

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เขตพื้นที่การศึกษามุขมนตรีเขต 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ (1) ชุดการเรียนรู้ (2) ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (3) การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (4) เกม (5) การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (6) วิชาวิทยาศาสตร์ และ (7) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการเรียนรู้ (2) คุณค่าของชุดการเรียนรู้ (3) องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ (4) ประเภทของชุดการเรียนรู้ และ (5) แนวคิดในการผลิตชุดการเรียนรู้

1.1. ความหมายของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ (Instructional Packages) คือ ระบบการสอนที่มีการนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วย มาช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุจุดมุ่งหมาย (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2521 : 90)

ชุดการเรียนรู้ หมายถึง สื่อที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อเนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วย จะจัดไว้เป็นชุดหรือกล่อง ภายในมีคู่มือการใช้ประกอบด้วยรายละเอียด และคำแนะนำต่าง ๆ รวมทั้งสื่อการสอนที่จำเป็น เช่น รูปภาพ แผนภูมิ ของจำลอง เครื่องมือทดลอง สไลด์ เทป และอื่น ๆ (เป็รื่อง กุมท 2518 : 1)

จากความหมายของชุดการเรียนรู้ในหลากหลายทัศนะของนักการศึกษาดังกล่าว พอสรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้ หมายถึง การนำสื่อประสมเข้ามามีใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่บรรลุเนื้อหา หน่วยประสบการณ์ คู่มือการใช้ และคำแนะนำต่าง ๆ ในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

1.2. คุณค่าของชุดการเรียนรู้

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2520: 54 - 55) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้พอจะสรุปได้ดังต่อไปนี้

1.2.1 ช่วยให้ครูถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรม

1.2.2 ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดการเรียนรู้ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาเตรียมการสอนล่วงหน้า

1.2.3 ช่วยเร้าความเข้าใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม

1.2.4 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีการรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

1.2.5 ช่วยให้นักเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู เนื่องจากชุดการเรียนรู้ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

1.2.6 ทำให้การเรียนของนักเรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครู ชุดการเรียนรู้สามารถทำให้นักเรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าครูจะมีสภาพหรือมีความขัดข้องทางอารมณ์มากนักน้อยเพียงใด

โดยสรุป คุณค่าของชุดการเรียนรู้พอจะสรุปได้ว่า (1) ช่วยให้ครูถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน (2) ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู (3) ช่วยเร้าความเข้าใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา (4) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกตัดสินใจ (5) ช่วยให้นักเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู และ (6) ทำให้การเรียนของนักเรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครู

1.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้

ชัยขันธ์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุคา สีนสกุล (2523 : 20) กล่าวว่าในการสอนแบบศูนย์การเรียนเครื่องมือที่สำคัญ คือ “ชุดการเรียนรู้” ซึ่งเสนอเนื้อหาสาระในรูปของสื่อประสมในแต่ละชุดการเรียนรู้ประกอบด้วย

1.3.1 **คู่มือครู** ช่วยให้ครูใช้ชุดการเรียนรู้ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ครูต้องศึกษาก่อนที่จะดำเนินการสอนเรื่องนั้น ๆ คู่มืออาจทำเป็นเล่มหรือเป็นแผ่นโดยมีส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่ (1) คำชี้แจงสำหรับครู (2) สิ่งที่ครูต้องเตรียม (3) บทบาทของนักเรียน (4) การจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง (5) แผนการสอน (6) เนื้อหาสาระประจำศูนย์ และ (7) การประเมินผล (แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

1.3.2 **แบบฝึกปฏิบัติ** เป็นคู่มือของผู้เรียนที่จะใช้ประกอบกิจกรรม บันทึกคำอธิบายของครูและทำงาน หรือทำแบบฝึกหัดตามที่ครูมอบหมายไว้ในบัตรกิจกรรม อาจแยกเป็นชุด ๆ ชุดละ 1-3 หน้า หรือนำมารวมกันเป็นเล่มก็ได้ตามที่เห็นสมควร

1.3.3 **สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม** ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม และบัตรเฉลย รวมทั้งภาพชุด แบบเรียน และสื่ออื่น ๆ ที่ครูจัดเตรียมไว้ใน

ของกิจกรรมประจำศูนย์ต่าง ๆ โดยให้มีจำนวนบัตรต่าง ๆ เท่ากับจำนวนนักเรียนในกลุ่ม ส่วนภาพชุดหรือสื่อประเภทอื่น ๆ ควรมีจำนวนเพียงพอให้ใช้ร่วมกันได้ ไม่จำเป็นต้องมีครบทุกคน

1.3.4 แบบทดสอบสำหรับการประเมิน เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมประมาณ 5-10 ข้อ ซึ่งครูจะใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีกระดาษคำตอบเตรียมไว้ต่างหาก

โดยสรุปแล้ว องค์ประกอบชุดการเรียนรู้ประกอบด้วย (1) คู่มือครู (2) แบบฝึกปฏิบัติ (3) สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม และ (4) แบบทดสอบสำหรับการประเมิน

1.4 ประเภทของชุดการเรียนรู้

ชัยขันธ์ พรหมวงศ์ (2523 : 118) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้ออกเป็น 4 ประเภท คือ ชุดการสอนประกอบการบรรยาย ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม ชุดการสอนตามเอกัตภาพหรือชุดการสอนรายบุคคล และชุดการสอนทางไกล ในที่นี้จะใช้ชุดการเรียนรู้แทน

1) **ชุดการเรียนรู้ประกอบการบรรยาย** เป็นชุดการเรียนรู้ที่ช่วยขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจน โดยใช้สื่อการสอนทำหน้าที่แทนผู้สอน ส่วนใหญ่ใช้กับการอบรมและการเรียนในระดับอุดมศึกษา

2) **ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม** เป็นชุดการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์

3) **ชุดการเรียนรู้ตามเอกัตภาพหรือชุดการเรียนรู้รายบุคคล** มุ่งให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองเพื่อให้นักเรียนก้าวไปข้างหน้า ตามความสนใจของนักเรียน

4) **ชุดการเรียนรู้ทางไกล** เป็นชุดการเรียนรู้กับผู้เรียนที่อยู่ต่างถิ่นต่างเวลากัน ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วย สื่อสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง รายการวิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการศึกษา

โดยสรุป ชุดการเรียนรู้จำแนกเป็น 4 ประเภท คือ ชุดการเรียนรู้ประกอบการบรรยาย ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม ชุดการเรียนรู้ตามเอกัตภาพหรือชุดการเรียนรู้รายบุคคล และชุดการเรียนรู้ทางไกล

1.5 แนวคิดในการผลิตชุดการเรียนรู้

การผลิตชุดการเรียนรู้ เป็นการนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้เพื่อจัดกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพโดยยึดหลักการทฤษฎีทางการศึกษาดังที่ ชัยขันธ์ พรหมวงศ์ (2523 : 119-120) ได้กล่าวถึงแนวคิดที่นำไปสู่การผลิตชุดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

แนวคิดแรก คือ ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งนักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ บุคคลมีความแตกต่างกันหลายด้านปัจจุบันมีการทดลองและวิจัยค้นคว้าเกี่ยวกับการสอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลอย่างกว้างขวางในทุกระดับการศึกษาจนเป็นที่ยอมรับกันว่า การสอนวิธีนี้กำลังก้าวไกลออกไปโดยมีเทคโนโลยีทางการศึกษาใหม่ ๆ เป็นเครื่องช่วยให้การสอนดำเนินไปตามจุดมุ่งหมาย

แนวคิดที่สอง คือ ความพยายามที่จะเปลี่ยนการสอนไปจากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งวิชาความรู้หลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อแบบต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ การนำสื่อการสอนมาใช้ต้องจัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนวิชาต่าง ๆ โดยนิยมจัดในรูปการสอน การเรียนด้วยวิธีนี้ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด ส่วนอีกสองในสามนักเรียนจะศึกษาด้วยตนเองจากสิ่งที่ผู้สอนได้เตรียมไว้ไว้ในรูปของชุดการเรียน

แนวคิดที่สาม คือ การใช้วัสดุทัศนูปกรณ์ได้เปลี่ยนและขยายตัวออกไปเป็นสื่อการสอนจะครอบคลุมถึงการใช้สิ่งสิ้นเปลือง(วัสดุ) เครื่องมือต่าง ๆ (อุปกรณ์) และวิธีการ ได้แก่ การสาธิต ทดลอง และกิจกรรมต่าง ๆ เดิมนั้นการผลิตและการใช้สื่อการสอนมักออกมาบูรณาการให้เหมาะสมและใช้เป็นแหล่งความรู้ แนวโน้มจะเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดการเรียน อันมีผลต่อการใช้ของครู คือ เปลี่ยนจากสื่อ “เพื่อช่วยครูสอน” มาเป็นการใช้สื่อการสอน “เพื่อช่วยนักเรียน” โดยจัดสื่ออยู่ในรูปของชุดการเรียน

แนวคิดที่สี่ คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสิ่งแวดล้อม เดิมนั้นความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในห้องมีลักษณะเป็นทางเดียว ครูเป็นผู้นำและนักเรียนเป็นผู้ตาม ครูมิได้เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี นักเรียนไม่มีโอกาสฝึกฝนการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ ฝึกหัดฟังและมีการเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น เมื่อโตขึ้นจึงทำงานร่วมกันไม่ได้ นอกจากนี้ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับสภาพแวดล้อมก็มีอยู่กับชอล์กและกระดานดำ การเรียนการสอนจึงจำกัดอยู่เพียงในห้องเรียนเป็นส่วนใหญ่ แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตของกระบวนการเรียนรู้จึงต้องนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเรียนเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และ ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ ซึ่งนำมาไว้ในรูปของชุดการเรียน

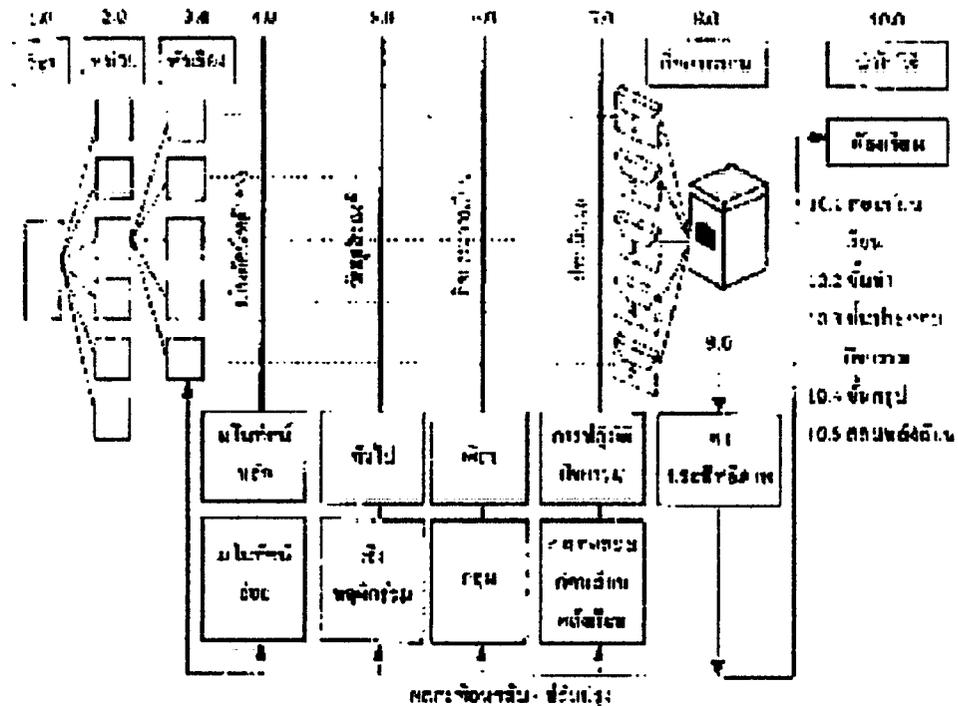
แนวคิดสุดท้าย คือ การจัดสภาพแวดล้อมด้านการเรียนรู้ที่ได้ยึดหลักจิตวิทยา มาใช้โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการเรียนการสอนในรูปแบบโปรแกรม หมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองมีทางทราบว่าการตัดสินใจหรือ

การทำงานของคณบดีหรือผิได้ทันทีที่มีการเสริมแรงบวกที่ทำให้นักเรียนมีความภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดคิดถูก ทำให้กระทำพฤติกรรมนั้นอีกในอนาคตและได้ค่อยเรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของนักเรียนเองโดยไม่ต้องมีใครบังคับ การจัดสภาพที่จะเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ตามนัยดังกล่าวข้างต้นนี้ ต้องมีเครื่องมือช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายปลายทางโดยการจัดการสอนแบบโปรแกรมในรูปของขบวนการและการใช้ชุดการเรียนเป็นเครื่องมือที่สำคัญ

โดยสรุป แนวคิดในการผลิตชุดการเรียนให้มีประสิทธิภาพโดยยึดหลักการทฤษฎี ดังนี้ (1) ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล (2) ยึดการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อแบบต่าง ๆ แทนการยึดครูเป็นแหล่งความรู้หลัก (3) ยึดการใช้สื่อประสมให้เป็นชุดการสอน (4) ยึดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสิ่งแวดล้อม และ (5) จัดสภาพแวดล้อมด้านการเรียนรู้โดยยึดหลักจิตวิทยา

1.6 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนแผนจุฬา

การผลิตชุดการเรียนตามระบบการสอนแผนจุฬา มีขั้นตอนที่จัดไว้เป็นระบบโดยเริ่มจาก การแบ่งหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ออกเป็นหน่วย แต่ละหน่วยแบ่งเป็นหัวเรื่องที่ มีความสัมพันธ์กัน มีการกำหนดคโมทัศน์ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียน และ กำหนดการประเมินผล หลังจากนั้นก็ทำการเลือกและผลิตสื่อการสอนที่เหมาะสม โดยให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง จุดประสงค์ และกิจกรรมการเรียน เมื่อผลิตสื่อการสอนออกมาแล้วจะรวมกันไว้เป็นหมวดหมู่ตามหน่วยของแต่ละวิชาโดยใส่กล่องหรือแฟ้มแล้วแต่ละความเหมาะสม ก่อนที่จะนำไปใช้ในห้องเรียนจะมีการทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้เสียก่อน โดยปรับปรุงจนกระทั่งชุดการเรียนมีคุณภาพที่จะช่วยนักเรียนเรียนรู้ได้จริงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุภา สิ้นสกุล 2520: 48-53)



ภาพที่ 2.1 แผนผังแบบจำลองระบบการผลิตชุดการเรียนแผนจุฬา
 ที่มา : ชัยรงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2520:50) ระบบสื่อสาร
 สอน

กรุงเทพมหานคร คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.0 กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือ
 บูรณาการเป็นสหวิทยาการตามที่เหมาะสม ซึ่งจำเป็นที่จะต้องมีการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อเป็น
 การจำแนกเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยย่อยลงไปจนถึงหน่วยระดับบทเรียนที่ใช้สอน 1 ครั้ง

