

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการวัดภาคปฏิบัติวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แม่เหล็ก-ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอนโดยใช้ชุดการสอนกับการสอนปกติ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 เอกสารเกี่ยวกับวิธีสอนวิทยาศาสตร์เน้นกระบวนการ
- 2.2 เอกสารเกี่ยวกับชุดการสอน
- 2.3 เอกสารเกี่ยวกับศูนย์การเรียนรู้
- 2.4 การวัดภาคปฏิบัติ
- 2.5 งานวิจัยเกี่ยวข้อง

#### 2.1 เอกสารเกี่ยวกับวิธีสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการ

การสอนวิทยาศาสตร์นอกจากจะต้องสอนให้ได้ทั้งเนื้อหา และทักษะกระบวนการแล้ว จะต้องพยายามใช้วิธีสอนที่มีประสิทธิภาพเช่น การสาธิต การทดลอง การสอนแบบสืบเสาะ การสอนแบบอภิปราย ควบคู่ไปกับแบบบรรยาย การใช้วัสดุอุปกรณ์ ฯลฯ หรือจัดเอาวิธีการสอนแบบต่าง ๆ มาผสมผสานกัน เพื่อให้เหมาะกับกิจกรรม โดยระลึกลักษณะของการศึกษา คือการสอนให้คนมีพัฒนาการทางความรู้ ความคิด และการรู้จักนำความคิดเหล่านั้น ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันและจะต้องรู้จักสื่อความหมายในการสอนเป็นอย่างดี (กิ่งฟ้า, 2522)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ หากนักเรียนเกิดความสนใจสนุกสนานควบคู่ไปกับการได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการปฏิบัติการทดลอง ได้คิดวิเคราะห์ปัญหา ตั้งสมมติฐาน วางโครงการทดลอง ทดสอบสมมติฐาน และสรุปผลการทดลองด้วยตนเอง หรือหากครูสามารถจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุด คือได้มีโอกาสค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางแล้ว จะทำให้นักเรียน

ได้เรียนวิทยาศาสตร์อย่างถูกวิธี ได้ฝึกการคิดตามขั้นตอนของวิธีการวิทยาศาสตร์แล้ว นักเรียนก็จะเป็นผู้ที่สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2526)

การสอนวิทยาศาสตร์มีอยู่หลายวิธีซึ่งครูอาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือนำหลายวิธีมาผสมผสานกันก็ได้ เพื่อความเหมาะสมกับเนื้อหาและสถานการณ์โดยทั่วไป (สุเทพ, 2526)

ความมุ่งหวังของหลักสูตร พ.ศ. 2533 มุ่งเน้นให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น รู้จักพัฒนา และมีความนิยมที่ต้งาม โดยกำหนดให้หลักสูตรเป็นตัวนำในการพัฒนา กระบวนการเรียนและการสอน ดังนั้นเพื่อให้บังเกิดผลตามจุดมุ่งหวังของหลักสูตร จึงมีการพัฒนาวิธีการสอนที่ทำให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างเป็นระบบ รู้จักทำ รู้จักแก้ปัญหา รู้จักพัฒนา และมีความนิยมที่ดี และที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ สอนให้นักเรียนได้รู้วิธีการหาความรู้ด้วยตนเอง นั่นคือการสอนที่เน้นกระบวนการ โดยมุ่งหวังให้นักเรียนสามารถนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้สร้างความสำเร็จให้ตนเองได้ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

ลำดับขั้นการสอนให้นักเรียนมีกระบวนการและใช้กระบวนการ

1. ครูควรศึกษากระบวนการให้เข้าใจอย่างถ่องแท้
2. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการนั้นได้
3. นักเรียนเข้าใจและปฏิบัติตามขั้นตอนของกระบวนการนั้นได้
4. นักเรียนนำกระบวนการนั้นไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้
5. นักเรียนติดนิสัยในการใช้กระบวนการนั้นในชีวิตจริง

จากคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการวิชาวิทยาศาสตร์ ของกรมสามัญศึกษา (2533) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับทักษะกระบวนการในชั้นเรียน ตามขั้นตอนดังนี้

1. ชื่นตระหนักในปัญหาและความจำเป็น
2. คิดวิเคราะห์วิจารณ์
3. สร้างทางเลือกหลากหลาย
4. ประเมินและเลือกทางเลือก
5. กำหนดและลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ
6. ปฏิบัติด้วยความซื่อสัตย์
7. ประเมินระหว่างปฏิบัติ

8. ปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่เสมอ

9. ประเมินรวมเพื่อให้เกิดความภูมิใจ

ตัวอย่างกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการสอนดังนี้

1. กำหนดปัญหา

2. ตั้งสมมติฐาน

3. การรวบรวมข้อมูล

4. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

จะเห็นได้ว่า การสอนตามปกติ เดิมครูมีบทบาทสำคัญมากกว่าบทบาทของผู้เรียน ต่อมาบทบาทของการเรียนการสอนเน้นที่ตัวนักเรียน บทบาทของครูจึงน้อยลง และเปลี่ยนจากการนำเสนอข้อมูลมาเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำและส่งเสริมบรรยากาศที่ดีในการเรียน วิธีการสอนจึงเปลี่ยนไป โดยเฉพาะครูสอนวิชาฟิสิกส์ต้องเผชิญกับการเลือกเทคนิคและวิธีการสอนซึ่งมีอยู่หลายวิธี เพื่อนำมาประยุกต์ให้เหมาะสมกับความพร้อมของสภาพแวดล้อมของห้องเรียน โรงเรียน อุปกรณ์การสอน เครื่องมือทดลอง ความสามารถและความถนัดของครู เวลาในการสอน ความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน ทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

## 2.2 เอกสารเกี่ยวกับชุดการสอน

ชุดการสอน เป็นชุดของสื่อประสม(Multi-media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อ เนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วย โดยจัดไว้เป็นชุดหรือกล่องหรือซอง ภายในนั้นจะมีคู่มือการใช้สื่อประกอบด้วยรายละเอียด และคำแนะนำต่าง ๆ รวมทั้งสื่อการสอนที่จำเป็น สำหรับประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ เช่นรูปภาพ แผนภูมิ ของจำลอง เครื่องมือทดลอง ภาพนิ่ง เทป และ อื่น ๆ (มณีรัตน์, 2530)

วิชัย (2523) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่า หมายถึง ระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนหลายอย่างมาสัมพันธ์กัน และมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการเรียนอย่างหนึ่ง เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหาอีกอย่างหนึ่ง ก่อให้เกิดความเข้าใจลึกซึ้ง สื่อการเรียนเหล่านั้น เราเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า สื่อประสม เรานำสื่อการเรียนมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้

เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงอาจกล่าวได้ว่า ชุดการสอน คือ กล่องหรือช่อง ซึ่งบรรจุสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ รวมทั้งคำแนะนำในการกระทำกิจกรรมตามขั้นตอนที่เหมาะสม เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้นั้นเอง

ฮุสตัน และคนอื่น ๆ (Houston and Others., 1972) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ว่า ชุดการสอนเป็นชุดของประสบการณ์ที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายเฉพาะชุดการสอนเป็นรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป แต่จะต้องประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 5 ส่วนด้วยกัน คือ

1. คำชี้แจงอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมายขอบข่ายของชุดการสอน สิ่งที่ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียน ขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดในชุดการสอน

2. จุดมุ่งหมาย เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

3. การประเมินผลเบื้องต้น เพื่อให้ทราบว่า ผู้เรียนมีความรู้เท่าใดก่อนใช้ชุดการสอน และดูว่า มีสัมฤทธิ์ผลตามความมุ่งหมายมากน้อยเพียงใด

4. การกำหนดกิจกรรม เป็นการกำหนดกิจกรรมของผู้เรียน

5. การประเมินผลขั้นสุดท้าย เป็นการวัดผลหลังจากเรียนจากชุดการสอนแล้ว

ลัดดา (2524) ได้อธิบายความหมายของชุดการสอนไว้ว่า ชุดการสอน คือการรวมสื่อการสอนอย่างสมบูรณ์ตามแบบแผนที่วางไว้ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการสอน ชุดการสอนเป็นระบบสื่อประสมสำเร็จรูป เพื่อให้ครูใช้ในการสอน โดยที่ครูไม่ต้องเตรียมสื่ออื่น ๆ หรือวางแผนการสอนใหม่ ภายในชุดการสอนจะมีสื่อแนะนำวิธีดำเนินการสอน พร้อมทั้งให้ครู นำไปใช้ในการสอนได้ทันทีโดยไม่มีข้อยุ่งยากอย่างใด เพียงแต่ครูพิจารณาว่าจุดมุ่งหมายของชุดการสอน ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ครูก็สามารถนำชุดการสอนไปใช้ได้

จากความหมายของชุดการสอนสรุปได้ว่า ชุดการสอน เป็นสื่อประสมที่จัดไว้อย่างเป็นระบบ ใช้เป็นบทเรียนที่สำเร็จในตัวเอง เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษด้วยตนเอง ประกอบด้วยคำแนะนำในการใช้บทเรียน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การทดสอบก่อนเรียน กิจกรรมการเรียนรู้พร้อมสื่อการเรียน การทดสอบหลังเรียน จัดอยู่ในรูปของเอกสารสิ่งพิมพ์ บางครั้งชุดการสอนนิยมจัดไว้ในกล่อง หรือช่องเป็นเรื่อง ๆ ครูสามารถนำไปใช้สอนได้ทันที

