บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องพัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยองเขต 1 ผู้วิจัยได้ค้นคว้าวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องสำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือ (1) ชุดการสอน (2) ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (3) ระบบการให้ความช่วยเหลือ (4) การเรียนการสอนรายบุคคล (5) การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (6) การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ (7) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองและทฤษฎีปฏิบัติของเดวีส์ (8) การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (9) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ชุดการสอน

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนที่ผู้วิจัยรวบรวม คือ (1) ความหมายของชุดการสอน (2) องค์ประกอบของชุดการสอน (3) คุณค่าของชุดการสอน (4) แนวคิดเกี่ยวกับการผลิตชุดการสอน และ(5) ขั้นตอนการผลิตชุดการสอน

1.1 ความหมายของชุดการสอน

นักการศึกษาหลายท่านที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์เกี่ยวกับชุดการสอนได้ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ คือ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล (2520: 105) ได้กล่าวถึงความหมายของชุดการสอน ไว้ว่า เป็นระบบการผลิต และนำสื่อการสอนประสมที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย และหัวเรื่อง ช่วยให้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

บุญชม ศรีสะอาด (2537: 95) ได้กล่าวถึงความหมายของชุดการสอน ไว้ว่า ชุดการสอน (Instructional Package) คือ สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัด เข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (Package) เรียกว่า สื่อประสม (Multi Media) เพื่อมุ่งให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2543: 60) ได้กล่าวถึงความหมายของชุดการสอน ไว้ว่า ชุดการสอนเป็นชุดเอกประสงค์ คือใช้สอนได้เพียงเรื่องเดียว โดยมีการผสมสื่ออย่างมีระบบรองรับ มีเนื้อหาสาระครบในตัวเองที่ครอบคลุมการสอนของครูได้ครบวงจร

จากการศึกษาดังกล่าวผู้วิจัยสรุปในงานวิจัยครั้งนี้ว่า ชุดการสอน หมายถึง ชุดสื่อประสมประกอบด้วยสื่อคอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก และสื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อเสริมที่พัฒนาขึ้นอย่างมีระบบสอดคล้องกับ หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์และเนื้อหาสาระ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ ผู้วิจัยได้นำความหมายของชุดการสอนดังกล่าวมาใช้ในการนิยามศัพท์เฉพาะ

1.2 องค์ประกอบของชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 120) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอน ไว้ว่า ชุดการสอนประกอบด้วยสื่อประสม ในรูปของวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป บูรณาการโดยใช้วิธีการจัดระบบเพื่อให้ชุดการสอนแต่ละชุดมีประสิทธิภาพและมีความสมบูรณ์เบ็ดเสร็จไปในตัวเอง และจำแนกส่วนของชุดการสอนไว้ 4 ส่วน คือ

1. คู่มือสำหรับครูผู้ใช้ชุดการสอน หรือ/และนักเรียนที่ต้องเรียนจากชุดการสอน
2. คำสั่ง หรือการมอบงาน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้นักเรียน
3. เนื้อหาสาระและสื่อ โดยจัดให้อยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบประสม และกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคลตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. การประเมินผล เป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงานการค้นคว้า และผลการเรียนรู้ในรูปของแบบสอบถามต่างๆ

โดยสรุป องค์ประกอบของชุดการสอนมี 4 ส่วน ได้แก่ (1) คู่มือการใช้ชุดการสอน (2) คำสั่งหรือการมอบงาน (3) เนื้อหาสาระและสื่อ และ (4) การประเมินผล

ผู้วิจัยได้ใช้องค์ประกอบของชุดการสอนทั้ง 4 ส่วน มาใช้ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1.3 คุณค่าของชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 121) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการสอน ไว้ว่า คุณค่าของชุดการสอนไม่ว่าจะเป็น การสอนประเภทใด ย่อมมีคุณค่าต่อการเพิ่มคุณภาพในการเรียนการสอน หากได้มีระบบการผลิต ที่มีการทดสอบวิจัยแล้วด้วยกันทั้งนั้น คุณค่าของชุดการสอน สรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้ครูผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และ มีลักษณะเป็นนามธรรมสูง
2. ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่นักเรียนกำลังศึกษา

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และการมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

4. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ครูผู้สอน โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาเตรียมการสอนล่วงหน้า

5. ทำให้การเรียนการสอนของนักเรียนเป็นอิสระ จากอารมณ์ของครูผู้สอน

6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครูผู้สอน เนื่องจากชุดการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครูผู้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจากชุดการสอนได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

7. ในกรณีที่ครูผู้สอนขาด ครูผู้สอนคนอื่นก็สามารถสอนแทนโดยใช้ ชุดการสอน

8. สำหรับชุดการสอนรายบุคคลและชุดการสอนทางไกล จะช่วยให้การศึกษามวลชนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะนักเรียนสามารถเรียนได้เองที่บ้าน ไม่ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่าย

โดยสรุป คุณค่าของชุดการสอนช่วยเพิ่มคุณภาพในการเรียนการสอน ได้แก่ (1) ช่วยผู้สอนในการถ่ายทอดเนื้อหา (2) ช่วยเร้าความสนใจ (3) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและแสวงหาความรู้ (4) ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ครูผู้สอน (5) ทำให้การเรียนการสอนของนักเรียนเป็นอิสระ (6) ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครูผู้สอน (7) ครูผู้สอนคนอื่นสามารถสอนแทนได้ และ(8) ช่วยให้การศึกษามวลชนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยคำนึงถึงคุณค่าของชุดการสอน ได้แก่ (1) ช่วยผู้สอนในการถ่ายทอดเนื้อหา (2) ช่วยเร้าความสนใจ (3) ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครูผู้สอน และ(4) ช่วยให้การศึกษามวลชนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 แนวคิดการผลิตชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล (2520: 130-135) ได้กล่าวถึงแนวคิดการผลิตชุดการสอน ไว้ว่า แนวคิดที่นำมาสู่ระบบการผลิตชุดการสอน มีดังนี้

แนวคิดแรก คือ ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งนักการศึกษาได้นำ หลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัดและ ความสนใจของนักเรียนเป็นสำคัญ ในการนำเอาหลักความแตกต่างเหล่านี้มาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ วิธีที่เหมาะสมที่สุดคือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการศึกษาตามเอกัตภาพ การศึกษา โดยเสรี และ

การศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถและความสนใจ โดยมีครูผู้สอนแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

แนวคิดที่สอง คือ ความพยายามที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอนไปจากเดิมที่ยึด “ครูผู้สอน” เป็นแหล่งความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ การนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องจัดให้ตรงเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนของวิชาต่างๆ โดยนิยมจัดในรูปของชุดการสอน ด้วยวิธีนี้ครูผู้สอนจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด ส่วนอีกสองในสามนักเรียนจะศึกษาด้วยตนเองจากชุดการสอน และครูผู้สอนชี้แหล่งและ ชี้ทางให้

แนวคิดที่สาม คือ การใช้โสตทัศนูปกรณ์ ซึ่งครอบคลุมถึง การใช้วัสดุ อุปกรณ์และกระบวนการ ได้แก่ การสาธิต ทดลอง และกิจกรรมต่างๆ เดิมนั้นการผลิตและใช้สื่อการสอนมักออกมาในรูปต่างคนต่างผลิต ต่างคนต่างใช้เป็นสื่อเดี่ยว มิได้มีการจัดระบบการใช้สื่อหลายอย่างมาบูรณาการให้เหมาะสมและใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการให้ครูผู้สอนเป็นผู้พูด แนวโน้มใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดการสอนอันจะมีผลต่อการใช้ของครูผู้สอน คือเปลี่ยนจากการใช้สื่อ “เพื่อช่วยครูสอนมาเป็นใช้สื่อการสอน” “เพื่อช่วยนักเรียนเรียน” คือให้นักเรียนได้หยิบสอยและใช้สื่อการสอนต่างๆ ด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยจัดสื่ออยู่ในรูปของชุดการสอน

แนวคิดที่สี่ คือ ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม เดิมนั้นความสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียนในห้องเรียนมีลักษณะเป็นทางเดียว ครูผู้สอนเป็นผู้นำและนักเรียนเป็นผู้ตาม ครูผู้สอนมิได้เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี นักเรียนได้พูดก็ต่อเมื่อครูให้พูด การตัดสินใจส่วนใหญ่จะตามครูผู้สอน นักเรียนเป็นฝ่ายเอาใจครูผู้สอน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนต่อนักเรียนในห้องเรียนก็แทบจะไม่มีเลย เพราะครูผู้สอนไม่ชอบให้นักเรียนคุยกัน นักเรียนจึงไม่มีโอกาสฝึกฝนการทำงานร่วมกัน นอกจากนี้ปฏิกิริยาระหว่างนักเรียนกับสภาพแวดล้อมก็มักอยู่กับเพียงชอล์กกับกระดานดำและแบบเรียนภายในห้อง แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตจึงต้องนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเปิดโอกาสให้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ ซึ่งนำมาไว้ในรูปของชุดการสอน

แนวคิดสุดท้าย คือ การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้นั้นได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนมาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งหมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียน (1) ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง (2) มีทางทราบว่าการตัดสินใจหรือการทำงานของตนถูกหรือผิดได้ทันที (3) มีการเสริมแรงบวกที่ทำให้นักเรียน

ภาคภูมิใจที่ทำถูกหรือคิดถูก อันจะทำให้พฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต และ (4) ได้ค่อยเรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของนักเรียนเอง โดยไม่ต้องมีใครบังคับ การจัดสภาพการณ์ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ตามนัยดังกล่าวข้างต้นนี้ จะต้องมีเครื่องมือช่วยให้บรรลุจุดหมายปลายทางโดยการจัดการสอนแบบโปรแกรมในรูปของกระบวนการ และใช้ชุดการสอนเป็นเครื่องมือสำคัญ

โดยสรุป แนวคิดการสร้างชุดการสอน มี 5 แนวคิด ได้แก่ (1) ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล (2) การจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่างๆ (3) การใช้โสตทัศนูปกรณ์และสื่อการสอนด้วยตัวนักเรียนเอง (4) ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม และ(5) การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรมในรูปของกระบวนการ ซึ่งเน้นการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน ได้ทราบผลย้อนกลับ มีการเสริมแรงบวก และได้ค่อยเรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของนักเรียนเอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยคำนึงถึงแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างชุดการสอน ทั้ง 5 แนวคิด

1.5 ขั้นตอนการผลิตชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 123) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการผลิตชุดการสอน ไว้ว่า การผลิตชุดการสอนวิธีระบบเข้ามาใช้ในระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬา ซึ่งเป็นชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เหมาะสำหรับการเรียนแบบศูนย์การเรียนมีทั้งหมด 10 ขั้น ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจจะกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการ

2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอนที่จะให้ครูผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง

3. กำหนดหัวเรื่อง ในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์ออกเป็น 4-6 หัวเรื่อง

4. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ จะต้องให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปรวมแนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหา ที่สอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดวัตถุประสงค์ ให้สอดคล้องกับหัวเรื่องเป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วเปลี่ยนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและเกณฑ์พฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6. กำหนดกิจกรรมการเรียน ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกและการผลิตสื่อการสอน

7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบการประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่า หลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว นักเรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูผู้สอนใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้วก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ เรียกว่า ชุดการสอน

9. หาประสิทธิภาพชุดการสอน เพื่อเป็นการประกันว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการ ที่ว่าการเรียนรู้เป็นการช่วยให้เปลี่ยนพฤติกรรมของนักเรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดการสอน ชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้ว สามารถนำไปสอนนักเรียนได้ตามประเภทของชุดการสอนและระดับการศึกษา โดยกำหนดขั้นตอนการใช้ ดังนี้

10.1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อดูความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

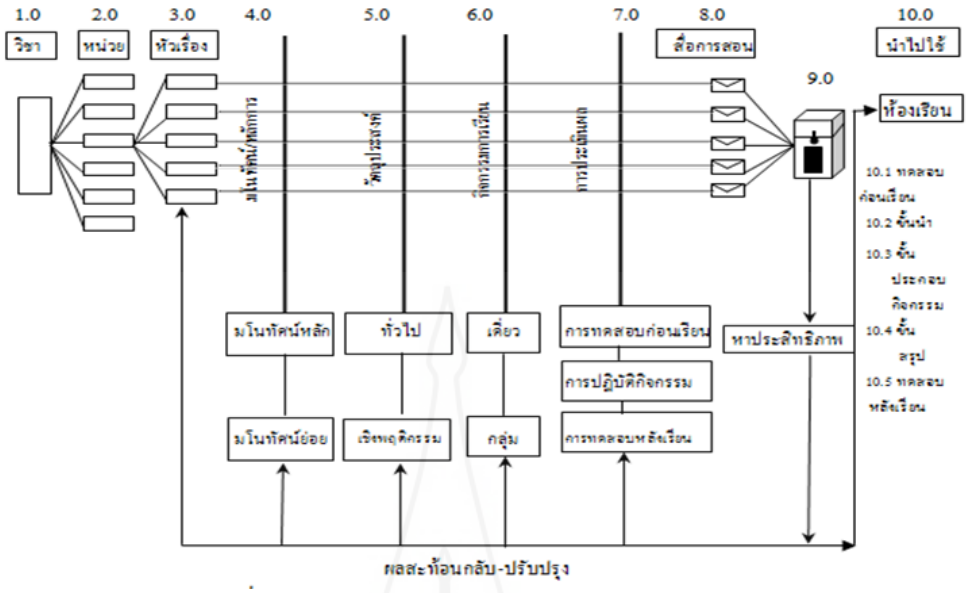
10.2 นำเข้าสู่บทเรียน

10.3 ประกอบกิจกรรมการเรียน (ขั้นสอน) ครูผู้สอนบรรยายหรือแบ่งกลุ่มประกอบกิจกรรมการเรียน

10.4 สรุปผลการสอน เพื่อสรุปความคิดรวบยอดและหลักการที่สำคัญ

10.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไปแล้ว

ขั้นตอนในการผลิตชุดการสอนดังกล่าวข้างต้นสามารถนำมาแสดงให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นในภาพที่ 2.1 ดังนี้



ภาพที่ 2.1 แบบจำลองระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬา

ที่มา: ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล (2520: 48)

โดยสรุป ขั้นตอนการผลิตชุดการสอน มี 10 ขั้นตอน ได้แก่ (1) กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ (2) กำหนดหน่วยการเรียน (3) กำหนดหัวเรื่อง (4) กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ (5) กำหนดวัตถุประสงค์ (6) กำหนดกิจกรรมการเรียน (7) กำหนดแบบประเมินผล (8) เลือกและผลิตสื่อการสอน (9) หาประสิทธิภาพชุดการสอน และ (10) การใช้ชุดการสอน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนบางขั้นตอนของระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬามาประยุกต์ใช้ในการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) การกำหนดหน่วยการเรียน (2) กำหนดหัวเรื่อง (3) กำหนดแนวคิดหรือความคิดรวบยอดหรือหลักการ (4) กำหนดวัตถุประสงค์ (5) กำหนดกิจกรรมการเรียน และ (6) กำหนดแบบประเมินผล

2. ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (2) หลักการสำหรับการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (3) องค์ประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (4) การออกแบบชุดการ

สอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (5) สื่อในการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (6) การนำเสนอสื่อในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (7) ขั้นตอนการผลิต ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (8) การประเมินชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.1 ความหมายของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (อ้างอิงใน ปองพจน์ ชาญโลหะ 2547: 36) กล่าวว่า ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หมายถึง ชุดสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นสื่อหลัก ผลิตอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เป็นสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่องและวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะได้สร้างและพัฒนาอย่างมีระบบโดยมีการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้า ด้วยการกำหนดเนื้อหาสาระ สื่อการสอน กิจกรรมการเรียน สภาพแวดล้อม และการประเมินผล ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง ได้รับคำติชมทันที ได้รับการเสริมแรงที่เป็นความสำเร็จและความภาคภูมิใจ และได้ไคร่ครวญเรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น ตามความสะดวก และความสนใจของแต่ละบุคคล

โดยสรุปผู้วิจัยได้นำคำสำคัญของความหมายของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมาใช้ในการนิยามคำศัพท์เฉพาะ

2.2 หลักการสำหรับการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

หลักการสำหรับการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) หลักจิตวิทยา (2) การจัดสภาพแวดล้อมเพื่อเอื้อต่อการเรียนรู้ (3) การให้ตัวจัดแนวคิดการเรียน และ (4) หลักการโดยสรุปของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546: 5)

2.2.1 หลักจิตวิทยา ครอบคลุม (1) กลุ่มเชื่อมโยงนิยม และ (2) กลุ่มประสบการณ์นิยมหรือทฤษฎีสนาม (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2523: 49-51)

1) กลุ่มเชื่อมโยงนิยม (Associationism) เชื่อว่า การเรียนรู้ของคนจะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนได้รับตัวแหย่หรือสิ่งเร้า (Stimulus) การตอบสนอง (Response) ต่อตัวแหย่นั้น จะทำให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมและเมื่อได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) คือ รางวัล คำชม ก็จะทำให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมและเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ไปเรื่อยๆ จนบรรลุพฤติกรรมขั้นสุดท้าย

2) กลุ่มประสบการณ์นิยมหรือทฤษฎีสนาม (Gestalt or Field Theory) เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนเห็นปัญหาหรือความจำเป็นที่จะต้องเรียน จึงแก้ปัญหาเพื่อความอยู่รอดด้วยการกระทำ และต้องอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมด้วย กลุ่มนี้ไม่เชื่อว่า การมี ตัวแหย่และการตอบสนองเพียงอย่างเดียวจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้หากเขามองไม่เห็นความจำเป็นที่จะต้องเรียนเพื่อแก้ปัญหานั้น

2.2.2 พื้นฐานทางจิตวิทยาต่อ 4 สภาพการณ์ ที่เอื้อต่อการเรียนด้วยตนเองด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีดังนี้(ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2523: 52-54)

1) ให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉง (Active Participation) จากการทดลอง นักจิตวิทยาการศึกษาค้นพบว่า เมื่อนักเรียนได้มีโอกาสเข้าร่วมในสถานการณ์ การเรียนอย่างกระฉับกระเฉง สัมฤทธิผลของการเรียนจะเกิดขึ้นอย่างมาก นักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมก็ต่อเมื่อได้มีการเสริมแรงการตอบสนองต่อสิ่งเร้า หากนักเรียนมีส่วนเข้าร่วมอย่างกระฉับกระเฉงแล้ว ไม่เพียงแต่จะทำให้นักเรียนมีความสนใจสูงขึ้นเท่านั้น นักเรียนยังจะต้องตั้งใจสังเกต และติดตามการสังเกต คิด และใคร่ครวญตามจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและเพิ่มพูนการเรียนรู้

2) ได้รับคำติชมทันที (Immediate Feedback) เมื่อนักเรียนได้รับทราบผลของการประกอบกิจกรรมทันที ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมประเภทใดก็ตาม มีแนวโน้มที่จะเกิดการเรียนรู้สูงขึ้นกว่านักเรียนที่ทราบผลการประกอบกิจกรรมช้า เพราะการตอบสนองช้า ทำให้การเสริมแรงหย่อนประสิทธิภาพ

3) ได้รับประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จ (Success Experience) รางวัลทำให้การเรียนดีขึ้น สำหรับนักเรียนแล้วเพียงรู้ว่าได้ทำอะไรสำเร็จก็ถือเป็นการเสริมแรงในตัวเอง ครูผู้สอนจึงต้องจัดภาพพจน์ที่จะให้นักเรียนได้รู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จแม้เพียงเล็กน้อย

4) ได้เรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น (Gradual Approximation) การเรียนรู้จะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามลำดับขั้น และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใคร่ครวญตามจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคงถาวรขึ้น

2.2.3 การให้ตัวจัดแนวคิดการเรียน มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546: 6)

1) ตัวจัดแนวคิดล่วงหน้า (Advance Organizers) แผนการสอนหรือ เค้าโครงล่วงหน้า

2) ตัวจัดแนวคิดระหว่างเรียน (Concurrent Organizers) การเสนอเนื้อหาตามลำดับ การแสดงกระบวนการ การยกตัวอย่าง ข้อมูล สถิติ ฯลฯ

3) ตัวจัดแนวคิดหลังการเรียน (Post Organizers) การสรุปเรื่องหรือประเด็นสำคัญ การเชื่อมโยงกับเรื่องอื่น

2.2.4 หลักการโดยสรุปของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546: 7)

1) ความเหมาะสมของเนื้อหา ต้องวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแผนผังแนวคิดระดับวิชา หน่วย และโมดูลที่จะทำเป็น E-Lesson

2) ความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียน ต้องมีรายการ (Menu) ที่ชัดเจนครบถ้วน

3) การนำเสนอเนื้อหา ต้องเสนอตามลำดับ และจำแนกเป็นชั้นๆ ตามลำดับจากง่ายไปหายาก จากเนื้อหาคร่าวๆ ไปหาละเอียด โดยแบ่งเป็นระดับ (Layer/Level) เพื่อนำเสนอทีละขั้นตอน และหลีกเลี่ยงการเลื่อนจอขึ้นลง (Scrolling) ซึ่งจะทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย

4) มีภาพและเสียงแบบมัลติมีเดีย โดยใช้ Off-line CD เป็นสื่อเสริม เพื่อความรวดเร็วในการเรียกข้อมูลจากเครือข่าย