2.0 กำหนดหน่วยการสอน เป็นมวลประสบการณ์หรือความรู้ที่ผู้สอนทำการสอน
 นักเรียน ซึ่งมีเวลาเรียนแตกต่างกันตามระดับของนักเรียน ในการกำหนดหน่วยมีแนวทางที่ต้อง
 ดำเนินการดังนี้ คือ

- 1) ศึกษาคำอธิบายวิชา หรือแผนการสอนของหลักสูตร เพื่อดูเค้าโครงและ
 ขอบเขตของเนื้อหาสาระอย่างละเอียด
- 2) ศึกษาวัตถุประสงค์ และเปรียบเทียบวัตถุประสงค์กับเนื้อหาได้มีการกำหนด
 วัตถุประสงค์ครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่

3) **แบ่งเนื้อหา** โดยพิจารณาจากคำอธิบายวิชา หรือแผนการสอนของหลักสูตร สำหรับเนื้อหาในแผนการสอนของหลักสูตรแม้จะแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย แต่ละเนื้อหา หน่วยย่อยยังมีขนาดใหญ่มากจึงต้องแบ่งเนื้อหาย่อยลงไปอีก ในการแบ่งเนื้อหาย่อยเพื่อเป็นหน่วย การสอน ต้องคำนึงจำนวนหน่วย และขนาดหน่วย และแตกต่างกันไปตามระดับการศึกษา

3.0 **กำหนดหัวเรื่อง** เป็นการนำแต่ละหน่วยมากำหนดหัวเรื่องที่ย่อยลงไปอีกซึ่ง ครูจะต้องถามตนเองว่า ในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์แก่นักเรียนอะไรบ้าง แล้ว กำหนดออกมาเป็นหน่วยการสอนย่อยเพราะ “หัวเรื่อง” เป็น “หน่วยย่อย” ของ “หน่วยการสอน” เมื่อเทียบหน่วยการสอนเป็น “มโนทัศน์หรือแนวคิด” “หัวเรื่อง” จึงเป็น “มโนทัศน์หรือแนวคิด ย่อย” ของหน่วยทั้งหมด การกำหนดหัวเรื่องมีสิ่งที่ต้องคำนึง คือ (1) การแบ่งหัวเรื่อง และ (2) จำนวนหัวเรื่อง

1) **การแบ่งหัวเรื่อง** อาจแบ่งหัวเรื่องได้ตามแบบใดแบบหนึ่งต่อไปนี้ คือ แบบง่าย แบบตายตัว แบบยึดระดับสติปัญญา และแบบบูรณาการ (1) หัวเรื่องแบบง่าย เป็นหัวเรื่อง ที่แบ่งตามกันหรือแบ่งตาม โครงสร้างที่ปรากฏมุ่งให้เกิดความรู้ประเภทความจำเป็นมากกว่าการ วิเคราะห์หรือการสังเคราะห์ (2) หัวเรื่องแบบตายตัว เป็นหัวเรื่องที่นักวิชาการในสาขาวิชาใด ๆ กำหนดไว้แล้ว (3) หัวเรื่องแบบยึดระดับสติปัญญา เป็นหัวเรื่องที่แบ่งโดยมุ่งให้นักเรียนเกิด พฤติกรรมครบทุกระดับ คือ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และ การประเมิน (4) หัวเรื่องแบบบูรณาการ เป็นหัวเรื่องที่มีการเชื่อมโยงกับวิชาหรือแขนงอื่น

2) **จำนวนหัวเรื่อง** การผลิตชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนจะมีหัวเรื่องตั้งแต่ 4 หัวเรื่อง แต่ไม่เกิน 6 หัวเรื่อง และมีหัวเรื่องสำรองไว้สำหรับศูนย์สำรอง หัวเรื่องศูนย์สำรองมัก กำหนดอยู่ในรูปของกิจกรรม เช่น เกม บทบาทสมมติ เขียนภาพ ร้องเพลง ศึกษากรณีตัวอย่าง เป็นต้น

4.0 **กำหนดมโนทัศน์หรือแนวคิด** แนวคิด หรือ Concept เป็นข้อความที่แสดง แก่นหรือเป้าหมายเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อันจะทำให้ได้ข้อสรุปรวม (Generalization) หรือหมายถึง ข้อเท็จจริง (Fact) หลักการ กฎ ทฤษฎี หรือสาระสำคัญ แต่ต้องมีข้อความที่มีลักษณะเป็น เนื้อหาอย่างเห็น ได้ชัด แนวคิดมีความสำคัญ ช่วยให้ผู้ผลิตชุดการสอนมีเป้าหมายเกี่ยวกับเรื่องที่ สอนเด่นชัด และช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนได้ง่าย แนวคิดมี 2 ระดับ คือ แนวคิดระดับกว้าง และแนวคิดระดับนำไปใช้ (1) แนวคิดระดับกว้าง เป็นแนวคิดที่กำหนดไว้กว้าง ๆ ไม่มี ลักษณะเฉพาะจะไม่นำมาใช้ในการเขียนแนวคิดชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนและ (2) แนวคิด ระดับนำไปใช้เป็นแนวคิดที่จำแนกแนวคิดระดับกว้างให้มีลักษณะจำเพาะลง จนเราสามารถ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เหมาะสำหรับใช้ในการเขียนแนวคิดในชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน

การเขียนแนวคิดมีแนวทางที่ต้องคำนึง (1) ให้มีแนวคิด 1 ข้อ ต่อ 1 หัวเรื่องเสมอ (2) เขียนแนวคิดแบบเป็นข้อย่อ และแนวคิดที่เขียนต้องเป็นแนวคิดระดับนำไปใช้ (3) การเขียนแนวคิดเกี่ยวกับเรื่องใด ควรเขียนในลักษณะเด่นที่มองเห็นได้ หรือนึกได้ออกมาเป็นข้อ ๆ เสร็จแล้วจำแนกลักษณะเหล่านั้นเป็น 2 ประเภท คือ ลักษณะจำเพาะเป็นลักษณะที่เด่นชัดไม่ได้ และลักษณะประกอบ เป็นลักษณะที่อาจมีหรือไม่มีก็ได้ (4) การเขียนข้อความที่เป็นแนวคิดควรใช้ภาษาที่มีการจัดกลาเป็นอย่างดี เลี่ยงใช้คำที่มีความหมายกำกวมหรือคำฟุ่มเฟือย และ (5) แนวคิดต้องครอบคลุมประเด็นสำคัญครบถ้วน ขาดส่วนใดไปแล้วจะทำให้ให้นักเรียนรับแนวคิดที่ผิดไปได้

5.0 กำหนดวัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์เป็นผลที่คาดหวังว่านักเรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยทั่วไป วัตถุประสงค์มี 2 ประเภท คือ วัตถุประสงค์ทั่วไป และ วัตถุประสงค์เฉพาะ วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการสอนด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้มักเขียนในรูปวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การกำหนดวัตถุประสงค์มีแนวทางที่ต้องคำนึงดังนี้ (1) ต้องกำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่องและแนวคิด โดยกำหนด วัตถุประสงค์ทั่วไปก่อน แล้วจึงเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (2) การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มีหลัก 3 ประการ คือ (1) การกำหนดพฤติกรรม (2) การกำหนดเงื่อนไขหรือสภาวะการณ์ และ (3) การกำหนดมาตรฐานหรือเกณฑ์ที่ยอมรับ

6.0 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ “กิจกรรมการเรียนรู้” หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่นักเรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถามและตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย การกำหนดกิจกรรมการศึกษามีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงดังนี้ คือ (1) กิจกรรมที่กำหนดต้องสอดคล้องสัมพันธ์กับการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กล่าวคือ การกำหนดกิจกรรมควรใช้ผลการวิเคราะห์เป็นหลัก (2) กิจกรรมที่กำหนดนั้นนักเรียนสามารถปฏิบัติได้จริง โดยไม่ต้องให้ผู้สอนมาช่วยเหลือ (3) กิจกรรมที่กำหนดขึ้นต้องมีน้ำหนักพฤติกรรมที่พึงประสงค์อยู่ในระดับสูง นำพोज (4) กิจกรรมที่กำหนดขึ้นต้องกำหนดขั้นตอน กำหนดระยะเวลาในการทำได้ชัดเจน และ (5) มีระบบการแนะนำวิธีการประกอบกิจกรรมไว้เด่นชัด นักเรียนสามารถเข้าใจได้เอง

7.0 กำหนดแนวประเมินผล การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ จะประเมินใน 2 ระดับ คือ (1) การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional) เป็นการประเมินพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของนักเรียนจากการประกอบกิจกรรม และงานที่ผู้สอนกำหนดไว้ ในการประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องหรือการประเมินกระบวนการกิจกรรมและงานที่ผู้สอนกำหนดไว้ให้นักเรียนทำต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์แต่ละหัวเรื่องและระดับพฤติกรรมต้องวัดในระดับเดียวกันกับการประเมินจากการทดสอบหลังเรียน

และ (2) การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการประเมินผลลัพธ์ (Products) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากการทดสอบหลังเรียน

8.0 เลือกและผลิตสื่อการสอน สื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนมีทั้งสื่อประเภทวัสดุ (1) สื่อประเภทวัสดุ ได้แก่ บัตรคำสั่ง บัตรสรุปเนื้อหา บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม บัตรเฉลย แบบฝึกปฏิบัติ นอกจากนี้ อาจมีสื่อวัสดุประเภทอื่น ได้แก่ ภาพชุด กระดาษวาดเขียน สีและปากกา ดินน้ำมัน บัตรคำ แผนภูมิ แผนภาพ เทปบันทึกเสียง แผ่นใส และของจริง (2) สื่อประเภทอุปกรณ์ เช่น เครื่องบันทึกเสียง เครื่องเทปบันทึกภาพ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ฯลฯ และ (3) วิธีการ เช่น การสาธิต การทดลอง บทบาทสมมติ การเล่นเกม สถานการณ์จำลอง การอภิปราย ฯลฯ

การกำหนดสื่อสอนมีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงดังนี้ คือ (1) สื่อการสอนต้องสอดคล้องหัวข้อเรื่อง วัตถุประสงค์ และกิจกรรมกลุ่ม โดยพิจารณาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ และกิจกรรมกลุ่มที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมอะไรต้องมีสื่อมาช่วยประกอบกิจกรรมกลุ่ม (2) เนื้อหาสาระในสื่อการสอนต้องเหมาะสมในแง่ความถูกต้อง ความง่าย และประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับ (3) สื่อการสอนต้องชัดเจนในการเสนอเนื้อหาพิจารณาในแง่เทคนิควิธีการ และการใช้ภาษาที่กระทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดี (4) สื่อการสอนนั้นต้องสร้างผลกระทบต่อพฤติกรรมของนักเรียน คือ การแสดงออกทางที่ดีของนักเรียน หลังจากใช้สื่อการสอนนั้น เช่น มีการทำงานกลุ่มเป็นกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ มีระเบียบวินัยในการทำงานเพิ่มขึ้น เป็นต้น และ (5) ความใช้ง่ายของสื่อ หมายถึง ความสะดวกที่จะนำสื่อมาใช้ โดยพิจารณาในเรื่องความพร้อมด้านนักเรียน ผู้สอน สภาพแวดล้อม และสิ่งอำนวยความสะดวก หากยุ่งยากเกินไปก็เป็นอุปสรรคต่อประสิทธิภาพที่จะนำมาใช้ในการสอนได้ เพราะนักเรียนจะเป็นผู้ใช้เครื่องมือ

9.0 หาประสิทธิภาพของชุดการเรียน เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้าโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมของนักเรียนให้บรรลุผล เกณฑ์ที่ต้องกำหนดไว้ล่วงหน้า 2 เกณฑ์ คือ (1) เกณฑ์พัฒนาการของนักเรียน เป็นระดับความก้าวหน้าของนักเรียนที่เกิดขึ้นหลังจากได้ศึกษาชุดการสอน โดยพิจารณาว่าหลังจากศึกษาแล้วนักเรียนมีความก้าวหน้า หรือมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ระดับความเชื่อมั่นของความแตกต่างผลการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และผลทดสอบหลังเรียน (Post test) ซึ่งควรจะกำหนดระดับความเชื่อมั่นไว้ .05 เป็นอย่างต่ำ และ (2) เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการกับผลลัพธ์ เป็นการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนในแง่ (1) พฤติกรรมต่อเนื่องหรือกระบวนการ (Product=E_p) โดย

พิจารณากิจกรรมหรืองานที่นักเรียนได้รับมอบหมายให้ทำหลังศึกษาเนื้อหาสาระ (2) พฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรือผลลัพธ์ (Product=E₂) โดยพิจารณาผลการสอบหลังเรียน

10.0 การใช้ชุดการเรียน ชุดการเรียนที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้ว สามารถนำไปสอนนักเรียน ขั้นตอนการใช้ชุดการสอน ดังนี้ (1) ขั้นตอนสอบก่อนเรียน เป็นการศึกษาคำถามความรู้เดิมของนักเรียนก่อนที่จะเรียนเรื่องนั้นจากชุดการเรียน (2) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการชี้แจงประเด็นที่นักเรียนจะเรียนหรือทบทวนเนื้อหาสาระที่เรียนไปแล้วเชื่อมโยงกับเนื้อหาสาระใหม่ (3) ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียน(ขั้นสอน) เป็นขั้นที่นักเรียนเรียนด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน นักเรียนจะเรียนตามศูนย์ต่าง ๆ จนครบทุกศูนย์ (4) ขั้นสรุปบทเรียน เป็นการสรุปสาระสำคัญที่เรียนจากชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม และ (5) ขั้นตอนสอบหลังเรียน เป็นการศึกษาคำถามของนักเรียนจากชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม

โดยสรุป ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนแผนจุฬา มี 10 ขั้นตอน คือ (1) กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ (2) กำหนดหน่วยการสอน (3) กำหนดหัวเรื่อง (4) กำหนดมโนทัศน์และหลักการ (5) กำหนดวัตถุประสงค์ (6) กำหนดกิจกรรมการเรียน (7) กำหนดแนวประเมินผล (8) เลือกและผลิตสื่อการสอน (9) หาประสิทธิภาพของชุดการสอน และ (10) การใช้ชุดการสอน

1.7 การผลิตสื่อต่าง ๆ ในชุดการเรียนแบบศูนย์การเรียน

การผลิตสื่อต่าง ๆ ในชุดการเรียนแบบศูนย์การเรียน ครอบคลุม (1) การผลิตบัตรต่าง ๆ ในสื่อหลักในชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน (2) การผลิตสื่ออื่นที่ใช้ประกอบในชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน (3) การผลิตคู่มือการใช้ชุดการสอน และ (4) การผลิตแบบฝึกปฏิบัติ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 89-99)

1.7.1 การผลิตบัตรต่าง ๆ เป็นสื่อหลักในชุดการเรียนแบบศูนย์การเรียน

การเสนอเนื้อหาและประสบการณ์ในศูนย์กิจกรรมจะอยู่ในรูปของบัตร มีอยู่ 6 ประเภท ได้แก่ (1) บัตรคำสั่ง (2) บัตรสรุปเนื้อหา (3) บัตรเนื้อหา (4) บัตรกิจกรรม (5) บัตรคำถาม และ (6) บัตรเฉลย

