

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการนำเสนอและการจัดเก็บสไลด์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 ผู้วิจัยได้รวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ (1) ชุดการเรียนรู้รายบุคคล (2) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (3) การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (4) การเรียนการสอนรายวิชาการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ (5) การทดสอบประสิทธิภาพ (6) เขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 และ(7)งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ชุดการเรียนรู้รายบุคคล

ชุดการเรียนรู้รายบุคคล ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการเรียนรู้รายบุคคล (2) หลักการของชุดการเรียนรู้รายบุคคล (3) ความสำคัญของชุดการเรียนรู้รายบุคคล (4) องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้รายบุคคล และ(5) ประเภทและรูปแบบของชุดการเรียนรู้รายบุคคล

1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้รายบุคคล

ชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดสื่อประสมที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง จากแหล่งความรู้ในรูปของสื่อต่างๆ ในสถานการณ์และสภาพแวดล้อมที่จัดไว้ให้ นักเรียนได้เรียนรู้ และใคร่ครวญตามทีละน้อยตามลำดับขั้น ได้ร่วมกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง ได้รับคำชม ทันท่วงที และได้รับประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จเกิดความภาคภูมิใจ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และ วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2543 : 113, 116-118)

1.2 หลักการของชุดการเรียนรู้รายบุคคล

ชุดการเรียนรู้รายบุคคลผลิตขึ้นโดยยึดหลักการตามปรัชญาการจัดการศึกษากลุ่ม สวภาพนิยม และหลักจิตวิทยาของกลุ่มเชื่อมโยงนิยม และกลุ่มเกสตัลท์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และ วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 113-114)

ปรัชญาการจัดการศึกษากลุ่มสวภาพนิยม เน้นการศึกษาที่ให้นักเรียนกำหนด วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เลือกเนื้อหาสาระ วิธีการเรียนและการประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด

หลักจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการเรียนรายบุคคลประกอบด้วย กลุ่มเชื่อมโยงนิยม (S-R Theories) และกลุ่มเกสตัลท์/สนาม (Gestalt/Field Theories)

กลุ่มเชื่อมโยงนิยม ถือว่า การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนได้รับสิ่งเร้าหรือ ตัวแห่ (Stimulus) ทำการตอบสนองต่อตัวแห่ (Response) และได้รับการเสริมแรง (Reinforcement)

กลุ่มเกสตัลท์ ถือว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ไม่ใช่เพียงการพิจารณาองค์ประกอบย่อย แต่ต้องมองในภาพรวม (Gestalt) ภายใต้งานใจ 3 อย่าง คือ (1) นักเรียน มีหรือเห็นความจำเป็นของเรื่องที่จะเรียน (2) ได้ลงมือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และ (3) ได้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมทั้ง ภายนอก จิตภาพ และสังคม

จากการประยุกต์หลักจิตวิทยาที่กล่าวข้างต้น การผลิตชุดการเรียนรายบุคคลจึงยึดหลักการสำคัญ 7 ประการ คือ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 114-115)

(1) มีระบบการผลิตชุดการเรียนรายบุคคลที่ได้ผ่านการพิสูจน์ด้วยการวิจัยมาแล้ว เช่นเดียวกับการผลิตสินค้าทุกประเภทที่จะต้องมีการผลิตที่เหมาะสม การผลิตชุดการเรียนทุกประเภทจำเป็นต้องอิงระบบที่ผ่านการพิสูจน์ ด้วยการวิจัยมาแล้ว เพื่อนำมาใช้ในการผลิตให้ได้คุณภาพตามขั้นตอนต่างๆ ในประเทศไทยระบบการผลิตชุดการเรียนที่สามารถนำไปใช้ในการผลิตชุดการเรียนรายบุคคล คือ ระบบการผลิตชุดการเรียน “แผนจุฬา” และระบบการสอน “แผนมสธ.” ส่วนในต่างประเทศมีหลายระบบ เสียแต่ว่าเมื่อมาถึงเมืองไทยยังไม่มีระบบใดที่มีข้อมูลหรือข้อมูลอ้างอิงที่สมบูรณ์พอที่จะยึดถือหรือนำไปผลิตชุดการเรียนได้

(2) มีเนื้อหาสาระที่ได้รับการปรุงแต่ง (Treatment) จำแนกไว้อย่างเหมาะสมกับธรรมชาติเนื้อหา วิชา และระดับนักเรียน และทำหาย มิใช่เพียงแค่แจกจ่ายไปหายาก ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา ทำแผนผังแนวคิด และจัดลำดับขั้นของเนื้อหาออกเป็นหน่วย ตอน หัวเรื่อง (Unit/Modules /Topics) เพื่อให้ นักเรียนสามารถบริโภคความรู้ได้ช้าหรือเร็วตามความสามารถ และความสนใจของแต่ละบุคคล

(3) มีช่องทาง และสื่อที่เหมาะสม สำหรับการเรียนด้วยตนเอง การมีช่องทาง (Channel) ได้แก่การมีโครงสร้างพื้นฐานในการส่งสื่อ อาทิ ระบบการพิมพ์ ระบบบันทึกวีดิทัศน์ (เทปบันทึกภาพ CD-Rom ฯลฯ) สถานีวิทยุกระจายเสียง และวิทยุโทรทัศน์ เครื่องข่ายโทรศัพท์ ฯลฯ การมีสื่อที่เหมาะสมได้แก่ สื่อที่นักเรียนจะสามารถเข้าถึง (Accessible) มีไว้ใช้เองหรือใช้ร่วมกับผู้อื่น

(4) มีระบบการเรียนที่จัดให้นักเรียนได้อยู่ในสภาพการที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ได้แก่ (1) นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง (Active Participation) กล่าวคือ เมื่อ

ได้ศึกษาหาความรู้แล้ว ก็ได้มีส่วนร่วมลงมือทำ ลงมือปฏิบัติ เพื่อทำความเข้าใจกับความรู้ที่ได้เรียน ให้แตกฉาน และจดจำได้นาน (2) การได้รับคำติชมทันที (Immediate Feedback) (3) การได้รับการเสริมแรงและเกิดความภาคภูมิใจในความสำเร็จ (Success Experience) และ (4) ได้เรียนรู้ด้วยการไต่กรวยตามไปทีละน้อยตามระดับขั้น (Gradual Approximation)

(5) มีแหล่งวิทยบริการ (Academic Resources) ที่จะสนับสนุนการศึกษาด้วยตนเองทั้งโดยตรง (Direct Access) หรือผ่านระบบตามสาย (On-line) โดยจัดในรูปของห้องสมุดเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เช่น Internet , Electronic Mail , Voice-Mail เป็นต้น

(6) มีการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สำหรับการศึกษด้วยตนเองที่บ้าน หรือที่ทำงาน ด้วยการจัดสถานที่เรียนหรือมุมการเรียนรู้ที่บ้านที่มีอุปกรณ์การเรียนตามที่จำเป็น จะต้องใช้ ได้แก่ สิ่งอำนวยความสะดวก อุปกรณ์การเรียนต่างๆ และสิ่งสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพ

(7) มีระบบการประเมินตนเองก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ที่นักเรียนสามารถตรวจสอบได้ด้วยตัวเอง ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียน และความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียน โดยไม่ต้องพึ่งผู้สอนหรือบุคคลอื่น

โดยสรุป การผลิตชุดการเรียนรู้รายบุคคลยึดหลักการสำคัญ 7 ประการ คือ

(1) มีระบบการผลิตชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่ได้ผ่านการพิสูจน์ด้วยการวิจัยมาแล้ว (2) มีเนื้อหาสาระที่ได้รับการปรุงแต่ง (3) มีช่องทางและสื่อที่เหมาะสม สำหรับการเรียนด้วยตนเอง (4) มีระบบการเรียนรู้ที่จัดให้นักเรียนได้อยู่ในสภาพการที่เอื้อต่อการเรียนรู้ (5) มีแหล่งวิทยบริการ (6) มีการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และ (7) มีระบบการประเมินตนเองก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน

1.3 ความสำคัญของชุดการเรียนรู้รายบุคคล

ชุดการเรียนรู้รายบุคคลมีความสำคัญดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 115-116)

1. การให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้และก้าวหน้าได้เอง เป็นการสนองนักเรียนได้ตามความสามารถของนักเรียนเอง นักเรียนเป็นผู้เลือกที่จะก้าวหน้าทางการเรียนได้ด้วยตนเอง

2. การให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ตามความสามารถ เป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล นักเรียนที่มีความสามารถสูงจะเรียนได้เร็ว ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถต่ำย่อมเรียนได้ช้า ชุดการเรียนรู้รายบุคคลจะสนองความแตกต่างในด้านนี้

อย่างไรก็ตามในขณะที่ความสามารถบ่งบอกขีดความสำเร็จ แต่หากขาดแรงจูงใจ การเรียนอาจไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร

3. การให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ตามความสนใจ ชุดการเรียนรายบุคคลที่ดีต้องคำนึงถึงองค์ประกอบด้านแรงจูงใจ ที่จะเป็นตัวขับให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียน เมื่อมีความสนใจนักเรียนก็ยังมีโอกาสก้าวหน้าไปได้อย่างรวดเร็ว

4. การให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ตามความสะดวกของแต่ละคน ชุดการเรียนรายบุคคลสนองความสะดวกของนักเรียนที่จะเข้ามาศึกษาได้ตามโอกาสที่เขาสะดวก นั่นคือเขาสามารถเลือกเวลาเรียนที่เหมาะสมกับตนเองได้

โดยสรุปแล้ว ชุดการเรียนรายบุคคลมีความสำคัญ คือ (1) การให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้และก้าวหน้าได้เอง (2) การให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ตามความสามารถ เป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล (3) การให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ตามความสนใจ และ (4) การให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ตามความสะดวกของแต่ละคน

1.4 องค์ประกอบชุดการเรียนรายบุคคล

ชุดการเรียนรายบุคคลเป็นการประมวลองค์ประกอบทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมที่จะจัดสภาพการณ์ที่เหมาะสมให้กับนักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 117-119)

1. องค์ประกอบเชิงรูปธรรมของชุดการเรียนรายบุคคล ประกอบด้วย แผนการสอน เนื้อหาสาระ สื่อที่ใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระ เครื่องมือและสิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมือประเมิน แบบฝึกปฏิบัติ และคู่มือการใช้ชุดการเรียน

1.1 แผนการสอน เป็นการประยุกต์หลักการใช้สิ่งจัดแนวคิดล่วงหน้า (Advance Organizer) เพื่อให้นักเรียนทราบความจำเป็นที่ต้องเรียน หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียน และการประเมิน

