

## บทที่ 2

### เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน
2. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการปฏิบัติ (Laboratory Approach)
3. การพัฒนาชุดการสอน
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
5. ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับเจตคติ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาชุดการสอน เจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาวิทยาศาสตร์

7. งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการปฏิบัติ (Laboratory Approach)

#### การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน

เป็นที่ประจักษ์ชัดว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตของมนุษย์แทบจะทุกด้าน ยิ่งไปกว่านั้น เมื่อมนุษยชาติกำลังก้าวเข้าสู่สหัสวรรษใหม่ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็ยิ่งเพิ่มบทบาทมากขึ้นเป็นทวีคูณ เช่น มีบทบาทต่อความสามารถในการแข่งขันเชิงธุรกิจ นอกจากนี้ ตัววิทยาศาสตร์เองในฐานะองค์ความรู้และระบบการคิดและการค้นคว้าหาความรู้ ก็มีประโยชน์อย่างมากต่อชีวิตในด้านอื่นๆ การเข้าใจวิทยาศาสตร์จะช่วยให้ทุกๆ คนสามารถมีส่วนร่วมในการเข้าใจความร่ำรวยและความหลากหลายของโลกธรรมชาติ การมีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้คนสามารถใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจส่วนตัว ตลอดจนเข้าไปมีส่วนร่วมในการออกความคิดเห็น ในการตัดสินใจเกี่ยวกับนโยบายสาธารณะในด้านต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การมีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่แข็งแกร่งจะช่วยให้ผู้คนใช้ทักษะต่างๆ ได้เป็นอย่างดี เช่น วิธีแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงวิจักษ์ การทำงานร่วมกันเป็นทีม การรู้จักใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ และการให้ความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2541)

จะเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญอย่างมากมาย แต่เป็นที่น่าตกใจที่ดูเหมือนว่าประเทศไทยไม่ได้ให้ความสำคัญแก่วิทยาศาสตร์มากเท่าที่ควร การศึกษาส่วนใหญ่ยังคงเน้นที่การจดจำเนื้อหา มากกว่าการสอนให้รู้จักมีความคิดเป็นของตนเอง วิทยาศาสตร์จึงถูกมองเป็นวิชาน่าเบื่อ ผู้เรียนจึงขาดเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ การศึกษาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษา มักเน้นหนักที่การแก้โจทย์ปัญหา มากกว่าการทดลองทั้งๆ ที่การทดลองเป็นหัวใจที่สำคัญของวิทยาศาสตร์

กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นปัจจัยที่สำคัญในการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แต่กระบวนการนี้ยังมีปัญหาอีกมาก เช่น การสอนที่เน้นเนื้อหาเป็นสำคัญ ผู้สอนขาดเทคนิคการสอนที่เหมาะสม ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ขาดเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ปัญหาอีกประการหนึ่ง คือ การขาดแคลนสื่อการสอนและแหล่งค้นคว้าที่เหมาะสม และทันสมัย นักเรียนไม่ค่อยมีโอกาสดำลองมือทำ หรือลงมือทดลองกับของจริง แต่ที่สำคัญกว่านั้นก็คือ นักเรียนต้องรู้ว่าการได้ลงมือทำกับของจริงนั้นทำไปเพื่อแก้ปัญหาอะไร และจะต้องทำอย่างไรเพื่อแก้ปัญหานั้นๆ เพราะถ้าไม่เช่นนั้นแล้วการทำงานในห้องทดลองของนักเรียนก็เป็นเพียงการทำงานตามแบบแผน หรือตามข้อกำหนดเท่านั้น นักเรียนจะมองไม่เห็นประโยชน์ของวิทยาศาสตร์หรือขาดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

แต่ก็นับว่าโชคดีที่ประเทศไทยได้ตราพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และมีผลบังคับใช้ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2542 จึงทำให้สถานศึกษาทุกระดับได้ตระหนักถึงความสำคัญที่จะต้องเร่งปรับปรุง พัฒนาการจัดการศึกษาเพื่อให้เกิดคุณภาพที่ได้มาตรฐาน โดยเฉพาะในเรื่องการจัดการกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษา มาตรา 24 วงเล็บ (1) (2) และ (3) กล่าวคือ ครูผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน ฝึกทักษะ กระบวนการคิด ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้น ครูประจำการจึงจำเป็นต้องได้รับการเสริมสร้างประสบการณ์ให้สามารถจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพดังกล่าว

### การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการปฏิบัติ (Laboratory Approach)

การปฏิบัติการศึกษาถือว่าเป็นหัวใจของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับล้วนได้มาโดยผ่านการทดลองปฏิบัติการทั้งสิ้น ดังนั้นในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงควรเน้นให้นักเรียนได้ทำการปฏิบัติการให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

ถึงแม้ว่ารูปแบบการสอนที่เน้นการปฏิบัติได้รับการพัฒนาอย่างมากมาย แต่ก็มีเหตุผลเพียงพอที่จะต้องมีการพัฒนาเทคนิคใหม่ๆ เพิ่มขึ้น เหตุผลที่สำคัญประการหนึ่ง คือ รูปแบบการสอนนั้นต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองและควรจะต้องเป็น

เทคนิคที่ง่ายที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อช่วยให้ผู้สอนใช้ได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว มีรูปแบบการสอนหลายรูปแบบที่จัดอยู่ในเกณฑ์ดังกล่าว ตัวอย่างเช่น

วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) (Renner, Marek และ Stafford, 1988) เป็นรูปแบบการสอนที่ประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการสำรวจ (Exploration) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนมีโอกาสได้ลงมือกระทำกับวัตถุ
2. ขั้นการค้นพบ (Invention) เป็นขั้นที่นักเรียนได้อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับคำ หรือ มโนคติต่างๆ
3. ขั้นขยายความคิด (Expansion) เป็นขั้นที่มีการนำแนวคิด มโนคติที่เรียนไปแล้วไป ผสมผสานกับความคิดอื่นๆ เพื่อขยายความคิดเดิมให้กว้างขวางออกไป

รูปแบบการสอนอีกรูปแบบหนึ่งเสนอโดย Harlen และ Osborn (1985) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนเช่นกัน ดังนี้

1. ขั้นการสำรวจ (Exploration) เป็นขั้นที่นักเรียนมีโอกาสได้ลงมือกระทำกับวัตถุ
2. ขั้นค้นคว้า (Investigation) เป็นการทดสอบสมมติฐาน
3. ขั้นสะท้อนกลับ (Reflection) เป็นการรายงานผลการค้นคว้า

Appel, Feltham และ Penick (1988) ได้เสนอรูปแบบการสอนที่เน้นการปฏิบัติเรียกว่า Guess, Test และ Tell Approach ซึ่งเป็นการสอนโดยให้นักเรียนทำนายผลของปรากฏการณ์ แล้วให้นักเรียนทดสอบความคิด หลังจากนั้นให้นักเรียนอธิบายผลของการทดสอบให้ผู้อื่นทราบ จะเห็นว่ารูปแบบการสอนนี้มี 3 ขั้นตอนเช่นเดียวกัน

เทคนิคการสอนที่เน้นการปฏิบัติอีกรูปแบบหนึ่งที่ง่าย เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และอาศัยแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมเป็นหลัก เรียกว่า เทคนิคการสอนแบบ 2 ขั้นตอน (The 2-Step Technique) (Palmer, 1997) เป็นเทคนิคการสอนที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้สอนวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ เป็นเทคนิคที่สามารถพัฒนาทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติ เทคนิคนี้มี 2 ขั้นตอนหลัก คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นการสาธิต (Demonstration) ขั้นนี้ ครูเป็นผู้สาธิตอย่างสั้นๆ แต่ดึงดูดใจโดยอาศัยรูปแบบ POE (Predict, Observe, Explain) (Gunstone, 1990) โดยเริ่มจากครูดำเนินการสาธิต โดยถามนักเรียนให้ทำนายก่อนว่าเขาคิดว่าจะมีอะไรเกิดขึ้น หลังจากนั้นครูก็ดำเนินการสาธิตนักเรียนเป็นผู้สังเกต ครูถามให้นักเรียนบรรยายผลการสังเกต หลังจากนั้นครูกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้น ขั้นตอนนี้จะช่วยให้ครูได้ทราบความคิดความเข้าใจของนักเรียนในเรื่องที่ครูสาธิต หรืออาจนำไปสู่การอภิปรายหากนักเรียนยังไม่เข้าใจหรือเข้าใจผิดพลาด

ขั้นที่ 2 ขั้นการค้นคว้า (Investigation) ขั้นนี้ครูกระตุ้นให้นักเรียนเสนอความต้องการที่จะค้นคว้าด้วยตนเอง วิธีการช่วงนี้สำคัญมาก โดยความตั้งใจคือ ต้องการให้นักเรียนสามารถดำเนินการทดลองด้วยตนเองได้เหมือนกับที่ครูสาธิต ดังนั้นครูจะต้องชี้แนะความสนใจของนักเรียนเกี่ยวกับชนิดของการค้นคว้า หรือเรื่องที่จะค้นคว้า หลังจากที่นักเรียนได้เสนอการ

ค้นคว้าที่ต้องการจะหาคำตอบแล้ว นักเรียนก็อาจจะรวมกลุ่มผู้ที่สนใจเหมือนๆ กันมาค้นคว้าด้วยกัน (ภายใต้ความช่วยเหลือของครู) และรายงานผลการค้นคว้า

จะเห็นว่าเทคนิคการสอนแต่ละเทคนิค หรือรูปแบบการสอนแต่ละรูปแบบดังกล่าวจะมีขั้นตอนของการสอนคล้าย ๆ กันกล่าวคือ เริ่มจากการให้โอกาสนักเรียนได้ลงมือกระทำกับวัสดุอุปกรณ์ เกิดความสงสัย แล้วลงมือค้นคว้าเพื่อหาคำตอบ สุดท้ายก็สรุปแนวความคิดที่ได้จากการค้นคว้าพร้อมทั้งรายงานผลให้ผู้อื่นทราบ

### การพัฒนาชุดการสอน

ชุดการสอนหรือชุดการเรียนมาจากคำว่า Instructional Package หรือ Learning Package เดิมทีมักใช้คำว่า ชุดการสอน เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวความคิดในการยึดเด็กเป็นศูนย์กลางในการเรียนมีมากขึ้น จึงมีผู้นิยมเรียกชุดการสอนเป็นชุดการเรียนมากขึ้น แต่บางคนก็เรียกรวมกันว่าชุดการเรียนการสอน (บุญเกื้อ ควรรหาเวช, 2530) แต่ในที่นี้ผู้วิจัยขอใช้คำว่า “ชุดการสอน”

#### 1. ความหมายของชุดการสอน

ได้มีผู้ให้ความหมายความหมายของชุดการสอนไว้มากมาย อาทิ

เป็รื่อง กุมุท (2517) อธิบายว่า ชุดการเรียน หรือ ชุดการสอนเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียน หัวข้อ เนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วย โดยจัดไว้เป็นชุดๆ หรือกล่อง หรือซอง ภายในนั้นจะมีคู่มือการใช้ชุดซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด และคำแนะนำต่างๆ รวมทั้งสื่อการสอนที่จำเป็นด้วย เช่น รูปภาพ แผนภูมิ แบบจำลอง เครื่องมือทดลอง สไลด์ เทป และ อื่นๆ