### 2.2.1 จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดการสอน

การสอนที่มีคุณภาพประกอบด้วยลักษณะ 4 ประการ คือ (Bloom)

1. การให้แนวทาง (cues) คือคำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่าเมื่อเรียนเรื่องนั้น ๆ แล้วจะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง
2. การมีส่วนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ (participation) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
3. การเสริมแรง (reinforcement) ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น กล่าวคำชมหรือการเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้ อยากเห็น
4. การให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง (feedback correction) จะต้องมีการแจ้งผลการเรียนและข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

แนวความคิดซึ่งมาจากจิตวิทยาการเรียนรู้ที่นำมาสู่การผลิตชุดการสอน ดังนี้ (ชัยยงค์, 2525)

1. เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เพื่อยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ด้วยการให้ได้ศึกษาด้วยตนเอง
3. มีสื่อการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่ช่วยในการเรียนของนักเรียน แทนการช่วย

การสอนของครู

4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไป ครูเป็นผู้แนะนำ ให้คำปรึกษาการเรียนด้วยชุดการสอน ตรงกับหลักการเรียนการสอน คือ (เป็ร้อง, 2517)
  1. สอนด้วยให้ผู้เรียนกระทำหรือสนองตอบอยู่ตลอดเวลา
  2. ทุกครั้งที่ผู้เรียนตอบก็จะได้รับรู้ผลการตอบสนองคำตอบของตนทันทีว่าถูกหรือผิด และถ้าผิด คำตอบที่ถูกต้องเป็นอย่างไร
  3. สอนให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ โดยพยายามทำให้เขาทำสิ่งที่ต้องการเรียนหรือตอบถูกต้องเป็นส่วนมาก หรือถูกต้องทั้งหมดเพื่อที่เขาจะได้ไม่เบื่อที่จะเรียน และมีกำลังใจเรียน
  4. สอนตามลำดับขั้นตอน ครั้งละเล็กจะน้อย ไม่ยืดเยื้อให้ครั้งละจำนวนมาก

จะเห็นว่า การใช้ชุดการสอนในการเรียนการสอนนั้นยึดหลักดำเนินการตามหลักจิตวิทยาที่ให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถ จากง่ายไปยากตามลำดับ และนักเรียนได้รู้การกระทำของตนเอง ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน ให้ความสำคัญของนักเรียนด้วยสื่อชนิดต่าง ๆ ชุดการสอนจึงน่าจะนำมาใช้เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีคุณภาพดีขึ้นได้

### 2.2.2 องค์ประกอบของชุดการสอน

ลัดดา (2524) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดการสอนแต่ละชุดประกอบด้วยวัสดุต่าง ๆ ที่สำคัญบรรจุกล่องหรือซอง ที่สะดวกต่อการนำไปใช้ ดังนี้

#### 2.2.2.1 คู่มือครู ซึ่งประกอบด้วย

1. บัตรชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน เวลา และสภาพห้องเรียนที่จะใช้สอน บัตรรายการบอกชนิดของสื่อและวิธีใช้ตามลำดับ

2. บัตรบันทึกการสอนซึ่งประกอบด้วยจุดมุ่งหมายของบทเรียนและจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของผู้เรียน รายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา แสดงวิธีสอน การดำเนินกิจกรรม และการจัดประสบการณ์ ตลอดจนคำแนะนำในการใช้สื่อการเรียนการสอน เอกสารอ้างอิงเพื่อการค้นคว้า และวิธีการวัดผล

2.2.2.2 สื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในกระบวนการสอนทั้งหมด ซึ่งจะนำมาใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และกิจกรรมที่กำหนดในบันทึกการสอน สื่อการเรียนการสอนที่บรรจุอยู่ในชุดการสอนนี้ บางชุดอาจมีทั้งชิ้นนำให้ครูใช้ประกอบการอธิบายกับนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ ที่เรียกว่า สื่อการสอน (Teaching media) หรืออาจมีสื่อการเรียน (Learning media) ซึ่งมีไว้ให้ครูแจกให้ผู้เรียนได้ใช้ประกอบการเรียนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย ๆ ก็ได้ สื่อต่าง ๆ เหล่านี้อาจเป็นสื่อง่าย ๆ เช่น รูปภาพ หุ่นจำลอง แผนภูมิ บัตรคำหรือ เป็นสิ่งอื่น ๆ เช่น เทปบันทึกเสียง ภาพยนตร์ 1 มม. หรือสไลด์ฟิล์มสตริป เป็นต้น

2.2.2.3 แบบทดสอบ และประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนหลัง จากการสอนเสร็จสิ้นลงข้อสอบนี้อาจแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ข้อทดสอบที่ครูเป็นผู้ตรวจคำตอบ
2. ข้อทดสอบที่ผู้เรียนเป็นผู้ตรวจคำตอบ

วิชัย (2523) และชม (2524) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอน และ  
แจกแจงรายละเอียดไว้ ดังนี้ คือ

ชุดการสอนประกอบด้วย

1. หัวเรื่อง คือการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย แต่ละหน่วยแบ่งออกเป็นส่วนย่อย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดความคิดรวบยอดในการเรียนรู้
2. คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ที่ใช้ชุดการสอนจะต้องศึกษาก่อนที่จะใช้ชุดการสอนจากคู่มือให้เข้าใจเป็นสิ่งแรก จะทำให้ชุดการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะคู่มือประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

2.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอน เพื่อสะดวกสำหรับผู้ที่จะนำชุดการสอนไปใช้  
ว่าจะต้องทำอะไรบ้าง

2.2 สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนสอน ส่วนมากจะบอกถึงสิ่งที่มีขนาดใหญ่เกินกว่าที่จะบรรจุ  
ไว้ในชุดการสอน หรือสิ่งที่มีภาระเบาเบื้อย สิ่งที่เหมาะแก่การถ่ายหรือสิ่งที่ต้องใช้ร่วมกับคนอื่น  
ซึ่งเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพงที่โรงเรียนจัดเก็บไว้ที่ศูนย์วัสดุอุปกรณ์ เป็นต้น

2.3 บทบาทของนักเรียน เสนอแนะว่านักเรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรม  
ในการเรียนอย่างไรบ้าง

2.4 การจัดชั้นเรียน

2.5 แผนการสอนซึ่งประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

2.5.1 หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน จำนวนผู้เรียน

2.5.2 เนื้อหาสาระอย่างย่อ

2.5.3 ความคิดรวบยอด หรือหลักการเรียนรู้ที่มุ่งเน้น

2.5.4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.5.5 สื่อการเรียน

2.5.6 กิจกรรมการเรียน

2.5.7 การประเมินผล

3. วัสดุประกอบการเรียนการสอน ได้แก่พวกสิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า เช่น เอกสาร ตำรา บทคัดย่อ รูปภาพ แผนภูมิ วัสดุ เป็นต้น

4. บัตรงาน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่มหรือกิจกรรมแบบศูนย์การเรียน บัตรงานนี้อาจจะเป็นกระดาษแข็งหรืออ่อนตามขนาดที่เหมาะสมกับวัยผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

4.1 ชื่อบัตร กลุ่ม หัวเรื่อง

4.2 คำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง

4.3 กิจกรรม ที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

5. กิจกรรมสำรวจ จำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่ม กิจกรรมสำรวจนี้จะต้องเตรียมไว้ สำหรับนักเรียนบางคนหรือบางกลุ่มที่ทำได้เสร็จก่อนคนอื่น ให้กิจกรรมอย่างอื่นทำ เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย หรืออาจก่อปัญหาทางวินัยในชั้นชั้น

6. ขนาดรูปแบบของชุดการสอน ชุดการสอนไม่ควรใหญ่หรือเล็กเกินไป ควรจัดทำให้น่าสนใจเหมาะเพื่อสะดวกในการเก็บรักษาและการนำไปใช้ หน้ากล่องหรือซองควรระบุดังนี้

6.1 ชุดการสอนที่.....

6.2 วิชา.....

6.3 เรื่อง.....

6.4 ชั้น.....

