

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ แยกกล่าวเป็นตอนได้ดังนี้

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 1.1 ประวัติความเป็นมาของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 1.2 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 1.3 องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ชุดการสอน
  - 2.1 ความหมายของชุดการสอน
  - 2.2 ประเภทของชุดการสอน
  - 2.3 องค์ประกอบของชุดการสอน
  - 2.4 การสร้างชุดการสอน
  - 2.5 คุณค่าของชุดการสอน
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชุดการสอนประกอบการเรียน

#### ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

##### ประวัติความเป็นมาของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ก่อนที่จะได้มีการปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ครั้งใหญ่ในอเมริกา นักการศึกษาทั่วไปมีความเชื่อว่าการแก้ปัญหาต่าง ๆ นั้น ถ้าทำตามขั้นตอนตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดเนื้อหา การตั้งสมมุติฐาน การค้นหาวิธทดสอบสมมุติฐาน การปรับปรุง

แก้ไขสมมุติฐานถ้าจำเป็น และการนำข้อยุติไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง ก็จะสามารถจะแก้ ปัญหาต่าง ๆ ได้ ต่อมาภายหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 รัสเซียได้ปล่อยยานสปุตนิกเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1957 ทำให้สหรัฐอเมริกาประหลาดใจมาก พวกนักการศึกษาของอเมริกาจึงได้เริ่มพิจารณาข้อบกพร่องของหลักสูตรและวิธีการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา ในที่สุดนักศึกษาก็พบว่าการจัดหลักสูตรและวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์นั้นไม่ตรงกับลักษณะการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ เพราะในการค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์จะไม่มีวิธีการที่แน่นอน ดังนั้น นักการศึกษาจึงได้วิเคราะห์การทำงานของนักวิทยาศาสตร์ว่ามีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร เพื่อที่จะได้นำวิธีการเหล่านั้นไปใช้สอนในโรงเรียน (สัวล์กั นียมค้ำ, 2517 : 31 - 33)

ในปี ค.ศ. 1964 สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (The American Association for the Advancement of Science : AAAS) ได้เสนอข้อค้นพบว่า วิธีหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Livermore, 1964 : 271 - 282) มีดังนี้

1. ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) ได้แก่
  - 1.1 ทักษะการสังเกต (Observing Skill)
  - 1.2 ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying Skill)
  - 1.3 ทักษะการวัด (Measuring Skill)
  - 1.4 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communicating Skill)
  - 1.5 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring Skill)
  - 1.6 ทักษะการพยากรณ์ (Predicting Skill)
  - 1.7 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริภูมิกับปริภูมิ และระหว่างปริภูมิกับเวลา (Space-Space Relation and Space-Time Relation Skill)
  - 1.8 ทักษะการคำนวณ (Using Number Skill)
2. ทักษะกระบวนการขั้นสูงหรือขั้นผสม (Integrated Science Process Skills) ได้แก่
  - 2.1 ทักษะการตั้งสมมุติฐาน (Formulating Hypothesis Skill)

2.2 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Making Operational Definition Skill)

2.3 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Controlling and Manipulating Variables Skill)

2.4 ทักษะการออกแบบและดำเนินการทดลอง (Designing Investigation and Experimenting Skill)

2.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion Skill)

#### ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้ พจน์ สะเพียรชัย (2517 : 49 - 51) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ พฤติกรรมของคนที่แสดงออกถึงความสามารถในด้านการสังเกต การวัด การบันทึกข้อมูลและสื่อความหมาย การจัดกระทำกับข้อมูล การแปลความหมายข้อมูลและสรุป การสร้างสมมุติฐาน การออกแบบแผนและดำเนินการทดลอง การคิดคำนวณ การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ

ประยัต จันทร์ขมภู และประสพสันต์ อักษรมัต (2518 : 23 - 24) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ความคล่องแคล่วชำนาญในการเรียนวิทยาศาสตร์ และครูต้องสอนให้นักเรียนเกิดทักษะ 2 ประการคือ ทักษะในการทำหรือใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ และทักษะในการแก้หรือขบปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2520 : 76) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบซึ่งก่อให้เกิดความงอกงามทางสติปัญญา

ประณีต วิบูลย์พันธ์ (2521 : 16) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง พฤติกรรมที่นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติกันซึ่งได้จากประสบการณ์ทางธรรมชาติที่มีมานาน ทักษะดังกล่าวจำเป็นต่อการสังเกต การอธิบาย การตั้งสมมุติฐาน การค้นคว้า

ทดลอง การบันทึกข้อมูลและการสรุป เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ทุกโอกาส

อนันต์ จันทร์ทวี (2523 : 13) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความนึกคิดและวิธีปฏิบัติอย่างมีระบบ ซึ่งก่อให้เกิดพัฒนาการทางด้านสติปัญญา การแก้ปัญหา การค้นหา และการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ อย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้

ศศิเกษม ทองยงค์ และลีลา สีนานุเคราะห์ (2524 : 76) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ทักษะที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นคว้าทดลองปฏิบัติการ เพื่อค้นหาความจริงและพิสูจน์กฎเกณฑ์บางอย่าง ซึ่งในขณะที่ทำการค้นคว้าทดลองหรือปฏิบัติการนั้นทำให้ผู้ทำการทดลองย่อมต้องใช้ทักษะในด้านการปฏิบัติและความนึกคิดควบคู่กันไปด้วย

สุวัฒน์ นิยมคำ และจรรยา สุจารีกุล (2524 : 10) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง แนวทางที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ หรือค้นหาในสิ่งที่ยังไม่รู้หรือำใช้ในการแก้ปัญหา กระบวนการนี้ไม่มีรูปแบบที่กำหนดไว้แน่นอนว่าในการแก้ปัญหาหนึ่ง ๆ นั้นจะเริ่มต้นจากกระบวนการขั้นใด ต่อไปยังขั้นใด และสิ้นสุดในขั้นใด แต่เป็นกระบวนการทางปัญญาที่ต้องอาศัยความคิดในระดับต่าง ๆ ทำการแก้ปัญหา

นิคม ทาแดง และสุจินต์ วิสวธีรานนท์ (2525 : 48) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งของการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพราะการทำงานตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์แต่ละขั้นตอนนั้น จะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว ขึ้นอยู่กับความสามารถและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์แต่ละคน

ปรีชา วงศ์ชูศิริ (2526 : 249) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เปรียบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

กาเย่ (Gagné. 1965 : 10) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะทางสติปัญญาที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ มโนเมติ และหลักการ ช่วยให้การลงข้อสรุปแบบอุปนัย มีความเที่ยงตรงถูกต้องเชื่อถือได้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรียงลำดับจากกระบวนการ

ที่ง่ายไปจนถึงกระบวนการที่ซับซ้อน

คัสแลน และสโตน (Kuslan and Stone. 1968 : 229) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ การปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การสังเกต การวัด การทดลองและการออกแบบการทดลอง การอธิบาย การสรุปหลักเกณฑ์ การพิจารณาเหตุผลเชิงนิรนัย

เนย์ และคนอื่น ๆ (Nay and others. 1971 : 201 - 203) ได้กล่าวถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นลำดับกิจกรรมหรือปฏิบัติการที่กระทำโดยนักวิทยาศาสตร์เพื่อที่จะศึกษาให้เข้าใจธรรมชาติ โดยมีกระบวนการต่าง ๆ

ปีเตอร์สัน (Peterson. 1978 : 153) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การสังเกต การตั้งคำถาม การทำการทดลอง การเปรียบเทียบ การสรุปอ้างอิง การสรุปหลักเกณฑ์ การสื่อความหมาย และการนำไปใช้

จากการที่นักการศึกษาได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้เช่นนี้จะสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นพฤติกรรมที่นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติและฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อพัฒนาสติปัญญาความคิดในการแก้ปัญหาและแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ

#### องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้เมื่อนักการศึกษาหลายท่านได้ให้รายละเอียดของแต่ละทักษะ ดังต่อไปนี้

หลัน สะเพียรชัย (2517 : 49 - 51) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คือ พฤติกรรมของคนที่แสดงออกถึงความสามารถต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. ทักษะในการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสทั้งหลายเป็นทางผ่านของความรู้ได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้องและแม่นยำ
2. ทักษะในการวัด หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือเพื่อหาความรู้หรือข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสมกับสภาพการทดลอง ตลอดทั้ง

รู้จักรักษาเครื่องมือที่ใช้แล้วให้อยู่ในสภาพที่ดี รวมทั้งเมื่อใช้เครื่องมือก็ควรรู้จักวิธีการรักษาความปลอดภัย ทั้งตนเองและความปลอดภัยของเครื่องมือด้วย

3. ทักษะในการบันทึกข้อมูลและสื่อความหมาย เมื่อนักเรียนสังเกตและใช้เครื่องมือแล้ว นักเรียนต้องรู้จักจดบันทึก มีความเคล่วคล่องว่องไวในการจดบันทึกข้อมูล ตลอดทั้งสามารถถ่ายทอดข้อมูลให้มีความหมาย และจัดระเบียบหรือวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อการแปลความหมายให้ชัดเจนแจ่มแจ้งปราศจากอคติ

4. ทักษะในการจัดกระทำกับข้อมูล หมายถึง ทักษะในการนำข้อมูลที่จดบันทึกได้มาจัดระบบใหม่ เพื่อให้มีความหมายและง่ายต่อการเข้าใจ อาจจะเป็นการจัดหมวดหมู่ถ่ายทอดเป็นกราฟต่าง ๆ หรือแผนภูมิ

5. ทักษะในการแปลความหมายของข้อมูลและการสรุป หมายถึง ความสามารถในการตีความ ขยายความ แล้วสรุปผลการข้อมูลที่วิเคราะห์แล้วให้เป็นภาษาที่รัดกุมถูกต้อง

6. ทักษะในการสร้างสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการใช้ความรู้ความสามารถความคิดเห็น เพื่อเดาคำตอบของปัญหาที่ต้องการจะทดลองหรือพิสูจน์โดยการวิจัยค้นคว้าทดลอง

7. ทักษะในการออกแบบแผนและดำเนินการทดลอง หมายถึง ทักษะในการวางแผนการทดลอง และควบคุมการทดลองได้อย่างเหมาะสม ง่ายแก่การดำเนินงานตลอดทั้งประหยัดเวลา กำลัง และเงินด้วย

8. ทักษะในการคิดคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการคิดคำนวณเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล ให้ได้มาซึ่งคำตอบหรือแก้ปัญหาของการทดลองได้

9. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ หมายถึง ความสามารถที่มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างมิติต่าง ๆ เช่น ทิศทาง รูปร่าง ขนาด พื้นที่ เวลา เป็นต้น

ประหยัด จันทรขมภู และประสพสันต์ อักษรมัต (2518 : 23 - 24) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ความคล่องแคล่วชำนาญในการเรียนวิทยาศาสตร์ และครูต้องสอนให้นักเรียนเกิดทักษะ 2 ประการคือ

1. ทักษะในการทำหรือในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ครูต้องสอนให้นักเรียนรู้อะไรต่อไป

1.1 ให้นักเรียนมีทักษะในการหยิบ การใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง ชำนาญ รวดเร็ว และปลอดภัย

1.2 ให้นักเรียนมีทักษะในการเก็บรักษาและล้างทำความสะอาด

1.3 ให้นักเรียนรู้จักประดิษฐ์เครื่องมืออย่างง่าย

1.4 ให้นักเรียนสามารถสังเกตพิจารณาการบันทึก การชั่ง ตวงวัดและการทดลองต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

2. ทักษะในการแก้หรือขบปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ คือ มีทักษะความสามารถในเชิงสติปัญญาและการใช้ความคิดเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง มีเหตุผล พฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดแก่เด็กที่เรียนวิทยาศาสตร์ คือ

2.1 การใช้วิธีการวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2.2 การนำความรู้เดิมประยุกต์เข้ากับความรู้ใหม่ ๆ และนำมาอธิบายได้

2.3 สามารถคาดคะเนสิ่งที่เกิดขึ้นต่อไป เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง

2.4 รู้จักค้นคว้าหาความรู้จากสิ่งต่าง ๆ

2.5 อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ จากหลักความจริงอย่างมีเหตุผล

2.6 มีความกระตือรือร้นที่จะหาทางทดสอบ หรือหาคำตอบปัญหาต่าง ๆ ด้วยการ

ปฏิบัติการทดลอง

2.7 ถ้าทำการทดลองไม่ได้ สามารถตัดสินใจใช้วิธีการอื่นที่เหมาะสมได้

2.8 สามารถรวบรวมสิ่งต่าง ๆ ที่พบเห็นมารายงานหรือเขียนได้

ประณีต วิบุลยพัทธ์ (2521) กล่าวถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นพฤติกรรมที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ ได้แก่

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการเลือกใช้เครื่องมือ
3. ทักษะการบันทึกและสื่อความหมายข้อมูล
4. ทักษะในการแปลความหมายข้อมูลและการสรุป
5. ทักษะการสร้างสมมุติฐาน

6. ทักษะการออกแบบการทดลอง
7. ทักษะการคำนวณ
8. ทักษะในการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ

คัสแลน และสโตน (Kuslan and Stone. 1968 : 229) กล่าวถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าความจริงก็คือการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง การปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย การสังเกต การวัด การทดลอง การออกแบบการทดลอง การอธิบาย การสรุปหลักเกณฑ์ และการพิจารณาเหตุผลเชิงนิรนัย

เวลช์ (Welch. 1971 : 198) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นกิจกรรมหรือการปฏิบัติงานของนักวิทยาศาสตร์ในความพยายามที่จะเข้าใจธรรมชาติ กิจกรรมเหล่านี้ตั้งอยู่บนความเชื่อพื้นฐานต่าง ๆ และได้รับการปฏิบัติไปตาม มาตรฐานในธรรมชาติของผลลัพธ์ ศีลธรรม (Ethics) และเป้าหมายของศาสตร์

เนลสัน และอับราฮัม (Nelson and Abraham. 1973 : 291) ได้นิยามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 4 ประการ ดังนี้

1. การสังเกต คือ ความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า
2. การสรุปความเห็น คือ ความสามารถในการขยายความคิดใหม่ออกไปโดยอาศัยความรู้เดิมในลักษณะที่ต่อเนื่องกัน
3. การพิสูจน์ทดลอง (Verification) คือ ความสามารถในการทดสอบความถูกต้องของข้อสรุปลงความเห็น
4. การจำแนกประเภท คือ ความสามารถในการจัดกลุ่มโดยพิจารณาลักษณะที่เหมือนกัน จากการสังเกต

มาร์แชลล์ และนอตบิน (Marshall and Notbin. 1973) กล่าวถึง ทักษะต่าง ๆ ที่นักเรียนทุกระดับจำเป็นต้องมี คือ การสังเกต การจัดกระทำข้อมูล การพยากรณ์และการตั้งสมมุติฐาน การจัดจำแนก การบ่งชี้ การวัด การพัฒนาเทคนิควิธีปฏิบัติในห้องทดลอง การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ และการสื่อความหมาย

โดรอน (Doron. 1978 : 20) ได้กล่าวว่า สมาคมการศึกษาแห่งชาติ (National Assessment of Education Process : NAEP) ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับการทำงานทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 10 ทักษะ ดังนี้

1. สามารถระบุปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้
2. สามารถเสนอแนะหรือรู้สมมุติฐานทางวิทยาศาสตร์ได้
3. สามารถเสนอหรือเลือกวิธีการที่เหมาะสมในด้านเหตุผลและการปฏิบัติได้
4. สามารถหาข้อมูลที่ต้องการได้
5. สามารถตีความหมายข้อมูลได้
6. สามารถตรวจสอบความถูกต้องอย่างมีเหตุผลของสมมุติฐานกับกฎ ข้อเท็จจริง การสังเกต หรือดำเนินการทดลอง
7. สามารถให้เหตุผลทั้งด้านปริมาณและสัญลักษณ์ได้
8. สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริง สมมุติฐาน และการลงความเห็น  
สิ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง และรูปแบบของสิ่งที่สังเกตได้
9. สามารถที่จะอ่านและวิเคราะห์เอกสารทางวิทยาศาสตร์ได้
10. สามารถใช้กฎและหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้ทั้งในสถานการณ์ที่คุ้นเคยและไม่  
คุ้นเคย

ปีเตอร์สัน (Peterson. 1978 : 153) ได้นิยามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็น การสร้างวิธีการเรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน (Operation of Scientific Inquiry) ซึ่งประกอบด้วย

1. การสังเกต
2. การตั้งคำถาม
3. การทำการทดลอง
4. การเปรียบเทียบ
5. การสรุปอ้างอิง
6. การสรุปหลักเกณฑ์

7. การสื่อความหมาย
8. การนำประโยชน์ไปใช้

จากองค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักการศึกษาหลาย ๆ ท่านได้นิยามไว้แล้ว สำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็น 8 ทักษะคือ

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการจำแนกประเภท
4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกับปริมาณและปริมาณกับเวลา
5. ทักษะการคำนวณ
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
7. ทักษะการความเห็นจากข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์

#### ชุดการสอน

##### ความหมายของชุดการสอน

ปัจจุบันวิทยาการต่าง ๆ มีความเจริญรุดหน้า ซึ่งปัจจัยหนึ่งที่มีบทบาทต่อความเจริญนั้นก็คือ นวัตกรรมและเทคโนโลยี ในวงการศึกษาก็ได้แก่นวัตกรรมและเทคโนโลยีต่าง ๆ เหล่านี้มาประยุกต์ใช้ เพื่อสร้างเป็นชุดการสอนขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น โดยนักการศึกษาได้ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2522 : 196) ได้ให้ความหมายว่า ชุดการสอน หมายถึง ระบบการนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ชุดการสอนนิยมจัดไว้ในกล่องหรือซองแบ่งเป็นหมวด

วาสนา ชาวหา (2522 : 32) ได้ให้ความหมายว่า ชุดการสอน หมายถึง การวางแผน การเรียนการสอนโดยใช้สื่อต่าง ๆ ร่วมกัน (Multi Media Approach) หรือ หมายถึง การใช้ สื่อประสม (Multi Media) เพื่อสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง และเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้โดยเป็นชุดในลักษณะของหรือกล่อง

ลัดดา ศุภปรดี (2524 : 29) ได้ให้ความหมายว่า ชุดการสอน หมายถึง การรวบรวม สื่อการสอนอย่างสมบูรณ์ตามแบบแผนที่วางไว้เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการสอน ชุดการสอนเป็น ระบบสื่อประสมสำเร็จรูป เพื่อให้ครูใช้ในการสอน โดยที่ครูไม่ต้องเตรียมสื่ออื่น ๆ หรือวางแผน การสอนใหม่ ภายในชุดการสอนจะมีสื่อแนะนำวิธีการดำเนินการสอนพร้อมที่จะให้ครูนำไปใช้ในการสอนได้ทันที โดยไม่มีข้อยุ่งยากอย่างใดเพียงแต่ครูพิจารณาว่าจุดมุ่งหมายของชุดการสอนตรง ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ครูก็สามารถนำเอาชุดการสอนไปใช้ได้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 185) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่า ชุดการสอน หมายถึง ระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันและมีคุณค่าส่งเสริมซึ่ง กันและกัน สื่อการเรียนอย่างหนึ่งอาจใช้เร้าความสนใจในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้อธิบายข้อเท็จจริง ของเนื้อหา และอีกอย่างหนึ่งก่อให้เกิดการเสาะแสวงหาอันนำไปสู่ความเข้าใจลึกซึ้งและป้องกันการ เข้าใจความหมายผิด สื่อการเรียนเหล่านี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า สื่อประสม ที่เรานำมาใช้ให้ สอดคล้องกับ เนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ยิ่งขึ้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526 : 117 - 118) ได้ให้ความหมายว่า ชุดการสอน คือ สื่อ ประสมประเภทหนึ่งซึ่งมีจุดหมายเฉพาะ เรื่องที่สอน โดยการผลิตและการนำสื่อการสอนที่สอดคล้อง กับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้การ เปลี่ยนพฤติกรรม การเรียนมีประสิทธิภาพ ชุดการสอนประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดการสอน สื่อการสอนที่สอดคล้องกับ เนื้อหาและประสบการณ์ การมอบหมายงาน หรือกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างขวางยิ่งขึ้น

ประยัต จิระวรพงศ์ (2529 : 244) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่าชุดการสอน หรือชุดการเรียน หมายถึง ชุดประสบการณ์ที่มีความสมบูรณ์อันมีระบบของสื่อประสมเป็นหลักในการ ช่วยให้เกิดพฤติกรรม การเรียนรู้ตามประสงค์

ธีระชัย ปุณณชติ (2532 : 4 - 16) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่า ชุดการสอน เป็นสื่อประสมที่ได้จากระบบการผลิตที่มีความสอดคล้องกับวิชา หน่วย ตัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ ของวิชานั้น ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

เคปเฟอร์ และเคปเฟอร์ (Kapfer and Kapfer. 1972 : 3 - 10) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ว่า ชุดการสอน เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมจนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลงานของการเรียนรู้ การรวบรวมเนื้อหาที่จะนำมาผลิตชุดการสอนนั้น ได้มาจากขอบข่ายของความรู้ของหลักสูตร ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ และเนื้อหานั้นจะต้องถูกต้องชัดเจน สามารถจะสื่อความหมายให้ ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

ฮุสตัน และฮอวซัม (Houston and Howsam. 1972 : 10 - 15) ได้ให้ความหมาย ว่า ชุดการสอน เป็นชุดของประสบการณ์ที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้สัมฤทธิ์ผลตาม จุดมุ่งหมาย ชุดการสอนอาจจะเป็นรูปแบบต่าง ๆ กัน

บราวน์ (Brown. 1973 : 338) ได้ให้ความหมายว่า ชุดการสอน หมายถึง ชุดสื่อประสมที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยเหลือนักเรียนให้สามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายในกลุ่มประกอบ ไปด้วยสิ่งของหลาย ๆ อย่างเช่น ภาพโปร่งใส फिल्मสตริป ภาพเหมือน โปสเตอร์ สไลด์ และ แผนภูมิ

กู๊ด (Good. 1973 : 306) ได้ให้ความหมายว่า ชุดการสอน หมายถึง โปรแกรม การสอนทุกอย่างที่จัดไว้โดยเฉพาะมีวัตถุประสงค์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนไว้อย่างชัดเจน ชุดการสอนที่ครู เป็นเพียงผู้แนะนำเท่านั้น

จากความหมายของชุดการสอนที่ได้กล่าวมานั้นพอสรุปได้ว่า ชุดการสอน คือ สื่อประสม ที่มีความสมบูรณ์ สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เป็นแนวทางให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของวิชานั้น ๆ ซึ่งชุดการสอนนิยมจัดไว้เป็นชุด โดยมีอุปกรณ์ คู่มือ และคำแนะนำประกอบ

