

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การทำงานและงานบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 ผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวมข้อมูลจาก เอกสาร ตำรา และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ เพื่อนำความรู้ และข้อมูลมาเป็นพื้นฐานสำหรับการดำเนินการวิจัยโดยนำเสนอตามลำดับแยกเป็นหัวข้อ คือ (1) ชุดการเรียนรู้ (2) เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (4) การเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (5) เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 และ (6) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการเรียนรู้ (2) แนวคิดและหลักการของชุดการเรียนรู้ (3) ประเภทของชุดการเรียนรู้ (4) องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ (5) ขั้นตอนในการผลิตชุดการเรียนรู้ และ (6) คุณค่าของชุดการเรียนรู้

1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ (Instructional Package หรือ Learning Package) เป็นชุดกิจกรรมที่มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนรู้การสอน (Instructional Kits) หรือชุดการจัดการเรียนรู้ เป็นต้น เดิมใช้คำว่า ชุดการสอน เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวความคิดในการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้เข้ามามีอิทธิพลมากขึ้น จึงมีผู้นิยมเรียกชุดการสอนเป็นชุดการเรียนรู้มากขึ้น ในที่นี้ผู้วิจัยจึงใช้คำว่า ชุดการเรียนรู้ สำหรับความหมายของชุดการเรียนรู้ มีผู้ให้ความหมายไว้หลากหลาย ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา ลินสกุล (2520: 105) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ไว้ว่า ชุดการเรียนรู้หมายถึง ระบบการผลิตและนำสื่อการสอนประสมที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย และหัวข้อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สุนีย์ การสมพจน์ (2540: 21) กล่าวว่า วัสดุการสอน หมายถึง การนำเอาชุดประสบการณ์ต่างๆ ที่ครูใช้สื่อสารกับนักเรียนจนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ

ซุดา บุญถึง (2542: 16) กล่าวว่า วัสดุการสอน หมายถึง การนำสื่อหลายๆ อย่างมาใช้ให้สัมพันธ์กันอย่างมีคุณค่าในรูปของสื่อประสม เป็นการผลิตอย่างมีระบบ มีขั้นตอน ช่วยให้ครูได้รับความสะดวกในการสอนและนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมาย

มงคล พรหมทอง (2545: 21) กล่าวว่า วัสดุการสอน หมายถึง การนำเอาระบบสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

แอสบี้ (Ashby 1972: 15-17) กล่าวว่า วัสดุการจัดการเรียน เป็นเครื่องมือช่วยสอนที่ประกอบด้วย รูปภาพ สไลด์ เพลง และเทปเสียง ที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น หลังจากที่นักเรียนเรียนด้วยวัสดุการจัดการเรียนรู้จบแต่ละบทเรียนแล้ว นักเรียนจะทราบความก้าวหน้าของตนเองจากการทำแบบทดสอบที่มีอยู่ในวัสดุการจัดการเรียนรู้

เคฟเฟอร์ และ แคปเฟอร์ (Kapfer and Kapfer 1972: 10-12) ได้ให้ความหมายชุดการเรียนรู้ว่าเป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ จนบรรลุถึงพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้แล้วรวบรวมเนื้อหา นำมาสร้างชุดการจัดการเรียนรู้ขึ้นโดยกำหนดขอบเขตของความรู้ตามที่หลักสูตรกำหนดเนื้อหานั้นต้องตรง สามารถสื่อความหมายให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

กู๊ด (Good 1973: 306) กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ว่า เป็นโปรแกรมทางการเรียนที่ทุกอย่างจัดไว้โดยเฉพาะ ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ที่ใช้ในการเรียนรู้ คู่มือ เนื้อหา แบบทดสอบ และมีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนไว้ครบถ้วน

ควอน (Duane 1973: 169) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ว่า เป็นชุดการเรียนรู้รายบุคคล (Individualized Instruction) อีกรูปแบบหนึ่งซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะได้ตามอัตราความสามารถและความต้องการของตนเอง

มัวร์ (W.J.Moore 1974: 24) กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ว่า เป็นการศึกษารายบุคคลที่เป็นระบบ ที่ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนต่อเนื่องกันไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้สื่อและกิจกรรมหลายชนิดตามความเหมาะสม

โดยสรุป ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อประสมซึ่งเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น โดยอาจประกอบด้วย สื่อ ภาพ และเสียง สื่อประกอบการเรียนการสอน มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนและขอบเขตของเนื้อหาความรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม

บรรลุดตามจุดมุ่งหมายนั้น ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์รายวิชา ประกอบด้วยหน่วยเนื้อหา ชื่อเรื่อง วัตถุประสงค์ คู่มือครู และแบบทดสอบและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 แนวคิดและหลักการของชุดการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525: 119-120) กล่าวถึงแนวคิดและหลักการในการนำชุดการเรียนรู้มาใช้ในระบบการศึกษาไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนการสอนควรคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด ความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีการที่เหมาะสมที่สุดคือ การจัด การสอนรายบุคคลหรือการศึกษาตามเอกภาพ หรือการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน เรียนตามระดับสติปัญญาความสามารถ และความสนใจโดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือ

2. ความพยายามที่จะเปลี่ยนแนวการเรียนการสอนไปจากเดิม ซึ่งแต่เดิมจะยึดครูเป็นหลัก เปลี่ยนมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนรู้เองโดยใช้แหล่งความรู้จากสื่อหรือวิธีการต่างๆ มาใช้ในการสอนจะต้องจัดให้ตรงกับเนื้อหา และประสบการณ์ตามหน่วยการสอนวิชาต่างๆ โดยนิยมจัดในรูปชุดการจัดการเรียนรู้ การเรียนลักษณะนี้ผู้เรียนจะเรียนจากครูเพียงประมาณ 1 ใน 4 ส่วน ส่วนที่เหลือผู้เรียนจะเรียนด้วยสื่อด้วยตัวเอง

3. การใช้สื่อการสอนได้เปลี่ยนแปลงและขยายตัวออกไป การใช้สื่อการสอนในปัจจุบันได้ครอบคลุมไปถึงการใช้วัสดุสิ้นเปลือง เครื่องมือต่างๆ รวมทั้งกระบวนการและ กิจกรรมต่างๆ แต่เดิมนั้นการผลิตและการใช้มักจะออกมาในรูปต่างคนต่างผลิต ได้มีการจัดระบบ การใช้สื่อหลายอย่างมาผสมผสานให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับผู้เรียน แทนการใช้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนตลอดเวลา แนวโน้มใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนเพื่อช่วยครูสอน คือ ครูเป็นผู้หยิบใช้อุปกรณ์ต่างๆ มาใช้เป็นสื่อการสอน เพื่อช่วยผู้เรียน คือให้ผู้เรียนหยิบ และใช้สื่อการสอนต่างๆ ด้วยตนเอง โดยอยู่ในรูปแบบของชุดการจัดการเรียนรู้

4. ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับ สิ่งแวดล้อม แต่ก่อนความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนจะเป็นทางเดียว คือผู้สอนเป็นผู้นำ และผู้เรียนเป็นผู้ตาม ผู้สอนมิได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจ การตัดสินใจของผู้เรียนจะตาม ผู้สอน ผู้เรียนมีโอกาสพูดได้เมื่อผู้สอนให้พูด ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนแทบไม่มีการเรียนการสอนจัดอยู่เพียงในห้องเรียนเป็นส่วนใหญ่ แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตของ กระบวนการเรียนรู้จึงต้องเป็นลักษณะกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ที่นำมาสู่ การจัดระบบการผลิตสื่อออกมาในรูปชุดการจัดการเรียนรู้

5. การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้โดยจัดสภาพการณ์เป็นการสอนแบบโปรแกรม หมายถึง ระบบการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ทราบว่าการตัดสินใจหรือการทำงานของตนถูกหรือผิดอย่างไรมีการเสริมแรงทางบวกให้ผู้เรียนภูมิใจที่ได้ทำถูกอันจะทำให้เกิดพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคตและค่อยๆ เรียนไปที่ละขั้นตอนตามความสามารถ และความสนใจของผู้เรียนเองการจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ดังกล่าวจะมีเครื่องมือช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายโดยการสอนแบบโปรแกรมและใช้ชุดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำคัญ

ธีระชัย ปุณณโชติ (2537: 181-182) ได้กล่าวถึงแนวความคิดในการสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองว่าอาศัยหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้ของสกินเนอร์ (Skinner) และธอร์นไดค์ (Thorndike) สรุปได้ดังนี้

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ ที่นำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้มีรายละเอียดดังนี้ คือ

1.1 เงื่อนไขของการตอบสนอง ได้แก่ การเสริมแรง หรือการไม่เสริมแรง เมื่อนักเรียนได้ทำการตอบสนอง

1.2 การเสริมแรง การเสริมแรงเป็นสิ่งสำคัญต่อพฤติกรรมที่ดีควรได้รับรางวัล หรือการเสริมแรง ส่วนพฤติกรรมที่ไม่ดีก็ไม่ควรจะสนับสนุนให้เกิดขึ้นอีกต่อไป โดยละเว้นมิให้เกิดการเสริมแรงนั้นในการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ การรู้ผลการเรียนหรือรู้คำตอบ เป็นตัวเสริมแรงอย่างหนึ่ง และในการเสริมแรงนั้นจะต้องกระทำทันทีทันใด

1.3 การจัดรูปพฤติกรรม พฤติกรรมการเรียนรู้บางอย่างจะมีความซับซ้อนมาก ประกอบด้วยขั้นต่างๆ ต่อเนื่องกันไป การจัดรูปพฤติกรรมก็ต้องรู้ว่าขั้นสุดท้ายนั้นเป็นอะไร แล้วจึงเสริมแรงแต่ละขั้นไปเรื่อยๆ ตั้งแต่ขั้นแรกไปจนถึงขั้นสุดท้ายให้เป็นไปในทางที่ต้องการ

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ ที่นำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้มีรายละเอียดดังนี้ คือ

2.1 กฎแห่งผล คือ การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ถ้านักเรียนตอบสนองแล้วได้รับผลที่สมประสงค์ การตอบสนองนั้นๆ ก็มีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นอีก ตรงกันข้าม ถ้านักเรียนตอบสนองแล้วได้รับความไม่สบายใจความไม่สมประสงค์การตอบสนองนั้นๆ ก็มีแนวโน้มว่าจะไม่เกิดขึ้นอีก

2.2 กฎแห่งการฝึกหัด คือการที่บุคคลได้มีโอกาสได้กระทำซ้ำๆ ในพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่ง จะทำให้พฤติกรรมนั้นๆ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.3 กฎแห่งความพร้อม คือการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อนักเรียนพร้อมที่จะเรียน

โดยสรุป หลักการสร้างชุดการเรียนรู้ ต้องอาศัยแนวคิด คือ (1) ความแตกต่างระหว่างบุคคล (2) ความพยายามที่จะเปลี่ยนแนวการเรียนการสอนไปจากเดิม (3) การใช้สื่อการสอนได้เปลี่ยนแปลงและขยายตัวออกไป (4) ปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และ (5) การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียน

1.3 ประเภทของชุดการเรียนรู้

การพัฒนาชุดการเรียนจำเป็นต้องทราบประเภทของชุดการเรียนรู้แต่ละประเภท เพื่อจะทำให้สามารถเลือกสร้างชุดการเรียนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ในการใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ นักการศึกษาได้จัดประเภทของชุดการเรียนรู้ไว้แตกต่างกันตามแนวคิดในการผลิตชุดการเรียนรู้และลักษณะการนำไปใช้ ดังนี้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525: 186-187) ได้แบ่งประเภทชุดการเรียนรู้ไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดการเรียนประกอบการบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าชุดการเรียนรู้สำหรับครูใช้ คือ เป็นชุดการเรียนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนให้ครู ใช้ประกอบการบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดครูให้น้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนมากขึ้นชุดการเรียนรู้นี้มีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียว และใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

2. ชุดการจัดการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดการจัดการเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนในรูปแบบของศูนย์การเรียน ชุดการจัดการเรียนรู้เป็นแบบกิจกรรมกลุ่มจะประกอบด้วยชุดการจัดการเรียนรู้ย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละรูปแบบรายบุคคล หรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันได้ ผู้ที่เรียนจากชุดการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่มอาจต้องการการช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้วผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เอง ในขณะที่ทำกิจกรรม หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้แต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนอาจจะสนใจในการเรียนเสริมเพื่อเจาะลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้ได้อีก จากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่จะต้องรอคอยบุคคลอื่น

3. ชุดการจัดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการจัดการเรียนรู้ที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้าและศึกษาชุดอื่นตามลำดับต่อไป เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันระหว่างผู้เรียน และผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทางการเรียน ชุดการจัดการเรียนรู้นี้จัดขึ้นเพื่อเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

ให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปได้จนถึงขีดความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น ในปัจจุบันชุดการจัดการเรียนรู้แบบนี้เรียกว่า บทเรียน โมดูล (Instructional Module)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525: 118-119) ได้แบ่งชุดการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้ คือ

1. ชุดการเรียนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น โดยกำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการบรรยาย บางครั้งจึงเรียกว่า “ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู”

2. ชุดการเรียนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดการเรียนที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือผู้เรียน

3. ชุดการเรียนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนที่จัดไว้ให้ผู้เรียน เรียนด้วยตนเองตามคำแนะนำที่ระบุไว้ แต่อาจมีการปรึกษากันระหว่างเรียนได้ และเมื่อสงสัยไม่เข้าใจบทเรียนตอนไหนสามารถได้ถามครูได้

4. ชุดการเรียนแบบทางไกล เป็นชุดการเรียนสำหรับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลามุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา ชุดการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

โดยสรุป ชุดการเรียน แบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ (1) ชุดการจัดการเรียนรู้สำหรับครู (2) ชุดการจัดการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่ม (3) ชุดการจัดการเรียนรู้รายบุคคล และ (4) ชุดการเรียนการสอนทางไกล ซึ่งการที่ครูจะเลือกชุดการจัดการเรียนรู้ใดขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับลักษณะผู้เรียน สภาพแวดล้อม และเนื้อหาของแต่ละวิชา รวมถึงวัตถุประสงค์ของครูผู้สอน

1.4 องค์ประกอบของชุดการเรียน

ชุดการเรียนเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ต้องมีระบบและสมบูรณ์ในตัวเอง ซึ่งนักการศึกษาได้นำเสนอองค์ประกอบของชุดการเรียนไว้ ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 120) ได้จำแนกองค์ประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. คู่มือสำหรับครูที่ใช้ชุดการเรียน และนักเรียนที่ต้องเรียนจากชุดการเรียน
2. เนื้อหา และสื่อ โดยจัดให้อยู่ในรูปของสื่อการเรียน แบบประสม หรือกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่ม และรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. คำสั่งหรือการมอบหมาย เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินงานให้นักเรียน
4. การประเมินผล เป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงาน การค้นคว้าและผลของการเรียนรู้ในรูปของการทดสอบแบบต่างๆ

กิดานันท์ มลิทอง (2531: 181) ได้จำแนกองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. คู่มือสำหรับผู้สอนในการใช้ชุดการเรียนรู้และสำหรับนักเรียนในการใช้ชุดการเรียนรู้
2. คำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางในการเรียน
3. เนื้อหาสาระบทเรียน จะจัดอยู่ในรูปของสื่อต่างๆ เช่น สไลด์ เทป ฯลฯ
4. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการกำหนดกิจกรรมให้นักเรียนทำรายงานหรือค้นคว้า

ต่อจากที่เรียนไปแล้ว

5. การประเมินผล เป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียนนั้น

ควาน (Douane 1973: 169) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

6 ประการ ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมาย และเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนการเรียนรู้ ระหว่างเรียน และหลังการเรียนรู้

โดยสรุป ชุดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ คือ (1) คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ (2) จุดประสงค์การเรียนรู้ (3) เนื้อหาสาระ (4) กิจกรรม และ (5) การประเมินผล

1.5 ขั้นตอนในการผลิตชุดการเรียนรู้

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เพื่อให้ได้ชุดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องดำเนินการสร้างตามขั้นตอนในลักษณะต่างๆ ซึ่งมีผู้เสนอไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525: 189-192) ได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้ไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหา และประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการเรียนรู้ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ ประมาณเนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่ นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์ หรือสอนได้ในหน่วยละครั้ง
3. กำหนดหัวข้อเรื่อง ครูจะต้องกำหนดประสบการณ์ที่นักเรียนควรจะได้ในการสอนแต่ละหน่วยแล้วกำหนดหัวข้อเรื่องออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย

4. กำหนดหลักการและมโนคติ หลักการและมโนคติที่กำหนดจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางจัดเนื้อหา มาสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับหัวเรื่องโดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6. กำหนดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็แนวทาง การเลือกและการผลิตสื่อการเรียน ซึ่งกิจกรรมการเรียน หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่นักเรียนปฏิบัติ เช่นการอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม การเล่นเกม เป็นต้น

7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องมีการประเมินผลนักเรียนให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ครูทราบว่า หลังจากการเรียนรู้จากชุดการเรียนแล้วนักเรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอน ทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้เพื่อไปทดลองหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ส่วนมากจะกำหนด เกณฑ์ไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80

9. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียน เพื่อเป็นประกันว่าชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้ เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของนักเรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดการเรียน เป็นขั้นการนำชุดการเรียนไปใช้ ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบ และปรับปรุงอยู่เสมอ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2534: 199-200) กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนไว้ 10 ขั้นตอน ได้แก่

1. ศึกษาเนื้อหาสาระวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่าสิ่งที่เราจะนำมาเป็นชุดการจัด การเรียนรู้จะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการการเรียนรู้อะไรบ้างในผู้เรียน นำวิชาการที่ได้ทำการศึกษา วิเคราะห์แล้ว มาแบ่งเป็นหน่วยของการเรียนการสอนโดยเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระให้ ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ก่อน อันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้และ ลักษณะธรรมชาติของวิชานั้น

2. กำหนดว่าผู้เรียนคือใคร จะให้อะไรแก่ผู้เรียนบ้าง จะให้ทำกิจกรรมอย่างไร สิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

3. กำหนดหน่วยการเรียนรู้ตามชั่วโมงที่กำหนด โดยคำนึงว่าเป็นหน่วยที่น่าสนใจ นำเรียนรู้ให้ความรู้ความเข้าใจแก่นักเรียนหาสื่อการเรียนรู้ได้ง่ายวิเคราะห์หลักการและความคิดรวบยอด และหัวข้อเรื่องย่อยๆ ที่รวมอยู่ในหน่วย พยายามดึงเอาแก่นของหลักการเรียนรู้ออกมาให้ได้

4. กำหนดความคิดรวบยอดให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่องโดยสรุป แนวความคิด สาร และหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับหน่วยความคิดรวบยอดโดย กำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนั้น จึงควรตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อให้ ถูกต้องและครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6. นำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งาน เพื่อหาและจัดลำดับ กิจกรรมการเรียนการสอนขั้นที่สมบูรณ์ที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียน โดยคำนึงถึง พฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน วิธีการดำเนินการให้เกิดการเรียนการสอนขึ้น ตลอดจนการติดตามผล และการประเมินผลพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อมีการเรียนการสอนแล้ว

7. เรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้เป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการเรียนการสอน

8. สื่อการสอน คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้อง กระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจัดทำขึ้นหรือจัดหาไว้ให้เรียบร้อย โดยเขียนบอกไว้ให้ ชัดเจนในคู่มือครู หากเป็นสื่อที่ใหญ่โตหรือมีคุณค่า เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียงหรือ ของที่นำเสียได้ เช่น ใบไม้ พืช ฯลฯ ว่าจะจัดหาได้ที่ใด

9. การประเมินคือการตรวจสอบว่าหลังการเรียนการสอนแล้วมีการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดหรือไม่ โดยการประเมินผลนี้ต้องสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

10. การทดลองใช้ชุดการจัดการเรียนรู้เพื่อหาประสิทธิภาพ โดยนำไปทดลองใช้ กับกลุ่มเล็กๆ ก่อนเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่อง และแก้ไขปรับปรุงอย่างดีแล้ว จึงนำไปทดลอง ใช้กับเด็กทั้งชั้น หรือกลุ่มใหญ่โดยคำนึงถึงประเด็นต่างๆ ได้แก่ ชุดการจัดการเรียนรู้ต้องการ ความรู้เพิ่มเติมของผู้เรียนหรือไม่ การนำเข้าสู่บทเรียนของชุดการจัดการเรียนรู้เหมาะสมหรือไม่ การประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน มีความสับสนวุ่นวายกับผู้เรียนและดำเนินไปตามขั้นตอน ที่กำหนดไว้หรือไม่ การสรุปผลการเรียนการสอนเพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความคิดรวบยอดหรือหลัก สำคัญของการเรียนรู้ในหน่วยนั้นๆ ดีหรือไม่ หรือจะต้องตรวจสอบเพิ่มเติมอย่างไรการประเมินผล

หลังการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนั้นให้ความเชื่อมั่นมากน้อยแค่ไหนกับผู้เรียน

โดยสรุป การสร้างชุดการเรียนรู้นั้นจะต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบมีขั้นตอนต่างๆ โดยเริ่มจากการศึกษาเนื้อหาวิชาอย่างละเอียด และนำเนื้อหาามาแบ่งเป็นหน่วยย่อยๆ การกำหนดจุดมุ่งหมายของชุดการเรียนรู้ และกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ จากนั้นกำหนดแบบประเมินผล แล้วลงมือสร้างชุดการเรียนรู้ นำชุดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็ก นำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มทดลองปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบและปรับปรุงอยู่เสมอ

1.6 คุณค่าของชุดการเรียนรู้

ลัดดา สุขปรีดี (2523: 33) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้ว่า

1. ให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มที่ได้ชุดการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนนั้นจะสร้างให้นักเรียนใช้ นักเรียนจะทำตามคำแนะนำที่บอกไว้ในชุดการเรียนรู้ นั้นๆ ด้วยตนเอง