บัตรทุกประเภทจะต้องระบุกลุ่มสาระการเรียนรู้ หน่วย และระบุชั้น ตรงมุมด้านขวาของบัตร ส่วนตรงกลางบนบัตรต้องระบุประเภทของบัตร และชื่อศูนย์และหัวเรื่อง บัตรแต่ละประเภทมีวิธีการเขียนดังนี้ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 89-93)

1) การเขียนบัตรคำสั่ง บัตรคำสั่ง เป็นบัตรที่สั่งงานให้นักเรียนปฏิบัติในศูนย์กิจกรรม นักเรียนจะอ่านบัตรคำสั่งเป็นบัตรแรก การเขียนบัตรคำสั่งมีวิธีการดังนี้ งานที่จะให้นักเรียนทำต้องเขียนเรียงลำดับ และเขียนเรียงเป็นข้อ ๆ ใช้ภาษาที่ง่าย ชัดเจน และเหมาะสมกับวัย

ของนักเรียน นอกจากนี้การเขียนบัตรคำสั่งควรคำนึงถึงดังนี้ (1) มีการกำหนดหมายเลขหรือรหัสไว้เด่นชัด เพื่อกันความยุ่งเหยิงในภายหลังและควรมีชื่อศูนย์และหัวเรื่องกำกับไว้ (2) กำหนดงานที่จะให้ทำตามลำดับขั้น ให้ชัดเจน ควรแยกงานแต่ละข้อ โดยการขีดเส้นใต้หรือตีกรอบ (3) บัตรคำสั่งต้องไม่มีคำถามอยู่ด้วย เพราะคำถามจะจัดไว้ในบัตรคำถาม ประจำศูนย์ และ (4) ควรออกแบบบัตรคำสั่งให้สวยงาม ควรใช้สีเดียวกันในแต่ละหน่วยการสอน การกำหนดสีจะช่วยให้นักเรียนมองหาได้ง่าย

2) การเขียนบัตรสรุปเนื้อหา บัตรสรุปเนื้อหาเป็นการสรุปเนื้อหาสาระของศูนย์ที่มาก่อนศูนย์ที่นักเรียนจะเรียน เพื่อทบทวนเรื่องที่เรียนมาแล้ว และช่วยปูพื้นฐานให้นักเรียนมีความรู้พอที่จะเรียน และประกอบกิจกรรมในศูนย์ได้ บัตรสรุปเนื้อหาอาจมีหรือไม่มีในศูนย์กิจกรรม บัตรสรุปเนื้อหาเหมาะสำหรับหัวเรื่องที่เนื้อหามีความต่อเนื่องกัน คือ ต้องมีความรู้เรื่องที่ 1 และ 2 ฯลฯ ก่อนจึงจะเรียนรู้หัวเรื่องอื่นได้ ในกรณีที่นักเรียนต้องศึกษาบัตรสรุปเนื้อหาก่อนอ่านบัตรเนื้อหา บัตรสรุปเนื้อหาเป็นบัตรที่สองที่นักเรียนต้องศึกษาต่อบัตรคำสั่ง การเขียนบัตรสรุปเนื้อหา ควรหยิบเฉพาะประเด็นสำคัญในเนื้อหามาเขียน อาจนำแนวคิดที่เขียนไว้แต่ละหัวเรื่องมาเขียน

3) การเขียนบัตรเนื้อหา บัตรเนื้อหา เป็นส่วนเนื้อหาสาระที่ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ตามหัวเรื่อง การเขียนบัตรเนื้อหา มีแนวทางดังนี้ (1) ควรนำแนวคิดที่เขียนไว้ในแผนการสอนตามหัวเรื่องมาเกริ่นนำก่อน แล้วจึงเขียนขยายเนื้อหาสาระหรือจะเขียนแนวคิดไว้สรุปท้ายของเนื้อหา (2) ควรเขียนเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับแนวคิดส่วนใหญ่ มักจะนำเนื้อหาในบทเรียนที่มีอยู่มากัดปะใส่ในบางครั้งมักพบว่าเนื้อหามีเพียง 2-3 บรรทัด (3) ภาษาที่ใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระควรเป็นภาษาเขียนที่มีประโยค กริยา และกรรม และเป็นประโยคสั้นมากกว่าประโยคยาว เป็นภาษาที่เรียบง่ายและลดศัพท์เฉพาะลงให้น้อยที่สุด และ (4) ยกตัวอย่างสอดคล้องประกอบเรื่องที่กล่าวถึง ช่วยให้นักเรียนเกิดความกระจ่างและเข้าใจลึกซึ้งยิ่งขึ้น

4) การเขียนบัตรกิจกรรม บัตรกิจกรรม เป็นคำแนะนำ กติกา และคำสั่งให้นักเรียนประกอบกิจกรรมอื่น นอกเหนือจากการอ่านบัตรเนื้อหา และศึกษาจากสื่อการสอน กิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดไว้ในบัตร ได้แก่ การเล่นเกม การแสดงบทบาทสมมติ การอภิปราย ร้องเพลง ฯลฯ บางศูนย์อาจมีกิจกรรมให้นักเรียนทำก่อนตอบคำถาม เพื่อเป็นการทบทวนความรู้ที่ได้เรียนจากบัตรเนื้อหาและศึกษาจากสื่อการสอน หรือเพื่อให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมกับสมาชิกในกลุ่ม ไม่เบื่อหน่ายที่จะเรียน และมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น การเขียนบัตรกิจกรรม มีแนวทางดังนี้ (1) การกำหนดกิจกรรมที่นักเรียนต้องทำ ควรเขียนให้ชัดเจน และเป็นลำดับขั้น ควร

เขียนให้นักเรียนปฏิบัติได้โดยไม่ต้องให้ผู้สอนยุ่งเกี่ยว และ (2) กิจกรรมบางประเภท เช่น การเล่นเกม การถ่ายภาพ ฯลฯ นักเรียนควรจะ ได้ตรวจสอบคำตอบ ควรมีการเฉลยกิจกรรมนั้น

5) **การเขียนบัตรคำถาม** บัตรคำถาม เป็นการถามความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่นักเรียนได้จากการอ่านบัตรเนื้อหา และศึกษาจากสื่อการสอน คำถามที่ถามมีทั้งแบบปรนัยหรืออรรถนัย และคำถามที่ใช้ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และวัดในระดับพฤติกรรมเดียวกับแบบทดสอบ การเขียนบัตรคำถาม ใช้หลักการเกี่ยวกับการเขียนข้อสอบแต่ละรูปแบบ ในกรณีที่เป็นแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยแบบเลือกตอบ คำถามที่ถามควรเป็นแบบปรนัยเลือกตามทีวัดเนื้อหาสาระเดียวกันและวัตถุประสงค์เดียวกัน

6) **การเขียนบัตรเฉลย** บัตรเฉลย เป็นการแสดงคำตอบของบัตรคำถาม บัตรเฉลยอาจจะใส่ซองไว้ในศูนย์กิจกรรม หรืออยู่ที่ผู้สอน เมื่อผู้สอนต้องการเฉลยคำตอบก็จะไปขอที่ผู้สอนเมื่อเฉลยคำตอบเสร็จกลับไปคืน การเขียนบัตรเฉลยควรเขียนเฉพาะคำตอบไม่ต้องลอกคำถาม ในกรณีเฉลยแบบอรรถนัยต้องกำหนดคำตอบให้ครอบคลุมประเด็นที่ถามไว้อย่างชัดเจน นักเรียนจะได้ตรวจคำตอบด้วยตนเองได้

สรุปได้ว่า การผลิตบัตรต่าง ๆ เป็นสื่อหลักในชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้เป็นการจัดทำบัตรเพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และทบทวนความรู้จากการทำกิจกรรมภายในศูนย์การเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยสื่อที่อยู่ในรูปของบัตรต่าง ๆ ได้แก่ บัตรคำสั่ง บัตรสรุปเนื้อหา บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม และบัตรเฉลย

1.7.2 การผลิตสื่ออื่นที่ใช้ประกอบกิจกรรมในชุดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้

การผลิตสื่ออื่นที่ใช้ประกอบกิจกรรม มีหลายประเภท ในที่นี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเฉพาะเกมที่นำมาใช้ในการประกอบกิจกรรม ดังนี้ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 95-97)

การผลิตเกม เกมเป็นสื่อที่ใช้กันมากในกิจกรรมกลุ่ม การผลิตเกมมีแนวทางดังนี้ (1) กำหนดวัตถุประสงค์ที่คาดหวังว่านักเรียนจะได้รับจากการเล่นเกม (2) รวบรวมข้อมูลที่จะมาเขียนเนื้อหาของเกม (3) เขียนเนื้อหาของเกมอย่างละเอียด (4) ผลิตวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเล่น และ (5) กำหนดกติกาการเล่น เพื่อนักเรียนเล่นเกมได้ถูกต้อง สิ่งที่ต้องระบุในกติกาการเล่นคือ วิธีการเล่นเกม และการตัดสินผล

1.7.3 การผลิตคู่มือการใช้ชุดการสอน

1) **ความสำคัญของคู่มือการใช้ชุดการสอน** ต่อผู้สอน คือ (1) เป็นเสมือนผู้คอยเตือนและแนะให้ผู้สอนได้มีการเตรียมตัวก่อนสอน (2) ช่วยให้ผู้สอนทราบบทบาทของตนเองล่วงหน้าในขณะที่ทำการสอน (3) ทราบกิจกรรมที่ผู้สอนและนักเรียนต้องดำเนินการ (4) ทราบ

แผนการสอนทุกชั้นตอน และ (5) ช่วยให้ครูจัดห้องเรียนได้เหมาะสม (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 97-98)

2) การเขียนส่วนประกอบของคู่มือการใช้ชุดการสอน ส่วนประกอบของคู่มือการใช้ชุดการสอน ประกอบด้วย (1) คำนำ เป็นการแสดงความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้ผลิต เพื่อให้ผู้ใช้ได้เห็นคุณค่าของชุดการเรียน และเป็นการชี้แจงให้ผู้ใช้ทราบปัญหาข้อดีและข้อจำกัดของชุดการสอน (2) ส่วนประกอบของชุดการสอน เป็นการบอกให้ผู้สอน ได้ทราบส่วนต่าง ๆ ของชุดการสอน เพื่อกระตุ้นให้มีการตรวจตราวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ก่อนไปสอน ส่วนประกอบของชุดการสอนที่ต้องระบุ ได้แก่ ของส่วนประกอบแต่ละศูนย์ ของแบบฝึกปฏิบัติ ของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ของกระดาษคำตอบใช้คู่กับข้อสอบ คู่มือชุดการสอน และสื่อการสอน (3) คำชี้แจงสำหรับผู้สอน เป็นการกำหนดสิ่งที่ผู้สอนควรปฏิบัติ เพื่อจะได้ดำเนินการสอนแบบศูนย์การเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (4) สิ่งที่ผู้สอนและนักเรียนต้องเตรียม เป็นการกำหนดสิ่งที่ผู้สอนและนักเรียนต้องเตรียม จัดหาไว้ล่วงหน้าก่อนสอน สิ่งที่ผู้สอนและนักเรียนต้องเตรียม มักจะเตรียมวัสดุสิ้นเปลือง และสื่อการสอนที่มีได้เก็บไว้ในชุดการสอน เช่น เครื่องเทปบันทึกเสียง เครื่องเทปบันทึกภาพ เป็นต้น (5) บทบาทของผู้สอนและนักเรียน เป็นบทบาทที่ผู้สอนและนักเรียนควรปฏิบัติในเวลาเรียน บทบาทของนักเรียนเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบก่อนใช้ชุด (6) การจัดชั้นเรียน เป็นการอธิบายการจัดห้องเรียนพร้อมทำแผนผังแสดงศูนย์กิจกรรมต่าง ๆ (7) แผนการสอน ต้องนำมารวมไว้ในคู่มือชุดการสอน (8) เนื้อหาสาระของชุดการสอน จะเรียงลำดับจากบัตรคำสั่ง บัตรสรุปเนื้อหา บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม และบัตรเฉลย แต่ละศูนย์ตามลำดับ (9) แบบฝึกปฏิบัติพร้อมเฉลย และ (10) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พร้อมเฉลย (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 97-98)

สรุปได้ว่า (1) ความสำคัญของคู่มือการใช้ชุดการสอน ต่อผู้สอน เป็นเสมือนผู้คอยเตือนและแนะให้ผู้สอนได้มีการเตรียมตัวก่อนสอน ช่วยให้ผู้สอนทราบบทบาทของตนเองล่วงหน้าในขณะที่ทำการสอน ทราบกิจกรรมที่ผู้สอนและนักเรียนต้องดำเนินการ (4) ทราบแผนการสอนทุกชั้นตอน และช่วยให้ครูจัดห้องเรียนได้เหมาะสม (2) การเขียนส่วนประกอบของคู่มือการใช้ชุดการสอน ส่วนประกอบด้วย (1) คำนำ (2) ส่วนประกอบของชุดการสอน (3) คำชี้แจงสำหรับผู้สอน (4) สิ่งที่ผู้สอนและนักเรียนต้องเตรียม (5) บทบาทของผู้สอนและนักเรียน (6) การจัดชั้นเรียน (7) แผนการสอน (8) เนื้อหาสาระของชุดการสอน (9) แบบฝึกปฏิบัติพร้อมเฉลย (10) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพร้อมเฉลย

1.7.4 การผลิตแบบฝึกปฏิบัติ

1) **คุณค่าของแบบฝึกปฏิบัติ** ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน คือ (1) ช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนในการเรียนอย่างกระตือรือร้น โดยมีกิจกรรมให้นักเรียนใคร่ครวญ มีการถามปัญหา และมีช่องว่างให้นักเรียนบันทึกสาระสำคัญจากการอ่านเนื้อหาที่ผู้สอนกำหนดไว้ (2) ผู้สอนสามารถประเมินในส่วนที่เป็นกระบวนการได้ และ (3) ช่วยแนะแนวทางให้นักเรียนดำเนินไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 98-99)

2) **ส่วนประกอบของแบบฝึกปฏิบัติ** ส่วนประกอบที่ควรมีในแบบฝึกปฏิบัติ ดังนี้ (1) คำชี้แจง เป็นการกำหนดสิ่งที่นักเรียนต้องปฏิบัติ (2) แผนการสอน ให้ยกแผนการสอนมาใส่ไว้ในแบบฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักเรียนได้ทราบทิศทาง เป้าหมาย และบทบาทของตนเองในการเรียน (3) บันทึกสาระสำคัญแต่ละศูนย์ หลังจากนักเรียนศึกษาจากบัตรเนื้อหาแล้ว อาจให้มีที่ว่างเว้นให้นักเรียนได้จดบันทึกประเด็นสาระสำคัญไว้ศึกษาต่อไป และ (4) กิจกรรมที่กำหนดให้ทำในแต่ละศูนย์ อาจมีกิจกรรมที่กำหนดให้ทำในบัตรกิจกรรม และมีการตอบคำถามที่กำหนดไว้ในบัตรคำถาม ก็ต้องเตรียมที่ว่างไว้ในแบบฝึกปฏิบัติให้ตรงกับเนื้อหาในบัตรกิจกรรม และบัตรคำถามแต่ละศูนย์ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 98-99)