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2523) อธิบายว่า ชุดการเรียนว่าหมายถึง ระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนหลายอย่างมาสัมพันธ์กัน และมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการเรียนอย่างหนึ่งอธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหาอีกอย่างหนึ่งเพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจลึกซึ้ง สื่อการสอนเหล่านี้เราเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “สื่อประสม” เรานำสื่อการเรียนมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงอาจกล่าวได้ว่าชุดการเรียนคือ กล่อง หรือซองที่บรรจุสื่อการเรียนการสอนต่างๆ พร้อมทั้งคำแนะนำในการกระทำกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหมาะสม เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้นั่นเอง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525) ได้ให้ความหมายว่า ชุดการสอนเป็นการนำระบบสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ชุดการสอนนิยมจัดไว้ในกล่องหรือซองเป็น

หมวด ๑ ภายในจะประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดการสอน สื่อการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ เช่น สไลด์ ภาพยนตร์ เทปเสียง แลแผ่นคำบรรยาย เป็นต้น

กล่าวโดยสรุป ชุดการสอนหมายถึง ชุดของสื่อ อุปกรณ์และวัสดุต่าง ๆ ที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้สอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรตามที่กำหนดไว้ในชุดอาจประกอบด้วย คู่มือการใช้ อุปกรณ์ เอกสาร และสื่อต่าง ๆ ที่กำหนด ผู้ใช้สามารถนำไปใช้ได้ทันที

## 2. องค์ประกอบของชุดการสอน

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2530) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนว่าสามารถจำแนกได้ 4 ส่วนด้วยกัน คือ

1) คู่มือ เป็นคู่มือสำหรับผู้เรียน ภายในจะมีคำชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการเรียนการสอนอย่างละเอียด อาจทำเป็นเล่ม หรือแผ่นพับก็ได้

2) กิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ประกอบด้วย คำอธิบายเรื่องที่จะศึกษาคำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมและการสรุปบทเรียน

3) เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจประกอบด้วยบทเรียนโปรแกรม สไลด์ แผ่นภาพ วัสดุกราฟิก ฯลฯ ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอนตามบัตรคำสั่งที่กำหนดไว้

4) แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ของตนเองก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลอาจเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำลงในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด จับคู่ คูณผลจากการทดลองหรือทำกิจกรรม ฯลฯ

กิดานันท์ มลิทอง (2531) อธิบายว่า ชุดการสอนซึ่งเป็นสื่อประสมจะมีลักษณะอย่างไรและประกอบด้วยสื่ออะไรบ้างนั้น ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของบทเรียนและวัตถุประสงค์ของการใช้ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วชุดการเรียนการสอนจัดอยู่ในกล่อง หรือแฟ้ม ประกอบด้วย

1) คู่มือสำหรับผู้สอนในการใช้ชุดการสอน และสำหรับผู้เรียนใช้ในการเรียน

2) คำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางในการสอนหรือการเรียน

3) เนื้อหาสาระบทเรียน จะจัดอยู่ในรูปของสไลด์ फिल्मสคริป เทปบันทึกเสียง วัสดุกราฟิก วิดิทัศน์ หนังสือ บทเรียน ฯลฯ

กิจกรรมการเรียน เป็นการให้ผู้เรียนทำรายงานกิจกรรมที่กำหนดให้หรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนไปแล้ว เพื่อความรู้ที่กว้างขวางขึ้น

การประเมินผล เป็นแบบทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนนั้น

### 3. ขั้นตอนการสร้างชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521) วิชัย วงศ์ใหญ่ (2523) ได้อธิบายขั้นตอนการสร้างชุดการสอนไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นวางแผนการดำเนินงาน
- 2) ขั้นดำเนินการผลิต
- 3) ขั้นทดสอบประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2521) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างชุดการสอนไว้ดังนี้

- 1) วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่อง และมโนมติ
- 2) การวางแผน วางแผนไว้ล่วงหน้า กำหนดรายละเอียด
- 3) การผลิตสื่อการเรียน เป็นการผลิตสื่อต่างๆ ที่กำหนดไว้ในแผน

4) หาประสิทธิภาพ เป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนการสอน โดยนำไปทดลองใช้ ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ไชยยงค์ พรหมวงศ์ (2521) ได้อธิบายขั้นตอนการสร้างชุดการสอนแผนจุฬาไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์
- 2) กำหนดหน่วยการสอน
- 3) กำหนดหัวเรื่อง
- 4) กำหนดมโนทัศน์และหลักการ
- 5) กำหนดวัตถุประสงค์
- 6) กำหนดกิจกรรมการเรียน
- 7) กำหนดแบบประเมินผล
- 8) เลือกและผลิตสื่อการสอน
- 9) หาประสิทธิภาพของชุดการสอน
- 10) การนำชุดการสอนไปใช้ในห้องเรียน

### 4. ประสิทธิภาพของชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525) กล่าวว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพหมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจ หากชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพถึงระดับนี้แล้ว ชุดการสอนก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก สำหรับการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

$E_1$  คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับ โดยเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด และการประกอบกิจกรรม

$E_2$  คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับจากการทดสอบหลังเรียน

การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้น ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำมักตั้งไว้ 80/80 หรือ 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น

### ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

#### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะทางวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ เช่น ระดับสติปัญญา การคิด การแก้ปัญหาต่าง ๆ ของเด็กซึ่งแสดงให้เห็นด้วยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือการรายงานอื่น ๆ