1.2 เนื้อหาสาระในชุดการเรียนรายบุคคล เป็นความรู้และประสบการณ์ที่ได้ผ่านการวิเคราะห์แล้ว มาปรุงแต่งให้เหมาะแก่การศึกษาด้วยตนเอง ด้วยสิ่งจัดแนวคิดระหว่างเรียน (Concurrent Organizer) เนื้อหาในชุดการเรียนรายบุคคลจำแนกเป็นหัวข้อย่อยและหัวข้อตามลำดับความยากง่าย และความเหมาะสมในด้านอื่นๆ

1.3 สื่อที่ใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระในชุดการเรียนรายบุคคล เป็นเครื่องมือบรรจุเนื้อหาสาระที่เหมาะสมจะถ่ายทอดไปยังนักเรียนได้เรียนรู้เอง ได้แก่ (1) สิ่งพิมพ์ในรูปแบบการเรียน เช่น เอกสารการสอน ประมวลสาระ และ (2) วัสดุบันทึก เช่น เทปบันทึกเสียง เทปบันทึกภาพ แผ่นบันทึกข้อมูลคอมพิวเตอร์ (CD-Rom ,Diskettes)

1.4 สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับใช้ชุดการเรียนรายบุคคล หมายถึงวัสดุ อุปกรณ์ และโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการใช้ชุดการเรียน ได้แก่ โต๊ะ เก้าอี้ หิ้งหนังสือ เครื่องเล่น เทปบันทึกภาพ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องโทรสาร โทรศัพท์ และโมเด็ม เป็นต้น

1.5 สภาพแวดล้อมทางกายภาพ หมายถึง สถานที่เรียน องค์ประกอบพื้นฐานของห้อง แสงสว่าง เสียง อุณหภูมิ ชุดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และสิ่งอำนวยความสะดวก

1.6 เครื่องมือประเมินในการใช้ชุดการเรียนรายบุคคล หมายถึง แบบทดสอบ แบบสังเกต และแบบสอบถาม เพื่อให้นักเรียนทราบสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการเรียนด้วยชุดการเรียนรายบุคคลของตนเอง แบบทดสอบประกอบด้วย แบบประเมินตนเอง ก่อนเรียน แบบประเมินกิจกรรมระหว่างเรียนด้วยตนเอง และแบบประเมินตนเองหลังเรียน แบบสังเกต ให้แนวทางในการสังเกตการแสดงออกของนักเรียนที่มีต่อประเด็นต่างๆ ในบทเรียน ส่วนแบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อประเด็นที่ถาม หลังจากการเรียนด้วยชุดการเรียนรายบุคคลเรื่องใดเรื่องหนึ่งไปแล้ว เพื่อนำกลับไปสู่การปรับปรุงการเรียนของตนเองในเรื่องนั้น

1.7 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรายบุคคล เป็นเอกสารที่แนะนำวิธีการเรียนจากชุดการเรียนรายบุคคลเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.8 แบบฝึกปฏิบัติในชุดการเรียนรายบุคคล เป็นเอกสารที่ใช้บันทึกประเด็นสำคัญของเนื้อหาสาระที่เรียน และบันทึกผลการประกอบกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรายบุคคล

2. องค์ประกอบเชิงนามธรรมของชุดการเรียนรายบุคคล ประกอบด้วย ความต้องการ จุดมุ่งหมาย แรงจูงใจ กิจกรรมการเรียนรู้ สิ่งจัดแนวคิด การจัดการด้านการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมทางจิตภาพและสังคม และการเสริมแรง

2.1 ความต้องการในการเรียนจากชุดการเรียนรายบุคคล เป็นองค์ประกอบที่เกิดขึ้นจากภายในที่นักเรียนพัฒนาขึ้นในตนเอง หรืออาจกระตุ้นให้เกิดขึ้นจากปัจจัยภายนอก เมื่อต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ผู้ออกแบบชุดการเรียนรายบุคคลต้องวางแผนกระตุ้นความต้องการที่จะให้นักเรียนอยากเรียนให้เกิดขึ้นก่อน

2.2 จุดมุ่งหมายของชุดการเรียนรายบุคคล เป็นความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรายบุคคล กำหนดไว้อย่างกว้างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่จะปรากฏในแผนการสอน

2.3 แรงจูงใจระหว่างการเรียนรู้จากชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นการสร้างความสนใจใฝ่รู้ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน องค์ประกอบส่วนนี้มีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นสายโยงใยให้นักเรียนอยากเรียนอยากศึกษาต่อไปจนจบบทเรียน

2.4 กิจกรรมการเรียนรู้จากชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นการกระทำที่คาดหวังให้นักเรียนต้องทำในระหว่างเรียนในประเด็นต่างๆ ของบทเรียน เช่น การตอบคำถาม เขียนข้อความแสดงความคิดเห็น ทำการทดลอง ฯลฯ เมื่อทำกิจกรรมแล้ว ก็ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยหรือแนวตอบ องค์ประกอบส่วนนี้จะฝังอยู่ในบทเรียน

2.5 สิ่งจัดแนวคิดในชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นองค์ประกอบที่ทำหน้าที่เชื่อมโยง ประสานให้เกิดการเรียนรู้ไปตามสูตร หรือขั้นตอนที่ควรจะเป็น หากขาดสิ่งจัดแนวคิดแล้ว นักเรียนจะไม่สามารถนำสิ่งที่เรียนมาเชื่อมโยง ร้อยเรียงเป็นความรู้ที่ชัดเจน สิ่งจัดแนวคิดมี 3 ระดับ คือ สิ่งจัดแนวคิดล่วงหน้า (Advance Organizer) สิ่งจัดแนวคิดระหว่างเรียน (Concurrent Organizer) และสิ่งจัดแนวคิดหลังเรียน (Post Organizer)

2.6 การจัดการด้านการเรียนรู้จากชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวกับการวางแผน ดำเนินการ กำกับ ควบคุม สนับสนุน ประสานงานและการประเมิน เพื่อให้การเรียนรู้จากชุดการเรียนรู้รายบุคคลเป็นไปตามวัตถุประสงค์

2.7 สภาพแวดล้อมทางจิตภาพและทางสังคมสำหรับชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นการจัดบรรยากาศที่เหมาะสมกับการเรียนด้วยตนเอง สร้างความมั่นใจ อุ่นใจ และเห็นคุณค่าสิ่งที่เรียน มีความสัมพันธ์อันดีระหว่างนักเรียนและผู้ที่อยู่รอบข้าง

2.8 การเสริมแรงในการเรียนรู้จากชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นการให้รางวัลแก่นักเรียนในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ไปแล้ว และจะยังผลให้นักเรียนอยากเรียนต่อไปจนจบบทเรียนที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้รายบุคคล

โดยสรุป ชุดการเรียนรู้รายบุคคลมีองค์ประกอบ คือ (1) องค์ประกอบเชิงรูปธรรม และ(2)องค์ประกอบเชิงนามธรรม

1.5 ประเภทและรูปแบบของชุดการเรียนรู้รายบุคคล

การจำแนกประเภทและรูปแบบของชุดการเรียนรู้รายบุคคลยึดเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเป็นหลัก ประกอบด้วย (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540:120-121)

1.5.1 ประเภทชุดการเรียนรู้รายบุคคล

จำแนกเป็นชุดการเรียนรู้ที่ยึดสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก ชุดการเรียนรู้ที่ยึดสื่อโสตทัศน์เป็นหลัก และชุดการเรียนรู้ที่ยึดคอมพิวเตอร์เป็นหลัก

1) ชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่ขีดสิ่งพิมพ์เป็นสื่อหลัก เป็นชุดการเรียนรู้ที่เนื้อหาสาระบรรจุในสิ่งพิมพ์ในรูปแบบที่เรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียน โปรแกรม โมดูล ตำราเรียนเอง ในชื่อต่างๆ

2) ชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่ขีดสื่อโสตทัศนเป็นสื่อหลัก เป็นชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่เนื้อหาสาระบรรจุไว้ในรูปสื่อโสตทัศนที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์ เช่น เทปบันทึกเสียง เทปบันทึกภาพ หรือผสมผสานกัน

3) ชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่ขีดคอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก เป็นชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่บรรจุเนื้อหาสาระไว้ในรูปแบบที่เรียนคอมพิวเตอร์ ที่สามารถเสนอได้ทั้ง อักษร ภาพ และเสียง

1.5.2 รูปแบบของชุดการเรียนรู้รายบุคคล

รูปแบบของชุดการเรียนรู้รายบุคคล จำแนกได้ 3 รูปแบบ คือ (1) ชุดการเรียนรู้แบบหน่วยย่อยหรือโมดูล (2) บทเรียนแบบ โปรแกรม และ (3) ชุดการเรียนรู้สื่อประสมในรูปชุดการเรียนรู้แบบโปรแกรม

1) ชุดการเรียนรู้แบบหน่วยย่อยหรือโมดูล เป็นชุดการเรียนรู้ในรูปสิ่งพิมพ์ที่เสนอเนื้อหาสาระที่ได้มีการวิเคราะห์และจำแนกไว้เป็นหน่วยย่อยที่สุด ที่บรรจุเนื้อหาไว้สมบูรณ์สำหรับแต่ละเรื่อง โดยมีส่วนประกอบที่ขาดไม่ได้ 6 ส่วนคือ การประเมินตนเองก่อนเรียน สิ่งจัดแนวคิดล่วงหน้าในรูปแบบแผนการสอน เนื้อหาสาระ กิจกรรม ผลย้อนกลับ และแบบประเมินตนเองหลังเรียน

2) บทเรียนแบบโปรแกรม บางที่เรียกบทเรียนสำเร็จรูป เป็นชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่ใช้สื่อสิ่งพิมพ์ และใช้เทคนิคการเขียนบทเรียน โปรแกรม (Programmed Lesson) ที่มีการนำเนื้อหาวิเคราะห์ และเสนอทีละน้อยตามลำดับขั้นในรูปแบบของกรอบ หรือเฟรม (Frame) แต่ละเฟรมมีการให้ความรู้ และส่วนใหญ่นำมาด้วยคำถามหรือกิจกรรมอย่างอื่นที่ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วม หลังจากนั้นก็มีเฉลยหรือแนวตอบ ของกิจกรรมหรือคำถามในเฟรมต่อไป บทเรียนโปรแกรมนี้อาจนำเสนอในรูปแบบเส้นตรง (Linear Programming) บทเรียนแบบแตกกิ่ง (Branching Programming) และบทเรียนแบบดารา (Text-Style Programming)