### ประเภทของชุดการสอน

ทวีป อภิสัทธ์ (2522 : 53) ได้แบ่งประเภทของชุดการสอนออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย ใช้สำหรับช่วยครูที่สอนนักเรียนกลุ่มใหญ่เป็นการใช้เนื้อหาและประสบการณ์ ผู้สอนต้องการวางพื้นฐานให้ผู้เรียนได้รับพร้อมกัน ให้ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในชุดการสอน ก่อนหรือหลังจากการบรรยายของผู้สอนก็ได้
2. ชุดการสอนแบบกลุ่ม ใช้ประกอบการทำกิจกรรมของผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ ในการใช้ชุดการสอนจะมีสื่อไว้ให้สมาชิกแต่ละคนทำกิจกรรมตามคำสั่งในศูนย์กิจกรรมต่าง ๆ ในห้องเรียนที่ใช้ชุดการสอนแบบครอบครัว หรือที่เรียกว่า "ศูนย์การเรียนรู้"
3. ชุดการสอนรายบุคคล ใช้ศึกษาด้วยตนเองเป็นรายบุคคล ชุดการสอนรายบุคคลจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้และก้าวหน้าไปตามความสะดวกและสนใจของตนเองอาจจะมีเรียนซึ่งจัดเป็นศูนย์โดยเฉพาะ ที่เรียกว่าห้องศึกษาเฉพาะรายบุคคลหรือจะยืมชุดการสอนไปศึกษาเองที่บ้านก็ได้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526 : 118) ได้กล่าวว่า ชุดการสอนมี 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการสอนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น ช่วยผู้สอนให้พูดน้อยลง และใช้สื่อการสอนทำหน้าที่แทน
2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนที่มุ่งให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ กลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น
3. ชุดการสอนตามเอกัตภาพหรือชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่มุ่งให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ความแตกต่างระหว่างบุคคลอาจเป็นการเรียนในโรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนก้าวหน้าไปข้างหน้าตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมของผู้เรียน
4. ชุดการสอนทางไกล เป็นชุดการสอนที่ผู้สอนกับผูเรียนอยู่ต่างถิ่น ต่างเวลากัน มุ่งให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องเข้าเรียน

ธีระชัย ปุณฺณโชติ (2532 : 4 - 19) ได้จัดประเภทของชุดการสอนออกเป็น 3

ประเภท ดังนี้

1. ชุดการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการสอนที่ผลิตขึ้นสำหรับครูใช้ประกอบการบรรยาย มุ่งนำเสนอเนื้อหา ประกอบด้วยสื่อการสอนมากมายหลายชนิด เช่น แผ่นโปสเตอร์ และอื่น ๆ ชุดการสอนแบบนี้เหมาะสำหรับการสอนเป็นกลุ่มใหญ่

2. ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่มหรือศูนย์การเรียน เป็นชุดการสอนที่ผลิตขึ้นสำหรับนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย มุ่งให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ โดยการจัดแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ อาจใช้สำหรับห้องเรียน ศูนย์การเรียนก็ได้ โดยในแต่ละศูนย์จัดให้มีชุดการเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในแต่ละศูนย์กิจกรรมนั้น ให้นักเรียนหมุนเวียนทำกิจกรรมในชุดการสอนที่จัดไว้ประจำแต่ละกลุ่มหรือศูนย์ต่าง ๆ จนครบทุกศูนย์

3. ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่มุ่งผู้เรียนเป็นหลักในการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อต่าง ๆ ในชุดการสอนแบบรายบุคคลนี้ตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน และประเมินความก้าวหน้าของตนเอง

จากการที่นักการศึกษาได้กล่าวถึงประเภทของชุดการสอน พอสรุปได้ว่า ชุดการสอนแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภทคือ

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย
2. ชุดการสอนแบบกลุ่ม
3. ชุดการสอนรายบุคคล

#### องค์ประกอบของชุดการสอน

ชม ภูมิภาค (ม.ป.ป. : 102) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. หัวเรื่อง คือการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย แต่ละหน่วยแบ่งออกเป็นส่วนย่อยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ลึกซึ้ง เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดความคิดรวบยอด
2. คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ใช้ชุดการสอนจะต้องศึกษาก่อนที่จะใช้ชุดการสอน จะทำให้การใช้ชุดการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คู่มือครูประกอบไปด้วย
  - 2.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอน
  - 2.2 สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนสอน

2.3 บทบาทของนักเรียนจะเสนอว่านักเรียนจะร่วมดำเนินกิจกรรมอย่างไร

2.4 การจัดชั้นเรียน ควรจัดลักษณะใดเพื่อความเหมาะสมของการเรียนรู้และการร่วมกิจกรรมในชุดการสอนนั้น ๆ

ชุดการสอนที่.....เรื่อง.....

เริ่มทำวันที่.....วิชา.....ชั้น.....

ระดับ เรื่องมาลัย (2524 : 399 - 400) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. หัวเรื่อง คือการแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วย แต่ละหน่วยแบ่งออกเป็นส่วนย่อย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดความคิดรวบยอดในการเรียนรู้
2. คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ใช้ชุดการสอนจะต้องศึกษาก่อนที่จะใช้ชุดการสอนจากคู่มือให้เข้าใจเป็นสิ่งที่แรก จะทำให้การใช้ชุดการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะคู่มือประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

2.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอน เพื่อความสะดวกสำหรับผู้ที่จะนำชุดการสอนไปใช้ จะต้องทำอะไรบ้าง

2.2 สิ่งที่ครูจะต้องเตรียมก่อนสอน ส่วนมากจะบอกถึงสิ่งที่มีขนาดใหญ่เกินกว่าที่จะบรรจุไว้ในชุดการสอนได้ หรือสิ่งที่มีภาระเบา หรือสิ่งที่ต้องใช้ร่วมกับคนอื่น ซึ่งเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพง ที่ทางโรงเรียนจัดเก็บไว้ที่ศูนย์วัสดุอุปกรณ์ของโรงเรียน

2.3 บทบาทของนักเรียนจะเสนอแนะว่านักเรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมการเรียนอย่างไร

2.4 การจัดชั้นเรียน ควรจะจัดในรูปแบบใด เพื่อความเหมาะสมของการเรียนรู้และการร่วมกิจกรรมของชุดการสอนนั้น ๆ

2.5 แผนการสอน ซึ่งประกอบด้วย

2.5.1 หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน จำนวนผู้เรียน

2.5.2 เนื้อหาสาระควรจะเขียนสั้น ๆ กว้าง ๆ ถ้าต้องการรายละเอียด

## ควรนำไปรวมไว้ในเอกสารประกอบการเรียน

2.5.3 ความคิดรวบยอดหรือหลักการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นจากเนื้อหาสาระ

2.5.4 จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์

### เชิงพฤติกรรม

2.5.5 สื่อการเรียนรู้

2.5.6 กิจกรรมการเรียนรู้

2.5.7 การประเมินผล

แผนการสอนนี้เป็นแนวทางที่ครูจะทำการสอนได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนของการเรียนรู้ เพื่อจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

3. วัสดุประกอบการเรียน ได้แก่ พวกสิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า เช่น เอกสาร ตำรา บทคัดย่อ รูปภาพ แผนภูมิ วัสดุ เทปบันทึกเสียง फिल्मสตริป สไลด์ของจริง สิ่งเหล่านี้ควรจะมีอย่างสมบูรณ์อยู่ในชุดการสอนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

4. บัตรงาน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่ม บัตรงานนี้จะเป็นกระดาษแข็งหรืออ่อนตามขนาดที่เหมาะสมกับวัยผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

4.1 ชื่อบัตร กลุ่ม หัวเรื่อง

4.2 คำสั่ง ว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติคืออะไรบ้าง

4.3 กิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

5. กิจกรรมสำรอง จำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่ม ซึ่งกิจกรรมสำรองนี้จะต้องเตรียมไว้สำหรับนักเรียนบางคน หรือทำกิจกรรมเสร็จก่อนคนอื่น ได้มีกิจกรรมอย่างอื่นทำเพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ได้กว้าง และลึกไม่เกิดการเบื่อหน่าย หรืออาจจะมึปัญหาทางวินัยในชั้นชั้นผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมสำรองอันมีเนื้อหาสาระคล้ายกับสิ่งที่เคยเรียนมาแต่กิจกรรมนั้นอาจจะยากหรือมีความลึกซึ้งที่ยั่วต่อการเรียน

6. ขนาดรูปแบบของชุดการสอน ชุดการสอนที่ดีไม่ควรใหญ่ และเล็กเกินไปเพื่อความสะดวกในการใช้ และความสวยงามในการเก็บรักษา ควรมีขนาดไม่เกิน 11 คูณ 15 นิ้ว ส่วนความหมายของชุดการสอนแล้วแต่ลักษณะของวิชา และสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ของแต่ละหน่วยวิชา

ด้านหน้าและหลังของชุดการสอนควรจะ เขียนข้อความให้เรียบร้อยเพื่อความสะดวกในการเก็บรักษา และการนำไปใช้ เช่น

ชุดการสอน .....

