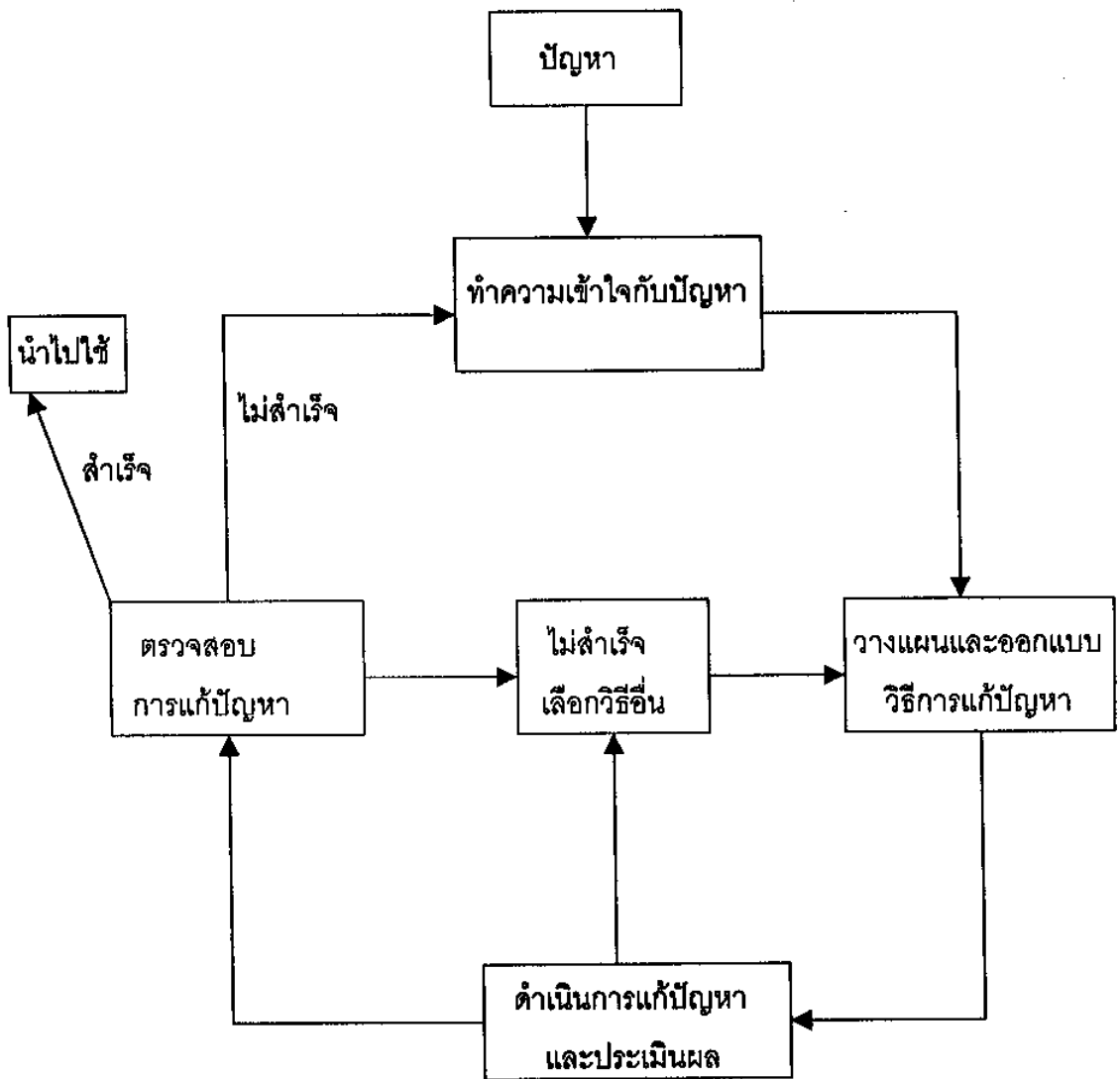


อย่างราบรื่น การจะประเมินว่านักเรียน เข้าใจปัญหามากน้อยเพียงใด ทำได้โดยกำหนดให้นักเรียนเขียนถึงประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

2. วางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วในขั้นที่ 1 ประกอบกับข้อมูล และความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น และนำมาใช้ประกอบการวางแผนการทดลอง ซึ่งประกอบด้วยการตั้งสมมติฐาน กำหนดวิธี ทดลอง หรือตรวจสอบ และอาจรวมทั้งแนวทางในการประเมินผลการแก้ปัญหา

3. ดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินผล ขั้นตอนนี้จะเป็นการลงมือแก้ปัญหาและประเมินว่าวิธีการแก้ปัญหาและผลที่ได้ถูกต้องหรือได้ผลเป็นอย่างไร ถ้าการแก้ปัญหาทำได้ถูกต้อง ก็จะมีการประเมินต่อไปว่า วิธีการนั้นน่าจะยอมรับไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ ได้หรือไม่ แต่ถ้าพบว่า การแก้ปัญหานั้นไม่ประสบความสำเร็จ ก็จะต้องย้อนกลับไปเลือกวิธีการแก้ปัญหาอื่น ๆ ที่ได้กำหนดไว้แล้วในขั้นที่ 2 และถ้ายังไม่ประสบความสำเร็จ นักเรียนจะต้องย้อนกลับไปทำความเข้าใจปัญหาใหม่ว่ามีข้อบกพร่องประการใด เช่น ข้อมูลกำหนดให้ไม่เพียงพอ เพื่อจะได้เริ่มต้นการแก้ปัญหาใหม่