สรุปได้ว่า การผลิตแบบฝึกปฏิบัติ (1) **คุณค่าของแบบฝึกปฏิบัติ** ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน คือ ช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนในการเรียนอย่างกระตือรือร้น ผู้สอนสามารถประเมินในส่วนที่เป็นกระบวนการได้ และช่วยแนะแนวทางให้นักเรียนดำเนินไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ (2) **ส่วนประกอบของแบบฝึกปฏิบัติ** ดังนี้ คำชี้แจง แผนการสอน บันทึกสาระสำคัญแต่ละศูนย์ และกิจกรรมที่กำหนดให้ทำ

2. ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และ (2) องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

2.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ชุดสื่อประสมที่มีการจัดการเรียนการสอนที่มีการดำเนินการตามขั้นตอนที่ชัดเจนเป็นการเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ และ โทรคมนาคมเพื่อสนับสนุนปฏิสัมพันธ์สองทาง (Two-way Interaction) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนด้วยกันเอง ด้วยการผสมผสานการเรียนผ่านจอภาพและการสอนผ่านเครือข่าย โดยระบบถ่ายทอดการ

สอนในรูปแบบดิจิทัลหรือแอนาล็อกต่างเวลาถิ่นหรือพร้อมกัน และตามสายหรือไร้สาย (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2546: 16)

สรุปได้ว่า ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นรูปแบบการเรียนที่มีขั้นตอนชัดเจน โดยเรียนผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ติดต่อกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และสามารถเรียนต่างเวลา หรือต่างสถานที่กันได้

2.2 องค์ประกอบของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

องค์ประกอบชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์จำแนกได้ตาม โครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ และตามการนำเสนอบนจอภาพ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2546 : 7-12)

2.2.1 องค์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาทางการเรียนรู้

ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ มีองค์ประกอบตาม โครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้สำคัญ 6 องค์ประกอบ คือ (1) แบบทดสอบ ก่อนเรียน (Pre-test) (2) สิ่งจัดแนวความคิด (Advance Organizer) (3) เนื้อหาสาระ (Body of Content) (4) กิจกรรมหรืองานที่กำหนดให้ทำ (Activities Assignments) (5) แนวตอบหรือผลย้อนกลับ (Feedback) และ (6) แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)

2.2.2 องค์ประกอบจำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพ จำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพ ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ มีองค์ประกอบสำคัญ 12 ส่วน คือ (1) หน้าบ้าน (2) ศูนย์การเรียนรู้ (3) ศูนย์ความรู้ (4) แหล่งความรู้เสริมภายนอก (5) ศูนย์ปฏิบัติการ (6) ศูนย์สื่อโสตทัศน์ (7) ศูนย์ประเมินการเรียนรู้ (8) ป้ายประกาศ (9) ห้องสนทนา (10) การติดต่อสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์ (11) คำถามพบบ่อย และ (12) ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล ผู้ที่จะเข้าถึงองค์ประกอบทั้ง 12 ส่วนนี้ได้ต้องเป็นผู้ที่มีรหัสผ่าน (Password) เท่านั้น ในที่นี้ผู้วิจัยใช้องค์ประกอบการนำเสนอบนจอภาพบางองค์ประกอบดังนี้

1) หน้าบ้าน (Home Page) เป็นหน้าแรกของบทเรียนที่แสดงชื่อสถาบันการศึกษา คณะวิชา ภาควิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์วิชา รายชื่อหน่วยการสอน (ไม่ใช่ “บทที่” เพราะไม่ใช่ตำรา) ข้อมูลของอาจารย์ และนักเรียนและข่าวสารเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ อาจมีภาพประกอบหน่วย สาระสรุปหรือสาระสังเขปของวิชา (Synopsis) เพื่อให้ภาพรวมเนื้อหาสาระของวิชาที่นักศึกษาจะต้องเรียน

2) ศูนย์ความรู้ (Knowledge Center/Knowledge Base-KB) เป็นแหล่งความรู้หลักของวิชา ศูนย์ความรู้จะบรรจุเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดในหลักสูตร หรือบรรจุเฉพาะเนื้อหาสาระของวิชานั้นก็ได้ ศูนย์ความรู้จะจำแนกเนื้อหาสาระไว้ 3 ระดับ คือ ระดับที่เป็นแก่นเนื้อหาสาระที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Hardcore) ระดับที่เปิดโอกาสให้ นักเรียนเข้ามา

ปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และระดับที่นักเรียนและครูส่งเข้ามาเพิ่มเติม (Add On) คือ สามารถส่งข้อมูลเข้า (Upload) เพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกันซึ่งจะเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

3) ศูนย์สื่อโสตทัศน (Audio-Visual Center) เป็นการเชื่อมโยง นักเรียน ไปสู่แหล่งข้อมูลที่เป็นภาพและเสียง หรือทั้งภาพและเสียง ได้แก่ การชมเทปภาพ การฟังเทปเสียง โดยผ่านระบบการส่งสัญญาณ “ไหล” ผ่านอินเทอร์เน็ต (Streaming Technology) ในระบบภาพเคลื่อนที่ปรกติในรูปแบบ Mpeg, AVI, MOV โดยใช้โปรแกรม Media Player ที่ได้ติดตั้งไว้แล้ว หรือเสียง ในระบบ Mid, Wav, MP3 หรือภาพนิ่งธรรมดาที่ส่งมาในรูปแบบ JPEG หรือ Gif

4) ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Information Center) เป็นส่วนที่เสนอข้อมูลของครูและนักเรียนที่เปิดเผยได้ เพื่อประโยชน์ในการติดต่อสื่อสาร โดยได้รับอนุญาต ประกอบด้วยรูปภาพ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ e-mail

โดยสรุป องค์ประกอบของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย (1) องค์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาทางการเรียนรู้ และ (2) องค์ประกอบจำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพ

3. การสอนแบบศูนย์การเรียน

การสอนแบบศูนย์การเรียน ครอบคลุม (1) ความหมายของการสอนแบบศูนย์การเรียน (2) ความสำคัญของการสอนแบบศูนย์การเรียน (3) หลักการสอนแบบศูนย์การเรียน (4) หลักจิตวิทยาและทฤษฎีที่ใช้ในการสอนแบบศูนย์การเรียน (5) คุณค่าการสอนแบบศูนย์การเรียน (6) ขั้นตอนการสอนแบบศูนย์การเรียน (7) ลักษณะและการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน (8) บทบาทของนักเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน และ (9) บทบาทของครูในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน

3.1 ความหมายของการสอนแบบศูนย์การเรียน

การสอนแบบศูนย์การเรียน เป็นการจัดสภาพห้องเรียนที่เน้นกิจกรรมการเรียน โดยการแบ่งแต่ละกลุ่มจะมีการประกอบกิจกรรมแตกต่างกันไปตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียน โดยที่แต่ละศูนย์จะใช้เวลา 15-25 นาที สำหรับประกอบกิจกรรมตามคำสั่ง เมื่อนักเรียนทุกศูนย์ประกอบกิจกรรมเสร็จแล้วก็จะมีการเปลี่ยนศูนย์กิจกรรม จนกระทั่งครบทุกศูนย์จึงจะถือว่าเรียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยครบตามที่กำหนดไว้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2523 : 48-50)

3.2 ความสำคัญของการสอนแบบศูนย์การเรียน

ความสำคัญของการจัดศูนย์การเรียนมีส่วนช่วยให้เกิดผลดีต่อนักเรียน ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 54)

1.1.1 ช่วยให้นักผู้ถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง

1.1.2 ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการสอนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเอง

1.1.3 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และการมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม

1.1.4 ช่วยสร้างความพร้อมและมั่นใจแก่ครู เพราะชุดการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที

1.1.5 ทำให้การเรียนการสอนของนักเรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครู ชุดการสอนสามารถทำให้นักเรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าครูจะมีสภาพหรือมีความขัดข้องทางอารมณ์มากนักน้อยเพียงใด

1.1.6 ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู เนื่องจากชุดการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง นักเรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการสอนที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

โดยสรุป ความสำคัญของการสอนแบบศูนย์การเรียน คือ (1) ช่วยให้นักผู้ถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง (2) ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา (3) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น (4) ช่วยสร้างความพร้อมและมั่นใจแก่ครู (5) ทำให้การเรียนการสอนของนักเรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครู และ (6) ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู

3.3 หลักการสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบศูนย์การเรียนยึดหลักการสำคัญ 6 ประการ คือ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2523 : 42-43)

3.3.1 ห้องเรียนควรเป็นเวทีจำลองสังคม ดังนั้น จึงควรฝึกให้นักเรียนรู้จักทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เรียนรู้การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

3.3.2 การรวมความคิดในการแก้ปัญหาและดำเนินงานย่อมมีประสิทธิภาพมากกว่าการคิดแก้ปัญหาและนำคนเดียว นักเรียนจึงควรมีโอกาสได้ฝึกฝนการช่วยกันคิดดำเนินงานและแก้ปัญหา

3.3.3 การทำงานเป็นกลุ่มจำเป็นต้องมีสื่อการสอนเป็นเครื่องมือ โดยจัดไว้ในรูปสื่อประสม เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ช้าเร็วต่างกัน

3.3.4 เมื่อสังคมไม่สามารถแยกคนเก่งออกมาจากคนไม่เก่ง ห้องเรียนในฐานะเวทีจำลองสังคม ก็ควรเปิดโอกาสให้คนเก่งและคนไม่เก่งได้ฝึกฝนการช่วยเหลือทำงานร่วมกัน

3.3.5 การทะเลาะกันตอนเป็นเด็กทำให้นักเรียนเรียนรู้ชีวิต และปรับตัวเองได้ ห้องเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกฝนการแสดงความคิดเห็น ได้แย้งทางความคิด เพื่อที่จะได้ไม่ต้องทะเลาะกันเมื่อโตขึ้น

3.3.6 การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ต้องจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ 4 อย่าง คือ (1) นักเรียนมีส่วนร่วมในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (2) นักเรียนมีโอกาสทราบคำติชมทันที (3) นักเรียนมีความภาคภูมิใจในความสำเร็จ และ (4) นักเรียนมีโอกาสได้เรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น

โดยสรุป หลักการสอนแบบศูนย์การเรียนมีหลักการสำคัญอยู่ 6 ประการ คือ (1) ห้องเรียนควรเป็นเวทีจำลองสังคม (2) การระดมความคิดในการแก้ปัญหาและดำเนินงานย่อมมีประสิทธิภาพมากกว่าการคิดแก้ปัญหาและนำคนเดียว (3) การทำงานเป็นกลุ่มต้องมีสื่อการสอนเป็นเครื่องมือ (4) ควรเปิดโอกาสให้คนเก่งและคนไม่เก่งได้ฝึกฝนการช่วยเหลือทำงานร่วมกัน (5) ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกฝนการแสดงความคิดเห็น ได้แย้งทางความคิดได้ และ (6) ต้องจัดสภาพการณ์เอื้อต่อการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 3) ได้กล่าวถึง หลักการสอนแบบศูนย์การเรียนเพิ่มเติมไว้ดังนี้

1) ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งนักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัดและความสนใจของนักเรียนเป็นสำคัญ แยกตบบุคคลมีความแตกต่างกันหลายด้าน กล่าวคือ ความสามารถ สถิติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย สังคม อารมณ์ และความแตกต่างปลีกย่อยอื่น ๆ การนำเอาหลักการเหล่านี้มาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ อาจทำได้โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล วิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการสอนรายบุคคล หรือการศึกษาตามเอกัตภาพ การศึกษาโดยเสรี และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งล้วนแต่เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการเรียน ตามสติปัญญา ความสามารถและความสนใจ โดยมีผู้สอนแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

2) การนำสื่อประสมมาใช้ หมายถึง การนำสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันและมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบ สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อเร้าความสนใจ และในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง การใช้สื่อประสมช่วยให้นักเรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกันให้นักเรียนได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการ ได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

3) การนำกระบวนการกลุ่มมาใช้ แนวโน้มในปัจจุบันและในอนาคตกระบวนการเรียนรู้จะต้องนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกัน

ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ซึ่งนำมาไว้ในรูปของการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยเฉพาะการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้แบบกลุ่ม

4) **ทฤษฎีการเรียนรู้** ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ หมายถึง การเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนดังนี้ (1) เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (2) ทราบผลการเรียนของตนเองทันที (3) มีการเสริมแรงอันทำให้นักเรียนกระทำพฤติกรรมซ้ำหรือหลีกเลี่ยงไม่กระทำ และ (4) ได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถ และความสนใจของนักเรียน

5) **การนำวิธีการวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)** มาใช้ในการสร้างการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ซึ่งแตกต่างกันไปจากการทำโครงการสอนในปัจจุบันตรงที่ว่าจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้มีการจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของนักเรียนรายละเอียดต่าง ๆ ได้นำไปทดลองปรับปรุงจนมีคุณภาพเชื่อถือได้แล้วจึงนำมาใช้ ซึ่งมีการเสนอแนะการสอน สำหรับผู้สอนตั้งแต่การตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ขั้นตอนการจัดกิจกรรม สื่อการสอน ตลอดจนเครื่องมือและวิธีการประเมินผล ทุกสิ่งทุกอย่างในระบบจะต้องสร้างขึ้นเป็นแบบบูรณาการมีความเกี่ยวเนื่องและสอดคล้องกันเป็นอย่างดี

กล่าวโดยสรุป หลักการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ครอบคลุม (1) ยึดทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล (2) นำสื่อประสมมาใช้ (3) นำกระบวนการกลุ่มมาใช้ (4) ยึดทฤษฎีการเรียนรู้และยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ และ (5) นำวิธีการวิเคราะห์ระบบมาใช้

3.4 หลักจิตวิทยาและการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ยึดหลักจิตวิทยาและประยุกต์การเรียนรู้มาใช้ดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2545: 3)

3.4.1 หลักจิตวิทยาสำหรับการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ควรยึดหลักจิตวิทยาผสมกันระหว่างจิตวิทยากลุ่มเชื่อมโยงนิยม (S-R Theories) และจิตวิทยากลุ่มประสบการณ์นิยม (Gestalt/Field Theories) คือ

1) **จิตวิทยาในกลุ่มเชื่อมโยงนิยม (S-R Theories)** อธิบายว่าจะเกิดการเรียนรู้เมื่อได้รับสิ่งเร้าหรือตัวแปร (Stimulus-S) ที่ผู้สอนวางแผน เตรียมการ และนำเสนออย่างมีระบบ เพื่อให้ นักเรียนตอบสนอง (Response-R) แล้วได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) ที่เหมาะสมในรูปคำชมและความพอใจที่เกิดแก่นักเรียนเอง การเรียนรู้ตามแนวคิดของกลุ่มนี้มองเห็นได้ง่าย คือ ผู้สอนต้องจัดตัวแปรในรูปของสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้ตอบสนองเมื่อมีการตอบสนองก็เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามมาโดยมีแรงเสริม ได้แก่ สิ่งที่น่าพอใจที่จะได้รับเป็นตัวกระตุ้น และเสริมแรงพฤติกรรมนั้นให้เกิดขึ้นต่อไป