เรื่อง .....

เริ่มทำเมื่อวันที่ .....

วิชา .....

ชั้น .....

วิชย วงษ์ใหญ่ (2525 : 131 - 133) จำแนกองค์ประกอบของชุดการสอนได้ 6 ส่วน ดังนี้

1. หัวเรื่อง คือ การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย แต่ละหน่วยออกเป็นส่วนย่อยเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดความคิดรวบยอดในการเรียนรู้
2. คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ใช้ชุดการสอนต้องศึกษาก่อนที่จะลงมือสอน เพราะจะทำให้การใช้ชุดการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คู่มือประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้
  - 2.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดการสอน
  - 2.2 สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนสอน
  - 2.3 บทบาทของนักเรียนว่าต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
  - 2.4 การจัดชั้นเรียน ควรจะต้องมีการจัดในรูปแบบใดเพื่อสอดคล้องกับกิจกรรม

การเรียน

- 2.5 แผนการสอน จะต้องประกอบด้วย
  - 2.5.1 หัวเรื่อง
  - 2.5.2 เนื้อหาควรเขียนสั้น ๆ กว้าง
  - 2.5.3 ความคิดรวบยอด
  - 2.5.4 จุดประสงค์การเรียนรู้
  - 2.5.5 สื่อการเรียน

2.5.6 กิจกรรมการเรียน

2.5.7 การประเมินผล

3. วัสดุประกอบการเรียน ได้แก่ พวกสิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะให้นักเรียน นักศึกษาค้นคว้า เช่น เอกสาร ตำรา บทคัดย่อ รูปภาพ วัสดุ และอื่น ๆ สิ่งเหล่านี้ควรบรรจุใน ชุดการสอน

4. บัตรงาน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่ม บัตรงานนี้อาจจะเป็นกระดาษ แข็งหรือกระดาษอ่อน ตามขนาดที่เหมาะสมกับวัยผู้ใหญ่ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ

- 4.1 ชื่อบัตร กลุ่ม เรื่อง
- 4.2 คำสั่ง
- 4.3 กิจกรรม

5. กิจกรรมสำรอง จำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่มซึ่งจะต้องเตรียมไว้สำหรับ นักเรียนบางคน หรือทำกิจกรรมเสร็จก่อนคนอื่น เป็นการป้องกันไม่ให้เกิดการเบื่อหน่าย

6. ขนาดรูปแบบของชุดการสอน ไม่ควรเล็กหรือใหญ่เกินไปเพื่อความสะดวกในการใช้ และเพื่อทำให้สวยงามในการเก็บรักษา ขนาดไม่ควรใหญ่เกิน 11" - 15" ด้านหน้าและด้านหลัง ของชุดการสอน ควรเขียนข้อความให้เรียบร้อย เพื่อความสะดวกในการเก็บรักษา และการนำ ไปใช้ เช่น

ชุดการสอนที่ .....

วิชา .....

ชั้น .....

สัณฑ์ สังข์อ่อง (2526 : 134 - 136) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอนว่า จะประกอบด้วยองค์ประกอบ 7 อย่าง คือ

- 1. เนื้อหาหรือมโนทัศน์ที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา (Concept Focus) ชุดการสอนชุด หนึ่งควรจะเน้นให้ผู้เรียนศึกษาเพียงมโนทัศน์หลักเรื่องเดียว
- 2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behaviorally Stated Objectives) เป็นสิ่งที่



สำคัญที่สุดที่จะทำให้ชุดการสอนนี้ประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว เป็นข้อความที่ระบุถึงพฤติกรรมที่คาดหวังจะให้เกิดขึ้นหลังการเรียนรู้ ควรระบุให้ชัดเจน ให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง เพราะวัตถุประสงค์นี้จะเป็นแนวทางในการทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์

3. กิจกรรมให้เลือกหลาย ๆ อย่าง (Multiple Activities and Methodologies) คือรายละเอียดของกิจกรรมที่ต้องการให้นักเรียนปฏิบัติ เช่น ทำงานกลุ่ม ทำการทดลอง หรือใช้สื่อการเรียนชนิดต่าง ๆ การที่มีกิจกรรมให้นักเรียนเลือกปฏิบัติหลาย ๆ ทางมาจากความเชื่อที่ว่าไม่มีวิธีใดวิธีหนึ่งจะเหมาะสมที่สุดกับนักเรียนทุกคน

4. วัสดุประกอบการเรียน (Diversified Learning Resources) จากกิจกรรมให้เลือกหลาย ๆ ทางนั้น จำเป็นต้องมีวัสดุประกอบการเรียนหลาย ๆ อย่าง เช่น फिल्मสตริป เทปบันทึกเสียง แผนภูมิภาพ หุ่นจำลอง และอื่น ๆ วัสดุหรือสื่อการเรียนเป็นแหล่งที่จะช่วยให้นักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์และ เกิดการเรียนรู้ในเรนทศน์ที่กำหนดให้

#### 2.5 แผนการสอน ประกอบด้วย

2.5.1 หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน จำนวนนักเรียน

2.5.2 เนื้อหาสาระ

2.5.3 ความคิดรวบยอด

2.5.4 จุดประสงค์การเรียน

2.5.5 สื่อการเรียน กิจกรรมการเรียน การประเมินผล

3. วัสดุประกอบการเรียน ได้แก่ พวกสิ่งของ หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า

4. บัตรงาน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่ม ประกอบด้วย

4.1 ชื่อบัตร กลุ่ม หัวเรื่อง

4.2 คำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง

4.3 กิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

5. กิจกรรมสำรอง จำเป็นสำหรับการสอนแบบกลุ่ม เตรียมไว้สำหรับนักเรียนบางคนที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนคนอื่นได้มีกิจกรรมทำ เพื่อจะได้ไม่ก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายและส่งเสริมการทำกิจกรรม

## เรียนรู้อย่างกว้างขวาง

6. ขนาดและรูปแบบของชุดการสอน ชุดการสอนที่ดีไม่ควรใหญ่หรือเล็กเกินไปเพื่อความสะดวกและความสวยงามในการเก็บรักษา ควรมีขนาดไม่เกิน 11" - 15" ความหนาแล้วแต่ลักษณะวิชาและสื่อการเรียนที่เจ้าของแต่ละหน่วยวิชา ด้านหน้าและหลัง ควรเขียนข้อความมาให้เรียบร้อยเพื่อความสะดวกในการนำไปใช้

ประหยัด จีระวรพงศ์ (2529 : 246) จำแนกองค์ประกอบของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. หัวเรื่อง จะประกอบด้วยชื่อเรื่อง เนื้อหา จุดประสงค์ ระยะเวลาและลักษณะของผู้เรียน เป็นต้น
2. คู่มือ สำหรับผู้ชี้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนที่ได้ทราบแนวปฏิบัติ และสิ่งที่จะต้องเตรียมหากจำเป็น
3. วัสดุประกอบการเรียน ได้แก่ สื่อชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาข้อมูลรวมทั้งแบบฝึกปฏิบัติ
4. กิจกรรม ได้แก่ แนวทางการปฏิบัติหรือการกำหนดขึ้นการเรียนการสอน
5. การประเมินผล ได้แก่ การประเมินผลการเรียนรู้จากแบบทดสอบต่าง ๆ แบบฝึกหัดหรือการรายงาน เป็นต้น