3) ชุดการเรียนรู้สื่อประสมในรูปชุดการเรียนรู้แบบโปรแกรม เป็นชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่เสนอเนื้อหาสาระในสื่อมากกว่า 2 อย่างขึ้นไป โดยทำงานผสมสัมพันธ์กัน เช่น เนื้อหาส่วนใหญ่อยู่ในรูปสื่อสิ่งพิมพ์ เฉพาะส่วนที่เป็นความรู้ ความจำรรคา ส่วนการประยุกต์ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ หรือการประเมินอาจอยู่ในรูปเทปเสียง เทปบันทึกภาพ หรือเอกสารโสตทัศน (Audio –Vision Materials) เป็นต้น

โดยสรุปแล้ว ชุดการเรียนรู้รายบุคคลจำแนกประเภทเป็นชุดการเรียนรู้ที่ยึดสื่อสิ่งพิมพ์ ชุดการเรียนรู้ที่ยึดสื่อโสตทัศน์ และชุดการเรียนรู้ที่ยึดคอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก ส่วนรูปแบบชุดการเรียนรู้รายบุคคลจำแนกเป็น 3 รูปแบบ คือ (1) ชุดการเรียนรู้รายบุคคลแบบหน่วยย่อยหรือโมดูล (2) บทเรียนแบบโปรแกรม และ (3) ชุดการเรียนรู้ประสมในรูปชุดการเรียนรู้แบบโปรแกรม

2. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (2) หลักการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (3) องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (4) สื่อที่ใช้ในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (5) หลักการออกแบบหน้าจอ (6) ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (7) การประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (8) ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หมายถึง ชุดสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นสื่อหลัก ผลิตอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เป็นสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะได้สร้างและพัฒนาอย่างมีระบบ โดยมีการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้า ด้วยการกำหนดเนื้อหาสาระ สื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม และการประเมินผล ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง ได้รับคำติชมทันที ได้รับการเสริมแรงที่เป็นความสำเร็จและความภาคภูมิใจ และได้ใคร่ครวญเรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น ตามความสะดวกและความสนใจของแต่ละบุคคล (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ อ้างอิงใน ปองพจน์ ชายโลหะ 2547 : 36)

จากความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการนิยามศัพท์เฉพาะ

2.2 หลักการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2546 : 7)

(1) ความเหมาะสมของเนื้อหา ต้องวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแผนผังแนวคิดระดับวิชา หน่วย และโมดูลที่จะทำเป็น E-Lesson

(2) ความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียน ต้องมีรายการ (Menu) ที่ชัดเจนครบถ้วน

(3) การนำเสนอเนื้อหา ต้องเสนอตามลำดับ และจำแนกเป็นชั้น ๆ ตามลำดับจากง่ายไปหายาก จากเนื้อหาคร่าว ๆ ไปหาละเอียด โดยแบ่งระดับ (Layer/Level) เพื่อนำเสนอทีละขั้นตอน และหลีกเลี่ยงการเลื่อนจอขึ้นลง (Scrolling) ซึ่งจะทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย

(4) มีภาพและเสียงมัลติมีเดีย โดยใช้ Off-line CD เป็นสื่อเสริม เพื่อความรวดเร็วในการเรียกข้อมูลจากเครือข่าย

(5) มีศูนย์ความรู้หรือฐานความรู้ สำหรับบรรจุเนื้อหาสาระของบทเรียนและมีการเชื่อมโยงให้เข้าถึงได้อย่างง่ายและรวดเร็ว

(6) มีช่องทางสำหรับการแสดงความคิดเห็น ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับครูผู้สอน โดยจัดในรูป Chat Room หรือ Virtual Classroom

(7) มีการมอบหมายงาน (Activities/Assignments) พร้อมแนวตอบ (Feedback) เพื่อให้นักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าทางการเรียน และให้ครูผู้สอนสามารถตรวจสอบการเรียนรู้และเก็บคะแนน

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

โดยสรุป ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีหลักการผลิต คือ (1) ความเหมาะสมของเนื้อหา (2) ความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียน (3) การนำเสนอเนื้อหาตามลำดับ และจำแนกเป็นชั้น (4) มีภาพและเสียงมัลติมีเดีย (5) มีศูนย์ความรู้หรือฐานความรู้ (6) มีช่องทางสำหรับการแสดงความคิดเห็น (7) มีการมอบหมายงาน พร้อมแนวตอบ และ (8) มีระบบการประเมินอย่างต่อเนื่อง

2.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546 : 7-12) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายตามการนำเสนอบนจอภาพมีองค์ประกอบสำคัญ 12 ส่วน คือ

2.3.1 หน้าบ้าน (Home Page) ผู้วิจัยใช้ชื่อ หน้าหลัก เป็นหน้าแรกของบทเรียนที่แสดงชื่อสถาบันการศึกษา คณะวิชา ภาควิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์วิชา รายชื่อหน่วยการสอน (ไม่ใช่ “บทที่” เพราะไม่ใช่ตำรา) ข้อมูลของผู้สอนและนักเรียน และข่าวสารเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ อาจมีภาพประกอบหน่วย สาระสรุปวิชา (Synopsis) เพื่อให้ภาพรวมเนื้อหาสาระของวิชาที่นักเรียนต้องเรียน

2.3.2 ศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center/ Virtual Classroom) ผู้วิจัยใช้ชื่อ หน่วยการเรียนรู้เป็นส่วนเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ของหน่วยที่แสดงรายการ (Menu) ประจำหน่วยการสอน รายการประจำหน่วยการสอนประกอบด้วยวัตถุประสงค์ แนวคิด เนื้อหา กิจกรรม/งานที่มอบหมาย

สื่อโสตทัศน ห้างสนทนา แบบประเมินก่อน/หลังเรียน คำถามพบบ่อย (FAQ) และการเชื่อมโยงไปยังแหล่งความรู้เสริมภายนอก

2.3.3 ศูนย์ความรู้ (Knowledge Center/ Knowledge Base- KB) ผู้วิจัยใช้ข้อบทเรียน เป็นแหล่งความรู้หลักของวิชา ศูนย์ความรู้จะบรรจุเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดในหลักสูตรหรือบรรจุเฉพาะเนื้อหาสาระของวิชานั้นได้ ศูนย์ความรู้จะจำแนกเนื้อหาสาระไว้ 3 ระดับ คือ ระดับที่เป็นแก่นเนื้อหาสาระที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Hardcore) ระดับที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และระดับที่นักเรียนและผู้สอนสามารถเข้ามาเพิ่มเติม (Add On) คือ สามารถส่งข้อมูลเข้ามา (Upload) เพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกันซึ่งจะเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

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

2.3.5 ห้องปฏิบัติการ (Operation/Laboratories) เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนลงมือประกอบกิจกรรมเพื่อประยุกต์ความรู้ หรือทำการทดลองในสถานการณ์เสมือนจริง (Virtual Laboratories) หรือทำโครงการต่างๆ เพื่อส่งให้ผู้สอนตรวจทางอินเทอร์เน็ต หรือทาง E-mail

2.3.6 ศูนย์สื่อโสตทัศน (Audio – Visual Center) ผู้วิจัยใช้สื่อ มัลติมีเดีย เป็นการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียงบรรยาย ได้แก่ การชมวิดีโอ

2.3.7 ศูนย์ประเมินผลการเรียน (Evaluation and Monitoring Center) ผู้วิจัยใช้ข้อศูนย์ประเมิน เป็นส่วนที่เสนอแบบประเมินตนเองก่อนเรียน หลังเรียน และการซ่อมสอบไล่ปลายภาค เพื่อให้นักเรียนได้ประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนด้วยตนเองก่อนที่จะเข้าสอบไล่จริง โดยมีการเก็บคะแนนไว้ทุกชั้นตอน

2.3.8 บอร์ดประกาศ (Web Board/Bulletin Board) ผู้วิจัยใช้ข้อ กระดานข่าว ใช้แจ้งข่าวคราวความเคลื่อนไหวต่างๆ เกี่ยวกับวิชาที่เรียน ให้นักเรียนทำกิจกรรมในรูปแบบการอภิปรายกลุ่ม ตามหัวข้อกระทู้ที่กำหนดให้

2.3.9 ห้องสนทนา (Chat Room) เป็นสนามที่เปิดโอกาสให้นักเรียนและครูผู้สอนได้แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ชักถามข้อข้องใจในเนื้อหาวิชา และวิพากษ์วิจารณ์งานที่นักเรียนทำส่งครูผู้สอน

2.3.10 ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Information Center) เป็นส่วนที่เสนอข้อมูลของผู้สอน และนักเรียนที่เปิดเผยได้ เพื่อประโยชน์ในการติดต่อสื่อสาร โดยได้รับอนุญาตประกอบด้วยรูปภาพ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ และ E-mail

2.3.11 คำถามพบบ่อย (Frequently Asked Question : FAQ) เป็นคำถามที่มีผู้ถามบ่อยเป็นเอกสารที่รวบรวมคำถามที่มีผู้ถามบ่อยในเรื่องใดเรื่องหนึ่งและตอบไว้ด้วยกัน การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำข้อคำถามที่นักเรียนตอบผิดมาก มาตั้งเป็นคำถามพบบ่อย

2.3.12 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic-Mail) เป็นการใช้ระบบข่ายงานคอมพิวเตอร์เพื่อการรับและส่งข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน โดยการติดต่อส่งงานผ่านทาง E-mail Address

โดยสรุป จากองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้เลือกองค์ประกอบบางส่วนสำหรับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง การนำเสนอและการจัดเก็บสไลด์คอมพิวเตอร์ ได้แก่ (1) หน้าบ้าน ใช้ชื่อ หน้าหลัก หรือโฮมเพจ (2) ศูนย์การเรียนรู้ ใช้ชื่อ บทเรียน (3) แหล่งความรู้เสริมภายนอก ใช้ชื่อฐานความรู้ (4) ศูนย์สื่อโสตทัศน์ ใช้ชื่อมัลติมีเดีย (5) ศูนย์ประเมินผลการเรียน ใช้ชื่อศูนย์ประเมิน (6) ป้ายประกาศ ใช้ชื่อ กระดานข่าว (7) ห้องสนทนา (8) การติดต่อสื่อสารทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และ (9) คำถามพบบ่อย

2.4 สื่อที่ใช้ในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยใช้สื่อในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย (1) ข้อความ (2) ภาพนิ่ง (3) เสียง (4) ภาพเคลื่อนไหว และ (5) ภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง จากการศึกษาชุดสื่อประสมการศึกษาไร้พรมแดน คณะกรรมการการพัฒนาระบบการศึกษาทางไกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2540 : 24-25) กล่าวไว้ดังนี้

