหารทั่วไป ข้อมูลด้านอาคารสถานที่โรงเรียนบ้านกุคตาเพชรมีอาคารเรียนประกอบ 5 หลัง ได้แก่ อาคารเรียน 1 อาคารเรียน 2 อาคารเรียน 3 อาคารเรียน 4 อาคารเอนกประสงค์ และโรงอาหาร มีจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 11 ห้องเรียน และมีห้องปฏิบัติการ คือ ห้องปฏิบัติการทางภาษา ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ห้องนาฏศิลป์ โรงฝึกงาน และห้องคหกรรม แหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้แก่ ห้องสมุด ห้องสื่อและสารสนเทศศึกษา ห้องวิชาการ แหล่งเรียนรู้นอกสถานที่ ได้แก่ วัดกุคตาเพชร สถานีอนามัย องค์การบริหารส่วนตำบลกุคตาเพชร อ่างเก็บน้ำกุคตาเพชร ป่าซับลังกา ปราชญ์ชาวบ้าน ได้แก่ การทำไม้กวาด การทำเส้นขนมจีน การทำเป็ดผ่า การนวดจับเส้นเพื่อสุขภาพ

สภาพชุมชนโดยรวม รอบบริเวณโรงเรียนมีลักษณะเป็นหมู่บ้านตามเชิงเขา มีประชากรประมาณ 1,800 คน สถานที่สำคัญใกล้เคียงโดยรอบโรงเรียนได้แก่ วัดกุคตาเพชร สถานีอนามัยกุคตาเพชร องค์การบริหารส่วนตำบลกุคตาเพชร เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่มีสภาพเป็นเชิงเขาและที่ราบ มีอ่างเก็บน้ำกุคตาเพชรที่เก็บน้ำไว้ใช้ได้ตลอดปีอาชีพหลักของชุมชนส่วนใหญ่เป็นอาชีพ ทำการเกษตร เช่น การเลี้ยงวัว การทำนาและการปลูกพืชเศรษฐกิจ ประชากรในชุมชนส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ ประเพณีและศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่นที่รู้จักกันโดยทั่วไป คือการแข่งเรือออกพรรษาที่วัดหนองรี และประเพณีตามวันสำคัญทางพุทธศาสนา

ตาราง 1 จำนวนบุคลากรโรงเรียนบ้านกุคตาเพชร

ประเภทบุคลากร	ระดับการศึกษา		
	ต่ำกว่าปริญญาตรี	ปริญญาตรี	สูงกว่าปริญญาตรี
ผู้อำนวยการสถานศึกษา	-	-	1
ครูประจำการ	-	11	2
ครูอัตราจ้าง	-	2	-
นักการภารโรง	1	-	-
รวม	1	13	3

ที่มา : (ข้อมูล ณ วันที่ 16 พฤษภาคม พ.ศ.2549 โรงเรียนบ้านกุคตาเพชร อำเภอสำตงนิ จังหวัดลพบุรี)

ตาราง 2 จำนวนนักเรียนจำแนกตามระดับชั้นที่เปิดสอน

ระดับชั้น	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
อนุบาล 1	22	14	36
อนุบาล 2	26	17	33
รวมอนุบาล	48	31	79
ประถมศึกษาปีที่ 1	13	17	30
ประถมศึกษาปีที่ 2	18	23	41
ประถมศึกษาปีที่ 3	10	4	14
ประถมศึกษาปีที่ 4	23	18	41
ประถมศึกษาปีที่ 5	21	16	37
ประถมศึกษาปีที่ 6	17	14	31
รวมประถมศึกษา	92	194	194
มัธยมศึกษาปีที่ 1	13	12	25
มัธยมศึกษาปีที่ 2	11	14	25
มัธยมศึกษาปีที่ 3	8	13	21
รวมมัธยมศึกษา	32	49	81
รวมทั้งสิ้น	172	274	354

ที่มา : (ข้อมูล ณ วันที่ 16 พฤษภาคม พ.ศ.2549 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี)

จากบริบทโรงเรียนบ้านกุดตาเพชรดังกล่าวสรุปได้ว่า การส่งเสริมสนับสนุนและพัฒนา ระบบบริหารการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ การพัฒนาบุคลากร สื่อ วัสดุอุปกรณ์ให้ เพียงพอและทันสมัย ตลอดจนให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา จะพัฒนาผู้เรียน ให้เกิดการพัฒนากันนักเรียนได้เต็มศักยภาพ มีมาตรฐานการจัดการศึกษา เป็นคนดี คน เก่ง และดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข

#### หลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

หลักสูตรที่โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี ใช้ในปัจจุบันเป็น หลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรที่มีลักษณะที่สำคัญคือ

(กรมวิชาการ, หน้า 8) จัดอย่างต่อเนื่องตลอด 12 ปี มีความเป็นเอกภาพ มีมาตรฐานเป็นตัวกำหนดคุณภาพผู้เรียน มีความเป็นสากล มีความยืดหยุ่นหลากหลายกระจายอำนาจ มีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพที่เป็นจริงและหลากหลาย โดยในส่วนของกรมมีมาตรฐานเป็นตัวกำหนดคุณภาพของผู้เรียนนั้น จะมีการกำหนดมาตรฐานไว้ 3 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 มาตรฐานหลักสูตร เป็นมาตรฐานผู้เรียน ซึ่งเป็นผลผลิตของหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการตรวจสอบคุณภาพการจัดการศึกษาดมหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐานของสถานศึกษา เป็นแนวทางสำหรับการส่งเสริมกำกับดูแล ตรวจสอบ ประเมินผล รวมทั้งประกันคุณภาพทางการศึกษา

ระดับที่ 2 มาตรฐานกลุ่มวิชา เป็นมาตรฐานเพื่อเป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานกำหนด รวมทั้งเป็นแนวทางในการกำกับตรวจสอบ และประเมินคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา เป็นหลักในการเทียบโอนความรู้และประสบการณ์จากการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย

ระดับที่ 3 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เป็นมาตรฐานเพื่อเป็นหลักในการตรวจสอบ พัฒนาการของผู้เรียน ความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมของผู้เรียน แต่ละช่วงชั้น รวมทั้งเป็นหลักในการเทียบโอนความรู้และประสบการณ์จากการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย

แนวคิดหลักของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสำคัญ โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้

หลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และการใช้เวลาอย่างสร้างสรรค์ มีความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้อายุ เวลา และเป้าหมายของการพัฒนาผู้เรียน มีความยืดหยุ่น สนองความต้องการของผู้เรียน ชุมชน สังคมและประเทศชาติ ให้ทุกส่วนในสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ให้มีการเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์จากการศึกษาทุกรูปแบบ ส่งเสริมความเสมอภาคและเท่าเทียมกันทางการศึกษามีความสอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เสริมสร้างเอกภาพของชาติ มีความพอดีระหว่างความเป็นไทยและความเป็นสากล

จุดหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีความสุขบนพื้นฐานของความเป็นคนไทยโดยมุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีลักษณะที่พึงประสงค์ ดังต่อไปนี้

1. เป็นคนดีมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงามในการดำรงชีวิต มุ่งมั่นพัฒนาตนเองและสังคม มีความสามารถในการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การจัดการ การคิด การ

ตัดสินใจ การแก้ปัญหาอย่างรอบคอบ มีเหตุผล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ และพึ่งตนเองได้

2. มีทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิต มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี มีสุนทรียภาพ อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3. มีความภูมิใจในความเป็นไทย และประวัติความเป็นมาของชาติไทย ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

การจัดการเรียนรู้ ต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ เพราะผู้เรียนแต่ละคนมีธรรมชาติที่แตกต่างกันทั้งด้านวัย วุฒิภาวะ ความถนัด ความสนใจ และวิธีการเรียนรู้การดำเนินชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้จึงต้องยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตามธรรมชาติ เต็มศักยภาพและเรียนรู้อย่างมีความสุข ในการจัดการเรียนรู้จึงเน้นการปลูกฝังด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงปรารถนาควบคู่ไปกับการพัฒนาความรู้ความสามารถ เน้นการเรียนรู้ที่เป็นการบูรณาการระหว่างสาระการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกกลุ่มวิชา รวมทั้งจัดให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของชุมชนและท้องถิ่น ตามแนวทางต่อไปนี้

1. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงมีประสบการณ์ตรง สัมพันธ์และเชื่อมโยงกับธรรมชาติสิ่งแวดล้อม

2. ให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ค้นคว้าแสวงหาความรู้อย่างอิสระ

3. ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนและการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความถนัดความต้องการความสนใจของผู้เรียน

4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกใช้วิธีการเรียนรู้หลากหลายและเหมาะสมกับตนเอง

5. ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น มีทักษะกระบวนการคิด การจัดการ และการอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

6. ใช้สื่ออย่างหลากหลาย นำภูมิปัญญาไทยมาประยุกต์ใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนรู้

7. จัดกิจกรรมและเนื้อหาสาระที่ผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างสมดุลในลักษณะของการบูรณาการเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบองค์รวมและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

นอกจากนี้ ผู้สอนควรพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอโดยใช้การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน สร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ แสวงหาแหล่งการเรียนรู้ในชุมชน และร่วมมือกับผู้ปกครอง ชุมชน องค์กรเอกชน และหน่วยงานอื่น ๆ เพื่อร่วมมือกันส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ ใฝ่หาความรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตซึ่งจะนำไปสู่การเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้อย่างแท้จริง

การสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 2) ได้อธิบายเกี่ยวกับธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (scientific process) ในการสืบเสาะหาความรู้ (scientific inquiry) การแก้ปัญหาโดยผ่านการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ (investigation) การศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูล หรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดียวกันก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้ วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์มีขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลต่อคนในสังคมและสิ่งแวดล้อม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ภายใต้ขอบเขตคุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคมและเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีเป็นกระบวนการในงานต่าง ๆ หรือกระบวนการพัฒนาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ ทักษะ ประสิทธิภาพ จินตนาการ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการ และระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

การจัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานนั้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 1) อธิบายไว้ สรุปได้ว่า ในส่วนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น และจัดทำสาระการเรียนรู้แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย มังมโนทัศน์ สาระวิทยาศาสตร์ช่วงชั้นและรายปี ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และสาระการเรียนรู้รายปี รายภาค ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จัดทำหน่วยการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นหลักสูตรแกนกลางตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 มาตรา 27 วรรค 1 สถานศึกษาจะต้องเพิ่มเติมในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาชุมชนและสังคม

ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้เป็นหลักสูตรที่เหมาะสมกับสถานศึกษา รายละเอียดการจัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีดังนี้

#### 1. เป้าหมายและวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 3) อธิบายไว้ สรุปได้ว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนา ผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ การเรียนรู้เพื่อความเข้าใจซาบซึ้ง และเห็น ความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ส่วนเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นั้น (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 4) ระบุไว้ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ใน สถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญ ดังนี้ 1) เพื่อให้เข้าใจในหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานใน วิทยาศาสตร์ 2) เพื่อให้เข้าใจขอบเขตธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ 3) เพื่อพัฒนา กระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา การจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ 5) เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อม ในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน 6) เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิต 7) เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมในการ ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

#### 2. คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์

เพื่อให้การศึกษาวិทยาศาสตร์บรรลุตามเป้าหมายและวิสัยทัศน์ที่กล่าวไว้ จึงได้ กำหนดคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี แต่ละช่วงชั้น (กรมวิชาการ, หน้า 5) ได้อธิบายไว้ ดังนี้

##### 2.1 คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์

2.1.1 เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตที่มีความ หลากหลายทางชีวภาพ และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

2.1.2 เข้าใจสมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร แร่ และ การเคลื่อนที่พลังงาน

2.1.3 เข้าใจโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก ความสำคัญของ ทรัพยากรธรรมชาติ ดาราศาสตร์ และอวกาศ

2.1.4 ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และกระบวนการแก้ปัญหา การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้า สืบค้นจากแหล่งเรียนรู้ หลากหลายจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้อื่นได้รับรู้

2.1.5 เชื่อมโยงความรู้ ความคิดกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการวิทยาศาสตร์ หรือ สร้างชิ้นงาน

2.1.6 มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

2.1.7 มีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีคือวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ สิ่งแวดล้อม มีความพอใจ ความซาบซึ้ง ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้และรักที่จะเรียนรู้ ต่อเนื่องตลอดชีวิต ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ ตระหนักว่าการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีมีผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.1.8 ใช้ความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการ ดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

2.1.9 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ใน การสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องและเชื่อถือได้

2.1.10 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงาน ของผู้คิดค้น

2.1.11 แสดงถึงความซาบซึ้งห่วงใยมีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การ รักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแล ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

สรุปได้ว่า มาตรฐานการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น และจัดทำสาระ การเรียนรู้แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ผังมโนทัศน์ สาระ วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นและรายปี ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และสาระการเรียนรู้รายปี รายภาค วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ มีความ เข้าใจซาบซึ้ง และเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์มีเป้าหมายสำคัญคือ วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีการคิด ความคิดที่เป็น เหตุผล ความคิดสร้างสรรค์ การวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มี ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและมี ประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้

### กระบวนการเรียนรู้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้น ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นต่อเมื่อผู้เรียนได้เกี่ยวข้องกับ โดยตรงกับการค้นหาความรู้ นั้น ๆ มากกว่าการบอกให้ผู้เรียนรู้ การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุดเมื่อ สถานการณ์แวดล้อมในการเรียนรู้นั้นช่วยให้ผู้เรียนอยากเรียน ไม่ใช่บีบบังคับผู้เรียน และครู ต้องจัดกิจกรรมที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้าทดลอง วิธีการนำเสนอของครูต้องส่งเสริม ให้ผู้เรียนรู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ ให้โอกาสผู้เรียนได้ใช้ความคิดของตนเองมากที่สุด ทั้งนี้ กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนทำการสำรวจตรวจสอบจะต้องเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และผู้เรียนมีความรู้ และทักษะเพียงพอที่จะแสวงหาความรู้ใหม่ โดยกิจกรรมที่จัดควรเป็นกิจกรรมนำไปสู่การ สำรวจ ตรวจสอบ หรือแสวงหาความรู้ใหม่ การสอนของครูจะได้ผลดีนั้นครูต้องมีทักษะในการ สอน มีความเข้าใจในระบบการเรียนการสอน มีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้อง และมี ความเข้าใจในระบบการใช้จิตวิทยาการเรียนการสอนด้วย

ความสามารถด้านกระบวนการเรียนรู้ (คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์, สสวท., 2546, หน้า 12) ประกอบด้วย ทักษะกระบวนการ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญ สถานการณ์ การลงมือปฏิบัติจริงที่แสดงออกถึงทักษะเชิงวิปัญญาและทักษะปฏิบัติ กระบวนการเรียนรู้ในส่วนของแนวการเรียนรู้ครอบคลุมการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา การสื่อสารซึ่งพฤติกรรมกรรมการแสดงออกของผู้เรียนที่มีการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน ดังนี้

### ตาราง 3 ความสามารถด้านกระบวนการเรียนรู้

กระบวนการเรียนรู้	พฤติกรรมกรรมการแสดงออก
1. การสืบเสาะหาความรู้ วิทยาศาสตร์	มีการเรียนรู้ที่เป็นระบบ ประกอบด้วย <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความสนใจในเรื่องที่ศึกษา</li> <li>- การสำรวจและค้นหา</li> <li>- การอธิบายและลงข้อสรุป</li> <li>- การขยายความรู้</li> <li>- การประเมิน</li> </ul>
2. การแก้ปัญหา	มีการใช้กระบวนการแก้ปัญหา ประกอบด้วย <ul style="list-style-type: none"> <li>- การทำความเข้าใจกับปัญหา</li> <li>- การวางแผนแก้ปัญหา</li> <li>- การลงมือแก้ปัญหาและประเมินผลการแก้ปัญหา</li> <li>- การตรวจสอบการแก้ปัญหาและนำวิธีการ</li> </ul>

## ตาราง 3 (ต่อ)

กระบวนการเรียนรู้	พฤติกรรมกรรมการแสดงออก
3. การสื่อสาร	<p>แก้ปัญหาไปใช้กับปัญหาอื่น</p> <p>มีการสื่อสารความรู้หรือแนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์หรือความคิดเห็น แสดงออกด้วยการ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้ความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนการเรียนรู้</li> <li>- พูดหรือเขียนสรุปเรื่องราวการสืบข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ</li> <li>- นำเสนอผลงานด้วยการบันทึก จัดแสดงผลงานหรือสาธิต</li> <li>- สื่อสารด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ</li> </ul>
4. การนำความรู้ไปใช้	<p>มีการนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมการดำรงชีวิตและตระหนักในความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงออกด้วยการ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</li> <li>- ใช้เทคโนโลยีช่วยออกแบบสิ่งประดิษฐ์ อุปกรณ์ และวิธีการแก้ปัญหา</li> <li>- รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทางเทคโนโลยี เลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีวิจารณญาณ</li> </ul>