ฮุสตัน และฮาวแซม (Houston and Howsam, 1972 : 10 - 15) กล่าวว่าชุดการสอนประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) อธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมาย ขอบข่ายของชุดการสอน สิ่ง que ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ก่อน และขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดของชุดการสอน
2. จุดมุ่งหมาย (Objective) คือข้อความที่ชัดเจน กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-Assessment) เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในระดับใดในการเรียนชุดการสอนนั้น และเพื่อดูว่ามีผลสัมฤทธิ์ตามความมุ่งหมายเพียงใด การประเมินผลเบื้องต้นอาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงาน ปฏิบัติตอบสนองง่าย ๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการ ความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือการกำหนดแนวทางและวิธีที่จะนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post-Assessment) เป็นการทดสอบเพื่อวัดผลหลังการเรียนแล้ว

จากองค์ประกอบของชุดการสอนที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ชุดการสอนควรประกอบไปด้วย ส่วนที่สำคัญ ๆ ได้แก่ คำชี้แจงการใช้ชุดการสอน สื่อการสอน กิจกรรม วิธีดำเนินการสอนตลอดจนแบบประเมินผล

กรีน (Green. 1976 : 38 - 47) ได้กล่าวว่า ชุดการสอนด้วยตนเองประกอบด้วย

1. บัตรคำถาม คำตอบ นำมาใช้ก่อนและหลังการเรียน เพื่อให้แน่ใจว่าต้องการศึกษา และนักเรียนไม่รู้เกี่ยวกับเรื่องที่จะทำมาก่อน และอีกประการหนึ่งคือเป็นการกระตุ้นให้เกิดแนวคิดในการทำงานต่อไป

2. บัตรทดลอง จะประกอบด้วยปัญหาที่จะนำไปสู่อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองและวิธีดำเนินการทดลอง

จากองค์ประกอบของชุดการสอนที่นักการศึกษาได้กล่าวมานั้น พอสรุปได้ว่า ชุดการสอนประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ส่วนคือ

1. หัวเรื่อง ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง เนื้อหา จุดประสงค์
2. คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้สอนที่จะใช้ศึกษาก่อนที่จะใช้ชุดการสอน
3. วัสดุประกอบการเรียน ได้แก่ สิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ เช่น เอกสาร ตำรา รูปภาพ อุปกรณ์ สารเคมี เป็นต้น
4. กิจกรรม ได้แก่ แนวทางในการปฏิบัติหรือการกำหนดขั้นตอนในการเรียนการสอน
5. การประเมินผล เป็นการประเมินผลการเรียน เช่น แบบฝึกหัด การรายงาน หรือแบบทดสอบ เป็นต้น

#### การสร้างชุดการสอน

รุ่งทิวา จักรกร (2527 : 89 - 91) ได้กล่าวว่า การผลิตชุดการสอนโดยทั่วไปแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้ คือ

1. การกำหนดเรื่องเพื่อทำชุดการสอน อาจกำหนดเรื่องในหลักสูตร หรือกำหนดเรื่องใหม่ตามความเหมาะสมก็ได้ การจัดแบ่งเนื้อหาย่อยอย่างไรขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาและการใช้ชุดการสอนนั้น การจัดแบ่งเนื้อหาเพื่อทำชุดการสอนในแต่ละระดับย่อมไม่เหมือนกัน
2. จัดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ แล้วแต่ความต้องการและความเหมาะสม
3. จัดเป็นหน่วยการสอน จะแบ่งกี่หน่วย หนึ่งหน่วยควรรู้ใช้เวลาเท่าใด ใช้เวลาเรียนเป็นคาบหรือเป็นสัปดาห์ หรือเป็นคาบตามความเหมาะสมกับวัยและระดับของผู้เรียน ทั้งนี้โดยคำนึงจิตวิทยาพัฒนาการของผู้เรียน
4. กำหนดหัวข้อเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนรู้ แต่ละหน่วยประกอบด้วยประสบการณ์ในการเรียนรู้อะไรบ้าง ก็กำหนดหัวข้อแต่ละหน่วยนั้นขึ้น
5. กำหนดความคิดรวบยอด (Concept) หรือหลักการ (Principle) ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนมีความคิดรวบยอดหรือหลักการอะไร ถ้าผู้สอนยังไม่ชัดเจนว่าจะให้คิดอะไรในการเรียนรู้ การกำหนดจุดประสงค์ก็จะไม่ชัดเจน จะเน้นการพิจารณากำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการให้ชัดเจนจึงเป็นสิ่งสำคัญ
6. กำหนดจุดประสงค์ในการสอน ซึ่งหมายถึง จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ให้ชัดเจน
7. การวิเคราะห์งาน โดยการนำเอาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อมาวิเคราะห์กิจกรรมว่าจะทำอะไรก่อน-หลัง แล้วจึงจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
8. จัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ หลังจากพิจารณาจุดประสงค์ของแต่ละข้อว่าจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างไรจึงจะบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ นอกจากนั้นจะต้องพิจารณากิจกรรมพิเศษต่าง ๆ ที่จะเสริมสร้างความสนใจและความสามารถของผู้เรียนด้วย
9. กำหนดแบบประเมินผล ครูต้องพิจารณาวิธีการในการประเมินผลจะใช้วิธีการอย่างไรจึงจะประเมินผลได้อย่างแน่นอนตามจุดประสงค์ที่กำหนด
10. เลือกและผลิตสื่อการสอน โดยพิจารณาจากข้อ 7 เมื่อทราบว่าจะใช้สื่ออะไรแล้วก็

จัดหาและผลิตเพื่อให้ได้ตามความต้องการ จัดเป็นหมวดหมู่เพื่อสะดวกแก่การใช้

11. ในกรณีที่ชุดการสอนแบบกลุ่มจำเป็นต้องมีกิจกรรมสำรอง ซึ่งกิจกรรมสำรองจะต้องเตรียมไว้เสริมความรู้สำหรับเด็กที่เรียนเร็ว หรือกลุ่มที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนที่จะได้มีกิจกรรมทำ เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้นไม่เบื่อหน่าย ซึ่งมีผลดีที่จะทำให้ไม่มีปัญหาทางวินัยในชั้นเรียนขึ้นด้วย กิจกรรมสำรองเป็นกิจกรรมที่มีเนื้อหาสาระสอดคล้องกับเรื่องที่เรียน แต่กิจกรรมอาจจะมีควมลึกซึ้งช่วยต่อการเรียนให้อยากทำกิจกรรม
12. สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พร้อมทั้งเฉลย
13. ขนาดรูปแบบของชุดการสอน ชุดการสอนที่ดีควรมีขนาดมาตรฐาน เพื่อความสะดวกในการใช้และความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการเก็บรักษา โดยพิจารณาในด้านประโยชน์ ประหยัด และความคงทนถาวร พร้อมทั้งความสวยงาม
14. ใช้ชุดการสอน ใช้ตามประเภทและจุดประสงค์ที่ทำขึ้น นอกจากนั้นจะต้องใช้ให้เป็นไปตามข้อกำหนดต่าง ๆ ที่วางไว้เกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนนั้น ๆ ด้วย ชุดการสอนจะมีทั้งคู่มือครู และวิธีการที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติเมื่อใช้ชุดการสอน