(1) **ข้อความ** ได้แก่ หัวข้อ ชื่อเรื่อง ชื่อเรื่องรอง และคำบรรยายต่างๆ ที่เป็นข้อความ ทำหน้าที่สื่อความหมายในสิ่งที่นักเรียนสามารถจินตนาการได้โดยอาศัยหลักตรรกวิทยา ซึ่งหลักเกณฑ์ดังกล่าวจะนำมาซึ่งความเข้าใจในสิ่งที่เป็นอย่างจริงและมีเหตุผล ไม่สามารถบิดเบือนข้อมูลไปจากความเป็นจริงได้ด้วยจินตนาการส่วนบุคคล

(2) **ภาพนิ่ง** คือ ภาพชนิดต่างๆ และการผสมผสานกันขององค์ประกอบต่างๆ บนจอภาพ ได้แก่ ภาพเหมือน ภาพจำลอง กราฟ แผนที่แผนภูมิ แผนผัง เครื่องหมายต่างๆ (Logo and Icons) ตลอดจนการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ เข้าด้วยกัน การเคลื่อนเข้าสู่ข้อมูลรูปแบบต่างๆ จากข้อความไปสู่ภาพ หรือจากภาพที่หนึ่งไปสู่ภาพที่สองเป็นต้น (Sequencing and Visual Effects) ภาพนิ่งทำหน้าที่สื่อความหมายในสิ่งที่ผู้ฟัง ผู้ชมไม่สามารถจินตนาการได้โดยอาศัยหลักตรรกวิทยา ทั้งนี้เพราะความเข้าใจของนักเรียนแต่ละคนอาจถูกบิดเบือนไปตามจินตนาการของแต่ละคน ดังนั้น ภาพนิ่งจึงทำหน้าที่สื่อความหมายให้ชัดเจนยิ่งขึ้น และยังช่วยลดเวลาในการสร้างความเข้าใจ ทำให้นักเรียนเข้าใจได้เร็วขึ้น

(3) เสียงมี 3 แบบ ได้แก่ (1) เสียงบรรยาย (2) เสียงดนตรี และ (3) เสียงประกอบอื่น

1. เสียงบรรยาย ทำหน้าที่เช่นเดียวกับข้อความ นักเรียนสามารถใช้จินตนาการ โดยอาศัยหลักตรรกวิทยาได้ในขณะที่รับฟัง โดยไม่ต้องใช้เวลาในการอ่านคำอธิบาย สามารถช่วยลดระยะเวลาในการทำความเข้าใจและสื่อความหมายได้ดีขึ้น นอกจากนี้ อิทธิพลของเสียงพูดยังมีอำนาจในการดึงดูดความสนใจ โน้มน้าวจิตใจ และให้ความรู้สึกต่างๆ ได้ลึกซึ้งกว่าสื่อชนิดอื่นในบางสถานการณ์

2. เสียงดนตรี ทำหน้าที่โน้มน้าวและเสริมสร้างจินตนาการให้สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น การนำดนตรีมาเป็นส่วนประกอบของสื่อคอมพิวเตอร์ต้องอาศัยผู้รู้ และผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีความเข้าใจในธรรมชาติของดนตรี ตลอดจนเครื่องดนตรี และดนตรีชนิดต่างๆ

3. เสียงประกอบอื่น ทำหน้าที่สื่อความหมายในตัวเอง และเสริมความเข้าใจ ด้วยการโน้มน้าวความรู้สึกของนักเรียน การใช้เสียงสามารถนำมาใช้ได้โดยอาศัยความเข้าใจในเรื่องของสัญลักษณ์ การรับเสียงของคนเราว่าเสียงชนิดใดทำให้เกิดอารมณ์หรือความรู้สึกอย่างไร

(4) ภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ ภาพเคลื่อนไหวที่จำลองการเคลื่อนไหวจากของจริง ภาพเคลื่อนไหวที่เกิดจากจินตนาการต่างๆ ทำหน้าที่สื่อความหมายข้อมูลที่มีความซับซ้อน สามารถนำเสนอข้อมูลซับซ้อนให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ดึงดูดความสนใจนักเรียนและช่วยให้นักเรียนจำสาระต่างๆ ได้แม่นยำยิ่งขึ้น

(5) ภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง ภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง ได้แก่ ภาพที่ได้จากการบันทึกภาพจากของจริง เช่น การส่งยานอวกาศ และถูกบันทึกไว้ใน Video Format คุณสมบัติพิเศษของวิดีโอ คือ นำสิ่งที่เกิดขึ้นจริงมาสู่นักเรียนในรูปแบบที่เหมือนจริงมากที่สุด พร้อมทั้งนำเสนอรายละเอียดต่างๆ อย่างสมบูรณ์แบบ และวิดีโอยังสามารถนำเสนอข้อมูลที่เป็นทั้ง 3 และ 4 มิติ เมื่อมีเรื่องของเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง

โดยสรุปแล้ว สื่อที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือ (1) ข้อความ ที่เป็นลักษณะคำอธิบายเนื้อหาสาระ (2) ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพเหมือน ภาพจำลองหน้าจอ กราฟ และแผนผัง (3) ภาพเคลื่อนไหว ที่ใช้ได้แก่ ภาพแผนผัง โครงสร้าง ภาพจำลองวิธีการและขั้นตอน และ (4) ภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง ที่บันทึกไว้ใน Video Format ใช้ชื่อ มัลติมีเดีย

2.5 หลักการออกแบบหน้าจอ

การผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย นอกจากเนื้อหาที่ผ่านการวิเคราะห์ และสื่อที่ถูกสร้างขึ้นมาอย่างสวยงามแล้ว ถ้าหากจะให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จต้องมีปัจจัยในเรื่องการออกแบบหน้าจอ ถ้าหากหน้าจอไม่สวยงามการเข้าไปเรียน

ไม่สะดวก จะมีผลทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีนักวิชาการหลายท่านที่ให้แนวทางในการออกแบบหน้าจอ ดังนี้

ไฮนิก โมแลนดา และรัสเซล (Heinich ,Molenda and Russel, 1982 : 378) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของตาในการมองภาพจากการออกแบบหน้าจอ พบว่าคนเราจะมองสารของภาพที่อยู่ในตำแหน่งซ้ายบนเป็นตำแหน่งแรก ถัดมาเป็นซ้ายล่าง ขวบน และขวาล่าง ตามลำดับ นอกจากนี้ยังเสนอแนะว่า ควรจัดองค์ประกอบของภาพให้มีความสมดุลและเป็นไปตามธรรมชาติของเนื้อหานั้น และจอคอมพิวเตอร์ควรมีเนื้อหาที่เสนอ 3 ใน 4 ของจอภาพ

ปรีณา ธิติวนันท์ (2538 : 51) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องของตัวอักษร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่มีผลต่อผู้ใช้ จากงานวิจัยเรื่องสีและขนาดของตัวอักษรบนพื้นสีที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความเห็นต่อสีที่ชอบ และการอ่านตัวอักษรได้ง่ายที่มีค่าสูงสุด คือตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำในตัวอักษรขนาดเล็ก และตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีม่วงในตัวอักษรขนาดใหญ่ มีค่ารองลงมาคือตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงินในตัวอักษรขนาดเล็ก และตัวอักษรสีเขียวบนพื้นสีดำในตัวอักษรขนาดใหญ่

ไบร์เลย์ (Bailey 1982 : 335) ได้กล่าวถึงการใช้สีบนจอคอมพิวเตอร์ไว้ว่า สีของตัวอักษรและพื้นหลังควรสอดคล้องและเข้ากันได้ ไม่ควรกำหนดสีมากกว่า 2-3 สี ในการแสดงบนจอภาพในครั้งเดียว แต่ควรกำหนดสีเพียงสีเดียวในการแสดงตัวอักษรบนจอ เช่น ขาว เทา และดำ ซึ่งอาจรวมถึงสีเหลือง ส้ม และเขียวด้วย ส่วนสีน้ำเงิน และสีแดง บันทอนสายตาในขณะที่อ่าน ควรใช้ในการเน้นคำ หรือทำให้ตัวอักษรเด่นชัดเหมาะสมกว่า

นอกจากนี้ กิดานันท์ มลิทอง (2542 : 23-26) ได้กล่าวถึงการออกแบบหน้าจอที่เกี่ยวกับการสร้างเว็บไซต์ไว้ว่าองค์ประกอบของการออกแบบหน้าเว็บไซต์จะเกี่ยวเนื่องถึงขนาดของหน้าจอ การจัดหน้า พื้นหลัง และศิลปะการใช้ตัวพิมพ์ โดยมีแนวทางในการออกแบบ ดังนี้

(1) ขนาดของหน้าจอ

1. จำกัดขนาดแฟ้มของแต่ละหน้า โดยการกำหนดขีดจำกัดเป็นกิโลไบต์ สำหรับ “น้ำหนัก” ของแต่ละหน้า ซึ่งหมายถึง จำนวนรวมกิโลไบต์ของภาพกราฟิกทั้งหมดในหน้า โดยรวมภาพพื้นหลังด้วย

2. ใช้เศษของโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) โปรแกรมค้นผ่านที่ใช้กันทุกวันนี้ จะเก็บบันทึกภาพกราฟิกไว้ในแฟ้ม ซึ่งหมายถึงการที่โปรแกรมเก็บภาพกราฟิกไว้ในฮาร์ดดิสก์ เพื่อที่โปรแกรมจะได้ไม่ต้องบรรจุภาพเดียวกันนั้นมากกว่าหนึ่งครั้ง จึงเป็นการดีที่จะนำภาพนั้นมาเสนอซ้ำ เมื่อใดก็ได้บนเว็บไซต์ นับเป็นการประหยัดเวลาการบรรจุลงสำหรับผู้อ่าน และลดภาระให้แก่เครื่องบริการด้วย

(2) การจัดหน้า

1. การกำหนดความยาวของหน้าให้สั้น โดยการกำหนดจำนวนของข้อความที่จะบรรจุในแต่ละหน้า โดยควรมีความยาวระหว่าง 200-500 คำ ในแต่ละหน้าใส่สารสนเทศที่สำคัญสุดในส่วนบนของหน้า ถ้าเปรียบเทียบเว็บไซต์กับสถานที่แห่งหนึ่ง เนื้อหาที่มีค่าที่สุดจะอยู่ในส่วนหน้า ซึ่งก็คือ ส่วนบนสุดของหน้าจอภาพนั่นเอง ทุกคนที่เข้ามาในเว็บไซต์จะมองเห็นส่วนบนของจอภาพได้เป็นอันดับแรก ถ้าผู้อ่านไม่อยากจะใช้ แถบเลื่อนเพื่อเลื่อนจอภาพลงมา ก็จะยังคงเห็นส่วนบนของจอภาพอยู่ได้ตลอดเวลา ดังนั้น ถ้าไม่ต้องการจะให้ผู้อ่านพลาดสาระสำคัญของเนื้อหา ก็ควรใส่ไว้ส่วนบนของหน้าซึ่งอยู่ภายในประมาณ 300 จอภาพ