4. ตรวจสอบการแก้ปัญหา เป็นการประเมินภาพรวมของการแก้ปัญหาทั้งในด้านวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้ ทั้งนี้ในการแก้ปัญหาใด ๆ ต้องตรวจสอบถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมด้วย



ภาพประกอบ 4 กระบวนการแก้ปัญหา

กิลฟอร์ด (Guilford, 1971 : 130) เห็นว่ากระบวนการในการแก้ปัญหานั้นประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นเตรียมการ (preparation) หมายถึง ขั้นในการตั้งปัญหาหรือค้นหาปัญหาว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้น ๆ คืออะไร
2. ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นในการพิจารณาดูว่าสิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหา หรือสิ่งใดที่ไม่ใช่สาเหตุที่สำคัญของปัญหา

3. ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหา ให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาแล้วเสนอออกมาในรูปวิธีการสุดท้าย จะได้ผลลัพธ์ออกมา
4. ขั้นตรวจสอบ (Verification) หมายถึง ขั้นในการเสนอเกณฑ์เพื่อการตรวจสอบวิธีการที่ได้จากการเสนอวิธีการแก้ปัญหา ถ้าเห็นว่าผลลัพธ์นั้นยังไม่ใช่ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ก็ต้องมีการเสนอวิธีการแก้ปัญหานี้ใหม่จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุดหรือถูกต้องที่สุด
5. ขั้นในการนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหามาใช้ ถูกต้องไปใช้ในโอกาสต่อไป เมื่อพบกับเหตุการณ์ที่เป็นปัญหาที่คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบ มาแล้ว

เวียร์ (Weir, 1974 : 18) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นระบุปัญหา (Statement of the Problem)
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Defining the Problem or Distinguishing Essential Features)
3. ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา (Searching for and Formulating a Hypothesis)
4. ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (Verifying the Solution)

จากแนวคิดของนักการศึกษา เกี่ยวกับหลักการและขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าว จะพบว่าการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีระบบ แบบแผน มีเหตุผล มีขั้นตอนที่เหมาะสมรวมทั้งต้องใช้การคิดอย่างซับซ้อน รวมทั้งสติปัญญา สมรรถภาพทางสมอง ประสบการณ์ และความถนัดเพื่อที่จะหาวิธีการแก้ปัญหาตามสาเหตุ และสามารถวิเคราะห์ผลที่จะเกิดจากการใช้วิธีการแก้ปัญหานั้นได้ จะเห็นได้ว่าขั้นตอนการแก้ปัญหของเวียร์ เป็นขั้นตอนการแก้ปัญหาที่สั้น ชัดเจน เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และครอบคลุมขั้นตอนในการแก้ปัญหของผู้อื่นที่เสนอไว้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำขั้นตอนดังกล่าวมาใช้สร้างเครื่องมือวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

### 3.2 วิธีการสอนและการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา

ธอร์นไดค์ (Thorndike, 1950 : 192 - 216 อ้างถึงใน อุษณีย์ โพธิ์สุข และ คณะ, 2544 : 46 - 47) กล่าวว่า การเรียนรู้ข้อเท็จจริงกับการนำข้อเท็จจริงไปใช้เพื่อการแก้ปัญหา เป็น

กระบวนการที่แตกต่างกัน การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาได้สำเร็จจากสถานการณ์หนึ่งไม่ได้หมายความว่า ต้องแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นได้เสมอไป

ในการแก้ปัญหา นั้น จำเป็นต้องอาศัยข้อเท็จจริง แต่ก็ไม่เพียงพอในการแก้ปัญหา จำเป็นต้องรู้จักการสังเกตพิจารณาคัดเลือกแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา การสอนที่บอกแนวทางและข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหานั้นไม่สามารถที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ ควรฝึกให้เด็กรู้จักการสังเกตและคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

การฝึกให้เด็กแก้ปัญหา ต้องฝึกการสังเกตให้มาก ๆ ยิ่งสังเกตมากยิ่งแก้ปัญหาเก่ง การฝึกต้องฝึกให้สังเกต จะได้แก้ปัญหาเป็น หรือหากทดลองปฏิบัติก็ได้

นอกจากนี้ การแก้ปัญหามีตัวอย่างในการแก้ปัญหาได้หลายแง่หลายมุม วิธีสอนเหมาะสมกับการสอนวิทยาศาสตร์ ฝึกหัดให้เด็กมีจุดประสงค์หลายประการด้วยกัน คือ

1. ฝึกให้เด็กช่างซักช่างถาม
2. ต้องการให้เด็กรู้จักหาความคิดด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์จากปัญหาดังกล่าว

ให้ช่วยกันคิดหาหรือ และหาคำตอบ

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2540 : 69) เสนอว่าในการจัดการศึกษาเพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหานั้น โรงเรียนและครูควรดำเนินการดังนี้