2. สร้างขึ้นสำหรับหลักสูตรการศึกษาต่อเนื่อง ซึ่งชุดการเรียนรู้จะถูกสร้างขึ้นเป็นรายวิชาแต่ละวิชาถูกแบ่งเป็นหน่วยย่อย เป็นชุดการเรียนรู้ขึ้นชุดหนึ่ง ซึ่งเนื้อหาจะเรียงตามลำดับต่อเนื่องกันตั้งแต่ง่ายไปหายากและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง นักเรียนมีโอกาสเลือกเรียนในแต่ละหน่วยที่ตนเองชอบได้ตามความสามารถและประสบการณ์เดิม จะเรียนอย่างไรก่อนและอย่างไรหลัง และจะเรียนให้ก้าวหน้าไปเท่าใดก็ได้ไม่มีขีดจำกัด ชุดการเรียนรู้เมื่อจบแต่ละหน่วยแล้วมีโอกาสติดตามผลหน่วยต่อไปได้ตามความสามารถของนักเรียน

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือกระทำกิจกรรมด้วยตนเองเป็นขั้นตอนและจะได้รับรู้ประสบการณ์แห่งความสำเร็จ เป็นการเสริมแรงที่ทำให้อยากเรียนในชั้นเรียนต่อไปชุดการเรียนรู้จะช่วยให้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนตามอัตราความสามารถของผู้นั้น

4. สร้างบรรยากาศในการเรียนให้เป็นที่พึงพอใจของนักเรียนไม่ว่า จะเรียนที่ไหนเมื่อใด และจะใช้เวลาเรียนนานเท่าใดก็ได้ซึ่งไม่เหมือนกันหรือไม่ต้องเรียนไปพร้อมๆ กัน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525: 121) ได้สรุปคุณค่าของชุดการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง

2. ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียน เพราะชุดการจัดการเรียนรู้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตน นักเรียนสามารถทำตามคำแนะนำที่บอกไว้ในชุดการจัดการเรียนรู้นั้นๆ รวมทั้งศึกษาและตอบคำถามด้วยตนเอง

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

4. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดการจัดการเรียนรู้ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า

5. ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอนชุดการจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลาไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพขัดข้องทางอารมณ์เพียงใด

6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอนเนื่องจากชุดการจัดการเรียนรู้ทำหน้าที่ถ่ายทอดแทนครูแม้ครูพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาเรียบร้อยแล้ว

7. ในกรณีที่ขาดครูเฉพาะวิชา ครูคนอื่นก็สามารถสอนได้โดยใช้ชุดการจัดการเรียนรู้ เพราะเนื้อหาวิชาอยู่ในชุดการจัดการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว

โดยสรุป คุณค่าของชุดการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนได้รับการถ่ายทอดเนื้อหาที่เป็นนามธรรม เข้าใจความสนใจ และสร้างความมั่นใจ ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นเป็นอิสระจากบุคลิกภาพและอารมณ์ของผู้สอนรวมทั้งใช้ชุดการจัดการเรียนรู้กรณีขาดแคลนครูทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. เครือข่ายคอมพิวเตอร์

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ครอบคลุม (1) ความหมายของคำว่า เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (2) ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และ (3) โครงสร้างของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network Topology)

2.1 ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

กิดานันท์ มลิทอง (2540: ม.ป.น.) ให้คำนิยามของคำว่าเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไว้ว่าหมายถึงระบบการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลที่สร้างขึ้น โดยการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป โดยใช้แผ่นวงจรต่อประสานข่ายงานกับสายเคเบิล และทำงานด้วยระบบปฏิบัติการข่ายงานดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่า เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) คือ กลุ่มของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ถูกนำมาเชื่อมต่อกัน ผ่านเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร เพื่อให้ผู้ใช้ในระบบเครือข่ายสามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยน และใช้อุปกรณ์ต่างๆ ของเครือข่ายร่วมกันได้เครือข่ายมีตั้งแต่ขนาดเล็กที่เชื่อมต่อกันด้วยคอมพิวเตอร์เพียงสองสามเครื่อง เพื่อใช้งานในบ้านหรือในบริษัทเล็กๆ ไปจนถึงเครือข่ายระดับโลกที่ครอบคลุมไปเกือบทุกประเทศ เครือข่ายสามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เป็นจำนวนมากทั่วโลกเข้าด้วยกัน เรียกว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กลาโน (Glano 1994: ม.ป.น.) ให้ความหมายเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไว้ว่า หมายถึง การเชื่อมโยงและสร้างความสัมพันธ์ เพื่อวัตถุประสงค์ในการแบ่งทรัพยากรภายในกลุ่ม เป็นความต้องการของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ เนื่องจากในช่วงแรกอุปกรณ์ทั้งหลายในระบบคอมพิวเตอร์ยังมีราคาค่อนข้างแพงมาก การเชื่อมโดยทรัพยากรเหล่านี้เข้าด้วยกัน ก็จะส่งผลให้ผู้ใช้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถใช้ทรัพยากรที่มีราคาแพงได้อย่างทั่วถึง

ฟรีดแมน (Freedman 1996: ม.ป.น.) ได้ให้ความหมายของเครือข่ายว่า หมายถึง การจัดลำดับขององค์ประกอบที่มีความเชื่อมโยง และการสื่อสารที่มีช่องทางในการรับส่งข้อมูลระหว่างผู้ใช้และเซิร์ฟเวอร์ที่มีการใช้ทรัพยากรร่วมกัน

มาแรน (Maran 1996: ม.ป.น.) ให้ความหมายของเครือข่ายว่า หมายถึง แหล่งรวมของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อถึงกันและกัน เพื่อที่จะใช้ข้อมูลสารสนเทศร่วมกัน

โดยสรุป เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง กลุ่มของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่ถูกนำมาเชื่อมต่อกัน ผ่านเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร เพื่อให้ผู้ใช้ในระบบเครือข่ายสามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนและใช้อุปกรณ์ต่างๆ ของเครือข่ายร่วมกันได้

2.2 ประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เครือข่ายคอมพิวเตอร์มีหลายชนิด หลายลักษณะ แล้วแต่เราจะยึดหลักเกณฑ์อะไรมาเป็นข้อพิจารณา โดยปกติแล้วยึดการพิจารณาอยู่ 2 เกณฑ์ในการแบ่ง คือ พิจารณาตามพื้นที่ครอบคลุม (Geographic Span) และตามความเป็นเจ้าของ (Ownership) พิจารณาตามพื้นที่ครอบคลุม (Geographic Span) จะพิจารณาถึงจำนวน หรือปริมาณของพื้นที่ ที่ให้บริการว่ามากน้อยหรือกว้างไกลแค่ไหนได้แก่ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2553: 125-127)

2.2.1 เครือข่ายเฉพาะที่ (Local Area Network: LAN) เป็นเครือข่ายที่มักพบเห็นกันบ่อยครั้ง โดยส่วนใหญ่ ลักษณะของการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เป็นวง LAN จะอยู่ในพื้นที่ใกล้ๆ กันเช่น อยู่ภายในตึกเดียวกัน เป็นต้น

2.2.2 เครือข่ายเมือง (Metropolitan Area Network: LAN) เป็นกลุ่มของเครือข่าย LAN ที่นำ มาเชื่อมต่อกันเป็นวงใหญ่ขึ้น ภายในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง เช่น ในเมืองเดียวกัน เป็นต้น

2.2.3 เครือข่ายบริเวณกว้าง (Wide Area Network: LAN) เป็นเครือข่ายที่ใหญ่ขึ้นไปอีกระดับ โดยเป็นการรวมเครือข่ายทั้ง LAN และ MAN มาเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายเดียวกัน ดังนั้นเครือข่ายนี้จึงครอบคลุมพื้นที่กว้าง บางครั้งครอบคลุมไปทั่วประเทศ หรือทั่วโลกอย่างเช่น อินเทอร์เน็ต ก็จัดว่าเป็นเครือข่าย WAN ประเภทหนึ่ง แต่เป็นเครือข่ายสาธารณะที่ไม่มีใครเป็นเจ้าของ ความเป็นเจ้าของระบบเครือข่าย หมายถึงระบบเครือข่ายนั้นใครเป็นผู้ให้บริการและใครบ้างที่สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ เช่น

- 1) ระบบเครือข่ายสาธารณะ (Public Network) ได้แก่ ระบบอินเทอร์เน็ต
- 2) เครือข่ายเฉพาะองค์กร (Private Network) เช่น อินทราเน็ต (Intranet)
- 3) เครือข่ายข้อมูลเฉพาะด้าน (Public Data Network) เป็นการให้บริการข่าวสารหรือข้อมูลเฉพาะด้าน

โดยสรุป เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มี 3 ประเภท คือ (1) เครือข่ายเฉพาะที่ (2) เครือข่ายเมือง และ (3) เครือข่ายบริเวณกว้าง

2.3 โครงสร้างของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

รูปแบบการจัดวางคอมพิวเตอร์และเดินสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย รวมถึงหลักการไหลเวียนข้อมูลในเครือข่ายด้วย โดยแบ่งโครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลัก 4 แบบ คือ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2553: 130-132)

2.3.1 เครือข่ายแบบบัส (Bus Network) เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ ด้วยสายเคเบิลซึ่งยาวต่อเนื่องไปเรื่อยๆ โดยจะมีคอนเน็กเตอร์เป็นตัวเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เข้ากับสายเคเบิล ในการส่งข้อมูลจะมีคอมพิวเตอร์เพียงตัวเดียวเท่านั้นที่สามารถส่งข้อมูลได้ในช่วงเวลาหนึ่งๆ การจัดส่งข้อมูลวิธีนี้จะต้องกำหนดวิธีการที่จะไม่ให้ทุกสถานีส่งข้อมูลพร้อมกัน เพราะจะทำให้ข้อมูลชนกัน วิธีการที่ใช้อาจแบ่งเวลาหรือให้แต่ละสถานีใช้ความถี่สัญญาณที่แตกต่างกัน การเซตอัพเครื่องเครือข่ายแบบบัสนี้ทำได้ไม่ยากเพราะคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์แต่ละชนิดถูกเชื่อมต่อด้วยสายเคเบิลเพียงเส้นเดียวโดยส่วนใหญ่เครือข่ายแบบบัสมักจะใช้เครือข่ายขนาดเล็กซึ่งอยู่ในองค์กรที่มีคอมพิวเตอร์ใช้ไม่มากนัก

2.3.2 เครือข่ายแบบดาว (Star Network) เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับอุปกรณ์ที่เป็นจุดศูนย์กลางของเครือข่าย โดยการนำสถานีต่างๆ มาต่อรวมกันกับหน่วยสลับสายกลางการติดต่อสื่อสารระหว่างสถานีจะกระทำได้ด้วยการติดต่อผ่านทางวงจรของหน่วยสลับสายกลาง การทำงานของหน่วยสลับสายกลางจึงเป็นศูนย์กลางของการติดต่อวงจรเชื่อมโยงระหว่างสถานีต่างๆ ที่ต้องการติดต่อกัน