5) มีศูนย์ความรู้หรือฐานความรู้ สำหรับบรรจุเนื้อหาสาระของบทเรียน และมีการเชื่อมโยงให้เข้าถึงได้อย่างง่ายและรวดเร็ว

6) มีช่องทางสำหรับการแสดงความคิดเห็น ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับครูผู้สอน โดยจัดในรูป Chat Room หรือ Virtual Classroom

7) มีการมอบหมายงาน (Activities/assignments) พร้อมแนวตอบ (Feedback) เพื่อให้นักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียน และให้ครูผู้สอนสามารถตรวจสอบผลการเรียนและเก็บคะแนน

8) มีระบบการประเมินอย่างต่อเนื่อง ทั้งก่อนเรียน (Pretest) ระหว่างเรียน (Formative/Concurrent test) และหลังเรียน (Summative/Posttest)

โดยสรุป หลักการสำหรับการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายครอบคลุม (1) หลักจิตวิทยา (2) การจัดสภาพแวดล้อมเพื่อเอื้อต่อการเรียนรู้ (3) การให้ตัวจัดแนวคิดการเรียน และ (4) หลักการโดยสรุปของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.3 องค์ประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีองค์ประกอบตามการนำเสนอบนจอภาพที่สำคัญ 12 ส่วน ซึ่งผู้ที่จะเข้าถึงองค์ประกอบทั้ง 12 ส่วนนี้ได้ จะต้องเป็นผู้ที่มีรหัสผ่าน (Password) เท่านั้น ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 7-12) ได้เสนอองค์ประกอบที่สำคัญของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ไว้ดังนี้

2.3.1 หน้าบ้าน (Home Page) เป็นหน้าแรกของบทเรียนที่แสดง ชื่อสถาบัน-การศึกษา คณะวิชา ภาควิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์วิชา รายชื่อหน่วยการเรียน (ไม่ใช้ “บทที่” เพราะไม่ใช่ตำรา) ข้อมูลของครูผู้สอนและนักเรียน และข่าวสารเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียน

2.3.2 ศูนย์การเรียน (Learning Center/Virtual Classroom) เป็นส่วนเสนอกิจกรรมการเรียนของหน่วยที่แสดงรายการ (Menu) ประจำหน่วยการเรียน ภาพ ผู้เขียน หน่วย พร้อมเสียงอธิบาย เค้าโครงเนื้อหาสาระ

2.3.3 ศูนย์ความรู้ (Knowledge Center/Knowledge Base-KB) เป็นแหล่งความรู้หลักของวิชา ศูนย์ความรู้จะบรรจุเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดในหลักสูตร หรือบรรจุเฉพาะเนื้อหาสาระของวิชานั้นก็ได้

2.3.4 แหล่งความรู้เสริมภายนอก (External/Supplemental Resources) เป็นส่วนเชื่อมโยงนักเรียนไปสู่แหล่งความรู้เสริมที่อยู่ในเครือข่ายเดียวกันหรือต่างเครือข่าย โดยการกำหนด Link ไปยัง Web sites หรือ Servers ที่มีข้อมูลหรือเนื้อหาสาระที่เสริมวิชานั้นๆ

2.3.5 ห้องปฏิบัติการ (Operation/Laboratories) เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียน ลงมือประกอบกิจกรรมเพื่อประยุกต์ความรู้ หรือทำการทดลองในสถานการณ์เสมือนจริง (Virtual Laboratories) หรือทำโครงการต่างๆ เพื่อส่งให้ครูผู้สอนตรวจทางอินเทอร์เน็ต หรือทาง E-mail

2.3.6 ศูนย์สื่อโสตทัศน์ (Audio-Visual Center) เป็นการเชื่อมโยงนักเรียนไปสู่แหล่งข้อมูลที่เป็นภาพและเสียง หรือทั้งภาพและเสียง

2.3.7 ศูนย์ประเมินการเรียน (Evaluation and Monitoring Center) เป็นส่วนที่เสนอแบบประเมินตนเองก่อนเรียน หลังเรียน และแบบฝึกหัด เพื่อให้นักเรียนได้ประเมินความก้าวหน้าในการเรียนด้วยตนเอง

2.3.8 ป้ายประกาศ (Web Board/Bulletin Board) ใช้แจ้งข่าวคราวความเคลื่อนไหวต่างๆ เกี่ยวกับวิชาที่เรียนหรือกิจกรรมที่เกี่ยวกับนักเรียนให้ได้รับทราบ

2.3.9 ห้องสนทนา (Chat Room) เป็นสนามที่เปิดโอกาสให้นักเรียนและครูผู้สอนได้แสดงความความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซักถามข้อข้องใจในเนื้อหาวิชาและวิพากษ์วิจารณ์งานที่นักเรียนทำส่งครูผู้สอน

2.3.10 ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Information Center) เป็นส่วนที่เสนอข้อมูลของครูผู้สอนและนักเรียนที่เปิดเผยได้ เพื่อประโยชน์ในการติดต่อสื่อสารโดยได้รับอนุญาต ประกอบด้วยรูปภาพ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ และ E-mail

2.3.11 คำถามพบบ่อย (Frequently Asked Question: FAQ) เป็นคำถามที่มีผู้ถามบ่อย เป็นเอกสารที่รวบรวมคำถามที่มีผู้ถามบ่อยในเรื่องใดเรื่องหนึ่งและคำตอบไว้ด้วยกัน

2.3.12 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic-Mail) เป็นการใช้ระบบข่ายงานคอมพิวเตอร์เพื่อการรับและส่งข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน

โดยสรุป องค์ประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มี 12 ส่วน ได้แก่ (1) หน้าบ้าน (2) ศูนย์การเรียน (3) ศูนย์ความรู้ (4) แหล่งความรู้เสริม (5) ศูนย์ปฏิบัติการ (6) ศูนย์สื่อโสตทัศน์ (7) ศูนย์ประเมินการเรียน (8) ป้ายประกาศ (9) ห้องสนทนา (10) ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล (11) คำถามพบบ่อย และ (12) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

จากองค์ประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้นำองค์ประกอบโดยส่วนใหญ่มาใช้ในการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในครั้งนี้ ได้แก่ (1) หน้าบ้าน ใช้ชื่อว่า หน้าหลัก (2) ศูนย์การเรียน ใช้ชื่อว่า หน่วยการเรียน (3) แหล่งความรู้เสริม ใช้ชื่อว่า ฐานความรู้ (4) ศูนย์ปฏิบัติการ ใช้ชื่อว่า แบบฝึกหัด (5) ศูนย์สื่อโสตทัศน์ ใช้ชื่อว่า เนื้อหา อยู่ในส่วนของเนื้อหาและแบบฝึกหัด (6) ศูนย์ประเมินการเรียน ใช้ชื่อว่า แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน (7) ป้ายประกาศ ใช้ชื่อว่า กระดานข่าว (8) ห้องสนทนา (9) ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล ใช้ชื่อว่า ผู้จัดทำ และ(10) คำถามพบบ่อย

2.4 การออกแบบชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2536: 12-17) กล่าวว่า การออกแบบชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ต้องใช้ความรู้ทางศิลปศาสตร์ มนุษยศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ และศาสตร์สาขาอื่นๆ ประกอบด้วย ซึ่งจำเป็นอย่างมากที่จะต้องมีความรู้และศึกษาธรรมชาติของนักเรียนในการมองเห็นและรับรู้ รวมทั้งการตอบสนองต่อสิ่งที่ได้รับรู้ เพื่อจะสามารถสร้างชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายให้นักเรียนสามารถตอบโต้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนี้

2.4.1 การออกแบบจอภาพคอมพิวเตอร์

หลักการพื้นฐานของการออกแบบจอภาพคอมพิวเตอร์นั้นจะต้องสนองความต้องการและลักษณะของนักเรียนแต่ละคนได้ ให้สอดคล้องกับประสิทธิภาพและความสามารถของ Software บรรลุจุดประสงค์ของการทำตามโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ จากการสำรวจในสหรัฐอเมริกาพบว่า นักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์คาดหวังลักษณะของจอภาพ (Most-Wanted Features of Screen) มีดังนี้

1) ข้อมูลหรือข่าวสารบนจอภาพมีความเป็นระเบียบ ชัดเจน และไม่มีสิ่งที่ทำให้สะดุดความสนใจ

2) สิ่งที่ปรากฏบนจอภาพต้องมีความหมายและเป็นที่เข้าใจ ไม่สับสนในการตัดสินใจ โต้ตอบกับสิ่งเร้าที่ปรากฏบนจอ เมื่อได้เห็นข้อมูลหรือข่าวสารบนจอภาพ

3) นักเรียนจะมองหาข้อมูลในส่วนต่างๆ ของจอภาพ ซึ่งคำสั่งหรือข้อมูลควรจะมีให้นักเรียนหาพบได้ตามตำแหน่งที่เคยปรากฏหรือควรจะปรากฏ

4) มีการชี้ชัดถึงความสัมพันธ์กันของข้อมูลและคำสั่งต่างๆ บนจอภาพ

5) ภาษาที่ใช้ทั้งในรูปของตัวอักษรและภาพต้องง่ายต่อการเข้าใจ

6) มีวิธีการที่จะทราบได้ว่านักเรียนกำลังอยู่ในช่วงไหนของโปรแกรมหรือกำลังทำอะไรอยู่และจอนั้นออกจาก (Mode) นั้นอย่างไร

7) มีการบอกให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมและข้อมูลที่จะเกิดขึ้น กำลังเกิดขึ้น และได้เกิดขึ้นแล้วอย่างชัดเจน

2.4.2 ตำแหน่งของข้อมูลบนจอภาพ

1) จุดเริ่มต้นของการเสนอข้อมูลต่างๆ ส่วนมากจะเริ่มจากบนลงล่าง ส่วนซ้าย-ขวานั้น ส่วนสำคัญของการเสนอเนื้อหาให้ปรากฏอยู่ในตำแหน่งเดิม หรือคำสั่งบางประการให้ปรากฏอยู่ในตำแหน่งเดิม

2) ส่วนที่มีความสัมพันธ์กันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จัดส่วนจอภาพให้มีความสมดุลกันจะนิยมให้ความสำคัญความสมดุลซ้าย-ขวามากกว่าบน-ล่าง

2.4.3 ลักษณะของข้อมูลบนจอภาพ

1) ข้อมูลจะต้องให้สาระสำคัญในการเลือกตัดสินใจที่จะลงมือกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง

2) ให้ข้อมูลที่เกี่ยวพันกับจอภาพที่กำลังแสดงอยู่ ควรเป็นจอต่อจอ

2.4.4 วิธีการเสนอข้อมูลบนจอภาพ

1) เสนอในรูปของข้อมูลที่นำไปใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องตีความหรือแปลความหมาย

2) เสนอข้อมูลให้มีความเด่นชัด

3) ชี้นำข้อมูลด้วยการนำสายตา หรือลักษณะดึงดูดใจอื่นๆ

4) ให้ความชัดเจนและคงเส้นคงวาในการมองเห็นและการใช้สิ่งต่างๆ ในการเสนอข้อมูลบนจอภาพทั้งในรูปของตัวอักษรหรือภาพ

2.4.5 การประเมินในลักษณะของจอภาพ

การที่จะบอกว่าสิ่งที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์มีลักษณะเหมาะสมหรือ ไม่เพียงใดนั้น พิจารณาจากความเป็นระเบียบเรียบร้อยของสิ่งที่ปรากฏบนจอ การจัดกลุ่มความชัดเจนและความสอดคล้องกับสิ่งที่กำลังดำเนินอยู่ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.4.6 การเลือกสีในการออกแบบบนจอคอมพิวเตอร์

จากการศึกษาและวิจัยความชอบของสีบนจอคอมพิวเตอร์ ผลการศึกษา ในด้านของสีตัวอักษรและสีของฉากหลังที่ได้รับความชอบมากที่สุด 10 อันดับจาก 36 อันดับของ คู่สีที่ทำการศึกษา พบว่า

1) จำนวนของสีที่ใช้เป็นตัวอักษร คือ 2 สีบนหนึ่งจอ

2) การใช้สีเป็นเครื่องชี้นำบอกหัวข้อต่างๆ (Highlighting) ควรใช้สีที่อ่อนกว่าหรือเข้มกว่าเพื่อสังเกตเห็นได้เมื่อมีการเคลื่อนย้ายแถบสีนั้นๆ

3) ลำดับความชอบของสีระหว่างตัวอักษรและสีพื้น 10 อันดับแรกได้แก่ (1) ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน (2) ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำ (3) ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีดำ (4) ตัวอักษรสีเขียวบนพื้นสีดำ (5) ตัวอักษรสีดำบนพื้นสีเหลือง (6) ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว (7) ตัวอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีดำ (8) ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน (9) ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีม่วง และ (10) ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีเขียว

โดยสรุป การออกแบบชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ผ่านเครือข่ายครอบคลุม (1) การออกแบบจอภาพคอมพิวเตอร์ (2) ตำแหน่งของข้อมูลบนจอภาพ (3) ลักษณะของข้อมูลบนจอภาพ (4) วิธีการเสนอข้อมูลบนจอภาพ (5) การประเมินในลักษณะของจอภาพ และ (6) การเลือกสีในการออกแบบบนจอคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้ผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยคำนึงถึงการออกแบบชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทั้ง 6 ประการที่กล่าวมา

2.5 สื่อในการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

คณะกรรมการการพัฒนาระบบการศึกษาทางไกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2540: 24-25) กล่าวถึง สื่อที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน ประกอบด้วย (1) ข้อความ (2) ภาพนิ่ง (3) เสียง (4) ภาพเคลื่อนไหว และ (5) ภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง สรุปได้ดังนี้

2.5.1 ข้อความ ได้แก่ หัวข้อ ชื่อเรื่อง ชื่อเรื่องรอง และคำบรรยายต่างๆ ที่เป็นข้อความ ทำหน้าที่ สื่อความหมายในสิ่งที่นักเรียนสามารถจินตนาการได้โดยอาศัยหลักตรรกวิทยา ซึ่งหลักเกณฑ์ดังกล่าวจะนำมาซึ่งความเข้าใจในสิ่งที่เป็นจริงและมีเหตุผล ไม่สามารถบิดเบือนข้อมูลไปจากความเป็นจริงได้ด้วยจินตนาการส่วนบุคคล

2.5.2 ภาพนิ่ง คือ ภาพชนิดต่างๆ และการผสมผสานกันขององค์ประกอบต่างๆ บนจอภาพ ได้แก่ ภาพเหมือน ภาพจำลอง กราฟ แผนที่ แผนภูมิ แผนผัง เครื่องหมายต่างๆ (Logo and Icons) ตลอดจนการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ เช่น ข้อความ ภาพ ที่วางบนจอภาพ (Lay-out) การผสมผสานขององค์ประกอบต่างๆ เข้าด้วยกัน การเคลื่อนเข้าสู่ข้อมูลรูปแบบต่างๆ จากข้อความไปสู่ภาพ หรือจากภาพที่หนึ่งไปสู่ภาพที่สอง เป็นต้น (Sequencing and visual effects) ภาพนิ่ง ทำหน้าที่สื่อความหมายในสิ่งที่ผู้ฟัง ผู้ชมไม่สามารถจินตนาการได้โดยอาศัยหลักตรรกวิทยา ทั้งนี้เพราะความเข้าใจของนักเรียนแต่ละคนอาจถูกบิดเบือนไปตามจินตนาการ ของแต่

ละคน ดังนี้ ภาพนิ่งจึงทำหน้าที่สื่อความหมายให้ชัดเจนยิ่งขึ้น และยังช่วยลดเวลาในการสร้างความเข้าใจ ทำให้นักเรียนเข้าใจได้เร็วขึ้น

2.5.3 เสียง ประกอบด้วย (1) เสียงบรรยาย (Narration) ทำหน้าที่เช่นเดียวกับข้อความ นักเรียนสามารถใช้จินตนาการโดยอาศัยหลักตรรกวิทยาได้ในขณะที่รับฟัง โดยไม่ต้องใช้เวลาในการอ่านคำอธิบาย สามารถช่วยลดระยะเวลาในการทำความเข้าใจและสื่อความหมายได้ดีขึ้น นอกจากนี้ อิทธิพลของเสียงพูดยังมีอำนาจในการดึงดูดความสนใจ โน้มน้าวจิตใจ และให้ความรู้สึกต่างๆ ได้ลึกซึ้งกว่า สื่อชนิดอื่นในบางสถานการณ์ (2) เสียงดนตรี (Music) ทำหน้าที่ โน้มน้าวและเสริมสร้างจินตนาการให้สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น การนำดนตรีมาเป็นส่วนประกอบของสื่อคอมพิวเตอร์ ต้องอาศัยผู้รู้ และผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีความเข้าใจในธรรมชาติของดนตรี ตลอดจนเครื่องดนตรี และดนตรีชนิดต่างๆ และ (3) เสียงประกอบอื่น (Sound Effect) ทำหน้าที่ สื่อความหมายในตัวเอง และเสริมความเข้าใจด้วยการโน้มน้าวความรู้สึกของนักเรียน การใช้เสียงสามารถนำมาใช้ได้โดยอาศัยความเข้าใจในเรื่องของสัญชาติญาณ การรับเสียงของคนเราว่าเสียงชนิดใดทำให้เกิดอารมณ์หรือความรู้สึกอย่างไร

2.5.4 ภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ ภาพเคลื่อนไหวที่จำลองการเคลื่อนไหวจากของจริง ภาพเคลื่อนไหวที่เกิดจากจินตนาการต่างๆ เช่น ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก ทำหน้าที่สื่อความหมายข้อมูลที่มีความซับซ้อน สามารถนำเสนอข้อมูลซับซ้อนให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ดึงดูดความสนใจนักเรียน และช่วยให้นักเรียนจำสาระต่างๆ ได้แม่นยำขึ้น

2.5.5 ภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง ภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง ได้แก่ ภาพที่ได้จากการบันทึกภาพจากของจริง คุณสมบัติพิเศษของภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง คือ นำสิ่งที่เกิดขึ้นจริงมาสู่นักเรียนในรูปแบบที่เหมือนจริงมากที่สุด พร้อมทั้งนำเสนอรายละเอียดต่างๆ อย่างสมบูรณ์แบบ และภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริงยังสามารถนำเสนอข้อมูล ที่เป็นทั้ง 3 และ 4 มิติ เมื่อมีเรื่องของเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง

โดยสรุป สื่อที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน ประกอบด้วย (1) ข้อความ (2) ภาพนิ่ง (3) เสียง (4) ภาพเคลื่อนไหว และ (5) ภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง

2.6 การนำเสนอสื่อในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วุฒิชัย ประสารสอย (2543: 105-111) กล่าวถึง การนำเสนอสื่อในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบ ด้วย (1) การนำเสนอสื่อข้อความ (2) การนำเสนอสื่อภาพนิ่ง (3) การนำเสนอสื่อเสียง และ (4) การนำเสนอสื่อภาพเคลื่อนไหว ดังนี้

1. การนำเสนอสื่อข้อความ ควรคำนึงถึงหลักการ ดังนี้

1.1 เลือกใช้แบบอักษร (Font) ที่อ่านง่ายๆ และใช้แบบอักษรที่สอดคล้องกัน

1.2 ควรแบ่งปริมาณข้อความที่พอเหมาะต่อการนำเสนอบนจอภาพ

1.3 การนำเสนอเนื้อหาที่มีข้อความในปริมาณมากและต่อเนื่อง ควรกำหนด ให้แสดงผลร่วมกับสื่ออื่นที่เหมาะสม เช่น เสียงบรรยาย หรือ ดนตรีประกอบ

1.4 ควรตรวจสอบตัวสะกดและใช้รูปประโยคที่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์

1.5 ควรหลีกเลี่ยงการใช้ข้อความที่มีกรอบตัวอักษรสำหรับการอธิบายเนื้อหา

1.6 การใช้ข้อความขนาดใหญ่สีขาวบนพื้นสีน้ำเงินจาง ๆ จะก่อให้เกิด การกระตุ้นความสนใจหรือสร้างความสงสัย

1.7 ข้อความที่กำหนดให้เกิดเงื่อนไขเพื่อสร้างการเชื่อมโยง ควรกำหนดข้อความให้แตกต่างจากข้อความอื่น

1.8 หลีกเลี่ยงการใช้สีตัวอักษรอธิบายเนื้อหาที่ตัดกับสีพื้น

1.9 ใช้ข้อความที่สร้างความเข้าใจง่าย ๆ และหลีกเลี่ยงการใช้ถ้อยคำเชิงบังคับหรือละเมิดสิทธิบุคคล

2. การนำเสนอภาพนิ่ง ควรคำนึงถึงหลักการ ดังนี้

2.1 ใช้ภาพนิ่งเพื่อนำเข้าสู่เนื้อหา

2.2 หลีกเลี่ยงการใช้ภาพนิ่งที่สับสน รบกวนการรับรู้ หรือไม่น่าสนใจ

2.3 ภาพนิ่ง ที่นำมาใช้ควรสื่อความหมายที่ชัดเจน

2.4 ออกแบบจังหวะหรือการนำเสนอและจัดองค์ประกอบภาพนิ่งให้กลมกลืน

2.5 ภาพนิ่งที่ใช้จะต้องสื่อความหมายไปยังเนื้อหา

3. การนำเสนอสื่อเสียง ควรคำนึงถึงหลักการ ดังนี้

3.1 บันทึกเสียงให้ชัดเจน

3.2 ใช้ระดับความดังที่สม่ำเสมอกัน ไม่ดังหรือค่อยเกินไป

3.3 ใช้สำนวนภาษาพูดและการกำหนดวรรคตอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา

3.4 แบ่งวรรคตอนเพื่อการอ่านและจัดลำดับคำบรรยายให้สอดคล้องกับเนื้อหา

3.5 ถ้าต้องการให้นำเสนอด้วยเสียงพิเศษ ควรระบุเอาไว้เป็นการเฉพาะ

3.6 ไม่ควรบันทึกเสียงคำบรรยายและซ้อนเสียงพิเศษ (Sound Effects) เข้าด้วยกัน

4. การนำเสนอสื่อภาพเคลื่อนไหว ควรคำนึงถึงหลักการ ดังนี้

4.1 ใช้ภาพเคลื่อนไหว เท่าที่จำเป็นจริงๆ บางครั้งอาจใช้ภาพที่สร้างจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหวแทนได้

4.2 การสาธิตวิธีการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน ควรใช้ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาแปลงรหัสข้อมูล (Convert) มาเป็นสัญญาณแบบดิจิตอล

4.3 ไม่ควรกำหนดขนาดของภาพใหญ่เกินไป เพราะจะทำให้เข้าถึงข้อมูลได้ช้า

โดยสรุป การนำเสนอสื่อในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่ควรคำนึงถึงคือ (1) การนำเสนอสื่อข้อความ (2) การนำเสนอสื่อภาพนิ่ง (3) การนำเสนอสื่อเสียง และ (4) การนำเสนอสื่อภาพเคลื่อนไหว

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้คำนึงการนำเสนอสื่อทั้ง 4 ประเภท มาใช้ ในการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.7 ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 16-23) ได้เสนอขั้นตอนหลักสำหรับการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ซึ่งมี 10 ขั้นตอน ดังนี้

2.7.1 วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (Analyze and Design Content) แบ่งเป็นขั้นตอนย่อย 4 ขั้น คือ

1) ศึกษาคำอธิบายรายวิชา (Study Course Description) เป็นการศึกษาข้อกำหนดด้านเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2) วิเคราะห์เนื้อหาสาระ (Conduct Content Mapping) เป็นการนำคำอธิบายรายวิชามาจำแนกเป็นเนื้อหาย่อย เพื่อให้นักเรียนเรียนตามเวลาที่กำหนด

3) เขียนแผนผังแนวคิด (Write Concept Mapping) เป็นการนำเนื้อหาที่วิเคราะห์ไว้แล้วมาทำแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของแนวคิด (Concept)

4) ออกแบบลำดับเนื้อหา (Design Content Story Board) เป็นการนำเนื้อหาจากแผนผังแนวคิดมากำหนดเป็นลำดับตามระดับจากกว้างไปแคบ เพื่อให้นักเรียนเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้เนื้อหาแต่ละระดับมีความสมบูรณ์ในตัวเองทั้งอักษร ภาพและเสียง

2.7.2 เขียนเนื้อหา (Write the Content) เป็นขั้นเสนอรายละเอียดของเนื้อหาของแต่ละ “หน้า” โดยประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ คำอธิบาย เสียงประกอบ และมัลติมีเดีย คือ เสนอทั้งภาพและเสียงในรูปภาพเคลื่อนไหว

2.7.3 กำหนดกิจกรรม แนวตอบ และสร้างแบบประเมิน (Give Assignment/ Feedback and Self-Tests) เป็นขั้นกำหนดกิจกรรมหรืองานที่มอบหมายให้นักเรียนทำระหว่างการศึกษาจากชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.7.4 ผลิตงานเสียงและภาพ (Produce Sound and Image Work) เป็นส่วนที่จะขยายความเข้าใจในเนื้อหาสาระ ด้วยการใส่เสียงและภาพ

การใส่เสียง ใช้เพื่ออธิบายหรือคำบรรยายนำเรื่อง หรือบรรยายภาพนิ่ง

การใส่ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ใช้เพื่อแสดงกระบวนการที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยอักษรหรือการอธิบายด้วยเสียง โดยใช้ภาพจากเทปภาพ หรือภาพเคลื่อนไหวที่ผลิตจากโปรแกรมสำเร็จรูป

2.7.5 เสนอบทเรียนขึ้นเครือข่าย (Upload E-lesson Files) เป็นขั้นนำองค์ประกอบของบทเรียนที่ได้เตรียมไว้ในระดับต่าง ๆ ขึ้น เข้าสู่โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อส่งขึ้นสู่เครือข่าย

2.7.6 ผลิตสื่อเสริม (Produce Supplementary Media) เป็นขั้นผลิตสื่อเพิ่มเติมจากที่เสนอผ่านเครือข่าย เช่น เทปภาพ และเทปเสียงที่มีความยาวมากเกินกว่าที่จะส่งผ่านเครือข่ายโดยบรรจุลงซีดีแทน

บางกรณี อาจต้องมีสื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อเสริม ในรูปประมวลสาระ ตำรา หรือเอกสารชุดความรู้ (Source Book) หรือสารานุกรม (Encyclopedia) เพื่อให้นักเรียนมีช่องทางศึกษาหาความรู้เพิ่มขึ้น

ในกรณีที่ต้องมีการสอนแบบเผชิญหน้าในห้องเรียน ก็จำเป็นที่จะต้องผลิตชุดการสอนแบบเผชิญหน้า เช่น แผ่นใสเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ ภาพชุด แผนภูมิ เทปภาพ ฯลฯ

หากเป็นการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ผ่านจอภาพ (On-Screen Interactive Instruction-OSII) ก็จะต้องผลิตเอกสารโสตทัศน์ (Audio-vision Materials) ที่กำหนดขั้นตอนกิจกรรม และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉง โดยมีการพัฒนาแม่แบบ (Template) ที่เหมาะสมกับการสอนแต่ละประเภท กล่าวคือ มีองค์ประกอบและเลือกใช้ประเภท ที่เหมาะสม

2.7.7 จัดทำคู่มือการเรียน (Write Study Guide and/or Course Bulletin) เป็นการจัดทำเอกสารคู่มือการเรียน (Study Guide) สำหรับใช้เป็นเอกสารแนะนำขั้นตอนการเรียนทั้งจากเครือข่ายและจากสื่ออื่น

คู่มือการเรียน เป็นเอกสารแนะแนวทางให้นักเรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการประเมินตนเองก่อนเรียน อ่านเส้นทางการเรียน ศึกษาแผนการสอนประจำหน่วย แผนการสอนประจำตอน อ่านสาระสังเขป ทำกิจกรรมระหว่างเรียนโดยไม่เก็บคะแนน ทำกิจกรรมภาคปฏิบัติเสริมประสบการณ์เพื่อเก็บคะแนน และประเมินตนเองหลังเรียน พร้อมทั้งตรวจสอบกิจกรรมและการประเมินตนเองจากแนวตอบที่กำหนดให้

กิจกรรมเหล่านี้ ส่วนหนึ่งจัดไว้ในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และบางส่วนอาจจัดไว้นอกเครือข่าย เช่น การสอนในห้องเรียน การศึกษาจากการอ่าน

ตำราหรือประมวลสาระ ฯลฯ ดังนั้นเอกสารคู่มือการเรียนจึงเป็นตัวเชื่อมประสานการเรียนจากสื่อทั้งสองระบบ

2.7.8 ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน (Conduct Developmental Testing and Revise E-Package) เป็นขั้นการนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปตรวจสอบว่า จะทำให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น เกิดการเรียนตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ และเป็นที่พึงพอใจของผู้สอนและนักเรียนหรือไม่

2.7.9 นำเสนอและถ่ายทอดการสอน (Delivery Course Content) เป็นการเปิดสอนวิชาทั้งหมดหรือบางส่วนที่จัดทำในรูปชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ขึ้นอยู่กับการออกแบบว่าจะใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในแบบใดจาก 3 แบบ คือ

1) ใช้เป็นสื่อหลัก คือ เรียนจากชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทั้งหมด

2) ใช้เป็นสื่อเสริม คือ เสริมการสอนในห้องเรียน

3) ใช้เป็นสื่อแบบคู่ขนาน คือ ให้นักเรียนเป็นผู้เลือกว่าจะเรียนทางใด

2.7.10 ติดตามและประเมินการสอน (Monitoring and Evaluate E-Learning Packages) เป็นการติดตามผลการสอน และประเมินการสอน ทั้งระหว่างสอน และหลังจากสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายให้ดีขึ้นก่อนที่จะใช้ในการสอนภาคการศึกษาต่อไป

โดยสรุป ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มี 10 ขั้นตอน ดังนี้ (1) วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (2) เขียน/เสนอเนื้อหา (3) กำหนดกิจกรรมแนวตอบและสร้างแบบประเมิน (4) ผลิตงานเสียงและภาพ (5) เสนอบทเรียนขึ้นเครือข่าย (6) ผลิตสื่อเสริม (7) จัดทำคู่มือการเรียน (8) ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน (9) นำเสนอและถ่ายทอดการสอน และ (10) ติดตามและประเมินผลการสอน

2.8 เกณฑ์การประเมินชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 12-14) กำหนดว่า เกณฑ์การประเมินชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วยเกณฑ์อย่างน้อย 7 ประการ ดังนี้

2.8.1 ทัศนลักษณ์ (Look and Feel) เป็นภาพที่ปรากฏและความรู้สึกที่เกิดขึ้นที่มีผลต่อการอยากเข้าสู่บทเรียน

2.8.2 กระบวนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชา (Course Creation/ Course Development Process) เป็นองค์ประกอบของการเสนอเนื้อหา ประกอบด้วย ประมวลวิชา (Syllabus) แผนการสอน (Lesson Plan) และรายละเอียดเนื้อหาของวิชา (Course Content) รายชื่อ

หน่วยการสอน(Course Units) และแผนผังแนวคิด (Concept Mapping) เพื่อสะท้อนขั้นตอนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชาอย่างมีระบบ

2.8.3 การมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน (Learning Interactivity) เป็นกิจกรรมที่นักเรียนต้องทำเพื่อนำความรู้มาประยุกต์อย่างฉับพลัน สามารถโต้ตอบกันได้ระหว่างนักเรียนกับผู้สอนและเพื่อนๆ และการตอบโต้กับสื่อเอง พิจารณาจากการนำเสนอ (Presentation) การสอนเสริมหรือการสอนทบทวน (Tutorial) การให้ทำกิจกรรมหรือมอบหมายงานพร้อมคำติชม (Assignment and Feedback) และการฝึกปฏิบัติ (Practical work)

2.8.4 การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Evaluation of Learning Achievement) เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประเมินตนเองและมีเฉลยให้ตรวจสอบด้วยว่าทำผิดหรือถูกหรือไม่ ต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างไร

2.8.5 เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร (Communication Tools) เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สื่อสารพูดคุยกันทางอักษร เสียง (audio) เห็นภาพเคลื่อนไหว (Video/Images) ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ดีต้องจัดให้มี ห้องสนทนา (Chat room) กระดานข่าว (Web-board Discussion) และรายชื่อเพื่อติดต่อทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mailing List)

2.8.6 ห้องเรียนหรือสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Virtual Classroom/ Environment) เป็นการจำลองห้องเรียนเสมือนจริง เพื่อให้นักเรียนมีความรู้สึกว่ามีการเรียนในห้องเรียน ได้แก่ การถ่ายทอด การสอนสด (Live Broadcast) (Video/Audio on Demand) การสอนอภิปรายหรือตอบโต้ในเวลาจริง (Real-time presentation/discussion)

2.8.7 การเชื่อมต่อหรือการแสวงหาแหล่งข้อมูลภายนอก (External Accessibility: Links and Search) เป็นการเชื่อมต่อกับห้องสมุด ศูนย์ความรู้ และแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม โดยจัดให้มี Library Link หรือ Link search กับ Website อื่นๆ การเชื่อมต่อเครือข่ายอื่นเป็นศักยภาพที่ยอดเยี่ยมของอินเทอร์เน็ต ดังนั้นชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ดีต้องใช้ประโยชน์ศักยภาพข้อนี้

โดยสรุป เกณฑ์การประเมินชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มี 7 ประการ ได้แก่ (1) ทัศนลักษณ์ (2) กระบวนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชา (3) การมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน (4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (5) เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร (6) ห้องเรียนหรือสภาพแวดล้อมเสมือนจริง และ (7) การเชื่อมต่อหรือการแสวงหาแหล่งข้อมูลภายนอก

3. ระบบการให้ความช่วยเหลือ

ผู้วิจัยได้รวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับระบบการให้ความช่วยเหลือ และสรุปสาระสำคัญ ครอบคลุมประเด็น (1) ความหมายระบบการให้ความช่วยเหลือ (2) ประโยชน์ของระบบการให้ความช่วยเหลือ (3) รูปแบบระบบการให้ความช่วยเหลือ (4) การออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือ (5) ปัจจัยสำคัญในด้านการออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือ และ (6) การประเมินระบบการให้ความช่วยเหลือ

3.1 ความหมายระบบการช่วยเหลือ

นักการศึกษาหลายท่านที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์เกี่ยวกับระบบการให้ความช่วยเหลือ ได้ให้ความหมายของระบบการให้ความช่วยเหลือไว้ คือ

โควี่และแอคเคอร์แมน (Covi and Ackerman, 2538: ม.ป.น.), แพทธ์ (Pratt, 2540), เว็น (Wen, 2543) ได้กล่าวถึงความหมายของระบบการให้ความช่วยเหลือ ไว้ว่า เป็นระบบที่ถูกออกแบบมาเพื่อจัดเตรียมคำแนะนำช่วยเหลือที่เฉพาะเจาะจงลงไปเพื่ออธิบายถึงสิ่งที่อาจสร้างความสับสนให้แก่ผู้ใช้หรือให้ข้อมูลเพิ่มเติมอื่นๆ ที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้ใช้สามารถใช้ระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านทางจอภาพที่มีการเชื่อมต่อแบบออนไลน์โดยที่ข้อมูลดังกล่าวอาจเป็นข้อเท็จจริง วิธีการ หรือคำอธิบายก็เป็นได้

กรมสุขภาพจิต (2544: 15) ได้กล่าวถึงความหมายของระบบการให้ความช่วยเหลือไว้ว่า เป็นกระบวนการดำเนินงานดูแลช่วยเหลือนักเรียนอย่างมีขั้นตอน พร้อมด้วยวิธีการและเครื่องมือการทำงานที่ชัดเจน โดยมีครูที่ปรึกษาเป็นบุคลากรหลักในการดำเนินการดังกล่าว และมีการประสานงานความร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับครูที่เกี่ยวข้องหรือบุคคลภายนอก รวมทั้งการสนับสนุนส่งเสริมจากโรงเรียน

กรมสามัญศึกษา (2544: 23) ได้กล่าวถึงความหมายของระบบการให้ความช่วยเหลือไว้ว่าเป็นการส่งเสริม การป้องกันและการแก้ไขปัญหาโดยมีวิธีการและเครื่องมือสำหรับครูที่ปรึกษาและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการดำเนินงานพัฒนา นักเรียนที่มีลักษณะที่พึงประสงค์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (2544: 44) ได้กล่าวถึงความหมายของระบบการให้ความช่วยเหลือ ไว้ว่า เป็นกระบวนการให้ความช่วยเหลือนักเรียนให้ดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุขตามอัตภาพของตนเอง โดยพัฒนาตนเองให้มีชีวิตที่ดีขึ้น เพื่อให้นักเรียนสามารถปรับตัวได้ดีขึ้น นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงค์มากขึ้น นักเรียนรู้จักยอมรับและเข้าใจผู้อื่นมากขึ้น และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

วีรนุช วงศ์คงเดช (2547: 23) ได้กล่าวถึงความหมายของระบบการให้ความช่วยเหลือ ไว้ว่า เป็นกระบวนการระหว่างบุคคลที่มีทั้งบุคคลที่ต้องการความช่วยเหลือและบุคคลที่ให้ความช่วยเหลือ โดยที่ผลของกระบวนการนั้นก่อให้เกิดประโยชน์ หรือปรับปรุงให้บุคคลดีขึ้น

โดยสรุป ระบบการให้ความช่วยเหลือ หมายถึง กระบวนการที่ถูกออกแบบมาเพื่อจัดเตรียมคำแนะนำช่วยเหลือที่เฉพาะเจาะจงลงไป เพื่ออธิบายถึงสิ่งที่อาจสร้างความสับสนให้แก่ผู้ใช้หรือให้ข้อมูลเพิ่มเติมอื่นๆ ที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้ใช้สามารถใช้ระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านทางจอภาพที่มีการเชื่อมต่อแบบออนไลน์โดยที่ข้อมูลดังกล่าวเป็นวิดีโอประกอบคำอธิบาย

3.2 ประโยชน์ของระบบการให้ความช่วยเหลือ

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2552: 28) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของระบบการให้ความช่วยเหลือไว้ว่า ประโยชน์ของการดำเนินงานระบบการให้ความช่วยเหลือ มีดังนี้

1. นักเรียนได้รับการดูแลช่วยเหลือทางการศึกษาและสภาพแวดล้อมทางสังคมอย่างทั่วถึง ได้รับการส่งเสริม พัฒนา ป้องกัน แก้ไขปัญหาทั้งด้านการเรียนรู้และความสามารถพิเศษ ได้รู้จักตนเอง สามารถปรับตัว มีทักษะทางสังคมและอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข มีทักษะชีวิตและสัมพันธภาพที่ดีกับเพื่อน ครู และผู้ปกครอง

2. ครูได้ตระหนักและเห็นความสำคัญในการดูแลช่วยเหลือนักเรียน มีทัศนคติที่ดีต่อนักเรียน มีผลงานสอดคล้องกับมาตรฐานการประเมินคุณภาพการศึกษา มีความรักและศรัทธาในวิชาชีพครู และได้ได้นักเรียนที่มีคุณภาพดี มีปัญญา และมีความสุข

3. ครูได้พัฒนานวัตกรรมในการพัฒนานักเรียน พัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับการทำงาน การนิเทศ ติดตามผล ประเมินผล และการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน มีระบบข้อมูลสารสนเทศทั้งข้อมูลระดับบุคคลและระดับโรงเรียนเพื่อพัฒนางานต่อไป

4. ผู้ปกครองได้ตระหนักในการมีส่วนร่วมกับโรงเรียน เข้าใจถึงวิธีการอบรมสั่งสอนบุตรหลาน เป็นตัวอย่างที่ดีแก่บุตรหลาน

5. ผู้บริหารได้รู้ศักยภาพของครูในการขับเคลื่อนให้เกิดการปฏิรูปการเรียนรู้ ได้ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนเพื่อใช้ในการกำหนดแนวทางในการพัฒนานักเรียน หลักสูตรและคุณภาพการจัดการศึกษา มีรูปแบบกระบวนการพัฒนาและการพัฒนาเชิงระบบภายใต้การมีส่วนร่วม

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2552: 13-14) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของระบบการให้ความช่วยเหลือไว้ว่า ประโยชน์และคุณค่าของระบบการให้ความช่วยเหลือ มีดังนี้

1. นักเรียนได้รับการดูแลช่วยเหลืออย่างทั่วถึงและตรงตามสภาพปัญหา

2. สัมพันธภาพระหว่างครูและนักเรียนเป็นไปด้วยดีและอบอุ่น

3. นักเรียนรู้จักตนเอง ควบคุมตนเองได้ มีการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์(EQ) ซึ่งจะเป็นรากฐานในการพัฒนาความเก่ง (IQ) คุณธรรมจริยธรรม (MQ) และความมุ่งมั่นที่จะเอาชนะอุปสรรค (MQ)

4. นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข ได้รับการส่งเสริมพัฒนาเต็มศักยภาพอย่างรอบด้านและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

โดยสรุป ประโยชน์ของระบบการให้ความช่วยเหลือ คือ (1) นักเรียนได้รับการดูแลช่วยเหลืออย่างทั่วถึงและตรงตามสภาพปัญหา (2) สัมพันธภาพระหว่างครูและนักเรียนให้เป็นไปด้วยดี (3) นักเรียนรู้จักตนเองและสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพสังคมการเรียนรู้ และ (4) นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

3.3 รูปแบบระบบการให้ความช่วยเหลือ

วิรงค์รอง ศรีสวัสดิ์ (2547: 26-29) ได้กล่าวถึง รูปแบบระบบการให้ความช่วยเหลือ ไว้ว่า รูปแบบของระบบการให้ความช่วยเหลือ ซึ่งจะส่งผลต่อการออกแบบระบบให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ต่อไปในการแบ่งรูปแบบของระบบการให้ความช่วยเหลือที่ปรากฏในเอกสาร โดยมากมักจะใช้ลักษณะสื่อนำสารเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ซึ่งสามารถสรุปรูปแบบของระบบการให้ความช่วยเหลือได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

1. ระบบการให้ความช่วยเหลือที่ไม่มีการเชื่อมต่อแบบออนไลน์ (Off Line Help System) ระบบการให้ความช่วยเหลือแบบนี้มีลักษณะเดียวคือ เป็นระบบการช่วยเหลือที่มีการแสดงรายการและคำสั่งอยู่บนพื้นของข้อความที่เป็นตัวอักษร เช่น คู่มือแนะนำที่เป็นเอกสารตัวเล่ม (Hardcopy Manuals) คู่มืออ้างอิง (Reference Manuals) เป็นต้น