ที่มา : (คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์, สสวท., 2546, หน้า 12)

จากกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว สรุปได้ว่า กระบวนการเรียนรู้สามารถตรวจสอบติดตาม และประเมินจากการปฏิบัติงานของผู้เรียน การทำกิจกรรมทำให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความสามารถด้านทักษะ เชี่ยวชาญ ทักษะปฏิบัติ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ รวมทั้งความสามารถด้านการสื่อสาร ซึ่งเป็นทักษะในการดำเนินชีวิตและทักษะทางสังคม

### หลักการ แนวคิด และทฤษฎีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การเรียนรู้เป็นวัฏจักรที่ได้รับการกล่าวถึงกันมานานแล้ว ซึ่งผู้ที่เป็นคนริเริ่มการคิดค้นรูปแบบของวัฏจักรการเรียนรู้ (the learning cycle model) นั้นคือ โรเบิร์ต คาร์ปัส (Robert Karplus) ในปี ค.ศ.1960 ซึ่งได้จัดรูปแบบของวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ การสำรวจค้นคว้า (exploration) การสร้างองค์ความรู้ (concept invention) และการขยายความรู้ (concept extension) และต่อมา มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้นำแนวคิดนี้ไปจัดรูปแบบของการเรียนรู้ออกเป็นอีกหลายรูปแบบ โดยรูปแบบที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (inquiry cycle model)

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (ภพ เลหาไพบุลย์, 2537, หน้า 119) เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ครูวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ศึกษาโครงสร้างของกระบวนการสอน การจัดลำดับเนื้อหา โดยครูทำหน้าที่ผู้ช่วย และนักเรียนทำหน้าที่คล้ายผู้จัดวางแผนการเรียน นักเรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้โดยวิธีการเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และเปลี่ยนแนวคิดจากการที่เป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้แสวงหาและใช้ความรู้

การสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการสำหรับการค้นหาคำตอบผ่านการสำรวจตรวจสอบ ซึ่งเซซเซ (Szese อ่างในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้, 2548, หน้า 33) การสืบเสาะหาความรู้คือการ "ค้นหา" โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้คำถามและการสำรวจตรวจสอบบางสิ่งบางอย่างที่นักเรียนได้ถูกกำหนดบทบาทให้เป็นผู้สำรวจตรวจสอบ ไม่ใช่เป็นผู้ที่ใช้วิธีการเดิมในการบทเรียนสำเร็จรูปขึ้นมาใช้ นักเรียนจะต้องเป็นผู้ที่ตื่นตัวอยู่เสมอในการเรียน ซึ่งนักเรียนจะมีบทบาทในการ 1) ตั้งคำถาม 2) สำรวจตรวจสอบในเรื่องที่จะศึกษาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบเหล่านั้น 3) เปรียบเทียบหน้ากับสิ่งที่ต้องการค้นหาซึ่งต้องใช้สมมติฐานในการพิสูจน์ 4) สร้างความสัมพันธ์และการเชื่อมโยงในสิ่งที่ได้จากการค้นหากับเพื่อนร่วมชั้นและข้อมูลต้องเชื่อถือได้ซึ่งสรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพ 2 การเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการใช้กระบวนการคิดและทักษะต่าง ๆ

ที่มา : (การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้, สสวท. 2548, หน้า 34)

จิตวิทยาที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การเรียนรู้ในทัศนะของนักจิตวิทยาโดยทั่วไปนั้น เป็นกระบวนการที่เป็นผลของการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวรของพฤติกรรม เป็นกระบวนการที่จิตใจมีปฏิริยาต่อสิ่งเร้าภายนอก ซึ่งพิจารณาได้จากการที่บุคคลจะแสดงปฏิริยาต่อสิ่งเร้าได้อย่างไร การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเฉพาะของแต่ละบุคคลและเฉพาะเรื่อง โดยที่ผู้เรียนต้องกระทำต่อวัตถุ และปรากฏการณ์ในสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้อาจอยู่ในรูปของเจตคติ ความเชื่อ ข้อเท็จจริง มโนคติ หลักการ กฎ การแก้ปัญหา และทักษะการปฏิบัติ การเรียนรู้ในบางเรื่องผู้เรียนอาจเรียนรู้ได้เร็ว บางเรื่องอาจเรียนรู้ได้ช้า ต้องใช้เวลาและมีประสบการณ์

แครอล (Caroll, 1963. อ้างใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2537, หน้า 63) ได้กล่าวถึงความสำเร็จในการเรียนรู้ของผู้เรียนว่า ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 5 ประการ คือ 1) ความถนัดทางการเรียนของผู้เรียน 2) ความสามารถส่วนตัวของผู้เรียนที่จะเข้าใจในการสอนของครู 3) ความพยายามในการเรียนของผู้เรียน 4) เวลาที่ใช้ในการเรียนของผู้เรียน และ 5) คุณภาพการสอนของครู

ครูวิทยาศาสตร์จะต้องทำหน้าที่ในการสอนให้เกิดการเรียนรู้ เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสติปัญญา เป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวร เป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์ต้องสอนให้ผู้เรียนมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นผู้สืบเสาะหาความรู้ เป็นผู้ค้นพบ เป็นผู้คิดอย่างพินิจพิเคราะห์และสามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ โดยได้ประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้เรียนวิทยาศาสตร์ไปแล้ว ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เกิดมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างถาวรที่จะเป็นผู้มีความรู้มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์

การเรียนรู้เกี่ยวกับทฤษฎีทางปัญญาของเปียเจต์ (Piaget's theory of intellectual development) เปียเจต์ (อ้างใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2537, หน้า 64) เป็นนักจิตวิทยาชาวสวิส ผู้สร้างทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา เปียเจต์มีแนวคิดที่บ่งชี้ว่าปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาด้านสติปัญญาและความคิด คือการที่คนเรามีปะทะสัมพันธ์ (interaction) กับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด และการปะทะสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม มีผลทำให้สติปัญญาและความคิดมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา เปียเจต์ได้ศึกษาถึงกระบวนการคิดทางด้านสติปัญญาของเด็กแรกเกิดจนถึงวัยรุ่น เด็กเป็นผู้ที่พยายามสำรวจโลกของตนเอง ทั้งที่เป็นวัตถุสิ่งของและบุคคล จากการที่เด็กมีโอกาสปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ทำให้เด็กเกิดความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรม และมีพัฒนาการต่อไปเรื่อย ๆ จนในที่สุดสามารถคิดเป็นนามธรรมได้

เปียเจต์ ได้ให้ความเห็นว่า การปะทะสัมพันธ์เป็นกระบวนการปรับตัวของอินทรีย์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก และการจัดระบบโครงสร้างภายในสมอง โดยวิธีรวมกระบวนการต่าง ๆ

ให้เป็นระบบและเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้สมดุลกับสิ่งแวดล้อม เปียเจต์ ได้จำแนกกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสติปัญญาและความคิดไว้ 2 กระบวนการ คือ การจัดระบบโครงสร้าง และการปรับตัว

การจัดระบบโครงสร้าง (organization) ภายในสมอง เป็นการจัดภายในโดยรวมกระบวนการต่าง ๆ เข้าเป็นระบบอย่างติดต่อกันเป็นเรื่องเป็นราว เช่น เด็กเล็กเห็นของเล่นแล้วคว้าจับ ซึ่งกิจกรรมนี้ ประกอบด้วย 2 กระบวนการ คือ เห็น คว้าจับ การที่เด็กเล็กสามารถทำกิจกรรม 2 อย่างได้ในเวลาเดียวกัน เรียกว่าเป็นการรวมกระบวนการเข้าเป็นระบบ

การปรับตัว (adaptation) เป็นกระบวนการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม อันเนื่องจากการที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว โครงสร้างทางสมองจะถูกจัดระบบให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม คือ มีโครงสร้างความคิดที่เรียน schema เกิดขึ้น การปรับตัวนี้ประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ 2 กระบวนการ คือ กระบวนการดูดซึม (assimilation) และกระบวนการปรับขยายโครงสร้าง

กระบวนการดูดซึม (assimilation) หมายถึง กระบวนการที่อินทรีย์ดูดซึมประสบการณ์ใหม่เข้าสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกัน แล้วสมองก็รวบรวมเหตุการณ์ใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างของความคิดอันเกิดจากการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม

กระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (accommodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการดูดซึม กล่าวคือ ภายหลังจากที่ดูดซึมเอาเหตุการณ์ใหม่เข้ามาและปรับเข้าสู่โครงสร้างเดิมแล้ว ถ้าปรากฏว่าประสบการณ์ใหม่ที่รับเข้ามามีสมบัติเหมือนกับประสบการณ์เดิม ประสบการณ์ใหม่จะถูกดูดซึมและปรับเข้าหาประสบการณ์เดิม เป็นการทำให้ประสบการณ์เดิมสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แต่ถ้าไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่ให้เข้าประสบการณ์เดิมได้สมองก็จะสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมาแทน เพื่อปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่นั้น

เปียเจต์ ได้อธิบายต่อว่า การที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งใดก็ตาม ในครั้งแรกเด็กจะพยายามทำความเข้าใจโดยใช้กระบวนการดูดซึม แต่เมื่อไม่สำเร็จเด็กจะใช้กระบวนการปรับขยายโครงสร้างเพื่อเปลี่ยนความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ จนกระทั่งในที่สุดเด็กก็สามารถผสมผสานความคิดใหม่นั้นให้กลมกลืนเข้ากันได้กับความคิดเก่า สภาพการณ์เช่นนี้ก่อให้เกิดความสมดุล (equilibration) ซึ่งทำให้คนสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ การที่คนเรามีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและทำให้อยู่ในสภาพสมดุลเช่นนี้ จะนำไปสู่การพัฒนาการทางสติปัญญา และสิ่งที่เป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาการทางสติปัญญา เปียเจต์เรียกว่า การปฏิบัติการ (operation) ซึ่งเป็นสภาพที่แสดงให้เห็นถึงความสามารถทางสมองที่คิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ลักษณะสำคัญของการปฏิบัติการ คือ ความสามารถที่เด็กคิดย้อนกลับได้ (reversibility) และจากการที่เด็กมีพัฒนาการนี้ ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้

ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนของบรูเนอร์ (Bruner's theory of instruction) บรูเนอร์ (อ้างใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2537, หน้า 70) เป็นนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ผู้สร้างทฤษฎีเกี่ยวกับการสอน บรูเนอร์ได้เสนอหลักการสำคัญในการจัดการศึกษาว่า ควรจะได้คำนึงถึงทฤษฎีพัฒนาการในการกำหนดเนื้อหาความรู้กับวิธีการสอน กล่าวคือ ในการที่จะเนื้อหาใดมาสอนเด็กนั้น ควรได้พิจารณาดูว่า ในขณะนั้นเด็กมีพัฒนาการอยู่ในระดับใด มีความสามารถเพียงใดกับรับเนื้อหาให้สอดคล้องกับความสามารถของเด็กที่จะเรียน หรือที่จะได้รับรู้โดยวิธีการที่เหมาะสมกับเด็กวัยนั้น ซึ่งโดยวิธีการนี้ครูสามารถสอนได้โดยไม่ต้องรอให้เด็กมีความพร้อมก่อน ซึ่งความพร้อมในที่นี้ของบรูเนอร์ หมายถึงความสามารถที่เด็กจะเรียนทักษะอย่างง่าย ๆ ก่อน ทักษะอย่างง่ายนี่จะเป็นพื้นฐานของทักษะที่ยากต่อไป บรูเนอร์เห็นว่าในการจัดการศึกษานั้น ครูจัดให้เนื้อหาวิชามีความต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ และให้มีความลึกซึ่งซับซ้อนและกว้างขวางออกไปตามประสบการณ์ของผู้เรียน เป็นการจัดหลักสูตรแบบหมุนวน (spiral curriculum) และใช้วิธีสอนให้เด็กเรียนรู้แบบค้นพบด้วยตนเอง

แนวคิดของบรูเนอร์ ถือว่าการพัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจ จะทำได้โดยผ่านขั้นตอนทั้ง 3 ขั้น คือ การกระทำ การเกิดภาพในใจ และการใช้สัญลักษณ์ เป็นการเจริญงอกงามจากภายในอินทรีย์และเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องตลอดชีวิต หลังจากผ่านขั้นตอนทั้ง 3 ขั้นแล้ว ความเจริญงอกงามทางสติปัญญาจะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมและทางวัฒนธรรมของบุคคล

บรูเนอร์ ได้กล่าวว่า ทฤษฎีการสอนใด ๆ ก็ตาม ควรประกอบด้วยคุณลักษณะ

4 ประการ ดังนี้ คือ

1. ทฤษฎีการสอนควรบอกให้ทราบว่าเด็กก่อนวัยเรียนควรมีประสบการณ์อะไรที่จะเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนในโรงเรียนต่อไป ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อครูที่จะได้นำประสบการณ์ใหม่มาใช้ในการสอน

2. ทฤษฎีการสอน ควรบอกให้ทราบว่า จะจัดโครงสร้างความรู้อย่างไรที่จะทำให้เด็กเข้าใจง่าย โดยคำนึงถึงลักษณะทั้งสามของการแก้ปัญหาโดยการใช้การกระทำ การสร้างภาพในใจและการใช้สัญลักษณ์

3. ทฤษฎีการสอนควรบอกถึงลำดับขั้นของการเสนอเนื้อหาและใช้วัสดุอุปกรณ์ โดยครูจะต้องคำนึงถึงลักษณะของวัสดุอุปกรณ์นั้นและความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย

4. ทฤษฎีการสอน ควรบอกว่าจะให้การให้รางวัลและการลงโทษอย่างไรและเมื่อใด การสอนตามแนวคิดของแกนเย (Robert Gagne')

แกนเย (อ้างใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2537, หน้า 78) เป็นทั้งนักจิตวิทยาและนักการศึกษา แกนเยมีความเห็นว่าการศึกษามีเกี่ยวกับการเรียนรู้ นั่นคือ ควรที่จะศึกษาทั้งกลุ่มพฤติกรรมนิยม (behaviorism หรือ stimulus response association) และกลุ่มพุทธินิยม (cognitive-field theory) ดังนั้นเขาจึงจัดการเรียนรู้เป็นลำดับขั้น แกนเยได้เสนอไปสู่การจัดการ

เรียนการสอน ซึ่งจะต้องมีวัตถุประสงค์ที่แน่ชัดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สามารถแบ่งออกได้อย่างกว้าง เป็น 5 อย่าง ได้แก่

1. ทักษะทางสติปัญญา เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถจำแนกแยกแยะ และเรียนรู้มโนคติทั้งวุฒรวมและนามธรรม ตลอดจนการเรียนรู้กฎเกณฑ์หรือหลักการ และการแก้ปัญหา

2. ยุทธศาสตร์การคิด เป็นกระบวนการภายในของมนุษย์ซึ่งควบคุมการเรียนรู้ การคิด ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหา ยุทธศาสตร์การคิดเป็นกระบวนการทักษะภายใน ซึ่งเป็นทักษะที่เกี่ยวกับ 1) ความสนใจ ความตั้งใจ เป็นขั้นที่ผู้เรียนควบคุมตนเองได้ให้ตั้งใจกับสิ่งที่กำลังเรียน 2) การจำ เป็นการแปลความสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนให้เป็นของผู้เรียนเอง เพื่อช่วยให้จำได้นาน เป็นการใส่รหัสข้อมูลเพื่อเก็บไว้ในความจำ 3) การเรียกข้อมูล เป็นการเรียกข้อมูลที่สะสมไว้มาใช้ในการแก้ปัญหา 4) การแก้ปัญหา

3. การเรียนรู้ข้อสนเทศทางวาจา เป็นการเรียนรู้ข้อสนเทศหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ โดยการใช้วาจา เป็นความสามารถที่ผู้เรียนสามารถบอกข้อเท็จจริง ความคิด หรือการเรียกชื่อสิ่งต่าง ๆ ในรูปของหลักการหรือทฤษฎีได้ โดยที่ผู้เรียนมีมโนคติเกี่ยวกับสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้นแล้ว

4. ทักษะการเคลื่อนไหว เป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของมนุษย์ต้องมีการทำงานประสานสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ และต้องมีสติปัญญาในการคิดขั้นตอนการทำงาน งานใดควรทำก่อนทำหลัง

5. เจตคติ เป็นเรื่องที่ซับซ้อนและมีความรู้สึกด้านอารมณ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมองไม่เห็นเป็นตัวกำหนดให้บุคคลมีการกระทำต่าง ๆ กัน แล้วแต่ความเชื่อ ค่านิยม และความรู้สึกของเขา ในการจัดการเรียนการสอน นอกจากจะคำนึงถึงสมรรถภาพที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออกแล้ว ยังต้องคำนึงถึงเจตคติของผู้เรียนในการกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วย