2. ใช้ความได้เปรียบของตาราง ตารางจะเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกและช่วยนักออกแบบได้เป็นอย่างมาก การใช้ตารางจำเป็นสำหรับการสร้างหน้าที่ซับซ้อนหรือที่ไม่เรียบธรรมดา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเราต้องการใช้คอลัมน์ ตารางจะใช้ได้เป็นอย่างดีเมื่อใช้ในการจัดระเบียบหน้า เช่น การแบ่งแยกภาพกราฟิก หรือเครื่องมือนำทางออกจากข้อความ หรือการจัดแบ่งข้อความออกเป็นคอลัมน์

(3) พื้นหลัง

1. ความยาก-ง่ายในการอ่าน พื้นหลังที่มีลวดลายมากจะทำให้หน้าเว็บมีความยากลำบากในการอ่านเป็นอย่างยิ่ง การใช้สีร้อนที่มีความเปรียบต่างสูงจะทำให้ไม่สบายตาในการอ่านเช่นกัน ดังนั้นจึงไม่ควรใช้พื้นหลังที่มีลวดลายเกินความจำเป็นและควรใช้สีเย็นเป็นพื้นหลังจะทำให้ Webpage นั้นน่าอ่านมากกว่า

2. ทดสอบการอ่าน การทดสอบที่ดีที่สุดในเรื่องของความสามารถในการอ่านเมื่อใช้พื้นหลัง คือ ให้ผู้ใดก็ได้ที่ไม่เคยอ่านเนื้อหาของเรามาก่อนลองอ่านข้อความที่อยู่บนพื้นหลังที่จัดทำไว้ หรืออีกวิธีหนึ่งคือ ทดสอบการอ่านด้วยตนเอง ถ้าอ่านได้แสดงว่าสามารถใช้พื้นหลังนั้นได้

(4) ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์

1. ความจำกัดของการใช้ตัวพิมพ์ นักออกแบบจะถูกจำกัดในเรื่องของศิลปะการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บไซต์มากกว่าในสื่อสิ่งพิมพ์ โปรแกรมค้นผ่านรุ่นเก่าๆ จะสามารถใช้ตัวอักษรได้เพียง 2 แบบเท่านั้น อย่างไรก็ตาม โปรแกรมรุ่นใหม่จะสามารถใช้แบบอักษรได้หลายแบบมากขึ้น นอกจากนี้ การพิมพ์ในเว็บไซต์จะไม่สามารถควบคุมช่วงบรรทัด (Leading) ซึ่งเป็นเนื้อที่ระหว่างบรรทัดหรือช่องไฟ ระหว่างตัวอักษร (Tracking) ได้

2. ระวังความแตกต่างระหว่างระบบและการใช้โปรแกรมคั่นผ่าน โปรแกรมคั่นผ่านในเว็บไซด์ (Web Browser) แต่แต่ละตัวจะมีตัวเลือกในการใช้แบบอักษรที่แตกต่างกัน ซึ่งตรงนี้ผู้อ่านสามารถเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ ของแบบตัวอักษรได้ด้วยตนเอง

3. สร้างแบบการพิมพ์เป็นแนวทางไว้ ถึงแม้จะมีข้อจำกัดในเรื่องการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บไซด์ก็ตาม แต่นักออกแบบก็สามารถระบุระดับของหัวเรื่องและเนื้อหาไว้ได้ เช่นเดียวกับการพิมพ์ในหนังสือ

4. ใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด ถึงแม้จะสามารถใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาได้ก็ตาม แต่ไม่ควรใช้มากเกินไปกว่า 2-3 บรรทัด ทั้งนี้เพราะจะทำให้เสียเวลาในการบรรจุลงมากกว่าปกติ

ผู้วิจัยนำหลักการออกแบบหน้าจอมาเป็นแนวทางในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือ (1) กำหนดขนาดของหน้าจอ โดยการใช้เศษของโปรแกรมคั่นผ่าน เก็บบันทึกภาพกราฟิกไว้ในแฟ้ม เพื่อเป็นการประหยัดเวลาการบรรจุลงสำหรับผู้อ่าน (2) การกำหนดความยาวและความกว้างของหน้าให้พอดีกับจอภาพ ในส่วนที่ต้องใส่รูปภาพ แผนผัง หรือตาราง ซึ่งจำเป็นต้องมีแถบเลื่อนก็จะใช้แถบเลื่อนภายในเว็บ ซึ่งความยาวและความกว้างของหน้าจอจะไม่ขยาย และใช้ตารางในการออกแบบเพื่อแบ่งข้อความและกราฟิก (3) ใช้สีพื้นหลังเป็นสีฟ้าอ่อน ซึ่งเป็นสีโทนเย็นจะทำให้นักเรียนสบายตาในการอ่าน และ (4) ใช้ตัวอักษรสีน้ำเงินเข้มที่เป็นคำอธิบาย และที่เป็นกราฟิกด้วยรูปแบบอักษร Angsana UPC ทั้งหมด

2.6 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

หลักการสำหรับการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ (2546 : 16-23) ได้เสนอขั้นตอนเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการ 10 ขั้นตอน ดังนี้

2.6.1 วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (Analyze and Design) แบ่งเป็นขั้นตอนย่อย 4 ขั้นตอน คือ

(1) ศึกษาคำอธิบายรายวิชา (Study Course Description) เป็นการศึกษาข้อกำหนดด้านเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหาสาระว่าจะมุ่งเน้นความรู้ (พุทธิพิสัย) และทำความเข้าใจในวัตถุประสงค์ของวิชา โดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์ของวิชาที่ได้กำหนดไว้แล้ว

ข้อกำหนดด้านเนื้อหาสาระ ที่เขียนไว้ในหลักสูตรเป็นกรอบเนื้อหาที่จะสอนและประสบการณ์ที่คาดว่านักเรียนจะได้รับ เพื่อเป็นฐานในการวิเคราะห์และจำแนกเนื้อหาที่จะสอน ณ ช่วงเวลาที่กำหนด

ขอบข่ายเนื้อหาสาระ เพื่อศึกษาจุดเน้นด้านพุทธิพิสัย และระดับความยากง่ายของวิชา เป็นระดับพื้นฐานที่เน้นภาคทฤษฎี

วัตถุประสงค์รายวิชา เป็นจุดหมายทั่วไปที่กำหนดพฤติกรรมที่คาดหวังว่าจะเปลี่ยนแปลงไปหลังจากการเรียนการสอนผ่านไปแล้ว

(2) วิเคราะห์เนื้อหา (Conduct Content Mapping) เป็นการนำคำอธิบายรายวิชามาจำแนกเป็นเนื้อหาย่อย ด้วยการเขียนผังแนวคิด กำหนดชื่อเรื่อง และจำแนกหัวเรื่องออกเป็นหัวข้อย่อยๆ เพื่อให้นักเรียนเรียนตามเวลาที่กำหนด มี 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 จับกลุ่มเนื้อหา ตามธรรมชาติของเนื้อหาของวิชา ส่วนใหญ่ จำแนกเป็น 3 ประเภทตาม Organizers ได้แก่ (1) กลุ่มที่เสนอภาพรวมล่วงหน้า ได้แก่ แนวคิดพื้นฐาน เพื่อให้เป็นหลักการทฤษฎี (Advance Organizers) ประมาณ 1-2 กลุ่ม (2) กลุ่มที่เสนอรายละเอียดของเนื้อหาที่แสดงกระบวนการ อาจประกอบด้วย 3-4 กลุ่ม และ (3) กลุ่มที่สรุป ประยุกต์ และเสนอประเด็นปัญหาหรือแนวโน้ม (Post Organizers) ทั้งนี้จำนวนหน่วยในแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน

ขั้นที่ 2 จำแนกกลุ่มเนื้อหาออกเป็นเรื่องย่อย โดยจำแนกตามหัวข้อขนาด ใหญ่ หัวข้อขนาดกลาง และ หัวข้อขนาดเล็ก หรือตามธรรมชาติโครงสร้างเนื้อหาที่อาจจำแนกได้ 2 แบบ คือ (1) ในกรณีเป็นชุดวิชา จำแนกได้ 3 ระดับ คือ หน่วยการสอน ตอน และหัวเรื่อง และ (2) ในกรณีเป็นรายวิชา ให้จำแนกได้เป็น 2 ระดับคือ หน่วยการสอน และหัวเรื่อง

ขั้นที่ 3 เขียนรายการผลการวิเคราะห์ เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ของหัวข้อทั้ง 3 ระดับให้ชัดเจน

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

แผนผังแนวคิดเป็นการนำเนื้อหาที่วิเคราะห์ไว้แล้วมาทำแผนผังของ “คำหลัก” และคำหลักย่อย เพื่อแสดงลำดับขั้นที่เป็นมากกว่าโครงร่าง เพราะการเขียนในรูปโครงร่างมีจุดอ่อนไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์และความเชื่อมโยง ได้ชัดเจนจึงนิยมเขียนในรูปแบบจำลอง แผนผังแนวคิดขึ้น การเขียนแบบจำลองความคิด อาจทำได้ 3 แบบคือ แบบจำลองแนวตั้ง แนวนอน และวงกลม

(4) ออกแบบลำดับเนื้อหา (Design Content Story Board) เป็นการนำเนื้อหาจากแผนผังแนวคิดมากำหนดเป็นลำดับตามระดับจากกว้างไปแคบ เพื่อให้นักเรียนเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้เนื้อหาแต่ละระดับมีความสมบูรณ์ในตัวเองทั้งอักษร ภาพ และเสียง การออกแบบลำดับเนื้อหาเป็นการดำเนินการ 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาส่วนที่จะนำเสนอด้วยการเขียนบรรยายแต่ละระดับ เนื้อหา เป็นการพิจารณาข้อความที่จะแสดงบนหน้าเนื้อหาใน 3 ระดับคือ (ระดับหน่วยและระดับ ตอนแสดงเฉพาะหัวข้อในรูปรายการเชื่อมโยง หรือ Menu นั้น ส่วนการอธิบายจะเสนอในระดับ ที่ 3 เท่านั้น) สิ่งที่ต้องทำในขั้นนี้ คือ (1) เขียนประโยคสาระสำคัญของคำหลักแต่ละคำที่ต้องการ สอนหรืออธิบาย (2) กำหนดรายการวัสดุเนื้อหา และ (3) กำหนดกิจกรรมต่อเนื่องที่นักเรียนต้องทำ เมื่อเรียนไปแล้ว