2. ระบบการให้ความช่วยเหลือแบบออนไลน์ (Online Help System) ระบบการช่วยเหลือแบบออนไลน์เป็นการให้ข้อแนะนำช่วยเหลือที่ปรากฏบนจอภาพ โดยสามารถเข้าถึงข้อแนะนำนั้นได้ในขณะทำกิจกรรมต่างๆ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะคือ

2.1 ระบบการให้ความช่วยเหลือที่อยู่ภายในโปรแกรมใช้งาน (Internal-Application) ส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยระบบการช่วยเหลือที่ผสมผสานกัน ซึ่งจะบอกบทเรียนการใช้โปรแกรมด้วยภาพและสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ สิ่งอำนวยความสะดวกในการช่วยเหลือเหล่านี้ส่วนใหญ่จะนำไปใช้ในลักษณะของกรอบนิยามเล็กๆ ที่ปรากฏขึ้นข้างใต้เมาส์พอยน์เตอร์ หรือแสดงด้วยมัลติมิเดียสาธิตวิธีปฏิบัติ และด้วยเหตุที่ระบบการช่วยเหลือเช่นนี้ถูกออกแบบเข้ามากับโปรแกรมใช้งาน ผู้ใช้จึงไม่จำเป็นต้องสลับไปมาระหว่างที่กำลังใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวกในการช่วยเหลือ นอกจากนี้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องจดจำ หรือพิมพ์ข้อแนะนำจากระบบการช่วยเหลือ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นอาจก่อให้เกิดความรำคาญสำหรับผู้ที่ไม่ต้องการความช่วยเหลือในขณะนั้น

2.2 ระบบการช่วยเหลือที่อยู่ภายนอกโปรแกรม (External-Application) เป็นระบบการช่วยเหลือที่จัดอยู่ภายนอกโปรแกรม หรืออาจจะนำไปใช้ผ่าน HTML หรือ เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมได้เช่นกัน ระบบการช่วยเหลือในรูปแบบนี้เริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้น เนื่องจากผู้ใช้เริ่มคุ้นเคยกับ World Wide Web นอกจากนี้การกำหนดมาตรฐานให้กับระบบการช่วยเหลือบนพื้นฐานของ HTML ทำให้สามารถสืบค้น เลือกดู และเผยแพร่ได้ง่าย รวมไปถึงมีส่วนการเชื่อมโยงไปยังโปรแกรมใช้งานอื่นๆ เหมาะสำหรับการติดต่อผ่านอินเทอร์เนตโดยตรง

โดยสรุป รูปแบบระบบการให้ความช่วยเหลือ แบ่งเป็น 2 แบบ คือ (1) ระบบการให้ความช่วยเหลือที่ไม่มีการเชื่อมต่อแบบออนไลน์ และ (2) ระบบการให้ความช่วยเหลือแบบออนไลน์ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้รูปแบบระบบการให้ความช่วยเหลือแบบออนไลน์

3.4 การออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือ

วิรงค์รอง ศรีสวัสดิ์ (2547: 30-35) ได้กล่าวถึง การออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือไว้ว่า โดยส่วนใหญ่แล้วผู้ใช้มักจะเรียนรู้การใช้ซอฟต์แวร์ใหม่ๆ จากระบบการให้ความช่วยเหลือแบบออนไลน์โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อทำงานให้สำเร็จ และต้องการให้ระบบการให้ความช่วยเหลือแบบออนไลน์ตอบสนองด้วยความรวดเร็ว และให้คำแนะนำที่ชัดเจน แต่ด้วยเหตุของความไม่สมบูรณ์บางอย่างของระบบการให้ความช่วยเหลือที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน อาจส่งผลเสียต่อผู้ใช้ จนนำไปสู่การปฏิเสธที่จะใช้ซอฟต์แวร์ ปัจจุบันประเด็นเรื่องการออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือจึงได้รับการกล่าวถึงและเป็นที่สนใจอย่างกว้างขวางในด้านการพัฒนาระบบ ซึ่งมีเป้าหมายหลักเพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นคืนสารนิเทศที่ต้องการได้ในเวลาอันรวดเร็วนั้น จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญในประเด็นของการออกแบบระบบการช่วยเหลือด้วยเช่นเดียวกัน

เว็น (2000) ได้กล่าวถึง การออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือไว้ว่า ระบบการให้ความช่วยเหลือที่ได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดี สามารถให้สารนิเทศที่ต้องการและช่วยแก้ปัญหาให้แก่ผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องศึกษาเรื่องนั้นๆมาอย่างลึกซึ้ง แต่การที่จะพิจารณาว่าระบบการช่วยเหลือแบบออนไลน์แบบใดดีหรือไม่อย่างไรนั้น ผู้ออกแบบจำเป็นต้องสามารถคาดคะเนถึงปัญหาหรือสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการความช่วยเหลือให้มากยิ่งขึ้นผ่านการวิจัยและวางแผนมากกว่าการทำคู่มือแบบดั้งเดิม ข้อคิดในการออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือแบบออนไลน์ว่าควรคำนึงถึงประเด็นต่างๆดังต่อไปนี้

1. การประเมินความต้องการและความรู้ของผู้ใช้ เพื่อระบุหรือค้นหาความต้องการของผู้ใช้อันจะส่งผลที่ดีต่อการออกแบบระบบการช่วยเหลือให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ได้ทุกระดับ

2. การวิเคราะห์การใช้ระบบการค้นคืนสารนิเทศของผู้ใช้ เพื่อประเมินดูว่าข้อมูลใดที่ผู้ใช้ต้องการ เช่น ข้อเท็จจริง วิธีการ หรือคำอธิบาย เป็นต้น

3. วัตถุประสงค์ของระบบการให้ความช่วยเหลือ เพื่อการเรียนรู้ ทั้งนี้เพราะทักษะในเรื่องการใช้ระบบการช่วยเหลือมีความสำคัญเท่าๆกันกับทักษะการใช้ระบบการค้นคืนสารนิเทศ

4. การส่งผลตอบกลับในทันที ผู้ใช้จะได้ประโยชน์จากผลตอบกลับเพราะจะช่วยในการตอบคำถามเกี่ยวกับการใช้งานระบบการค้นคืนสารนิเทศได้ทันที ในการจัดทำผลตอบกลับนั้น อาจจะทำในลักษณะของการเชื่อมโยงก็ได้

5. การเข้าถึงข้อแนะนำเพิ่มเติม เป็นการเจาะลึกลงไปยังส่วนย่อยที่สุดของสารนิเทศที่มีความสัมพันธ์กันเพื่อให้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับระบบการค้นคืนสารนิเทศ และมีความชำนาญในการใช้ระบบมากยิ่งขึ้น

6. การเชื่อมโยงไปยังส่วนการใช้งาน ควรมีการออกแบบให้ผู้ใช้เรียนรู้การใช้งานจากระบบการให้ความช่วยเหลือได้ในขณะใช้งานระบบ ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิผลในการใช้งานระบบได้เป็นอย่างดี

7. การฝึกหัดหรือสอนวิธีการค้นหาข้อมูล เป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้ระบบการให้ความช่วยเหลือสามารถตอบสนองผู้ใช้ในวงกว้าง ตั้งแต่ผู้ใช้ที่ไม่เคยใช้งานระบบไปจนถึงผู้ใช้ที่มีความชำนาญเป็นอย่างดี

8. การดูแลปรับปรุงระบบการช่วยเหลืออย่างสม่ำเสมอ

โดยสรุปการออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือ มีประเด็นสำคัญดังนี้ (1) การประเมินความต้องการและความรู้ของผู้ใช้ (2) การวิเคราะห์การใช้ (3) วัตถุประสงค์ของระบบการให้ความช่วยเหลือ (4) การส่งผลตอบกลับในทันที (5) การเข้าถึงข้อแนะนำเพิ่มเติม (6) การเชื่อมโยงไปยังส่วนการใช้งาน (7) การฝึกหัดหรือสอนวิธีการค้นหาข้อมูล และ (8) การดูแลปรับปรุงระบบการช่วยเหลืออย่างสม่ำเสมอ

3.5 ปัจจัยสำคัญในด้านการออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือ

ในการออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือดังกล่าว สะท้อนให้เห็นถึงปัจจัยสำคัญ 2 ด้านที่ผู้ออกแบบระบบจะต้องพิจารณานั่นก็คือ ปัจจัยด้านระบบ เช่น ขนาดของจอภาพ ระบบการเข้าถึงหน่วยความจำ ขนาดของแฟ้มข้อมูล และปัจจัยด้านผู้ใช้ระบบการช่วยเหลือ เช่น ความต้องการให้ระบบการช่วยเหลือช่วยในการแก้ไขปัญหาได้เร็ว และสอดรับกับผู้ใช้ที่มีความหลากหลาย ดังนี้

3.5.1 ปัจจัยด้านระบบ

การพัฒนาระบบการให้ความช่วยเหลือ โดยเน้นที่ระบบจะต้องคำนึงถึงการอำนวยความสะดวกในการใช้งาน และการออกแบบให้ระบบใช้งานได้ง่าย ตัวอย่างเช่น คิดหาวิธีการเข้าถึงระบบการให้ความช่วยเหลือที่สะดวก

1) วางตำแหน่งเมนูช่วยเหลือ (Help Menu) ในที่ๆผู้ใช้สามารถสังเกตเห็นได้ง่าย โดยอาจวางไว้ด้านบน ด้านข้าง หรือด้านล่าง และอยู่ในตำแหน่งที่แน่นอน เพื่อความสะดวกในการร้องขอความช่วยเหลือของผู้ใช้

2) เมนูช่วยเหลือควรแจ้งให้ทราบวิธีการใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือ การใช้ส่วนต่างๆที่เป็นองค์ประกอบภายในระบบ และให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นวิธีการอื่นๆ ในการเข้าถึงระบบการให้ความช่วยเหลือ อาทิเช่น การใช้ปุ่มลัด หรือวิธีลัด (Shortcut)

3) ระบบการให้ความช่วยเหลือควรรองรับวิธีการค้นหาข้อความช่วยเหลือในหลากหลายวิธี เช่น ให้ผู้ใช้สามารถเลือกดูจากตารางเนื้อหา หรือเลือกดรรชนีเพื่อหาคำ หรือเรื่องที่ต้องการเฉพาะได้

4) ระบบการให้ความช่วยเหลือบางระบบอาจได้รับการออกแบบการให้แสดงข้อความช่วยเหลือโดยอัตโนมัติ (Context-Sensitive Help) เมื่อเม้าส์พอยท์เตอร์เลื่อนอยู่บนตำแหน่งจุดเชื่อมโยง (Link) หรือรูปภาพ (Picture) ก็จะปรากฏข้อความอธิบายรายละเอียดของจุดเชื่อมโยงหรือรูปภาพนั้นๆ บนแถบสถานะ (Status Bar)

5) ระบบควรได้รับการออกแบบให้ผู้ใช้สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาข้อความช่วยเหลือได้ง่ายและรวดเร็ว โดยแต่ละเรื่องควรมีคำอธิบายที่ชัดเจน และจบลงในตัวเอง

6) จัดข้อมูลช่วยเหลือให้เป็นระบบระเบียบ เพื่อสามารถ Browse ข้อมูลได้ง่าย โดยจัดเรียงหัวข้อ (Topic) เป็นลำดับตามโครงสร้าง

7) การจัดเตรียมเครื่องมือสำหรับการสำรวจข้อมูลช่วยเหลือ ซึ่งประกอบด้วย ออกแบบรูปแบบ (Model) ที่จะใช้ในการค้นหา (Navigation) และเครื่องมือที่จะใช้ในการใช้งานระบบ

8) การออกแบบจอภาพ และการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบที่อ่านง่าย ผู้ออกแบบระบบควรตระหนักอยู่เสมอว่า ควรนำเสนอข้อมูลให้ได้พอดีในหน้าเดียว

9) การฝึกสอนหรือการสาธิตการใช้งานระบบ การฝึกสอนการใช้งานระบบเป็นการแนะนำผู้ใช้ที่ไม่มีประสบการณ์ในการใช้งานระบบให้ทราบถึงแนวคิดพื้นฐานและการทำงานของระบบ

10) การอ้างอิงหรือเชื่อมโยงให้ผู้ใช้ทราบถึงวิธีอื่นๆ เพิ่มเติมในการร้องขอความช่วยเหลือเมื่อเผชิญปัญหาที่อยู่ภายนอกรายการช่วยเหลือ โดยแจ้งให้ผู้ใช้ทราบแหล่งข้อมูลอื่นๆ ที่สามารถให้ความช่วยเหลือผู้ใช้เพิ่มเติมได้ เช่น แจ้งหมายเลขโทรศัพท์ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

11) การดูแลปรับปรุงข้อมูลช่วยเหลือ และทดสอบขั้นตอนการทำงานของระบบการช่วยเหลืออย่างสม่ำเสมอ ข้อผิดพลาดในข้อมูลช่วยเหลือและขั้นตอนการทำงานอาจเกิดขึ้นได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการทบทวนแก้ไขระบบการช่วยเหลือให้ถูกต้องและเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ โดยเฉพาะเมื่อการปรับปรุงผ่านระบบออนไลน์สามารถทำได้ง่ายและใช้ต้นทุนต่ำ

3.5.2 ปัจจัยด้านผู้ใช้

ผู้ออกแบบระบบจะต้องคาดคะเนถึงปัญหาที่ผู้ใช้อาจประสบและเตรียมวิธีการแก้ไขโดยขั้นตอนแรกผู้พัฒนาระบบหรือผู้ออกแบบระบบควรทราบว่า ใครคือกลุ่มเป้าหมาย วัตถุประสงค์ของการใช้ระบบ ความรู้ ความคิดเห็น และความต้องการของผู้ใช้กลุ่มเป้าหมายเหล่านี้ โดยอาจใช้วิธีการหาคำตอบด้วยการสัมภาษณ์ การสำรวจ หรือสังเกตพฤติกรรมการใช้ระบบของผู้ใช้ เมื่อผู้ออกแบบระบบเข้าใจปัญหาที่ผู้ใช้ประสบ ก็จะสามารถออกแบบการปฏิสัมพันธ์ของระบบกับผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม

การรวบรวมปัญหาให้ได้มากที่สุด และเตรียมวิธีแก้ปัญหาที่ถูกต้องสำหรับแต่ละปัญหา เป็นกระบวนการหนึ่งที่มีความสำคัญในการออกแบบระบบการช่วยเหลือ ควรเตรียมคำตอบสำหรับคำถาม 5 ประเภท ที่ผู้ใช้มักจะถามดังนี้ (Knabe, 1995)

1) คำถามเพื่อหาเป้าหมาย (Goal Question) เช่น ฉันสามารถทำอะไรได้บ้างกับระบบนี้

2) คำถามเพื่อต้องการคำอธิบาย (Descriptive Question) เช่น สิ่งนี้คืออะไร สิ่งนี้ใช้ทำอะไร

3) คำถามเพื่อต้องการทราบวิธีการ (Procedural Question) เช่น ฉันจะทำสิ่งนี้ได้อย่างไร

4) คำถามเพื่อต้องการคำอธิบายความ (Interpretive Question) เช่น ตรงนี้เกิดขึ้นได้อย่างไร ทำไมจึงเกิดขึ้น และมันมีความหมายอย่างไร

5) คำถามเพื่อต้องการทิศทางในการดำเนินการ (Navigational Quesyion) เช่น ฉันอยู่ที่ไหน

โดยสรุป ปัจจัยสำคัญในด้านการออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือมี 2 ด้านคือ ปัจจัยด้านระบบ โดยเน้นที่ระบบจะต้องคำนึงถึงการอำนวยความสะดวกในการใช้งาน และ

ปัจจัยด้านผู้ใช้ ที่ผู้ออกแบบระบบจะต้องคาดคะเนถึงปัญหาที่ผู้ใช้อาจประสบและเตรียมวิธีการแก้ไข

3.6 การประเมินระบบการให้ความช่วยเหลือ

วิรงค์รอง ศรีสวัสดิ์ (2547: 35) ได้กล่าวถึง การประเมินระบบการให้ความช่วยเหลือไว้ว่า เป้าหมายของการประเมินระบบการให้ความช่วยเหลือ คือ เพื่อต้องการทราบว่า ผู้ใช้สามารถรับคำแนะนำที่ต้องการเพื่อใช้งานระบบให้สำเร็จโดยง่ายได้อย่างไร แนวคิดในการประเมินระบบการช่วยเหลือจึงไม่ต่างไปจากแนวคิดในการประเมินระบบโดยทั่วไปที่ให้ความสำคัญในการดึงผู้ที่เกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนร่วมในการประเมินระบบ ซึ่งได้แก่ผู้พัฒนาระบบ และผู้ใช้ระบบ ผู้พัฒนาระบบมีวัตถุประสงค์ในการประเมินระบบ เพื่อต้องการทราบข้อมูลรายละเอียดของระบบเพื่อนำใช้ในการพัฒนาหรือปรับปรุงระบบให้ดีขึ้นต่อไป ลักษณะการประเมินเช่นนี้ เป็นการประเมินเกี่ยวกับการสร้าง (Formative Evaluation) ที่ต้องอาศัยการรวบรวมข้อมูลที่เป็นปัญหาหรือคาดว่าอาจก่อให้เกิดปัญหากับผู้ใช้ ส่วนผู้ใช้มีวัตถุประสงค์ในการประเมินระบบ (Summative Evaluation) ซึ่งไม่ต้องการรายละเอียดของข้อมูลแต่ต้องการข้อมูลในเชิงเปรียบเทียบ

แต่เดิมในการพิจารณาว่าระบบการให้ความช่วยเหลือแบบใดดีหรือไม่อย่างไรนั้น มักจะพิจารณาโดยใช้หลักเกณฑ์เกี่ยวกับระบบ เช่น ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบ หน้าที่ การออกแบบปฏิสัมพันธ์ ระบบเอกสาร เป็นต้น แต่ในปัจจุบันมีการขยายขอบเขตของการพิจารณาในการประเมินระบบการให้ความช่วยเหลือโดยรวมถึงการวิเคราะห์ลักษณะงานที่ผู้ใช้ปฏิบัติขณะใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือ ซึ่งการใช้ประโยชน์จากระบบการให้ความช่วยเหลือเป็นสิ่งหนึ่งที่จะช่วยสนับสนุนประสิทธิภาพ และความสำเร็จในทุกขั้นตอนของการใช้งานระบบ ได้แก่ขั้นตอน การตั้งปัญหา (Formulating Problem) การเข้าไปในสิ่งอำนวยความสะดวกในการช่วยเหลือ (Access Help) การเลือกหัวข้อ (Selecting a Topic) การค้นหาข้อมูล (Search a Topic) ความครอบคลุมของระบบการช่วยเหลือ (Comprehendd the Information) ได้รับการนำเสนอข้อมูลที่ต้องการ (Obtain the needed Representation of the information) การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Navigate to Other Topics) การนำข้อมูลช่วยเหลือไปใช้งาน (Transfer the Information to the Application)

โดยสรุป การประเมินระบบการให้ความช่วยเหลือจะครอบคลุมถึง ผู้พัฒนาระบบและผู้ใช้ระบบ ได้แก่ขั้นตอน การตั้งปัญหา การเข้าไปในสิ่งอำนวยความสะดวกในการช่วยเหลือ การเลือกหัวข้อ การค้นหาข้อมูล ความครอบคลุมของระบบการช่วยเหลือ ได้รับการนำเสนอข้อมูลที่ต้องการ การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และการนำข้อมูลช่วยเหลือไปใช้งาน

4. การเรียนการสอนรายบุคคล

การเรียนการสอนรายบุคคล ครอบคลุม (1) ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล (2) วิธีการเรียนการสอนรายบุคคล และ(3) กิจกรรมการเรียนการสอนรายบุคคล

4.1 ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 356-358) กล่าวว่า การเรียนการสอนรายบุคคลเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการกำหนดวัตถุประสงค์จัดสภาพแวดล้อมในการสอน สื่อการสอน และวิธีการสอนที่จะให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ ด้วยตนเองมากน้อยตามความสามารถ ความสนใจและความสะดวกของนักเรียน การเรียนการสอนรายบุคคลแยกเป็น การเรียนรายบุคคล และการสอนรายบุคคล ดังนี้

4.1.1 การเรียนรายบุคคล เป็นการเรียนรู้ที่แต่ละคนอยากเรียนเองตามธรรมชาติ ไม่ต้องให้ใครมาบังคับ การเรียนเช่นนี้มักเกิดขึ้นด้วยการลองผิดลองถูกอย่างดีก็อาจถามผู้อยู่ใกล้ชิดเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น การเรียนตามธรรมชาตินี้อาจเกิดขึ้นทั้งที่เปิดการศึกษาตามปรกติวิสัย การศึกษานอกระบบโรงเรียนหรือการศึกษาในระบบโรงเรียนโดยยึดหลักการเรียนที่ว่านักเรียนต้องกำหนดวัตถุประสงค์ด้วยตัวเอง

4.1.2 การสอนรายบุคคล เป็นการเรียนที่ครูผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์ จัดเตรียมสภาพแวดล้อมในการสอน สื่อการสอน และวิธีการสอนไว้ เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามกระบวนที่โปรแกรมไว้แล้วด้วยตนเองก็จะเกิดการเรียนรู้ขึ้น

โดยสรุป การเรียนการสอนรายบุคคลเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการกำหนดวัตถุประสงค์ การจัดสภาพแวดล้อมในการสอน สื่อการสอน และวิธีการสอนที่จะให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองมากน้อยตามความสามารถ ความสนใจ และ ความสะดวกของนักเรียน