แกนเย (อ้างในภพ เลหาไพบูลย์, 2537, หน้า 82) ได้เน้นบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ และได้เสนอแนวทางในการจัดลำดับชั้นการสอนเป็น 9 ชั้น ดังต่อไปนี้

1. การเรียกความสนใจ เป็นการเร้าความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้นักเรียนพร้อมที่จะเรียน โดยการเลือกใช้สิ่งเร้า เช่น รูปภาพ ภาพยนตร์ การใช้คำถาม การสาธิต การนำเสนอสิ่งเร้าอื่น ๆ เพื่อเรียกความสนใจ

2. การบอกให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์การสอน เพื่อให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ปลายทางของการเรียนการสอน และเป็นแนวทางนำไปสู่จุดประสงค์นั้นได้ การบอกจุดประสงค์อาจบอกให้ทราบโดยตรงหรือใช้คำถามก็ได้

3. การกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมที่ต้องมีก่อน การกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิม อาจใช้คำถาม หรือบรรยายเพื่อทบทวนความรู้เดิม ให้ผู้เรียนความรู้เดิมไปเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ให้มีความพร้อมที่จะเรียนต่อไป

4. การเสนอสิ่งเร้าการเสนอสิ่งเร้าที่ใช้ประกอบการสอน ซึ่งได้แก่ วัสดุอุปกรณ์และสื่อการสอนอื่น ๆ

5. การชี้แนะการเรียนรู้ เป็นการชี้แนะแนวทางในการเรียนรู้ อาจใช้คำถามนำไปสู่การเรียนรู้ การแนะนำการใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ

6. จัดให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรม ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรม ปฏิบัติการทดลอง ผู้สอนคอยให้ความสะดวก จัดเตรียมเครื่องมือให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติการ

7. ให้ข้อมูลป้อนกลับให้ผู้เรียนทราบว่า การทำกิจกรรมหรือการปฏิบัติการทดลอง ได้ผลถูกต้องดีหรือต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

8. การวัดผลการเรียน การวัดผลการเรียนในการทำกิจกรรม อาจทำได้โดยการใช้คำถาม ให้ทำแบบฝึกหัด หรือทำข้อสอบวัดได้ในขณะเรียนและเมื่อสิ้นสุดการเรียนเพื่อใช้ในการปรับปรุงแก้ไขได้

9. การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และถ่ายโยงการเรียนรู้ เป็นการให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ กัน เพื่อให้มีความคงทนของการเรียนรู้ ให้มีการทบทวนและนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เพื่อฝึกถ่ายโยงการเรียนรู้

ปรัชญาวิทยาศาสตร์ดั้งเดิม ความรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความจริงหรือข้อเท็จจริงที่มีอยู่หรือเป็นอยู่ ซึ่งได้จากการตรวจสอบ การค้นคว้าทดลองอย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ปรัชญาแนวใหม่ ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่เกิดจากการสร้างสรรค์ของแต่ละบุคคล ซึ่งมีอิทธิพลมาจากความรู้หรือประสบการณ์เดิม และสิ่งแวดล้อมหรือบริบทของสังคมของแต่ละคน

แนวคิดของปรัชญาวิทยาศาสตร์แนวใหม่ก็คือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาจากการสร้างสรรค์ของแต่ละคนที่มีพื้นฐานมาจากความรู้ สิ่งแวดล้อม และสังคมเดิม เดวอลย์น (Llewellyn, 2002 อ้างในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้, หน้า 35) กล่าวว่า ในปรัชญาการศึกษายุคใหม่ทฤษฎีการเรียนรู้มีรากฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (constructivist theory) โดยทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมเชื่อว่า นักเรียนทุกคนมีองค์ความรู้เป็นของตนเอง ฉะนั้น การสร้างองค์ความรู้ใหม่จึงต้องอาศัยองค์ความรู้เดิมที่นักเรียนแต่ละคนมีอยู่ ประกอบด้วยการเรียนวิทยาศาสตร์โดยวิธีการคอนสตรัคติวิซึมเป็นกระบวนการ ซึ่งนักเรียนจะสืบเสาะ สืบค้น และสำรวจตรวจสอบด้วยความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนจะเข้าใจและได้รับความรู้ และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ ซึ่ง เซสซี (Szesze, 2001 อ้างในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้, 2548, หน้า 35) กล่าวว่า โดยทั่วไปแนวการเรียนการสอนแบบคอนสตรัคติวิซึมในชั้นเรียนมีลักษณะดังนี้

1. ครูมีการกระตุ้นนักเรียนเพื่อสร้างความสนใจในเนื้อหาที่กำลังสอน
2. ครูอนุญาตให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นได้ในระหว่างที่มีการเรียนการสอน หรือ

หลังจากที่นักเรียนมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ครูหยิบยกมา

3. เมื่อนักเรียนวางกรอบของงานที่ศึกษามีการใช้พุทธิพิสัยในด้าน การจำแนก การวิเคราะห์ การทำนายและการสร้างสรรค์ในการทำงาน

4. ครูสร้างความสนใจให้กับนักเรียน ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยการที่ครูถามคำถามนักเรียนแบบปลายเปิด และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการถามคำถามซึ่งกันและกันด้วย

5. ครูสร้างความสนใจให้กับนักเรียนโดยให้นักเรียนใช้ประสบการณ์ในการนำไปสู่การตั้งสมมติฐาน และจากนั้นมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน

6. ครูขยายความรู้ของนักเรียนจากการนำสมมติฐานที่นักเรียนตั้ง มาเป็นประเด็นในการอภิปรายร่วมกัน

7. เมื่อครูถามคำถามนักเรียนไปแล้ว ต้องคอยสักระยะหนึ่งเพื่อให้นักเรียนได้คิดคำตอบ

8. ครูใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในการเรียนการสอนโดยมีการสร้างความสนใจในการเรียน การให้นักเรียนได้สำรวจและค้นหา การให้นักเรียนอธิบาย การขยายความรู้ของนักเรียน และการประเมินผล

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (constructivism) เชื่อว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วมาไม่มากก็น้อย ก่อนที่ครูจะจัดการเรียนการสอนให้เน้นว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง และการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้น ประสบการณ์เดิมของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ (process of learning) ที่แท้จริงของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครู หรือนักเรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่าง ๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมเป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สำรวจคำตอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง และเก็บไว้เป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้น การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ จำต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (inquiry process)

การเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญนั้น มีหลากหลายกระบวนการ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ก็เป็นกระบวนการหนึ่ง ซึ่งพบว่าการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้นี้ มีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้หลายแนวความคิดด้วยกัน ดังตัวอย่างเช่น แนวความคิดของดิวอี้ (Dewey's ideas)

จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) เป็นนักการศึกษาและนักปรัชญาที่มีชื่อเสียงในช่วงระหว่างปี ค.ศ.1859 -1952 โดยแนวความคิดของดิวอี้เกี่ยวกับการศึกษานั้น พบว่าอยู่ในโลกของ

ธรรมชาติมากที่สุด ดิวอี้มีความรู้สึกที่ “การสอนควรจะเป็นกระบวนการที่ตื่นตัวรวมทั้งเป็นการแก้ปัญหาที่เป็นสิ่งที่นักเรียนสนใจ” ดิวอี้มีความเชื่อว่ากระบวนการคิดจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลนั้นเผชิญกับปัญหาที่เกิดขึ้น และมีการตื่นตัวทางความคิดที่จะค้นหาวิธีการในการแก้ปัญหา นั้น โดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคลและดิวอี้ยังมีแนวคิดที่ว่า ในการเรียนการสอนถ้าหากว่าครูผู้สอนมีการตั้งปัญหาตามนักเรียนบ่อย ๆ นั้นเป็นสิ่งที่ดี แต่พบว่าปัญหาที่ครูถามนักเรียนบ่อย ๆ มักจะมาจากปัญหาที่อยู่ในความสนใจของครูมากกว่าที่เป็นปัญหาที่นักเรียนสนใจและคิดถามขึ้นมา อย่างไรก็ตามดิวอี้ต้องการให้โรงเรียนมุ่งเน้นในการสร้างความสนใจให้กับนักเรียนในเรื่องของปัญหาและการคิดให้มาก

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบคอกนิติวิสต์ (cognitivist) หลักการตามทฤษฎีนี้ถือว่า ความจริงหรือความรู้มีอยู่ในโลกหรือจักรวาล แต่ผู้เรียนยังไม่รู้ ยังว่างเปล่า ยังไม่ค้นพบ แต่ถ้าค้นพบอย่างหนึ่งก็จะค้นพบต่อไปได้เรื่อย ๆ การเรียนรู้จึงเกิดการแสวงหาหรือสืบหา (inquiry) ไปเรื่อย ๆ จนพบความจริงหรือความรู้ที่นั้น ทฤษฎีจึงเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการของจิต (mental process) ที่คิด ขวนขวาย สืบหาคำตอบโดยกระบวนการที่เป็นระบบ กระบวนการเรียนรู้เริ่มจากการสังเกตที่ตรงไปตรงมา ไม่ลำเอียง หรือไม่ใช้ความเห็นของตัวบังคับการสังเกต มีการแปลความคิดความ การให้เหตุผลจนเกิดรู้ เข้าใจ และสะสมเป็นความรู้ในที่สุด หลักสำคัญคือ การรับรู้หรือการเรียนรู้ เกิดจากการกระทำของผู้เรียนในกระบวนการสืบหาความรู้ (สูนีย์ คล้ายนิต, อ้างในการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 11)

นี่คือที่มาของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ถือว่าผู้เรียนไม่มีความรู้มาก่อน ผู้เรียนจะเกิดความรู้ได้ต้องดำเนินการสืบหาจนได้ความรู้ที่นั้น ๆ ทฤษฎีนี้จึงมีจุดเน้นอยู่ที่กระบวนการหรือต้องการให้รู้ว่า “จะรู้ได้อย่างไร” มากกว่า “จะให้รู้อะไร”

ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (inquiry method)

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีผู้ให้ความหมายและแนวคิดหลากหลาย ดังนี้

อนันต์ จันทร์ทวี (อ้างในรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้, 2549, หน้า 2) กล่าวว่า การสอนสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้าหาเหตุผล และสามารถแก้ไขปัญหาได้ โดยการนำเอาวิธีการต่าง ๆ ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ นอกจากนี้ ยังเป็นการเรียนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย

สุวัฒน์ นิยมคำ (อ้างในรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน, 2549, หน้า 2) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้า หรือสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่นักเรียนยังไม่เคยมีความรู้ในสิ่งนั้นมาก่อนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ

ดวงเดือน เทศวานิช (อ้างในรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการ

สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน, 2549, หน้า 2) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นทักษะการคิดอย่างมีระบบ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล ซึ่งต้องมีหลักฐานสนับสนุน วิธีนี้เป็นวิธีที่นักเรียนพิจารณาเหตุผล สามารถใช้คำถามที่ถูกต้อง และคล่องแคล่วสามารถสร้างและทดสอบสมมติฐานด้วยการทดลอง และตีความจากการทดลองด้วยตนเอง โดยไม่ขึ้นอยู่กับคำอธิบายของครู เป็นวิธีการที่ช่วยให้นักเรียนมีระบบวิธีการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง

สมจิต สวชนไพบูลย์ (อ้างในรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการ

สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน, 2549, หน้า 2) กล่าวว่า หลักการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ จะโดยทางตรงหรือทางอ้อมก็ตาม ส่วนครูจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกแนะนำ และให้ความช่วยเหลือเท่าที่จำเป็น ประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ ได้แก่ การสำรวจ และการสร้างองค์ความรู้

มนมณัส สุดสิ้น (อ้างในรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน, 2549, หน้า 2) สรุปความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการหนึ่ง ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ คิด และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างมีระบบของการคิด ใช้กระบวนการของการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ คิดแก้ปัญหาโดยใช้การทดลอง และอภิปรายซักถามเป็นกิจกรรมหลักในการสอน

ชลลัดดี จันทาสี (อ้างในรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน, 2549, หน้า 3) สรุปความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการที่มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ซึ่งครูมีหน้าที่เพียงเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ จัดเตรียมสภาพการณ์และกิจกรรมให้เอื้อต่อกระบวนการที่ฝึกให้คิดหาเหตุผล สืบเสาะหาความรู้ รวมทั้งแก้ปัญหาให้ได้ โดยใช้คำถามและสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เช่น ของจริง สถานการณ์ ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ การสำรวจ ค้นหาด้วยตนเอง บรรยายภาคการเรียนการสอนให้นักเรียนมีอิสระในการซักถาม การอภิปราย และมีแรงเสริม อาจกล่าวได้ว่าเป็นกระบวนการสอนให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้นั่นเอง

ก๊อต (Good, 1973 อ้างในรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน, 2549, หน้า 3) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นเทคนิคหรือกลวิธีอย่างหนึ่งในการจัดให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาบางอย่างของวิชาวิทยาศาสตร์ โดยกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เสาะแสวงหาความรู้โดยการถามคำถาม และพยายามค้นหาคำตอบให้พบด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังให้ความหมายของการสอน

แบบสืบเสาะหาความรู้ก็อย่างหนึ่งว่า เป็นวิธีการเรียนโดยการแก้ปัญหากิจกรรมที่จัดขึ้น และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม ซึ่งปรากฏการณ์ใหม่ ๆ ที่นักเรียนเผชิญแต่ละครั้งจะเป็นตัวกระตุ้นการคิดกับการสังเกตกับสิ่งที่สรุปหาพิงอย่างชัดเจน ประดิษฐ์ คิดค้นตีความหมายได้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด การใช้วิธีการอย่างชาญฉลาดสามารถทดสอบได้ และสรุปอย่างมีเหตุผล

ซันด์และโรวบริดจ์ (Sund and Trowbridge. 1973 อ้างในรูปแบบการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน, 2549, หน้า 3) สรุปลักษณะของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง และเป็นการพัฒนาความสามารถด้านต่าง ๆ ของนักเรียน เช่น ความสามารถทางวิธีการ ทักษะทางสังคม ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งต้องให้อิสระและผู้เรียนมีโอกาสคิด และเป็นการเรียนที่เน้นการทดลอง เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง และการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้จะกำหนดเวลาสำหรับการเรียนรู้

ซานดรา เค. เอเบล (Sandra K. Abell. 2002 อ้างในรูปแบบการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน, 2549, หน้า 3) ได้กล่าวถึงความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ตามที่ NSES และ AAAS นิยามไว้ ดังนี้

NSES (National Science Education Standards) ได้ให้ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นกิจกรรมที่หลากหลายเกี่ยวกับการสังเกต การถามคำถาม การสำรวจตรวจสอบจากเอกสารและแหล่งความรู้อื่น ๆ การวางแผนสำรวจตรวจสอบ การทดลองตรวจสอบหลักฐานเพื่อเป็นการยืนยันความรู้ที่ได้ค้นพบมาแล้ว การใช้เครื่องมือในการรวบรวม การวิเคราะห์ และการแปลความหมายข้อมูล การนำเสนอผลงาน การอธิบายและการคาดคะเน การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับผลงานได้

AAAS (American Association for the Advancement of Science) ได้ให้ความหมายการสืบเสาะหาความรู้ว่า เริ่มต้นด้วยคำถามเกี่ยวกับธรรมชาติพร้อมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนให้ตั้งคำถาม สงสัย ใคร่รู้ที่ได้ค้นพบมาแล้ว ให้นักเรียนตั้งใจรวบรวมข้อมูลและหลักฐาน ครูเตรียมข้อมูลเอกสารความรู้ต่าง ๆ ที่มีคนศึกษา ค้นคว้ามาแล้ว เพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ หรือเพื่อให้มองเห็นภาพได้ชัดเจนลึกซึ้งขึ้น ให้นักเรียนอธิบายชัดเจน ไม่เน้นความจำเกี่ยวกับศัพท์ทางวิชาการ และการใช้กระบวนการกลุ่ม ดังนั้น กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (inquiry process) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ

ระดับของการสืบเสาะหาความรู้ (level of inquiry)

ระดับของการสืบเสาะหาความรู้ แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ

1. การสืบเสาะหาความรู้แบบยืนยัน (confirmed inquiry) เป็นการสืบเสาะหาความรู้

เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ตรวจสอบความรู้หรือแนวคิด เพื่อยืนยันความรู้หรือแนวคิดที่ถูกต้องพบมาแล้ว โดยครูเป็นผู้กำหนดปัญหาและคำถาม หรือองค์ความรู้ที่คาดหวังให้ผู้เรียนค้นพบ และให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่กำหนดในหนังสือหรือใบงาน หรือตามที่ครูบรรยายบอกกล่าว

2. การสืบเสาะหาความรู้แบบนำทาง (directed inquiry) เป็นการสืบเสาะหาความรู้ที่ผู้ให้เรียนค้นพบองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้กำหนดปัญหา และสาธิตหรืออธิบาย การสำรวจตรวจสอบ แล้วให้ผู้เรียนปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบตามวิธีที่กำหนด