จากการที่ผู้ให้คำนิยามขององค์ประกอบของชุดการสอนหลาย ๆ ท่าน สรุปได้ว่าอย่างน้อยที่สุดองค์ประกอบการสอนควรมี คู่มือครู คู่มือนักเรียน เนื้อหาและประสบการณ์ พร้อมทั้งวัตถุประสงค์ของเนื้อหา สื่อการเรียนการสอน และการประเมินผล

2.2.3 ประเภทของชุดการสอน วิชัย (2523) และชม (2524) ได้แบ่งชุดการเรียนตามลักษณะของการใช้เป็น 3 ประเภท คือ

2.2.3.1 ชุดการสอนสำหรับประกอบคำบรรยายหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าชุดการสอนสำหรับครูใช้ คือ เป็นชุดการสอนสำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ประกอบคำบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทของการพูดของครูให้ลดน้อยลงและเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ชุดการสอนนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

2.2.3.2 ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดการสอนนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนในรูปแบบของศูนย์การเรียนรู้ ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม จะประกอบด้วยชุดการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วยในแต่ละศูนย์มีสื่อการเรียนรู้ หรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียนรู้จะจัดในรูปแบบของการเรียนรายบุคคลหรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันได้ ผู้เรียนจากชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย เป็นระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เอง ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้หากมีปัญหาก็สามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้แต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนอาจจะสนใจการเรียนรู้เสริมเพื่อเจาะลึกถึงเรื่องที่เรียนรู้ได้อีก จากที่ศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อ เป็นการไม่เสียเวลาที่ต้องรอคอยบุคคลอื่น

2.2.3.3 ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันที ในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทางการเรียน ชุดการสอนแบบนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนถึงขีดความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น ชุดการสอนนี้บางครั้งเรียกว่าบทเรียนโมดูล (Instruction module)

วสันต์ (2524) ได้จำแนกชุดการสอนไว้เป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดการสอนแบบบรรยาย เป็นชุดการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อให้ครูประกอบการบรรยาย การเรียนการสอนก็ยังคงอาศัยครูเป็นศูนย์กลางอยู่ เพียงแต่มีสื่อที่ช่วยให้นักเรียนรู้อขึ้น ลดการพูดของครูลง บางทีเราเรียกชุดการสอนประเภทนี้ว่า ชุดการสอนสำหรับครู

2. ชุดการสอนสำหรับกลุ่มย่อย เป็นชุดการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกันเองในลักษณะของกลุ่มย่อย เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน ชุดการสอนแบบนี้นอกจากจะให้ความรู้ในแง่ของเนื้อหาวิชาแล้ว ยังได้ให้หลายสิ่งหลายอย่างในแง่ของคุณธรรมด้วย

3. ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองตามลำดับกิจกรรมและสื่อที่ได้กำหนดไว้ เป็นชุดการสอนที่กำลังเข้ามามีบทบาทมากในปัจจุบัน เพราะช่วยลดปัญหาหลายประการในการเรียนการสอนหรือการศึกษา เช่น การสอนซ่อมเสริม การขาดแคลนบุคคลากร การขาดแคลนอาคารสถานที่ ฯลฯ

4. ชุดการสอนทางไกล มีลักษณะคล้าย ๆ ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดที่มุ่งให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียน โดยลักษณะของสื่อหลายชนิด เช่น ชุดวิชาในลักษณะของสิ่งพิมพ์ เทปบันทึกเสียง อีกทั้งยังเอาสื่อมวลชนทางการศึกษาเข้ามาร่วมด้วย เช่น ชุดวิชาของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

นอกจากนี้ ยังมีชุดการสอนปลีกย่อยต่าง ๆ ที่แตกออกไปจาก 4 ประเภทนี้ อีก เช่น ชุดการสอนสำหรับผู้ปกครอง ชุดการสอนทางไปรษณีย์ และจากทั้งหมดที่กล่าวมาจะเห็นว่าชุดการสอนเป็นนวัตกรรมในแง่ของการบูรณาการสื่อต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการถ่ายทอดเนื้อหา

วิชัย (2523) ได้เสนอขั้นตอนการผลิตชุดการสอนไว้ดังนี้

1. จะต้องศึกษาเนื้อหาของวิชาที่จะนำมาสร้างชุดการสอนนั้นอย่างละเอียดว่า จะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการเรียนรู้อะไรบ้างกับผู้เรียน นำมาวิเคราะห์แล้วแบ่งเป็นหน่วยการเรียนการสอน ในแต่ละหน่วยจะต้องมีหัวข้อย่อยรวมอยู่อีก จะต้องศึกษาพิจารณาให้ละเอียดชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนในหน่วยอื่น ๆ อันจะสร้างความล้าสนให้กับ

ผู้เรียนได้ การแบ่งหน่วยการเรียนรู้การสอนของแต่ละวิชา ควรเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระอะไร เป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อน

2. เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ได้แล้วจะต้องพิจารณาอีกครั้งว่าจะทำชุดการสอนแบบใด โดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่า ผู้เรียนคือใคร จะทำอะไรกับผู้เรียน และจะทำได้ดีอย่างไร

3. กำหนดหน่วยการเรียนรู้การสอนโดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนตามชั่วโมงที่กำหนด โดยคำนึงว่าเป็นหน่วยที่น่าสนใจ น่าเรียนรู้ หาสื่อการเรียนได้ง่าย หน่วยการเรียนนั้นมีหลักการหรือความคิดรวบยอดอะไร

4. กำหนดความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิดและหลักเกณฑ์ที่สำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม

5. จุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับความคิดรวบยอดกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งผู้เรียนสามารถแสดงออกมาให้เห็นภายหลังที่เรียนจบเนื้อหาแต่ละเรื่องแล้ว ผู้สอนสามารถวัดได้

6. การวิเคราะห์งาน นำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาวิเคราะห์เพื่อหากิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่สอดคล้องและเหมาะสม

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืน ไม่เกิดการซ้ำซ้อน คำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน วิธีดำเนินการให้มีการเรียนการสอนขึ้น

8. สื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย ถ้าสื่อการเรียนเป็นของที่ใหญ่โต หรือมีคุณค่า ที่จะต้องจัดเตรียมมาก่อน จะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในคู่มือครูเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนว่าจะไปจัดหาได้ ณ ที่ใด เช่น เครื่องฉายภาพนิ่ง เครื่องบันทึกเสียง และพวกสิ่งเก็บไว้ไม่ได้ทนทานเพราะเกิดการเน่าเสีย เช่น ไข่ม้วน นิตยสาร เป็นต้น

9. การประเมินผล คือ การตรวจสอบว่าหลังการเรียนการสอนแล้วได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้หรือไม่ จะวัดได้โดยวิธีใดก็ได้ แต่ต้องวัดพฤติกรรมที่คาดหวังเป็นสำคัญ พยายามออกแบบการวัดผลให้ผู้เรียนวัดกันเองและตรวจคำตอบได้เอง

10. การทดลองชุดการสอนเนื้อหาประสิทธิภาพ การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมควรนำไปทดลองกับกลุ่มเล็ก ๆ ดูก่อนเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและการแก้ไขปรับปรุงให้ดีแล้วจึงนำไปทดลองกับเด็กทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่ โดยกำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

- ก. ชุดการสอนนี้ต้องการความรู้เดิมของผู้เรียนหรือไม่
- ข. การนำเข้าสู่บทเรียนของชุดการสอนนี้เหมาะสมหรือไม่
- ค. การประกอบกิจกรรมการเรียนรู้การสอน มีความสับสนวุ่นวายกับผู้เรียนหรือไม่
- ง. การสรุปผลการเรียนการสอน เพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความคิดรวบยอด หรือหลักการสำคัญของการเรียนรู้ในหน่วยนั้น ๆ ดีหรือไม่
- จ. การประเมินผลหลังการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นนั้น ให้ความเชื่อมั่นได้มากน้อยแค่ไหนกับผู้เรียน

#### 2.2.4 คุณค่าของชุดการสอน

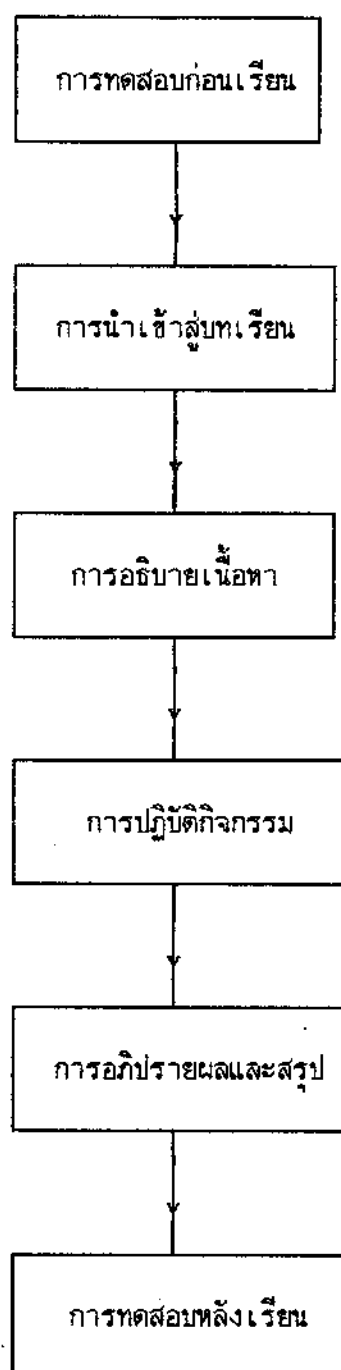
วิชัย (2523) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการสอนไว้ว่า

1. ช่วยอำนวยความสะดวกในการสอนของครู ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมการศึกษาเป็นรายบุคคล และความสนใจตามเวลา และโอกาสที่เอื้ออำนวยต่อผู้เรียน
3. ช่วยจัดปัญหาการขาดแคลนครู โดยชุดการสอนทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ โดยอาศัยความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ส่วนใหญ่จะเรียนด้วยตนเอง ครูคนหนึ่งสามารถสอนนักเรียนได้จำนวนมากขึ้น
4. ช่วยในการจัดการศึกษาในระบบ เพราะชุดการสอนสามารถนำไปใช้เรียนได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