1. ช่วยขยายและเปลี่ยนแปลงประสบการณ์เดิมของนักเรียนให้กว้างขวางขึ้นโดยช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจถึงเนื้อหาวิชา ให้มีทักษะจากการทำแบบฝึกหัด เพื่อจะได้นำความรู้ไปแก้ปัญหา
2. ครูต้องใช้วิธีสอนซึ่งจะทำให้นักเรียนต้องแก้ปัญหาต่าง ๆ อยู่เสมอ
3. ครูต้องฝึกให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการแก้ปัญหา โดยการตั้งปัญหาอย่างง่าย ๆ ก่อนแล้วค่อยให้ปัญหาที่ยุ้งยากและซับซ้อนขึ้นตามลำดับ โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ตลอดจนความสามารถของนักเรียนแต่ละคน
4. ครูฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยตรง และปัญหานั้นควรจะจัดอยู่ในระดับความพอใจและความสามารถของนักเรียน จึงจะทำให้ปัญหานั้นมีความหมายแก่นักเรียน
5. โรงเรียนควรปลูกฝังเจตคติที่จำเป็น และสอนวิธีการวิเคราะห์ต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยทั่วไปได้
6. โรงเรียนควรสร้างความเชื่อมั่นให้เกิดขึ้น ในตัวนักเรียน ในการที่จะสามารถแสดงความคิดเห็น

7. ครูควรมอบหมายให้นักเรียนแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นแก่กลุ่ม เพื่อฝึกการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

8. โรงเรียนควรจัดหาข่าวสาร ความรู้ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาให้นักเรียนอ่าน

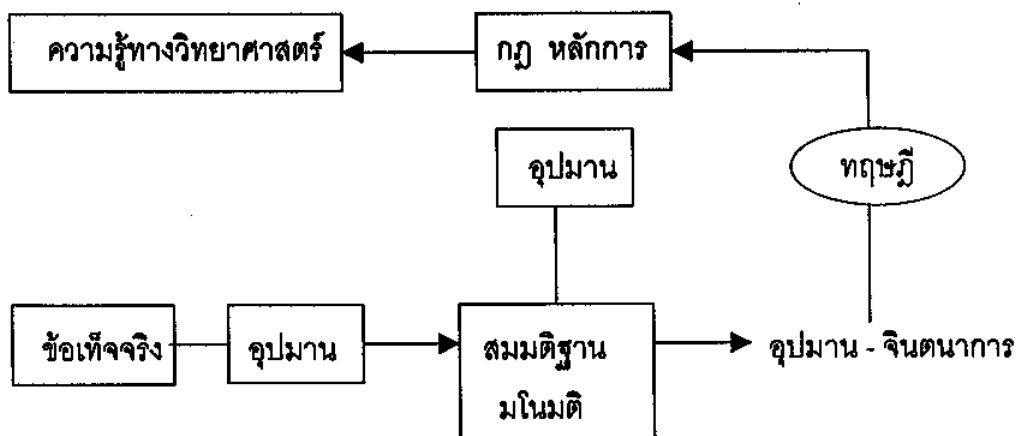
9. หน้าที่ของโรงเรียนหรือผู้จัดทำหลักสูตร จะต้องพิจารณาว่าความรู้อะไรสำคัญมาก อะไรสำคัญน้อย โดยถือหลักพิจารณาจากการที่สามารถนำไปใช้ช่วยแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

นอกจากนี้ จากรายงานการวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ได้ยืนยันว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบการแก้ปัญหา จะมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลมาแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง ตลอดจนมีความสนใจและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

#### 4. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่ง สมจิต สวธนไพบุลย์ (2526 : 1 - 5) ได้กล่าวถึงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยสรุปดังนี้

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ส่วนที่เป็นผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเกิดขึ้นหลังจากที่ได้มีการใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ดำเนินการค้นคว้า สืบเสาะ ตรวจสอบ จนเป็นที่เชื่อถือได้ ความรู้นั้นจะถูกรวบรวมไว้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งสรุปความสัมพันธ์ได้ ดังนี้



ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคล อันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์เรียนรู้ ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอบ การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถ หรือความสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของบุคคล ว่ามีความสามารถแค่ไหน สำหรับความหมายของสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 28) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) ว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์ การเรียนรู้ ที่เกิดจากการศึกษาฝึกฝน อบรม หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถ หรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคล ว่าเรียนรู้แล้ว รู้เท่าไร มีความสามารถชนิดใด

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 29) ได้ให้ความหมายว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะ รวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (อ้างถึงใน ณรงค์ คล่องดี, 2533 : 58) กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า

...หมายถึง ความสำเร็จที่ได้จากการทำงาน ที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่ง อันเป็นผลมาจากการกระทำที่อาศัยความสามารถของร่างกายหรือสมอง นับว่าเป็นความสามารถเฉพาะบุคคล ตัวบ่งชี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจได้มาจากกระบวนการที่อาศัย หรือไม่อาศัยการทดสอบก็ได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นอกจากจะเป็นเรื่องพิจารณาความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียนแล้ว ยังแสดงถึงคุณค่าของหลักสูตร ผู้บริหาร และผู้ฝึกสอนอีกด้วย...