#### 2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นการตรวจสอบความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพของสมองด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนว่า หลังจากการเรียนรู้เรื่องนั้นแล้วผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนมากน้อยเพียงใด มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเพียงใด

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จะต้องวัดสมรรถภาพของสมองในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) ความรู้ ความจำ หมายถึงความสามารถในการระลึกได้ถึงเรื่องราวต่าง ๆ ที่เคยประสบมา

2) ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญจากสื่อต่าง ๆ เป็นการขยายความจำให้ไกลออกไป การที่จะเกิดความเข้าใจได้ ผู้เรียนจะต้องดัดแปลง ปรับปรุงเรื่องที่ประสบให้กลายเป็นรูปลักษณะใหม่ แต่ยังคงคล้าย ๆ ของเดิมอยู่บ้าง ผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้ที่มีอยู่ไปแก้ปัญหาใหม่ที่คล้ายคลึงระดับของเดิม

3) การนำไปใช้ หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ความเข้าใจจากที่ได้เรียนมาแล้วไปใช้ในสถานการณ์จริง ๆ

4) การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ใด ๆ ให้กระจายออกมาเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักการที่กำหนดไว้ เช่น แยกเหตุการณ์ เรื่องราว

บทประพันธ์ ผลลัพธ์ ผลรวม หรือปรากฏการณ์ใด ๆ ที่ปรากฏว่าเกิดส่วนย่อยอะไรบ้าง ความสำคัญอยู่ตรงไหน ส่วนย่อย ๆ นั้นมีความสัมพันธ์เกี่ยวโยงกันอย่างไร

5) การสังเคราะห์ หมายถึง การให้นักเรียนผสมส่วนย่อย ๆ ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปให้เป็นเรื่องราวเดียวกันเพื่อให้เป็นสิ่งสมบูรณ์ หรือสิ่งสำเร็จรูปชิ้นใหม่ที่มีลักษณะต่างออกไปจากส่วนย่อยเดิม กระจ่างกว่าเดิม หรือมีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม สิ่งที่น่ามาผสมรวมกันนี้ ได้แก่ วัตถุประสงค์ของ ข้อเท็จจริง หรือความคิดเห็นก็ได้

6) การประเมินค่า หมายถึง การตีราคาสิ่งของต่าง ๆ อย่างมีหลักเกณฑ์ ว่าสิ่งนั้นดี เลว เหมาะสม ไม่เหมาะสม ซึ่งได้แก่ การติชมรวบยอด หรือการวินิจฉัยชี้ขาด ตัดสินขั้นสุดท้าย การตีราคาในสิ่งใด เรื่องใดจะต้องมีเกณฑ์หรือมาตรฐานสำหรับยึดเป็นข้ออ้าง หรือบรรทัดฐานสำหรับใช้ในการวินิจฉัย

### ความหมาย และแนวคิดเกี่ยวกับเจตคติ

ถึงแม้ว่าได้มีการศึกษาเกี่ยวกับเจตคติมานานแล้ว แต่การให้ความหมายของคำว่าเจตคติ (Attitude) ก็มีหลากหลาย (Koballa, 1986) ผลที่ตามมาคือ ทำให้เกิดความสับสนระหว่างคำว่า เจตคติ และคำที่เกี่ยวข้อง เช่น เกิดความสับสนระหว่างคำว่าเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific attitude) กับคำว่า เจตคติที่มีต่อวิทยาศาสตร์ (Attitude toward science) หรือระหว่างคำว่า เจตคติ (Attitude) ความเชื่อ (Belief) ความตั้งใจที่มีต่อพฤติกรรม (Behavioral intention) และพฤติกรรม (Behavior) เป็นต้น จากความสับสนเหล่านี้ ทำให้การแปลความผลงานวิจัยทางด้านเจตคติผิดพลาดได้ง่าย ดังนั้น การกำหนดความหมายของคำว่าเจตคติ และคำอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องจึงเป็นสิ่งจำเป็น (ยีนดี สวานะคุณานนท์, 2535)

#### 1. ความหมายของเจตคติ

Balwin (1905) ได้ให้นิยามเจตคติว่า เป็นความพร้อมที่จะใส่ใจ หรือแสดงกิริยาอาการต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดโดยเฉพาะ

ผู้ที่สมควรได้รับการยกย่องว่าเป็นผู้นำคำว่าเจตคติมาใช้ในการอธิบายพฤติกรรมของมนุษย์เป็นคนแรก คือ Thomas และ Znaniecki (1918) โดยอธิบายว่า “เจตคติเป็นกระบวนการทางจิตใจของบุคคลซึ่งเป็นตัวกำหนดการสนองตอบที่เป็นจริง หรือที่นำไปได้ของบุคคลนั้น”

ต่อมา Bogardus (1931) กล่าวว่า “เจตคติคือ แนวโน้มของกิริยาที่แสดงต่อ หรือแสดงด้านบางสิ่งบางอย่าง ทั้งนี้แล้วแต่จะเล็งเห็นว่าสิ่งนั้นมีค่าในทางบวก หรือทางลบ”

Allport (1935) ให้นิยาม เจตคติว่า เป็นการปรุงแต่งจิตให้พร้อมที่จะแสดงออกซึ่งกิริยาต่าง ๆ ที่มีต่อสรรพสิ่ง และสรรพภาวะที่เกี่ยวข้อง



Krech และ Crutchfield (1948) ให้นิยามเจตคติไว้ว่า “เป็นการจัดระเบียบที่ค่อนข้างแน่นอนเกี่ยวกับกระบวนการทางด้านการจูงใจ กระบวนการทางอารมณ์ กระบวนการทางการเรียนรู้ และกระบวนการเกี่ยวกับการจดจำซึ่งบุคคลมีต่อโลกส่วนตัวของเขา” ต่อมาคำนิยามนี้ได้รับการสนับสนุนจาก Cartwright (1949)