ส่วนสมาน (2520) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของชุดการสอนเป็นสื่อสำเร็จรูป ซึ่งให้คุณประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหลายประการ เช่น

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการเรียนรู้ เพราะชุดการสอนผลิตจากบุคคลที่มีความรู้ความชำนาญทางการศึกษาสาขาต่าง ๆ
2. ช่วยลดภาระของผู้สอน เพราะมีการกำหนดขั้นตอนไว้พร้อมแล้ว ผู้สอนเพียงดำเนินการตามคำแนะนำที่บอกไว้ในคู่มือครูเท่านั้น
3. ช่วยผู้เรียนจำนวนมากให้ได้ความรู้ในแนวเดียวกัน เป็นการแก้ปัญหาเกี่ยวกับวิชาเดียวกันแต่มีผู้สอนหลายคน
4. ช่วยให้ผู้สอนดำเนินการสอนตามจุดประสงค์ ซึ่งบอกไว้ชัดเจนแน่นอนเป็นเชิงพฤติกรรม
5. ช่วยครูให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมและใช้สื่อการสอนอย่างครบถ้วน
6. ช่วยครูให้สามารถประเมินผล เพื่อวัดผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถ ตามความต้องการของตน และการเรียนรู้ตามอัตราการเรียนของแต่ละคน
8. ช่วยสร้างเสริมการเรียนแบบต่อเนื่อง เพราะชุดการสอนแยกออกเป็นรายวิชา แต่ละวิชาจะมีหน่วยการสอนเรียงตามลำดับ เพื่อนักเรียนศึกษาแต่ละหน่วยแล้วมีโอกาสติดตามหน่วยต่อไปได้

### 2.2.5 ขั้นตอนการใช้ชุดการสอน ดำเนินการดังภาพ



แผนภาพที่ 1 แสดงการดำเนินการสอนด้วยชุดการสอน

## 2.3 เอกสารเกี่ยวกับศูนย์การเรียนรู้

ละเมียด (2517) ได้ให้ความหมายและความสำคัญของศูนย์การเรียนรู้ไว้ดังนี้  
ศูนย์การเรียนรู้หมายถึง ที่รวมอุปกรณ์การเรียนรู้ เพื่อให้ประโยชน์ในการเรียนและการศึกษาค้นคว้าของนักเรียน เช่น หนังสือแบบเรียน หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร กระจาดาวตเขียน สื่อบรรยายภาพ หนังสือนิทาน ภาพนิ่ง กระจาดาวแผนภูมิ เครื่องบันทึกเสียง เครื่องฉายภาพยนตร์และอุปกรณ์อื่นที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ ศูนย์การเรียนรู้เป็นวิธีสอนตามเอกัตภาพ ซึ่งอาจจะจัดภายในห้องเรียนศูนย์การเรียนรู้จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้การสอนได้ผลสมบูรณ์ขึ้น เพราะเด็กมีโอกาสได้ศึกษาค้นคว้าทดลองปฏิบัติด้วยตนเองประกอบการเรียนในชั้นเรียน

การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ คือ การแบ่งห้องเรียนออกเป็น 4 - 5 กลุ่ม เรียกว่า กลุ่มกิจกรรม แต่ละกลุ่มจะมีกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์และเนื้อหาแตกต่างกัน ผู้เรียนจะหาประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยการประกอบกิจกรรมให้ครบทุกกลุ่ม รวมทั้งรายงานผลกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ครูกำหนดให้

บุญเกื้อ (2530) ได้ให้ความหมายของศูนย์การเรียนรู้ว่า เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้หรือสถานศึกษาที่ให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองตามความสนใจและความสามารถ โดยการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่โปรแกรมได้กำหนดเอาไว้ ซึ่งจะอาศัยสื่อการสอนแบบประสมที่จัดเอาไว้ในรูปของชุดการสอน ภายใต้การดูแลของผู้สอน ทำหน้าที่ประสานงาน ที่ปรึกษาและควบคุมโปรแกรมของผู้เรียน พร้อมทั้งจัดเตรียมหาชุดการสอนตามความต้องการของผู้เรียนระดับต่าง ๆ

ศูนย์การเรียนรู้อาจเป็นการขยายห้องเรียนปกติก็ได้ โดยการจัดระบบการสอนและแหล่งความรู้เสียใหม่ ให้นักเรียนในชั้นแบ่งเป็นกลุ่มย่อย ๆ ประมาณ 6 - 8 คน ร่วมกันประกอบกิจกรรมในศูนย์ต่าง ๆ ที่จัดไว้ให้ในห้องเรียน เว้นกันไปจนครบทุกศูนย์ จัดว่าเป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและสามารถทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ ได้ดีอีกวิธีหนึ่ง

### 2.3.1 การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นระบบการสอนแบบกลุ่มกิจกรรมที่จัดขึ้นในห้องตามปกติ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 - 6 กลุ่ม กลุ่มละประมาณ 5 - 12 คน แต่จำนวนที่เหมาะสมที่สุดคือ 5-8 คน ให้เข้าเรียนในศูนย์กิจกรรมต่าง ๆ จากชุดการสอนที่มีประจำอยู่



ในแต่ละศูนย์ ซึ่งมีเนื้อหาต่างกันไป การเรียนในศูนย์ต่าง ๆ จะใช้เวลาประมาณศูนย์ละ 15-20 นาที เมื่อเสร็จจากศูนย์หนึ่งก็เลื่อนไปเรียนอีกศูนย์หนึ่ง เวียนกันไปจนครบทุกศูนย์ การสอนในลักษณะนี้ จะช่วยให้บทบาทและเจตคติของผู้เรียนรวมทั้งผู้สอนแตกต่างกันไปจากการสอนแบบเดิมคือจะมีลักษณะเปิดมากยิ่งขึ้น

การสอนแบบศูนย์การเรียนยึดหลักทฤษฎีการเรียนรู้ และสื่อการสอน 2 ทฤษฎีด้วยกันคือ

1. ทฤษฎีกระบวนการกลุ่ม (Group process) เป็นการให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาด้วยวิธีการทำงานกลุ่ม โดยเชื่อว่า การทำงานเป็นกลุ่มหรือร่วมมือกับผู้อื่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องอาศัยการฝึกฝน การที่ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนทำงานกับผู้อื่น จะช่วยให้มีประโยชน์ต่อการทำงานในชีวิตจริงมาก

2. ทฤษฎีสื่อประสม (Multi-media) เมื่อผู้เรียนได้เรียนผ่านประสาทสัมผัสหลายด้าน จะช่วยรักษาระดับความสนใจและช่วยให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมและสื่อการเรียนจึงต้องคำนึงถึงวิธีแปรเปลี่ยนความสนใจไม่จัดกิจกรรมและสื่อซ้ำๆ ในแนวเดียวกันตลอดเวลา

วิฑูรย์ (2519) กล่าวว่าในการสอนแบบศูนย์การเรียน สื่อการสอนจะอยู่ในรูปของชุดการสอน ซึ่งกำหนดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สอดคล้องกันในรูปของสื่อประสมมาช่วยให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ชุดการสอนนิยมจัดไว้ในกล่องหรือซองเป็นหมวดหมู่ภายในชุดการสอน ประกอบด้วยคู่มือการใช้ชุดการสอนคือการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหา

บุญชม (2525) กล่าวว่า ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนเป็นสื่อและวิธีการสอนที่เหมาะสมกับแนวการสอนตามหลักสูตรใหม่ ซึ่งการให้นักเรียนมีโอกาสศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง และมีการช่วยเหลือกันในกลุ่มผู้เรียน ส่งเสริมให้รู้จักช่วยเหลือตนเอง คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้ นอกจากนี้ยังใช้เป็นเครื่องมือในการซ่อมเสริมและให้นักเรียนได้เรียนเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน

บุญเกื้อ (2530) กล่าวว่า การใช้ชุดการสอนเป็นกิจกรรมกลุ่มในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนนั้น แต่ละศูนย์อาจจะใช้เวลาประมาณ 15 - 20 นาที ซึ่งอาจจะแบ่งเวลาในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ได้ ดังนี้

1. นักเรียนอ่านบัตรคำสิ่ง (1 นาที)
2. อ่านบัตรสรุปเนื้อหา และบัตรเนื้อหา (3-4 นาที)
3. ประกอบกิจกรรมเช่น เกมส์ สาคิต ฯลฯ (4-6 นาที)
4. ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถาม (2-4 นาที)
5. แต่ละคนตอบคำถามในแบบฝึกปฏิบัติหรือกระดาษคำตอบ (2-3 นาที)
6. ตรวจสอบคำตอบจากแผ่นเฉลยที่ครูเตรียมไว้ให้ โดยเปลี่ยนกันตรวจและให้คะแนน (2 นาที)