3. การสืบเสาะหาความรู้แบบชี้แนะแนวทาง (guided inquiry) เป็นการสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนกำหนดปัญหา และครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง การสำรวจตรวจสอบ รวมทั้งให้คำปรึกษาหรือแนะนำให้ผู้เรียนปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบ

4. การสืบเสาะหาความรู้แบบเปิด (open inquiry) เป็นการสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด เป็นผู้กำหนดปัญหา ออกแบบและปฏิบัติ การสำรวจตรวจสอบด้วยตนเอง

รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (inquiry cycle)

นักการศึกษาจากกลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Society) (อ้างใน รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน, 2549, หน้า 5) ได้เสนอกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยง สิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิม เป็นความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง เรียก รูปแบบการสอนนี้ว่า inquiry cycle หรือ 5Es มีขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างความสนใจ (engage) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการเรียนรู้ที่จะนำเข้าสู่บทเรียน จุดประสงค์ที่สำคัญของขั้นตอนนี้ คือ ทำให้ผู้เรียนสนใจ ใฝ่รู้ในกิจกรรมที่จะนำเข้าสู่บทเรียน ควรจะเชื่อมโยงประสบการณ์เรียนรู้เดิมกับปัจจุบัน และควรเป็นกิจกรรมที่ คาดว่ากำลังจะเกิดขึ้น ซึ่งทำให้ผู้เรียนสนใจจดจ่อที่จะศึกษาความคิดรวบยอด กระบวนการ หรือทักษะ และเริ่มคิดเชื่อมโยงความคิดรวบยอด กระบวนการ หรือทักษะกับประสบการณ์เดิม

บทบาทครูจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ โจดจ่อกับการเรียนการสอน โดยการตั้งคำถาม กำหนดปัญหา สร้างเหตุการณ์ที่ขัดแย้ง และสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ซึ่งเป็น 2-3 วิธี ที่จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลสำเร็จของกิจกรรม สร้างความสนใจ คือทำให้ผู้เรียนสงสัย อยากรู้ อยากเห็น และต้องการศึกษาความรู้อย่างลึกซึ้ง

2. การสำรวจและค้นหา (explore) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ ร่วมกันในการสร้างและพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะ โดยการให้เวลาและโอกาสแก่ผู้เรียนในการทำกิจกรรมสำรวจและค้นหาสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ตามความคิดเห็นของผู้เรียนแต่ละคน หลังจากนั้นผู้เรียนแต่ละคนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับ

ความคิดรวบยอด กระบวนการและทักษะในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรมสำรวจค้นหา เป็นโอกาสที่ผู้เรียนจะได้ตรวจสอบหรือเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของผู้เรียนที่ยังไม่ถูกต้องและยังไม่สมบูรณ์ โดยการให้ผู้เรียนอธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เรียน ครูควรระวังคืออยู่เสมอเกี่ยวกับความรู้เดิมของผู้เรียน จะช่วยครูในการวางแผนการสอนครั้งต่อไป และจำแนกแยกแยะจัดกลุ่มความรู้ความสามารถของผู้เรียนตามประเด็นปัญหา ผลจากการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีใจจดจ่อในการทำกิจกรรม ผู้เรียนควรสามารถเชื่อมโยงการสังเกต การจำแนกตัวแปร และคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้นได้

3. การอธิบาย (explain) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการสำรวจและค้นหา ครูควรให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับทักษะหรือพฤติกรรมการเรียนรู้ การอธิบายนั้นต้องการให้ผู้เรียนได้ใช้ข้อสรุปร่วมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ ในช่วงเวลาที่เหมาะสมนี้ ครูควรชี้แนะผู้เรียนเกี่ยวกับการสรุปและการอธิบายรายละเอียด แต่อย่างไรก็ตามครูควรระวังอยู่เสมอว่ากิจกรรมเหล่านี้ยังคงเห็นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นั่นคือ ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายด้วยตัวผู้เรียนเอง บทบาทของครูเพียงแต่ชี้แนะผ่านทางกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสอย่างเต็มที่ในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้ชัดเจน ในที่สุดผู้เรียนควรจะสามารถอธิบายความคิดรวบยอดได้อย่างเข้าใจโดยเชื่อมโยงประสบการณ์ ความรู้เดิมและสิ่งที่เรียนรู้เข้าด้วยกัน

4. การขยายความรู้ (elaborate) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ยืนยันและขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและปฏิบัติตามที่ผู้เรียนต้องการ ในกรณีที่ผู้เรียนไม่เข้าใจหรือยังสับสนอยู่ หรืออาจเข้าใจเฉพาะข้อสรุปที่ได้จากการปฏิบัติการสำรวจและค้นหาเท่านั้น ควรให้ประสบการณ์ใหม่ ผู้เรียนจะได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น ผู้เรียนจะได้รับความรู้เพิ่มเติมในสิ่งที่เขาสนใจ และได้ฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ชำนาญมากขึ้น เป้าหมายที่สำคัญของขั้นนี้ คือ ครูควรชี้แนะให้ผู้เรียนได้นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะเพิ่มขึ้น

5. การประเมินผล (evaluate) ขั้นตอนนี้ ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการอธิบายความรู้ความเข้าใจของตนเอง ระหว่างการเรียนการสอนในขั้นนี้ของรูปแบบการสอน ครูต้องกระตุ้นหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินความรู้ ความเข้าใจและความสามารถของตนเอง และยังเปิดโอกาสให้ครูได้ประเมินความรู้ความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียนด้วย

ส่วนพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 26 (แนวทางการประเมินผลด้วยทางเลือกใหม่, 2546, หน้า 12) ให้สถานศึกษาจัดการประเมินผู้เรียนโดย

พิจารณาพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรม การทดสอบควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบการจัดการศึกษา ให้สถานศึกษาใช้วิธีการที่หลากหลายมาประกอบการพิจารณาด้วย

ตาราง 4 บทบาทของครูในการเรียนการสอนแบบ inquiry cycle 5Es

ขั้นตอนการเรียนการสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้อง	ไม่สอดคล้อง
1. การสร้างความสนใจ (engage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สร้างความอยากรู้อยากเห็น</li> <li>- ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด</li> <li>- ตั้งเอาคำตอบที่ยังไม่ครอบคลุม</li> <li>- สิ่งที่นักเรียนรู้ หรือความคิดเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือเนื้อหาสาระ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายความคิดรวบยอด</li> <li>- ให้คำจำกัดความและคำตอบ</li> <li>- สรุปประเด็นให้</li> <li>- จัดคำตอบให้เป็นหมวดหมู่</li> <li>- บรรยาย</li> </ul>
2. การสำรวจและค้นหา (explore)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน</li> <li>- สังเกตการณ์ฟังและการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน</li> <li>- ชักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของนักเรียน</li> <li>- ให้นักเรียนในการคิดข้อสงสัยตลอดจนปัญหาต่าง ๆ</li> <li>- ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นักเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เตรียมคำตอบไว้ให้</li> <li>- บอกหรืออธิบายวิธีการแก้ปัญหาในการสำรวจคำตอบ</li> <li>- จัดคำตอบให้เป็นหมวดหมู่</li> <li>- บอกนักเรียนเมื่อนักเรียนทำไม่ถูก</li> <li>- ให้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหา</li> <li>- นำนักเรียนแก้ปัญหาทีละขั้นตอน</li> </ul>

ตาราง 4 (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้อง	ไม่สอดคล้อง
3. การอธิบาย (explain)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดหรือแนวคิดหรือคำจำกัดความด้วยคำพูดของตนเอง</li> <li>- ให้นักเรียนแสดงหลักฐานและอธิบายให้กระจ่าง</li> <li>- ให้ชี้บอกรายละเอียดประกอบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ยอมรับคำอธิบายโดยไม่มีหลักฐานหรือให้เหตุผลประกอบ</li> <li>- ไม่สนใจคำอธิบายของนักเรียน</li> <li>- แนะนำนักเรียนโดยปราศจากการเชื่อมโยงแนวคิดหรือความคิดรวบยอดในการอธิบายความคิด</li> </ul>
4. การขยายความรู้ (elaborate)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คาดหวังให้นักเรียนได้ใช้ประโยชน์จากการชี้บอกรายละเอียดต่าง ๆ ในแผนภาพคำจำกัดความและการอธิบายได้</li> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้หรือเรียนรู้มาแล้วไปประยุกต์ใช้หรือ ขยายความรู้ใหม่ในสถานการณ์ใหม่</li> <li>- การอธิบายอย่างหลากหลาย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้คำตอบที่ชัดเจน</li> <li>- บอกรักเรียนเมื่อนักเรียนทำไม่ถูกต้อง</li> <li>- ใช้เวลานานในการบรรยาย</li> <li>- นักเรียนแก้ปัญหาที่ละขั้นตอน</li> <li>- อธิบายวิธีการแก้ปัญหา</li> </ul>
5. การประเมินผล (evaluate)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การนำความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ไปประยุกต์ใช้</li> <li>- ประเมินความรู้และทักษะหาหลักฐานที่แสดงว่าได้เปลี่ยนความคิด/พฤติกรรม</li> <li>- ให้ประเมินตนเองเกี่ยวกับทักษะกระบวนการกลุ่ม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบคำนิยามศัพท์และข้อเท็จจริง</li> <li>- ให้นำแนวคิดหรือความคิดรวบยอดใหม่</li> <li>- ทำให้คลุมเครือ</li> <li>- ส่งเสริมการอภิปรายที่ไม่เชื่อมโยงความคิดรวบยอด</li> </ul>

ตาราง 5 บทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอนแบบ inquiry cycle 5Es

ขั้นตอนการเรียนการสอน	สิ่งที่นักเรียนควรทำ	
	สอดคล้อง	ไม่สอดคล้อง
1. การสร้างความสนใจ (engage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คำถามเช่นทำไมสิ่งนี้จึงเกิดขึ้น</li> <li>- ฉันได้รู้อะไรบ้างเกี่ยวกับสิ่งนี้</li> <li>- แสดงความสนใจ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ถามหาคำตอบที่ถูกต้อง</li> <li>- ตอบเฉพาะคำตอบที่ถูกต้อง</li> <li>- ยืนยันคำตอบหรือคำอธิบาย</li> <li>- ค้นหาวิธีแก้ปัญหาวิธีเดียว</li> </ul>
2. การสำรวจและค้นหา (explore)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขต</li> <li>- ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐานตรวจสอบกิจกรรม</li> <li>- พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือกเหล่านั้นกับคนอื่น ๆ</li> <li>- บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น</li> <li>- ลงข้อสรุป</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้คนอื่นคิดและสำรวจ</li> <li>- ทำงานเพียงลำพังโดยมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นน้อยมาก</li> <li>- ปฏิบัติอย่างสับสนไม่มีเป้าหมายชัดเจน</li> <li>- เมื่อแก้ปัญหาได้แล้วไม่คิดต่อ</li> </ul>
3. การอธิบาย (explain)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้</li> <li>- ฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างคิดวิเคราะห์</li> <li>- ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นอธิบาย</li> <li>- อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว</li> <li>- ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกตประกอบคำอธิบาย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายโดยไม่มีการเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม</li> <li>- ยกตัวอย่างและประสบการณ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกัน</li> <li>- ยอมรับคำอธิบายโดยไม่ให้เหตุผล</li> <li>- ไม่สนใจคำอธิบายของคนอื่นซึ่งมีเหตุผลพอที่จะเชื่อถือได้</li> </ul>

ตาราง 5 (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	สิ่งที่นักเรียนควรทำ	
	สอดคล้อง	ไม่สอดคล้อง
4. การขยายความรู้ (elaborate)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำการชี้บอกส่วนประกอบในแผนภาพ คำจำกัดความ คำอธิบายและทักษะไปประยุกต์สถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม</li> <li>- ใช้ข้อมูลเดิมในการถามคำถาม</li> <li>- กำหนดจุดประสงค์ในการแก้ปัญหาตัดสินใจและออกแบบการทดลอง</li> <li>- ลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากหลักฐานที่ปรากฏ</li> <li>- ตรวจสอบความเข้าใจกับเพื่อนๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปฏิบัติโดยไม่มีเป้าหมายชัดเจน</li> <li>- ไม่สนใจข้อมูลหรือใช้หลักฐานที่มีอยู่</li> <li>- อธิบายเหมือนกับครูที่จัดเตรียมไว้หรือกำหนดไว้</li> </ul>
5. การประเมินผล (evaluate)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตอบคำถามปลายเปิดโดยใช้การสังเกตหลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับมาแล้ว</li> <li>- แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะ ความคิดรวบยอด</li> <li>- ประเมินความก้าวหน้าหรือความรู้ด้วยตนเอง</li> <li>- ถามคำถามที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งเสริมให้มีการสำรวจตรวจสอบต่อไป</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ลงข้อสรุปโดยปราศจากหลักฐานหรือคำอธิบายที่เป็นที่ยอมรับมาแล้ว</li> <li>- ตอบแต่เพียงว่าถูกหรือผิดและอธิบายให้คำจำกัดความโดยใช้ความจำ</li> <li>- ไม่สามารถอธิบายเพื่อแสดงความเข้าใจด้วยคำพูดของตนเอง</li> </ul>

ที่มา : (รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน, สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 2, 2549, หน้า 9)

รูปแบบการสอนนี้ สามารถสะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร และผู้เรียนได้เรียนรู้  
อย่างไร ดังนั้นรูปแบบการสอนนี้เป็นทั้งรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนและเป็นรูปแบบการสอน  
ของครู

เรนเนอร์ และ สแตฟฟอร์ด (Renner and Stafford, 1972. อ้างใน ภพ เลหาไพบูลย์,  
2537, หน้า124) ได้กล่าวถึงการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า ครูและนักเรียนต้องมีบทบาท  
หน้าที่ของตนในการสำรวจ การสร้างรูปแบบ แนวคิดการสืบค้นหาความรู้ กล่าวคือ วิธีการสอน  
แบบสืบเสาะหาความรู้แบ่งเป็น 3 ตอนขั้นตอนแรกเป็นการสำรวจค้นหาสถานการณ์ต่าง ๆ  
ได้แก่ วัสดุ ปรากฏการณ์ หาค่าอธิบายทั่วไป และตั้งสมมติฐาน เสนอแนะการทดลองเพื่อ  
ทดสอบสมมติฐาน ขั้นตอนที่ 2 เป็นการสร้างรูปแบบแนวคิด หลักการต่าง ๆ ขั้นตอนที่ 3 เป็น  
การสืบค้นความรู้ เมื่อได้มโนคติ หลักการต่าง ๆ แล้ว ก็ทำการขยายแนวคิดหรือหลักการไปใช้  
ในสถานการณ์ใหม่ โดยเริ่มทำการสำรวจใหม่อีกเป็นวงจรของการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้  
วิธีที่จะเรียน

#### บรรยากาศการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

อารี พันธุ์มณี (อ้างในรูปแบบการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหา  
ความรู้ 5 ขั้นตอน, 2549, หน้า 10) กล่าวว่า องค์ประกอบสำคัญในการทำให้เกิดบรรยากาศใน  
การเรียนการสอน คือ ครูผู้สอนและผู้เรียน ผู้สอนและผู้เรียนต่างมีบทบาทในการสร้าง  
บรรยากาศ ครูจะเป็นผู้ริเริ่มสร้างบรรยากาศ ผู้เรียนเป็นผู้ตอบสนองและเสริมสนับสนุนให้กับ  
บรรยากาศการเรียนการสอนให้เป็นไปในรูปแบบต่าง ๆ กัน บรรยากาศการเรียนการสอนที่  
เป็นอิสระ ทำหาย ตื่นเต้น ปลอดภัย เป็นประชาธิปไตย ผู้สอนให้ความอบอุ่นทั้งกายและจิตใจ  
สร้างความรู้สึกไว้วางใจให้กับผู้เรียน ผู้เรียนได้รับความเข้าใจ เป็นมิตร เอื้ออาทร ห่วงใย  
ตลอดจนให้ความดูแล ช่วยเหลือ จะทำให้ผู้เรียนมีความกล้าและอยากเรียนรู้มากขึ้น  
บรรยากาศการเรียนการสอนที่มีการยอมรับ มองเห็นคุณค่าในตัวผู้เรียน ผู้เรียนเป็นบุคคล  
สำคัญ มีคุณค่า และสามารถเรียนรู้ได้ ผู้สอนควรแสดงความรู้สึกการยอมรับผู้เรียนอย่างจริงใจ  
กระตุ้นให้ผู้เรียนยอมรับกันเอง และเชื่อมั่นว่าสามารถทำได้สำเร็จ

มัสเซียลาส และค็อกซ์ (Massialas and Cox, 1968. อ้างในรูปแบบการจัดการ  
กระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน, 2549, หน้า 11) ได้กล่าวว่า  
ห้องเรียนที่เป็นแบบสืบเสาะหาความรู้ ควรจะมีลักษณะดังนี้