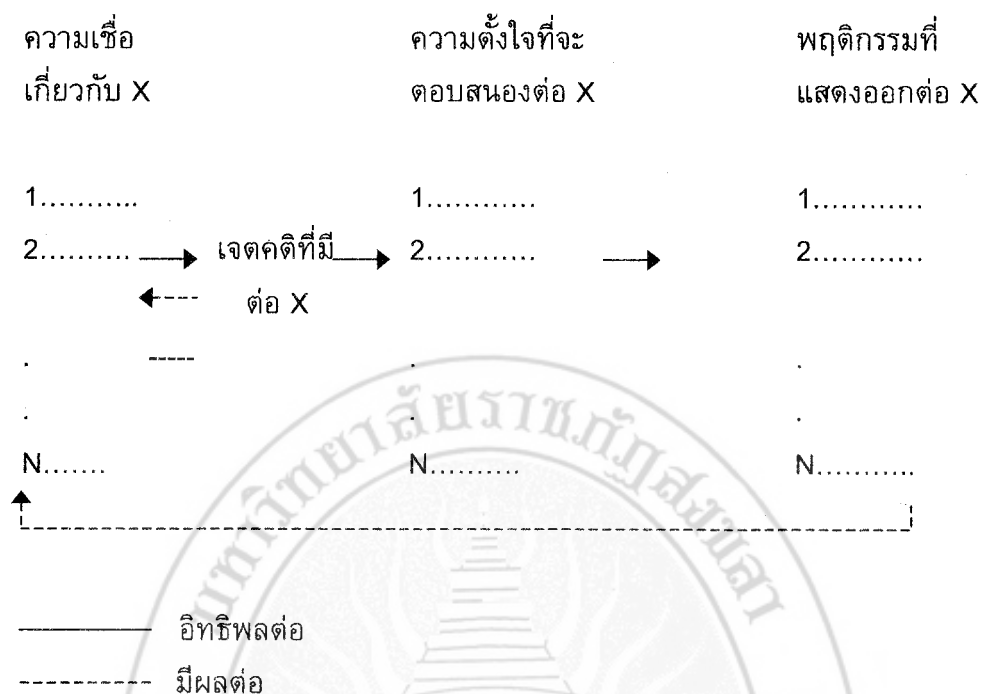
Krech, Crutchfield และ Ballachey (1962) เชื่อว่า เจตคติของบุคคลใด ๆ เป็นตัวกำหนดการกระทำของบุคคลนั้น และให้นิยามว่า “เจตคติคือแนวโน้มที่จะแสดงออกซึ่งกิริยาอาการต่อสิ่งต่าง ๆ ไปในทางใดทางหนึ่งโดยเฉพาะ”

จากตัวอย่างคำนิยามของคำว่าเจตคติที่กล่าวมานี้ จะเห็นได้ว่า แต่ละคนก็เสนอนิยามคำว่าเจตคติแตกต่างกัน แต่พอสรุปสาระได้ว่า

- เจตคติ เป็น “การเตรียม หรือความพร้อมสำหรับการตอบสนอง”
- เจตคติ เป็นเรื่องของการมองด้านใน (จิตใจ) มากกว่าด้านนอก (พฤติกรรม)
- เจตคติ มิใช่พฤติกรรม แต่เป็นตัวกำหนดพฤติกรรม

## 2. แนวคิดเกี่ยวกับเจตคติ

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเจตคติมีมาก แต่ในที่นี้ ใคร่เสนอแนวคิดของ Fishbein และ Ajzen (1975) ตามแนวคิดนี้ Fishbein และ Ajzen ได้เสนอความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติและคำอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องไว้ดังนี้