2) จิตวิทยากลุ่มประสบการณ์นิยมหรือทฤษฎีสถาน (Gestalt/Field Theories)

จิตวิทยากลุ่มประสบการณ์นิยม ถือว่าคนจะเกิดการเรียนรู้เมื่อเห็นความจำเป็นที่จะเรียนรู้ เมื่อเห็นความจำเป็นที่จะเรียน มีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติ และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนอยู่ในปัญหา เกิดความต้องการแก้ปัญหาเพื่อความอยู่รอด หรือการทำงานให้ดูว่าง ด้วยการลงมือกระทำเพื่อแก้ปัญหานั้น ทั้งนี้โดยมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหตามแนวคิดนี้ผู้เรียนจะไม่เกิดการเรียนรู้ หากเขาไม่เห็นคุณค่าของตนเองมี ภาระจำเป็นต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากแก้ปัญหา หรืออยากเรียนแล้วก็จัดให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม เพื่อแก้ปัญหาโดยผู้สอนต้องจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนของนักเรียน

โดยสรุป การนำหลักจิตวิทยาการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียน มาใช้เพื่อให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ครอบคลุมแนวคิด (1) จิตวิทยาในกลุ่มเชื่อมโยงนิยม และ (2) จิตวิทยากลุ่มประสบการณ์นิยม

3.4.2 การประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้

ในการสอนแบบศูนย์การเรียน ได้ประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้มาใช้ โดยให้นักเรียนกระทำใน 4 สถานการณ์ คือ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2523 : 52-53)

1) การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Active Participation)

จากการทดลองนักจิตวิทยาการศึกษาค้นพบว่า เมื่อนักเรียนได้มีโอกาสเข้าร่วมในสถานการณ์การเรียนอย่างกระตือรือร้น ผลของการเรียนจะเกิดขึ้นอย่างมาก นักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมก็คือเมื่อได้มีการเสริมแรงตอบสนองต่อสิ่งเร้า หากนักเรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นแล้วไม่เพียงแต่ทำให้นักเรียนมีความสนใจสูงขึ้นเท่านั้น นักเรียนยังต้องตั้งใจสังเกต และติดตามการสังเกต คิดและใคร่ครวญตามจะมีผลต่อการเปลี่ยนพฤติกรรมและเพิ่มพูนการเรียนรู้

2) การทราบผลย้อนกลับทันที (Inverse Feedback) เมื่อนักเรียนได้รับทราบผลของการประกอบกิจกรรมทันที ไม่ว่าจะเป็กิจกรรมประเภทใดก็ตาม มีแนวโน้มที่จะเกิดการเรียนรู้สูงขึ้นกว่าผู้ที่ทราบผลการประกอบกิจกรรมช้า

3) การเสริมแรงเพื่อให้นักเรียนมีประสบการณ์ที่เป็นความภาคภูมิใจ

(Success Experience) รางวัลหรือการเสริมแรงอาจออกมาหลายแบบ สำหรับผู้ใหญ่ ได้แก่ ประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จสำหรับมนุษย์แล้ว เพียงรู้ว่าได้ทำอะไรสำเร็จก็ถือเป็นการเสริมแรงในตัวเอง ครูจึงต้องจัดสภาพจนที่ให้นักเรียนได้รู้ถึงความภาคภูมิใจในความสำเร็จที่มีเพียงเล็กน้อย

4) การให้นักเรียนได้ใคร่ครวญและเรียนไปทีละน้อยตามลำดับ (Gradual Approximation) การเรียนรู้จะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ไปทีละน้อยด้วยตัวนักเรียนเอง

โดยให้ความรู้ตามลำดับขั้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใคร่ครวญตาม การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและใคร่ครวญตามจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคงถาวรกว่าครูสอนยึดเยื้อคเนื้อหา

สรุปได้ว่า การประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ในการสอนแบบศูนย์การเรียน
ครอบคลุม (1) ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง (2) ให้นักเรียนได้ทราบผล
การเรียน (3) ให้นักเรียนได้รับความรู้ที่ภาคภูมิใจ และ (4) ให้นักเรียนได้เรียนรู้ไปทีละน้อย
ตามลำดับขั้น

3.5 ขั้นตอนการเรียนแบบศูนย์การเรียน

การสอนแบบศูนย์การเรียนแบ่งออกเป็น 5 ขั้น คือ (1) การทดสอบก่อนเรียน (2)
การนำเข้าสู่บทเรียน (3) การประกอบกิจกรรมการเรียน (4) สรุปบทเรียนและ (5) การประเมินผล
ทดสอบหลังเรียน (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2523 : 50-52) ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทดสอบก่อนเรียน ครูจะใช้แบบทดสอบในชุด การสอนเพื่อวัดพื้น
ความรู้เดิมของนักเรียน แล้วเก็บคะแนนไว้ โดยใช้เวลา 5- 10 นาที

ขั้นที่ 2 การนำเข้าสู่บทเรียน ครูต้องนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อดึงความสนใจของ
นักเรียนต่อสิ่งที่ครูจะสอน โดยปกติ กิจกรรมการนำเข้าสู่บทเรียนจะกำหนดไว้ในแผนการสอน
แล้ว การนำเข้าสู่บทเรียนจะกระทำได้หลายวิธี กล่าวคือ

1) นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการบรรยาย เช่น เล่านิทาน เล่าเรื่องหรือยก
เหตุการณ์ประจำวันขึ้นมากล่าวถึง หรือด้วยการถามปัญหา อาจมีสื่อการสอนประกอบ เช่น
รูปภาพ แผนภูมิ หรือนำของจริงมาให้ให้นักเรียนดู

2) นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการให้นักเรียนประกอบกิจกรรมที่ครูเตรียมไว้ เช่น
เล่นเกม แสดงละคร แสดงบทบาท ร่วมทดสอบ ร่วมใช้อุปกรณ์ต่างๆ หลังจากนำเข้าสู่บทเรียน
แล้ว ครูจะอธิบายให้นักเรียนทราบถึงศูนย์กิจกรรมต่างๆ เพื่อดึงความสนใจของนักเรียน รวมทั้ง
ชี้แจงลักษณะของกิจกรรมในแต่ละศูนย์ด้วย

ขั้นที่ 3 การประกอบกิจกรรมการเรียนแบ่งออกเป็นกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ ดังนี้
คือ (1) การแบ่งกลุ่มนักเรียน และ (2) การทำงานกลุ่ม

1) การแบ่งกลุ่มนักเรียน เมื่อครูนำเข้าสู่บทเรียนแล้ว ก็จะถึงขั้นให้
นักเรียนประกอบกิจกรรมโดยครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มกิจกรรม 4- 6 กลุ่ม การแบ่งกลุ่ม
นักเรียนทำได้ 3 วิธีคือ

(1) ครูเป็นผู้แบ่งนักเรียนตามความเหมาะสม โดยให้มีสัดส่วน

นักเรียนเก่งปานกลางและอ่อนคละกัน ห้ามแบ่งกลุ่มตามความสามารถ เพราะการจัดสอนแบบศูนย์ การเรียนเป็นการสร้างสภาพการเรียนรู้ที่คล้ายชีวิตจริง ในสังคมมากที่สุด กล่าวคือ มีทั้งคนเก่ง ปานกลาง และอ่อนอยู่ด้วยกัน

(2) ครูให้นักเรียนเลือกกลุ่มเอง หลังจากทีครูนำเข้าสู่บทเรียนแล้ว

(3) ให้นักเรียนเลือกกลุ่มเองด้วยการหยิบชื่อของตนใส่ไว้ในกล่อง หรือกระเป่า เมื่อเข้าห้องเรียน โดยครูมีกระเป่าชื่อนักเรียนไว้แล้ว และมีกระเป่าประจำกล่องที่ 1-6 ไว้แล้ว เมื่อนักเรียนต้องการอยู่ในกลุ่มใด ก็หยิบแผ่นชื่อของตนไว้ในกลุ่มนั้น

2) **การทำงานกลุ่ม** เมื่อนักเรียนแบ่งกลุ่มเรียบร้อยแล้ว นักเรียนจะต้องอ่านบัตรคำสั่งและปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้น แต่ละกลุ่มจะใช้เวลา 15-20 นาที เมื่อประกอบกิจกรรมที่มอบหมายแล้ว ก็จัดเตรียมเปลี่ยนกลุ่ม ในการทำงานกลุ่มนักเรียนต้องปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

(1) อ่านบัตรคำสั่ง (1 นาที)

(2) อ่านบัตรสรุปเนื้อหาและบัตรเนื้อหา (3-4 นาที)

(3) อ่านบัตรกิจกรรม ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ (4-6 นาที)

(4) อ่านบัตรคำถามแล้วตอบคำถาม ในแบบฝึกปฏิบัติ (2-3 นาที)

(5) ตรวจสอบคำถามจากบัตรเฉลย (2 นาที)

3) **การเปลี่ยนกลุ่มกิจกรรม** เมื่อนักเรียนประกอบกิจกรรมกลุ่มเสร็จแล้วครูให้นักเรียนเปลี่ยนกลุ่ม เพื่อให้ทุกกลุ่มได้ประกอบกิจกรรมทุกอย่างจนครบ การเปลี่ยนกลุ่มทำได้ 3 วิธี คือ (1) เปลี่ยนกลุ่มพร้อมกันทุกกลุ่ม จากศูนย์ที่ 1 ไปศูนย์ที่ 2,3,4 การเปลี่ยนกลุ่มลักษณะนี้กระทำได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนทุกคนประกอบกิจกรรมเสร็จพร้อมกัน (2) เปลี่ยนกลุ่มที่เสร็จพร้อมกัน เช่น ถ้ากลุ่ม 1 และ 3 เสร็จแล้วก็อาจเปลี่ยนกลุ่มกันได้ทันที และ (3) กลุ่มใดเสร็จก่อน ให้ไปทำกิจกรรมในศูนย์สำรอง จะทำให้กลุ่มที่เสร็จว่างลงเมื่อกกลุ่มอื่นเสร็จก็มาประกอบกิจกรรมในกลุ่มที่ว่างนั้น

ขั้นที่ 4 การสรุปบทเรียน เมื่อนักเรียนทุกกลุ่มประกอบกิจกรรมครบทุกศูนย์แล้ว แสดงว่านักเรียนได้เรียนครบตามเนื้อหา แต่ครูจำเป็นต้องสรุปบทเรียน โดยปกติกิจกรรมสรุปบทเรียนจะวางไว้ในแผนการสอน เพียงแต่ครูปฏิบัติตามก็จะบรรลุเป้าหมายการสอน การสรุปบทเรียนอาจใช้การบรรยายหรือให้นักเรียนประกอบกิจกรรมโดยใช้วิธีการคล้ายคลึงกับการนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นที่ 5 การทดสอบหลังเรียน เมื่อนักเรียนประกอบกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ผลที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนนำไปใช้ในการประเมินผลการเรียนของนักเรียนสำหรับหน่วยการสอนนั้น ๆ

โดยสรุป การเรียนแบบศูนย์การเรียน แบ่งออกเป็น 5 ชั้น คือ (1) ชั้นทดสอบก่อนเรียน (2) ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (3) ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียน (4) ชั้นสรุปบทเรียน และ (5) ชั้นทดสอบหลังเรียน

3.6 ลักษณะและการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ลักษณะการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน มีดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2529 : 44)

3.6.1 ลักษณะห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบศูนย์การเรียนเน้นกิจกรรมเพื่อสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ มีการรวมโต๊ะรองเขียนเข้าเป็นกลุ่ม ๆ ตามจำนวนกลุ่มกิจกรรมที่กำหนดไว้ในชุดการสอน

การจัดกลุ่มแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ (1) กลุ่มสำหรับให้นักเรียนประกอบกิจกรรมตามปกติ ซึ่งนิยมจัดไว้กลางพื้นที่ของห้องเรียน และ (2) กลุ่มกิจกรรมตามความสนใจซึ่งนิยมจัดไว้ชิดผนังห้องเรียนสำหรับนักเรียนที่เรียนช้าหรือเร็วเกินไป หรือสำหรับนักเรียนที่มีความสนใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ

การจัดห้องเรียนถือว่ามีความสำคัญมากต่อบรรยากาศการเรียนรู้ครูควรจัดดังนี้ (1) ครูควรประดับผนังห้องด้วยกระดานนิเทศเพื่อแสดงภาพและแผนภูมิเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอน (2) ครูควรแสดงผลงานของนักเรียนที่ดีเด่นเพื่อส่งเสริมกำลังใจ (3) ครูควรส่งเสริมให้มีการนำวัตถุที่หาได้ในท้องถิ่นมาใช้ และ (4) ครูควรรวบรวมสารคดีนำรู้จากนิตยสาร วารสาร และหนังสือพิมพ์มาจัดแสดงเป็นการเพิ่มความรู้ให้นักเรียน

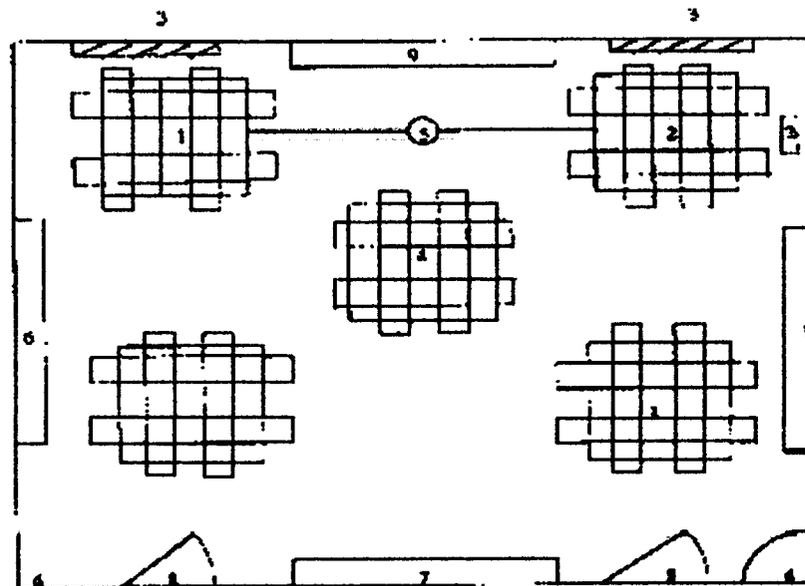
3.6.2 การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน การสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนนั้นครูต้องจัดห้องเรียนให้มีบรรยากาศที่นักเรียนประกอบกิจกรรมการเรียนที่ดีที่สุด สิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ

1) **การจัดกลุ่มโต๊ะเรียนสำหรับศูนย์กิจกรรม** โดยปกติโต๊ะเรียนในโรงเรียนทั่วไปจะเป็นโต๊ะคู่ คือ ให้นักเรียนนั่งได้ 2 คน เวลาจัดกลุ่มโต๊ะเรียนก็ทำได้โดยรวมโต๊ะ 4-6 ตัวเข้าเป็นกลุ่ม ถ้าเป็นโต๊ะเดี่ยวก็กระทำได้ด้วยวิธีเดียวกัน เมื่อรวมโต๊ะเป็นกลุ่มแล้วก็ควรมีหมายเลขประจำศูนย์เขียนชื่อ ศูนย์ที่ 1 2 3 เพื่อสะดวกต่อการอ้างอิงในภายหลังกลุ่มที่ต้องใช้เครื่องเสียง เช่น เทปเสียง ซีดีรอม ควรจัดให้อยู่ไกลออกไป เพื่อมิให้เสียงไปรบกวนกลุ่มอื่น ในกรณีที่โรงเรียนมีโต๊ะยาวสำหรับนักเรียน 3-4 คน ครูก็อาจหาวิธีจัดที่ให้นักเรียนประกอบกิจกรรมเป็นกลุ่มได้ตามความเหมาะสม เพราะหากใช้จินตนาการแล้วครูย่อมมีวิธีตัดแปลงห้องเรียนให้เป็นกลุ่มกิจกรรมได้เสมอ

2) **การจัดศูนย์ความสนใจหรือมุมวิชาการ** เป็นการสร้างบรรยากาศห้องเรียนให้ดีขึ้นด้วยการสร้างศูนย์ความสนใจไว้ในห้องเรียนการจัดศูนย์ความสนใจนี้ นิยมจัดไว้

ตามมุมห้องหรือตรงกลางผนังห้อง บางครั้งก็อาจจัดไว้ส่วนใดส่วนหนึ่งของโรงเรียน เช่น มุม
 ธรรมชาติวิทยาที่มี การเลี้ยงสัตว์ หรือแมลงต่าง ๆ เป็นต้น ในการจัดมุมความสนใจครูควรวางแผน
 แล้วส่งเสริมให้นักเรียนช่วยกันจัดขึ้น ด้วยการมอบหมายนักเรียนให้รับผิดชอบกันเป็นกลุ่ม

3) การจัดกระดานนิเทศและระดับผนังห้อง ครูอาจใช้กระดานนิเทศที่อยู่
 ติดกับกระดานดำสำหรับแสดง หัวเรื่องที่ครูสนใจแต่ละวัน อาจมีภาพและคำบรรยาย คำถาม
 ชวนคิดเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนจะต้องเรียน หรือประเด็นที่ควรเน้น ส่วนการประดับผนังห้องนั้นก็
 เพื่อช่วยให้ห้องเรียนมีชีวิตชีวาน่าอยู่ นิยมประดับห้องเรียนด้วยภาพสี (ภาพถ่ายหรือภาพวาด) ตาม
 เนื้อหาที่จะสอนโดยมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นสัปดาห์หรือเป็นเดือน



รูปที่ 2.2

- | | | |
|-------------|---------------------|---------------------------|
| 1. กระดานดำ | 4. มุมสนใจความสนใจ | 7. ที่นั่งสำหรับการสอน |
| 2. โต๊ะครู | 5. ตารางนิเทศ (1-5) | 8. ประตู |
| 3. ผนังสี | 6. ผนังสี | 9. ประตูเข้านอกในโรงเรียน |

ภาพที่ 2.2 แผนผังการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน

ที่มา : ชัยขงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2523) “นวัตกรรมการศึกษา(1) ในเอกสารการสอนชุดวิชา
 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 11 หน้า 46 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัย
 ธรรมาราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

4) การจัดที่นั่งหนังสือและชุดการสอน ในห้องเรียนควรมีที่นั่งหนังสือที่ครูหา
 มาไว้ให้นักเรียนที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาที่เรียนรวมทั้งหนังสือที่นักเรียนเขียนขึ้นเอง ส่วนที่นั่งชุดการ

สอนนั้นจะมีกล่อง ชุดการสอนวิชา ที่เกี่ยวกับที่เรียนไว้ สะดวกต่อการที่ครูและนักเรียนจะนำไปใช้

5) การตกแต่งผนังหน้าห้องเรียน ผนังด้านหน้าห้องเรียนเป็นส่วนที่ครูสามารถแสดงผลงานของนักเรียนในชั้น หรือจัดกระดานนิเทศ เพื่อแสดงเรื่องราวที่น่าสนใจในรอบสัปดาห์ หรือเรื่องราวต่าง ๆ

การจัดห้องเรียนถือว่ามีความสำคัญมากต่อบรรยากาศการเรียนรู้ครูควรจัดดังนี้ (1) ควรประดับผนังห้องด้วยกระดานนิเทศเพื่อแสดงภาพและแผนภูมิเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอน (2) ควรแสดงผลงานของนักเรียนที่ดีเด่นเพื่อส่งเสริมกำลังใจ (3) ควรส่งเสริมให้มีการนำวัสดุที่หาได้ในท้องถิ่นมาใช้ และ (4) ควรรวบรวมสารคดีน่ารู้จากนิตยสาร วารสาร และหนังสือพิมพ์มาจัดแสดงเป็นการเพิ่มความรู้อื่นๆให้นักเรียน

โดยสรุป ลักษณะการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนมีดังนี้ ควรประกอบด้วยโต๊ะเรียนที่เหมาะสมสำหรับจำนวนสมาชิกในกลุ่มศูนย์การเรียน โดยครูจัดโต๊ะเรียนรวมกันเป็นกลุ่ม ๆ และจัดห้องเรียนโดยครูควรต้องคำนึง คือ การจัดโต๊ะเรียนสำหรับศูนย์กิจกรรม การจัดศูนย์ความสนใจหรือมุมวิชาการ การจัดกระดานนิเทศและผนังห้องเรียน การจัดหิ้งหนังสือและชุดการสอน และการตกแต่งผนังหน้าห้องเรียน

3.7 บทบาทของนักเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน บทบาทของนักเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน มีดังต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2529 : 49-50)

3.7.1 คึงใจฟังคำอธิบายจากครูเมื่อครูนำเข้าสู่บทเรียน สรุปบทเรียนและอธิบายเนื้อหาสาระบางอย่างจนเข้าใจ หากสงสัยต้องซักถามทันที

3.7.2 เมื่อได้รับชุดการเรียนแล้วต้องอ่านบัตรคำสั่งอย่างตั้งใจ และปฏิบัติตามคำสั่งอย่างเคร่งครัด

3.7.3 เมื่อมีคำสั่งให้ “อภิปราย” นักเรียนต้องช่วยแสดงความคิดเห็น อย่างตั้งใจ แต่ต้องไม่พูดเสียงดังจนเกินไป

3.7.4 ขณะประกอบกิจกรรมกับเพื่อนร่วมกลุ่มนักเรียนจะต้องร่วมทำงาน ด้วยความตั้งใจเพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จลุล่วงไปไม่ชวนเพื่อนคุยถึงเรื่องอื่นไม่ช่วยเพื่อนเล่นและไม่นั่งเฉย

3.7.5 เมื่อได้รับเลือกให้เป็นหัวหน้ากลุ่ม หัวหน้าต้องพยายามดูแลให้กิจกรรมของกลุ่มดำเนินไปโดยเรียบร้อย แต่ไม่วางอำนาจข่มเพื่อนร่วมกลุ่ม

3.7.6 นักเรียนที่ไม่ได้เป็นผู้นำกลุ่ม ต้องปฏิบัติตนเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่มโดยปฏิบัติงานตามบัตรคำสั่งหรือที่หัวหน้ากลุ่มมอบหมาย

3.7.7 เมื่อทำงานในกลุ่มเรียบร้อยแล้ว หัวหน้าจะรวบรวมงานของเพื่อนส่งครู

3.7.8 เมื่อได้รับมอบหมาย นักเรียนจะช่วยหาหรือผลิตวัสดุอุปกรณ์อย่างง่าย ๆ ตาม
แต่งกระดานนิเทศ

3.7.9 เมื่อมีการประเมินผลการเรียน นักเรียนจะต้องทำข้อสอบ หรือแบบฝึกหัด
อย่างระมัดระวัง

โดยสรุป บทบาทของนักเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน คือ (1) ตั้งใจ
ฟังคำอธิบายจากครู (2) อ่านบัตรคำสั่งและปฏิบัติตาม (3) แสดงความคิดเห็น (4) ทำกิจกรรมกับ
เพื่อนด้วยความตั้งใจ (5) ทำหน้าที่เป็นผู้นำที่ดีเมื่อได้รับมอบหมาย (6) เป็นผู้ตามที่ดี (7) ช่วยแบ่ง
เบาภาระของครู (8) ผู้เป็นหัวหน้ารวบรวมงานส่งครู (9) ช่วยเหลือกัน และ (10) ประเมินตนเอง
อย่างตั้งใจ

3.8 บทบาทของครูในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน บทบาทของครูในห้องเรียนแบบ
ศูนย์การเรียนแตกต่างไปจากห้องเรียนที่มีครูเป็นศูนย์กลาง เพราะการถ่ายทอดเนื้อหาวิชาและ
ประสบการณ์แก่นักเรียนนั้นอาศัยกระบวนการที่จัดระบบไว้ในชุดการสอน และครูก็ไม่ต้องสอน
นักเรียนด้วยการพูด หรือ “กรอกความรู้” ตลอดเวลา การสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ครู
จึงมีบทบาทดังต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2529 : 48)

3.8.1 **กำกับการเรียนรู้** โดยให้นักเรียนเป็นผู้ “แสดง” และปฏิบัติกิจกรรมการ
เรียนด้วยตัวนักเรียนเอง ตามบทที่กำหนดไว้ในชุดการสอน

3.8.2 **ประสานงานกิจกรรมการเรียน** ครูจะมีบทบาทในการประสานงานกิจกรรม
ของนักเรียนทุกกลุ่มตามที่กำหนดไว้ในชุดการสอน ประสานงานกับครูอื่นในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
รวมทั้งการประสานงานกับวิทยากรภายนอกที่ครูจะเชิญมาพบปะนักเรียนด้วย

3.8.3 **บันทึกพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน** ขณะที่นักเรียนกำลังประกอบ
กิจกรรมการเรียนนั้นครูจะมีเวลาสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่ม โดย
สังเกตพัฒนาการของห้องเรียนในแง่ (1) การทำงานร่วมกับนักเรียนคนอื่น (2) การเป็นผู้นำและผู้
ตามที่ดี (3) ความสามารถในการปฏิบัติตามคำสั่งที่กำหนดไว้ในชุดการสอน (4) ความสามารถในการ
ทำงานให้ถูกลงไปด้วยตนเอง (5) ความสามารถที่จะเข้าใจเนื้อหาสาระมโนทัศน์ที่ถูกต้อง และ
(6) ความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

3.8.4 **เป็นแหล่งความรู้แหล่งหนึ่งสำหรับนักเรียน** เนื้อหาส่วนใหญ่บรรจุอยู่ในชุด
การสอน ครูเป็นผู้เชี่ยวชาญและเป็นแหล่งความรู้ที่นักเรียนจะพึ่งพาได้เสมอ และครูใช้เวลากับ
นักเรียนคนใดคนหนึ่ง หรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง เพื่ออธิบายข้อข้องใจในบทเรียน อีกประการหนึ่งครู
ต้องมีการนำเข้าสู่บทเรียนและช่วยสรุปบทเรียนเมื่อนักเรียนเรียนกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว

3.8.5 **เตรียมกิจกรรมและสื่อการสอนเพิ่มเติมเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป** เนื่องจากชุดการสอนบรรจุเนื้อหาไว้ 2 ประเภท คือ (1) เนื้อหาที่เป็นสากลไม่เปลี่ยนแปลงไปง่าย ๆ เช่น ความจริงตามธรรมชาติ หลักวิทยาศาสตร์ ฯลฯ และ (2) เนื้อหาที่อาจเปลี่ยนไปตามเหตุการณ์ของโลก เช่น การเมือง การปกครอง ฯลฯ ครูอาจคิดตระเตรียมกิจกรรมและสื่อการสอนเพิ่มเติมเฉพาะเนื้อหาประเภทที่ 2 เพื่อให้บทเรียนมีคุณค่ายิ่งขึ้น

นอกจากนี้ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ครูต้องเปลี่ยนทัศนคติไปให้เหมาะสมกันเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเองมากยิ่งขึ้น ทัศนคติที่ครูควรเปลี่ยนแปลงไปและสิ่งที่ครูควรคำนึงถึงมีดังนี้ คือ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2529 : 48-49)

- 1) ครูต้องไม่ถือว่า ครูเป็นผู้รู้แต่ผู้เดียว ดังนั้นนักเรียนต้องเชื่อตามที่ครูบอกโดยไม่มีเงื่อนไข แต่ครูจะต้องตระหนักว่าตนเองมีความรู้ที่จะช่วยเหลือนักเรียนเท่าที่จะช่วยได้ ดังนั้นครูจึงไม่อับอายเด็กที่จะพูดว่า “ครูก็ยังไม่ทราบ พวกเรามาลองหาคำตอบดูซิ” ฯลฯ
- 2) ครูต้องพยายามช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ต้องอดทนและปล่อยให้ นักเรียนประกอบกิจกรรมอย่างค่วน ไปจึงบอกคำตอบเสียก่อน
- 3) ครูไม่ถือว่า “นักเรียนคิดต้องเงียบ” แต่ครูจะชี้แจงให้นักเรียนสนทนากันในเรื่องที่เรียนด้วยเสียงดังที่จะได้ยินถึงในกลุ่ม และจะไม่คุยกันถึงเรื่องที่ไม่เกี่ยวกับสิ่งที่เรียน
- 4) ครูต้องใจกว้างและชมเชยนักเรียนที่ทำดีหรือประสบความสำเร็จ แม้เพียงเล็กน้อย ไม่ตำหนิหรือลงโทษเมื่อนักเรียนทำอะไรผิดพลาด หรือทำไม่ถูกต้อง
- 5) ครูต้องพูดแต่น้อย เลือกสรรคำพูดและให้แน่ใจว่านักเรียนต้องฟังสิ่งที่ครูพูดตลอดเวลา ดังนั้นก่อนพูดครูจึงควรเฝ้าความสนใจของนักเรียนเสียก่อน ที่สำคัญยิ่งก็คือ เมื่อครูบอกให้นักเรียนลงมือประกอบกิจกรรมแล้ว
- 6) ครูต้องไม่ประจานนักเรียนคนใดคนหนึ่งในชั้น หากมีเรื่องที่ต้องวิพากษ์วิจารณ์ในทางไม่ดี ก็ควรกระทำกันระหว่างครู และนักเรียน หรือกลุ่มนักเรียนที่เกี่ยวข้อง เพราะแทนที่นักเรียนจะยอมรับความผิดของตนก็กลับจะปฏิเสธหรือไม่ยอมรับว่าตนผิด
- 7) เมื่อมีการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ เช่น เทปบันทึกเสียง ควรฝึกให้นักเรียนใช้ เป็นด้วยตัวนักเรียนเอง ไม่ควรกลัวว่า เครื่องจะเสียหาย เพราะเมื่อนักเรียนใช้เครื่องเป็นแล้วจะ ช่วยแบ่งเบาภาระครูได้มาก
- 8) ขณะที่นักเรียนประกอบกิจกรรมครูต้องเอาใจใส่ดูพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน ต้องไม่คิดว่า เมื่อนักเรียนสามารถเรียนได้เองแล้วครูก็เอาเวลาทำอย่างอื่นได้
- 9) การจัดตารางสอนจะต้องยืดหยุ่นให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการประกอบกิจกรรม

10) ครูต้องคอยช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนช้าและเรียนเร็วให้สามารถเรียนไปตามความสามารถของตน ครูต้องพยายามสังเกตดูว่านักเรียนคนใดที่ไม่ค่อยมีบทบาทในกิจกรรมกลุ่มแล้วคอยหาทางช่วยเหลือให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอยู่ตลอดเวลา ต้องไม่มีทัศนคติไม่ดีต่อนักเรียนที่มีปัญหาหรือใส่ใจเฉพาะนักเรียนที่เรียนดีเท่านั้น

11) การที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดห้องเรียนเป็นการฝึกฝนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ประเภทหนึ่ง ครูต้องไม่คิดว่าการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดห้องเรียนนั้น ทำให้ครูเสียเวลาและนำไปให้นักเรียนไม่ต้องทำอะไรเพื่อครูจะไม่มีภาระเพิ่มเติมจากที่มีอยู่แล้ว

นอกจากนี้ในการสอนแบบศูนย์การเรียนครูต้องเปลี่ยนทัศนคติไปให้เหมาะสมกันเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเองมากยิ่งขึ้น ทัศนคติที่ควรเปลี่ยนแปลงไปและสิ่งที่ครูควรคำนึงถึงมีดังนี้ คือ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2529 : 48-49)

โดยสรุป บทบาทของครูในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ครอบคลุม (1) กำกับให้นักเรียนเป็นผู้แสดง (2) ประสานงานเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียน (3) บันทึกพัฒนาการนักเรียนแต่ละคน (4) อธิบายข้อข้องใจในบทเรียนเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ และ (5) เตรียมกิจกรรมและสื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ ส่วนกิจกรรมหรืองานที่นักเรียนได้ทำไปแล้ว ในกลุ่มครูต้องมาประเมินผล และให้คะแนนเพื่อเปรียบเทียบว่าผลการเรียนของนักเรียนมีประสิทธิภาพเพียงใด เป็นการประเมินผลทั้ง “กระบวนการ” และ “ผลลัพธ์”

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดบทบาทของครูในคู่มือการใช้ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการสอนแบบศูนย์การเรียน และผู้วิจัยได้เปลี่ยนบทบาทการสอนจากการที่ครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นผู้ประสานงาน ช่วยเหลือนักเรียนในเวลาที่นักเรียนต้องการความช่วยเหลือ คอยกำกับการเรียนให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และบันทึกพัฒนาการนักเรียนแต่ละคน เพื่อให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

4. เกม

เกม ครอบคลุม (1) ความหมายของเกม (2) จุดมุ่งหมายของการเล่นเกม (3) หลักในการเลือกเกม (4) ประเภทของเกม และ (5) แนวทางในการเล่นเกมอย่างมีประสิทธิภาพ

4.1 ความหมายของเกม

จุฑารัตน์ บวรสิน (2530 : 1) ได้ให้ความหมายของเกมว่า เป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสนุกสนาน เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อผ่อนคลายความยุ่งยากสับสนต่าง ๆ หรือเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการเล่นอย่างหนึ่ง กิจกรรมประเภทนี้ช่วยให้พัฒนาการด้านร่างกายและการ

เรียนรู้ของเด็กเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การได้ร่วมกิจกรรมช่วยให้ผู้เข้าร่วมได้ผ่อนคลายความตึงเครียด รู้สึกสนุกสนานและได้ประสบการณ์หลายอย่าง

โดยสรุป เกมเป็น โครงสร้างของกิจกรรมที่สนุกสนาน มีกฎกติกา มีทั้งเกมเจียบ และเกมที่ใช้ความว่องไว มีทั้งเล่นคนเดียว สองคน หรือเล่นเป็นกลุ่ม บางเกมเล่นเพื่อผ่อนคลายความตึงเครียด บางเกมฝึกทักษะ บางเกมกระตุ้นสมอง หรือฝึกทักษะของร่างกายและจิตใจเป็นพิเศษ และเล่นเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายของการสอน

4.2 จุดมุ่งหมายของการเล่นเกม

นิตยา สุวรรณศรี (2539 :15) ได้ให้ความเห็นว่า เกมช่วยในการฝึกทักษะ ในการใช้ภาษาทุกทักษะ อันได้แก่ ฟัง พูด อ่าน เขียน เรียงความ ตลอดจนใช้ได้ในสถานการณ์ เพื่อการติดต่อสื่อสาร อย่างมากมาย

โดยสรุป จุดหมายของการเล่นเกม คือ ครูกับนักเรียนมีการวางแผนร่วมกันในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ส่งเสริมพัฒนาการทางกาย อารมณ์ สติปัญญา และส่งเสริมการปกครองชั้นเรียนดำเนินไปตามหลักประชาธิปไตย เกมเป็นสิ่งที่เร้าความสนใจให้นักเรียนอยากเรียนเพิ่มขึ้น

4.3 หลักในการเลือกเกม

นิตยา สุวรรณศรี (2539: 14-15) ได้กล่าวถึงหลักการเล่นเกม ดังนี้ ในการใช้เกมประกอบการสอน จะต้องคิดอย่างรอบคอบในการคิดล่วงหน้า เพื่อให้การสอนประสบความสำเร็จ หลักในการเลือก

1. กำหนดถึงจุดประสงค์ของเกมว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์ของเนื้อหาที่ต้องการสอนหรือไม่
2. คำนึงถึงช่องว่างภายในห้องเรียนที่จะเล่นเกม
3. จำนวนของนักเรียนจะจำกัดตัวเลือกเกี่ยวกับเกม
4. คำนึงถึงวัยของผู้เล่นเกมด้วย
5. คำนึงถึงระดับกิจกรรมที่ต้องการ เกมที่ต้องออกกำลังหรือแสดงท่าทาง อาจจะจัดให้เล่นท้ายชั่วโมง เพราะจะเกิดความวุ่นวายจนเรียนไม่ได้ในชั่วโมงนั้น ถ้าหากต้องการหรือจำเป็นต้องเล่นต้นชั่วโมง หรือท้ายชั่วโมง ควรเป็นเกมที่ไม่ใช่เสียงมากนัก
6. กำหนดเวลาในการเล่นไว้ล่วงหน้า เพื่อความสะดวก และแผนการดำเนินการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
7. เตรียมวัสดุ ให้พร้อมล่วงหน้า หรือถ้ามีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลง ก็เปลี่ยนแปลงวัสดุหรือคำศัพท์ตามความเหมาะสม

8. ควรดัดแปลงเกมที่เลือกใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์

สรุปได้ว่า หลักในการเลือกเกมคือ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของเนื้อหาที่ต้องการสอน มีพื้นที่ว่างสำหรับเล่นเกม มีการกำหนดเวลาในการเล่น เตรียมวัสดุอุปกรณ์ และควรมีการดัดแปลงเกมเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์

4.4 ประเภทของเกม

บาร์ง โครตัน (2527, 148) ได้แบ่งเกมออกเป็น 2 ประเภท คือ (1) เกมเฉื่อย (Passive Games) หมายถึง เกมที่ผู้เล่นหรือนักเรียนไม่ต้องเคลื่อนไหวร่างกายมากนัก และเป็นเกมที่เล่นแล้วไม่ส่งเสียงดังมาก และ (2) เกมเคลื่อนไหว (Active Games) หมายถึง เกมที่นักเรียนหรือผู้เล่นต้องใช้ความเคลื่อนไหวร่างกายมาก นักเรียนอาจเคลื่อนไหวไปรอบ ๆ ห้องเรียน และบางครั้งนักเรียนอาจต้องออกเสียงหรือส่งเสียงดัง

สรุปได้ว่า เกมมี 2 ประเภท คือ เกมเฉื่อย เป็นเกมที่เล่นไม่ต้องเคลื่อนไหว และเกมเคลื่อนไหว คือเกมที่ผู้เล่นต้องเคลื่อนไหวร่างกายมาก บางครั้งอาจมีการส่งเสียง

4.5 ข้อเสนอแนะในการนำเกมไปใช้ประกอบการสอนประสบความสำเร็จ

ข้อเสนอแนะในการนำเกมไปใช้ประกอบการสอนประสบความสำเร็จ นิตยา สุวรรณศรี ได้กล่าวไว้ดังนี้ (นิตยา สุวรรณศรี 2539 : 19)

1) เตรียมตัวให้พร้อมในการเล่น เกม อ่านกฎเกณฑ์หลายครั้งจนแน่ใจว่าเข้าใจ แล้วอย่างถนัด รวบรวมวัสดุที่จำเป็น เตรียมคำพูดที่จะพูดในระหว่างเล่นเกม หรือหลังการเล่นเกม

2) ก่อนแนะนำเกม ควรถามนักเรียนก่อนว่าสนใจในกิจกรรมลักษณะนี้หรือไม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กโต

3) เลือกเกมที่นักเรียนจำนวนมากมีส่วนร่วม ในชั้นที่มีนักเรียนค่อนข้างมาก จะต้องมีนักเรียนบางส่วนที่ต้องเป็นผู้ฟังและสังเกต แต่ก็มีส่วนในการทำคะแนน และมีส่วนร่วม ส่วนในชั้นที่มีจำนวนนักเรียนน้อยก็พยายามให้นักเรียนทั้งหมดมีส่วนร่วม

4) พยายามเลือกเกมที่อยู่ในขอบเขตความสามารถของนักเรียนเพราะถ้านักเรียนสามารถเล่นได้ก็จะทำให้เกมนั้นทำท่ายิ่งขึ้น

5) อย่าให้เกมในตอนเริ่มต้นชั่วโมง อาจจะใช้ ตอนกลางหรือตอนท้าย เมื่อนักเรียนต้องการเปลี่ยนบรรยากาศ

6) บอกวิธีเล่นเกมอย่างละเอียด ชัดเจน และต้องแน่ใจว่าทุกคนเข้าใจวิธีเล่นเกม โดยอาจทดลองสักเล็กน้อยเพื่อให้แต่ละคนรู้บทบาทของตน

7) ครูเป็นผู้ดูแล แนะนำด้วยตนเอง และถ้าจะแนะนำอะไรควรยืนอยู่หน้าห้อง เพื่อให้แน่ใจว่าทุกคนสามารถมองเห็นครู

8) ควรรักษากฎเกณฑ์ในการเล่นเกมอย่างเคร่งครัด

9) ควรมีการควบคุม ถึงแม้ช่วงการเล่นเกมจะเปิดโอกาสให้นักเรียนสนุก แต่ถึงอย่างไรก็ต้องคำนึงถึงวินัย เพราะให้เด็กได้สนุกไปพร้อมกับได้เรียนรู้ไปด้วย

10) สังเกตอาการปฏิกิริยาของนักเรียนขณะเล่นเกม พยายามมองข้ามข้อผิดพลาดเล็กน้อย ๆ เสีย ก็จะทำให้นักเรียนมีความสุขมากขึ้น

11) ในการเล่นเป็นทีม ควรให้จำนวนคนในแต่ละทีมเท่ากัน และนักเรียนที่มีความสามารถในแต่ละทีมเท่า ๆ กันด้วย ทั้งนี้เพื่อป้องกันนักเรียนที่เรียนอ่อน ไม่ให้เกิดความอายเพื่อทำผิด และทำให้เกมตื่นเต้นมากขึ้นด้วย มีผู้อำนวยการทางวิธีสอนได้แนะไว้ว่า ควรจัดทีมที่ถาวรไว้เลย จะได้ไม่ต้องจัดบ่อย ซึ่งก็มีส่วนคืออยู่ แต่ครูบางคนอาจจะชอบจัดทีมใหม่ทุกครั้งเพื่อเปลี่ยนบรรยากาศและทำให้เกมนั้น ๆ ตื่นเต้น

12) เกมควรจะมีจุดหยุดได้ ถ้าเกมไหนใช้ไม่ได้ผลอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงบ้าง เพราะเกมอาจจะไม่เหมาะสมกับผู้เล่นทุกกลุ่ม

13) อย่าใช้เวลานานเกินไปในการเล่นเกมนั้น เพราะนักเรียนอาจจะเบื่อและเกมแต่ละเกมอย่าใช้เล่นบ่อยเกินไป

สรุปได้ว่า เกมที่ควรนำมาสอนควร (1) ควรใช้เครื่องมือน้อย (2) ครูต้องสนุกสนานกับการเล่นด้วย (3) การสอนแต่ละครั้งควรกวาดขัน (4) ใช้เวลาในการอธิบายน้อยที่สุด (5) ควรเลือกนักเรียนคนหนึ่งหรือหมู่หนึ่งออกมาแสดงให้ดู (6) การเล่นเกมแต่ละครั้งอย่าใช้เวลานานเกินไป (7) การเล่นเกมอย่าใช้นักเรียนมากเกินไป และ (8) ก่อนให้เด็กเล่นเกมควรทำความเข้าใจกับตนเองในเรื่องเกี่ยวกับกติกา

5. การทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาได้นำมาทดสอบหาประสิทธิภาพ การทดสอบหาประสิทธิภาพใช้กระบวนการของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ครอบคลุม (1) ความหมายของการทดสอบหาประสิทธิภาพ (2) ความจำเป็นต้องการหาประสิทธิภาพ (3) กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ (4) การคำนวณหาประสิทธิภาพ (5) ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพ และ (6) การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

5.1 ความหมายของการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2520 : 134) การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การนำชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแล้ว นำไปทดลองสอนจริง นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

5.2 ความจำเป็นที่จะต้องการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2520 : 134) ในการผลิตระบบการดำเนินงานทุกประเภท จำต้องมีการตรวจสอบระบบนั้น เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวังหรือไม่ การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ มีความจำเป็นด้วยเหตุผล ดังนี้

5.2.1 สำหรับหน่วยงานการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการประกันคุณภาพของชุดการเรียนรู้ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหา ประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว หากผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ก็จะต้องทำใหม่ เป็นการสิ้นเปลือง ทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

5.2.2 สำหรับผู้ใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์จะทำหน้าที่โดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยผู้สอนสอน บางครั้งต้องสอนแทนผู้สอน ดังนั้นก่อนนำชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ ผู้สอนจึงควรมั่นใจว่าชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์นั้นมีประสิทธิภาพ ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้ชุดการเรียนรู้ที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.2.3 สำหรับผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์เหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูง เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

โดยสรุป ความจำเป็นที่จะต้องการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ คือ (1) เพื่อประกันคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (2) เพื่อให้มีประสิทธิภาพช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง และ (3) ช่วยทำให้ผู้ผลิตเกิดความชำนาญในด้านเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น

5.3 กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2520 : 135) กล่าวว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์จะพึงพอใจว่า หากชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพถึงระดับขั้นแล้ว ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์นั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียน และคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง(กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย(ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