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2536 : 146) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อกำหนดให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and pencil test) กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง (Performance Test)

กัญญาณี สถาปนีย์เงิน (2537 : 43) ให้ความเห็นว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเป็นสิ่งจำเป็นในการที่จะวัด ว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับนั้นผู้เรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชามากน้อยเพียงใด และเป็นหลักฐานว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับนั้นได้บรรลุถึงจุดหมายที่วางไว้หรือไม่ เพื่อการปรับปรุงและการค้นคว้าอันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์

ชีวพร ตปนียากร (2538 : 25) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญาในการเรียนวิทยาศาสตร์

เคลาส์ไมเออร์ (Klausmeir, 1961 : 29) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนว่าจะประกอบด้วย คุณลักษณะของนักเรียน คุณลักษณะของครู พฤติกรรมระหว่างครูกับนักเรียน ลักษณะของกลุ่มผู้เรียนและแรงผลักดันภายนอก

กู๊ด (Good, 1973 : 6) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง การ เข้าถึงความรู้สึกหรือพัฒนาทักษะทางการเรียน ซึ่งโดยปกติพิจารณาจากคะแนนสอบ การฝึก อบรม หรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้ หรือทั้งสองอย่าง

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมา สรุปได้ว่า หมายถึง ความรู้ด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ภายหลังจากศึกษาในเรื่อง วิทยาศาสตร์นั้น ๆ มาแล้ว โดยให้ผลรวมของคะแนน ความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ดังนั้น เพื่อให้การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประสบผลสำเร็จ การสร้างแบบสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ในการสร้างแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีหลักในการวางแผนออกข้อสอบดังนี้ (Ebel, 1965 : 57 – 80 อ้างถึงในปราณี ทองคำ, 2539 : 19 - 20)

### 1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสอบ

ในการเรียนการสอนอาจมีการสอบหลายครั้ง เช่น ทดสอบย่อยระหว่างเรียน ทดสอบรวมปลายภาค ทดสอบเพื่อวินิจฉัย ทดสอบเพื่อคัดเลือก ครูจะต้องกำหนดว่า จะใช้แบบสอบเพื่อจุดมุ่งหมายใด เมื่อไร เพื่อจะได้ออกข้อสอบที่เหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการ

### 2. กำหนดพฤติกรรมต่าง ๆ ที่ต้องการเน้น

ในการสอบแต่ละครั้ง ครูจะต้องกำหนดว่า จะวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย หรือทักษะพิสัย การทดสอบควรสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน จำนวนข้อสอบในเนื้อหาสาระแต่ละตอน จะต้องสัมพันธ์กับน้ำหนักความสัมพันธ์และเนื้อหาในตอนนั้น ๆ วิธีการที่จะช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายนี้ คือ การจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร

### 3. เลือกรูปแบบข้อสอบ

ประเภทของข้อสอบที่ใช้ นั้น ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการสอบและองค์ประกอบอื่น ๆ เช่น พฤติกรรมที่ต้องการวัด ลักษณะของเนื้อหาวิชา ธรรมชาติของผู้สอบ เป็นต้น ข้อสอบแต่ละแบบจะมีลักษณะเด่น และลักษณะด้อยแตกต่างกันออกไป

### 4. เวลาที่ใช้ในการสอบ

เวลาที่ใช้ในการสอบขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการสอบ เช่น ทดสอบย่อย หรือ ทดสอบรวม ระดับชั้นของผู้เรียน ธรรมชาติของวิชา โดยทั่วไปเวลาสอบจะสัมพันธ์กับจำนวนข้อสอบ

### 5. กำหนดจุดประสงค์ในการเรียนการสอนที่จะออกข้อสอบ

ข้อสอบควรเป็นตัวแทนของสิ่งที่ได้สอนไปแล้ว แต่ในการสอบบางครั้งนั้น ไม่สามารถวัดได้ครบทุกจุดประสงค์ ดังนั้นจำเป็นต้องเลือกจุดประสงค์ที่สำคัญ มาเป็นตัวแทนของสิ่งที่สอนไปแล้ว มาสอบวัด

### 6. ตัดสินใจว่าข้อสอบควรมีความยากง่ายระดับใด

ข้อสอบจะมีความยากง่ายระดับใด ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการใช้แบบข้อสอบ ถ้าต้องการใช้แบบข้อสอบเพื่อวินิจฉัยความบกพร่องของนักเรียน ข้อสอบควรจะง่าย เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน ถ้าเป็นแบบทดสอบที่ต้องการใช้ประเมินผลการเรียน ข้อสอบควรมีความยากง่ายปานกลาง เพื่อให้นักเรียนประมาณครึ่งหนึ่งตอบถูก และนักเรียนอีกครั้งหนึ่งตอบผิด ทำให้ข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูง



### 7. กำหนดวิธีการตอบแบบสอบของนักเรียน

ในบางครั้งแบบสอบจะมีข้อสอบหลายรูปแบบ เช่น มีทั้งข้อสอบแบบเลือกตอบ ข้อสอบแบบจับคู่ และข้อสอบแบบอัตนัย ครูจะต้องกำหนดลักษณะการตอบข้อสอบแต่ละแบบให้ชัดเจน

### 8. กำหนดวิธีการจำแนกผลการสอบ

เมื่อตรวจให้คะแนนเรียบร้อยแล้ว จะแจกแจงและแปลความหมายของคะแนนอย่างไร ใช้ระบบอิงเกณฑ์ หรืออิงกลุ่ม เป็นต้น

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้รับทั้งเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ทำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผล วิชาวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของ ประวิตร ชูศิลป์ (2524 : 21 - 31) ไปสร้างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ช่วยพิจารณาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ของ บทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 203 เรื่อง อาหาร ซึ่งวัดพฤติกรรมทั้ง 4 ด้านคือ

1. ความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้ว เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎและทฤษฎี แยกได้ 3 ลักษณะ คือ

1.1 ความรู้เฉพาะเรื่องเฉพาะอย่าง เป็นการระลึกถึงข้อสนเทศในส่วนย่อย ๆ เฉพาะอย่าง

1.2 ความรู้เกี่ยวกับวิถีทางและวิธีการดำเนินงานเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ

1.3 ความรู้เกี่ยวกับการรวบรวมแนวคิดและโครงสร้าง

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้เมื่อปรากฏในรูปแบบใหม่และความสามารถในการแปลความรู้ จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่ง แยกออกได้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

2.1 การแปลความ

2.2 การตีความ

2.3 การขยายความ

3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา การคำนวณ สื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนด นิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป

ดังนั้น การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จึงเป็นผลจากการเรียนรู้อาชีววิทยาศาสตร์ของนักเรียนว่า การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับนั้น ผู้เรียนได้รับความรู้ใน เนื้อหารายวิชาอย่างน้อยเพียงใด และการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับนั้น ได้บรรลุถึงจุดมุ่ง หมายที่วางไว้หรือไม่ เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงและค้นคว้าเพิ่มเติม ซึ่งจะเกิดประโยชน์ต่อการ ศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

## 1. งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

### งานวิจัยต่างประเทศ

นอร์วอล (Norval, 1970 : 95 - 102) ได้ศึกษาบทบาทของวิธีสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ที่มีต่อความรู้ที่มีต่อการคิดแบบต่าง ๆ โดยใช้วิธีการสอนที่ปรับปรุงมาจากการสอนแบบสืบ เสาะหาความรู้ของซุคแมน กับนักเรียนระดับเกรด 5 ในเมืองดีทรอยท์ จำนวน 25 คน ซึ่งเป็นกลุ่ม ทดลอง ใช้เวลาทดลองสอนติดต่อกัน 3 ปี และวัดความคิดเปรียบเทียบคะแนนกับกลุ่มควบคุม ซึ่ง ไม่ได้เรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลปรากฏว่าในปี 1962 กลุ่มทดลองมีความ สามารถคิดวิเคราะห์แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ปี 1964 กลุ่ม ทดลองมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบบจำแนกประเภทและคิดวิเคราะห์แบบโยงความ สัมพันธ์แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และปี 1965 การคิด วิเคราะห์ทุกประเภทแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สรุปได้ว่า การ สอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้มีผลต่อการคิดวิเคราะห์แบบต่าง ๆ ของนักเรียน

โคลีเบส (Kolebas, 1972 : 4443 - A) ได้ทดลองสอนโดยเน้นทักษะขั้นต้นของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนเกรด 3 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นทักษะขั้นต้นของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีระดับผลสัมฤทธิ์และความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โอลารินอย (Olarinoye, 1974 : 4848 - A) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการชี้นำทาง (Guided Inquiry Approach) การสอนแบบปกติ (Traditional Approach) และแบบสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเอง (Inquiry Role Approach) ในวิชาฟิสิกส์ โดยใช้กลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการชี้นำแนวทาง และกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีนักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเอง ผู้วิจัยดำเนินการสอนเองทั้ง 3 กลุ่ม ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เดวิด (David, 1976 : 4146 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้ในการเรียนแบบชี้นำทาง (Guided - Inquiry Discovery Approach) กับการสอนแบบครูบอกความรู้ตามตำรา (Expository - Test Approach) ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษา จำนวน 103 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 51 คน ซึ่งได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้การชี้นำทาง กลุ่มควบคุม 52 คน ได้รับการสอนแบบครูบอกความรู้ตามตำรา ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### งานวิจัยในประเทศ

กัญญา ทองมัน (2535 : 83 - 84) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ม. 2 จำนวน 57 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยทำการทดลองแบบไม่กำหนดแนวทาง กลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบ

สืบเสาะหาความรู้โดยทำการทดลองแบบกำหนดแนวทาง ผลการศึกษาพบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตันหยง อิมมาก (2537 : 102) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม.2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกที่ให้ข้อมูลป้อนกลับด้วยกระบวนการแก้ปัญหา กับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ม.2 โรงเรียนโคกกระเทียมวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี จำนวน 96 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 48 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกที่ให้ข้อมูลป้อนกลับด้วยกระบวนการแก้ปัญหา กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกที่ให้ข้อมูลป้อนกลับด้วยกระบวนการแก้ปัญหา กับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกหัดที่ให้ข้อมูลป้อนกลับด้วยกระบวนการแก้ปัญหา กับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สัจญารัก ปรางทอง (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผลสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยจัดกิจกรรมแบบเน้นแนวทางและไม่เน้นแนวทาง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 30 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผลสมของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทวีพร เพชรนา (2540 : 55 - 56) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม.2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการซ่อมเสริมต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้น ม.2 โรงเรียนจุนวิทยาคม จังหวัดพะเยา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการซ่อมเสริมแบบเพื่อนช่วยเพื่อน และวิธี

สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการซ่อมเสริมโดยใช้สื่อ สูงกว่าวิธี  
สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการซ่อมเสริมโดยครู อย่างมี  
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปภาวี ลิขิตบุญฤทธิ์ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแนวคิด  
ในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะ  
หาความรู้โดยเน้นระดับของคำถาม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน  
เขलगันคร จังหวัดลำปาง แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 40 คน กลุ่มที่ 1 ได้รับการสอน  
แบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นระดับของคำถาม กลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัย  
พบว่า กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นระดับของคำถาม มีคะแนนผล  
สัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนแตกต่างจากก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
.01 และกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นระดับของคำถามกับกลุ่ม  
นักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีแนวคิดในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ แตกต่างกัน  
อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ดารุณี เชื้อเจ็ดตน (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถในการสื่อความหมายข้อ  
มูลทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้  
ที่เน้นยุทธวิธีวงจรการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเที่ยงแสน  
วิทยาคม จังหวัด เชียงราย จำนวน 80 คน แบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบ  
สืบเสาะหาความรู้ที่เน้นยุทธวิธีวงจรการเรียนรู้ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัย  
พบว่า ความสามารถในการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน  
แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นยุทธวิธีวงจรการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิระพรรณ ชุนจันทร์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนด้วยวิธี  
สืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทางกับแบบกำหนดแนวทางที่มีต่อผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
โรงเรียนบาเจาะ จังหวัดนราธิวาส ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 50 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทางสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมแบบกำหนดแนวทางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และการสอนแบบอื่น ๆ มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ ความคิดรวบยอด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งแตกต่างกันและไม่แตกต่างกัน และถึงแม้ว่าจะใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เหมือนกัน แต่มีการจัดกิจกรรมและอุปกรณ์การสอนต่างกัน ก็จะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งแตกต่างกันและไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังแสดงด้วยว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จะทำให้นักเรียนมีพัฒนาการทางด้านความรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาทางด้านความคิด และความสามารถที่จะแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้

## 2. งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล

### งานวิจัยต่างประเทศ

ชี (Chee, 1976 : 5187 - A) ได้ศึกษาผลของคำถามระดับสูงที่มีต่อระดับการตอบสนองและความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนโดยใช้คำถามการจำแนกของเซนเดอร์ คำถามระดับสูงประกอบด้วยคำถามการนำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า การตอบสนองอาศัยการจำแนกของบลูม พบว่า คำถามระดับสูงมีผลต่อการตอบสนองของนักเรียน แต่ไม่พบคำถามระดับสูงมีผลต่อความสามารถในการคิดให้เหตุผล

แมคไบรด์ (McBride, 1978 : 7254 - A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดหาเหตุผลแบบสัดส่วน ตามแนวของเพียเจต์ กับความสามารถของนักเรียนในด้านความรู้ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ เรื่อง เครื่องกล โครงสร้างของสสาร และเศษส่วนที่เท่ากัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 ที่เลือกเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ จำนวน 136 คน ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และมโนภาพทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับการคิดหาเหตุผลแบบสัดส่วน และผู้มีความสามารถในการคิดเหตุผลแบบสัดส่วนเชิงปริมาณมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าผู้ที่คิดหาเหตุผลแบบสัดส่วนเชิงคุณภาพ

เรย์ (Ray, 1979 : 3320 – A อ้างถึงใน วิชชุตา งามอักษร, 2541 : 72) ได้ทดลองการ  
สอนเปรียบเทียบอิทธิพลของการใช้คำถามในระดับต่ำกับคำถามในระดับสูงที่มีต่อความมีเหตุผล  
ในเรื่องที่เป็นนามธรรมและการคิดอย่างมีเหตุผล (Abstract Reasoning and Critical Thinking)  
ของนักเรียนมัธยมปลายในวิชาเคมี โดยใช้นักเรียน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 54 คน จัดสภาพแวดล้อมทาง  
การเรียนให้เหมือนกันหมด ยกเว้นระดับคำถามที่ต่างกัน กลุ่มหนึ่งถามด้วยคำถามที่ส่วนใหญ่เป็น  
คำถามระดับสูง (ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล) อีก  
กลุ่มหนึ่งถามด้วยคำถามที่ส่วนใหญ่เป็นคำถามระดับต่ำ (ความจำ) ใช้เวลาสอน 24 สัปดาห์ พบ  
ว่า นักเรียนกลุ่มที่ใช้คำถามในระดับสูง สามารถทำข้อสอบในเรื่องของความมีเหตุผลเชิงนามธรรม  
และการคิดอย่างมีเหตุผล ได้คะแนนสูงกว่าอีกกลุ่มหนึ่งอย่างมีนัยสำคัญ

ซอง (Song, 1982 : 656 - A) ได้ศึกษาระดับความพอใจของการใช้คำถามความคิดของ  
ครูและนักเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการคิดให้เหตุผลของนักเรียนโดยอาศัยคะแนน  
ความพอใจของครูในการใช้คำถามความคิดจำแนกครูเป็นสองประเภท คือ ประเภทพอใจ คำถาม  
ระดับสูงและต่ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5-6 โดยแบ่งเป็นกลุ่มพอใจคำถามระดับสูง 30 คน  
และระดับต่ำ 53 คน พบว่าระดับความพอใจในการใช้คำถามต่อคำถามของครูและนักเรียน ไม่มี  
ความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ด้านการคิดให้เหตุผลของนักเรียนเมื่อเข้าสู่ความพอใจในการใช้  
คำถามของครูและความพอใจในคำถามของนักเรียนมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนแตกต่างกัน  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความสัมพันธ์ที่สูงมากในคู่ของความพอใจในการใช้คำถามระดับ  
สูงของครูและนักเรียน