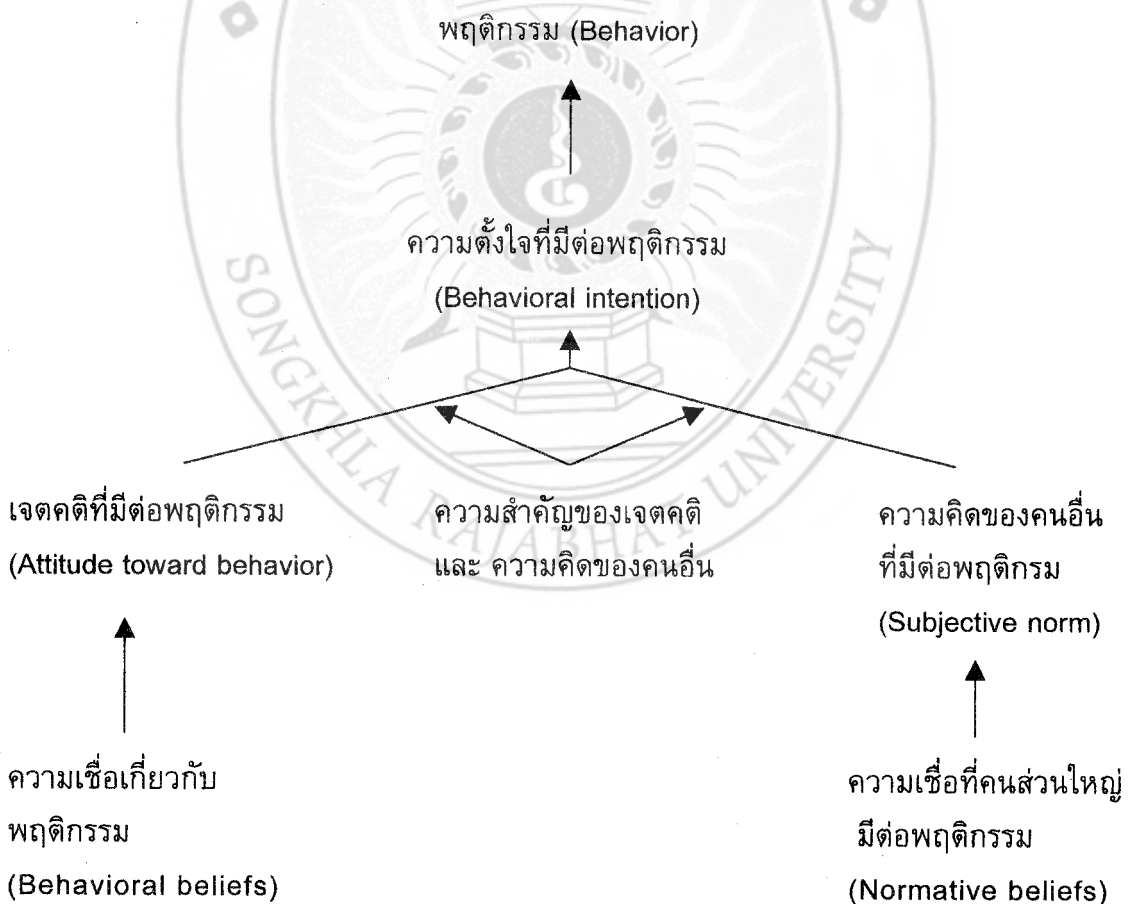


ภาพ 1 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อ เจตคติ ความตั้งใจ และพฤติกรรมที่มีต่อสิ่งที่กำหนดใด ๆ (Fishbein & Ajzen, 1975, p. 15 อ้างถึงใน ยินดี สวณะคุณานนท์, 2535)

จากภาพ 1 สรุปได้ว่า บุคคลเรียนรู้หรือพัฒนาความเชื่อเกี่ยวกับสิ่งหนึ่งสิ่งใด สมมุติเป็น X (X อาจหมายถึง บุคคล วัตถุ เหตุการณ์ พฤติกรรม ฯลฯ) ได้หลายประการ จากกลุ่มของความเชื่อที่มีจะส่งผลให้บุคคลนั้นพัฒนาเจตคติที่มีต่อสิ่งนั้นๆ (X) ซึ่งอาจเป็นไปในทางบวกหรือทางลบ เจตคติของบุคคลต่อ X ดังกล่าวจะส่งผลให้บุคคลนั้นเกิดความตั้งใจที่จะตอบสนองต่อ X อีกหลายประการ อนาคตของความตั้งใจจะเป็นไปในทิศทางใด (บวก หรือ ลบ) ขึ้นอยู่กับอนาคตของเจตคติที่บุคคลนั้นมีอยู่ ตามแนวคิดนี้จะเห็นได้ว่า ความตั้งใจของบุคคลที่จะตอบสนองต่อ X จะเป็นตัวบังคับพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกต่อ X ได้อย่างใกล้เคียงที่สุด ในทางกลับกันเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใด ๆ ก็อาจก่อให้เกิดความเชื่อเกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ ได้หลายอย่างเช่นเดียวกัน และทำนองเดียวกัน พฤติกรรมของบุคคลก็อาจเป็นตัวก่อให้เกิดความเชื่อขึ้นมาใหม่ได้ และความเชื่อ นั้นจะส่งผลให้มีการพัฒนาเจตคติเกี่ยวกับสิ่งนั้นได้อีกเช่นเดียวกัน ตัวอย่าง เช่น ถ้าครูคนหนึ่งสมมุติชื่อ สดใส ซึ่งเป็นครูมัธยมศึกษาที่มีความเชื่อว่า 1) การสอนโดยเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเด็กมัธยมศึกษา 2) การสอนวิทยาศาสตร์ โดยให้เด็กลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเป็นสิ่งที่น่าสนใจ และน่าตื่นเต้นมากกว่าการสอนโดยการบรรยาย 3) สาระสำคัญทางวิทยาศาสตร์จะเกิดขึ้นได้โดยปริยายถ้ามีการสอนโดยใช้กระบวนการทางวิทยา-

ศาสตร์ 4) การสอนวิทยาศาสตร์ถึงแม้ต้องใช้ความพยายาม และเวลามาก แต่ก็มีผลคุ้มค่าสำหรับเด็ก 5) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว และมีผลกระทบต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม จากความเชื่อเหล่านี้ เราคาดได้ว่า ครูสดีไสนาจะมีความรู้สึกที่ดีต่อการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา ดังนั้น ครูสดีไสนาจจะมีความตั้งใจที่จะแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้เป็น 1) อุทิศเวลาให้การสอนวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น 2) จะพยายามค้นหากิจกรรมให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองให้มากขึ้น 3) จะสอนโดยการบรรยายให้น้อยลง 4) จะค้นหาความรู้ใหม่ ๆ เพิ่มเติมอย่างสม่ำเสมอ จากความตั้งใจเหล่านี้ เราก็คาดได้ว่า ครูสดีไสนาจจะ 1) อุทิศเวลาในการเตรียมตัวสอน 2) สอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นกิจกรรมและกระบวนการวิทยาศาสตร์มากขึ้น และ 3) ใฝ่หาความรู้เพิ่มเติมให้กับตนเองอย่างสม่ำเสมอ (ยีนดี สวานะคุณานนท์, 2535)

นอกจากแนวคิดดังกล่าวนี้แล้ว Ajzen และ Fishbein (1980) ได้ขยายแนวคิดเดิมออกไปอีกเล็กน้อย อธิบายได้ ดังภาพ 2