2.3.3 เครือข่ายวงแหวน (Ring Network) เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วยสายเคเบิลยาวเส้นเดียวในลักษณะวงแหวน การรับส่งข้อมูลในเครือข่ายวงแหวนจะใช้ทิศทางเดียวเท่านั้นเมื่อคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งส่งข้อมูลมันก็จะส่งไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องถัดไปซึ่งจะเป็นขั้นตอนอย่างนี้ต่อไปเรื่อยๆ จนกว่าจะถึงคอมพิวเตอร์ปลายทางที่ถูกระบุตามที่อยู่จากเครื่องต้นทาง

2.3.4 เครือข่ายแบบต้นไม้ (Tree Network) เป็นเครือข่ายที่มีโครงสร้างไม่สลับซับซ้อนเชื่อมต่อโดยผ่านทางอุปกรณ์เชื่อมต่อที่เป็นฮาร์ดแวร์ การจัดส่งข้อมูลสามารถส่งไปถึงได้ทุกสถานี เหมาะกับการประมวลผลแบบกลุ่ม จะประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ระดับต่างๆ กันอยู่หลายเครื่อง

โดยสรุป โครงสร้างของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มี 4 แบบ คือ (1) เครือข่ายแบบบัส (2) เครือข่ายแบบดาว (3) เครือข่ายวงแหวน และ (4) เครือข่ายแบบต้นไม้

3. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (2) ทฤษฎี และ จิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับผลิชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (3) องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (4) การออกแบบหน้าเว็บเพจชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (5) ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (6) การประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (7) การทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

3.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545: 4-5) ได้กล่าวถึง ความหมายของคำว่า อีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) ไว้ว่า การจัดการเรียนลักษณะใดๆ ก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต หรือทางสัญญาณโทรทัศน์ หรือสัญญาณดาวเทียม (Satellite) ก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศอาจอยู่ในรูปแบบการเรียนที่เราคุ้นเคยกันมาพอสมควร เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction) การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) การเรียนออนไลน์ (Online Learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม หรืออาจอยู่ในลักษณะที่ยังไม่ค่อยเป็นที่นิยมแพร่หลายนัก เช่น การเรียนจากวีดิทัศน์ตามอัธยาศัย (Video -On-Demand) เป็นต้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 2) กล่าวว่า การศึกษาผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ในด้านการศึกษามีคำที่เรียกอีกคำ “Electronic” อาทิ e-Education, e-Learning มากกว่าที่จะใช้คำว่า Learning via Internet, Web-based Instruction, Virtual Learning เนื่องจาก e-Learning มีความหมายครอบคลุมได้กว้างขวางกว่า คำว่า “การศึกษาผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์” หมายถึงระบบการศึกษาซึ่งองค์ประกอบหลักผ่านการวางแผน เตรียมการ ดำเนินการ ประเมินและติดตามผลทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทั้งตามสายและไร้สาย ขอบข่ายการศึกษาผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์

ครอบคลุม 3 ขอบข่าย คือ การบริหารจัดการผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ การบริการผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ และการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (อ้างถึงใน ปองพจน์ ชายโลหะ 2547: 36) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไว้ว่า ชุดสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นสื่อหลัก ผลิตอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เป็นสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชาหน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ เพราะได้สร้างและพัฒนาอย่างมีระบบ โดยมีการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้า ด้วยการกำหนดเนื้อหาสาระ สื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม และการประเมินผล ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระตือรือร้น ได้รับคำติชมทันที ได้รับการเสริมแรงที่เป็นความสำเร็จและความภาคภูมิใจ และได้ใคร่ครวญเรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น ตามความสะดวกและความสนใจของแต่ละบุคคล

โดยสรุป ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หมายถึง ระบบการผลิตและนำเสนอ สื่อการสอนแบบประสมโดยใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ พร้อมทั้งอาศัยความสามารถของคอมพิวเตอร์และโปรแกรมในการติดตามและควบคุมการเรียนการสอนและการพัฒนาการสู่ความสำเร็จของผู้เรียน ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอีกรูปแบบหนึ่งที่นิยมใช้เรียนทางอินเทอร์เน็ต มักเรียกกันว่า อีเลิร์นนิ่ง (E-Learning)

3.2 ทฤษฎีและหลักจิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับผลิชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

3.2.1 ทฤษฎีการผลิตชุดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

พรเทพ เมืองแมน (2544: 28) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไว้ดังนี้

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) มีความเชื่อว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก และเชื่อในทฤษฎีเกี่ยวกับการวางเงื่อนไข ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง การตอบสนองสิ่งเร้าของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงออกซึ่งมีการเสริมแรงเป็นตัวการ โดยทฤษฎีกลุ่มพฤติกรรมนิยมนี้จะไม่กล่าวถึงความคิดภายในของมนุษย์ ความทรงจำ ความรู้สึก ในลักษณะการเรียนรู้เป็นพฤติกรรมซึ่งจะต้องเกิดขึ้นตามลำดับแน่ชัด การที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ได้นั้น จะต้องมีการเรียนตามขั้นตอน

2. ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) จะเน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล เชื่อว่ามนุษย์มีความแตกต่างกันทั้งในด้านความรู้สึนึกคิด อารมณ์ ความสนใจ และความถนัด ดังนั้นการเรียนรู้จะมีขั้นตอนหรือกระบวนการที่แตกต่างกัน โดยได้ออกแบบบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา ให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเองมากขึ้น โดยเฉพาะการเลือกลำดับ

ของเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง ผู้เรียนไม่ต้องเรียนตามลำดับที่เหมือนกันซึ่งขึ้นอยู่กับความสนใจความถนัด ความสามารถของผู้เรียน (พรเทพ เมืองแมน 2544: 29)

3. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Scheme Theory) เชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ของมนุษย์มีลักษณะเชื่อมโยงกันเป็นกลุ่ม หรือ โหนด (Node) การที่มนุษย์เรียนรู้เรื่องใหม่จะเป็นการนำความรู้ใหม่ไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้เดิม และเชื่อว่าการรับรู้มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ โดยการรับรู้จะสร้างความหมายถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมและโครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว ส่งผลให้การออกแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายจะต้องการนำเสนอเนื้อหาเชื่อมโยงกันไปตามแบบสื่อหลายมิติ

4. ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility Theory) พัฒนามาจากทฤษฎีโครงสร้างความรู้ โดยเชื่อว่าโครงสร้างขององค์ความรู้มีโครงสร้างที่แน่นชัดและสลับซับซ้อนมากมายแตกต่างกันออกไป ความรู้ที่เป็นตรรกะและเป็นเหตุเป็นผลจะมีโครงสร้างความรู้ตายตัว ไม่ซับซ้อน เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หากเป็นความรู้ด้านสังคมวิทยา จะมีโครงสร้างความรู้ที่ซับซ้อน ไม่ตายตัว แต่ไม่ได้เป็นเช่นนั้นเสมอไป การออกแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ต้องตอบสนองต่อโครงสร้างความรู้ของแต่ละสาขาความรู้ด้วยสื่อหลายมิติ

3.2.2 หลักจิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับผลิชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 6) ได้ กล่าวถึงหลักจิตวิทยาในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไว้ดังนี้

1. จิตวิทยากลุ่มเชื่อมโยงนิยม (Associationism) กลุ่มเชื่อมโยงนิยมเชื่อว่าการเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนได้รับตัวแปรหรือสิ่งเร้า (Stimulus) ตอบสนอง (Response) ต่อตัวแปรนั้น จะทำให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และเมื่อได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) คือ รางวัล คำชม ความพึงพอใจ ก็จะทำให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมและเปลี่ยนพฤติกรรมเรียนรู้ไปเรื่อยๆ จนบรรลุพฤติกรรมขั้นสุดท้าย

2. จิตวิทยากลุ่มประสบการณ์นิยมหรือทฤษฎีสถาน (Gestalt or Field Theory) เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนเห็นปัญหาหรือความจำเป็นที่จะต้องเรียน จึงแก้ปัญหาเพื่อความอยู่รอดด้วยการกระทำ และต้องอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมด้วย กลุ่มนี้ไม่เชื่อว่าการมีตัวแปรและการตอบสนองเพียงอย่างเดียวจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้หากเขามองไม่เห็นความจำเป็นที่จะต้องเรียนเพื่อแก้ปัญหา

โดยสรุป ทฤษฎีการผลิตชุดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
ครอบคลุม (1) ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (2) ทฤษฎีปัญญานิยม (3) ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ และ
(4) ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา หลักจิตวิทยาในการผลิตชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน
เครือข่าย ครอบคลุม (1) จิตวิทยากลุ่มเชื่อมโยงนิยม และ (2) จิตวิทยากลุ่มประสบการณ์นิยมหรือ
ทฤษฎีสถาน

3.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 7-12) กล่าวว่า ีว่า องค์ประกอบของชุดการเรียนด้วย
คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย แยกตามการนำเสนอบนจอภาพ มีองค์ประกอบสำคัญ 12 ส่วน คือ

1. หน้าบ้าน (Home Page) คือ หน้าแรกของบทเรียน แสดงชื่อ สถาบันการศึกษา
คณะวิชา ภาควิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์วิชา รายชื่อหน่วยการสอน ข้อมูลผู้สอน
ผู้เรียน ข่าวสารเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียน ภาพประกอบหน่วย สารสรุปหรือสังเขปของวิชาเพื่อให้
ภาพรวมเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนจะได้เรียน

2. ศูนย์การเรียนหรือห้องเรียนเสมือนจริง (Learning Center or Virtual Classroom)
คือส่วนเสนอกิจกรรมการเรียนการสอนของหน่วยที่แสดงรายการประจำหน่วยการสอน (Menu)
ภาพผู้เขียนพร้อมเสียงอธิบายเค้าโครงเนื้อหาในรายการประจำหน่วยสอนประกอบด้วย วัตถุประสงค์
แนวคิด เนื้อหา กิจกรรมหรืองานที่มอบหมาย สื่อ โสตทัศน์ ห้องสนทนา แบบประเมินก่อนและ
หลังเรียน คำถามพบบ่อย (FAQ) และการเชื่อมโยงไปยังแหล่งความรู้เสริมภายนอก (External
Links)

3. ศูนย์ความรู้ (Knowledge Center or Knowledge Base-KB) คือแหล่งความรู้
หลักของวิชา บรรจุเนื้อหาทั้งหมดหลักสูตร หรือเฉพาะเนื้อหาสาระของวิชานั้นแบ่งเนื้อหาออกเป็น
3 ระดับ ได้แก่ ระดับแก่นเนื้อหาสาระไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Hardcore) ระดับที่เปิดโอกาสให้
ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และระดับที่ผู้เรียนและผู้สอนส่งมาเพิ่มเติม (Add On)

4. แหล่งความรู้เสริมภายนอก (External or Supplemental Resources) เป็นส่วน
เชื่อมโยงนักศึกษาไปสู่แหล่งความรู้เสริมที่อยู่ในเครือข่ายเดียวกันหรือต่างเครือข่าย โดยการกำหนด
Link ไปยัง Websites หรือ Servers ที่มีข้อมูลหรือเนื้อหาสาระที่เสริมวิชานั้นๆ