1. ห้องเรียนต้องเป็นประชาธิปไตย เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่าง  
เต็มที่
2. ปัญหาที่นำมาอภิปรายน่าสนใจที่จะขบคิด และสามารถตัดสินใจได้ ครูมีบทบาทเพียง  
กระตุ้นให้กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปด้วยดี
3. ทุกคนในห้องเรียนจะต้องให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

จากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและบทความต่าง ๆ สรุปได้ว่า บรรยากาศการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนากระบวนการคิด ควร มีลักษณะดังนี้

1. บรรยากาศภายในห้องเรียน
  - 1.1 เป็นบรรยากาศการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง
  - 1.2 เป็นบรรยากาศการโต้ตอบระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียน
- อย่างสร้างสรรค์ สมเหตุสมผล
  - 1.3 เป็นบรรยากาศที่นักเรียนรู้สึกอบอุ่นใจปลอดภัย ปราศจากการตำหนิ วิพากษ์วิจารณ์ความคิด ไม่มีการตัดสินว่าถูกหรือผิด
  - 1.4 บรรยากาศตื่นเต้น น่าสนใจ สนุกสนาน มีชีวิตชีวา
  - 1.5 นักเรียนสนใจ กระตือรือร้น ให้ความร่วมมือในกิจกรรม
  - 1.6 บรรยากาศการเรียนรู้เป็นแบบสร้างสรรค์ อิสระ
2. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน
  - 2.1 ครูเป็นกัลยาณมิตรกับนักเรียน เป็นกันเอง ให้กำลังใจแก่นักเรียน
  - 2.2 ครูใจกว้าง ให้นักเรียนโต้แย้งได้ ยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน
  - 2.3 ครูให้คำปรึกษา ชี้แนะ และช่วยเหลือนักเรียน
3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน
  - 3.1 ร่วมมือร่วมใจกันทำกิจกรรม ช่วยกันคิด ช่วยกันทำงาน ถ้อยทีถ้อยอาศัย
  - 3.2 อภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันและกัน และได้แย้งกันอย่างสร้างสรรค์
  - 3.3 ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

จากหลักการ แนวคิด และทฤษฎีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ดังกล่าว สรุปได้ว่าการเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมซึ่งเนื่องมาจากประสบการณ์เดิมและรวมทั้งสิ่งที่ทำเป็นประจำจนเป็นนิสัย ได้ความรู้ และทักษะต่าง ๆ การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเฉพาะของแต่ละบุคคลและเฉพาะเรื่อง ความสำเร็จในการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้น ขึ้นอยู่กับความถนัดทางการเรียน ความสามารถที่จะเข้าใจการสอน ความพยายามในการเรียน และคุณภาพในการสอนของครู ซึ่งครูวิทยาศาสตร์จะต้องทำหน้าที่ในการสอนให้เกิดการเรียนรู้ เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสติปัญญาของผู้เรียนได้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญามองเห็นว่า ความรู้ความเข้าใจของเด็กทุกคนจะเหมือนกัน ชั้นตอนต่าง ๆ ของการพัฒนาต้องเป็นไปตามนั้น แต่ช่วงอายุจะต่างกันเนื่องมาจากระดับสติปัญญาและสิ่งแวดล้อม ปัจจัยที่สำคัญของการพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียนได้แก่ การเจริญเติบโตของร่างกายและวุฒิภาวะ ประสบการณ์ทางกายภาพและทางสมอง ประสบการณ์ทางสังคมและสภาวะสมดุล ผู้เรียนจะมีการเรียนรู้ได้แตกต่างกันตามความสามารถ

สำหรับทฤษฎีพัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจเป็นการเรียนรู้ด้วยการกระทำ การเรียนรู้โดยการรับรู้เป็นภาพในใจ เป็นพื้นฐานการคิด มีลักษณะเป็นรูปธรรม และเป็นการเรียนรู้โดยการสื่อความหมายทางสัญลักษณ์ ใช้สัญลักษณ์เป็นพื้นฐานในการคิด การพัฒนาเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง ทฤษฎีพัฒนาการเป็นตัวกำหนดเนื้อหาและวิธีสอน จึงสามารถสอนเนื้อหาใด ๆ ให้กับเด็กในช่วงวัยใดก็ได้ ความพร้อมเป็นสิ่งสามารถสอนหรือเร่งให้เร็วขึ้นได้ การเรียนรู้กระบวนการจึงมีความสำคัญและจำเป็นมากกว่าเนื้อหาความรู้

ส่วนแนวคิดที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ตามลำดับขั้น โดยไม่ขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะและความพร้อม ถ้าผู้เรียนได้เรียนรู้โดยวิธีสอนแบบใดแบบหนึ่งจนเชี่ยวชาญแล้วก็สามารถเรียนในขั้นถัดไปได้ การจัดสภาพการณ์และเงื่อนไขสำหรับการเรียนรู้ต้องมีวัตถุประสงค์ที่แน่ชัด เป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เด็กแสดงออกถึงความสามารถต่าง ๆ ได้แก่ ทักษะทางสติปัญญา ยุทธศาสตร์การคิด การเรียนรู้ข้อสนเทศทางวาจา ทักษะการเคลื่อนไหว และเจตคติ ในกระบวนการเรียนการสอนบทเรียนหนึ่ง ๆ มีเทคนิคการสอน คือ ชี้นำ ชี้นสอน ชี้นสรุปและประเมินผล

#### **การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research = PAR)**

ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

เคมมิสและแมคแท็กการ์ด (Kemmis & Mc Taggart) แปลโดย ส.วาสนา ประवालพฤษ์ (อ้างในวารสารวิชาการ, 2546, หน้า 16) ได้นิยามการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่า เป็นรูปแบบวิธีการศึกษาค้นคว้าแบบสะท้อนตนเองเป็นหมู่คณะของกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสถานการณ์ทางสังคม เพื่อต้องการที่จะพัฒนาลักษณะที่ชอบด้วยเหตุผลของวิธีปฏิบัติงาน เพื่อให้ได้รูปแบบหรือแนวทางไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการปฏิบัติงาน พัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับภาวะของสังคมและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนจึงหมายถึงการรวบรวมปัญหา หรือคำถามจากการสะท้อนการปฏิบัติการของผู้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติการในชั้นเรียน เพื่อต้องการที่จะพัฒนาหลักการ เหตุผล และวิธีการปฏิบัติงาน เพื่อให้ได้รูปแบบหรือแนวทางไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติการนั้นให้สอดคล้องกับภาวะของชั้นเรียนและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง

เอบบัท (Ebbutt, 1985) (อ้างในวารสารวิชาการ, 2546, หน้า 16) ได้ให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่า เป็นการศึกษาด้วยการใช้วิธีการเชิงระบบ เพื่อพยายามเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงการจัดการศึกษา ซึ่งอาศัยการมีส่วนร่วมของกลุ่ม การใช้แนวทางการปฏิบัติงานและการสะท้อนกลับของผลที่เกิดจากการปฏิบัติงานของตนเอง

คอเรย์ (Corey 1953) (อ้างในวารสารกรมวิชาการ, 2546, หน้า 16) ได้ให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่า เป็นกระบวนการที่ผู้ปฏิบัติงานได้พยายามที่จะศึกษาปัญหาของพวกเขาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างความถูกต้อง รวมทั้งประเมินผลการตัดสินใจ

วิชัย วงษ์ใหญ่ (อ้างในวารสารวิชาการ, 2546, หน้า 16) ได้ให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่า หมายถึงการแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาการศึกษาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติจริง มีลักษณะการดำเนินการเป็นบันไดเวียน (spiral) และสามารถดำเนินการวิจัยได้หลายระดับ ทั้งในระดับห้องเรียนและระดับโรงเรียน กลุ่มผู้ร่วมงานวิจัยอาจรวมถึงครู นักเรียน ผู้บริหารโรงเรียน ผู้ปกครอง และสมาชิกในชุมชน

จากความหมายของคำว่า "การวิจัยเชิงปฏิบัติการ" ดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า เป็นการศึกษา รวบรวม และหรือการแสวงหาข้อเท็จจริง โดยใช้ขั้นตอนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุป อันนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ โดยผู้วิจัยสามารถดำเนินการได้หลาย ๆ ครั้ง จนกระทั่งผลการปฏิบัติงานนั้นบรรลุจุดประสงค์หรือแก้ไขปัญหาก็ประสบความสำเร็จ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (สิทธิพันธุ์ ประพุทธนิตินสาร, 2546, หน้า 17) กล่าวว่า เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการพัฒนา หรือแก้ปัญหาของคนที่อยู่ในบริบทชุมชน โดยมีผู้เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ฝ่าย คือ ฝ่ายกลุ่มผู้ที่อยู่กับปัญหา ฝ่ายนักพัฒนาที่มีภารกิจในชุมชนทั้งที่มาจากหน่วยงานของรัฐ หน่วยงานเอกชนหรือจากองค์กรศาสนาการกุศลต่าง ๆ และฝ่ายนักวิชาการที่เป็นนักวิจัย ผู้ต้องการแสวงหาคำตอบหรือความรู้แบบใหม่เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยมีกระบวนการที่เฉพาะเจาะจงกับปัญหาหนึ่ง และเชื่อว่าเป้าหมายคือ การแก้ไขปัญหาและการพัฒนาใหม่ หรือปรับปรุงข้อค้นพบ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแนวทางที่จะทำให้เกิดทฤษฎีที่เหมาะสมกับปัญหา รวมทั้งมีการวิจัย และจริยธรรมทางการวิจัยที่เหมาะสมทั้ง สามฝ่ายร่วมใช้กระบวนการ PAR เพื่อทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ ทำให้เกิดการพัฒนาขีดความสามารถในการวิเคราะห์ และจัดการแก้ปัญหาของกลุ่มผู้ที่อยู่กับปัญหาให้ประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืน

การวิจัยเชิงปฏิบัติการมีความเชื่อพื้นฐานอยู่ 4 ประการ (ทวีป ศิริรัศมี อ้างในวารสารวิชาการ 2546, หน้า 18) คือ ประการที่หนึ่ง การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ได้มาจากการค้นคว้า จะมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้มากกว่าวิธีแก้ปัญหาที่ได้มาจากการสั่งการของผู้มีอำนาจ หรือผู้บริหาร โดยการสั่งการนั้น มักเกิดจากการสั่งสมประสบการณ์และใช้สามัญสำนึกเป็นหลัก ซึ่งมักจะขาดหลักฐานข้อมูลที่จะใช้ประกอบการตัดสินใจ การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการแก้ปัญหาของผู้ปฏิบัติงาน ดำเนินการเองโดยผู้ปฏิบัติงาน จะมีโอกาสแก้ปัญหาของเขาได้สำเร็จมากกว่าการวิจัยที่แก้ปัญหาโดยบุคคลอื่น

ประการที่สอง การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการวิเคราะห์ปัญหา การค้นคว้าหาแนวทางแก้ไข ปัญหา การทดสอบและประเมินผลวิธีแก้ปัญห การทดสอบและประเมินผลวิธีแก้ปัญห  
 ประการที่สาม การวิจัยเป็นทักษะที่สามารถเรียนรู้และพัฒนาได้โดยผู้ปฏิบัติงานทุกคนไม่ได้ เป็นสิทธิพิเศษของผู้เชี่ยวชาญคนใดคนหนึ่งหรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง และประการสุดท้าย การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการพัฒนาความสามารถของบุคคลโดยการฝึกหัด ถือว่าเป็นรากฐานของการพัฒนาการปฏิบัติ

จุดมุ่งหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ มีความมุ่งหมายจะปรับปรุงประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานประจำให้ดีขึ้น โดยงานที่ปฏิบัติอยู่วิเคราะห์หาสาระสำคัญของสาเหตุที่เป็นปัญหา อันเป็นเหตุให้การปฏิบัติงานนั้นไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จากนั้น จะใช้แนวคิดทางทฤษฎีและประสบการณ์การปฏิบัติที่ผ่านมา เสาะหาข้อมูลและวิธีการคาดว่าจะแก้ปัญหาดังกล่าวได้ แล้วนำวิธีการดังกล่าวไปใช้ทดลองกับกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น การวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือการวิจัยแบบเข้าไปมีส่วนร่วม และร่วมมือกันเป็นหมู่คณะ ซึ่งตามปกติจะเกิดจากกลุ่มที่มีความคิดเห็นร่วมกัน กำหนดแนวคิดที่สนใจร่วมกัน โดยกำหนดขอบเขตการดำเนินงานที่กลุ่มจะต้องปฏิบัติเพื่อปรับปรุงวิธีการ สมาชิกของกลุ่มจะวางแผนร่วมกัน ลงมือปฏิบัติและสังเกต เก็บข้อมูลเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มรวม และสะท้อนผลการดำเนินงานร่วมกัน แล้วจัดวางแนวทางใหม่อย่างมีวิจารณ์ญาณ โดยอาศัยความเข้าใจและเหตุการณ์ในอดีตเป็นแนวทางการกำหนดแนวคิดที่สนใจ ร่วมกันของกลุ่มจะต้องกำหนดตามหลักเกณฑ์พื้นฐาน 4 ประการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งหลักเกณฑ์ทั้ง 4 ประการนี้ มีความเกี่ยวข้องกันและพัฒนาต่อเนื่องกันเป็นวงจร และหมุนเป็นวงกลมเจาะลึกเข้าไปแบบสว่าน ในการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการ กลุ่มและสมาชิกจะต้องปฏิบัติดังนี้ คือ พัฒนาแผนการปฏิบัติ ปรับปรุงส่วนที่เกิดขึ้นแล้วให้ดีขึ้น ปฏิบัติการตามแผน (นำแผนไปใช้ปฏิบัติ) สังเกตผลการปฏิบัติ และสะท้อนผลของการปฏิบัติให้เป็นพื้นฐานของการวางแผนต่อไปอย่างต่อเนื่องตลอดวงจร

แนวทางส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการศึกษา (ยงยุทธ พนาสนธิ์, อ้างในวิทยากรย์, 2546, หน้า24) ถ้าพิจารณาปรากฏการณ์การมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาดังแต่ยุคก่อน มีระบบโรงเรียนจนถึงยุคของสำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จะเห็นความพยายามของวัยที่ต้องการให้การมีส่วนร่วมมีความชัดเจนขึ้นเรื่อย ๆ ด้วยเหตุนี้ในปัจจุบันจึงสามารถพบได้ว่าในระดับโรงเรียนมีโรงเรียนหลายแห่งที่พยายามจัดการศึกษาโดยเปิดโอกาสให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมอย่างใกล้ชิด ดังที่ นิธิ เอียวศรีวงศ์ (อ้างในวิทยากรย์, 2546, หน้า 24) ได้เสนอพรรณนาไว้ว่า “การจัดการศึกษาที่สามารถฟื้นฟูศักยภาพของชุมชนโดยจริงนั้น ชุมชนต้องสามารถควบคุมการจัดการศึกษาได้มากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน” เพราะการศึกษาที่เหมาะสมนั้น จะต้องมีความละเอียดอ่อนพอที่จะแปรผันไปได้ตามความแตกต่างแต่ละชุมชน ซึ่งความละเอียดอ่อนลักษณะนี้ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ถ้าการศึกษาจะถูกควบคุมโดย

ส่วนกลาง ดังนั้น จึงต้องให้โอกาสแต่ละชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาแก่ลูกหลานของตนอย่างแท้จริง โดยรัฐต้องเปลี่ยนแปลงรูปแบบการบริหารสถานศึกษาที่กำกับดูแลโดยตรงจากหน่วยงานของรัฐให้เป็นการจัดการศึกษาในรูปแบบขององค์กรส่วนบุคคล ประกอบด้วย ผู้แทนชุมชน ผู้ปกครองนักเรียน ครู ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้แทนองค์กรท้องถิ่น เจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษาของรัฐ และผู้ทรงคุณวุฒิ โดยให้องค์ประกอบทั้งหมดมีความสมดุลกัน และกำหนดให้องค์กรบุคคลนี้มีหน้าที่กำหนดนโยบาย กำกับดูแล และตรวจสอบการบริหารงานของกลุ่มสถานศึกษาและองค์กรจัดการศึกษานี้ต้องเปิดโอกาสให้บุคคลในระดับพื้นฐาน เช่น ผู้ปกครอง เด็ก ชาวบ้าน ผู้ใหญ่บ้าน ฯลฯ มีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาด้วย

วันเพ็ญ วรวงศ์พงศา (อ้างในวารสารวิชาการ, 2546, หน้า 15) ในปัจจุบันกระทรวงศึกษาธิการมีนโยบายในการให้ครูวิจัยแสวงหาข้อมูลอย่างเชื่อถือได้และเป็นระบบเพื่อนำมาแก้ปัญหาการเรียนของนักเรียนและการสอนของครู แนวทางหนึ่งที่สามารถตอบสนองนโยบายได้คือ การทำวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (classroom action research) เพื่อนำผลการวิจัยมาใช้ปรับปรุงแก้ไขปัญหาการปฏิบัติงานด้านต่าง ๆ ในหน่วยงานหรือองค์กรอย่างทันที่ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยในการดำเนินงาน

จากการวิจัยวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมดังกล่าวสรุปได้ว่า เป็นวิธีการที่มีความเหมาะสมที่จะประยุกต์ใช้กับปัญหาและสถานการณ์ที่แตกต่างกัน หรืออาจเรียกได้ว่า เป็นยุทธวิธีที่มีพลังในการจัดการกับปัญหาที่มีความแตกต่างกัน เป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดผลกระทบคอบทบาทของนักวิชาการให้กลายเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาที่คอยกระตุ้น แนะนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขององค์กร ซึ่งไม่เพียงแต่สามารถสร้างผลสำเร็จของงานพัฒนาเท่านั้น แต่ยังสามารถนำไปสู่การคิดใหม่ และการปรับโครงสร้างของความสัมพันธ์ของชุมชนด้วย

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ (กรมวิชาการ, 2543, หน้า 173) ได้ทำการวิจัยเรื่องรูปแบบหรือแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เสริมสร้างคุณลักษณะ เก่ง ดี มีสุข กับผู้ปกครอง ผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอน และนักเรียนระดับประถมศึกษาของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ได้ข้อค้นพบที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้ คือ นักเรียนมีความเห็นตรงกันว่าได้ทำกิจกรรมอย่างมีความสุข ที่เป็นเช่นนี้เพราะกิจกรรมที่จัดไว้ไม่ได้จัดเฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น แต่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สัมผัสกับสิ่งแวดล้อม ทำให้มีโอกาสเรียนรู้ และเคลื่อนไหวอย่างสนุกสนาน นอกจากนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การให้นักเรียนได้แสดงออกอย่างอิสระ ได้คิดงานของตนเอง สร้างชิ้นงานด้วยความถนัดและสนใจ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

กัญญา ทองมัน (2534, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมแบบกำหนดแนวทาง

วนิดา ชูแก้ว (2539, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนและหลังเรียนโดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่แทรกกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยนำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ผลการวิจัยพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนโดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนเรียน และเมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิไลพร คำเพราะ (2539, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน

สัญญาวัค ปรางทอง (2539, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยจัดกิจกรรมแบบแนะแนวทางและไม่แนะแนวทาง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมของนักเรียนกลุ่มไม่กำหนดแนวทางสูงกว่ากลุ่มกำหนดแนวทาง

สำเริง วรณพิรุณ (2542, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยไม่กำหนดแนวทางในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไม่กำหนดแนวทางและแบบกำหนดแนวทาง ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มไม่กำหนดแนวทางสูงกว่ากลุ่มกำหนดแนวทาง

ลำดวน โสตา (2545, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้

รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้ผังมโนคติ ผลการวิจัยพบว่า ในเชิงคุณภาพนักเรียนได้รับความรู้ประสบการณ์ใหม่ ๆ มีความสนุกสนาน ช่วยพัฒนาทักษะทางการเรียนด้านต่าง ๆ เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม การรวบรวมข้อมูล และในเชิงปริมาณพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่าการใช้กิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ช่วยพัฒนานักเรียนด้านการเรียนรู้และทักษะทางการเรียนเพิ่มขึ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547, บทคัดย่อ) ได้วิจัยการจัดการศึกษากระบวนการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร เพื่อพัฒนาความคิดระดับสูงที่เน้นผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ ผ่านกระบวนการคิดปฏิบัติ โดยใช้รูปแบบการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นการจัดโดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้ผู้เรียนได้คิด ผึกสังเกต ผึกถามตอบ ผึกการสื่อสาร ผึกเชื่อมโยงบูรณาการ ผึกนำเสนอ ผึกวิเคราะห์วิจารณ์ อยากรู้ อยากรู้อยากเห็นและสืบเสาะหาความรู้จากการสอบถาม และพยายามค้นหาคำตอบหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง นักเรียนมีความสามารถในการคิด และวิจารณ์ญาณของนักเรียนส่วนใหญ่ลดลง แต่ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และการคิดแก้ปัญหากลับพัฒนาขึ้นจากเดิม

### บทที่ 3

## ปัญหาและความต้องการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี

การศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจและการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เพื่อการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยระยะที่ 1 (R<sub>1</sub>) เป็น 5 ตอนดังนี้

1. คำถามการวิจัย
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
3. วิธีดำเนินการวิจัย
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

#### คำถามการวิจัย

1. สภาพปัจจุบันของกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชรเป็น อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี เป็นอย่างไร
2. ปัญหาและความต้องการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี คืออะไร

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี

2. เพื่อศึกษาปัญหาและความต้องการในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการวิจัยระยะที่ 1 (R<sub>1</sub>) ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลเชิงปริมาณร่วมกับการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

#### 1. กรอบการวิจัย

การวิจัยระยะที่ 1 นี้ ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

1.1 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย ใคร่รู้ อยากรู้หรืออยากเห็นด้วยการเล่าเรื่อง สนทนา อภิปราย ใช้สื่อและสร้างสถานการณ์

1.2 ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกันเป็นกลุ่มในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยการวางแผนกำหนดการสำรวจตรวจสอบหรือออกแบบการทดลอง แล้วสรุปผลอภิปรายผล

1.3 ขั้นอภิปรายสรุป เป็นกิจกรรม หรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ร่วมกันทั้งชั้นเรียน แล้วสรุปอย่างสมเหตุสมผล

1.4 ขั้นขยายความรู้ เป็นกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้เพิ่มเติมเติมเต็มองค์ความรู้ใหม่ให้กว้างขวาง สมบูรณ์ กระจำงลึกซึ่งยิ่งขึ้น เชื่อมโยงความรู้เดิมสู่องค์ความรู้ใหม่อย่างเป็นระบบ

1.5 ขั้นประเมินผล เป็นกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้ประเมินกระบวนการ การสำรวจตรวจสอบ องค์ความรู้ใหม่ของตนเอง และเพื่อนร่วมชั้นเรียน เพื่อปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

#### 2. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยระยะนี้ เป็นผู้ที่มีส่วนสำคัญและส่วนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี ประกอบด้วย

##### 2.1 ผู้มีส่วนสำคัญ (insider) ได้แก่

2.1.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี จำนวน 25 คน

2.1.2 ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี จำนวน 1 คน

2.2 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (outsider) ได้แก่

ครูที่ปรึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี จำนวน 1 คน

3. วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการและเครื่องมือในการเก็บรวบรวมตามลักษณะของข้อมูลและแหล่งข้อมูลดังนี้คือ

3.1 แบบสัมภาษณ์ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นสภาพปัจจุบันจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี จำนวน 25 คน และครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอสำสนธิ จังหวัดลพบุรี มีประเด็นสัมภาษณ์ 5 ประเด็นใหญ่ และ 16 ประเด็นย่อย ซึ่งมีวิธีการสัมภาษณ์ดังนี้

3.1.1 การสัมภาษณ์นักเรียน ผู้วิจัยใช้วิธีการพบปะนักเรียนอย่างไม่เป็นทางการทั้งที่ขณะอยู่ในโรงเรียน และการเยี่ยมบ้านของนักเรียน ใช้การพูดคุยสอบถามทั่วไป ที่เกี่ยวกับการเรียน กิจกรรมที่ทำที่บ้านและโรงเรียน ปัญหาการเรียนและความต้องการของนักเรียน กระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามตามประเด็นที่ตั้งไว้อย่างเป็นธรรมชาติที่สุด ส่วนการสัมภาษณ์ครูที่ปรึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้วิธีการพูดคุยอย่างไม่เป็นทางการ และขอความร่วมมือในการให้สัมภาษณ์

3.1.2 การบันทึกการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยใช้วิธีการเช็กตามข้อที่ตรงประเด็นและจดบันทึกข้อเสนอแนะอื่น ๆ ตามที่ผู้ให้สัมภาษณ์ให้ข้อมูลไว้

3.2 วิธีการสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือซึ่งเป็นแบบสัมภาษณ์เพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.2.1 นำกรอบการวิจัยมาใช้เป็นหลักในการกำหนดประเด็นข้อคำถามในการสัมภาษณ์

3.2.2 สร้างแบบสัมภาษณ์ตามประเด็นที่กำหนด

3.2.3 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์ แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนตามกรอบแนวคิดการวิจัย

3.2.4 นำแบบสัมภาษณ์ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เป็นผู้ตรวจสอบความสอดคล้องเชิงโครงสร้างและเนื้อหา

3.2.5 นำแบบสัมภาษณ์ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วมาปรับปรุงแก้ไข

### 3.2.6 นำแบบสัมภาษณ์ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

## 3.3 การทดสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ดังนี้

3.3.1 การหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา (content validity) โดยนำแบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามกรอบการวิจัยที่ได้ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาเรียบร้อยแล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงทางโครงสร้างและเนื้อหา ส่วนการหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) กระทำโดยนำแบบสัมภาษณ์ไปทดลองใช้ (try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านราษฎร์ อำเภอลำสนธิ จังหวัดลพบุรี แล้วนำมาหาความเชื่อมั่น โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach ' s Alpha Coefficient)

3.3.2 การตรวจสอบข้อมูล ผู้วิจัยได้ตรวจสอบข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบสามเส้าจากแหล่งข้อมูล เวลา สถานที่ และบุคคลที่ต่างกันต้องได้ข้อมูลที่ตรงกัน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยวิธีการหลายวิธีในเรื่องเดียวกัน ได้แก่ การสังเกตและการศึกษาเอกสาร

## 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

3.4.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative analysis) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยหาค่าร้อยละ นำเสนอในรูปตาราง

3.4.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative analysis) นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์เนื้อหาโดยใช้การตีความและสร้างข้อสรุป

**ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัจจุบันของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้**

การเสนอสภาพปัจจุบันของการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกุดตาเพชร อำเภอลำสนธิ จังหวัดลพบุรี ผู้วิจัยนำเสนอโดยยึดกรอบการวิจัยเป็นสำคัญตามข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาจากผู้มีส่วนสำคัญและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องดังนี้

## 1. ขั้นสร้างความสนใจ

ตาราง 6 จำนวนและร้อยละของการสร้างความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็น และกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดก่อนการเรียนการสอน

การปฏิบัติ	N = 25	
	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีการปฏิบัติ	10	40.0
มีการปฏิบัติ ด้วยวิธีการ	15	60.0
- เล่าเรื่อง	10	40.0
- อภิปรายซักถาม	15	60.0
- ศึกษาจากรูปภาพ	15	60.0
- ตั้งปัญหาเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียน	7	28.0
- วิธีการอื่น ๆ เช่น การเล่าประสบการณ์ การเล่าเนื้อหาที่มีในบทเรียน	3	12.0

จากตาราง 6 พบว่าส่วนใหญ่มีการปฏิบัติในขั้นสร้างความสนใจ คิดเป็นร้อยละ 60.0 วิธีการที่ปฏิบัติได้แก่ การศึกษาจากรูปภาพ การอภิปรายซักถาม รองลงมาได้แก่ การเล่าเรื่อง และการตั้งปัญหาเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนตามลำดับ ส่วนวิธีการอื่น ๆ ได้แก่ การเล่าประสบการณ์ และการเล่าเนื้อหาที่มีในบทเรียน

ตาราง 7 จำนวนและร้อยละก่อนสอนบทเรียนใหม่ครูทบทวนเนื้อหาเดิมเพื่อเชื่อมโยง  
ประสบการณ์การเรียนรู้เดิมกับปัจจุบัน

การปฏิบัติ	N = 25	
	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีการปฏิบัติ	19	76.0
มีการปฏิบัติ ด้วยวิธีการ	6	24.0
- ทำข้อทดสอบก่อนเรียน	6	24.0
- ให้นักเรียนคิดก่อนตอบคำถาม	3	12.0
- ชักถาม - ตอบระหว่างครูกับนักเรียน	6	24.0
- วิธีการอื่น ๆ เช่นการเล่าเรื่อง การทบทวน และการยกตัวอย่าง	1	4.0

จากตาราง 7 พบว่าส่วนใหญ่ไม่มีการปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 76.0 ส่วนการปฏิบัติคิดเป็นร้อยละ 24.0 วิธีที่ปฏิบัติได้แก่ การทำข้อทดสอบก่อนเรียน การชักถาม ตอบระหว่างครูกับนักเรียน รองลงมาได้แก่ การให้นักเรียนได้คิดก่อนการตอบคำถามตามลำดับ ส่วนวิธีการอื่น ๆ ได้แก่ การเล่าเรื่อง การทบทวน และการยกตัวอย่าง

ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพในส่วนนักเรียน พบว่าสภาพปัจจุบันของการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ขึ้นสร้างความสนใจ บางครั้งนักเรียนเบื่อบรรยากาศในชั้นเรียน เพราะก่อนกิจกรรมการเรียนการสอนครูมักจะบ่นเรื่องห้องเรียนไม่เป็นระเบียบ บางครั้งครูก็มีงานอื่น ๆ ที่ต้องทำเร่งด่วน ส่วนการทำข้อทดสอบก่อนบทเรียนซึ่งเป็นการอ่านการเขียน และครูมักจะเร่งให้เสร็จในเวลาอันรวดเร็ว ซึ่งนักเรียนบางคนก็อ่านหนังสือไม่ค่อยได้ ทำให้นักเรียนไม่เข้าใจถึงแม้ว่าครูจะได้อธิบายไปแล้วก็ตาม ซึ่งทำให้การเรียนไม่น่าสนใจ สิ่งที่ยากให้ครูนำมาใช้กับนักเรียนในการสอนคือสื่อที่เกี่ยวกับเนื้อหาโดยตรง โดยเฉพาะสื่อที่เป็นซีดีเพราะจะทำให้นักเรียนสนใจและเข้าใจยิ่งขึ้น ดังจะเห็นได้จาก

“อยากให้ครูเปิดซีดีเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน”

“ครูขอตั้งปัญหาแต่ไม่อธิบายให้นักเรียนฟัง”

ส่วนการสัมภาษณ์ครูที่ปรึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าสภาพปัจจุบันของการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ขึ้นสร้างความสนใจ การที่ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนด้วยการใช้สื่อเป็นคำช่วยสร้างความอยากรู้อยากเห็น ในบางครั้งก็ไม่ได้ผล เพราะสื่อที่ครูนำมาเพื่อกระตุ้นความสนใจมักเป็นสื่อที่นักเรียนเคยเห็นและเคยใช้มาบ้างแล้ว ในขณะที่เดียวกันสื่อที่เป็นสื่อใหม่ ๆ มักมีข้อจำกัดในการใช้ ทั้งนี้ ครูจะเป็นผู้กำหนดระเบียบ

กฎเกณฑ์ และข้อตกลงในการใช้สื่อ ครูมักไม่ให้นักเรียนใช้สื่อเนื่องจากขาดความระมัดระวัง และนักเรียนมักใช้สื่อไม่ถูกต้องตามจุดประสงค์ของการใช้ ข้อกำหนดเกี่ยวกับสื่อ อีกประการหนึ่งก็คือ สื่อชำรุด การขาดแคลนสื่อเนื่องจากโรงเรียนเป็นหน่วยงานระบบราชการ การดำเนินงานในการเบิกจ่ายและอนุมัติเป็นไปค่อนข้างล่าช้า สิ่งที่ครูทำได้และเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดก็คือ ใช้สื่อประเภทวีซีดีและใช้เทคนิคการสอนโน้มน้าวให้นักเรียนสนใจและตั้งใจเรียนนั่นเอง ดังจะเห็นได้จาก

“ถ้าเปิดซีดีแล้วเด็กจะสนใจมากกว่าเราอธิบาย”

“อุปกรณ์ห้องวิทยุชำรุดเสียหายเยอะ นักเรียนชอบแอบเข้าไปรื้อค้น ต้องล็อกห้อง”

## 2. ชั้นสำรวจและค้นหา

ตาราง 8 จำนวนและร้อยละของการให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจคำตอบ

การปฏิบัติ	N = 25	
	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีการปฏิบัติ	16	64.0
มีการปฏิบัติ ด้วยวิธีการ	9	36.0
- ให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	9	36.0
- ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในการสำรวจตรวจสอบ	3	12.0
- ให้นักเรียนได้วิเคราะห์หรืออภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการสำรวจและการตรวจสอบ	6	24.0
- วิธีการอื่น ๆ เช่น แลกกันตรวจในกลุ่มและตรวจสอบกับกลุ่มอื่น	2	8.0