ภาพ 2 แผนภาพแสดงตัวแปรที่ชี้บ่งพฤติกรรมของบุคคล (Koballa, 1986, p. 494 อ้างถึงใน ยีนดี สวานะคุณานนท์, 2535)

จากภาพ 2 ซึ่งให้เห็นว่า องค์ประกอบที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจ อันเป็นตัวบ่งชี้พฤติกรรมตัวสุดท้าย ได้แก่ เจตคติของบุคคลที่มีต่อพฤติกรรม และความคิดของคนอื่นและคนส่วนใหญ่ที่มีต่อพฤติกรรมนั้น การที่บุคคลจะมีความตั้งใจที่จะแสดงหรือไม่แสดงพฤติกรรมใดๆ นั้น ขึ้นอยู่กับน้ำหนักความสำคัญของเจตคติของบุคคลนั้นและความคิดของคนอื่นเป็นสำคัญ น้ำหนักขององค์ประกอบทั้งสองนี้อาจจะมีค่าสูงหรือไม่มีเลยก็ได้ ตัวอย่างเช่น ครูสมศรี เป็นครูสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชอบที่จะสอนวิทยาศาสตร์โดยให้เด็กลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเองมาก แต่ครูคนอื่น ๆ ในโรงเรียนมีความเห็นพ้องกันว่าเธอไม่ควรสอนวิทยาศาสตร์โดยวิธีดังกล่าว ถ้าครูสมศรีเป็นคนที่สนใจต่อความคิดของคนอื่น ๆ มากกว่าความรู้สึกของตนเอง เธอก็อาจจะทำนายได้ว่า ครูสมศรีอาจจะไม่สอนวิทยาศาสตร์โดยวิธีดังกล่าว หรือสอนน้อยลงกว่าที่ควรจะเป็น ในทางกลับกัน ถ้าครูสมศรีไม่ชอบสอนวิทยาศาสตร์โดยให้เด็กทำกิจกรรมด้วยตนเอง แต่ครูคนหนึ่งซึ่งเป็นผู้ที่สมศรีเคารพรักเสนอแนะว่า เธอควรสอนวิทยาศาสตร์โดยวิธีดังกล่าว เธอก็คาดหวังได้ว่า ครูสมศรีอาจตั้งใจและพยายามสอนวิทยาศาสตร์โดยให้เด็กทำกิจกรรมด้วยตนเองมากขึ้นถึงแม้ว่าโดยส่วนตัวแล้วครูสมศรีอาจจะไม่ชอบเลยก็ได้ ส่วนจะสอนมากขึ้นแค่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับว่าครูสมศรีมีความรู้สึกไม่ชอบสอนวิทยาศาสตร์โดยวิธีดังกล่าวมากน้อยเพียงใด และขึ้นอยู่กับว่า ครูสมศรีให้ความเคารพรัก หรือสนใจต่อความคิดของครูผู้นั้นมากน้อยเพียงใดอีกด้วย

จากแนวความคิดนี้จะเห็นได้ว่า เจตคติที่มีต่อพฤติกรรมใดๆ ของบุคคลใดเป็นเพียงตัวแปรหนึ่งที่จะเป็นตัวชี้บ่งถึงการแสดงออกของพฤติกรรมนั้น ๆ ของบุคคลนั้น ความคิดของบุคคลอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อบุคคลนั้นก็เป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่จะมีผลต่อการบ่งชี้ว่าบุคคลนั้นจะแสดงหรือไม่แสดงพฤติกรรมนั้น ๆ ดังนั้นตามแนวคิดนี้ Ajzen และ Fishbein (1980) ได้เสนอแนะว่า ถ้าเราต้องการจะทำนายพฤติกรรมของบุคคลใด เราควรวัดตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่มีความสำคัญพอ ๆ กัน คือ ความคิดของบุคคลอื่นควบคู่ไปกับการวัดเจตคติ

#### งานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาชุดการสอน เจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

อุษา คำประกอบ (2530) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความมีเหตุผลของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สุตารัตน์ จินดาวงษ์ (2531) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และมโนภาพแห่งตนทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนกับที่เรียนโดยครูเป็นผู้สอน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียน

เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีมโนภาพแห่งตนทางวิทยาศาสตร์แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

วัชรินทร์ บุญมาชิต (2532) ศึกษาเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และการคิดอย่างมีเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองที่เน้นคำถามแบบเอกนัย กับที่เน้นคำถามแบบอเนกนัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองที่เน้นคำถามแบบเอกนัย กับที่เน้นคำถามแบบอเนกนัยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองที่เน้นคำถามแบบเอกนัย กับที่เน้นคำถามแบบอเนกนัยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สาโรช ไพบูลย์วุฒิโชค (2532) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสூวอากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดการเรียนกับการสอนปกติ ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนมีประสิทธิภาพ 94.75/94.28 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนกับการสอนตามปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้เจตคติของนักเรียนต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนกับการสอนตามปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมพิศ อุดมศิลป์ (2533) ได้สร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องมวล แรง และกฎการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.38/83.99 และมีคะแนนความก้าวหน้าในการเรียนโดยใช้ชุดการสอนนี้เท่ากับ 31.46

อัญชสิทธิ์ เดชะศิริกุล (2535) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จิระ ท้าวพิเศษ (2535) ได้สร้างชุดการสอนเรื่องอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นประกอบวิชาช่างไฟฟ้าวิทยุ 31 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.25/100 และผลสำเร็จทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนจากชุดการสอนแตกต่างจากก่อนเรียนจากชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญส่ง เนตรวงษ์ (2535) ได้ผลิตชุดการเรียนด้วยตนเองสำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องชีวิตสัตว์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้าง

ขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.34/86.32 และกลุ่มทดลองที่สอนซ่อมเสริมโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อุบล ศรีฉ่อง (2537) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสนใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และการสอนตามคู่มือครู ผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

สุรัชณี ภัทรเบญจพล (2538) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบฝึกการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ 82.32/80.29 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนที่ใช้แบบฝึกการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนปกติสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิไลพร คำเพราะ (2538) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภัชญา ไม้สา (2538) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนที่มีระดับการสืบสอบต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านพุทธิพิสัยในด้านต่อไปนี้ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ของนักเรียนทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านพุทธิพิสัยรวมทุกด้านของนักเรียนทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วนิดา อยู่เย็น (2539) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการประดิษฐ์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดย

ใช้ใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วรรณวี คามีศักดิ์ (2539) พัฒนาชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุสังเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้ง 4 ชุด มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 86.34/97.50 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการใช้ชุดการสอนสูงกว่าก่อนการใช้ชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รัตน์ะ บั้วรา (2540) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กล่าวโดยสรุปจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดการสอนและการศึกษาเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดการสอนแบบต่าง ๆ นั้น พบว่าชุดการสอนส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนที่เน้นการปฏิบัติ (Laboratory Approach)

Palmer (1995) ได้ใช้เทคนิค POE (Predict-Observe-Explain) ในการวิเคราะห์ความรู้และความเข้าใจของนักเรียนที่เกี่ยวกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้กับวิทยาศาสตร์กายภาพหัวข้อต่างๆ ในระดับชั้นมัธยมต้นและมัธยมปลาย แต่การศึกษาของ Palmer ครั้งนี้ เขาได้ให้ครูก่อนประจำการ จำนวน 60 คนทดลองใช้เทคนิคนี้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาพร้อมทั้งประเมินผลการใช้ ปรากฏว่าผลการประเมินเป็นไปในทางบวก นักเรียนมีปฏิกิริยาโต้ตอบอย่างกระฉับกระเฉง ครูสามารถที่จะค้นพบการพัฒนาของนักเรียนทั้งความเข้าใจและทักษะกระบวนการ ปัญหาหลักที่สำคัญคือ ความยากลำบากในการคิดค้น POE ที่เหมาะสมในบางหัวข้อ และปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากการโต้ตอบด้วยคำพูดมากกว่าการเขียน จากการศึกษาครั้งนี้ สรุปว่า เทคนิค POE เป็นเทคนิคที่เหมาะสมสำหรับสอนในระดับชั้นประถมศึกษา

Palmer (1997) ได้ประเมินการใช้เทคนิคการสอนแบบ 2 ขั้นตอน (The 2-step technique) โดยให้นักศึกษาคูจำนวน 68 คนเป็นผู้ทดลองใช้และประเมินผลการใช้ ในโรงเรียน ผลการประเมินปรากฏว่าได้ผลทางบวกมากๆ ถึงแม้ว่านักศึกษาคูเหล่านี้ไม่เคยมีประสบการณ์การใช้เทคนิคการสอนแบบ 2 ขั้นตอนนี้มาก่อน แต่นักศึกษาคูส่วนใหญ่สามารถใช้ได้อย่างประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี

Palmer (1998) ได้ติดตามการใช้เทคนิคการสอนแบบ 2 ขั้นตอน ของครูก่อนประจำการ จำนวน 68 คน เพื่อดูว่า เมื่อครูใช้เทคนิคการสอนแบบนี้ครูเหล่านี้ได้ใช้ตามคู่มือที่กำหนด หรือ มีการปรับเปลี่ยนบ้างหรือไม่ อย่างไร คำถามนี้สำคัญมาก เพราะการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนอาจ มีผลต่อความสมบูรณ์ของเทคนิคนี้ จากการศึกษพบว่า ครูจำนวนมากกว่า 50% ได้ปรับเปลี่ยนวิธีการใช้ ซึ่งการปรับเปลี่ยนมีหลายรูปแบบ เช่น มีการใช้ในลักษณะคล้ายคลึงกับรูปแบบเดิม มีการตัดตอน มีการเพิ่มเติม หรือใช้แต่เพียงบางส่วน

Solomonidou และ Stavridou (2000) ได้ศึกษาความคิดความเข้าใจของนักเรียนที่มีมาก่อนเกี่ยวกับคำว่าสสาร และการพัฒนาความคิดความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับสสารในระหว่างขั้นตอนของการเรียนในรายวิชาปฏิบัติการเคมี โดยออกแบบให้มีลำดับการสอนเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ให้นักเรียนบรรยายผลการสังเกตและบรรยายลักษณะของสสารที่ไม่เคยรู้จักมาก่อน และให้บอกความแตกต่างของสสารแต่ละชนิด เพื่อต้องการทราบความคิดความเข้าใจของนักเรียนที่มีอยู่เดิม 2) ให้นักเรียนทำนายผลของปฏิกิริยาระหว่างสสารแต่ละชนิด วัตถุประสงค์ของขั้นนี้ก็เพื่อศึกษาความเข้าใจของนักเรียนที่มีอยู่เดิมรวมทั้งเหตุผลของความคิดนั้นๆ 3) บรรยายปรากฏการณ์ที่สังเกตได้จากปฏิกิริยา และ 4) นักเรียนอธิบายสิ่งที่สังเกตได้ สิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปหลังสสารเกิดปฏิกิริยา ทั้งนี้เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงสภาวะเริ่มต้นกับสภาวะสุดท้ายของการเปลี่ยนแปลงของสสาร และกระตุ้นให้นักเรียนสนใจปฏิกิริยาเคมี และการเปลี่ยนแปลงทางเคมี