### 2.3.2 ประโยชน์ของการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

1. สร้างบรรยากาศในการเรียนตามความสนใจของผู้เรียนและความสามารถของนักเรียน เนื่องจากชุดการสอนแต่ละชุดมีลักษณะเนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนและสื่อการสอนแตกต่างกัน จึงช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียน
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้เด็กเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง แม้ว่าอาจจะใช้เวลาในการเรียนแตกต่างกัน และนักเรียนจะรู้สึกว่าคุณครูมีโอกาสนและความเสมอภาคกันในการเรียนรู้ มีใช้คนเก่งเท่านั้นที่มีโอกาสตอบปัญหาของครูถูก หรือคนที่ครูสนใจเท่านั้นที่จะถูกครูเรียกให้ยืนตอบปัญหา
3. ช่วยให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือกล้าและรู้จักแสดงความคิดเห็น ฝึกการทำงานเป็นหมู่คณะ ทำงานเป็นกลุ่มด้วยกันอย่างมีประสิทธิภาพ เคารพในสิทธิและฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีวินัยในตนเอง
4. ส่งเสริมเสรีภาพของผู้เรียนในการแสดงความคิดเห็น
5. เปิดโอกาสให้ครูใกล้ชิดกับนักเรียนทุก ๆ กลุ่ม ครูจะได้สังเกตพัฒนาการของนักเรียนดีขึ้นเพราะครูไม่ต้องพูดและสอนตลอดเวลาเหมือนการสอนในห้องเรียนแบบธรรมดา เป็นการสร้างความสัมพันธ์ในทางที่ดีระหว่างครูกับนักเรียน ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อครูขึ้นไปในทางที่ดีขึ้น
6. ช่วยให้การถ่ายทอดความรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มีใช้ครูคอยบังคับให้นักเรียนจดและท่องจำเพียงอย่างเดียว

7. ช่วยให้ครูตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาในการค้นคว้าหาความรู้ ในวิชาที่สอนเพิ่มเติม  
สำรวจแหล่งวัสดุอุปกรณ์และคิดค้นประดิษฐ์อุปกรณ์ต่าง ๆ ขึ้นเอง
8. สามารถใช้สอนนักเรียนได้คราวละจำนวนมาก ๆ หากมีชุดการสอนพอ
9. ช่วยลดภาระการบรรยายของครู ทำให้ครูมีเวลาตรวจงานหรือสังเกตการ  
ทำงานของนักเรียนได้อย่างทั่วถึง

### 2.3.3 เปรียบเทียบการเรียนจากห้องเรียนแบบปกติกับการเรียนจากห้องเรียน แบบศูนย์การเรียน (ขวัญชัย, 2520)

| การเรียนจากห้องเรียนแบบปกติ                                                                                                                  | การเรียนจากห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. นักเรียนนั่งประจำที่หันหน้าเข้าหาครู<br>อยู่ตลอดเวลา                                                                                      | 1. นักเรียนประกอบกิจกรรมด้วยกลุ่มย่อย ๆ<br>ของนักเรียน หันหน้าเข้าหากัน                                               |
| 2. ความรู้ต่าง ๆ นักเรียนได้จากครูเป็น<br>ส่วนใหญ่ ครูเป็นศูนย์กลางของการเรียน<br>การสอน                                                     | 2. นักเรียนได้รับความรู้ต่าง ๆ จากการประกอบ<br>กิจกรรมตามศูนย์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง                                        |
| 3. นักเรียนมีโอกาสน้อยในการฝึกฝนตนเอง<br>ด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น การตัดสินใจ<br>การแสดงความคิดเห็น และการแสดง<br>ออกซึ่งความคิดสร้างสรรค์ | 3. นักเรียนมีโอกาสดีกฝนตนเองในด้านการ<br>ตัดสินใจด้วยตนเอง และทำให้นักเรียน<br>มีโอกาสดำเนินงานร่วมกับเพื่อนเป็นกลุ่ม |
| 4. นักเรียนเรียนสิ่งเดียวเหมือนกันทุกคน                                                                                                      | 4. นักเรียนประกอบกิจกรรมต่างออกไป แม้<br>จะเรียนในเวลาเดียวกัน                                                        |

| การเรียนจากห้องเรียนแบบปกติ                                                                       | การเรียนจากห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. ช่วงเวลาเรียนแน่นอน นักเรียนเรียนทุกวิชาในช่วงเวลาเท่านั้น                                     | 5. ช่วงเวลาเรียนครั้งหนึ่งไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ เนื้อหาส่วนใหญ่ ใช้เวลามากกว่า 1 คาบ                   |
| 6. เมื่อนักเรียนเรียนเนื้อหาแต่ละตอนผ่านไปแล้ว ไม่สามารถนำการเรียนการสอนนั้นมาทบทวนใหม่ได้        | 6. นักเรียนสามารถนำโปรแกรมการสอนที่เก็บไว้เป็นชุดมาศึกษา หรือทบทวนได้อีกตามความต้องการ                             |
| 7. บรรยากาศในการเรียนค่อนข้างเคร่งเครียด มีการส่งเสริมการแสดงออกน้อย                              | 7. บรรยากาศในการเรียนทำให้นักเรียนรู้สึกเป็นอิสระ ไม่ถูกบังคับ เพราะไม่เคร่งเครียด นักเรียนกล้าแสดงออก             |
| 8. ครูมักเป็นผู้แสดง โสัดทัศนูปกรณ์ นักเรียนมีโอกาสฝึกการใช้โสตทัศนูปกรณ์น้อย                     | 8. นักเรียนมีโอกาสฝึกการใช้โสตทัศนูปกรณ์มากยิ่งขึ้น เพราะเป็นการเรียนที่มุ่งให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการกระทำ |
| 9. การเรียนรู้ในวงแคบคือ นักเรียนรู้เฉพาะในสิ่งที่บรรยายประกอบการใช้สื่อ ใหฟังในห้องเรียนเท่านั้น | 9. การเรียนรู้กว้างขวาง ได้ศึกษาสิ่งทีนอกเหนือจากตำรา                                                              |
| 10. นักเรียนมีปัญหา ได้รับความเอาใจใส่จากครูมากเป็นพิเศษ แต่ไม่ทั่วถึง                            | 10. ครูสามารถเอาใจใส่นักเรียนได้ทั่วถึงทุกคน โดยเฉพาะเด็กที่มีปัญหา                                                |
| 11. การซ่อมเสริมทำได้ยาก เพราะไม่มีการเตรียมเนื้อหาไว้                                            | 11. สื่อของชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนสามารถใช้เรียนซ่อมเสริมในห้องเรียนได้                                          |

เปรียบเทียบการสอนในห้องเรียนแบบปกติกับการเรียนโดยใช้ชุดการสอนและจัด  
การเรียนแบบศูนย์การเรียน

| กิจกรรมการเรียนการสอน | สอนด้วยชุดการสอน                                                                                                                                                                                                                                                                                        | การสอนปกติ                                                                                  |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชั้นนำ                | ครูใช้คำถามทบทวนความรู้เดิมเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน                                                                                                                                                                                                                                                        | ครูใช้คำถามทบทวนความรู้เดิมเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน                                            |
| ชั้นสอน               | ดำเนินการสอนตามขั้นตอนดังนี้<br>1. นักเรียนแต่ละศูนย์การเรียนปฏิบัติตามคู่มือนักเรียนอย่างเคร่งครัด<br>2. นักเรียนแต่ละศูนย์การเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมและคำสั่งที่อยู่ในชุดการสอนนั้นตามเวลาที่กำหนด<br>3. เสร็จแล้วให้เรียนไปศูนย์ต่อไปจนครบ<br>4. ถ้าทำเสร็จก่อนเวลาให้ไปปฏิบัติกิจกรรมรอที่ศูนย์สำรอง | ดำเนินการสอนตามขั้นตอนดังนี้<br>1. อธิบายก่อนการทดลอง<br>2. ทดลอง<br>3. อภิปรายหลังการทดลอง |
| ชั้นสรุป              | นักเรียนร่วมกันสรุปหรือครูใช้คำถามนำเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย                                                                                                                                                                                                                                      | ครูและนักเรียนสรุปบทเรียนร่วมกันโดยใช้คำถามนำไปสู่การสรุป                                   |

## 2.4 การวัดภาคปฏิบัติ

### 2.4.1 ความหมายของการวัดภาคปฏิบัติ

พวงแก้ว ปุณยกนก และสุวิมล ว่องวานิช (อ้างถึงใน พนัย, 2533) ได้อธิบายว่า การวัดภาคปฏิบัติมีความหมายครอบคลุมทั้ง "Cognitive Skills" และ "Noncognitive Skills" โดยใช้แทนความรู้ ความเข้าใจ ความคิด มโนทัศน์ ทักษะ ฯลฯ ซึ่งรวมอยู่ทั้งในด้านพุทธินิสัย ทักษะนิสัย และจิตนิสัย โดยทั้งที่วัดอาจจะเป็นความสามารถด้านใดก็ได้ จุดสำคัญอยู่ที่ว่าพฤติกรรมที่แสดงออกให้เห็นเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในรูปของการปฏิบัติ

พนัย (2535) กล่าวว่า การวัดภาคปฏิบัติผู้ถูกทดสอบจะต้องแสดงพฤติกรรมออกมาให้เห็นด้วยการเคลื่อนไหว หรือการแสดงออกมาเป็นทักษะการปฏิบัติ ภายใต้สถานการณ์ที่ผู้ทดสอบกำหนดขึ้น

### 2.4.2 ธรรมชาติการวัดภาคปฏิบัติ

พวงแก้ว ปุณยกนก และสุวิมล ว่องวานิช (อ้างถึงใน พนัย, 2535) ได้อธิบายว่า การวัดกระบวนการ (process) จะกระทำได้ ในกรณีต่อไปนี้