4.2 วิธีการเรียนการสอนรายบุคคล

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 362-368) กล่าวถึง วิธีการเรียนการสอนรายบุคคลประกอบด้วย (1) การเรียนการสอนรายบุคคลในสภาพการณ์ที่เตรียมไว้เฉพาะ และ (2) การเรียนการสอนรายบุคคลที่เกิดขึ้นต่างที่ต่างถิ่นกัน ดังนี้

4.2.1 การเรียนการสอนรายบุคคลในสภาพการณ์ที่เตรียมไว้เฉพาะ

การเรียนการสอนรายบุคคลในสภาพการณ์ที่เตรียมไว้เฉพาะ หมายถึง การเรียนที่นักเรียนต้องมาอยู่ร่วมกับนักเรียนคนอื่น ในสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนหรือโรงเรียนที่ครูผู้สอนได้เตรียมสื่อการเรียนไว้ล่วงหน้าแล้ว นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ตรวจสอบผล

การเรียนได้เอง มีความภาคภูมิใจในความสำเร็จและค่อยเรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้นการเรียน เช่นนี้อาจมีกลุ่มสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนคนอื่น แต่ไม่ได้เน้นกระบวนการกลุ่มมากนัก กระบวนการกลุ่มจะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติด้วยการที่นักเรียนไปเลือกเรียนเรื่องเดียวกัน สภาพการณ์ที่เตรียมไว้ในการเรียนการสอนรายบุคคล มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 แบ่งหน่วยที่จะสอนเป็นหัวเรื่องที่มีเพียงมโนทัศน์เดียว

ขั้นที่ 2 เตรียมชุดการสอนหน่วยย่อย ซึ่งมีสื่อประสมจัดไว้เป็นระบบ ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน คำสั่ง เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียน สื่อการสอน แบบฝึกปฏิบัติ และเฉลย

ขั้นที่ 3 ประกอบกิจกรรมการเรียน ให้นักเรียนศึกษาตามความสนใจ แบ่งได้เป็น 5 ขั้น คือ ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เข้าสู่บทเรียน ทำกิจกรรมการเรียน สรุปและทำแบบทดสอบหลังเรียน

ขั้นที่ 4 ประเมินความก้าวหน้า แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระหว่างประกอบกิจกรรม และหลังการประกอบกิจกรรม

4.2.2 การเรียนการสอนรายบุคคลที่เกิดขึ้นต่างถิ่นต่างที่กัน

การเรียนการสอนรายบุคคลวิธีนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับวิธีแรก แตกต่างเฉพาะตรงขั้นประกอบกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 นักเรียนมาพบครูผู้สอน แจ้งความจำนงหน่วยที่ต้องการเรียน และทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 ครูผู้สอนจัดเตรียมชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เพื่อให้นักเรียนนำไปศึกษาเอง

ขั้นที่ 3 นักเรียนนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปศึกษาเองที่บ้าน โดยปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 4 เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเรียบร้อยแล้ว แจ้งความจำนงกับครูผู้สอนเพื่อทำแบบทดสอบหลังเรียน หากผ่านการทดสอบ นักเรียนจะได้เรียนในหน่วยต่อไป

โดยสรุป วิธีการเรียนการสอนรายบุคคล มี 2 แบบ ประกอบด้วย (1) การเรียนการสอนรายบุคคลในสภาพการณ์ที่เตรียมไว้เฉพาะ และ (2) การเรียนการสอนรายบุคคลที่เกิดขึ้นต่างที่ต่างถิ่นกัน

4.3 กิจกรรมการเรียนการสอนรายบุคคล

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 370) ได้เสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนรายบุคคล ไว้ 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อตรวจพื้นความรู้เดิมของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ศึกษาเนื้อหาสาระจากหน่วยการเรียนในชุดการสอน

ขั้นที่ 3 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้หรือไม่ หากคะแนนสอบได้ถึงเกณฑ์ก็จะสามารถไปศึกษาในหน่วยอื่นต่อไป

โดยสรุป กิจกรรมการเรียนการสอนรายบุคคล มี 3 ขั้นตอน คือ (1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (2) ศึกษาเนื้อหาสาระและกิจกรรมจากหน่วยการเรียน และ (3) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

5. การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

การวิจัยการจัดระบบ ผู้วิจัยได้รวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องครอบคลุม (1) ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (2) หลักการของการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (3) ลักษณะการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (4) รูปแบบการเรียนผ่านเครือข่าย (5) ประเภทของการเรียนผ่านเครือข่าย (6) การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย และ (7) ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

5.1 ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

นักการศึกษาหลายท่านที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์เกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ไว้ คือ

วิชุดา รัตนเพียร (2542: 45) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไว้ว่า เป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเวิลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542: 18) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไว้ว่า การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียน ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำ กัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน(Learning without Boundary)

ราชบัณฑิตยสถาน (2543: 256) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไว้ว่า เป็นการสอนโดยใช้เว็บเป็นพื้นฐาน หรือ การสอนบนเว็บ มาจากคำ ในภาษาอังกฤษว่า Web-Based Instruction ชื่อย่อว่า WBI

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 4) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไว้ว่า เป็นการเรียนผ่านคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคมเพื่อสนับสนุนปฏิกิริยาสองทางระหว่างนักเรียนกับครูผู้สอน และนักเรียนกับนักเรียนด้วยกันเอง ด้วยการผสมผสานการเรียนผ่านจอภาพและการสอนผ่านเครือข่าย โดยระบบถ่ายทอดการสอนในรูปดิจิทัลหรือแอนาลอก ต่างเวลากันหรือพร้อมกัน และตามสายหรือไร้สาย

คาน (Khan, 1997) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (Web-Based Instruction)ไว้ว่า เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต (WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีอยู่มากมายในทุกๆ ทาง

โดยสรุป การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย หมายถึง การนำเทคโนโลยีของระบบเครือข่ายเข้ามาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ โดยผู้สอนทำการออกแบบบทเรียนที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา แล้วนำไปติดตั้งไว้ภายในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนสามารถที่จะศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเองผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อเชื่อมกับระบบเครือข่ายได้ทุกที่ทุกเวลา

5.2 หลักการของการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

เองเจลโล (Angelo, 1993 อ้างใน วิชุดา รัตนเพียร 2542) ได้กล่าวถึงหลักการของการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ไว้ว่า หลักการของการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. ส่งเสริมให้นักเรียนและครูผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลา การติดต่อระหว่างนักเรียนและครูผู้สอนมีส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือร้นกับการเรียนการสอน โดยครูผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือนักเรียนได้ตลอดเวลาในขณะกำลังศึกษา ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ นักเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายสามารถสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นรวมทั้งซักถามข้อข้องใจกับครูผู้สอนได้โดยทันทีทันใด เช่น การมอบหมายงานส่งผ่านอินเทอร์เน็ตจากครูผู้สอน นักเรียนเมื่อได้รับมอบหมายก็จะสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายและส่งผ่านอินเทอร์เน็ตกลับไปยังครูผู้สอน หลังจากนั้นครูผู้สอนสามารถตรวจและให้คะแนนพร้อมทั้งส่งผลย้อนกลับไปยังนักเรียนได้ในเวลาอันรวดเร็วหรือในทันทีทันใด

2. สนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างนักเรียนและความร่วมมือระหว่างกลุ่มนักเรียน จะช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์เป็นทีมโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด เป็นการพัฒนาการแก้ไขปัญหาการเรียนรู้และการยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นมาประกอบเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด นักเรียนที่เรียนผ่านเครือข่าย แม้ว่าจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่กันคนละที่แต่ด้วยความสามารถของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกไว้ด้วยกัน ทำให้นักเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทันทีทันใด เช่น การใช้บริการสนทนาแบบออนไลน์ที่สนับสนุนให้นักเรียนติดต่อสื่อสารกันได้ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปจนถึงนักเรียนที่เป็นกลุ่มใหญ่

3. สนับสนุนให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Active Learners) หลีกเลี่ยงการกำกับให้ครูผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำตอบ นักเรียนควรเป็นผู้ขวนขวายใฝ่หาข้อมูลองค์ความรู้ต่างๆ เองโดยการแนะนำของครูผู้สอน เป็นที่ทราบดีอยู่แล้วว่าอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนี้ จะช่วยให้นักเรียนสามารถหาข้อมูลได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว ทั้งยังหาข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลกเป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้

4. ให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียนโดยทันทีทันใดช่วยให้นักเรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนสามารถปรับแนวทางวิธีการหรือพฤติกรรมให้ถูกต้องได้ นักเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายสามารถได้รับผลย้อนกลับจากทั้งครูผู้สอนเองหรือแม้กระทั่งจากนักเรียนคนอื่นๆ ได้ทันทีทันใด แม้ว่านักเรียนแต่ละคนจะไม่ได้นั่งเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากันก็ตาม

5. สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด สำหรับบุคคลที่ใฝ่หาความรู้ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเป็นการขยายโอกาสให้กับทุกๆคนที่สนใจศึกษา เนื่องจากนักเรียนไม่จำเป็นจะต้องเดินทางไปเรียน ณ ที่ใดที่หนึ่ง ผู้ที่สนใจสามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่สะดวก

โดยสรุป หลักการของการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) ส่งเสริมให้นักเรียนและครูผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลา (2) สนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างนักเรียนและความร่วมมือระหว่างกลุ่มนักเรียน (3) สนับสนุนให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (4) ให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียนโดยทันทีทันใดช่วยให้นักเรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน และ (5) สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด

5.3 ลักษณะการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์ (2544: 50-51) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ไว้ว่า ลักษณะการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ที่สำคัญมีดังนี้

3. เป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance Education) เนื่องจากมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงในระยะไกลครอบคลุมทั่วโลก

4. เป็นการศึกษาต่างเวลาและวาระ (Asynchronous Learning) การใช้เว็บในการสอนสามารถกระทำ ได้ตลอดทุกที่ทุกเวลา (Anywhere Anytime)

5. เป็นการศึกษาแบบโครงการ (Project-Based Learning) โดยการให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนในเว็บในรูปแบบที่จัดให้ผู้เรียนได้จัดทำ โครงการขึ้นบนเว็บได้

6. เป็นการศึกษาแบบการกระจายศูนย์ (Distributed Education) นั่นคือ การศึกษาไม่ได้จำ กัดอยู่ในที่ใดที่หนึ่ง ไม่จำ เป็นต้องเข้าชั้นเรียน แต่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ด้วยข้อมูลที่เหมือนกันทุกแห่ง

7. เป็นการศึกษาแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) นั่นคือ เป็นความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนโดยการศึกษาผ่านเว็บ

8. เป็นการศึกษาแบบเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning Network) เพราะเว็บมีการเชื่อมโยงไปยังที่ต่างๆ ได้ทั่วโลกสามารถเข้าถึงข้อมูลของที่ต่างๆ มากมาย การต่อเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่างๆ และโครงการจัดการศึกษาที่เน้นระบบเครือข่ายทำ ให้เว็บเป็นเครือข่ายการเรียนรู้

9. เป็นการศึกษาตามความต้องการของผู้เรียน (Education on Demand) เนื่องจากข้อมูลภายในระบบเวิลด์ไวด์เว็บมีอยู่มากมาย ดังนั้นผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง

10.เป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) อันเนื่องมาจากการจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียน เพียงแต่เป็นการเรียนที่หน้าจอภาพไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริงแต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เท่าเทียมกับห้องเรียนจริง

โดยสรุป ลักษณะการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยข้อไม่จำกัดในเรื่องเวลา และสถานที่ ผู้เรียนสามารถติดต่อกับผู้สอน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยกันได้ตลอดเวลา โดยผ่านทางช่องทางสื่อสารภายในระบบเครือข่ายที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ให้

5.4 รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

แมดดุ๊ก (Maddux: 1994) ได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ไว้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายสามารถ แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ คือ รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบการสื่อสาร รูปแบบผสม และรูปแบบห้องเรียนเสมือน ดังนี้

1. รูปแบบการเผยแพร่รูปแบบนี้สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือ หนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่า เป็นการนำ เอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุด ที่มีทรัพยากรจำนวนมหาศาลมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่านออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่าง ๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายรูปแบบนี้ เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตร ในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำ ศัพท์ และส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติ และสามารถทำสำ เนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุด คือ รูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วย บันทึกของหลักสูตร บันทึกคำ บรรยาย ข้อแนะนำ ของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอ และภาพที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชารายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่าง ๆ ตารางการสอบ และตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้ เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์มีการให้คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer - Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปราย การสนทนา การอภิปรายและการ

ประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model) เป็นการนำ เอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารรวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอารูปแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปราย หรือ เว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่าง ๆ และความสามารถของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

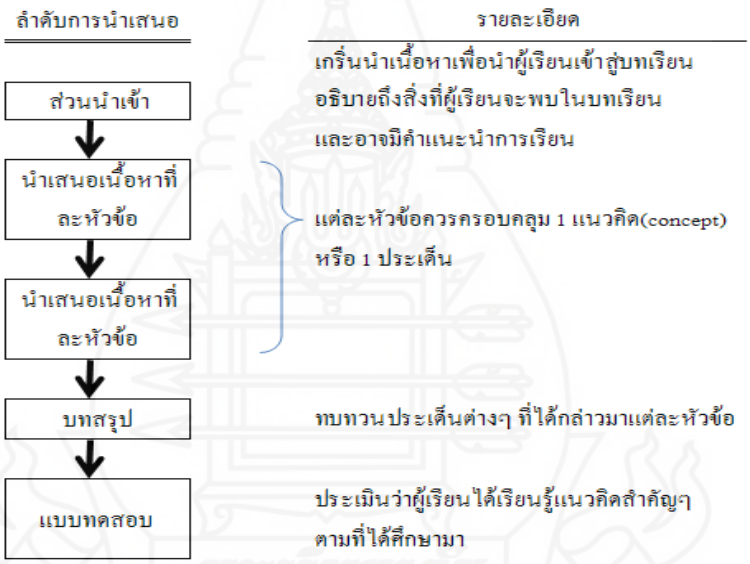
4. รูปแบบห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom Model) เป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ ห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่นำ แหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ

โดยสรุป รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือ แบ่งออกได้ 4 รูปแบบ คือ (1) รูปแบบการเผยแพร่เป็นการเผยแพร่สื่อการเรียนการสอนที่เป็นไปในลักษณะสื่อสารทางเดียว (2) รูปแบบการสื่อสาร เป็นรูปแบบที่เหมาะสำ หรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน (3) รูปแบบผสม เป็นการนำ รูปแบบการเผยแพร่และรูปแบบการสื่อสารเข้ามารวมได้ด้วยกัน และ (4) รูปแบบห้องเรียนเสมือน เป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบมารวมไว้ด้วยกัน ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบผสม ที่เน้นการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ และการสื่อสาร โดยห้องสนทนาและไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

ถนอมพร (ตันติพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2545: 49-65) ได้กล่าวถึง รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือ ไว้ว่า สามารถแบ่งรูปแบบการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ออกได้เป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบเรียงลำดับการนำเสนอ แบบฝึกหัด แล็บเสมือนจริง และเกม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1 รูปแบบเรียงลำดับการนำเสนอ (Presentation Sequence) หมายถึงการออกแบบในลักษณะที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหา โดยการอ่าน ฟัง สังเกต การบรรยาย หรือ การสาธิตต่างๆ ตามเวลาและจังหวะการเรียน ซึ่งการออกแบบในลักษณะนี้จะมีการนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับ เหมาะสำหรับการถ่ายทอดเนื้อหาสารสนเทศที่ไม่สลับซับซ้อนมากนักรูปแบบของการเรียงลำดับการนำเสนอ จะใช้สื่อนำเสนอใน 3 ระดับ คือ (1) เน้นตัวอักษรเป็นหลัก (2) เน้นมัลติมีเดียอย่างง่ายๆ เช่น ภาพกราฟิก (3) เน้นการนำเสนอด้วยมัลติมีเดียเป็นหลัก เช่น เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ในการ

นำเสนอเนื้อหา ในบางครั้งอาจมีการใช้สื่อโต้ตอบ (Interactive Media) อื่นๆ ร่วมด้วย เช่น ความจริงเสมือน (Virtual Reality) การจำลอง (Simulations)เนื้อหาที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียงลำดับการนำเสนอ ได้แก่ การจัดการบรรยาย (Lecture) ในลักษณะคุณภาพสูงที่มีความคงที่สำหรับผู้เรียนทุกคนเหมาะสำหรับสอนเนื้อหาสารสนเทศพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับแล้วไปยังผู้เรียนจำนวนมากอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการออกแบบการเรียงลำดับการนำเสนอนั้น นักออกแบบจะต้องทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ดี จึงจะสามารถออกแบบลักษณะการเรียงลำดับการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพสำหรับการจัดรูปแบบการเรียนที่เหมาะสม ได้แก่ ให้ผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อศึกษาเนื้อหาในแต่ละหัวข้อของการเรียน โดยผู้เรียนจะได้รับการชี้แจงเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการเรียน คำ แนะนำ เกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียน ศึกษาเนื้อหาและบทสรุป หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทดสอบความรู้ของตนจากที่ได้ศึกษามา

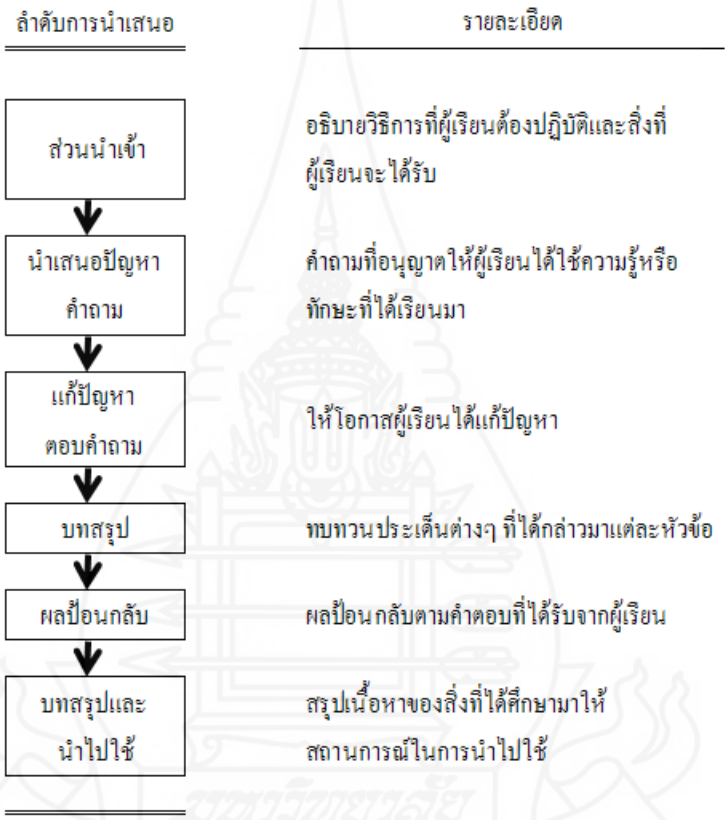


ภาพที่ 2.2 แสดงตัวอย่างการนำเสนอรูปแบบเรียงลำดับการนำเสนอ

ที่มา: ถนอมพร (ตันติพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2545: 50)

2 รูปแบบแบบฝึกหัด (Drill and Practice) หมายถึง การออกแบบในลักษณะที่อนุญาตให้ผู้เรียนฝึกฝนซ้ำแล้วซ้ำอีก เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ใดความรู้หนึ่งทักษะใดทักษะหนึ่งโดยเป็นความรู้และทักษะขั้นพื้นฐาน ตัวอย่างการออกแบบเพื่อการฝึกที่นิยม ได้แก่ ฝึกการคำนวณอย่างง่าย สอนคำ ศัพท์ภาษาอังกฤษ โครงสร้างการออกแบบจะคล้ายกับวงจรแบบทดสอบ (Testing

Cycle) กล่าวคือจะเริ่มด้วยการนำ เสนอปัญหาหรือคำถามให้ผู้เรียนตอบหลังจากที่ผู้เรียนตอบคำถามแล้วจะมีการนำ เสนอผลป้อนกลับก่อนที่จะมีการนำเสนอคำถามในข้อต่อไปเนื้อหาที่เหมาะสมกับรูปแบบแบบฝึกหัด ได้แก่ เนื้อหาประเภทความจำหรือ เนื้อหาประเภทที่เป็นความจริง (Facts) ที่ต้องการให้ผู้เรียนจดจำ เพื่อการเรียกใช้ภายหลังได้อย่างรวดเร็ว ตัวอย่างเช่น ศัพท์ภาษาต่างประเทศ ภาษามือ สัญลักษณ์ต่างๆ การสะกดคำไวยากรณ์ กฎการวรรคตอน ไวยากรณ์ของภาษาโปรแกรม เป็นต้น