ขั้นตอนที่ 2 พิจารณาประเด็นนำเสนอด้วยภาพ และหรือเสียง เป็นส่วนที่ ผู้เขียนต้องการให้มีเสียงบรรยายด้วย หรือภาพประกอบวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน โดยเสียงดนตรีให้ใช้ เมื่อจำเป็นเท่านั้น เพราะหากมีมากจะทำให้หน้าเบื่อ และเปลืองพื้นที่บน Server สำหรับภาพประกอบ ต้องเป็นภาพที่มีความหมายช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

2.6.2 เขียนเนื้อหา (Write the Content) เป็นขั้นเสนอรายละเอียดเนื้อหาของแต่ละ “หน้า” โดยประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ คำอธิบาย เสียงประกอบ และมัลติมีเดีย คือ เสนอ ทั้งภาพและเสียงในรูปภาพเคลื่อนไหว การนำเสนอเนื้อหาสาระประกอบด้วย

(1) ความนำ เป็นการเกริ่นนำ เพื่ออธิบายเรื่อง เป็นการนำไปสู่เรื่องที่นักเรียน จะต้องอ่าน

(2) ส่วนอธิบายเนื้อหา ประกอบด้วยเนื้อหาหลัก และเนื้อหารอง เนื้อหาหลัก เป็นส่วนที่ผู้เขียนนำคำหลัก จากข้อความที่เป็นแนวคิดมากำหนดเป็น “หัวข้อระดับ 1” การนำเสนอ แต่ละหัวข้อ ต้องมีการเกริ่นนำ และต้องเสนอแนวคิดย่อย ที่ต้องมีคำหลักเช่นเดียวกัน คำหลัก เหล่านี้จะใช้เป็นหัวข้อระดับ 2 และระดับ 3 ตามลำดับ

(3) ส่วนขยายเนื้อหา เป็นส่วนอธิบายได้แก่ การยกตัวอย่าง รายการโดย นำเสนอเท่าที่จำเป็นเพื่อให้ครอบคลุมแนวคิดในแง่มุมต่างๆ ที่ ต้องรู้ และ ควรรู้ บางส่วนรวมทั้งการ เสนอตัวอย่าง

(4) ส่วนสรุป เป็นส่วนที่ช่วยสรุปย่อเรื่องที่นำเสนอ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจได้ ถูกต้อง ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.6.3 กำหนดกิจกรรม แนวตอบ และสร้างแบบประเมิน (Give Assignment/ Feedback and Self-Tests) เป็นขั้นกำหนดกิจกรรมหรืองานที่มอบหมายให้นักเรียนทำระหว่าง การศึกษาจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2546 : 38-44) ได้กล่าวถึงการกำหนดกิจกรรม แนวตอบและการสร้างแบบประเมิน ไว้ดังนี้

(1) การกำหนดกิจกรรม ประกอบด้วย

1. ตอบคำถาม เป็นการมุ่งให้วิเคราะห์เนื้อหาสาระ และสรุปรวมคำตอบ ไม่ใช่ให้นักเรียนจดจำหรือลอกเนื้อหามาตอบ
2. ศึกษารายกรณี เป็นการกำหนดให้นักเรียนนำหลักการหรือทฤษฎีมาวิเคราะห์ สังเคราะห์และหาทางแก้ปัญหา หรือเสนอแนะแนวทางใหม่
3. พัฒนา/เสนอแบบจำลอง แนวคิดด้วยตนเอง จากตัวอย่างและ หลักการหรือทฤษฎีที่ได้เรียนในตอนนั้น
4. ศึกษาแผนภูมิ ตาราง ข้อมูล เพื่อหาคำตอบในประเด็นที่กำหนด
5. เขียนสรุปรายงานผล เป็นการไปศึกษาค้นคว้าเอกสาร การสัมภาษณ์ผู้รู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งแล้วเขียนสรุป

(2) แนวตอบ การให้แนวตอบกิจกรรมเป็นการให้คำติชม เพื่อให้นักเรียนทราบว่าการที่ตนเองทำไปถูกต้อง หรือไม่ อย่างไร ส่วนที่เป็นแนวตอบจะอยู่ส่วนท้ายของบทเรียน รูปแบบของแนวตอบประกอบด้วย

1. ให้เฉลย ในกรณีที่เป็นกิจกรรมที่มีคำถามซึ่งมีคำตอบตายตัว แน่นนอน เช่น เฉลยคำตอบคำถามแบบปรนัย คำตอบโจทย์คณิตศาสตร์
2. ชี้แนวทาง ในการตอบที่ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่เป็นการแสดงความคิดเห็น
3. ตอบให้ดูพอเป็นตัวอย่าง ผู้เขียนอาจยกตัวอย่างที่ใกล้เคียงกับกิจกรรมที่กำหนดและให้นักเรียนดูเป็นแบบอย่าง
4. ชี้แหล่งคำตอบ ในกรณีที่มีแหล่งคำตอบแน่นอน ผู้เขียนก็อาจจะระบุแหล่งคำตอบที่นักเรียนตรวจสอบได้
5. ให้ธง เป็นการให้แนวตอบที่มีคำหลัก ที่คาดหวังว่า จะได้พบ หรือ มีในคำตอบ

(3) การสร้างแบบประเมิน การสร้างแบบประเมินตนเองก่อนเรียนและหลังเรียน

1. แบบประเมินตนเองก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบที่มุ่งให้นักเรียนประเมินความรู้เดิมของตนเองก่อนเรียนในแต่ละหน่วย ผลที่ได้จากการประเมินจะช่วยให้นักเรียนวางแผนที่จะเรียนได้ดีขึ้น แบบประเมินตนเองก่อนเรียนอาจเป็นแบบให้เลือกตอบที่มีตัวเลือกหรือแบบตอบสั้น ใช้ระยะเวลาในการทำข้อสอบไม่มากนัก
2. แบบประเมินตนเองหลังเรียน เป็นแบบประเมินที่ขนานกันกับแบบประเมินตนเองก่อนเรียน มุ่งให้นักเรียนประเมินความรู้หลังจากศึกษาเนื้อหาสาระ ของหน่วยที่

ศึกษาไปแล้วว่า มีความรู้เพิ่มขึ้นมากน้อยเพียงใด แบบประเมินตนเองก่อนเรียนอาจเป็นแบบให้
เลือกตอบที่มีตัวเลือกหรือแบบตอบสั้น ใช้ระยะเวลาในการทำข้อสอบไม่มากนัก

2.6.4 ผลิตงานเสียงและภาพ (Produce Sound and Image Work) เป็นส่วนที่จะ
ขยายความเข้าใจในเนื้อหาสาระ ด้วยการใส่เสียงและภาพ

1. การใส่เสียง ใช้เพื่ออธิบายหรือคำบรรยายนำเรื่อง หรือบรรยายภาพนิ่ง
2. การใส่ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ใช้เพื่อแสดงกระบวนการที่ไม่สามารถ
อธิบายได้ด้วยอักษรหรือการอธิบายด้วยเสียง โดยใช้จากเทปภาพหรือภาพเคลื่อนไหวที่ผลิตจาก
โปรแกรมสำเร็จรูป

2.6.5 เสนอบทเรียนขึ้นเครือข่าย (Upload E-lesson Files) เป็นขั้นนำองค์ประกอบ
ของบทเรียนที่ได้เตรียมไว้ในระดับต่างๆ เข้าสู่โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อส่งขึ้นสู่เครือข่าย

2.6.6 ผลิตสื่อเสริม (Produce Supplementary Media) เป็นขั้นผลิตสื่อเพิ่มเติมจาก
ที่เสนอผ่านเครือข่าย เช่น เทปภาพ และเทปเสียงที่มีความยาวมากเกินไปที่จะส่งผ่านเครือข่าย
โดยบรรจุลงซีดีแทน

บางกรณีอาจต้องมีสื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อเสริม ในรูปประมวลสาระ ตำรา หรือ
เอกสารชุดความรู้ (Source Book) หรือสารานุกรม (Encyclopedia) เพื่อให้ให้นักเรียนมีช่องทางศึกษา
หาความรู้เพิ่มขึ้นหากเป็นการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ผ่านจอภาพ (On-Screen Interactive Instruction-
OSII) ก็จะต้องผลิตเอกสาร วัสดุทัศน (Audio-Vision Materials) ที่กำหนดขั้นตอนกิจกรรม และเปิด
โอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น

2.6.7 จัดทำคู่มือการเรียนรู้ (Write Study Guide and/or Course Bulletin) เป็นการ
จัดทำเอกสารคู่มือการเรียนรู้ (Study Guide) สำหรับใช้เป็นเอกสารแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ทั้งจาก
เครือข่าย และจากสื่ออื่น คู่มือการเรียนรู้ เป็นเอกสารแนะแนวทางให้นักเรียนศึกษาหาความรู้ด้วย
ตนเอง ด้วยการประเมินตนเองก่อนเรียน อ่านเส้นทางการเรียน ศึกษาแผนการสอนประจำหน่วย
แผนการสอนประจำตอน อ่านสาระสังเขป ทำกิจกรรมระหว่างเรียนโดยไม่เก็บคะแนน ทำกิจกรรม
ภาคปฏิบัติเสริมประสบการณ์เพื่อเก็บคะแนน และประเมินตนเองหลังเรียน พร้อมทั้งตรวจสอบ
กิจกรรมและการประเมินตนเองจากแนวตอบที่กำหนดให้

กิจกรรมเหล่านี้ ส่วนหนึ่งจัดไว้ในบทเรียนผ่านเครือข่าย และบางส่วนอาจจัด
ไว้นอกเครือข่าย เช่น การสอนในห้องเรียน การศึกษาจากการอ่านตำราหรือประมวลสาระ ฯลฯ
ดังนั้น เอกสารคู่มือการเรียนรู้จึงเป็นตัวเชื่อมประสานการเรียนรู้จากสื่อทั้งสองระบบ

2.6.8 ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน (Conduct Developmental Testing and Revise E-Package) เป็นขั้นการนำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปตรวจสอบว่าจะทำให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น เกิดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ และเป็นที่พึงพอใจของครูผู้สอนและนักเรียนหรือไม่

1) การทดสอบประสิทธิภาพ มี 2 ขั้นตอน คือ การทดลองใช้เบื้องต้น และทดลองใช้จริง

ขั้นที่ 1 การทดลองใช้เบื้องต้น (Try Out) เป็นการทดลองใช้กับนักเรียน 3 ขั้นตอน คือ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