5. ศูนย์หรือห้องปฏิบัติการ (Operation Center or Laboratories) เป็นส่วนที่กำหนด
ให้นักศึกษาลงมือประกอบกิจกรรมเพื่อประยุกต์ความรู้ หรือทำการทดลองในสถานการณ์เสมือน
จริง (Virtual Laboratories) หรือทำโครงการต่างๆ เพื่อส่งให้อาจารย์ตรวจทางอินเทอร์เน็ต หรือทาง
E-mail

6. ศูนย์สื่อโสตทัศน (Audio-Visual Center) เป็นการเชื่อมโยงผู้เรียนไปสู่แหล่งข้อมูลที่เป็นภาพและเสียง หรือทั้งภาพและเสียง ได้แก่ การชมเทปภาพ การฟังเทปเสียง โดยผ่านระบบการส่งสัญญาณ “ไหล” ผ่านอินเทอร์เน็ต (Streaming Technology) ในระบบภาพเคลื่อนที่ปกติ ในรูป Mpeg, AVI, MOV โดยใช้โปรแกรม Media Player ที่ได้ติดตั้งไว้แล้ว หรือเสียงในระบบ Mid, Wav, MP3 หรือภาพนิ่งธรรมดาที่ส่งมาในรูป JPEG หรือ Gif

7. ศูนย์ประเมินการเรียนรู้ (Evaluation and Monitoring Center) เป็นส่วนที่เสนอแบบประเมินตนเองก่อนเรียน หลังเรียน และการข้อสอบไล่ปลายภาคเพื่อให้ผู้เรียนได้ประเมินความก้าวหน้าในการเรียนด้วยตนเอง ก่อนที่จะเข้าสอบไล่จริงโดยมีการเก็บคะแนนไว้ทุกขั้นตอน

8. ป้ายประกาศ (Web Board/Bulletin Board) ใช้แจ้งข่าวสารความเคลื่อนไหวต่างๆ เกี่ยวกับวิชาที่เรียนหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องให้นักศึกษาได้ทราบ

9. ห้องสนทนา (Chat Room) เป็นสนามที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาและอาจารย์ได้แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ชักถามข้อข้องใจในเนื้อหาวิชา และวิพากษ์วิจารณ์งานที่นักศึกษาทำส่งอาจารย์

10. ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Information Center) เป็นส่วนที่เสนอข้อมูลของอาจารย์และนักศึกษาที่เปิดเผยได้ เพื่อประโยชน์ในการติดต่อสื่อสาร โดยได้รับอนุญาตประกอบด้วย รูปภาพ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

11. การติดต่อสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้มีการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับนักศึกษาเป็นการเฉพาะตัว ในรูปไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-Mail) ไปรษณีย์เสียง (Voice-Mail) โทรศัพท์ โทรสาร (Fax) หรือวิธีการอย่างอื่นเป็นการสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์

12. ศูนย์คำถามที่พบบ่อย (Frequently Asked Question : FAQ) เป็นส่วนประมวลคำถามเกี่ยวกับวิชาที่เรียน หรือคำถามอื่นที่นักศึกษาสนใจอยากได้คำตอบ และอาจต้องถามเข้ามาเพื่อมิให้ต้องตอบคำถามซ้ำๆ โดยการประมวลคำถามที่ผู้ถามมาแล้ว มาจัดทำคำตอบแล้วนำเสนอ

โดยสรุป องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายประกอบด้วย

(1) หน้าบ้าน (2) ศูนย์การเรียนรู้ (3) ศูนย์ความรู้ (4) แหล่งความรู้เสริมภายนอก (5) ศูนย์ปฏิบัติการ (6) ศูนย์สื่อโสตทัศน (7) ศูนย์การประเมินการเรียนรู้ (8) ป้ายประกาศ (9) ห้องสนทนา (10) การติดต่อสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์ (11) คำถามพบบ่อย และ (12) ศูนย์ข้อมูลบุคคล และผู้ที่เข้าถึงองค์ประกอบทั้ง 12 ส่วนนี้จะต้องเป็นผู้ที่มีรหัสผ่าน (Password) เท่านั้น

3.4 การออกแบบหน้าเว็บเพจสำหรับการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

กิดานันท์ มลิทอง (2542: ม.ป.น.) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่ใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเว็บเพจเพื่อการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

1. ขนาดของเว็บเพจ มีรายละเอียดที่ควรกำหนดดังนี้

1.1 จำกัดขนาดแฟ้มของแต่ละหน้า โดยการกำหนดขีดจำกัดเป็นกิโลไบต์ สำหรับขนาด "น้ำหนัก" ของแต่ละหน้า ซึ่งหมายถึง จำนวนรวมกิโลไบต์ของภาพกราฟิกทั้งหมดในหน้า โดยรวมภาพพื้นหลังด้วย

1.2 ใช้แคช (Cash) ของโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) โปรแกรมค้นผ่านที่ใช้กันทุกวันนี้จะเก็บ บันทึกภาพกราฟิกไว้ในแคช ซึ่งหมายถึงการที่โปรแกรมเก็บภาพกราฟิกไว้บนฮาร์ดดิสก์ เพื่อที่โปรแกรม จะได้ไม่ต้องบรรจุภาพเดียวกันนั้นมากกว่าหนึ่งครั้งจึงเป็นการดีที่จะนำภาพนั้นมาเสนอซ้ำเมื่อใดก็ได้ บนเว็บไซต์ นับเป็นการประหยัดเวลาการบรรจุลงสำหรับผู้อ่านและลดภาระให้แก่เครื่องบริการด้วย

2. การจัดหน้า มีรายละเอียดที่ควรกำหนดดังนี้

2.1 กำหนดความยาวของหน้าให้สั้นไม่ให้แต่ละหน้ายาวจนเกินไปและใส่สารสนเทศที่สำคัญที่สุดในส่วนบนของหน้า ถ้าเปรียบเทียบกับเว็บไซต์กับ สถานที่แห่งหนึ่ง เนื้อหาที่มีค่าที่สุดจะอยู่ในส่วนหน้าซึ่งก็คือส่วนบนสุดของหน้าจอภาพนั่นเอง ทุกคน ที่เข้ามาในเว็บไซต์จะมองเห็นส่วนบนของจอภาพได้เป็นลำดับแรก ถ้าผู้อ่านไม่ยากที่จะใช้แถบเลื่อนเพื่อเลื่อนจอภาพลงมาก็จะยังคงเห็นส่วนบนของจอภาพอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นถ้าไม่ต้องการจะให้ ผู้อ่านพลาดสาระสำคัญของเนื้อหา ก็ควรใส่ไว้ส่วนบนของหน้าซึ่งอยู่ภายในประมาณ 300 จดภาพ

2.2 ใช้ความได้เปรียบของตาราง ซึ่งตารางจะเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกและช่วยนักออกแบบได้เป็นอย่างมาก การใช้ตารางจะจำเป็นสำหรับการสร้างหน้าที่ซับซ้อนหรือที่ไม่เรียบธรรมดา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเราต้องการใช้คอลัมน์ ตารางจะใช้ได้เป็นอย่างดีเมื่อใช้ในการจัดระเบียบหน้า เช่นการแบ่งแยกภาพกราฟิกหรือเครื่องมือ นำทางออกจากข้อความ หรือการจัดแบ่งข้อความออกเป็นคอลัมน์

3. พื้นหลัง มีรายละเอียดที่ควรกำหนดดังนี้

3.1 ความยากง่ายในการอ่าน พื้นหลังที่มีลวดลายมากจะทำให้หน้าเว็บมีความยากลำบากในการอ่านเป็นอย่างยิ่ง การใช้สีร้อนที่มีความเปรียบต่างสูงจะทำให้ไม่สบายตาในการอ่านเช่นกัน ดังนั้นจึงไม่ควรใช้พื้นหลังที่มีลวดลายเกินความจำเป็นและควรใช้สีเขียวเป็นพื้นหลังจะทำให้เว็บเพจนั้นน่าอ่านมากกว่า

3.2 ทดสอบการอ่าน การทดสอบที่ดีที่สุดในเรื่องของความสามารถในการอ่านเมื่อใช้พื้นหลัง คือ ให้ผู้ใดก็ได้ที่ไม่เคยอ่านเนื้อหาของเรามาก่อนลองอ่านข้อความที่อยู่บนพื้นหลังที่จัดทำไว้ หรืออีกวิธีหนึ่งคือ ทดสอบการอ่านด้วยตัวเอง ถ้าอ่านได้แสดงว่าสามารถใช้พื้นหลังนั้นได้

4. ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์ มีรายละเอียดที่ควรกำหนดดังนี้

4.1 ความจำกัดของการใช้ตัวพิมพ์ นักออกแบบจะถูกจำกัดในเรื่องของศิลปะการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บมากกว่าในสื่อสิ่งพิมพ์ โปรแกรมค้นผ่านรุ่นเก่าๆ จะสามารถใช้อักษรได้เพียง 2 แบบเท่านั้น อย่างไรก็ตามโปรแกรมรุ่นใหม่จะสามารถใช้แบบอักษรได้หลายแบบมากขึ้น นอกจากนี้การพิมพ์ในเว็บจะไม่สามารถควบคุมช่วงบรรทัดซึ่งเป็นเนื้อที่ระหว่างบรรทัดหรือช่องไฟระหว่างตัวอักษรได้

4.2 ความแตกต่างระหว่างระบบและการใช้โปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) แต่ละตัว จะมีตัวเลือกในการใช้แบบตัวอักษรที่แตกต่างกัน ซึ่งตรงนี้ผู้อ่านสามารถเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ ของแบบตัวอักษรได้ด้วยตัวเอง

4.3 สร้างแบบการพิมพ์เป็นแนวทางไว้ ถึงแม้จะมีข้อจำกัดในเรื่องการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บก็ตาม แต่นักออกแบบก็สามารถระบุระดับของหัวเรื่องและเนื้อหาไว้ได้เช่นเดียวกับการพิมพ์ในหนังสือ

4.4 ใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด ถึงแม้จะสามารถใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาได้ก็ตาม แต่ไม่ควรใช้มากเกินไป 2-3 บรรทัด ทั้งนี้เพราะจะทำให้เสียเวลา ในการดาวน์โหลดมากกว่าปกติ

โดยสรุป การออกแบบหน้าเว็บเพชชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ต้องคำนึงถึง (1) ขนาดของเว็บเพจ (2) การจัดหน้า (3) พื้นหลัง และ (4) ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์

3.5 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 17) ได้กล่าวถึงการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (Analysis and Design Content) มีขั้นตอนย่อย 4 ขั้นตอน คือ (1) ศึกษาคำอธิบายรายวิชา (Study Course Description) เป็นการศึกษาข้อกำหนดด้านเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์ของวิชา (หากมี) (2) วิเคราะห์เนื้อหาสาระ (Conduct Content Analysis) เป็นการนำคำอธิบายรายวิชามาจำแนกเป็นเนื้อหาย่อยเพื่อให้ นักศึกษาเรียนจากเวลาที่กำหนด (3) เขียนแผนผังแนวคิด (Write Concept Mapping) เป็นการนำเนื้อหาที่วิเคราะห์ไว้แล้วมาทำแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของ

แนวคิด (Concept) และ (4) ออกแบบลำดับเนื้อหา (Design Content Story Board) เป็นการเนื้อหาจากแผนผังแนวคิดมากำหนดเป็นลำดับตามระดับจากกว้างไปแคบ เพื่อให้นักศึกษาเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้เนื้อหาแต่ละระดับมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ทั้งตัวอักษร ภาพ และเสียง

2. เขียนเนื้อหา (Write the Content) เป็นขั้นตอนเสนอรายละเอียดของเนื้อหาของแต่ละหน้า ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ (1) คำอธิบาย (2) เสียงประกอบ และ (3) มัลติมีเดีย คือ เสนอทั้งภาพและเสียงในรูปภาพที่เคลื่อนไหว

3. กำหนดกิจกรรม แนวตอบ และสร้างแบบประเมิน (Give Assignment/Feedback and Self-Tests) เป็นขั้นกำหนดกิจกรรมหรืองานที่มอบหมายให้นักศึกษาทำระหว่างการศึกษาจากบทเรียนผ่านอิเล็กทรอนิกส์ ผลงานของขั้นนี้จะไปปรากฏหรือนำไปใช้ 3 แห่ง คือ กิจกรรม แบบประเมินก่อนเรียน และแบบประเมินหลังเรียน ส่วนแนวตอบให้แยกหน้าเสมอ แต่ระบุการเข้าถึงไว้ในส่วนเดียวกับแบบประเมินก่อนหรือหลังเรียน

4. ผลิตงานเสียงและภาพ (Produce Sound and Image Works) เป็นส่วนที่จะขยายความเข้าใจเนื้อหาสาระด้วยการใส่เสียงและภาพ การใส่เสียงใช้เพื่ออธิบายหรือบรรยายนำเรื่องหรือบรรยายภาพนิ่งการใส่ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ใช้เพื่อแสดงกระบวนการที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยอักษรหรืออธิบายด้วยเสียง โดยใช้ภาพจากเทปภาพ หรือภาพเคลื่อนไหวที่ผลิตจากโปรแกรมสำเร็จรูป ได้แก่ ภาพผู้สอน ภาพกระบวนการทำงานภาพเหตุการณ์ประวัติศาสตร์สารคดี เป็นต้น

5. ส่งบทเรียนขึ้นเครือข่าย เป็นขั้นนำองค์ประกอบของบทเรียนที่ได้เตรียมไว้ระดับต่างๆ ขึ้น เข้าสู่โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อส่งขึ้นสู่เครือข่าย

6. ผลิตสื่อเสริม เป็นขั้นผลิตสื่อเสริมเพิ่มเติมจากที่เสนอผ่านเครือข่าย เช่น เทปภาพ และเทปเสียงที่มีความยาวมากเกินกว่าที่จะส่งผ่านเครือข่าย โดยบรรจุลงแผ่นซีดีแทนในบางกรณีอาจต้องมีการผลิตสื่อเสริมในรูปประมวลสาระ ตำรา หรือเอกสารชุดความรู้ หรือสารานุกรมเพื่อให้ศึกษามีช่องทางศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

7. จัดทำคู่มือการเรียน (Write Study Guide and/or Course Bulletin) เป็นการจัดทำเอกสารคู่มือการเรียน (Study Guide) สำหรับใช้เป็นเอกสารแนะนำขั้นตอนการเรียนทั้งจากเครือข่าย และจากสื่ออื่น

8. ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน (Construct Developmental Testing and Revise e-Package) เป็นขั้นการนำชุดบทเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ไปตรวจสอบว่า จะทำให้นักศึกษาได้รับความรู้เพิ่มขึ้น เกิดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพและเป็นที่พึงพอใจของผู้สอนและผู้เรียนหรือไม่

9. นำเสนอและถ่ายทอดการสอน (Delivery Course Content) เป็นการเปิดสอนวิชาทั้งหมดหรือบางส่วน ที่จัดทำในรูปชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ขึ้นอยู่กับการออกแบบว่าจะใช้ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ในแบบใด 3 แบบ คือ

9.1 ใช้เป็นสื่อหลัก คือ เรียนจากชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด

9.2 ใช้เป็นสื่อเสริม คือ เสริมจากการสอนในห้องเรียน

9.3 ใช้เป็นสื่อแบบคู่ขนาน คือ ให้นักศึกษาเป็นผู้เลือกว่าจะเรียนทางช่องทางใด

10. ติดตามและประเมินการสอน (Monitoring and Evaluate e-Learning Packages) เป็นการติดตามผลการสอนและประเมินการสอนทั้งระหว่างการสอนและหลังจากสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ให้ดีขึ้นที่จะใช้ในการสอนในภาคการศึกษาต่อไป

โดยสรุป การผลิตชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์มี 10 ขั้นตอนได้แก่ (1) วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (2) เขียนเนื้อหา (3) กำหนดกิจกรรม แนวตอบและสร้างแบบประเมิน (4) ผลิตงานเสียงและภาพ (5) ส่งบทเรียนขึ้นเครือข่าย (6) ผลิตสื่อเสริม (7) จัดทำคู่มือการเรียน (8) ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน (9) นำเสนอและถ่ายทอดการสอน และ (10) ติดตามและประเมินการสอน

3.6 การประเมินชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 12-15) กล่าวถึงเกณฑ์การประเมินชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (Criteria for Evaluating e-Learning) ประกอบด้วยเกณฑ์ 7 ประการ ดังนี้

1. ทักษณลักษณะ (Look and Feel) เป็นภาพที่ปรากฏและความรู้สึกที่เกิดขึ้น ที่มีผลต่อการอยากรู้ อยากเห็น และอยากเข้าสู่บทเรียน

2. กระบวนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชา (Course Creation/Course Development Process) เป็นองค์ประกอบหลักของการเสนอเนื้อหา ประกอบด้วย ประมวลรายวิชา (Syllabus) แผนการสอน (Lesson Plan) และรายละเอียดเนื้อหาของวิชา (Course Content) รายชื่อหน่วยการสอน (Course Units) และแผนผังความคิด (Concept Mapping) เพื่อสะท้อนขั้นตอนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชาอย่างมีระบบ

3. การให้มีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน (Learning Interactivity) เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องทำ เพื่อนำความรู้มาประยุกต์อย่างจับพัตณ์ สามารถโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับอาจารย์

และเพื่อนๆ และการตอบโต้กับสื่อเอง โดยพิจารณาจากการนำเสนอ (Presentation) การสอนเสริม หรือการสอนทบทวน (Tutorial) การให้ทำกิจกรรมหรือมอบหมายงานพร้อมคำติชม (Assignment and Feedback) และการฝึกปฏิบัติ (Practical work) ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ที่ดีต้องเน้นการมีปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง

4. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Evaluation of Learning Achievement) เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองและมีเฉลยให้ตรวจสอบด้วยว่าทำผิด หรือถูก หรือต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างไร

5. เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร (Communication Tools) เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สื่อสารพูดคุยกันด้วยตัวอักษร เสียง เห็นภาพเคลื่อนไหว (Video/Images) บทเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ดีต้องจัดให้มีห้องพูดคุย (Chat Room) กระดานป้าย (Webboard Discussion) และรายชื่อเพื่อติดต่อทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-Mailing List)

6. ห้องเรียนหรือสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Virtual Classroom/Environment) เป็นการจำลองห้องเรียนเสมือนจริง เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้สึกว่ามี การเรียนในห้องเรียน ได้แก่ การถ่ายทอดการสอนสด (Live Broadcast) การส่งสัญญาณภาพและเสียงตามคำขอ (Video/Audio on Demand) การสอน อภิปรายหรือตอบโต้ในเวลาจริง (Real-time Presentation/Discussion)

7. การเชื่อมต่อหรือการแสวงหาแหล่งข้อมูลภายนอก (External Accessibility Links and Search) เป็นการเชื่อมต่อกับห้องสมุด ศูนย์ความรู้ และแหล่งข้อมูลอื่นๆ นอกมหาวิทยาลัย เพื่อให้ นักศึกษาสามารถศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม โดยจัดให้มี Library Link หรือ Link Search กับ Web Site อื่นๆ การเชื่อมต่อเครือข่ายอื่นๆ เป็นศักยภาพที่ยอดเยี่ยมของอินเทอร์เน็ต ดังนั้น บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ดีต้องใช้ประโยชน์ศักยภาพข้อนี้

โดยสรุป การประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วยเกณฑ์ 7 ข้อ คือ (1) ทักษะลักษณะ (2) กระบวนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชา (3) การให้มีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน (4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (5) เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร (6) ห้องเรียนหรือสภาพแวดล้อมเสมือนจริง และ (7) การเชื่อมต่อหรือการแสวงหาแหล่งข้อมูลภายนอก

3.7 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ครอบคลุม (1) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ (2) ความจำเป็นต้องหาประสิทธิภาพ (3) เกณฑ์ประสิทธิภาพ (4) วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ (5) ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพ และ (6) การยอมรับประสิทธิภาพ มีรายละเอียด ดังนี้

3.7.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ การทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” (การตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ) หมายถึง การนำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก (ชัยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520: 134)

3.7.2 ความจำเป็นต้องการประสิทธิภาพ ในการผลิตระบบการดำเนินทุกประเภท จำต้องมีการตรวจสอบระบบนั้น เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวัง การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีความจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการ คือ

1) สำหรับหน่วยงานผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นการประกันคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหาประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว หากผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ลืก็จะต้องทำใหม่ เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

2) สำหรับผู้ใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทำหน้าที่สอน โดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง ดังนั้น ก่อนนำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้นั้นครูควรมั่นใจว่าชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับนั้นช่วยให้ได้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3) สำหรับผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ ช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

3.7.3 เกณฑ์ประสิทธิภาพ การใช้เกณฑ์ในการทดสอบประสิทธิภาพนั้น ชัยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520: 135) กล่าวว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หรือครูผู้สอนพึงใจ หากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผลิตมีคุณภาพและมีคุณค่าเพียงพอไปใช้ในการเรียนการสอนครั้งต่อไป

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพผลลัพธ์) การกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ครูผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติในการศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น

1) ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ การประเมินผลต่อเนื่อง ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลายๆพฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของนักเรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ครูกำหนดไว้

2) ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน และการสอบไล่ การกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ครูเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85, หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น

3.7.4 วิธีคำนวณหาประสิทธิภาพ การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คำนวณจากสูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 136-137)

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

เมื่อกำหนดให้

E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับ โดยเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของการทำกิจกรรมระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มกิจกรรมระหว่างเรียนรวมกัน

N คือ จำนวนนักเรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) คำนวณจากสูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 136-137)

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

เมื่อกำหนดให้

- E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในการเปลี่ยนพฤติกรรมของนักเรียน
- $\sum F$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
- B คือ คะแนนเต็มแบบทดสอบหลังเรียน
- N คือ จำนวนนักเรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