จากตาราง 8 พบว่าส่วนใหญ่ไม่มีการปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 64.0 การปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 36.0 วิธีที่ปฏิบัติได้แก่ การให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รองลงมาได้แก่ การให้นักเรียนได้วิเคราะห์หรืออภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการสำรวจและการตรวจสอบ การให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในการสำรวจตรวจสอบตามลำดับ และวิธีการอื่น ๆ ได้แก่ แลกกันตรวจในกลุ่มและตรวจสอบกับกลุ่มอื่น

ตาราง 9 จำนวนและร้อยละของการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์โดยให้โอกาสนักเรียนในการ  
ทำกิจกรรมสำรวจและค้นหาในสิ่งที่นักเรียนอยากรู้

การปฏิบัติ	N = 25	
	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีการปฏิบัติ	4	16.0
มีการปฏิบัติ ด้วยวิธีการ	21	84.0
- ทำหน้าที่ปรึกษาแก่นักเรียน	9	36.0
- นักเรียนบันทึกผลการสังเกต	21	84.0
- ชักถามและให้เวลานักเรียนคิดในข้อสงสัยต่าง ๆ	19	79.0
- ส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันในการสำรวจคำตอบ	6	24.0
- วิธีการอื่น ๆ เช่น ให้ทำการทดลอง ให้สังเกตการณ์ ให้ทำการทดลอง	2	8.0

จากตาราง 9 พบว่าส่วนใหญ่มีการปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 84.0 วิธีที่ปฏิบัติได้แก่ การให้นักเรียนบันทึกผลการสังเกต รองลงมาได้แก่ การชักถามและให้เวลานักเรียนคิดในข้อสงสัยต่าง ๆ การทำหน้าที่ปรึกษาแก่นักเรียน การส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจคำตอบตามลำดับ ส่วนวิธีการอื่น ๆ ได้แก่ ให้ทำการทดลอง ให้สังเกตการณ์ และให้ทำการทดลอง

ตาราง 10 จำนวนและร้อยละของก่อนทำการทดลองครูชี้แจงขั้นตอนแนะนำอุปกรณ์การทดลองและเทคนิคต่าง ๆ

การปฏิบัติ	N = 25	
	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีการปฏิบัติ	2	8.0
มีการปฏิบัติ ด้วยวิธีการ	23	92.0
- ใช้การสาธิต	12	48
- แนะนำอุปกรณ์การทดลองทุกครั้ง	21	84
- ให้นักเรียนดูกิจกรรมการทดลองในหนังสือหรือใบงาน	23	92.0
- วิธีการอื่น ๆ เช่น บอกชื่อสารที่ใช้ในการทดลอง บอกคุณสมบัติของสาร การทำความสะอาดอุปกรณ์หลัง การทดลอง		
- การให้นักเรียนหยิบจับอุปกรณ์การทดลองเอง	2	8.0

จากตาราง 10 พบว่าส่วนใหญ่มีการปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 92.0 วิธีที่ปฏิบัติได้แก่ การให้นักเรียนดูกิจกรรมการทดลองในหนังสือหรือใบงาน รองลงมาได้แก่ การแนะนำอุปกรณ์การทดลองทุกครั้ง และใช้การสาธิตตามลำดับ ส่วนวิธีการอื่น ๆ ได้แก่ การบอกชื่อสารที่ใช้ในการทดลอง บอกคุณสมบัติของสาร การทำความสะอาดอุปกรณ์หลังการทดลอง และการให้นักเรียนหยิบจับอุปกรณ์เอง

ตาราง 11 จำนวนและร้อยละของการเรียนวิทยาศาสตร์ ครูได้ให้นักเรียนปฏิบัติกาทดลอง

การปฏิบัติ	N = 25	
	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีการปฏิบัติ	-	-
มีการปฏิบัติ ด้วยวิธีการ	25	100.0
- ให้ปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย	25	100.0
- ให้ปฏิบัติเองโดยครูไม่ได้ช่วย	25	100.0
- วิธีการอื่น ๆ เช่น ให้นักเรียนออกแบบการทดลองเอง การ จัดกิจกรรมการทดลองที่น่าสนใจ และการให้ ตั้งสมมติฐาน	5	20.0

จากตาราง 11 พบว่ามีปฏิบัติทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100.0 วิธีที่ปฏิบัติได้แก่ การให้ปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย การให้แต่ละกลุ่มปฏิบัติเองโดยครูไม่ได้ช่วย ส่วนวิธีการอื่น ๆ ได้แก่ การให้นักเรียนออกแบบการทดลองเอง การจัดกิจกรรมการทดลองที่น่าสนใจ และการให้ตั้งสมมติฐาน

ตาราง 12 จำนวนและร้อยละของการทดลองครูจะคอยเดินสำรวจ สังเกตและช่วยเหลือนักเรียน

การปฏิบัติ	N = 25	
	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีการปฏิบัติ	17	68.0
มีการปฏิบัติ ด้วยวิธีการ	8	32.0
- ช่วยเฉพาะกลุ่มที่เก่ง	8	32.0
- ช่วยเฉพาะกลุ่มที่ย่อน	5	20.0
- ช่วยเฉพาะกลุ่มที่ตั้งใจ	8	32.0
- ช่วยเฉพาะกลุ่มที่มีปัญหา	5	20.0
- วิธีการอื่น ๆ เช่น ให้สังเกตกลุ่มอื่นแล้วทดลองใหม่ ช่วย ตั้งหรือตรวจสอบการใช้ทดลองให้นักเรียน	2	8.0

จากตาราง 12 พบว่าส่วนใหญ่ไม่มีการปฏิบัติคิดเป็นร้อยละ 68.0 มีการปฏิบัติร้อยละ 32.0 วิธีที่ปฏิบัติได้แก่ การช่วยกลุ่มเฉพาะกลุ่มที่เก่ง กลุ่มที่ตั้งใจ รองลงมาได้แก่ กลุ่มที่มีปัญหา และกลุ่มที่ย่อนตามลำดับ ส่วนวิธีการอื่น ๆ ได้แก่ การให้สังเกตกลุ่มอื่นแล้วทดลองใหม่ และช่วยตั้งหรือตรวจสอบการใช้ทดลองให้นักเรียน

ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพในส่วนของนักเรียน พบว่าสภาพปัจจุบันของการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ขึ้นสำรวจและค้นหา การที่ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง เช่น การศึกษาสิ่งที่อยู่ภายนอกห้องเรียน สิ่งที่ไม่มีในหนังสือหรือเอกสาร ให้นักเรียนค้นหาในสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ ครูควรสำรวจก่อนว่า นักเรียนกลุ่มไหนจะเสนอสิ่งที่ตนเองอยากเรียนรู้หรือไม่ ทั้งนี้ เพราะกิจกรรมส่วนใหญ่ครูจะเป็นผู้กำหนดเอง เป็นสิ่งที่ครูอยากให้นักเรียนรู้ และการที่ครูให้นักเรียนค้นหา เช่น เอกสารในห้องสมุดก็มักหาไม่เจอ เพราะนักเรียนเก็บหนังสือไม่เป็นที่หรือเป็นหมวดหมู่ ส่วนการทดลองนักเรียนอยากทดลองเกี่ยวกับสิ่งที่สามารถเคลื่อนไหวได้ หรือทดลองสิ่งที่นำไปใช้ได้จริง ดังจะเห็นได้จาก

“ดอกกระเจียวที่ป่าข้างล่างก็มีค่ะ ไม่ต้องไปไกล”

“อยากทำปฏฺยชีวภาพ จะได้เอาไปใช้รดผักที่บ้าน”

ส่วนการสัมภาษณ์ครูที่ปรึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าสภาพปัจจุบันของการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในชั้นสำรวจและค้นหา ในกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น ๆ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ค่อยสนใจเรียนและไม่ทำตามข้อตกลงของการเรียน เพราะนักเรียนบางคนมีระดับสติปัญญาต่ำ เนื้อหาที่เรียนก็ค่อนข้างยาก ทำให้นักเรียนไม่สามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้ การเรียนการสอนจะได้ผลและนักเรียนสนใจควรเป็นวิธีที่นักเรียนทำแล้วสามารถใช้ได้จริง ๆ สามารถปฏิบัติเองได้ และควรเป็นวิธีหรือเรื่องง่าย ๆ ดังเห็นได้จาก

“เอาเรื่องง่าย ๆ ที่เด็กทำได้ อุปกรณ์ไม่มาก เป็นสิ่งใกล้ตัว”

“อะไรที่เป็นแสง สี เสียง เด็กชอบจัง แต่อะไรที่เป็นการคัดเขียนแล้วไม่ค่อยทำ”

### 3. ขั้นตอนิบายสรุป

ตาราง 13 จำนวนและร้อยละของการจัดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดแนวคิด หรือคำก่าจัดความโดยใช้ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานในการอธิบาย

การปฏิบัติ	N = 25	
	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีการปฏิบัติ	18	72.0
มีการปฏิบัติ ด้วยวิธีการ	7	28.0
- ให้ความสนใจการอธิบายของนักเรียน	7	28.0
- ให้นักเรียนได้อธิบายผลการสำรวจตรวจสอบ และแนวคิดด้วยคำพูดของนักเรียน	8	32.0
- มีการอภิปรายซักถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นผลงานของนักเรียน	5	20.0
- วิธีการอื่น ๆ เช่น การบอกเรียบเรียงคำพูดที่ใช้อธิบาย	5	20.0

จากตาราง 13 พบว่าส่วนใหญ่ไม่มีการปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 72.0 ส่วนการปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 28.0 วิธีที่ปฏิบัติได้แก่ ให้นักเรียนได้อธิบายผลการสำรวจตรวจสอบและแนวคิดด้วยคำพูดของนักเรียน รองลงมาได้แก่ การให้ความสนใจการอธิบายของนักเรียน และการ

อภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผลงานของนักเรียนตามลำดับ ส่วนวิธีการอื่น ๆ ได้แก่ การบอกเรียบเรียงคำพูดที่ใช้อธิบาย

ตาราง 14 จำนวนและร้อยละของการให้นักเรียนนำเสนอข้อมูล และสรุปข้อมูลหลังการทดลอง  
ครูให้นักเรียนนำเสนอข้อมูล และสรุปข้อมูลหลังการทดลอง

การปฏิบัติ	N = 25	
	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีการปฏิบัติ	-	-
มีการปฏิบัติ ด้วยวิธีการ	25	100.0
- ครูสรุปผลการทดลองเอง	14	56.0
- ให้นำเสนอเป็นกลุ่มทุกกลุ่ม	21	84.0
- ครูใช้คำถามนำเพื่อให้นักเรียนอภิปรายสรุปผลการทดลองได้ด้วยตนเอง	21	84.0
- ครูและนักเรียนอภิปรายสรุปร่วมกันจากข้อมูลที่นำเสนอเพื่อนำไปสู่สรุปที่ต้องการ	25	100.0
- วิธีการอื่น ๆ เช่น ให้งานหน้าชั้น บันทึกรายงานส่งครูให้ทำแบบฝึกหัด	3	12.0

จากตาราง 14 พบว่ามีการปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 100.0 วิธีที่ปฏิบัติได้แก่ และครูและนักเรียนอภิปรายสรุปร่วมกันจากข้อมูลที่นำเสนอเพื่อนำไปสู่สรุปที่ต้องการ รองลงมาได้แก่การให้นักเรียนให้นำเสนอเป็นกลุ่มทุกกลุ่ม ครูใช้คำถามนำเพื่อให้นักเรียนอภิปรายสรุปผลการทดลองได้ด้วยตนเอง ครูสรุปผลการทดลองเอง ตามลำดับ ส่วนวิธีการอื่น ๆ ได้แก่การให้รายงานหน้าชั้น บันทึกรายงานส่งครู และให้ทำแบบฝึกหัด

ตาราง 15 จำนวนและร้อยละของการบอกข้อบกพร่องต่าง ๆ ของนักเรียนที่ครูพบเห็นขณะทำการทดลอง

การปฏิบัติ	N = 25	
	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีการปฏิบัติ	5	20.0
มีการปฏิบัติ ด้วยวิธีการ	20	80.0
- บอกนักเรียนทันทีและสาธิตการทดลองที่ถูกต้องให้นักเรียนดู	11	44.0
- ครูชี้แจงข้อบกพร่องที่พบขณะสังเกตการทดลองของนักเรียน	15	60.0
- ให้นักเรียนพิจารณาการปฏิบัติทดลองแล้วครูเสนอข้อบกพร่องของนักเรียนเอง	20	80.0
- วิธีการอื่น ๆ เช่น ให้ดูกลุ่มอื่น ให้ทดลองใหม่อีกครั้งโดยทำตามขั้นตอนซ้ำ ๆ	13	52.0

จากตาราง 15 พบว่าส่วนใหญ่มีการปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 80.0 วิธีที่ปฏิบัติส่วนใหญ่เป็นการให้นักเรียนพิจารณาการปฏิบัติทดลองแล้วครูเสนอข้อบกพร่องของนักเรียนเอง รองลงมาได้แก่ ครูชี้แจงข้อบกพร่องที่พบขณะสังเกตการทดลองของนักเรียน และบอกนักเรียนทันทีและสาธิตการทดลองที่ถูกต้องให้นักเรียนดูตามลำดับ ส่วนวิธีการอื่น ๆ ได้แก่ การที่ครูให้ดูกลุ่มอื่น ให้ทดลองใหม่อีกครั้งโดยทำตามขั้นตอนซ้ำ ๆ

ตาราง 16 จำนวนและร้อยละของการให้ความรู้ในการแปลความหมายของข้อมูลในการสรุป  
หลังการทดลอง

การปฏิบัติ	N = 25	
	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีการปฏิบัติ	22	88.0
มีการปฏิบัติ ด้วยวิธีการ	3	12.0
- ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดเพื่อคาดการณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่ได้	1	4.0
- ให้นักเรียนฝึกการเรียบเรียงข้อมูลที่ได้จากการทดลองหรือจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ	2	8.0
- วิธีการอื่น ๆ เช่น ให้สรุปแบบตารางที่ครูเขียนบนกระดานหรือให้ร่วมกันสรุปผลที่ได้แต่ละกลุ่ม	2	8.0

จากตาราง 16 พบว่าส่วนใหญ่ไม่มีการปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 88.0 ส่วนการปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 12.0 วิธีที่ปฏิบัติส่วนใหญ่ ได้แก่ การให้นักเรียนฝึกการเรียบเรียงข้อมูลที่ได้จากการทดลองหรือจากแหล่งเรียนรู้อื่น รองลงมาได้แก่ การใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดเพื่อคาดการณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่ได้ตามลำดับ ส่วนวิธีการอื่น ๆ ได้แก่ ให้นักเรียนสรุปแบบตารางที่ครูเขียนบนกระดานหรือให้ร่วมกันสรุปผลที่ได้แต่ละกลุ่ม

ตาราง 17 จำนวนและร้อยละของการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ครูมักให้นักเรียนทำนายผลที่น่าจะเกิดขึ้น

การปฏิบัติ	N = 25	
	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีการปฏิบัติ	5	20.0
มีการปฏิบัติ ด้วยวิธีการ	20	80.0
- ใช้แบบฝึกหัดในการทำนายผลที่น่าจะเกิดขึ้น	20	80.0
- ครูใช้คำถามนำเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนทำนายผลที่น่าจะเกิดขึ้น	13	52.0
- นักเรียนนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น รูปภาพ ตาราง แผนผัง	8	32.0

จากตาราง 17 พบว่าส่วนใหญ่มีการปฏิบัติร้อยละ 80.0 วิธีที่ปฏิบัติ ได้แก่ การใช้แบบฝึกหัดในการทำนายผลที่น่าจะเกิดขึ้น รองลงมาได้แก่ ครูใช้คำถามนำเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนทำนายผลที่น่าจะเกิดขึ้น ส่วนวิธีการอื่น ๆ ได้แก่ การให้นักเรียนได้นำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น รูปภาพ ตาราง แผนผัง

ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพในส่วน of นักเรียน พบว่าสภาพปัจจุบันของการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ขึ้นอยู่กับนักเรียน นักเรียนยังมีปัญหาเกี่ยวกับการแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูล ส่วนใหญ่จะเรียบเรียงข้อมูลไม่เป็น เมื่อได้ข้อมูลจากการค้นคว้าก็จะจดตามหนังสือทุกตัวอักษร ทำให้ข้อมูลที่บันทึกมีความเหมือนกันหลายข้อมูล แม้ว่านักเรียนได้มีอิสระในการแสดงความคิดเห็นของตนเองก็ตาม ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากการขาดทักษะทางการอ่านการเขียน เมื่อถูกสุ่มให้เป็นผู้อธิบายหรือเป็นผู้แปลความหมายข้อมูล จึงขาดความมั่นใจและอธิบายไม่ได้ นอกจากนี้ยังพบว่า การให้คำแนะนำแก่นักเรียนในการอธิบายสรุปเป็นสิ่งจำเป็น การที่นักเรียนอธิบายได้สำเร็จมักเป็นการอธิบายที่ตนเองมีประสบการณ์นั้น ๆ และการอธิบายโดยใช้วิธีเพื่อนช่วยเพื่อนหรือสนับสนุนข้อมูลในการอธิบาย ดังเห็นได้จาก