ขั้นที่ 2 การทดลองใช้จริง (Trial Run) นำไปใช้ในสถานการณ์จริงในระยะเวลาหนึ่ง เช่น 1 ภาคการศึกษา เพื่อหาข้อดีและข้อด้อย แล้วนำมาปรับปรุงให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2) เกณฑ์ (Criterion) หมายถึง ระดับค่าสุดของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนพึงพอใจ มี 3 ประเภท

ก. ความก้าวหน้าในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างคะแนนประเมินหลังเรียนและคะแนนก่อนเรียน

ข. ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ผลลัพธ์ (E_1/E_2)

E_1 คือ ร้อยละของคะแนนที่ได้จากการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน เช่น แบบฝึกหัด รายงาน ฯลฯ

E_2 คือ ร้อยละของคะแนนที่ได้จากการประเมินหลังเรียนเสร็จแล้ว เช่น ผลการทดสอบหลังเรียนและคะแนนงานสุดท้าย

ค. ความพึงพอใจของครูผู้สอนและนักเรียน โดยถามความคิดเห็นของครูผู้สอนและนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.6.9 นำเสนอและถ่ายทอดการสอน (Delivery Course Content) เป็นการเปิดสอนวิชาทั้งหมดหรือบางส่วนที่จัดทำในรูปชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ขึ้นอยู่กับการออกแบบว่าจะใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในแบบใดจาก 3 แบบ คือ

1) ใช้เป็นสื่อหลัก คือ เรียนจากชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทั้งหมด

2) ใช้เป็นสื่อเสริม คือ เสริมการสอนในห้องเรียน

3) ใช้เป็นสื่อแบบคู่ขนาน คือ ให้นักเรียนเป็นผู้เลือกว่าจะเรียนช่องทางใด

2.6.10 ติดตามและประเมินการสอน (Monitoring and Evaluate E-Learning Packages) เป็นการติดตามผลการสอน และประเมินการสอน ทั้งระหว่างสอน และหลังจากสอนเสร็จเรียบร้อยแล้วเพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายให้ดีขึ้น ก่อนที่จะใช้ในการสอนภาคการศึกษาต่อไป

โดยสรุป ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (2) เขียนเนื้อหา (3) กำหนดกิจกรรม แนวตอบ และสร้างแบบประเมิน (4) ผลิตงานเสียงและภาพ (5) ส่งบทเรียนขึ้นเครือข่าย (6) ผลิตสื่อเสริม (7) จัดทำคู่มือการเรียนรู้ (8) ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงการเรียนรู้ (9) นำเสนอและถ่ายทอดการสอน และ (10) ติดตามและประเมินการสอน

ผู้วิจัยนำขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (2) เขียนเนื้อหา (3) กำหนดกิจกรรม แนวตอบ และสร้างแบบประเมิน (4) ผลิตงานเสียงและภาพ (5) ส่งบทเรียนขึ้นเครือข่าย (6) จัดทำคู่มือการเรียนรู้ (7) ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงการเรียนรู้ (8) นำเสนอและถ่ายทอดการสอน โดยใช้เป็นสื่อหลักและ (9) ติดตามและประเมินการสอน

2.7 การประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546 : 12-14) กล่าวถึงเกณฑ์การประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไว้ 7 ประการ ประกอบด้วย

2.7.1 ทักษะลักษณะ (Look and Feel) เป็นภาพที่ปรากฏและความรู้สึกที่เกิดขึ้นที่มีผลต่อการอยากเข้าสู่บทเรียน บทเรียนที่ดีต้องมีองค์ประกอบหน้าที่สวยงาม ไม่รกรุงรัง ไม่ใช้สีฉูดฉาดหรือพยายามขัดเคืองข้อมูลจำนวนมากในหน้าเดียวกัน

2.7.2 กระบวนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชา (Course Creation/Development Process) เป็นองค์ประกอบของการเสนอเนื้อหา ประกอบด้วย ประมวลวิชา (Syllabus) แผนการสอน (Lesson Plan) และรายละเอียดเนื้อหาของวิชา (Course Content) รายชื่อหน่วยการสอน (Course Units) และแผนผังแนวคิด (Concept Mapping) เพื่อสะท้อนขั้นตอนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชาอย่างมีระบบ

2.7.3 การให้มีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน (Learning Interactivity) เป็นกิจกรรมที่นักเรียนต้องทำเพื่อนำความรู้มาประยุกต์อย่างฉับพลัน สามารถโต้ตอบกันได้ระหว่างนักเรียนกับครูผู้สอนและเพื่อน ๆ และการตอบโต้กับสื่อเอง โดยพิจารณาจากการนำเสนอ (Presentation) การสอนเสริมหรือการสอนทบทวน (Tutorial) การให้ทำกิจกรรมหรือมอบหมายงานพร้อมคำติชม (Assignment and Feedback) และการฝึกปฏิบัติ (Practical work)

2.7.4 การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Evaluation of Learning

Achievement) เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประเมินตนเองและมีเฉลยให้ตรวจสอบด้วยว่าทำผิดหรือถูก หรือต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างไร โดยมีการประเมินตนเองก่อนเรียน (Pretest) และการประเมินตนเองหลังเรียน (Posttest) รวมทั้งมีแบบข้อสอบให้นักเรียนได้ทดลองสอบดูก่อนที่จะเข้าสอบได้

2.7.5 เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร (Communication Tools) เป็นส่วนที่เปิดโอกาส

ให้นักเรียนได้สื่อสารพูดคุยกันทางตัวอักษร เสียง (Audio) เห็นภาพเคลื่อนไหว (video/Images) มีห้องพูดคุย (Chartroom) กระดานข่าว (Webboard Discussion) และรายชื่อเพื่อติดต่อทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mailing List)

2.7.6 ห้องเรียนหรือสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Virtual Classroom/Environment)

เป็นการจำลองห้องเรียนเสมือนจริง เพื่อให้นักเรียนมีความรู้สึกว่ามี การเรียนในห้องเรียน ได้แก่ การถ่ายทอดการสอนสด (Live Broadcast) การส่งสัญญาณภาพและเสียงตามคำขอ (Video/Audio on Demand) การสอน อภิปรายหรือตอบได้ในเวลาจริง (Real-Time Presentation/Discussion) โดยจัดสภาพแวดล้อมเสมือนจริงให้เกิดขึ้นในระดับใดระดับหนึ่ง

2.7.7 การเชื่อมต่อหรือการแสวงหาข้อมูลภายนอก (External Accessibility : Link

and Search) เป็นการเชื่อมต่อกับห้องสมุด ศูนย์ความรู้ และแหล่งข้อมูลอื่น นอกมหาวิทยาลัย โดยจัดให้มี Library Link หรือ Link search กับ Web Site อื่นๆ

โดยสรุป เกณฑ์การประเมินชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ครอบคลุม

(1) ทักษะลักษณะ (2) กระบวนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชา (3) การให้มีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน (4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (5) เครื่องมือติดต่อสื่อสาร (6) ห้องเรียนหรือสภาพแวดล้อมเสมือนจริง และ (7) การเชื่อมต่อหรือการแสวงหาแหล่งข้อมูลภายนอก

2.8 ประโยชน์ของการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ธนอมพร เลาหจรัสแสง (2545 : 18-20) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังนี้

2.8.1 ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะถ่ายทอดเนื้อหาผ่าน

ทางมัลติมีเดีย สามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว

2.8.2 ช่วยให้ครูผู้สอนตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรมกรรมการเรียน ของนักเรียน

ได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา

2.8.3 ช่วยให้นักเรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้ เนื่องจาก การนำเทคโนโลยีสื่อหลายมิติมาประยุกต์ใช้ ซึ่งสามารถแสดงเนื้อหาในรูปแบบไฮแมงมุมได้ จึงสามารถเข้าถึงข้อมูลใดก่อนหลังได้โดยไม่ต้องเรียงลำดับ

2.8.4 เปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ได้ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัดและความ สนใจของตน มีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง

2.8.5 ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน เนื่องจากมีเครื่องมือ เช่น ห้องสนทนา กระดานข่าว และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

2.8.6 ช่วยส่งเสริมให้เกิดทักษะการเรียนรู้ใหม่ เนื้อหาที่มีความทันสมัยและ ตอบสนองต่อเรื่องราวในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี

2.8.7 ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ในวงกว้างมากขึ้น เพราะไม่จำกัดในเรื่องสถานที่ และเวลา ทำให้สนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้เป็นอย่างดี

2.8.8 ทำให้สามารถลดต้นทุนในการเรียนรู้ได้ ในกรณีที่มีการจัดการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนจำนวนมาก และเปิดกว้างสำหรับบุคคลทั่วไป

โดยสรุป ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ได้แก่ (1)ช่วยให้ การเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (2) ครูผู้สอนตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรม การเรียนของ นักเรียนได้ตลอดเวลา (3) นักเรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้ (4) เปิดโอกาสให้ นักเรียนเรียนรู้ได้ตามความถนัดและความสนใจ (5) ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับ นักเรียน นักเรียนกับนักเรียน (6) ส่งเสริมให้เกิดทักษะการเรียนรู้ใหม่ (7) ทำให้เกิดรูปแบบ การเรียนในวงกว้างมากขึ้น และ(8)ทำให้สามารถลดต้นทุนในการเรียนรู้ได้

3. การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ครอบคลุม (1) ความหมายของการเรียนการสอนผ่าน เครือข่าย (2) หลักการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย และ (3) การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน การสอนรายบุคคลระบบเครือข่าย

3.1 ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เป็นการเรียนผ่านคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม เพื่อสนับสนุนปฏิริยาสองทางระหว่างนักเรียน กับครูผู้สอนและกับนักเรียนด้วยกันเอง ด้วยการผสมผสานการเรียนผ่านจอภาพและการสอนผ่าน เครือข่าย โดยระบบถ่ายทอดการสอนในระบบดิจิทัล หรือระบบแอนะล็อก ต่างเวลาหรือพร้อม กันและตามสายหรือไร้สาย (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546 : 4)

3.2 หลักการเรียนรู้การสอนผ่านเครือข่าย หลักการเรียนรู้การสอนผ่านเครือข่าย

ครอบคลุม (1) หลักจิตวิทยา (2) หลักการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อเอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และ (3) หลักการให้ตัวจัดแนวความคิดการเรียนรู้

3.2.1 หลักจิตวิทยา ครอบคลุม (1) จิตวิทยากลุ่มเชื่อมโยงนิยม และ (2) จิตวิทยากลุ่มประสบการณ์นิยมหรือทฤษฎีสถาน (ชัชพงศ์ พรหมวงศ์ 2546 : 6)