3.7.5 ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520: 137-138) กล่าวว่า เมื่อผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวเป็นการทดลองใช้ครั้งแรก ซึ่งหากเป็นไปได้ควรหากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนที่อยู่ในระดับเก่ง ปานกลาง อ่อน โดยมีจำนวนระหว่าง 1-3 คนเมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการแล้วต้องนำไปใช้เพื่อการปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ภายหลังจากที่ได้มีการปรับปรุงชุดการสอนที่ได้นำไปทดลองแบบเดี่ยวแล้วก็จะเป็นการนำชุดการสอนไปให้กลุ่มตัวอย่างควรรให้มีความเห็นทั้งที่เรียนอ่อน ปานกลาง และเรียนเก่งรวมอยู่ในกลุ่มตัวอย่างนี้ด้วย จำนวน 6-10 คน ผลที่ได้รับจากการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างนี้ก็จะถูกนำไปใช้เพื่อการปรับปรุงชุดการสอนให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม โดยทั่วไปจะใช้ขนาดเท่ากับที่มีอยู่ในชั้นเรียนจริงคือประมาณ 40-100 คน และเป็นการนำผู้เรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเรียนเก่งมาจัดรวมอยู่ในกลุ่มนี้

3.7.6 การยอมรับประสิทธิภาพ มาตรฐาน ทวิกุลทรัพย์ (2540: 101) กล่าวว่าไว้ว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จะเป็นที่ยอมรับเมื่อมีค่าเท่ากับเกณฑ์ ในกรณีที่ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อาจเป็นเพราะตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ เช่น สภาพห้องเรียน ความพร้อม ความชำนาญของผู้ใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จึงกำหนดระดับความคลาดเคลื่อนไว้ที่ระดับ .05 โดยกำหนด ประสิทธิภาพไว้ 3 ระดับคือ

สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป ต้องปรับกิจกรรมหรือแบบทดสอบและทำการทดลองใหม่

เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หรือมีค่าไม่ต่ำกว่า หรือ สูงกว่า 2.5%

ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2.5%

หากผลที่ได้ต่ำหรือสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน $\pm 2.5\%$ ให้ถือว่ามีประสิทธิภาพ อยู่ในเกณฑ์

โดยสรุป เมื่อผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องมีการทดสอบประสิทธิภาพ ตามขั้นตอน คือทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม เพื่อให้ได้ค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

4. การเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ครอบคลุม (1) วิสัยทัศน์ (2) การจัดการเรียนรู้ และ (3) รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี

4.1 วิสัยทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการทำงานและการจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการออกแบบงานและการทำงานอย่างมีกลยุทธ์ โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี และเทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนนำเทคโนโลยีมาใช้และประยุกต์ใช้ในการทำงาน รวมทั้งการสร้าง พัฒนา ประหยัดและคุ้มค่า เพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์ดังกล่าว กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี จึงกำหนด การเรียนรู้ที่ยึดงานกระบวนการจัดการและการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ บนพื้นฐานของการใช้หลักการ และทฤษฎีเป็นหลักในการทำงานและการแก้ปัญหาทางานที่นำมาฝึกฝนเพื่อบรรลุวิสัยทัศน์ของกลุ่ม

เป็นงานเพื่อการดำรงชีวิตในครอบครัวและสังคม และงานเพื่อการประกอบอาชีพ ซึ่งงานทั้ง 2 ประเภทนี้ เมื่อผู้เรียนได้รับการฝึกฝนและปฏิบัติตามกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยีแล้ว ผู้เรียนจะได้รับการปลูกฝังการงานอาชีพและเทคโนโลยี จึงเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการบูรณาการ ความรู้ ทักษะและความดีที่หลอมรวมกันจนก่อให้เกิดเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนทั้งด้านคุณภาพและศีลธรรมตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด (กรมวิชาการ 2544: 17)

4.2 การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

4.2.1 กระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ผู้สอนควรจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ค้นพบความสามารถและความถนัดของตนเอง มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และปฏิบัติกิจกรรมให้มากที่สุด จนเกิดกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการทำงาน ซึ่งกระบวนการดังกล่าวอยู่ภายใต้การให้กำลังใจ และคำแนะนำของครู เพื่อทำให้นักเรียนเป็นคนดี เก่ง และมีความสุข พร้อมกับได้รับผลการเรียนในรูปแบบของความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม รวมทั้งได้ผลงานและสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง (กรมวิชาการ 2544: 20)

4.2.2 กลวิธีการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลวิธีการจัดการเรียนรู้เป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้สำหรับกลุ่มการงานอาชีพ และแนวความคิดหลัก (Main Concept) ของกลวิธีการจัดการเรียนรู้มีลักษณะดังต่อไปนี้

- 1) จัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมของการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน คือ ผู้เรียนต้องมีทั้งความรู้ ทักษะกระบวนการ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม
- 2) กำหนดวิชาจะต้องกำหนดเป็นงาน (Task) โดยแต่ละงานต้องเป็นไปตามโครงสร้างการเรียนรู้ของกลุ่มวิชาการงานและอาชีพ ทั้ง 7 หัวข้อคือ
 - (1) ความหมายของงาน
 - (2) ความสำคัญและประโยชน์ของงานหลักการของงาน
 - (3) วิธีการและขั้นตอนของการทำงาน
 - (4) กระบวนการทำงาน การจัดการและแนวทางในการประกอบอาชีพ
 - (5) การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำงาน
 - (6) คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการทำงานและประกอบอาชีพ

ผู้สอนสามารถสอนแต่ละงานครบหรือไม่ครบทั้ง 7 หัวข้อก็ได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะงาน แต่ทั้งนี้จะต้องสอนครบทั้งมาตรฐานด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม (กรมวิชาการ 2544: 22)

3) การจัดการเรียนรู้ ผู้สอนสามารถนำความรู้ทักษะกระบวนการคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมจากสาระภายในกลุ่มมาบูรณาการได้หรือนำสาระจากกลุ่มวิชาอื่นมาบูรณาการ กับสาระของกลุ่มวิชาการทำงานอาชีพก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานตามกระบวนการเรียนรู้ ต่างๆ เช่น กระบวนการทำงาน กระบวนการคิด กระบวนการตัดสินใจ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการคิด กระบวนการตัดสินใจ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม กระบวนการ เรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ฯลฯ จนเกิดทักษะในการทำงาน และได้ชิ้นงานตามที่กำหนด

4) จัดการเรียนรู้ได้ ทั้งภายในชั้นเรียน นอกชั้นเรียนโดยจัดในสถานที่ ปฏิบัติงาน แหล่งวิทยากร สถานประกอบการ สถานประกอบอาชีพอิสระ ฯลฯ ทั้งนี้ให้ขึ้นอยู่กับ สภาพความพร้อมของสถานศึกษา ผู้เรียน และดุลพินิจของผู้สอน โดยคำนึงถึงสภาพการเปลี่ยนแปลง ทางสังคมเศรษฐกิจและเทคโนโลยี

5) จัดการเรียนรู้โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดงานที่มีความหมายกับผู้เรียน ซึ่งจะทำงานผู้เรียนเห็นประโยชน์ ความสำคัญ เห็นคุณค่า ย่อมทำให้เกิดความภาคภูมิใจในการ ปฏิบัติงาน

6) จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยผู้สอนต้องคำนึงถึงความต้องการ ความสนใจ ความพร้อมทางร่างกาย อุนิสัย สติปัญญาและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

4.2.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนกลุ่ม วิชาการทำงานและอาชีพและเทคโนโลยี ควรจัดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

- 1) การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง
- 2) การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า
- 3) การเรียนรู้จากประสบการณ์
- 4) การเรียนรู้จากการทำงานกลุ่ม

4.2.4 แนวการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงาน อาชีพและเทคโนโลยี มีแนวการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ดังนี้

1) การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) เป็นการเก็บรวบรวม และสร้างเอกสารหลักฐานเกี่ยวกับผลงานของผู้เรียนที่บ่งบอกถึงความสำเร็จเชิงสมรรถนะเฉพาะ ด้านที่ได้มีการคัดสรรมาแล้ว แฟ้มสะสมผลงานจะแสดงให้เห็นความสามารถ จุดเด่น จุดด้อย ความสำเร็จและพัฒนาการของผู้เรียน เป็นสิ่งที่บอกให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ตรงไหน ขึ้นไหนและกำลัง เดินทางไปทางไหน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกด้วยตนเอง รู้จักและเข้าใจหลักเกณฑ์ ของผลงานที่ดีเป็นอย่างไร

2) การประเมินสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นวิธีการประเมินวิธีหนึ่งที่จะตรวจสอบความสามารถในการแก้ปัญหา (Problem Solving) หรือการปฏิบัติงานซึ่งใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่เป็นจริง

3) การประเมินตนเอง (Self Assessment) ในการเสนอผลงาน ผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนมีการประเมินตนเอง ทั้งด้านความคิดและด้านความรู้สึก โดยให้ผู้เรียนได้พูดถึงงานของตนในทุกขั้นตอน และเปิดโอกาสให้มีการวิพากษ์วิจารณ์

4) การประเมินกลุ่ม คือ ความสามารถที่จะทำงานในฐานะสมาชิกผู้มีประสิทธิภาพของกลุ่ม ถือเป็นทักษะที่สำคัญการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทุกกลุ่มวิชาจะต้องเน้นย้ำการทำงานเป็นกลุ่ม มีการจัดความพร้อมอย่างมีคุณภาพ และมีการประเมินผลที่ละเอียดรอบคอบ

5) การประเมินโดยกลุ่มเพื่อน (Peer Assessment) เป็นการตัดสินใจโดยให้กลุ่มเพื่อนทำงานร่วมด้วย เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาเช่น ความคิดสร้างสรรค์ การช่วยเหลือกลุ่ม ความสามารถในการทำงานให้เสร็จตามกำหนดเวลา ฯลฯ

4.2.5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1) ด้านความรู้ (K) ครอบคลุม (1) ความเข้าใจ (2) การวิเคราะห์เหตุผล (3) การสังเคราะห์ (4) การนำไปใช้ และ (5) การประเมินค่า

2) ด้านทักษะกระบวนการ (P) ครอบคลุม (1) ทักษะปฏิบัติ (2) กระบวนการทำงาน (3) กระบวนการกลุ่ม และ (4) ทักษะการคิด

3) ด้านคุณลักษณะ (A) ครอบคลุม (1) ทศนคติ (2) ความรับผิดชอบ (3) ความอดทน และ (4) ละเอียดรอบคอบ

โดยสรุป การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ประกอบด้วย (1) กระบวนการเรียนรู้กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี (2) กลวิธีการจัดการเรียนรู้ (3) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ (4) แนวการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และ (5) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

4.3 รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี

รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จัดทำขึ้นตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมีเป้าหมายให้นักเรียนได้พัฒนาตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในหลักสูตร คือ มีสมรรถนะสำคัญด้านการสื่อสาร การคิดการแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี ตลอดจนพัฒนาให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และทำประโยชน์ให้สังคม เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมไทยและสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

ในการเรียนการสอนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การทำงานและงานบ้าน มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีสมรรถนะสำคัญด้านการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี ตลอดจนพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์และทำประโยชน์ให้สังคม เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมไทยและสังคมโลกได้อย่างมีความสุข การเรียนการสอนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ยึดแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้หลักการส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติของการทำงานอาชีพและเทคโนโลยี และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน โดยพัฒนานักเรียนแบบองค์รวมอยู่บนพื้นฐานของการบูรณาการ ความคิดรวบยอด ที่เน้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (Active Learning) เรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning) ซึ่งเน้นการเรียนรู้ให้ตรงกับรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) เน้นทักษะที่สร้างเสริมความเข้าใจที่คงทนของนักเรียนซึ่งเป็นผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดตามหลักสูตร (อรุณี ลิ้มศิริ และคณะ 2551: 122-123)