ลูฟแมน (Lufman, 1983 : 3516A) ได้ทำการศึกษามูลของการสอนคิดอย่างมีเหตุผล  
ที่มีต่อการแสดงออกของพฤติกรรมที่เกี่ยวกับสุขภาพ กลุ่มตัวอย่างใช้นักเรียนเกรด 10 โปรแกรม  
วิทยาศาสตร์สุขภาพ จำนวน 111 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากการ  
วิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่มีการสอนการคิดอย่างมีเหตุผลควบคู่ไปกับการสอนด้านเนื้อหาเกี่ยวกับ  
สุขภาพจะได้คะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่มีการสอนเฉพาะเนื้อหาเกี่ยวกับสุขภาพอย่าง  
เดียวอย่างมีนัยสำคัญ

ฮาฟสไตน์ และ แมนด์เลอร์ (Hafstein and Mandler, 1985) ได้ศึกษาความสามารถใน  
การให้เหตุผลนามธรรมกับผลสัมฤทธิ์ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในประเทศอิสราเอล โดยใช้

นักเรียนเกรด 9-10 จำนวน 129 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลของ Bloom (1975) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้จากคะแนนวิชาเคมี ชีววิทยา และ ฟิสิกส์ จากการเรียนที่ผ่านมา ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลนามธรรมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือ นักเรียนที่มีความสามารถในการคิดต่างกันจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เคมี ชีววิทยา และฟิสิกส์ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โดซีเออร์ (Dozier, 1986 : 2986A - 2987A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นนักเรียนเกรด 7 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 39 คน นักเรียนเกรด 8 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไป 35 คน และนักเรียนเกรด 9 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ ภายภาพ 33 คน ใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของ Burney และใช้แบบทดสอบของ Stanford วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียน วิทยาศาสตร์ทั้ง 3 เกรด

มิตเชล และ ลอร์สัน (Mitchell and Lawson, 1988 : 23 - 27) ได้ศึกษาการให้เหตุผล ด้านนามธรรมในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาโดยใช้นักศึกษาในระดับวิทยาลัย จำนวน 98 คน ผลสัมฤทธิ์วิชาชีววิทยาวัดจากแบบทดสอบปรนัย และการให้เหตุผลด้านนามธรรม วัดจากแบบทดสอบวัดการให้เหตุผลด้านนามธรรมของลอร์สัน (1978) ที่เรียกว่า The Lawson Classroom Test of Formal Reasoning ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่มีพัฒนาการทางสติปัญญา ต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จอห์นสัน และ ลอร์สัน (Johnson and Lawson, 1998 : 89 -103) ได้ศึกษาเรื่อง อะไรเป็นปัจจัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผล และความรู้เดิม ในการสอนแบบอธิบายและการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยให้นักศึกษา ระดับวิทยาลัยชั้นปีที่ 1 ที่ไม่ใช่เอกชีววิทยา พบว่าความสามารถในการให้เหตุผล เป็นสิ่งที่มี นัยสำคัญกับจำนวนของความแปรปรวนในคะแนนสอบปลายภาคในวิธีการสอนทั้ง 2 แบบ คือ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาในการสอนทั้ง 2 แบบสูงขึ้น และความสามารถในการ



ใช้เหตุผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาสูงกว่าการใช้ความรู้เดิม ไม่ว่าจะนักศึกษาจะเรียนในกลุ่มที่สอนแบบอธิบายหรือแบบสืบเสาะหาความรู้

### งานวิจัยในประเทศ

ปิ่นฉัตร อุณณะนันท์ (2528 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักเรียนชาย และหญิงชั้น ม.4 ในจังหวัดปทุมธานี จำนวน 223 คน พบว่าความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล ชั้นปฏิบัติการคิดด้วยรูปธรรม ชั้นปฏิบัติการคิดกึ่งนามธรรม และชั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมเจตน์ ไวยาการณ์ (2530 : 100 -102) ได้ศึกษารูปแบบการสอน เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการใช้เหตุผลในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น ม. 6 โรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม กลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วยรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการใช้เหตุผล ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามวิธีสอนตามปกติ ผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองเกิดพฤติกรรม การคิดตามทัศนะของบลูมและคนอื่น ๆ ได้ทุกระดับพฤติกรรม และผู้เรียนทุกระดับการเรียนทั้งที่มีผลการเรียนดี ปานกลาง และผลการเรียนต่ำ มีความสามารถด้านการใช้เหตุผลในทุกด้านสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการสอนตามปกติ ช่วยส่งเสริมความสามารถด้านการใช้เหตุผลของผู้เรียน เฉพาะผู้ที่มีผลการเรียนระดับปานกลางเท่านั้น

กนิษฐา อุ๋นนันต์ (2532 : 153) ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการใช้เหตุผล กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการใช้เหตุผล กับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถ

ด้านการใช้เหตุผล กับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นางนุช มานูตร (2532 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการตั้งสมมติฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลกับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลกับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ไม่แตกต่างกัน แต่ทักษะการตั้งสมมติฐานของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลกับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ลำจวน นิชเปี่ยม (2535 : 79) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการอ่านอย่างมีวิจารณญาณวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการใช้เหตุผล ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการใช้เหตุผลสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูภาษาไทยของกรมวิชาการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2. ความสามารถทางการอ่านอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการใช้เหตุผลสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนตามคู่มือครูภาษาไทยของกรมวิชาการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

กนกวรรณ โพธิ์ทอง (2537 : 85 - 86) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม.2 ด้วยรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ม.2 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา จังหวัดนครปฐม จำนวน 60 คน กลุ่มทดลองสอนโดยรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล ส่วนกลุ่มควบคุม สอนตามคู่มือครู ของ สสวท. ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียน

ด้วยรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่สอนตามคู่มือครูของ สสวท.