“ไม่กล้าสรุปเพราะกลัวสรุปผิด”

“แบ่งหัวข้อกันอธิบาย จะมีความมั่นใจกว่าอธิบายคนเดียว”

ส่วนการสัมภาษณ์ครูที่ปรึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าสภาพปัจจุบันของการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในชั้นอธิบายและสรุป นักเรียนสรุปความรู้ยังไม่ได้ ไม่มีการนำข้อมูลที่ได้นำมาใช้ในการสรุป ส่วนมากครูผู้สอนจะอธิบายสรุปโดยย่อสั้น ๆ และจะสรุปเน้นเป็นช่วง ๆ เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนเข้าใจในประเด็นที่ได้สอนไปแล้ว และการเน้นย้ำประเด็นสำคัญในการสรุปจะช่วยให้นักเรียนเห็นแนวทางและความสัมพันธ์เหล่านั้นไปใช้ในการทำงานได้ ดังเห็นได้จาก

“ไม่ต้องนำเสนอแนวคิดของเรามาก เพราะเด็กไม่เข้าใจผู้สอนเนื้อหาตรง ๆ สั้น ๆ ง่าย ๆ”

“วางแผนล่วงหน้า แล้วยกตัวอย่างประกอบ”

## 4. ขยายความรู้

ตาราง 18 จำนวนและร้อยละของการให้นักเรียนได้ขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ ความเข้าใจในองค์ความรู้ใหม่ให้กว้างขวาง สมบูรณ์ กระฉ่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น

การปฏิบัติ	N = 25	
	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีการปฏิบัติ	4	16.0
มีการปฏิบัติ ด้วยวิธีการ	21	84.0
- นักเรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจกับเพื่อน ๆ	18	72.0
- ครูแนะนำแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมให้แก่ นักเรียน	18	72.0
- ให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมไปสู่ความรู้ใหม่	5	20.0
- ครูให้นักเรียนได้อ้างอิงข้อมูลพร้อมแสดงหลักฐาน	3	12.0
- นักเรียนได้ลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากหลักฐานที่ปรากฏ	5	20.0
- เปรียบเทียบผลการสำรวจตรวจสอบกับสมมติฐานที่กำหนดไว้	9	36.0
- นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นหรือสถานการณ์อื่น	2	8.0
- ครูส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้จากการสำรวจตรวจสอบกับความรู้อื่น	6	24.0
- นักเรียนมีการวิจารณ์หรืออภิปรายเพื่อเปรียบเทียบประเมินปรับปรุงหรือเพิ่มเติมกระบวนการและองค์ความรู้	4	16.0
- วิธีการอื่น ๆ เช่น กระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน การทำโครงการ การทำรายงาน	5	20.0

จากตาราง 18 พบว่าส่วนใหญ่มีการปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 84.0 วิธีปฏิบัติส่วนใหญ่เป็นการให้นักเรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจกับเพื่อน ๆ และการแนะนำแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมให้แก่ นักเรียน รองลงมาได้แก่ การเปรียบเทียบผลการสำรวจตรวจสอบกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ การที่ครูส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้จากการสำรวจตรวจสอบกับความรู้อื่น การให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมไปสู่ความรู้ใหม่ การให้นักเรียนได้ลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากหลักฐานที่ปรากฏ การที่ครูให้นักเรียนมีการวิจารณ์หรืออภิปรายเพื่อเปรียบเทียบประเมิน

ปรับปรุงหรือเพิ่มเติมกระบวนการและองค์ความรู้ การที่ครูครูให้นักเรียนได้อ้างอิงข้อมูลพร้อมแสดงหลักฐาน และการที่ครูให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นหรือสถานการณ์อื่นตามลำดับ ส่วน วิธีการอื่น ๆ ได้แก่ กระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน การทำโครงการ และการทำรายงานตามลำดับ

ตาราง 19 จำนวนและร้อยละของการเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่ได้สอนไปแล้ว

การปฏิบัติ	N = 25	
	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีการปฏิบัติ	4	16.0
มีการปฏิบัติ ด้วยวิธีการ	21	84.0
ตอบคำถามนักเรียนพร้อมอธิบายสิ่งที่เกี่ยวข้อง	21	84.0
แนะนำวิธีการหาคำตอบให้แก่ นักเรียนเมื่อนักเรียนถาม	17	68.0
วิธีการอื่น ๆ เช่น ครูหาเอกสารมาให้อ่าน ให้นักเรียนค้นหาสิ่งที่อยากรู้จากแหล่งเรียนรู้	4	16.0

จากตาราง 19 พบว่าส่วนใหญ่มีการปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 84.0 วิธีที่ปฏิบัติได้แก่ การตอบคำถามนักเรียนพร้อมอธิบายสิ่งที่เกี่ยวข้อง รองลงมาได้แก่ การแนะนำวิธีการหาคำตอบให้แก่ นักเรียนเมื่อนักเรียนถาม ส่วนวิธีการอื่น ๆ ได้แก่ ครูหาเอกสารมาให้อ่าน ให้นักเรียนค้นหาสิ่งที่อยากรู้จากแหล่งเรียนรู้

ตาราง 20 จำนวนและร้อยละของการแนะนำแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมให้แก่นักเรียน

การปฏิบัติ	N = 25	
	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีการปฏิบัติ	-	-
มีการปฏิบัติ ด้วยวิธีการ	25	100.0
- จากหนังสือ	25	100.0
- จากเอกสาร	25	100.0
- วารสารต่าง ๆ	25	100.0
- วิธีการอื่น ๆ เช่น แนะนำให้ค้นจากแหล่งเรียนรู้ห้องสมุด		
จากอินเทอร์เน็ต	25	100.0

จากตาราง 20 พบว่ามีการปฏิบัติทั้งหมด วิธีการที่ปฏิบัติเป็นการแนะนำแหล่งค้นคว้าจากหนังสือ จากเอกสาร และจากวารสารตามลำดับ ส่วนวิธีการอื่น ๆ ได้แก่ การแนะนำให้ค้นจากแหล่งเรียนรู้ห้องสมุด จากอินเทอร์เน็ต

ตาราง 21 จำนวนและร้อยละของการให้ความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากในหนังสือเรียน

การปฏิบัติ	N = 25	
	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีการปฏิบัติ	9	36.0
มีการปฏิบัติ ด้วยวิธีการ	16	64.0
- ครูถามโดยให้นักเรียนตอบปากเปล่า	16	64.0
- ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	16	64.0
- ให้นักเรียนวิเคราะห์กระบวนการสร้างความรู้ของตนเอง	3	12.0
- ครูถามคำถามที่เกี่ยวข้องจากการสังเกตหลักฐานและคำอธิบายเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องชัดเจนสมบูรณ์และอาจนำไปสู่การตรวจสอบใหม่	5	20.0
- วิธีการอื่น ๆ เช่น ให้นักเรียนอ่านหนังสือเพิ่มเติม ให้ฟังข่าวจากสื่อต่าง ๆ	2	8.0

จากตาราง 21 พบว่าส่วนใหญ่มีการปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 64.0 วิธีการที่ปฏิบัติ ได้แก่ ครูถามโดยให้นักเรียนตอบปากเปล่า และการให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน รองลงมา ได้แก่ การที่ครูถามคำถามที่เกี่ยวข้องจากการสังเกตหลักฐานและคำอธิบายเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องชัดเจนสมบูรณ์และอาจนำไปสู่การตรวจสอบใหม่ การให้นักเรียนวิเคราะห์กระบวนการสร้างความรู้ของตนเองตามลำดับ ส่วนวิธีการอื่น ๆ ได้แก่ ให้นักเรียนอ่านหนังสือเพิ่มเติมและให้ฟังข่าวจากสื่อต่าง ๆ

ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพในส่วนของนักเรียน พบว่าสภาพปัจจุบันของการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในชั้นขยายความรู้ การที่ครูพยายามให้นักเรียนนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน นักเรียนควรได้รับการฝึกและได้ทดลองใช้หรือทดสอบความรู้ในการฝึกทักษะนั้น ๆ เครื่องมือต้องมีเพียงพอต่อการเรียนรู้ เนื้อหาที่เรียนควรสอดคล้องกับอาชีพและความเป็นอยู่ของคนในชุมชน และเพื่อเป็นการสนับสนุนให้นักเรียนได้ขยายความรู้ยิ่งขึ้นควรมีการสาธิต การประกวด แข่งขัน และนำผลงานที่นักเรียนประดิษฐ์คิดค้นมาเผยแพร่ให้เพื่อน ๆ และชุมชนได้รู้จักตั้งเห็นได้จาก

“ต้องรอเพื่อนพิมพ์คอมเสร็จก่อน ถึงจะได้พิมพ์”

“จะทำโครงการเรื่องการนวดด้วยลูกประคบ แม่บอกว่าจะสอนให้”

ส่วนการสัมภาษณ์ครูที่ปรึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าสภาพปัจจุบันของการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในชั้นขยายความรู้ จะให้ได้ผลต้องฝึกนักเรียนอบรมนักเรียนให้มีความรู้เกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีนิสัยรักการอ่านการค้นคว้าตลอดเวลา และวิธีการต้องสามารถนำไปใช้ได้ ดังจะเห็นได้จาก

“นักเรียนชอบปฏิบัติเอง ถูกบ้างไม่ถูกบ้างแต่ก็ทำให้เขาจำได้นาน”

“อย่างน้อยก็ชอบเรียนวิทยาศาสตร์”

## 5. ชั้นประเมินผล

ตาราง 22 จำนวนและร้อยละของการตรวจสอบความถูกต้องขององค์ความรู้และกระบวนการที่ได้

การปฏิบัติ	N = 25	
	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีการปฏิบัติ	10	40.0
มีการปฏิบัติ ด้วยวิธีการ	15	60.0
- ครูใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การประเมิน	15	60.0
- นักเรียนได้ประเมินความก้าวหน้า และความรู้ของตนเอง	2	8.0
- ส่งเสริมให้นักเรียนประเมินกระบวนการ และองค์ความรู้ด้วยตนเอง	2	8.0
- ให้นักเรียนวิเคราะห์สิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขในการสำรวจตรวจสอบ อภิปราย ประเมิน ปรับปรุงเพิ่มเติมทั้งกระบวนการและองค์ความรู้	2	8.0
- วิธีการอื่น ๆ เช่น ให้ตรวจสอบในกลุ่ม ตรวจสอบแบบฝึกหัด ครูแจ้งผลการเรียนให้ทราบเป็นระยะ	2	8.0

จากตาราง 22 พบว่าส่วนใหญ่มีการปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 60.0 วิธีที่ปฏิบัติ ได้แก่ การใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การประเมิน รองลงมา ได้แก่ นักเรียนได้ประเมินความก้าวหน้า และความรู้ของตนเอง การให้นักเรียนประเมินกระบวนการและองค์ความรู้ด้วยตนเอง การให้นักเรียนวิเคราะห์สิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขในการสำรวจตรวจสอบ อภิปราย ประเมิน ปรับปรุงเพิ่มเติมทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ส่วนวิธีการอื่น ๆ ได้แก่ การให้นักเรียนตรวจสอบในกลุ่ม การตรวจสอบแบบฝึกหัด และการที่ครูแจ้งผลการเรียนให้ทราบเป็นระยะ

ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพในส่วนของนักเรียน พบว่าสภาพปัจจุบันของการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ชั้นประเมินผล เป็นการวัดความรู้โดยใช้ข้อทดสอบซึ่งการอ่านและการเขียนเป็นปัญหาในการสื่อความหมายของข้อมูล ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ต่า นักเรียนส่วนใหญ่อยากให้นำข้อมูลอื่น ๆ มาประกอบการพิจารณา เช่น ทำข้อทดสอบ การประเมินจากผลงาน และประเมินความตั้งใจเรียน ซึ่งนักเรียนเชื่อว่าการประเมินเช่นนี้จะทำให้นักเรียนมีความสบายใจ ไม่มีใครเอาไรต์เอาเปรียบในกิจกรรมการเรียน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ดังจะเห็นได้จาก

“อยากให้ทำรายงานเดี่ยวบ้าง เพราะงานกลุ่มมีบางคนที่ไม่ช่วยงานเลย”

ส่วนการสัมภาษณ์ครูที่ปรึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าสภาพปัจจุบันของจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในชั้นประเมินผล ใช้วิธีการเก็บคะแนนทดสอบแต่ละบทการเก็บคะแนนจากชิ้นงานหรือผลงาน รายงาน และจากคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังเห็นได้จาก

“ค่อย ๆ เก็บไปที่ละห้าทีละสิบคะแนน ไม่อย่างนั้นเด็กจะไม่มีคะแนนเพราะปัญหาด้านสติปัญญา”

### สรุปสภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

จากผลการวิจัยระยะที่ 1 สามารถสรุปสภาพปัญหาและความต้องการในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ได้ดังนี้

#### ตาราง 23 สรุปสภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ขึ้นสร้างความสนใจ

สภาพปัญหา	ความต้องการพัฒนา
- บรรยายภาคกิจกรรมการเรียนการสอน	- จัดบรรยายภาคการเรียนการสอนให้น่าเรียน เป็นธรรมชาติ
- การทำข้อทดสอบซึ่งเป็นการอ่านการเขียน	- ใช้การสนทนาพูดคุยเพื่อสอบถามหรือทดสอบความรู้เดิมหรือความรู้ที่กำลังจะเรียนแทนการทดสอบด้วยการอ่านการเขียน
- การจัดหาสื่อสำหรับใช้ในการเรียนการสอน	- การใช้สื่อเทคโนโลยี และอุปกรณ์อื่น ๆ ในการเรียนการสอน
- การให้เวลานักเรียนคิดก่อนตอบคำถาม	- เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและให้เวลาในการทำความเข้าใจในความกระจ่างในปัญหาที่จะตอบ

ตาราง 24 สรุปปัญหา และความต้องการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
ขั้นสำรวจและค้นหา

สภาพปัญหา	ความต้องการพัฒนา
<ul style="list-style-type: none"> <li>- การให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากเอกสาร</li> <li>- การให้นักเรียนสำรวจค้นหาในสิ่งที่ครูเป็นผู้กำหนดกิจกรรม</li> <li>- นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สนใจเรียนและระดับสติปัญญาของนักเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กิจกรรมสำรวจและค้นหา</li> <li>- การสำรวจความต้องการเรียนรู้ของนักเรียน</li> <li>- การทดลองหรือเรียนรู้ควรเป็นวิธีหรือเรื่องง่าย ๆ และเป็นสิ่งที่นักเรียนสามารถปฏิบัติเองได้ สามารถนำไปใช้ได้จริง</li> </ul>

ตาราง 25 สรุปปัญหา และความต้องการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
ขั้นอธิบายสรุป

สภาพปัญหา	ความต้องการพัฒนา
<ul style="list-style-type: none"> <li>- การแปลความหมายของข้อมูล</li> <li>- นักเรียนไม่นำความรู้เดิมมาช่วยในการสรุป</li> <li>- นักเรียนขาดความมั่นใจ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การแปลความหมายของข้อมูล โดยให้นักเรียนได้อธิบายแนวคิดของตนเอง แล้วให้ครูหรือเพื่อนช่วยเพิ่มเติม หรือนำมาใช้ในการสรุป</li> </ul>

ตาราง 26 สรุปปัญหา และความต้องการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
ขั้นขยายความรู้

สภาพปัญหา	ความต้องการพัฒนา
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ขาดการฝึกทักษะในกระบวนการเรียนรู้ นั้น ๆ</li> <li>- เนื้อหาที่เรียนไม่สอดคล้องกับสภาพความต้องการของนักเรียนและชุมชน</li> <li>- นักเรียนไม่นำผลแห่งการเรียนรู้ไปเชื่อมโยงและใช้ในชีวิตประจำวัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน</li> <li>- การฝึกให้นักเรียนออกแบบการทดลอง การประดิษฐ์คิดค้นด้วยความสามารถของนักเรียนเอง</li> <li>- การขยายผลในการเรียนรู้ การเผยแพร่ข้อมูลและผลงานของนักเรียน</li> </ul>

ตาราง 27 สรุปปัญหา และความต้องการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
 ชั้นประถมศึกษา

สภาพปัญหา	ความต้องการพัฒนา
<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวัดความรู้โดยใช้ข้อทดสอบซึ่ง</li> <li>การอ่านและการเขียนเป็นปัญหาใน</li> <li>การสื่อความหมายของข้อมูล</li> <li>- การได้เปรียบเสียเปรียบในการทำ</li> <li>กิจกรรมของกลุ่ม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวัดผล การประเมินผลโดยนำข้อมูลและเหตุผล</li> <li>อื่น ๆ มาประกอบการพิจารณาผลการเรียนรู้</li> </ul>