1. สามารถระบุขั้นตอนในการปฏิบัติงานได้อย่างชัดเจน
2. การวัดกระบวนการปฏิบัติของนักเรียนแต่ละคนสามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเป็นปรนัย
3. หลักฐานที่ใช้ในการวัดทักษะการปฏิบัติ ส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงานมากกว่าจะเกิดขึ้นตอนเสร็จสิ้นการทำงาน
4. มีคนช่วยสังเกต จดบันทึกพฤติกรรมการทำงานมากพอ ส่วนการวัดผลงาน (product) ควรใช้ ในกรณีต่อไปนี้
  1. ผลการปฏิบัติสามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเป็นปรนัย
  2. หลักฐานหรือข้อมูลที่ใช้ในการวัดส่วนใหญ่เกิดขึ้นตอนงานเสร็จสิ้น
  3. ไม่สามารถกำหนดขั้นตอนการทำงานได้ หรือ กำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ยากหรือการปฏิบัติงานที่เสร็จสิ้นนั้นมีขั้นตอนที่ไม่แน่นอน เป็นอย่างไรก็ได้ ขอเพียงให้ผลงานออกมาดี

4. ขาดบุคลากรที่ช่วยในการบันทึก เก็บข้อมูล ประเมินผลการปฏิบัติในระหว่างการปฏิบัติงาน ทำได้แต่เพียงประเมินผลงานสุดท้ายซึ่งผู้ประเมินมีเวลามากพอ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (อ.ส.ส.ว.ท.) (อ้างถึงใน พ.นย., 2535) ได้แบ่งการประเมินผลด้านปฏิบัติการวิชาวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนที่ผู้สอนสังเกตโดยตรงในขณะที่ผู้เรียนปฏิบัติการ คือ

1.1 ทักษะปฏิบัติการ

1.1.1 การหยิบจับวัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในการทดลอง

1.1.2 การเลือกและการใช้เครื่องมือในการทดลอง

1.2 การสังเกตที่ผู้เรียนกระทำ

1.2.1 การสังเกตเพื่อค้นหารายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ

1.2.2 การสังเกตผลการทดลอง

1.3 การดำเนินการทดลอง

1.3.1 ดำเนินการทดลองตามวิธีการที่ระบุไว้ในแบบเรียน

1.3.2 เตรียมการหรือคิดหาวิธีใหม่ ในการทดลอง

2. ส่วนที่เป็นงานมอบหมายซึ่งรวมทั้งการบันทึกผลการปฏิบัติการ อาจแยกพิจารณาเป็น 2 ส่วน คือ

2.1 วิธีการบันทึกผล เป็นการเขียนรายงานเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตได้ รวมถึงการสร้างตาราง กราฟ การวาดรูป ตลอดจนการเขียนภาพประกอบการทดลอง

2.2 การใช้ผลการทดลอง ได้แก่ การคำนวณ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จาก การทดลอง การแปลความหมายของข้อมูลเพื่อหาข้อสรุป การประเมินสมมติฐานจากข้อมูล และการหาข้อสรุปที่นอกเหนือไปจากสิ่งที่สังเกตได้

พวงแก้ว ปุณยเกษม และสุวิมล ว่องวาณิช (อ้างถึงใน พ.นย., 2535) อธิบายว่า การวัดภาคปฏิบัติจะต้องประเมินพื้นฐานของทั้ง 3 ปรัชญา (domain) คือ นวัตกรรม (cognitive domain) ทักษะนิสัย (psychomotor domain) และ จิตนิสัย (affective domain) ซึ่งไม่สามารถแยกจากกันได้โดยเด็ดขาด ถ้าไม่มีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเป็นพื้นฐาน การปฏิบัติด้านทักษะนิสัยอาจจะทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร การประเมินด้านจิตนิสัยนั้นใช้วิธีการประเมินโดยทางอ้อม โดยใช้การสอบข้อเขียน ไม่ว่าจะแบบปรนัย หรืออัตนัย ส่วนการประเมินด้านจิตนิสัยและทักษะนิสัยใช้วิธีสังเกตโดยตรงเป็นหลัก โดยใช้สื่อนวัตกรรมเพื่อที่จะสังเกตทักษะ เจตคติ ตลอดจนพฤติกรรมทางจิตนิสัย

ที่ซับซ้อน อย่างไรก็ตามการปฏิบัติจะครอบคลุมเฉพาะพฤติกรรมที่นักเรียนมีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติงานจริง ๆ ความรู้ที่ใช้เพื่อการปฏิบัติแม้จะเป็นส่วนหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติ แต่จะไม่ใช่วิธีการที่ใช้ในการวัดภาคปฏิบัติโดยตรงและพวงแก้ว ชาญกนก

(อ้างถึงใน ทนัย, 2535) ยังได้กล่าวอีกว่า ในการวัดและการประเมินผลการสอบภาคปฏิบัติ นั้นสิ่งที่มุ่งวัด คือ ทักษะพิสัย และ จิตพิสัย บนพื้นฐาน ความรู้ ความเข้าใจ หรือพุทธิพิสัย

ทนัย (2535) กล่าวว่า พฤติกรรมที่ต้องการวัดทางด้านวิทยาศาสตร์นั้นจะประกอบด้วย ทักษะการใช้อุปกรณ์ การดำเนินการทดลองหรือการบันทึกผลการทดลองทั้งที่พฤติกรรมดังกล่าวจะแสดงออกภายใน 3 ประเด็น คือ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย ตามที่พวงแก้ว ชาญกนก และสุวิมล ว่องวาณิช กล่าวไว้

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า พฤติกรรมที่ต้องการวัดด้านการปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์นั้น จะประกอบด้วยทักษะการใช้อุปกรณ์ การดำเนินการทดลอง กิจกรรม หรือการบันทึกผลการทดลอง ซึ่งจะแสดงออกทั้งพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา (อ้างถึงใน ทนัย, 2535) ได้กล่าวว่าการประเมินผลภาคปฏิบัติ มีสิ่งสำคัญที่จะต้องคำนึงอยู่ 2 ประการ คือ วิธีการ (process) และผลงาน (products) วิธีการ คือ ชุดหรือลำดับขั้นตอนการกระทำของนักเรียนด้านผลงาน เป็นผลจากการปฏิบัติตามวิธีการนั้น จะยึดสิ่งใดเป็นสำคัญ ต้องคำนึงถึงจุดมุ่งหมายเป็นหลัก

ทนัย (2535) กล่าวว่า การวัดภาคปฏิบัติในวิชาฟิสิกส์ก็เช่นเดียวกัน จะพิจารณาทั้งที่เป็นวิธีการและผลงานส่วนที่เป็นวิธีการสังเกตจากการปฏิบัติทดลองของนักเรียน ส่วนผลงานประเมินจากรายงานการทดลองของนักเรียนแต่ละคน โดยธรรมชาติของการวัดภาคปฏิบัติ และสามารถประเมินพฤติกรรมของนักเรียนได้ทั้งเป็นรายกลุ่มและรายบุคคลทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ต้องปฏิบัติและเป้าหมายที่ตั้งไว้ ดังนั้น การวัดภาคปฏิบัติในวิชาฟิสิกส์ จึงมีสิ่งที่จะต้องประเมิน 2 ประการ คือ วิธีการ (process) และผลงาน (products)

#### 2.4.3 พฤติกรรมที่ต้องการวัดด้านปฏิบัติ

โกวิท ประวาลพคุณ และสมศักดิ์ สินธุระเวชย์ (อ้างถึงใน ทนัย, 2535) กล่าวว่า การวัดผลภาคปฏิบัติมีสิ่งที่ต้องวัด 2 ประการ คือ

1. ความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงาน คือ การวัดวิธีการปฏิบัติและการวัดผลงาน โดยวิธีการปฏิบัติ ได้แก่ การวัดวิธีการ ทักษะ และเทคนิคในการปฏิบัติงาน ส่วนการวัดผลงานเป็นการวัดผลงานที่นักเรียนทำ โดยการนำผลงานที่เด็กทำสำเร็จแล้ว มาประเมินด้วยวิธีการต่าง ๆ

2. การวัดทางด้านพฤติกรรมของนักเรียน เป็นการวัดพฤติกรรมของนักเรียนขณะอยู่ในห้องเรียน เช่น ความตั้งใจในการทำงาน ความรับผิดชอบ การให้ความร่วมมือ มีความสนใจ การมีวินัยในตนเอง การมีความสัมพันธ์กับคนอื่น การมาเรียน เป็นต้น