#### คุณค่าของชุดการสอน

ชม ภูมิภาค (ม.ป.ป. : 99) ได้ให้ความหมายของคุณค่าของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. ชุดการสอนกำหนดบทบาทในการกระทำของครูฝ่ายเดียว นักเรียนรู้จักมุ่งหมายในการเรียนชัดเจน และได้เรียนรู้ด้วยการกระทำ
2. ผลการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับผลการเรียนในทุกพิสัยนั่นคือ พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ชุดการสอนที่ดีนี้ต้องพิจารณาในเรื่องนี้ และบรรดาสื่อการสอนนั้นก็จะต้องมีหลายประเภท เป็นลักษณะสื่อประสมหลายอย่าง ย่อมจะสนองความแตกต่างของบุคคลและเพิ่มพูนความสมบูรณ์ให้แก่การรับรู้
3. ชุดการสอนเป็นกระบวนการที่ครบทั้งระบบ เริ่มตั้งแต่จุดมุ่งหมายกระบวนการสอนและการประเมินผล และย่อมจะมีประสิทธิภาพเพราะได้ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพแล้ว

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526 : 121) ได้สรุปคุณค่าของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี
2. ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน

ประหยัด จิระวรพงศ์ (2529 : 246) ได้เสนอคุณค่าของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนมีความมั่นใจในการดำเนินการเรียนการสอนเพราะลดเวลาในการเตรียมล่วงหน้า
2. ช่วยแก้ปัญหาในกรณีขาดแคลนครู
3. สามารถถ่ายทอดประสบการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างแท้จริงจากชุดการสอนรายบุคคล และชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม
5. ช่วยสนับสนุนการจัดการศึกษานอกระบบ เพราะชุดการสอนเอื้อต่อการใช้ทั้งในแง่เวลาและสถานที่
6. สิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้มีมากที่บูรณาการเป็นอย่างดี จึงทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เหยี่ยว ดาหัวโทน (2532 : 27) ได้สรุปคุณค่าของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. ชุดการสอนเป็นตัวกำหนดบทบาทของครูและนักเรียนไว้อย่างชัดเจนคือ นักเรียนรู้จุดหมายในการเรียนเพิ่มขึ้นและได้เรียนรู้ด้วยการกระทำ ขณะที่ครูลดบทบาทในการกระทำแต่ฝ่ายเดียว
2. ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม

3. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายถอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่มีลักษณะ เป็นนามธรรมสูงไปสู่วัตถุที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น

4. ช่วยทำให้บรรยากาศเป็นประชาธิปไตยมากขึ้น เพราะเด็กได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ช่วยทำให้เด็กได้รับการตัดสินใจ เพราะเป็นผลมาจากการหาความรู้ด้วยตัวเอง

5. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ผู้สอนและครูคนอื่นให้สอนแทนได้ เพราะในชุดการสอนมีคู่มือครูเพื่ออธิบายการใช้ชุดการสอนไว้อย่างละเอียด

6. ชุดการสอนเป็นกระบวนการที่ครบทั้งระบบ เริ่มตั้งแต่จุดมุ่งหมาย กระบวนการสอน และการประเมินผล และย่อมมีประสิทธิภาพมากเพราะได้ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพแล้ว จากการที่นักการศึกษาได้ให้ความหมายของคุณค่าของชุดการสอนไว้ต่าง ๆ กันนั้น พอจะสรุปคุณค่าของชุดการสอนได้ ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนมีความมั่นใจในการดำเนินการเรียนการสอน
2. ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเอง
3. ช่วยสนับสนุนการจัดการศึกษานอกระบบ เพราะชุดการสอนเอื้อต่อการใช้ในทุกสถานที่
4. ช่วยแก้ปัญหาในกรณีขาดแคลนครู

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

##### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

รุจี วิจารณ์ประศาสน์ (2523 : 38) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เขตการศึกษา 2 จำนวน 640 คน ผลการศึกษาพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูง จะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ต่ำ

กลุ่มนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
วิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ

เสงี่ยม วิไลวัฒน์ (2527 : 73) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 456 คน ทักษะที่ศึกษา คือ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย  
ข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมุติฐาน และการตีความข้อมูลและลงข้อสรุป ผล  
การศึกษาพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละด้านและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ทำนาย  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ แสดงว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละ  
ด้านและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ดีแล้ว นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ดีด้วย

เนาวรัตน์ รุ่งเรืองบางชัน (2529 : 60 - 63) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เคยทำและไม่เคยทำโครงการงาน  
วิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา  
2528 ในกรุงเทพมหานครและเขตการศึกษา 1 จำนวน 358 คน จากโรงเรียนรัฐบาลที่มีการทำ  
โครงการงานวิทยาศาสตร์ 24 โรงเรียน จำแนกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งเป็นนักเรียนที่เคยทำ  
โครงการงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 179 คน กลุ่มที่สองเป็นนักเรียนที่ไม่เคยทำโครงการงานวิทยาศาสตร์  
ซึ่งเรียนอยู่ห้องเดียวกันกับกลุ่มหนึ่ง จำนวน 179 คน นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยของ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2528 ใกล้เคียงกัน  
ผลการวิจัยพบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่เคยทำโครงการงาน  
วิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ไม่เคยทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
.05

วินัย เทียมเมือง (2529 : 85 - 87) ได้ศึกษาผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดย  
เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการที่มีต่อการคิดอย่างมีเหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2528 โรงเรียนดำรงราษฎร์รังสฤษดิ์ อำเภोजอมบึง จังหวัด  
ราชบุรี จำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้น

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และได้รับการสอนตามแนวคู่มือครูของ สสวท. มีการพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผลสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุชิน เล้าอรุณ (2532 : 44 - 45) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ และศึกษาความนิยมชมชอบของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมฐานบินกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม จำนวน 92 คน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองซึ่งเข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และกลุ่มทดลองมีความรู้สึกนิยมชมชอบต่อการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ในระดับชอบอย่างมาก ร้อยละ 100

นภาพร พิธรากร (2533 : 57) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสุโขทัย จำนวน 354 คน พบว่า ระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองของนักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนชายและหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อารณีย์ ศิลป์ดอนมม (2533 : 49) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดขอนแก่น พบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการไม่แตกต่างกัน

จีระนันท์ จูนก (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดพิษณุโลก พบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

ทองหล่อ ทองสุข (2535 : 51 - 53) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกับปริมาณและปริมาณกับ เวลาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใน

จังหวัดกำแพงเพชร โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างมาจำนวน 364 คน พบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านปริภูมิกับปริภูมิและปริภูมิกับเวลาอยู่ในระดับสูง และนักเรียนที่เรียนอยู่ขนาดโรงเรียนต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน และเพศต่างกันจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริภูมิกับปริภูมิและปริภูมิกับเวลา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนที่ผู้ปกครองมีอาชีพต่างกัน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริภูมิกับปริภูมิและปริภูมิกับเวลา ไม่แตกต่างกัน

อรพิน อุณารีย์ (2536 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความคิดเห็นจากข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดพิจิตร พบว่า นักเรียนชายกับนักเรียนหญิง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน และนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนในโรงเรียนขนาดกลางและโรงเรียนขนาดเล็ก

ลูเวอร์ส์ (Louwerse. 1982 : 1915 A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการปฏิบัติการทดลองด้วยตนเองกับการสาธิตการทดลองโดยครู จำแนกตามระดับสติปัญญา เจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ และความเล็งทางวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 184 คน แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งให้ปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง อีกกลุ่มให้สังเกตการสาธิตของครู พบว่า ระดับสติปัญญาเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