5.3.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง(Transition Behavior) คือ การประเมินผลต่อเนื่องซึ่ง ประกอบด้วยพฤติกรรมเรียกว่า “กระบวนการ” (PROCESS) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบ กิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ ผู้สอนกำหนดไว้

5.3.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (PRODUCTS) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน และการสอบไล่

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่า นักเรียนจะเปลี่ยนเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปรกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/8 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติศึกษาตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น

กล่าวโดยสรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ คือ ระดับของคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่จะนำไปใช้โดยมีการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนทั้งทางด้านกระบวนการ (E_1) และผลลัพธ์ (E_2)

5.4 การคำนวณหาประสิทธิภาพ โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	N	คือ	จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนนักเรียน

5.5 ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุคา สีนสกุล (2520 : 137-138) กล่าวว่า เมื่อผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ไปหาประสิทธิภาพเบื้องต้นตามขั้นตอน ดังนี้

5.5.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว คือ ทดลองกับนักเรียน 1 คน โดยใช้ นักเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปรกติ คะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่มในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

5.5.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม คือ การทดลองกับนักเรียน 6-10 คน (ละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้ คะแนนของนักเรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

5.5.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม คือ การทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 40-100 คน ควรเลือกห้องเรียนที่มีนักเรียนคละกัน ที่มีระดับผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมาก ครูต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดใหม่โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

โดยสรุป ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ (1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

5.6 การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุภา สิ้นสกุล (2520 : 142) กล่าวว่ากรณีทีประสิทธิภาพของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อาจเป็นเพราะตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ เช่น สภาพห้องเรียน ความพร้อม ความชำนาญของผู้ใช้ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยกำหนดประสิทธิภาพไว้ 3 ระดับ คือ

5.6.1 “สูงกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5 % ขึ้นไป

5.6.2 “เท่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เท่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5 %

5.6.3 “ต่ำกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 % ถือว่าประสิทธิภาพยอมรับได้

โดยสรุป การกำหนดประสิทธิภาพของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมี 3 ระดับ ได้แก่ (1) สูงกว่าเกณฑ์ (2) เท่าเกณฑ์ และ (3) ต่ำกว่าเกณฑ์

6. วิชาวิทยาศาสตร์

6.1 คำอธิบายรายวิชาสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์

ศึกษาวิเคราะห์ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของพืช การสร้างอาหารของพืช พฤติกรรมและการตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า เทคโนโลยีชีวภาพ การจำแนกสาร สารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม สารแขวนลอย คอลลอยด์ สารละลาย กรด-เบส การแยกสาร งานและพลังงาน การถ่ายโอนความร้อน การขยายตัวของวัตถุ การดูดกลืนแสงและการคายความร้อน แรงแม่เหล็กไฟฟ้า โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ ส่วนประกอบและการ

แบ่งชั้นบรรยากาศ อุณหภูมิของอากาศ ความชื้น ความกดอากาศ ลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ การพยากรณ์อากาศ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6.2 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคน ต้องเรียนรู้ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ เนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการ (กรมวิชาการ 2544 : 4)

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 8 สาระหลัก ดังนี้

- สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
- สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
- สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่
- สาระที่ 5 พลังงาน
- สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก
- สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ
- สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

6.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดังนี้

(กรมวิชาการ 2544 : 141-146)

1. อธิบายและเขียนแผนภาพส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
2. ทดลองและอธิบายการเกิดกระบวนการแพร่และออสโมซิส
3. อธิบายปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง
4. อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
5. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ในพืช
6. ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายเกี่ยวกับการตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า
7. อธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้ในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของพืช
8. ทดลอง วิเคราะห์และอธิบายสมบัติทางกายภาพของสาร

9. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการแยกสาร โดยการกลั่น การกรอง การตกผลึก การสกัด และโครมาโทกราฟี

10. ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากสารละลายและนำความรู้เรื่องสารละลายไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

11. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่

12. ทดลอง และอธิบายหลักการของแรงเสียดทาน

13. ทดลองและอธิบายหลักการของโมเมนต์ของแรง

14. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน และการนำพลังงานไปใช้ประโยชน์

15. ทดลองและอธิบายการถ่ายโอนพลังงานความร้อน

16. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการดูดกลืนแสงและการคายความร้อน

17. อธิบายองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

18. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของอากาศและความกดอากาศ

19. อธิบายและเขียนรายงาน การเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้แก่ เมฆ ฝน ลม พายุ

20. วิเคราะห์ข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

อุณหภูมิของโลก

21. สืบค้นข้อมูล อธิบายและยกตัวอย่างปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และจากกิจกรรมของมนุษย์ ที่ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งแวดล้อม

6.4 กระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ (2546 : 219-225) ได้ให้แนวทางการนำกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ คือ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และ การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ

6.4.1 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนสอนตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) **ขั้นสร้างความสนใจ** ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยนำเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ หรือสงสัย หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ซึ่งทั้งหมดต้องเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมของผู้เรียน โดยผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม และร่วมกันกำหนดประเด็นและขอบเขตที่จะศึกษา

2) **ขั้นสำรวจและค้นหา** ผู้สอนอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้วางแผนการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล โดย

วิธีการตรวจสอบทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม ใช้คอมพิวเตอร์สร้างสถานการณ์จำลอง

- 3) **ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป** ผู้เรียนนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การบรรยายสรุป
- 4) **ชั้นขยายความรู้** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม ถ้าสามารถใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากแสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ ได้และเกิดความรู้กว้างขวางขึ้น
- 5) **ชั้นประเมิน** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่า ผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

6.4.2 การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ กรมวิชาการ (2546 : 219-225) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมวิธีหนึ่ง เนื่องจากขณะที่ผู้เรียนทำกิจกรรมร่วมกันในกลุ่ม ผู้เรียนจะได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกของกลุ่ม การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจที่มีประสิทธิผลนั้น ต้องมีการจัดระบบอย่างดีโดยอาศัยแนวคิดดังต่อไปนี้

- 1) **การจัดกลุ่ม** กลุ่มที่จะเรียนรู้ด้วยกันอย่างมีประสิทธิผล ควรเป็นกลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ผลการเรียนปานกลาง และผลการเรียนอ่อน มีหญิงชาย เท่า ๆ กัน
- 2) **อุดมการณ์** หมายถึง ความมุ่งมั่นและอุดมการณ์ของผู้เรียนที่จะร่วมงานกัน ผู้เรียนต้องมีความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้และมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่าง ๆ
- 3) **การจัดการ** ผู้สอนต้องมีการจัดการที่ดี เพื่อให้การทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) **ทักษะทางสังคม** ผู้สอนต้องดูแลให้ผู้เรียนมีทักษะในการทำงานร่วมกัน สัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ให้ความช่วยเหลือกัน และมีการรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน
- 5) **การทำงานกลุ่มต้องยึดหลักการพื้นฐานที่สำคัญ ๆ ดังนี้**
 - (1) ความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของแต่ละคน เมื่อเราได้ประโยชน์จากเพื่อน เพื่อนก็ควรจะได้ประโยชน์จากเรา
 - (2) ยอมรับความสามารถของทุกคนและทุกคนมีความสำคัญต่อกลุ่ม เพราะทุกคนมีส่วนทำให้การทำงานกลุ่มสำเร็จ
 - (3) ทุกคนต้องให้ความร่วมมือ และมีส่วนร่วมในงานของกลุ่มอย่างเท่าเทียมกัน

(4) ทุกคนต้องมีปฏิสัมพันธ์กันตลอดเวลาที่ทำงานในกลุ่ม

6) โครงสร้างหรือรูปหรือรูปแบบของการทำกิจกรรมในการทำงานกลุ่ม

(1) กิจกรรมจับคู่สลับกันพูดในหัวข้อและในเวลาที่กำหนด คือ เมื่อคนหนึ่งพูด อีกคนหนึ่งฟัง แล้วสลับกันคนละ 1 นาที

(2) ผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มเขียนแสดงความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งในกระดาษแผ่นเดียวกันแล้ววนไปเรื่อยๆ จนเขียนครบทุกคน แล้วนำมาสรุป

(3) มอบหมายให้ตัวแทนกลุ่มไปรวมกลุ่มใหม่ เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แต่ละกลุ่มผู้เชี่ยวชาญนี้ศึกษาเรื่องย่อย ๆ ซึ่งแต่ละกลุ่มจะได้เรื่องย่อย ๆ ที่แตกต่างกันตามแต่ละผู้สอนกำหนด เมื่อศึกษาจนครบช่วงเวลาที่ตกลงกันไว้ ให้ตัวแทนกลุ่มกลับเข้ากลุ่มเดิมแล้วอธิบายความรู้เรื่องย่อย ๆ ที่ต่างคนต่างไปศึกษามา ซึ่งความรู้แต่ละเรื่องย่อย ๆ เมื่อมาอธิบายต่อกันฟังในกลุ่ม ทุกคนในกลุ่มก็จะเรียนรู้ได้เต็มรูป

โดยสรุป กระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ มี 2 กระบวนการ คือ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ

6.5 การวัดและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ (2546 : 231) กล่าวถึง แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ และจุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผล

6.5.1 แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้จะบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ ควรมีแนวทางดังต่อไปนี้

1) ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ความคิด ความสามารถ ทักษะ และกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน

2) วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

3) ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลอย่างตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่

4) ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล

5) การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัด โอกาสของการประเมิน

6.5.2 จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผล

1) เพื่อวินิจฉัยความรู้ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมของผู้เรียน และเพื่อซ่อมเสริมผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถ และทักษะได้เต็มตามศักยภาพ

2) เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับให้แก่ตัวผู้เรียนเองว่าบรรลุตาม มาตรฐานการเรียนรู้เพียงใด

3) เพื่อใช้ข้อมูลในการสรุปผลการเรียนรู้และเปรียบเทียบถึงระดับ พัฒนาการของการเรียนรู้

นอกจากนี้ ในการวัดและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ ยังต้องคำนึงถึง การวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

ลักษณะสำคัญของการวัดและประเมินผลจากสภาพจริง มีดังนี้

(กรมวิชาการ 2546 : 232)

1) การวัดและประเมินผลจากสภาพจริงมีลักษณะที่สำคัญ คือ ใช้วิธีการประเมินกระบวนการคิดที่ซับซ้อน ความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพของผู้เรียนใน ด้านของผู้ผลิตและกระบวนการที่ได้ผลผลิต มากกว่าที่จะประเมินว่าผู้เรียนสามารถจดจำความรู้ อะไรได้บ้าง

2) เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียน เพื่อวินิจฉัยผู้เรียนใน ส่วนที่ควรส่งเสริมและส่วนที่ควรแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพตาม ความสามารถ ความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล

3) เป็นการประเมินที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผล งานของทั้งตนเองและของเพื่อนร่วมห้อง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตัวเอง เชื่อมั่นในตนเอง สามารถพัฒนาตนเองได้

4) ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียน การสอนและการวางแผนการสอนของผู้สอนว่าสามารถตอบสนองความสามารถ ความสนใจ และ ความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่

5) ประเมินความสามารถของผู้เรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ ชีวิตจริงได้

6) ประเมินด้านต่าง ๆ ด้วยวิธีที่หลากหลายในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่าง ค่อยเนื่อง

วิธีการและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการประเมินผลจากสภาพจริง ได้แก่ (1) สังเกตการณ์แสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม (2) ชิ้นงาน ผลงาน รายงาน (3) การสัมภาษณ์ (4) บันทึกรายงานของผู้เรียน (5) การประชุมปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างผู้เรียนและครู (6) การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ (practical assessment) (7) การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ (performance assessment) และ (8) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แฟ้มผลงาน (portfolio assessment)

การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ มีดังนี้ (กรมวิชาการ 2546 : 233)

- 1) มอบหมายงานให้ทำ งานที่มอบให้ทำต้องมีความหมาย มีความสำคัญ มีความสัมพันธ์กับหลักสูตร เนื้อหาวิชา และชีวิตจริงของผู้เรียน ผู้เรียนต้องใช้ความรู้หลายด้าน ในการปฏิบัติงานที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการทำงาน และการใช้ความคิดอย่างลึกซึ้ง
- 2) การกำหนดชิ้นงาน หรืออุปกรณ์ หรือสิ่งประดิษฐ์ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ องค์ประกอบและกระบวนการทำงาน และเสนอแนวทางเพื่อพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น
- 3) กำหนดตัวอย่างชิ้นงานให้ แล้วให้ผู้เรียนศึกษางานนั้น และสร้างชิ้นงาน ที่มีลักษณะของการทำงานได้เหมือนหรือดีกว่าเดิม
- 4) สร้างสถานการณ์จำลองที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน โดยกำหนด สถานการณ์แล้วให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในช่วงปี พ.ศ.2544 – 2548 มีดังนี้

- 1) พรนิภา ขศบุญเรือง (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เพื่อพัฒนาเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดลำปาง” กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนกอรกวางเหนือพิทยาสรรค์ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น และแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นซึ่งมีค่าความเที่ยงเท่ากับ .082 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ การทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นมีประสิทธิภาพ 87.14/87.44 (2) เจตคติต่อ

สิ่งแวดล้อมในห้องดินหลังการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมในห้องดิน สูงกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมในห้องดิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2) จารุณี มั่นสกุล (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ผลการใช้เกมสิ่งแวดล้อมประกอบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมารีวิทยาปราจีนบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการสอนโดยใช้เกมสิ่งแวดล้อมประกอบการเรียนการสอน แผนการสอนตามคู่มือครู แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนกลุ่มทดลองและควบคุมไม่แตกต่างกัน

3) จำลอง โพธิ์งาม (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ผลการใช้แบบฝึกกิจกรรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนการสอน เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 5” กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนประชาสามัคคี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 5 จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ (2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แบบฝึกกิจกรรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน โดยใช้แบบฝึกกิจกรรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนที่ใช้แบบฝึกกิจกรรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนการสอน เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นทางบวกต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4) ชนิกา ถาวรยุติการต์ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ผลการใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนบ้านหัวคำ จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น

บูรณาการ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้น
 บูรณาการ และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการ
 เรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านความคิด
 คล่องตัว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและ ความคิดละเอียดลออ ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่า
 ก่อนเรียนทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

5) เจมิกา อัครเศรษฐนนท์ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบ
 อิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช สำหรับ
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลปรากฏว่า ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ
 ทางสถิติที่ระดับ .05

6) พิงพิศ บุญชูเลิศรัตน์ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้ทาง
 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิคทีมเกมแข่งขัน
 เรื่อง การใช้งานโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนจากชุดการ
 เรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิคทีมเกม
 แข่งขัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ทาง
 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ว่ามีคุณภาพในระดับเห็นด้วยมาก

โดยสรุป งานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรม เกมประกอบกิจกรรมการเรียนการ
 สอน แบบฝึกกิจกรรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การ
 พัฒนาชุดการเรียนรู้แบบอิงประสบการณ์ และการพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการ
 สอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น