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่เรียนโดยรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนตามคู่มือครูของ สสวท.

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่เรียนโดยรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล ภายหลังจากเรียนแตกต่างจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ภายหลังจากเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน

จรรยา ชัยอินทร์ (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดเหตุผลเชิงตรรกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดเชียงราย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 810 คน ผลการวิจัยพบว่าการคิดเหตุผลเชิงตรรกมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กนกพร งามแสง (2541 : 52) ได้เปรียบเทียบผลการสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลและการสอนตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะการตั้งสมมติฐานและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอุดรธานีพิทยาคม จังหวัดอุดรธานี ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผล มีทักษะการตั้งสมมติฐานหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผล มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลสูงก็จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สูงด้วย

### 3. งานวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

#### งานวิจัยต่างประเทศ

นาเบอร์ (Nabor, 1975 : 3241 – 3242 - A) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนในระดับเกรด 5 และเกรด 6 โดยใช้แบบทดสอบ Iowa Test of Education Progress : Science วัดความสามารถในการแก้ปัญหา และใช้แบบทดสอบ Iowa Test of Basic Skill Form 5 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนเกรด 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนเกรด 5
2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
3. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

ชอว์ (Shaw, 1977 : 5227A) ได้ศึกษาถึงวิธีการฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่สามารถส่งผลมาถึงทักษะการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา โดยกำหนดให้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะการแก้ปัญหาได้แบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองใช้วิธีฝึกกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 24 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมไม่ได้ฝึก เมื่อครบ 24 สัปดาห์ นำเครื่องมือด้านวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษามาให้ทดสอบ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนสูงด้านทักษะการแก้ปัญหาทั้งวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เป็นการแสดงว่าทักษะการแก้ปัญหาสามารถสอน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการเหล่านั้นจะถ่ายทอดไปยังเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาได้

รัสเซล (Russell, 1979 : 1386-1387-A) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบแก้ปัญหาที่มีต่อความสามารถด้านการนำไปใช้และการวิเคราะห์ในวิชาธรณีวิทยาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยวิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับการค้นคว้า การแก้ปัญหา การอภิปราย และทำการทดลองที่เน้นการนำไปใช้และการวิเคราะห์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครูโดยให้ค้นคว้า อภิปราย และทำการทดลองตามที่ระบุไว้ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เซอร์เบโล (Curbelo, 1985 : 23-A) ได้ศึกษาผลของการสอนโดยวิธีการแก้ปัญหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาคณิตศาสตร์ โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการแก้ปัญหา เป็นกลุ่มทดลอง ส่วนอีกกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนด้วยวิธีการแก้ปัญหาให้เป็นกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

มาร์ติน (Martin, 1986 : 4044 - A) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนเอกฟิสิกส์และนักเรียนวิศวกรรมชั้นปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาที่เป็นปัญหาทางวิศวกรรม นักเรียนวิศวกรรมมีมากกว่านักเรียนเอกฟิสิกส์ ซึ่งเป็นไปตามข้อสมมติฐานและความสามารถในการแก้ปัญหาที่เป็นปัญหาทางฟิสิกส์ นักเรียนวิศวกรรมมีสูงกว่า นักเรียนเอกฟิสิกส์ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้ ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เป็นปัญหาทางฟิสิกส์ของนักเรียนวิศวกรรมและนักเรียนเอกฟิสิกส์มีไม่แตกต่างกัน

ทู (Tu, 1988 : 1287 -A) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้วยแบบทดสอบการแก้ปัญหา นักเรียนทั้งหมดจะได้รับการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ต่างกันทั้งหมด มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

## งานวิจัยในประเทศ

อัญชลีพร เตชะสิรินุกูล (2535 : 66) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจกับการสอนตามคู่มือครู จากการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียน โดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจและการสอนตามคู่มือครูสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อาชวีณี ไชยสุนทร (2535 : 57- 58) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ต่างกัน โดยใช้แบบทดสอบวัดความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ แบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความถนัดด้านมิติสัมพันธ์สูง กลาง และต่ำ พบว่า

1. นักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่มีระดับความถนัดด้านมิติสัมพันธ์สูง จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ต่ำ
3. ความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ นักเรียนที่มีระดับความถนัดด้านมิติสัมพันธ์สูง จะส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูง

สุรัชณี ภัทรเบญจพล (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกการแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ่อไร่วิทยาคม จังหวัดตราด จำนวน 70 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการแก้ปัญหา กลุ่มควบคุมได้รับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง

วิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รพีพร โตไทยะ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกุสินทร์ จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 90 คน แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 45 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น นอกจากนี้ นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

รัตนะ บัวรา (2540 : 99 – 107) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู โดยศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางเขน เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร จำนวน 76 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 38 คน ผลการศึกษพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุมาลี บัวเล็ก (2541 : บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือและการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ จังหวัดนนทบุรี จำนวน 2 ห้องเรียนแต่ละห้องเรียนมีนักเรียน 40 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือ กลุ่มควบคุมสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้  
ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาวิทยาศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา หรือนักศึกษาระดับ  
วิทยาลัย มหาวิทยาลัย แสดงว่า ความสามารถในการแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์เป็นรากฐานที่  
สำคัญอย่างหนึ่งของวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์  
สูงก็จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงด้วย