บรูคตัน (Broughton. 1984 : 3527 A) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของภาพถ่าย ภาพถ่ายที่มีเทคนิค รูป 3 มิติ ที่มีต่อความสามารถในการแปลและสรุปสาระสำคัญของนักเรียน วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ กลุ่มตัวอย่างใช้นักเรียนเกรด 9 โรงเรียนมัธยมโศคาเวน จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ใช้วิธีการสอนแบบปกติ กลุ่มที่ 2 ใช้การสอนแบบปกติและให้นักเรียนดูภาพถ่ายที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเริ่มเรียน กลุ่มที่ 3 ใช้การสอนเหมือนกลุ่มที่ 2 แต่เน้นภาพถ่ายที่มีเทคนิคเกี่ยวข้องกันกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกลุ่มที่ 4 ใช้การเรียนเหมือนกลุ่มที่ 3 แต่เพิ่มรูป 3 มิติ ผลการศึกษาพบว่า คะแนนทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองของทั้ง 4 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของทั้ง 4 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โด้ตี (Doty. 1986 : 3311 A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการสอบแบบสืบสวนและการสอนแบบเก่าที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมของนักเรียนเกรด 9 และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเพศ เชื้อชาติ สติปัญญา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์กายภาพในโรงเรียนในเขตมิสซิสซิปปี โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกจำนวน 67 คน สอนด้วยการสอนแบบสืบสวน และกลุ่มที่ 2 จำนวน 59 คน สอนโดยวิธีแบบเก่า ผลการศึกษาพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างกันในเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในกลุ่มที่สอนแบบสืบสวนไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับตัวแปรอื่น และมีความสัมพันธ์ระหว่างเพศ เชื้อชาติ ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ สติปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สมิธ (Smith. 1986 : 3975 A) ได้พัฒนาข้อสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ ของนักเรียนเกรด 4 โดยนำรูปแบบปฏิบัติการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ มาร่วมมือกันออกข้อสอบได้ 65 ข้อ คัดเหลือ 61 ข้อ นำข้อสอบทั้ง 61 ข้อไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ จนเหลือข้อสอบ 55 ข้อ ถือว่าเป็นข้อสอบชุดที่ 1 แล้วนำข้อสอบชุดที่ 1 ไปหาความเชื่อมั่น และตัดข้อที่ไม่ต้องการทิ้งเหลือเป็นข้อสอบชุดที่ 2 จำนวน 40 ข้อ จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบผลดังนี้ ข้อสอบชุดที่ 2 เป็นข้อสอบที่เหมาะสมในการนำไปวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 4 และการนำรูปแบบปฏิบัติการสอนออกข้อสอบร่วมกับนักการศึกษาจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาและ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการศึกษาอย่างแท้จริง

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ทำให้ผู้วิจัยพบว่า มีปัจจัยต่าง ๆ มากมายที่มีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่สิ่งที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มากที่สุดจากงานวิจัยที่พบก็คือ ทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อีก เช่น วิธีการสอน เพศ ขนาดโรงเรียน กิจกรรมการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชุดการสอนประกอบการเรียน

เขาวน อดิยะวงศ์ (2526 : 57 - 60) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปและด้วยครูฝึกของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เลือกเรียนวิชาชีววิทยา โรงเรียนมัธยมสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวน 60 คน ได้แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน กลุ่มควบคุม 30 คน ใช้เวลาในการฝึกเท่ากันทั้ง 2 กลุ่ม คือ สัปดาห์ละ 3 คาบ ๆ ละ 50 นาที รวม 12 คาบ เมื่อสิ้นสุดการฝึกแล้ว สอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พบว่า การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปชนิดสื่อประสมกับด้วยครูฝึก ให้ผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

จิต นวนแก้ว (2529 : 71) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขอนแก่นพิทยา จังหวัดนครราชสีมา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขอนแก่นพิทยา จำนวน 36 คน โดยใช้เวลาในการทดลอง 13 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 คาบ มีการทำแบบทดสอบก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรม ผลปรากฏว่า ชุดกิจกรรมที่นำไปทดลองใช้ นักเรียนสามารถปฏิบัติและบรรลุวัตถุประสงค์ทุกกิจกรรม ทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเนื้อหาสาระกิจกรรมการเรียนและอุปกรณ์ที่วัดไว้ในชุดกิจกรรม นักเรียนมีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสม

ชูชาติ แพ้น้อย (2529 : 69) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแจ่มพิทยาคม โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 30 คน กลุ่มทดลอง 30 คน ผลปรากฏว่า ชุดฝึกทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพ 89.36/87.18 ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

เบญจมาศ จิตตยานันต์ (2529 : 65) ได้ศึกษาผลของชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดล่าง จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 30 คน กลุ่มทดลอง 30 คน ผลการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ 85.13/82.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของกลุ่มทดลองแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ปรีชา ทรฤทธิ์ (2529 : 48 - 49) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากการสอนแบบสาธิตที่เสริมด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูของสสวท. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ จำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในด้านการจำแนกประเภท การพยากรณ์ และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ส่วนด้านอื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน

อุทัย บุญมาดี (2529 : 61 - 67) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยชุดการเรียนด้วยตนเองและตามคู่มือครู สสวท. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้จำนวน 90 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่ม ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ด้าน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

บุญเลิศ เสียงสูงสันติ (2531 : 74 - 75) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดการสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในแต่ละด้านและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่สอนโดยการสอนแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ยูพิน โภชวิทย์ (2534 : 69 - 70) ได้ศึกษาผลของชุดฝึกทักษะปฏิบัติการทดลองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะปฏิบัติการเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนห้วยวัง กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 90 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 45 คน กลุ่มควบคุม 45 คน พบว่า กลุ่มทดลองที่ใช้ชุดฝึกทักษะปฏิบัติการทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะปฏิบัติการเคมีสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มณฑา นิระทัย (2535 : 71) ได้ศึกษาผลของชุดการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 60 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และกลุ่มควบคุมที่ใช้การสอนตามคู่มือ สสวท. ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของกลุ่มทดลองที่ใช้ชุดการสอนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ระเบียบ สุวรรณ (2536 : 68) ได้ศึกษาทดลองใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดพิษณุโลก โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 120 คน กลุ่มควบคุม 30 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์เสริมมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แตกต่างกับนักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์เสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิรัช ชันทยานุกุลกิจ (2536 : 45) ได้ศึกษาการทดลองใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนจำการบุญ จังหวัดพิษณุโลก โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน กลุ่มควบคุม 30 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์เสริม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกับนักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์เสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มีคส์ (Meeks. 1972 : 4295 - 4296 A) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้ชุดการสอนกับวิธีสอนปกติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดการสอนและวิธีสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า วิธีสอนโดยใช้ชุดการสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าการเรียนด้วยวิธีปกติธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนในการทดลอง ไม่มีตัวแปรใด ๆ ที่มีอิทธิพลเหนือการทดลองนี้ เมื่อวิเคราะห์แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนปรากฏว่า คะแนนทั้งสองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

แมคโคลแมน (Maccoleman. 1975 : 109 A) ทำการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างชุดการสอน กิจกรรมกลุ่ม ในการสอนนักเรียนระดับ 9 จำนวน 24 ห้อง โดยจัดการเรียนการสอนห้องละ 3 กลุ่ม รวม 72 กลุ่ม โดยคำนึงถึงสติปัญญา อายุ เพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สนใจต่อโรงเรียน ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ใช้ชุดการสอนร่วมกับการอภิปรายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าใช้ชุดการสอนอย่างเดียว และการสอนแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ .01

กาเบล และรับบา (Gabel and Rubba. 1980 : 121 - 126) ได้ทำการศึกษาวิธีฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 110 คน กลุ่มทดลองเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาฟิสิกส์ จำนวน 58 คน โดยได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับการเรียนวิชาฟิสิกส์ และกลุ่มควบคุมเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนวิชาวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 52 คน ทั้งสองกลุ่มได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แยกกับวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ ได้รับการสอนจากผู้สอนสองคนเหมือนกัน ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ได้จากแบบทดสอบวัดการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลอง

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของ นักศึกษาทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนวิทยาศาสตร์ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ทำให้สรุปได้ว่า ชุดการสอนเป็นกิจกรรมที่จัดให้กับนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยใช้เวลาพยายามและความสามารถของตนเองในการใช้เครื่องมือ ในการค้นคว้าหาความรู้ และช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สร้างเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อันจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนสืบไป