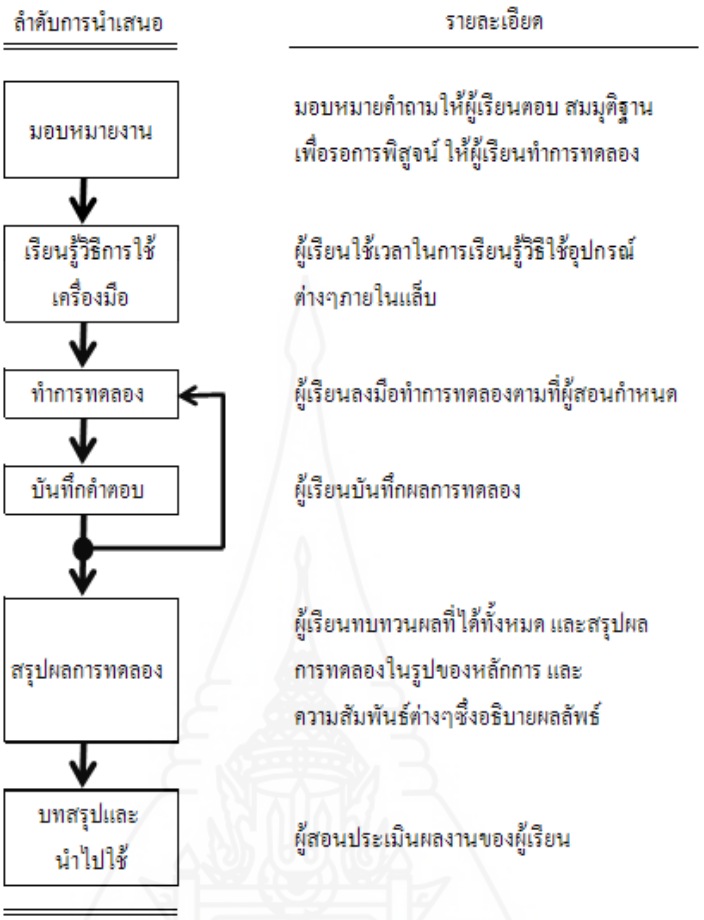
ภาพที่ 2.3 แสดงตัวอย่างการนำเสนอรูปแบบแบบฝึกหัด

ที่มา : ถนอมพร (ตันติพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2545: 54)

รูปแบบการเรียนแบบฝึกหัดนี้ เริ่มจากการนำ เข้าสู่บทเรียน ซึ่งรวมถึงการต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหาและอธิบายวิธีการเรียนที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ วัตถุประสงค์ของการเรียน หลังจากนั้นจะมีการนำเสนอคำถาม ผู้เรียนจะคอยตอบคำถาม และได้รับผลป้อนกลับ หลังจากได้รับผลป้อนกลับแล้ว จะมีข้อคำถามนำเสนอต่อไปเรื่อยๆ จนกระทั่งครบทุกข้อ ผู้เรียนก็จะสรุป

เนื้อหาที่ได้เรียนมาและพยายามประยุกต์สิ่งที่ได้ศึกษามากับตัวอย่างอื่น ๆ ในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงมากขึ้น

3 รูปแบบแล็บเสมือนจริง (Virtual Lab) เป็นการนำเสนอการจำลองบนหน้าจอ (On-Screen Simulator) ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้แล็บเสมือนจริงในการทดสอบสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ รวมทั้งสังเกตผลที่ได้จากการทดสอบ ตัวอย่างของเนื้อหาที่สามารถออกแบบในลักษณะแล็บเสมือนจริง ได้แก่ การสอนวิธีการใช้กล้อง การมองของสัตว์ประเภทต่างๆ ความยาวของคลื่นแสง กล้องส่องทางไกลขนาดต่างๆ เป็นต้นเนื้อหาที่เหมาะสมกับรูปแบบแล็บเสมือนจริง เหมาะสำ หรับให้ผู้เรียนสามารถทำการทดลองต่างๆ โดยไม่ต้องเสี่ยงอันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองจริง สามารถทำการทดลองที่ในความเป็นจริงไม่สามารถทำได้ เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายที่สูงมาก ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับเตรียมตัวผู้เรียนก่อนที่จะทำแล็บจริง เป็นการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในการทำแล็บอย่างมีประสิทธิภาพ อาจเป็นการจำลองแล็บจริงลงบนหน้าจออย่างง่ายๆ เมื่อผู้เรียนทำการทดลองอย่างหนึ่งอย่างใด จะอนุญาตให้ผู้เรียนควบคุมการทดลองและเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ ได้ทำให้แล็บเสมือนจริงคล้ายคลึงกับแล็บจริงมากขึ้น และการลงทุนออกแบบพัฒนาเพียงครั้งเดียวก็สามารถใช้ให้คุ้มทุนได้นาน นอกจากนี้ยังไม่จำกัดเฉพาะการจำลองแล็บจริงเท่านั้น สามารถออกแบบเนื้อหาที่เป็นนามธรรมได้ด้วย เช่น การสลับกลุ่มดาว การปรับตัวแปรต่างๆ ที่ส่งผลต่อเศรษฐกิจของโลก เป็นต้น เป็นการช่วยชี้แนะผู้เรียนให้ค้นพบหลักการ และความสัมพันธ์ต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนรูปแบบการเรียนแบบแล็บเสมือนจริงนี้ มีลักษณะการเรียนการสอนโดยผู้เรียนได้รับมอบหมายงานให้ทำ หลังจากนั้นผู้เรียนจะต้องเรียนรู้วิธีการใช้เครื่องมือทางแล็บ ก่อนที่จะลงมือทำการทดลองต่างๆ ผู้เรียนจะต้องบันทึกผลอย่างละเอียดหลังทำการทดลองเสร็จแล้ว ผู้เรียนสรุปสิ่งที่ได้ทำการทดลองโดยพยายามหาหลักการและความสัมพันธ์ต่างๆ ซึ่งอธิบายถึงผลที่ได้รับจากการทดลองนั้น ผู้สอนประเมินผู้เรียนตามผลงาน

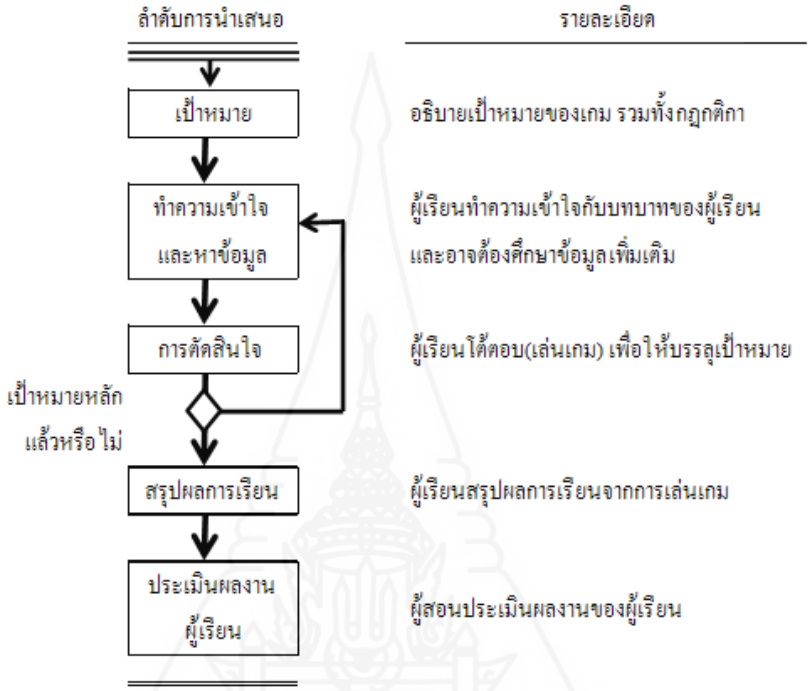


ภาพที่ 2.4 แสดงตัวอย่างการนำเสนอรูปแบบแล็บเสมือนจริง

ที่มา: ถนอมพร (ตันติพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2545: 57)

4 รูปแบบเกม (Game) ในที่นี้หมายถึง การนำ เสนอที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ในบรรยากาศที่ท้าทาย สนุกสนาน และเพลิดเพลิน โดยเกมอาจอยู่ในรูปของการจำลอง ซึ่งก็จะเรียกว่าเกมการจำลอง รูปแบบเกมอนุญาตให้ผู้เรียนฝึกฝนในลักษณะโต้ตอบอย่างสม่ำเสมอ โดยคาดหวังว่าเมื่อผู้เรียนเล่นเกมหลายๆ ครั้งแล้ว จะสามารถเรียนรู้และสามารถประยุกต์การเรียนรู้นั้นได้ เนื้อหาที่มีความเหมาะสมสำ หรับการนำ เสนอรูปแบบเกม ได้แก่ เนื้อหาที่ปกติต้องการเวลามาก เนื้อหาที่อาจส่งผลให้เกิดอันตราย มีค่าใช้จ่ายสูง หรือเนื้อหาที่มีความน่าเบื่อ อย่างไรก็ดี การออกแบบเกมเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ใช้เวลานานและค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้น การที่จะตัดสินใจออกแบบพัฒนาเกม ควรพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนลงมือสร้างในการเรียนการสอนรูปแบบเกมนี้ มีการจัดรูปแบบให้ผู้เรียนเล่นเกมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่เกมได้กำหนดไว้ เกมจะเริ่มจากการนำ เสนอ

เป้าหมายของเกม และกฎกติกาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้เรียนก็จะศึกษาสถานการณ์ทำ ความเข้าใจกับบทบาทที่จะต้องเล่นให้พิชิตเป้าหมาย โดยการศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น(Active) อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายหลักที่เกมกำหนดไว้



ภาพที่ 2.5 แสดงตัวอย่างการนำเสนอรูปแบบเกม

ที่มา: ถนอมพร (ตันติพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2545: 63)

โดยสรุป การจัดแบ่งรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เป็นการจัดแบ่งตามลักษณะของรูปแบบการเรียนที่ผู้สอนต้องการถ่ายทอดสารสนเทศไปสู่ผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามลักษณะของเนื้อหาแต่ละวิชา แบ่งออกได้เป็น 4 รูปแบบ คือ รูปแบบเรียงลำดับการนำเสนอ รูปแบบแบบฝึกหัด รูปแบบแล็บเสมือนจริง และรูปแบบเกม การนำเสนอสารสนเทศไปสู่ผู้เรียนขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหาแต่ละวิชา ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบเรียงลำดับการนำเสนอเป็นขั้นตอนดังนี้ ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาแผนการเรียน ศึกษาเนื้อหาและสรุป ทำแบบฝึกหัด และ ทำแบบทดสอบหลังเรียน

5.5 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

ในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมีผู้เชี่ยวชาญได้แบ่งประเภทของการเรียนไว้ดังต่อไปนี้

โดเฮอร์ที (Doherty: 1998) ได้กล่าวถึงประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไว้ว่า สามารถจำแนกประเภทการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ตามลักษณะการนำไปใช้บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation) โดยทั่วไปสามารถจำแนกรูปแบบการนำเสนอในการเรียนการสอนผ่านเว็บได้ดังนี้

1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น ลักษณะข้อความ หรือ ภาพกราฟิก

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ลักษณะข้อความกับภาพกราฟิก

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมิเดีย คือลักษณะที่ประกอบด้วยข้อความกราฟ ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพยนตร์ และเทปภาพ

2. การสื่อสาร (Communication) จำแนกลักษณะการสื่อสารในการเรียนการสอนผ่านเว็บ โดยคำนึงถึงลักษณะการใช้งานเป็นสำคัญ สามารถแบ่งได้ดังนี้

2.1 การสื่อสารทางเดียว เช่น เป็นลักษณะการดูข้อมูลจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น เป็นลักษณะการส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน การสนทนาผ่านอินเตอร์เน็ต

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ มีลักษณะเป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนๆ เดียวให้คนอื่นได้รับฟังพร้อมๆ กัน หรือ การประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Conferencing)

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น เป็นลักษณะการใช้กระบวนการ กลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การก่อเกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นจำแนกตามลักษณะการใช้งานได้ดังนี้ คือ ลักษณะการสืบค้นข้อมูล ลักษณะการหาวิธีการเข้าสู่เว็บ และลักษณะการตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

พาร์สัน (Parson: 1997) ได้กล่าวถึง ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไว้ว่าได้แบ่งประเภทการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายแบบรายวิชา (Stand-alone Courses) เครือข่ายรายวิชาเป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหา (Content) หรือเอกสารในรายวิชาเพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว

เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้ โดยผ่านระบบอินเตอร์เน็ตซึ่งลักษณะการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้ อาจอยู่ในรูปแบบของวิทยาเขต ที่ให้นักศึกษาจำนวนมากเข้ามาใช้งานจริง ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการสื่อสารแบบทางเดียว

2. การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นเว็บสนับสนุนรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีลักษณะเป็นการสื่อสารสองทางที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่นๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่างๆ ที่ให้ทำในรายวิชามีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่นๆ เป็นต้น

3. การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายแบบทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา เครื่องมือ วัตถุดิบ และรวมรายวิชาต่างๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมด เป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ทางการศึกษา ซึ่งจะมีสื่อให้บริการหลายรูปแบบ เช่น ข้อความภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคล เป็นต้นทั้งนี้ในกระบวนการเรียนการสอนจะถือเป็นลักษณะที่ 1 และ 2 เป็น การเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีแนวคิดที่ช่วยในการเรียนการสอนในรายวิชา แต่ในขณะที่ลักษณะที่ 3 จะเป็นในรูปของการให้บริการจัดการในการบริหาร และช่วยสนับสนุนในกิจกรรมการเรียนของสถาบัน โดยมองภาพรวมของการจัดการทั้งสถาบัน

โดยสรุป การจัดแบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มี 3 ประเภท คือ (1) การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายแบบรายวิชา (2) การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายสนับสนุนรายวิชา และ (3) การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายแบบทรัพยากรการศึกษา ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้ประเภทการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายสนับสนุนรายวิชา

5.6 การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ (1) การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (2) การจัดสภาพแวดล้อมทางจิตภาพ และ (3) การจัดสภาพแวดล้อมทางสังคม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้(ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2548: 9)

5.6.1 การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ประกอบด้วย องค์ประกอบพื้นฐานของห้องปฏิบัติการ แสงสว่าง เสียง อุณหภูมิ ชุดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และสิ่งอำนวยความสะดวก จันทร์พิมพ์ สายสมร (2539: 80) ได้กล่าวถึง การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ดังนี้

1) องค์ประกอบพื้นฐานของห้อง ได้แก่ โครงสร้างของห้อง ขนาดพื้นที่ของห้อง โต๊ะ เก้าอี้

2) แสงสว่าง มีขนาดพอเหมาะที่จะตัดแสงบนจอภาพโดยอาศัยแสงจากธรรมชาติหรือดวงไฟ

3) เสียง ไม่มีเสียงรบกวนจากเครื่องมือหรือจากภายนอกห้องเรียน ภายในห้องเรียนไม่ควรเกิน 40 เดซิเบล

4) อุณหภูมิ การระบายอากาศระบบเครื่องปรับอากาศดีกว่ามาจากธรรมชาติ อุณหภูมิพอเหมาะประมาณ 20-25 องศาเซลเซียส

5) ชุดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ แผ่นดิสก์ พร้อมกล่องบรรจุ

6) สิ่งอำนวยความสะดวก ได้แก่ ปลั๊กไฟฟ้า และม่าน

7) แหล่งความรู้เสริม ที่มีข้อมูลหรือเนื้อหาสาระที่เสริมวิชานั้นๆ

5.6.2 การจัดสภาพแวดล้อมทางจิตภาพ ได้แก่ สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับบุคลิกภาพ อารมณ์ และการเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน ครูผู้สอนมีความกระตือรือร้นในการสอน มีความรู้และทักษะความทางด้านคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี มีความเข้าใจภูมิหลังและสภาพจิตใจของนักเรียน สามารถปรับบุคลิกภาพ ควบคุมอารมณ์ มีความเป็นกันเอง มีการกล่าวคำชมเชย หรือแสดงท่าทางยินดี เมื่อนักเรียนทำชิ้นงานได้ยอดเยี่ยม หรือตอบคำถามได้ถูก เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจที่จะทำงานหรือแสดงความคิดเห็น ในเรื่องต่อๆ ไป ส่วนนักเรียนจะได้ดีเพียงใดขึ้นอยู่กับพื้นฐานของนักเรียน

5.6.3 การจัดสภาพแวดล้อมทางสังคม เป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนต้องกล้าซักถามครูผู้สอนเวลามีปัญหา และครูผู้สอนควรมีเวลาสำหรับการไขข้อข้องใจของนักเรียน ส่วนนักเรียนและนักเรียนควรมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน โดยเพื่อนจะทำหน้าที่ช่วยให้นักเรียนรู้สึกว่าเขาได้รับความสำเร็จ ในการเรียนรู้จะทำให้บรรยากาศของห้องเรียนและสังคมโรงเรียนดีขึ้น อีกทั้งยังจะทำให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ไปพร้อมกันด้วย

โดยสรุป การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ประกอบ ด้วย (1) การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (2) การจัดสภาพแวดล้อมทางจิตภาพ และ (3) การจัดสภาพแวดล้อมทางสังคม

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ทั้งด้านกายภาพ จิตภาพ และสังคม ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม เพื่อเอื้ออำนวยต่อการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

5.7 ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545: 18-20) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ไว้ว่า ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมีดังนี้

5.7.1 ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียสามารถทำ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว หรือจากการสอนภายในห้องเรียนของผู้สอนซึ่งเน้นการบรรยายในลักษณะ Chalk and Talk โดยเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนผ่านเว็บที่ได้รับการออกแบบและผลิตอย่างมีระบบจะช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า ในเวลาที่เร็วกว่า

5.7.2 ช่วยให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา เนื่องจากการเรียนผ่านเว็บมีการจัดหาเครื่องมือ (Course Management Tool) ที่สามารถทำให้ผู้สอนติดตามการเรียนของผู้เรียนได้

5.7.3 ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ เนื่องจากการนำเอาเทคโนโลยี Hypermedia มาประยุกต์ใช้ ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลไม่ว่าจะเป็นในรูปข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก เทปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ที่เกี่ยวเนื่องกันเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Non-Linear) ทำ ให้ Hypermedia สามารถนำ เสนอเนื้อหาในรูปแบบใยแมงมุมได้ดังนั้น ผู้เรียนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลใดก่อนหรือหลังก็ได้ โดยไม่ต้องเรียงลำดับและเกิดความสะดวกในการเข้าถึงของผู้เรียนอีกด้วย

5.7.4 ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (Self-paced Learning) เนื่องจากการนำ เสนอเนื้อหาในรูปแบบของ Hypermedia เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง ในด้านของลำดับการเรียนได้ (Sequence) ตามพื้นฐานความรู้ความถนัด และความสนใจของตน นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเลือกเรียนเนื้อหาเฉพาะบางส่วนที่ต้องการทบทวนได้โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งถือว่าผู้เรียนได้รับอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง

5.7.5 ช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน และเพื่อนๆ ได้ เนื่องจากการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย มีเครื่องมือต่างๆ มากมาย เช่น Chat Room, Web Board, E-mailเป็นต้น ที่เอื้อต่อการโต้ตอบ (Interactive) ที่หลากหลาย นอกจากนั้นการเรียนผ่านเว็บที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีจะเอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นการออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกม หรือการจำลอง เป็นต้น

5.7.6 ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัยและตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันที เพราะเนื้อหาที่เรียนอยู่ในรูปของข้อความ

อิเล็กทรอนิกส์ (E-text) ซึ่งได้แก่ ข้อความที่ได้รับการจัดเก็บ ประมวลผล นำเสนอและเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์ ทำให้มีข้อได้เปรียบสื่ออื่นๆ หลายประการโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของความสามารถในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวกรวดเร็ว และความคงทนของข้อมูล

5.7.7 ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวงกว้างขึ้น เพราะผู้เรียนใช้การเรียนลักษณะเว็บจะไม่ข้อจำกัดในด้านการเดินทางมาศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่งและสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ดังนั้นการเรียนผ่านเว็บจึงสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning) ได้ และยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ขาดโอกาสทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้เป็นอย่างดี

5.7.8 ทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษา ในกรณีที่มีการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนที่มีจำนวนมาก และเปิดกว้างในสถาบันอื่นๆ หรือบุคคลทั่วไปเข้ามาใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายได้ ซึ่งจะพบว่าเมื่อต้นทุนการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เท่าเดิม แต่ปริมาณผู้เรียนเพิ่มมากขึ้นหรือขยายวงกว้างการใช้ออกไปก็เท่ากับเป็นการลดต้นทุนทางการศึกษานั่นเอง

โดยสรุป ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมีดังนี้ (1) ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (2) ช่วยให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา (3) ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ (4) ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (5) ช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน และเพื่อนๆ (6) ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ (7) ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวงกว้างขึ้น และ (8) ทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษา

6. การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้รวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และสรุปสาระสำคัญครอบคลุม (1) ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ (2) การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (3) การเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบทักษะปฏิบัติของเดวีส์ และ (4) แนวทางการให้ความช่วยเหลือนักเรียนทางคณิตศาสตร์

6.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

รายละเอียดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ที่สอดคล้องงานวิจัย เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีดังนี้

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้	• ความสัมพันธ์ของแบบรูป

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	1. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย	• สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
	2. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์ หรือปัญหาอย่างง่าย	• การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหา
	3. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

6.2 การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง

เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานทางจิตวิทยา ปรัชญา และมนุษยวิทยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากจิตวิทยาด้านปัญญา เป็นทฤษฎีที่อธิบายถึงการได้มาซึ่งความรู้ และนำความรู้นั้นมาเป็นของตนได้อย่างไร ซึ่งอธิบายว่า ทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง คือ การ ที่ผู้เรียน ไม่ได้รับเอาข้อมูล และเก็บข้อมูลความรู้นั้นมาเป็นของตนทันที แต่จะแปลความหมาย ของข้อมูลความรู้เหล่านั้น โดย ประสบการณ์ของตน และเสริมขยาย และทดสอบการแปลความหมายของตนด้วย ซึ่งสัมพันธ์กับทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญา ของพีอาเจย์ การเรียนรู้เกิดจากการค้นพบและประสบการณ์ ทฤษฎีนี้เกิดจาก ความคิดที่ว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่แต่ละบุคคลได้สร้างความรู้ขึ้นและทำ

ให้สำเร็จโดยผ่านกระบวนการของความสมดุล ซึ่งกลไกของความสมดุลเป็นการปรับตัวของตนเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้อยู่ในสภาพสมดุลประกอบด้วยกระบวนการ 2 อย่าง คือ

1. การซึมซาบหรือดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการที่มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและซึมซาบหรือดูดซึมเอา ประสบการณ์ใหม่ เข้าสู่ประสบการณ์เดิม ที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกัน โดยสมองจะปรับเอาประสบการณ์ใหม่เข้ากับความคิด ความรู้ในโครงสร้างที่เกิดจากการเรียนรู้เดิมที่มีอยู่

2. การปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accomodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการซึมซาบหรือดูดซึม คือ เมื่อได้ซึมซาบ หรือดูดซึม เอาประสบการณ์ใหม่เข้าไปในโครงสร้างเดิมแล้ว ก็จะทำการปรับประสบการณ์ใหม่ ให้เข้ากับโครงสร้างของความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมองก่อนแล้ว แต่ถ้าไม่เข้ากันได้ก็จะทำการสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมาเพื่อรับประสบการณ์ใหม่นั้น

ทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง จึงให้ความสำคัญกับโอกาสและวัสดุที่จะใช้ในการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถนำไปสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนเองได้ ไม่ใช่มุ่งการสอนที่เป็นการป้อนความรู้ให้กับผู้เรียน แต่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้จากการลงมือทำผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองมีทางเลือกที่มากขึ้นโดยการลงมือปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ และสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาเองโดยการผสมผสานระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของบุคคลเมื่อได้รับประสบการณ์และสภาพแวดล้อมใหม่ๆ ซึ่งจะสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน หลักๆ คือ

1. การสำรวจตรวจค้น ในขั้นตอนนี้บุคคลจะเริ่มสำรวจตรวจค้นหรือพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งใหม่ (assimilation) ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อได้พบหรือ ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆที่ไม่มีอยู่ในสมองของตน ก็จะพยายามรับหรือดูดซึมเก็บเข้าไปเป็นความรู้ใหม่ พฤติกรรมเหล่านี้หลายท่านอาจจะเคยสัมผัสด้วยตนเองหรือเคยสังเกตเห็นจากการเข้าร่วมกิจกรรม

2. การทดลอง ในขั้นตอนนี้จะเป็นการทดลองทำภายหลังจากที่มีการสำรวจไปแล้ว เป็นการปรับความแตกต่าง (acommodation) เมื่อได้พบหรือปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆที่สัมพันธ์กับความคิดเดิมที่มีอยู่ในสมอง นั่นหมายความว่าเริ่มจะปรับความแตกต่างระหว่างของใหม่กับของเดิมจนเกิดความเข้าใจว่าควรจะทำอย่างไรกับสิ่งใหม่นี้ เช่น ในการต่อเลโก้ & โลโก้ หลังจากที่สำรวจชิ้นส่วนต่างๆ และเก็บเป็นความรู้ไว้ในสมองแล้ว ต่อไปอาจจะเป็นการทดลองสร้างโดยอาจจะสร้างตามตัวอย่างในคู่มือ หรืออาจจะทดลองต่อเป็นชิ้นงานที่ตนเองอยากจะทำ หรืออาจจะทดลองต่อตามเพื่อนๆ ก็ได้ แต่บางคนก็พยายามที่จะปรับตนเองโดยการสอบถามเพื่อนที่สามารถทำได้(ซึ่งจุดนี้เองเป็นจุดเริ่มต้นของการทำให้ทราบว่าคนเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญ

อย่างหนึ่งและการแสวงหาความรู้จากสิ่งแวดล้อมรอบๆตัว) ในขั้นตอนนี้อาจจะมีลองผิดลองถูกบ้างเพื่อจะเก็บเกี่ยวเป็นประสบการณ์และสร้างเป็นองค์ความรู้เก็บไว้ในสมองของตนเอง อย่างไรก็ตามในขั้นตอนนี้จะเกิดทั้งการดูดซึม (assimilation) และ การปรับความแตกต่าง(acommodation) ผสมผสานกันไป

3. การเรียนรู้จากการกระทำ ขั้นนี้เป็นการลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือการได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่มีความหมายต่อตนเอง แล้วสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองขึ้นมา ซึ่งจะคาบเกี่ยวกับขั้นตอนที่ผ่านมา ขั้นนี้จะเกิดทั้งการดูดซึม (assimilation) และ การปรับความแตกต่าง (acommodation) ผสมผสานกันไป เช่นเดียวกัน

4. การทำเพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ขั้นตอนนี้จะต้องผ่านขั้นตอนทั้ง 3 จนประจักษ์แก่ใจตนเองว่าการลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือการได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่มีความหมายนั้น สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้และเมื่อเข้าใจแล้วก็จะเกิดพฤติกรรมในการเรียนรู้ที่ดี รู้จักคิดแก้ปัญหา รู้จักการแสวงหาความรู้ การปรับตนเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ฯลฯ นั่นก็คือเกิดภาวะที่เรียกว่า"Powerfull learning" ซึ่งก็คือเกิดการเรียนรู้ที่จะดูดซึม (assimilation) และ การปรับความแตกต่าง(acommodation) อยู่ตลอดเวลาอันจะนำไปสู่คำกล่าวที่ว่า"คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น" นั่นเอง

ขั้นตอนที่กล่าวมาทั้ง 4 ขั้นจะเห็นได้ว่ามีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน จนบางทีไม่สามารถแยกออกว่าพฤติกรรมที่เห็นนั้นอยู่ในขั้นตอนไหนเพราะมีการผสมผสานกันอยู่ตลอดเวลา และในการเริ่มต้นของแต่ละบุคคลนั้นอาจมีความแตกต่างกันออกไป บางคนอาจจะเริ่มที่ การทดลอง หรืออาจจะเริ่มที่การทำเพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้เลยก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมองของแต่ละบุคคลนั้นไม่เท่ากัน

โดยสรุป ขั้นตอนการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง มี 4 ขั้นตอนคือ (1) การสำรวจตรวจค้นเริ่มสำรวจตรวจค้นหรือพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งใหม่ (2) การทดลองจะปรับความแตกต่างระหว่างของใหม่กับของเดิมจนเกิดความเข้าใจว่าควรจะทำอย่างไรกับสิ่งใหม่นี้ (3) การเรียนรู้จากการกระทำ ลงมือปฏิบัติกิจกรรมแล้วสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองขึ้นมา และ (4) การทำเพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้

6.3 การเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบทักษะปฏิบัติของเดวีส์

เดวีส์ (Davies. 1971: 50-56) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะปฏิบัติไว้ว่า ทักษะส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยทักษะย่อยๆ จำนวนมาก การฝึกให้ผู้เรียนสามารถทำทักษะย่อยๆ เหล่านั้นได้ก่อนแล้วค่อยเชื่อมโยงต่อกันเป็นทักษะใหญ่ จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จได้ดีและรวดเร็วขึ้น ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบมีทั้งหมด 5 ขั้น คือ

1. ขั้นสาธิตทักษะรวมหรือการกระทำ ขั้นนี้เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้เห็นทักษะหรือการกระทำที่ต้องการให้ผู้เรียนทำได้ในภาพรวม โดยการสาธิตให้ผู้เรียนดูทั้งหมดตั้งแต่ต้นจนจบ ทักษะหรือการกระทำที่สาธิตให้ผู้เรียนดูนั้น จะต้องเป็นการกระทำในลักษณะที่เป็นธรรมชาติ ไม่ช้าหรือเร็วเกินปกติ ก่อนการสาธิต ครูควรให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนในการสังเกต ควรชี้แนะจุดสำคัญที่ควรให้ความสนใจเป็นพิเศษในการสังเกต

2. ขั้นสาธิตปฏิบัติทักษะย่อย เมื่อผู้เรียนได้เห็นภาพรวมของการกระทำหรือทักษะทั้งหมดแล้ว ผู้สอนควรจะแตกทักษะทั้งหมดให้เป็นทักษะย่อยๆ หรือแบ่งสิ่งที่กระทำออกเป็นส่วนย่อยๆ และสาธิตส่วนย่อยแต่ละส่วนให้ผู้เรียนสังเกตและทำตามไปทีละส่วนอย่างช้า ๆ

3. ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ผู้เรียนลงมือปฏิบัติทักษะย่อยโดยไม่มีการสาธิตหรือมีแบบอย่างให้ดู หากติดขัดจุดใด ผู้สอนควรให้คำชี้แนะ และช่วยแก้ไขจนผู้เรียนทำได้ เมื่อได้แล้วผู้สอนจึงเริ่มสาธิตทักษะย่อยส่วนต่อไป และให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อยนั้นจนทำได้ ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งครบทุกส่วน

4. ขั้นให้เทคนิควิธีการ เมื่อผู้เรียนปฏิบัติได้แล้วผู้สอนอาจแนะนำเทคนิควิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานนั้นได้ดีขึ้น เช่น ทำได้ประณีตสวยงามขึ้นทำได้รวดเร็วขึ้น ทำได้ง่ายขึ้น หรือสิ้นเปลืองน้อยลง เป็นต้น

5. ขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อยๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์ เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติแต่ละส่วนได้แล้ว จึงให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อยๆ ต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นจนจบ และฝึกปฏิบัติหลาย ๆ ครั้งจนกระทั่งสามารถปฏิบัติทักษะที่สมบูรณ์ได้อย่างที่ชำนาญ

โดยสรุป ขั้นตอนในการสอนแบบทักษะปฏิบัติของเดวีส์ มี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสาธิตทักษะรวม ขั้นสาธิตปฏิบัติทักษะย่อย ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ขั้นให้เทคนิควิธีการ และขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อยๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์ ผู้วิจัยได้นำความรู้มาประยุกต์ใช้เพียง 4 ขั้นตอน คือ ขั้นสาธิตปฏิบัติทักษะย่อย ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ขั้นให้เทคนิควิธีการ และขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อยๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์

6.4 แนวทางการให้ความช่วยเหลือนักเรียนทางคณิตศาสตร์

ดารณี ศักดิ์ศิริผล (2549: 19) ได้กล่าวถึงแนวทางการให้ความช่วยเหลือนักเรียนทางคณิตศาสตร์ ไว้ว่า การให้ความสำคัญกับความบกพร่องทางการเรียนรู้ในระยะเริ่มแรก จะเป็นแนวทางที่สำคัญในการให้ความช่วยเหลือเด็กให้ประสพความสำเร็จได้ในอนาคต ซึ่งบุคคลที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็กมากที่สุด คือ พ่อ แม่ ผู้ปกครองจะเป็นผู้ที่สังเกตเด็กในระยะเริ่มแรก แนวคิดเกี่ยวกับการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ มีคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องอยู่ 3 คำ คือ (1) การช่วยเหลือระยะเริ่มแรกหรือ

เมื่อค้นพบความพิการ(Early Intervention) (2)โปรแกรมการช่วยเหลือ(Intervention Program) และ (3) การสอนเสริม/การแก้ไข(Remediation) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การช่วยเหลือระยะเริ่มแรก (Early Intervention) หรือเรียกย่อๆ ว่า EI มีการเปลี่ยนแปลงประการสำคัญ คือ การเน้นเกี่ยวกับบริการการช่วยเหลือระยะเริ่มแรกสำหรับเด็กที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงต่อปัญหาทางวิชาการ หรือพฤติกรรมแนวคิดเกี่ยวกับการช่วยเหลือระยะแรกเริ่มเริ่มต้นด้วยกลยุทธ์อิงหลักฐาน (Evidence-Based Strategies) ก่อนที่เด็กจะประสบความล้มเหลวและเรียนไม่ทันจนต้องได้รับการศึกษาพิเศษ

2. โปรแกรมการช่วยเหลือ (Intervention Programs) ได้รับการออกแบบเป็นพิเศษสำหรับนักเรียนที่ต้องเผชิญกับความยากลำบากในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นวงจรที่ประกอบด้วย 3 ระยะ คือ (1) การประเมินผลเพื่อวินิจฉัย (2) การปฏิบัติการสอน และ (3) การประเมินผลเพื่อติดตามความก้าวหน้า (NCTM,2007a)

โคเพนฮาเวอร์ (Copenhaver, 2006) และ พาร์ค (Parks, 2008) ได้กล่าวถึงโปรแกรมการช่วยเหลือ ไว้ว่า สามารถแบ่งโปรแกรมการช่วยเหลือ ตามการตอบสนองต่อการสอนหรือการตอบสนองต่อการช่วยเหลือ ออกเป็น 3 ระดับ (Three-Tiered Intervention) ดังนี้

ระดับที่ 1 การจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพสูงและการส่งเสริมพฤติกรรมที่ถูกจัดเตรียมการศึกษาทั่วไปสำหรับนักเรียนทุกคน มีการประเมินโดยยึดมาตรฐานอย่างต่อเนื่องและเพื่อเป็นแนวทางในการสอน

ระดับที่ 2 การจัดการเรียนการสอนเหมือน ระดับที่ 1 แต่จัดให้มีการช่วยเหลือเพิ่มหรือการสอนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถหรืออัตราความก้าวหน้าต่ำกว่าเพื่อนร่วมชั้น

ระดับที่ 3 จัดให้นักเรียนที่มีคุณสมบัติเข้าเกณฑ์การได้รับการศึกษาพิเศษและบริการที่เกี่ยวข้องซึ่งการประเมินเพื่อคัดแยกนักเรียนจะเป็นการประเมินเพื่อความเข้าใจโดยใช้ทีมพหุวิทยาการ

3. การซ่อมเสริม / การแก้ไข (Remediation) เริ่มจากเห็นถึงความยุ่งยากของนักเรียนหรือจุดแข็งบางอย่างในระยะเริ่มแรก เมื่อความยุ่งยากได้รับการบ่งชี้แล้ว และมีการกำหนดขึ้นมาก็เริ่มดำเนินการช่วยเหลือ หรือในทางกลับกันผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ตกต่ำต้องการการช่วยเหลืออย่างเข้มข้นและใช้ระยะเวลานานมาดำเนินการซ่อมเสริมหรือแก้ไข

โดยสรุป แนวทางการให้ความช่วยเหลือนักเรียนทางคณิตศาสตร์ สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามการตอบสนองต่อการช่วยเหลือแบ่งเป็นหลายระดับ เช่น ระดับที่ 1 เป็นการช่วยเหลือนักเรียนทุกคน ระดับที่ 2 เป็นการช่วยเหลือนักเรียนกลุ่มเสี่ยง และ

ระดับที่ 3 เป็นการช่วยเหลือนักเรียนที่ไม่ตอบสนองต่อการช่วยเหลือระดับที่ 2 ซึ่งต้องได้รับการช่วยเหลืออย่างเข้มข้นโดยอาศัยความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆต่อไป ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางการให้ช่วยเหลือไว้ระดับที่ 2 เป็นการช่วยเหลือนักเรียนกลุ่มเสี่ยงโดยให้ศึกษาจากโจทย์เทียบเคียง และ ระดับที่ 3 เป็นการช่วยเหลือนักเรียนที่ไม่ตอบสนองต่อการช่วยเหลือระดับที่ 2 โดยศึกษาจากเฉลยตรงทีละขั้น

7. ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองและทฤษฎีปฏิบัติของเดวีส์

ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองและทฤษฎีปฏิบัติของเดวีส์ครอบคลุม (1) ความหมายของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (2) การพัฒนารูปแบบการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (3) บทบาทของครูและนักเรียนในการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และ (4) ความหมายของทฤษฎีทักษะปฏิบัติของเดวีส์ ดังนี้

7.1 ความหมายของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

เติมศักดิ์ คถวณิช (2549: 281-282) ได้กล่าวถึง ความหมายของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ไว้ 2 ประเด็น คือ 1)ความหมายในเชิงจิตวิทยา คือ การเรียนรู้ของแต่ละบุคคลว่าเกิดจากการสื่อสารทางภาษากับบุคคลอื่น นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม โดยใช้กระบวนการทางปัญญาของตนที่เป็นผลของความพยายามทางความคิด นักเรียนสร้างเสริมความรู้ผ่านกระบวนการทางปัญญาด้วยตนเอง ครูไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนได้ แต่ครูสามารถช่วยนักเรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้โดยจัดสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น และ เชิงสังคมวิทยา คือ สภาพแวดล้อมทางสังคมมีผลต่อการเสริมสร้างความรู้ใหม่

อัชรา เอิบสุขสิริ(2549: 312-320) ได้กล่าวถึง ความหมายของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ไว้ว่าเป็นกระบวนการและวิธีการของบุคคลในการสร้างความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์ รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญาและความเชื่อที่ใช้ในการแปลความหมายเหตุการณ์และสิ่งต่างๆ เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูล นอกจากกระบวนการเรียนรู้จะเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ภายในสมองแล้ว ยังเป็นกระบวนการทางสังคมด้วย การ สร้างความรู้จึงเป็นกระบวนการทั้งด้านสติปัญญาและสังคมควบคู่กันไป

ทิศนา แขมมณี (2554: 90-95) ได้กล่าวถึง ความหมายของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ไว้ว่า พัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซับหรอดูดซึมและกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา พัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซา

บข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้ ก็จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้อยู่ในความสมดุล โดยใช้กระบวนการโครงสร้างทางปัญญา และมีส่วนสัมพันธ์กับวัฒนธรรมและสังคมมาก

โจแนสเซน (Jonassen, 1992: 138-139) ได้กล่าวถึง ความหมายของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ไว้ว่า เป็นกระบวนการและวิธีการของบุคคลในการสร้างความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์ รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญาและความเชื่อที่ใช้ในการแปลความหมายเหตุการณ์และสิ่งต่างๆ เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูล ไม่ใช่เพียงรับข้อมูลเข้ามา

โดยสรุป ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง หมายถึง กระบวนการและวิธีการของบุคคลในการสร้างความรู้ ความเข้าใจจากประสบการณ์ โดยนักเรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูล การสอนจะต้องเปลี่ยนจากการให้ความรู้ ไปเป็นการให้นักเรียนสร้างความรู้

7.2 การพัฒนารูปแบบการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ทิศนา แขมมณี (2554: 90) ได้กล่าวถึง การพัฒนารูปแบบการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ไว้ว่า จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ (process of knowledge construction) เป้าหมายของการสอนจะเปลี่ยนจากการถ่ายทอดให้นักเรียนได้รับสาระความรู้ที่แน่นอนตายตัวไปสู่การสาธิตกระบวนการแปลและสร้างความหมายที่หลากหลาย นักเรียนจะต้องเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่างๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง โดยการให้นักเรียนอยู่ในบริบทจริงในการจัดการเรียนการสอนครูจะต้องพยายามสร้างบรรยากาศทางสังคมจริยธรรมให้เกิดขึ้น นักเรียนได้มีบทบาทในการเรียนอย่างเต็มที่โดยนักเรียนจะนำตนเองและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ บทบาทของครูจะเป็นผู้ให้ความร่วมมืออำนวยความสะดวกและช่วยเหลือนักเรียนในการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้มีลักษณะที่ยืดหยุ่นกันไปในแต่ละบุคคล การประเมินควรใช้วิธีการที่หลากหลาย การวัดผลจะต้องใช้กิจกรรมหรืองานในบริบทจริงด้วย ซึ่งในกรณีที่จำเป็นต้องจำลองของจริงมา ก็สามารถทำได้แต่เกณฑ์ที่ใช้ควรเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในโลกความจริงด้วย สรุปดังนี้

1. การสอนตามแนว Constructivism เน้นความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน และความสำคัญของความรู้เดิม

2. เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้แสดงความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ นักเรียนจะเป็นผู้ออกไปสังเกตสิ่งที่ตนอยากรู้ มาร่วมกันอภิปราย สรุปผลการค้นพบ แล้วนำไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสารวิชาการ หรือแหล่งความรู้ที่หาได้ เพื่อตรวจความรู้ที่ได้มา และเพิ่มเติมเป็นองค์ความรู้ที่สมบูรณ์ต่อไป

3. การเรียนรู้ต้องให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง จนค้นพบความรู้และรู้จักสิ่งที่ค้นพบ เรียนรู้วิเคราะห์ต่อจนรู้จริงว่าลึกๆ แล้วสิ่งนั้นคืออะไรมีความสำคัญมากน้อยเพียงไร และศึกษาค้นคว้าให้ลึกซึ้งลงไปจนถึงรู้แจ้ง

โดยสรุป การพัฒนารูปแบบการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนการสอนที่นักเรียนเรียนรู้จากการสร้างงาน นักเรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองโดยการลงมือปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ ในขณะเดียวกันก็เปิดโอกาสให้สัมผัสและแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกในกลุ่ม นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ขึ้นด้วยตนเองจากการปฏิบัติงานที่มีความหมายต่อตนเอง

7.3 บทบาทของครูและนักเรียนในการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ทิศนา แขมมณี (2554: 90) ได้กล่าวถึง บทบาทที่สำคัญของครู และนักเรียนในการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ไว้ว่าดังนี้

บทบาทของครูในการจัดการสอน คือ

1. ครูต้องสร้างบรรยากาศที่มีความเป็นมิตร เปิดโอกาสให้นักเรียนสังเกต สำรวจเพื่อให้เห็นปัญญา

2. ครูต้องทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนแก่นักเรียน ส่งเสริมมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน เช่นแนะนำ ถามให้คิด หรือสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

3. ช่วยให้นักเรียนคิดค้นต่อๆ ไป ให้ทำงานเป็นกลุ่ม

4. ครูต้องประเมินผลการเรียนทั้งผลงานและกระบวนการ โดยใช้วิธีการที่หลากหลายในการประเมิน เช่น การประเมินตนเอง การประเมินโดยครูและ เพื่อน การสังเกต การประเมินโดยแฟ้มสะสมงาน

บทบาทของนักเรียน จะมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติและสร้างความรู้ไปพร้อมๆ กันด้วยตัวของเขาเอง (ทำไปและเรียนรู้ไปพร้อมๆกัน) บทบาทที่คาดหวังจากนักเรียน คือ

1. มีความยินดีร่วมกิจกรรมทุกครั้งด้วยความสมัครใจ

2. เรียนรู้ได้เอง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆที่มีอยู่ด้วยตนเอง

3. ตัดสินปัญหาต่างๆ อย่างมีเหตุผล

4. มีความรู้สึกและความคิดเป็นของตนเอง

5. วิเคราะห์พฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นได้

6. ให้ความช่วยเหลือกันและกัน รู้จักรับผิดชอบงานที่ตนเองทำอยู่และที่ได้รับมอบหมาย

7. นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้นั้น

โดยสรุป บทบาทของครู คือ การสนับสนุนให้นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ช่วยแนะนำ และกระตุ้นนักเรียนให้เกิดการคิดต่อยอด ส่วนบทบาทของนักเรียน คือ ยินดีเข้าร่วมกิจกรรม แสวงหาความรู้ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ และบทบาทของนักเรียน คือ ยินดีร่วมกิจกรรมทุกครั้งด้วยความสมัครใจ เรียนรู้ได้เอง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ความช่วยเหลือกันและกัน และ นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

7.4 ความหมายของทฤษฎีทักษะปฏิบัติของเดวีส์

นักการศึกษาหลายท่านที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์เกี่ยวกับทฤษฎีทักษะปฏิบัติของเดวีส์ ได้ให้ความหมายของทฤษฎีทักษะปฏิบัติของเดวีส์ ไว้ คือ

วรีวรรณ โขนงนุช (2550: 31) ได้กล่าวถึง ความหมายของทฤษฎีทักษะปฏิบัติของเดวีส์ ไว้ว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการปฏิบัติงานที่ครูจะต้องแบ่งเนื้อหาของหน่วยใหญ่ออกเป็นเนื้อหาย่อยให้ละเอียดและให้มีจำนวนเนื้อหาย่อยมากที่สุด เพื่อให้นักเรียนฝึกทักษะย่อยเหล่านั้นให้ดีจนเกิดความชำนาญ ในระหว่างขั้นตอนการฝึกทักษะย่อยแต่ละส่วนนั้น ครูจะเป็นผู้สาธิตการปฏิบัติงานนั้นก่อนที่จะให้นักเรียนลงมือปฏิบัติงาน แล้วปล่อยให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงานด้วยตนเองโดยไม่มีการสาธิตให้ดูเป็นตัวอย่าง เมื่อครูเห็นว่านักเรียนปฏิบัติงานได้แล้ว จึงสอนเทคนิคและวิธีการที่ช่วยให้การปฏิบัติงานได้รวดเร็วและมีคุณภาพดีขึ้น เมื่อนักเรียนฝึกทักษะย่อยต่างๆที่เป็นองค์ประกอบย่อยของงานทั้งหมดได้แล้ว จึงนำประสบการณ์ย่อยเหล่านั้นมาสู่การปฏิบัติงานเต็มรูปแบบ

เดวีส์ (Davies, 1971: 50-56) ได้กล่าวถึง ความหมายของทฤษฎีทักษะปฏิบัติของเดวีส์ ไว้ว่า เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านทักษะพิสัย (Psycho – Motor Domain) ได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านทักษะพิสัย เป็นรูปแบบที่มุ่งช่วยพัฒนาความสามารถของนักเรียนในด้านการปฏิบัติการกระทำ หรือการแสดงออกต่างๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้หลักการ วิธีการ ที่แตกต่างไปจากการพัฒนาทางด้านจิตพิสัยหรือพุทธิพิสัย รูปแบบที่สามารถช่วยนักเรียนเกิดการพัฒนาทางด้านทักษะพิสัยได้สรุปว่ารูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวีส์ เป็นรูปแบบที่มุ่งช่วยพัฒนาความสามารถของนักเรียนในด้านการปฏิบัติ การกระทำหรือการแสดงออกต่างๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้หลักการ วิธีการ ที่แตกต่างไปจากรูปแบบการเรียนการสอนการพัฒนาทางด้านจิตพิสัยหรือพุทธิพิสัย ทฤษฎี หลักการ แนวคิดของรูปกระบวนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวีส์ ทักษะส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยทักษะย่อยๆ จำนวนมาก การฝึกฝนให้นักเรียนสามารถทำทักษะย่อยๆ เหล่านั้นได้ก่อนแล้วค่อยเชื่อมโยงกันเป็นทักษะใหญ่จะช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จได้ดีและรวดเร็วขึ้นวัตถุประสงค์ของรูปแบบนี้มุ่งช่วยพัฒนาความสามารถด้าน

ทักษะปฏิบัติของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทักษะที่ประกอบไปด้วยทักษะย่อยจำนวนมาก ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบทักษะปฏิบัติเดวีส์ มีทั้งหมด 5 ขั้น คือ

1. ขั้นสาธิตทักษะหรือการกระทำ ขั้นนี้เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้เห็นทักษะหรือการกระทำที่ต้องการให้นักเรียนทำได้ในภาพรวม โดยการสาธิตให้นักเรียนดูทั้งหมดตั้งแต่ต้นจนจบทักษะหรือการกระทำที่สาธิตให้นักเรียนดูนั้น จะต้องเป็นการกระทำในลักษณะที่เป็นธรรมชาติ ไม่ช้าหรือเร็วเกินปกติ ก่อนการสาธิต ครูควรให้คำแนะนำแก่นักเรียนในการสังเกต ควรชี้แนะจุดสำคัญที่ควรให้ความสนใจเป็นพิเศษในการสังเกต

2. ขั้นสาธิตและให้นักเรียนปฏิบัติทักษะย่อย เมื่อนักเรียนได้เห็นภาพรวมของการกระทำหรือทักษะทั้งหมดแล้ว ครูควรจะแตกทักษะทั้งหมดให้เป็นทักษะย่อยๆ หรือแบ่งสิ่งที่กระทำออกเป็นส่วนย่อยๆ และสาธิตส่วนย่อยแต่ละส่วนให้นักเรียนสังเกตและทำตามไปทีละส่วนอย่างช้าๆ

3. ขั้นให้นักเรียนปฏิบัติทักษะย่อย นักเรียนลงมือปฏิบัติทักษะย่อยโดยไม่มีการสาธิตหรือมีแบบอย่างให้ดู หากติดขัดจุดใด ครูควรให้คำชี้แนะ และช่วยแก้ไขจนนักเรียนทำได้ เมื่อได้แล้วครูจึงเริ่มสาธิตทักษะย่อยส่วนต่อไป และให้นักเรียนปฏิบัติทักษะย่อยนั้นจนทำได้ ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนครบทุกส่วน

4. ขั้นให้เทคนิควิธีการ เมื่อนักเรียนปฏิบัติได้แล้ว ครูอาจแนะนำเทคนิควิธีการที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถทำงานนั้นได้ดีขึ้น เช่น ทำได้ประณีตสวยงามขึ้นทำได้รวดเร็วขึ้น ทำได้ง่ายขึ้นหรือสิ้นเปลืองน้อยลง เป็นต้น

5. ขั้นให้นักเรียนเชื่อมโยงทักษะย่อยๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์ เมื่อนักเรียนสามารถปฏิบัติแต่ละส่วนได้แล้ว จึงให้นักเรียนปฏิบัติทักษะย่อยๆ ต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นจนจบ และฝึกปฏิบัติหลายๆ ครั้งจนกระทั่งสามารถปฏิบัติทักษะที่สมบูรณ์ได้อย่างที่ชำนาญ

ผลที่นักเรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบทฤษฎีทักษะปฏิบัติของเดวีส์ นักเรียนจะสามารถปฏิบัติทักษะได้อย่างดี มีประสิทธิภาพ

โดยสรุป ทฤษฎีทักษะปฏิบัติของเดวีส์ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการปฏิบัติงานที่ครูจะต้องแบ่งเนื้อหาของหน่วยใหญ่ออกเป็นเนื้อหาย่อยให้ละเอียดและให้มีจำนวนเนื้อหาย่อยมากที่สุด เพื่อให้นักเรียนฝึกทักษะย่อยเหล่านั้นให้ดีจนเกิดความชำนาญ มี 5 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นสาธิตทักษะรวม (2) ขั้นสาธิตปฏิบัติทักษะย่อย (3) ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย (4) ขั้นให้เทคนิควิธีการ และ (5) ขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อยๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์

8. การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ครอบคลุม (1) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ (2) ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ (3) เกณฑ์ประสิทธิภาพ (4) วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ (5) ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพ และ (6) การยอมรับประสิทธิภาพ ดังนี้

8.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Development Testing” (การตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ) หมายถึง การนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) นำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล 2520: 134)

8.2 ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล (2520: 134) กล่าวว่า ในการผลิตระบบการดำเนินงานทุกประเภทจำต้องมีการตรวจสอบระบบนั้น เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวัง การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีความจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการ ดังนี้

8.2.1 สำหรับหน่วยงานผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นการประกันคุณภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสม ที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหาประสิทธิภาพเสียก่อนแล้วหากผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ดีก็จะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

8.2.2 สำหรับผู้ใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ทำหน้าที่สอน โดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูผู้สอน บางครั้งต้องสอนแทนครูผู้สอน (อาทิ ในโรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้นก่อนนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้ ครูผู้สอนจึงควรมั่นใจว่า ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้ได้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

8.2.3 สำหรับผู้ผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลา และเงินทอง ในการเตรียมต้นแบบ

โดยสรุป ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ ครอบคลุมเหตุผล 3 ประการ ได้แก่ (1) การประกันคุณภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับหน่วยงานผลิต (2) สร้างความมั่นใจในการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับผู้ใช้และครูผู้สอน และ (3) ทำให้ผู้ผลิตมั่นใจในการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้ในการสอนและช่วยให้มีความชำนาญสูงขึ้น

8.3 เกณฑ์ประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล (2520: 135) ได้ให้ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพว่า หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตหรือครูผู้สอนพึงพอใจ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ (1) ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และ (2) ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ดังนี้

8.3.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ การประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมย่อยหลายๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (PROCESS) ของนักเรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ครูผู้สอนกำหนดไว้

8.3.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จะกำหนด เป็นเกณฑ์ที่ครูผู้สอนคาดหมายว่านักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมด

การกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ครูผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นพุทธิพิสัยมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตนศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไว้ที่ 80/80 เพราะชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนี้มีเนื้อหาที่เป็นพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย

8.4 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล 2520: 136)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัด

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

N คือ จำนวนนักเรียน

การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล 2520: 136)

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

8.5 ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล (2520: 137-139) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพไว้ว่า เมื่อผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปหา

ประสิทธิภาพตามขั้นตอน ซึ่งครอบคลุม (1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ดังนี้

8.5.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) คือ การนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยแยกนักเรียนออกเป็น 3 ระดับ คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน นำผลการทดสอบมาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ ในขั้นนี้ E_1 / E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาก แล้วจึงนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปปรับปรุงก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

8.5.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) คือ การนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียน โดยคละนักเรียนทั้ง เก่ง ปานกลาง อ่อน จำนวน 6-10 คน มาทำการทดสอบประสิทธิภาพ ในขั้นนี้ E_1 / E_2 ที่ได้จะมีค่าเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือจะมีค่าประมาณ 70/70 จากนั้นจึงปรับปรุง ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายแล้วนำไปทดลองแบบภาคสนามเพื่อให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

8.5.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (1:100) คือ การนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 40-100 คน เพื่อให้ได้ค่า E_1 และ E_2 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากผลที่ออกมายังไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต้องดำเนินการปรับปรุงชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายแล้วดำเนินการหาประสิทธิภาพดังกล่าวอีกจนกว่าจะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ผู้วิจัยนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผลิตขึ้นไปทดสอบหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนได้แก่ (1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวกับนักเรียน จำนวน 3 คน (เก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และ อ่อน 1 คน) (2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน (เก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คน และ อ่อน 2 คน) และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 38 คน (เก่ง 2 คน ปานกลาง 27 คน อ่อน 9 คน)

8.6 การยอมรับประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล (2520: 142) กล่าวถึง การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ให้ถือค่าความคลาดเคลื่อนที่ระดับ 0.05 นั่นคือประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไม่ควรต่ำหรือสูงกว่า 2.5% การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายจะยอมรับได้เมื่อมีค่าเท่ากับเกณฑ์ หรือสูงต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ดังนี้

8.6.1 "สูงกว่าเกณฑ์" เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป ต้องปรับกิจกรรมและแบบทดสอบและทดลองใหม่ หากค่าสูงเกิน 2.5% ต้องปรับเกณฑ์ให้สูงขึ้น

8.6.2 "เท่าเกณฑ์" เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เท่ากับ ต่ำหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5%

8.6.3 "ต่ำกว่าเกณฑ์" เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต่ำกว่า 2.5%

โดยสรุป ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไว้ที่ 80/80 ดังนั้นเกณฑ์ที่ยอมรับได้จะอยู่ระหว่าง 77.5 ถึง 82.5

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุม งานวิจัยภายในประเทศ และงานวิจัยต่างประเทศ ดังนี้

9.1 งานวิจัยภายในประเทศ

9.1.1 งานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในระหว่าง พ.ศ. 2546 ถึง พ.ศ.2555 มีจำนวน 4 เรื่อง ดังนี้

ณิชกานต์ แก้วเทพ (2546) ผลการใช้บทเรียนโปรแกรมเพื่อสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โรงเรียนนิคมสร้างตนเองสงเคราะห์ชาวเขา อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนโปรแกรม และศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนโปรแกรม ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 90/90 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบหลังเรียนซ่อมเสริมสูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนซ่อมเสริม และมีความคิดเห็นที่ชอบการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมในระดับมากที่สุด

พระมหาอำพร ปวงสุข (2550) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 หาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่าย ศึกษาความพึงพอใจและความ

คงทนในการเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ดัชนีประสิทธิผลคิดเป็น 0.57 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ปริญญา ลาภจิต ร(2550) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อการสอนซ่อมเสริมผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องสมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อการสอนซ่อมเสริมผ่านระบบเครือข่าย ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้สื่อการสอนซ่อมเสริมผ่านเครือข่าย และศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการสอนซ่อมเสริมผ่านระบบเครือข่าย ผลการวิจัยพบว่า สื่อการสอนซ่อมเสริมผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เรื่องสมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 60.63/62.25 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 60/60 คะแนนผลการสอบของนักเรียนหลังการใช้สื่อ สูงกว่าคะแนนผลการสอบก่อนการใช้สื่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจที่ใช้สื่ออยู่ในระดับมาก

จักรพงษ์ กานิล(2551) การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนและก่อนเรียนของนักเรียนที่ใช้ด้วยชุดการสอน ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.70/79.67 มีประสิทธิผล 0.65 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

โดยสรุป จากงานวิจัยในประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน ดังกล่าวมาข้างต้น พบผลการวิจัยเหมือนกัน คือ (1) ชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ชุดการสอนทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการสอน ในระดับเหมาะสมมาก

9.1.2 งานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในระหว่าง พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ.2555 มีจำนวน 3 เรื่อง มีดังนี้

กู้เกียรติ แสงสวิทย์ (2545) การศึกษาผลการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้เรียนด้วยเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จรุงจิต วงศ์คำ (2550) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกทักษะกับวิธีการสอนแบบปกติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างแบบฝึกทักษะสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวให้มีประสิทธิภาพ 75/75 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกับวิธีสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการใช้แบบฝึกทักษะสูงกว่าวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รุ่งนภา แก้ววงษา (2553) การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการสอนแบบปกติ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โดยสรุป จากงานวิจัยในประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนดังกล่าวมาข้างต้น พบผลการวิจัยเหมือนกัน คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่รับการสอนโดยกิจกรรมอื่นสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการขอความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระหว่าง ค.ศ. 1990 ถึง ค.ศ.2012 มีจำนวน 3 เรื่อง ดังนี้

นิวแมน และโกลดิน (Newman and Goldin, 1990) ได้ทำการวิจัยในกลุ่มตัวอย่างเด็กประถมโดยหาความสัมพันธ์ระหว่างการขอความช่วยเหลือจากพ่อแม่ ครู และเพื่อนร่วมห้องเรียนในวิชาคณิตศาสตร์และการอ่านว่ามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างไร ผลวิจัยพบว่า นักเรียนรับรู้ว่าเพื่อนร่วมห้องเรียนให้ความช่วยเหลือได้น้อยกว่าผู้ใหญ่และเด็กหลายคนรู้สึกว่าตนเองถูกมองว่าเป็นคนโง่ เมื่อขอความช่วยเหลือ เด็กส่วนใหญ่ต้องการความช่วยเหลือในวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าการอ่าน เด็กผู้หญิงจะให้ความสนใจกับปฏิกิริยาทางลบเมื่อขอความช่วยเหลือมากกว่าเด็กผู้ชายในวิชาคณิตศาสตร์ และพบว่า เด็กมีแนวโน้มที่จะขอความช่วยเหลือโดย

การถามคำถามมากขึ้นเมื่อพวกเขาเชื่อว่าการถามคำถามจะช่วยพวกเขาในการเรียน เด็กที่มีผลการเรียนต่ำจะแสดงให้เห็นถึงความไม่เต็มใจในการถามคำถาม

นิวแมน (Newman, 1990) ได้ทำการศึกษาถึงการรับรู้ความสามารถตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ การจัดการตนเองในการเรียนที่เกิดจากแรงจูงใจภายใน(เช่นความท้าทาย การพยายามทำความเข้าใจบทเรียน) ทัศนคติและความตั้งใจในการขอความช่วยเหลือในกลุ่มเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่3, ปีที่ 5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 177 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเต็มใจที่จะขอความช่วยเหลือในชั้นเรียน มีแรงจูงใจจากความท้าทายและมีแรงจูงใจภายนอกขึ้นกับตัวอาจารย์ผู้สอน ทัศนคติเกี่ยวกับการขอความช่วยเหลือเกิดจากการประเมินว่าตนเองจะได้รับประโยชน์เมื่อขอความช่วยเหลือ

นิวแมน และชวากเกอร์ (Newman and Schwager, 1995) ได้วิจัยเกี่ยวกับลักษณะการขอความช่วยเหลือจากครูในการแก้ปัญหาในชั้นเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ จากกลุ่มตัวอย่าง 183 คน ใน 6 ระดับขั้นเรียน โดยศึกษาถึงความแตกต่างของผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเป้าหมายทางการเรียนที่แตกต่างกันในตัวเด็ก เด็กเหล่านี้จะถูกสนับสนุนให้ถามคำถามเมื่อเขาต้องการความช่วยเหลือในชั้นเรียน ผลการวิจัยพบว่าเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะถามคำถามในกระบวนการเพื่อหาคำตอบด้วยตนเองมากกว่าที่จะขอคำตอบจากครูทันที และมักจะไม่ค่อยแสดงออกให้เห็นว่าตนเองยังไม่เข้าใจในสิ่งที่ครูสอนเมื่อเทียบกับเด็กประถมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนที่มีเป้าหมายในการเรียนเพื่อการเรียนรู้จะถามคำถามมากกว่าและไม่ค่อยแสดงให้เห็นถึงทัศนคติทางลบต่อการแสวงหาความช่วยเหลือเมื่อเทียบกับเด็กที่มีเป้าหมายในการเรียนเพื่อผลการเรียน ซึ่งส่วนใหญ่มีผลการเรียนต่ำ

โดยสรุป จากงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการขอความช่วยเหลือ ดังกล่าวมาข้างต้น พบว่า (1) เด็กส่วนใหญ่ต้องการความช่วยเหลือในวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าการอ่าน (2) เด็กผู้หญิงให้ความสนใจกับปฏิกิริยาทางลบมากกว่าเด็กผู้ชายเมื่อขอความช่วยเหลือในวิชาคณิตศาสตร์ (3) เด็กมีแนวโน้มที่จะขอความช่วยเหลือโดยการถามคำถามมากขึ้น และ (4) การขอความช่วยเหลือเกิดจากการประเมินว่าตนเองจะได้รับประโยชน์เมื่อขอความช่วยเหลือ