#### 2.4.4 เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติ

อาร์ เอ็กซ์ เคมปา และคณะ ได้ตั้งเกณฑ์ในการประเมินผลภาคปฏิบัติออกเป็น 4 เกณฑ์ หรือ 4 องค์ประกอบ และสูลีเย คล้ายนิล ได้ดัดแปลงเกณฑ์ทั้ง 4 เพื่อใช้ในการประเมินผลการเรียนภาคปฏิบัติที่ใช้ในระดับมัธยมศึกษา (อ้างถึงใน ทินย, 2535) เกณฑ์ดังกล่าว คือ

| องค์ประกอบของทักษะ                                  | ลักษณะพฤติกรรมตามเกณฑ์ของ<br>ของ เคมปา                                                                                                 | เกณฑ์ทักษะปฏิบัติ<br>ของสูลีเย คล้ายนิล                                                            |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. เทคนิคการทดลอง<br>(experimental<br>technique:ET) | การจัดอุปกรณ์และสารเคมีได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัยในการดำเนินการทดลอง มีความระมัดระวังในการสังเกตผลการทดลอง                                | การจับหรือใช้อุปกรณ์และสารเคมีได้ถูกวิธีที่จะสามารถดำเนินการทดลองให้ได้ผลการทดลองที่ถูกต้องสมบูรณ์ |
| 2. การดำเนินการทดลอง<br>(procedure:PD)              | ลำดับขั้นตอนการทดลองและการใช้อุปกรณ์อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพ มีความสามารถในการดัดแปลงมีการดำเนินการทดลอง และเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม | การวางแผนปฏิบัติการทดลองตามลำดับขั้นได้ถูกต้องและการทดลองทุกขั้นตอนได้ถูกต้องตามจุดมุ่งหมาย        |

| องค์ประกอบของทักษะ                                                | ลักษณะพฤติกรรมตามเกณฑ์<br>ของเคมปา                                                                            | เกณฑ์ทักษะปฏิบัติ<br>ของสฤษฎี คล้ายนิล                                                  |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. ความคล่องแคล่ว<br>ในการปฏิบัติการ<br>(manual<br>dexterity :DE) | ความมั่นใจและความคล่องแคล่ว<br>ในการทดลองและใช้เครื่องมือ<br>และสามารถทำการทดลองได้<br>ผลการปฏิบัติที่สมบูรณ์ | มีความมั่นใจและคล่องแคล่ว ซึ่ง<br>จะทำให้การทดลองลุล่วงไปได้<br>ด้วยดีภายในเวลาที่กำหนด |
| 4. ความเป็นระเบียบ<br>เรียบร้อย<br>(neatness:NT)                  | การจัดพื้นที่ในการทดลองและ<br>การจัดวางอุปกรณ์อย่างเป็น<br>ระเบียบและเหมาะสม                                  | มีความสะอาดและเป็นระเบียบ<br>เรียบร้อยในการจัดพื้นที่และ<br>จัดเก็บอุปกรณ์              |

วินเชนต์ เอน ลูเนตตา และคณะ (อ้างถึงใน หนัย, 2535) กล่าวถึงเกณฑ์  
การประเมินพฤติกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. การวางแผนและการออกแบบการทดลอง
2. ทักษะปฏิบัติในการทดลอง
3. การดำเนินการทดลอง
4. การสังเกต
5. การจดบันทึกข้อมูล
6. การแปลความหมายของข้อมูลจากการทดลอง
7. ความรับผิดชอบ
8. ความคิดริเริ่มที่จะทำสิ่งใหม่
9. นิสัยในการทำงาน

ทนาย (2535) กล่าวว่า เกณฑ์ในการประเมินพฤติกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ส่วนมากจะเหมือนกัน ที่แตกต่างกัน คือ การจัดบันทึกข้อมูล การแปลความหมายของข้อมูลจากการทดลอง ความคิดริเริ่มที่จะทำได้ และความคล่องแคล่วในการปฏิบัติการ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า เกณฑ์ในการประเมินพฤติกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ ด้านการปฏิบัติจะมุ่งเน้นที่กระบวนการปฏิบัติขณะทำปฏิบัติการทดลอง ตลอดจนการบันทึกข้อมูล การแปลความหมายข้อมูล และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความคล่องแคล่วในการปฏิบัติ

#### 2.4.5 วิธีการวัดภาคปฏิบัติ

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (อ้างถึงใน ทนาย, 2535) ได้เสนอวิธีการวัดภาคปฏิบัติเอาไว้ 4 วิธี คือ การสังเกตโดยตรง (direct observation) การสัมภาษณ์ (interview) การเขียนรายงาน (self report) และนักเรียนสังเกตกันและกัน (peer review)

ธงชัย ชิวปรีชา ณรงค์ รูปนวม และปรีชาญ เดชศรี (อ้างถึงใน ทนาย, 2535) ได้กล่าวถึง วิธีการประเมินผลภาคปฏิบัติทางด้านวิทยาศาสตร์ว่าอาจทำได้หลายวิธีแต่ได้เสนอ 3 วิธี คือ

#### 1. การสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติการ ควรสังเกตสิ่งต่อไปนี้

1.1 การใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี ได้แก่ การหยิบ จับ และใช้อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ

1.2 การดำเนินการทดลอง หมายถึง ความสามารถในการติดตั้งอุปกรณ์ การปฏิบัติตามวิธีการที่กำหนด ความว่องไว ความปลอดภัย ความสามารถในการแก้ปัญหา

2. การตรวจรายงานผลปฏิบัติการ รายงานผลการปฏิบัติการนั้นจะสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถของผู้ปฏิบัติหลาย ๆ ด้าน เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะในการใช้ภาษา

3. การสอบภาคปฏิบัติ โดยการจัดอุปกรณ์การทดลองต่าง ๆ ไว้ให้ครบ พร้อมกับมีใบงาน หรือ คำอธิบาย หรือวิธีการทดลอง ไว้ให้นักเรียนได้ปฏิบัติตามใบงานนั้น

ทนาย (2535) สรุปไว้ว่า การวัดภาคปฏิบัตินั้น สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การสอบด้วยแบบสอบข้อเขียน การรายงานผลการทดลอง การให้ปฏิบัติในสถานการณ์จำลอง การให้ปฏิบัติตามสภาพภาพที่เป็นจริง หรือ การสอบภาคปฏิบัติ การเลือกใช้วิธีวัดภาคปฏิบัติไม่ว่าจะด้วยวิธีการใด หรือรูปแบบใดก็ตาม ขึ้นอยู่กับลักษณะของงานที่ต้องการวัด และจุดมุ่งหมายว่าต้องการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับใด

ดังนั้น วิธีการวัดภาคปฏิบัติ จึงสามารถวัดได้ทั้ง การสอบข้อเขียน การตรวจ รายงานและการสอนภาคปฏิบัติ ขณะให้นักเรียนทำการทดลอง การเลือกใช้วิธีการวัดภาคปฏิบัติ โดยวิธีการใด ขึ้นอยู่กับลักษณะงานและจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด

#### 2.4.6 เครื่องมือในการวัดภาคปฏิบัติ

สุวัฒน์ นิยมคำ (อ้างถึงใน ทนัย, 2535) แนะนำเครื่องมือที่ใช้ในการวัดภาคปฏิบัติ สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ ไว้ 2 อย่าง คือ ข้อสอบให้ปฏิบัติการ และแบบสังเกตพฤติกรรม ระหว่างการปฏิบัติ

1. ข้อสอบให้ปฏิบัติการ โดยครูให้นักเรียนทำการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ดังต่อไปนี้

- 1.1. ให้ทำการทดลองเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
- 1.2. ให้สาธิตการติดตั้งเครื่องมือให้ดู
- 1.3. ให้สาธิตการการใช้เครื่องมือให้ดู
- 1.4. ให้สาธิตการประกอบเครื่องมือ หรือวงจรให้ดู
- 1.5. ให้ทดสอบสารเคมี
- 1.6. ให้ค้นหาจุดบกพร่องของระบบอันหนึ่ง เช่น ระบบไฟฟ้า
- 1.7. อื่น ๆ ในลักษณะเดียวกัน

2. แบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างการปฏิบัติขณะให้นักเรียนปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์ เช่น การติดตั้งเครื่องมือ การใช้เครื่องมือ การวัด การปฏิบัติการทดลอง นักเรียนได้มีทักษะการปฏิบัติมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะรู้อย่างรวดเร็วได้ จากการสังเกตการปฏิบัติของนักเรียนแต่ละคนโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมเป็นเครื่องมือ

พวงแก้ว ปุณยกนก และสุวิมล ว่องวานิช (อ้างถึงใน ทนัย, 2535) ได้แบ่งเครื่องมือในการวัดภาคปฏิบัติไว้ดังนี้

1. การวัดผ่านการสังเกต เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แบบตรวจสอบรายการ (check list) ระเบียนเหตุการณ์ (anecdotal record) มาตรฐานค่า (rating scale)
2. การวัดจากการประเมินผลงาน เช่น รายงานการทดลอง (lab.report) หรือ work sample โครงงาน ฯลฯ

ทัญ (2535) ใช้เครื่องมือในการวัดภาคปฏิบัติแต่ละแบบมีเป้าหมายที่ต่างกัน ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งการวัดภาคปฏิบัติในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอาจต้องใช้เครื่องมือมากกว่า 1 รายการก็ได้ พฤติกรรมที่ผู้วัดกำหนดอาจใช้แบบสังเกต การสอบข้อเขียน แบบตรวจสอบรายการ มาตราประมาณค่า หรือรายงานการทดลอง ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเครื่องมือกับงานที่จะทำการวัด หรือจุดประสงค์ของงานนั้น

โดยสรุปแล้ว การเลือกเครื่องมือในการวัดภาคปฏิบัติขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของงาน

## 2.5 งานวิจัยเกี่ยวข้อง

### 2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

วิฑูรย์ (2519) ได้ศึกษาการสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเครื่องกล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษา พบว่าการเรียนโดยใช้ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน มีผลสัมฤทธิ์สูงและประสิทธิภาพของชุดการสอนอยู่ในเกณฑ์ 90/90

นิยม (2520) เปรียบเทียบการใช้บทเรียน โมดูลกับการสอนตามปกติในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนที่เรียน โดยบทเรียน โมดูลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียน โดยการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ.01 และนักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้บทเรียน โมดูล

พันธุ์ภา (2523) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างชุดการสอนทางไกลวิชา เทคโนโลยีและสื่อการศึกษา สำหรับมหาวิทยาลัยเปิดในประเทศไทย ในการทดลอง ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากแบบก่อนเรียนกิจกรรมภาคปฏิบัติ แบบสองหลังเรียนและการเขียนรายงานหลังจากที่เรียนแล้ว 15 วัน เพื่อนำมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ที่กำหนด และหาความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียน และคะแนนสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนทางไกลชุดวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 10 การศึกษารายบุคคลและการศึกษามวลชนมีประสิทธิภาพ 88.75/81.15 ซึ่งยอมรับว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ เพราะคะแนนกิจกรรมภาคปฏิบัติสูงกว่าเกณฑ์ผลการสอนก่อนเรียน และหลังเรียนแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชูชีพ (2524) ได้ศึกษาการผลิตชุดการสอนระดับประถมศึกษากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องเสียง ผลการศึกษาพบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.74/60.13 และคะแนนจากการทดสอบหลังจากจบบทเรียนสูงกว่าคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมาลี (2528) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดการสอนกับการสอนปกติ ผลการทดลองปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนปกติ

พจนา (2529) ทดลองสอนโดยใช้ชุดการเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านการยืดหยุ่นในการคิดและความคิดริเริ่มสูงกว่าการสอนตามคู่มือครู

คัมภีร์ (2530) ทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนตามคู่มือครูกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียน โมดูลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า

อุษา (2530) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สudarตน์ (2531) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และมโนภาพแห่งตนทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนกับที่เรียนโดยครูเป็นผู้สอน พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนมี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชาติชัย (2531) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดการสอนมินิคอร์สในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดการสอนมินิคอร์สกับนักเรียนที่เรียนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวมทุกองค์ประกอบของนักเรียนที่เรียนโดยชุดการสอนมินิคอร์สกับนักเรียนที่เรียนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ละดา (2531) ได้ศึกษาผลของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 6 ที่สอนโดยเกมฝึกทักษะและโดยแบบฝึกทักษะ ผลการศึกษพบว่า เจตคติต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยเกมฝึกทักษะและแบบฝึกทักษะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สาโรช (2532) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสภาวะอากาศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดการเรียนกับการสอนปกติ ผลการศึกษา พบว่าชุดการเรียนมีประสิทธิภาพ 94.75/94.28 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนกับการสอนตามปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้เจตคติของนักเรียนต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดการเรียนกับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมนิศ (2533) ได้ศึกษาการสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องมวล แรงและกฎการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 พบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้น ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

พงศ์ธร (2533) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส กับการสอนตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทัญญ (2535) ได้สร้างและพัฒนาแบบวัดภาคปฏิบัติในวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง 2533) พบว่า ทุกฉบับมีความตรงเชิงเนื้อหา มีความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ มีความตรงเชิงจำแนกและมีความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน

## 2.5.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

McDonald. (1971) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาและการประเมินค่าของชุดการสอน สื่อประสมแบบกิจกรรมรายบุคคลสำหรับใช้กับการสอนภาษาอังกฤษ แบบซ่อมเสริมในวิทยาลัยชุมชนซานเมือง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิธีสอน โดยใช้ชุดการสอนสื่อประสมเพื่อเรียนด้วยตนเองกับวิธีสอนแบบธรรมดาที่ใช้ในการบรรยาย และอภิปรายผลของการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ใช้ชุดการสอนสื่อประสมเพื่อเรียนด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์และทัศนคติสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบบรรยายและอภิปราย

Meeks. (1972) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้ชุดการเรียนกับวิธีสอนแบบธรรมดา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการตัดสินใจหรือวัดดูว่า การใช้ชุดการสอนสำหรับนักศึกษา ครุมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีสอนแบบธรรมดา โดยทำการวิจัยกับนักศึกษามหาวิทยาลัย จำนวน 144 คน แบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มควบคุมใช้เทคนิควิธีสอนแบบธรรมดา และใช้ชุดการเรียนกับกลุ่มทดลองในการสอนวิชาเดียวกันทั้ง 2 กลุ่ม ทำข้อสอบก่อนเรียน และ หลังเรียน เพื่อดูความก้าวหน้าและบันทึกเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันในด้านการเรียนรู้และด้านอื่น

Rigby. (1974) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบกิจกรรมกับการสอนปกติ ในการสอนพินิจคดีในมหาวิทยาลัย โดยทำการทดลองที่มหาวิทยาลัยมิชิแกน จุดมุ่งหมายเพื่อหาความแตกต่างของวิธีสอนทั้ง 2 วิธี ผลการวิจัยพบว่า

1. การสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบกิจกรรมในบางกรณีได้ผลดีกว่าการสอนแบบเดิมทั้งในด้านความเที่ยงและความเร็ว
2. การสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบกิจกรรม เป็นเทคนิคการสอนที่เชื่อถือได้
3. นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อชุดการสอนแบบกิจกรรม

Bard. (1975) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพของนักศึกษาระดับวิทยาลัย โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนปกติ แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลอง ซึ่งสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปและกลุ่มควบคุมซึ่งสอนแบบปกติ ผลปรากฏว่านักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปกับนักศึกษาที่เรียนด้วยการสอนปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

Brawley. (1975) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบสื่อประสม (Multi media instructional module) เพื่อใช้สอนเรื่องการบอกเวลาสำหรับเด็กเรียนช้า ผู้วิจัยได้สร้างชุดการสอน 12 ชุด ใช้เวลา 15 วัน ผลการวิเคราะห์การใช้ชุดการสอนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม

Frazier. (1975) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนในโปรแกรมการอบรมครูประถมศึกษาระดับ 1 คือ ใช้ชุดการสอนแบบอบรม ให้ครูนำความรู้จากการอบรมไปใช้สร้างชุดการสอน เพื่อสอนเด็กระดับ 1 จำนวนครู 66 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 26 คน และกลุ่มทดลอง 40 คน ผลปรากฏว่า คะแนน 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือครูที่ได้รับการอบรมด้วยชุดการสอนสามารถนำความรู้ไปใช้สร้างชุดการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนทั้งในประเทศ และต่างประเทศ พอสรุปได้ว่า ชุดการสอนจะสามารถนำไปพัฒนาการเรียนการสอนให้ได้ผลดี เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเองทั้งเป็นรายบุคคลและกลุ่ม

ในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ตามปกติจะต้องสอนทั้งส่วนที่เป็นตัวความรู้ และกระบวนการแสวงหาความรู้ แต่ในขณะปฏิบัติการทดลองในห้องเรียนผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า มีนักเรียนบางคนไม่ได้ลงมือปฏิบัติการทดลองจริง ๆ คอยคัดลอกผลการทดลองจากกลุ่มอื่น ๆ ที่ทดลอง เพราะทดลองในเรื่องเดียวกัน นักเรียนไม่เกิดการเรียนรู้ เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ การสอนโดยใช้ชุดการสอน สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาในเรื่องนี้ได้ เพราะครูมีโอกาสเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ กิจกรรมไว้ล่วงหน้า ในขณะที่เดียวกันก็นำวิธีการเรียนแบบศูนย์การเรียนมาใช้ ทำให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ เพราะต้องทำให้ทันเวลาที่กำหนด แล้วเวียนไปตามศูนย์ต่าง ๆ จนครบ นักเรียนสามารถประเมินผลการปฏิบัติของตนเองได้ จากบัตรเฉลยในชุดการสอน ครูสามารถสร้างชุดการสอนที่ปรับให้เหมาะสมกับสภาพนักเรียนได้ มีสื่อประสมหลาย ๆ อย่างที่จัดไว้อย่างเป็นระบบ นักเรียนได้ศึกษาไปตามลำดับตามคำแนะนำที่กำหนดไว้ มีครูเป็นที่ปรึกษาเมื่อเกิดมีปัญหา ในขณะทำการสอนครูมีโอกาสได้พูดคุย ตอบข้อซักถาม และดูแลนักเรียนได้ทั่วถึง เมื่อเรียนผ่านไปแล้วมีความประสงค์อยากเรียนซ้ำก็นำมาเรียนได้อีก กิจกรรมการเรียนการสอนแบบนี้จะช่วยปลูกฝังให้ผู้เรียนมีนิสัยในการปฏิบัติ ผ่านการคิดอย่างมีระบบ มีการวางแผน ตรวจสอบ ปรับปรุงการปฏิบัติ รู้จักการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง รู้จักศึกษาเป็นหมู่คณะ มีความรับผิดชอบ ได้สำรวจคิดค้นทดลองและตัดสินใจด้วยตนเอง ช่วยให้การเรียนการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าการสอนวิธีปกติ