โดยสรุป วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี จัดขึ้นตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

5. เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37

5.1 ความเป็นมาเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37

ความเป็นมาเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากแผนปฏิบัติการประจำปีของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 มีรายละเอียด ดังนี้

5.1.1 ประวัติ การจัดตั้งสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 (แพร่-น่าน) ตามที่กระทรวงศึกษาธิการ โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดให้มีศูนย์ประสานงานการจัดการมัธยมศึกษา จำนวน 41 ศูนย์ และเครือข่ายการนิเทศการมัธยมศึกษา จำนวน 19 เครือข่าย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษา และรองรับการจัดตั้งสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นั้น จังหวัดแพร่เป็นที่ตั้งของศูนย์ประสานงานการจัดการมัธยมศึกษา ศูนย์ที่ 36 รับผิดชอบโรงเรียนมัธยมศึกษาจังหวัดแพร่และจังหวัดน่าน เครือข่ายการนิเทศการจัดการมัธยมศึกษา เครือข่ายที่ 16 รับผิดชอบการนิเทศติดตามยกระดับคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษาจังหวัดแพร่ น่าน พะเยา และเชียงราย

(สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 2554: 2-9) ต่อมา กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศกำหนดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา และเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2553 และพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2553 ตามประกาศลงวันที่ 17 สิงหาคม พ.ศ.2553 และได้กำหนดให้ศูนย์ประสานงานการจัดการมัธยมศึกษา ศูนย์ที่36 เป็นสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 (แพร่-น่าน) เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาโรงเรียนมัธยมศึกษาจังหวัดแพร่และน่าน

5.1.2 ที่ตั้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 ตั้งอยู่เลขที่ 2 ถนนแพร่-ลอง ตำบลในเวียง อำเภอเมือง จังหวัดแพร่ โดยมีนายศิริพันธ์ ขวัญอ่อน รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา รักษาราชการแทนผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 และนายเสรี พิมพ์มาศ ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศรีน่าน เป็นที่ปรึกษาผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37

5.1.3 บริบท การบริหารเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 ครอบคลุมพื้นที่ 2 จังหวัด 22 อำเภอ มีโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 45 โรงเรียน (แพร่ 16 โรงเรียน, น่าน 29 โรงเรียน) มีนักเรียนระดับ ม.1 - ม.6 จำนวน 41,570 คน จำนวนครูและบุคลากรทางการศึกษารวมทั้งสิ้น 2,050 คน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 2554: 2-9)

5.1.4 โครงสร้างการบริหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 มีโครงสร้างการบริหารงาน 6 กลุ่มงาน ได้แก่ กลุ่มอำนาจการ กลุ่มบริหารงานบุคคล กลุ่มนโยบายและแผน กลุ่มส่งเสริมการจัดการศึกษา กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา และหน่วยตรวจสอบภายใน มีกรอบอัตรากำลังทั้งสิ้น 59 คน

โดยสรุป สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 ตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2553 และพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2553 ตั้งอยู่เลขที่ 2 ถนนแพร่-ลอง ตำบลในเวียง อำเภอเมือง จังหวัดแพร่ การบริหารเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 ครอบคลุมพื้นที่ 2 จังหวัด คือ จังหวัดแพร่ 16 โรงเรียน จังหวัดน่าน 29 โรงเรียน และมีโครงสร้างการบริหารงาน 6 กลุ่มงาน

5.2 นโยบายสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 กำหนดนโยบายการดำเนินงาน ดังนี้ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 2554: 2-9)

5.2.1 วิสัยทัศน์ (Vision) เป็นหน่วยงานประสานความร่วมมือกับทุกภาคส่วน เพื่อขับเคลื่อนการศึกษาขั้นพื้นฐาน นำไปสู่การพัฒนายกระดับคุณภาพการมัธยมศึกษาให้นักเรียน เป็นพลโลก ดำรงเอกลักษณ์ วัฒนธรรมท้องถิ่นตามมาตรฐานการศึกษา ภายในปี 2557

5.2.2 พันธกิจ (Mission) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 กำหนดพันธกิจไว้ ดังนี้

- 1) ส่งเสริม สนับสนุน ให้สถานศึกษาพัฒนาคุณภาพการศึกษาตามเป้าหมายความสำเร็จ
- 2) ประสาน ส่งเสริมการพัฒนางานวิชาการและระบบประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา
- 3) ประสานและร่วมมือ พัฒนาระบบบริหารจัดการการศึกษาร่วมกับ สหวิทยาเขตกลุ่มส่งเสริมประสิทธิภาพการมัธยมศึกษา ศูนย์พัฒนาการเรียนรู้กลุ่มสาระวิชาต่างๆ
- 4) ส่งเสริม สนับสนุนการบริหารจัดการของสถานศึกษา ข้าราชการครู และบุคลากรทางการศึกษา
- 5) ติดตาม ประเมินผลและรายงานผลการจัดการมัธยมศึกษา ทุกสิ้นปีงบประมาณ
- 6) ประชาสัมพันธ์ เผยแพร่กิจกรรมการจัดการมัธยมศึกษาในรูปแบบที่หลากหลาย

5.2.3 เป้าประสงค์ (Goal) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 กำหนดเป้าประสงค์ขององค์กรไว้ดังนี้ คือ

- 1) ผู้เรียนทุกคน มีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน และพัฒนาสู่ความเป็นพลโลก
- 2) ประชากรวัยเรียนทุกคนได้รับโอกาสในการศึกษาขั้นพื้นฐาน 15 ปี อย่างทั่วถึงและได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ
- 3) ครูและบุคลากรทางการศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเต็มตามศักยภาพ
- 4) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษามีความเข้มแข็ง เป็นกลไกขับเคลื่อนการศึกษา ขั้นพื้นฐานสู่ความเป็นสากล

5.2.4 ค่านิยมองค์กร (Values of the organization) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 กำหนดค่านิยมองค์กรในการดำเนินงานไว้ คือ "ประสานสัมพันธ์ส่งเสริมมุ่งมั่นพัฒนาการศึกษาสู่ความเป็นเลิศ"

โดยสรุป นโยบายสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 37 ประกอบด้วย (1) วิสัยทัศน์ (2) พันธกิจ (3) เป้าประสงค์ และ (4) ค่านิยมองค์กร

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ ครอบคลุม (1) งานวิจัยในประเทศ และ (2) งานวิจัยต่างประเทศ

6.1 งานวิจัยในประเทศ แบ่งออกเป็น 2 ประเด็นการวิจัย คือ

6.1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รวบรวมได้ดังนี้

อภิสิทธิ์ สุริยะ (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนบนเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเว็บ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนบนเว็บอยู่ในระดับมาก

ผ่องพรรณ จันทร์ฤทัย (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การค้นหาข้อมูล และติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.75/82.93 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอยู่ในระดับมาก

ชวนพิศ โนนสินชัย (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่าย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนบนเครือข่ายอยู่ในระดับมากที่สุด

6.1.2 งานวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีดังนี้

รัชนิวรรณ สุภิตาภรณ์ (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาช่างออกแบบเสื้อผ้า เรื่อง สีของเสื้อผ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนรู้

มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ(3) นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

น้ำผึ้ง แซ่มซ้อย (2549) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การสร้างเอกสารด้วยไมโครซอฟต์เวิร์ด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในเครือมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วยมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอยู่ในระดับ เห็นด้วยมากที่สุด

สุภาพร ก้อนเทียน (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง การนำเสนอและการจัดเก็บสไลด์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วยมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอยู่ในระดับ เห็นด้วยมาก

ถนอม เกเย็น (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง พรหมไม้จิวในแก้ว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 3 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในระดับเหมาะสมมาก

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การทำงานและงานบ้าน เท่าที่ผู้วิจัยรวบรวม ยังไม่มีการวิจัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงรวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอนและการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ ดังนี้

คูริก (Kulik et al: 1983) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนมัธยม พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นและใช้เวลาในการเรียนน้อยลง

วีวาส (Vivas 1985: 603) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การออกแบบพัฒนาและประเมินค่าทางการรับรู้ด้านความคิด โดยใช้ชุดการสอน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน มีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านชาวปัญญาและด้านปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ

คุรูบาคาก (Kurubacak 2000: 1731-A) ได้ทำการวิจัย เรื่อง เจตคติของนักเรียนต่อการสอนบนเว็บ จากนักเรียนที่เรียนในมหาวิทยาลัยมิดเวสต์เทิร์นสเตท จากการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนบนเว็บสนุกกับการเรียนออนไลน์ การค้นพบความคิดใหม่ๆ และการวิเคราะห์ข้อความของนักเรียนคนอื่นๆ ในการอภิปรายในประเด็นต่างๆ รูปแบบของบทเรียนบนเว็บแบบใหม่ที่ต้องการคือสิ่งสนับสนุนต่างๆ ที่จะช่วยฝึกนักเรียนในการใช้เว็บ

แม็ททิว นอร์แมน ฟลาเซอร์ (Mathew Norman Fraser: 2000) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างและการพัฒนาชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่มีการสร้างสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาเปรียบเทียบว่าการสอนผ่านเครือข่ายมีส่วนช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรระหว่างที่ให้ครูเป็นศูนย์กลางกับผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้จากบทความต่างๆ เป็นเสมือนแหล่งข้อมูลอันดับสามที่ผู้เรียนใช้ในการปฏิสัมพันธ์กับวิทยาลัยช่วยลดเวลาในการจัดการและงานสอนที่ต้องสอนแบบซ้ำ ๆ ทำให้ครูมีเวลาเพิ่มขึ้นจนสามารถที่จะแบ่งผู้เรียนเพื่อสอนแบบตัวต่อตัว หรือเป็นกลุ่มย่อย ๆ ได้ ซึ่งวิธีนี้จะกลายเป็นรูปแบบพื้นฐานของการศึกษาต่อไป

แม็ททิวและวารากัวร์ (Matthew and Varagoor: 2001) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การตอบสนองของผู้เรียนต่อบทเรียนออนไลน์ (Student Responses to Online Course Materials) กับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งจากการรวบรวมและวิเคราะห์ถึงผลกระทบ ต่างๆกับการประสบความสำเร็จในการเรียนและสั่งงานผ่านอินเทอร์เน็ต พบว่าผู้เรียนส่วนมากมีประสบการณ์และความรู้สึกที่ดีในการใช้อินเทอร์เน็ตและเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์

โดยสรุป จากผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศที่กล่าวมาแล้วนั้น พบว่า ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงกว่าการสอนปกติ อีกทั้งชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายยังสามารถ

แก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการเรียนการสอน ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ชุดการเรียนรู้จึงเป็นนวัตกรรมที่ส่งเสริมสนับสนุนให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงนำมาเป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการทำงานและงานบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 เพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