1) จิตวิทยากลุ่มเชื่อมโยงนิยม (*Associationism*) กลุ่มเชื่อมโยงนิยมเชื่อว่าการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนได้รับตัวแห่หรือสิ่งเร้า (*Stimulus*) ตอบสนอง (*Response*) ต่อตัวแห่นั้นจะทำให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรม และเมื่อได้รับการเสริมแรง (*Reinforcement*) คือ รางวัล คำชม ความพึงพอใจก็จะทำให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมและเปลี่ยนพฤติกรรมเรียนรู้ไปเรื่อย ๆ จนบรรลุพฤติกรรมขั้นสุดท้าย

2) จิตวิทยากลุ่มประสบการณ์นิยมหรือทฤษฎีสถาน (*Gestalt or Field Theory*) เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนเห็นปัญหาหรือความจำเป็นที่จะต้องเรียน จึงแก้ปัญหาเพื่อความอยู่รอดด้วยการกระทำ และต้องอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมด้วย กลุ่มนี้ไม่เชื่อว่าการมีตัวแห่และการตอบสนองเพียงอย่างเดียวจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้หากเขามองไม่เห็นความจำเป็นที่จะต้องเรียนเพื่อแก้ปัญหานั้น

3.2.2 หลักการจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีดังนี้ (ชัชพงศ์ พรหมวงศ์ 2542 : 26-28)

1) ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง (*Active Participation*) จากการทดลอง นักจิตวิทยาการศึกษาค้นพบว่า เมื่อนักเรียนได้มีโอกาสเข้าร่วมในสถานการณ์การเรียนอย่างกระฉับกระเฉง สัมฤทธิ์ผลของการเรียนจะเกิดขึ้นอย่างมาก นักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมก็ต่อเมื่อได้มีการเสริมแรงการตอบสนองต่อสิ่งเร้า หากนักเรียนมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉงแล้ว ไม่เพียงแต่จะทำให้นักเรียนมีความสนใจสูงขึ้นเท่านั้น นักเรียนยังจะต้องตั้งใจสังเกต และติดตาม การสังเกต คิด และใคร่ครวญตามจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และเพิ่มพูนการเรียนรู้

2) ได้รับคำติชมทันที (*Immediate Feedback*) นักเรียนได้ทราบผลของการประกอบกิจกรรมทันทีที่มีแนวโน้มที่จะเกิดการเรียนรู้สูงขึ้นกว่านักเรียนที่ทราบผลการประกอบกิจกรรมช้า เพราะการตอบสนองชักช้า ทำให้การเสริมแรงหย่อนประสิทธิภาพ

3) ได้รับประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จ (*Success Experience*) รางวัลทำให้การเรียนรู้ดีขึ้น สำหรับนักเรียนแล้วเพียงรู้ว่าได้ทำอะไรสำเร็จก็ถือเป็นการเสริมแรงในตัวเอง ครูผู้สอนจึงต้องจัดสภาพการณ์ที่จะทำให้นักเรียนได้รู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จแม้เพียงเล็กน้อย

4) ได้เรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น (Gradual Approximation) การเรียนรู้จะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามลำดับขั้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใคร่ครวญตามจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคงถาวรขึ้น

3.2.3 หลักการให้ตัวจัดแนวความคิดการเรียนรู้ มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546 : 6)

1) จัดแนวความคิดล่วงหน้า (Advance Organizers) แผนการสอนหรือเค้าโครงล่วงหน้าเป็นเครื่องมือบอกให้นักเรียนทราบล่วงหน้าว่าตนจะต้องเรียนเนื้อหาอะไร เพื่อวัตถุประสงค์อันใด มีกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติอย่างไร เรียนจากเครื่องมือหรือสื่อใดและจะได้รับการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างไร สิ่งจัดแนวความคิดล่วงหน้านิยมจัดไว้อย่างเป็นระบบในรูปแบบแผนการสอน (Lesson Plan)

2) ตัวจัดแนวคิดระหว่างเรียน (Concurrent Organizers) การเสนอเนื้อหาตามลำดับ การแสดงกระบวนการ การยกตัวอย่าง ข้อมูล สถิติ ฯลฯ การนำเสนอเนื้อหาประกอบด้วยความรู้ ซึ่งเป็นการเกริ่นนำ เพื่ออธิบายเรื่อง เป็นการนำเข้าสู่เรื่องที่จะให้นักเรียนอ่าน แนวคิดเป็นส่วนที่ผู้เขียนใช้เป็น (Main Idea) ของเรื่องที่นักเรียนอ่าน ส่วนอธิบายเนื้อหา ประกอบด้วยเนื้อหาหลักเป็นส่วนที่ผู้เขียนนำคำหลักจากข้อความที่เป็นแนวคิดมากำหนดเป็นหัวข้อ ระดับ 1 การนำเสนอเนื้อหาแต่ละหัวข้อ ต้องมีการเกริ่นนำและต้องเสนอแนวคิดย่อยที่ต้องมีคำหลักเช่นเดียวกัน และเนื้อหารอง เป็นส่วนอธิบายได้แก่การยกตัวอย่าง รายการ โดยนำเสนอเท่าที่จำเป็นเพื่อครอบคลุมแนวคิด ในแง่มุมต่างๆ ที่ต้องรู้ และควรรู้บางส่วน รวมทั้งการนำเสนอตัวอย่างหรือรายการที่จำเป็น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546 : 36)

3) ตัวจัดแนวคิดหลังการเรียนรู้ (Post Organizers) การสรุปเรื่องหรือประเด็นสำคัญ การเชื่อมโยงกับเรื่องอื่น โดยเป็นส่วนช่วยสรุปย่อเรื่องที่นำเสนอเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจถูกต้องชัดเจนยิ่งขึ้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546 : 36)

นอกจากนี้ วิชิตา รัตนเพียร (2545 : 1) ได้กล่าวถึงหลักการพื้นฐานการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไว้ดังนี้

1. การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย สนับสนุนให้นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนได้ตลอดเวลา โดยครูผู้สอนและนักเรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ห้องเรียนห้องเดียวกัน
2. ปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายกับครูผู้สอน และกลุ่มนักเรียน ดังนั้น จึงควรส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนและครูผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันหรือเข้าถึงชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายได้ตลอดเวลา
3. ควรสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Coperative Learning) ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้จะช่วยพัฒนาความคิด ความเข้าใจของนักเรียนได้ดีกว่าการทำงาน

คนเดียว ถึงแม้ว่านักเรียนจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่กันคนละที่ แต่ด้วยความสามารถของ
เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันทำให้นักเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตั้งแต่สองคนขึ้นไป

4. ควรสนับสนุนให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Active Learning)
เนื่องจากการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย จะช่วยให้นักเรียนสามารถหาข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว
และสร้างความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้

5. ให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียนโดยทันทีทันใด ช่วยให้นักเรียนได้ทราบถึง
ความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนรับแนวทาง วิธีการเรียนให้ถูกต้องได้

6. ควรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด การเรียนการสอนผ่าน
เครือข่ายเน้นการขยายโอกาสให้กับทุกคนที่สนใจศึกษา

โดยสรุป หลักการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ครอบคลุม (1)
หลักจิตวิทยา (2) หลักการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อเอื้อต่อการเรียนรู้ และ (3) หลักการให้ตัวจัดแนวคิด
การเรียน

3.3. การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

จันทร์พิมพ์ สายสมร (2539 : 80) กล่าวถึง การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการ
สอนผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ องค์ประกอบพื้นฐาน
ของห้อง ได้แก่ โครงสร้างของห้อง ขนาดพื้นที่ห้อง โต๊ะ เก้าอี้ แสงสว่าง มีขนาดพอเหมาะที่จะ
ตัดแสงบนจอภาพ โดยอาศัยแสงจากธรรมชาติหรือดวงไฟ เสียง ไม่มีเสียงรบกวนจากเครื่องมือ
หรือจากภายนอกห้องเรียน ภายในห้องเรียนไม่ควรเกิน 40 เดซิเบล อุณหภูมิ การระบายอากาศ
ระบบเครื่องปรับอากาศดีกว่ามาจากธรรมชาติ อุณหภูมิพอเหมาะประมาณ 20-25 องศาเซลเซียส
ชุดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ แผ่นดิสก์ พร้อมกล่องบรรจุ และสิ่งอำนวยความสะดวก ได้แก่ ปลั๊กไฟฟ้า
ม่าน (2) สภาพแวดล้อมทางจิตภาพ ได้แก่ สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับบุคลิกภาพ อารมณ์และการเปิดใจ
รับฟังความคิดเห็นของนักเรียน ครูผู้สอนมีความกระตือรือร้นในการสอน มีความเข้าใจภูมิหลังและ
สภาพจิตใจของนักเรียน มีการกล่าวคำชมเชยหรือแสดงท่าทางยินดี เมื่อนักเรียนทำชิ้นงานได้ยอดเยี่ยม
หรือตอบคำถามได้ถูก เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจที่จะทำงานหรือแสดงความคิดเห็นในเรื่อง
ต่อไป ส่วนนักเรียนจะได้ดีเพียงใดขึ้นอยู่กับพื้นฐานของนักเรียน และ (3) สภาพแวดล้อมทาง
สังคมภาพ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับนักเรียน โดยที่นักเรียนต้อง
กล้าซักถามครูเวลามีปัญหา และครูควรมีเวลาสำหรับการแก้ไขข้อข้องใจของนักเรียน ส่วนนักเรียน
และนักเรียนควรมีโอกาสในการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน โดยเพื่อนจะทำหน้าที่ช่วยให้นักเรียน
รู้สึกว่าเขาได้รับความสำเร็จในการเรียนรู้

โดยสรุป การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ครอบคลุม

(1) สภาพแวดล้อมทางกายภาพ (2) สภาพแวดล้อมทางจิตภาพ และ(3) สภาพแวดล้อมทางสังคมภาพ

4. การเรียนการสอนรายวิชาการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์

รายวิชาการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี แนวทางการจัดการเรียนการสอนครอบคลุม (1) มาตรฐานการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (3) วิธีการเรียนการสอน และ(4) การวัดและประเมินผล

4.1 มาตรฐานการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยีสารสนเทศ ครอบคลุม มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจเห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพ อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม (กรมวิชาการ 2544 : 19)

4.2 วิธีการเรียนการสอน

วิธีการเรียนการสอนวิชาการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ มีเนื้อหาเป็นทั้งพุทธิพิสัย และทักษะพิสัย ใช้วิธีการเรียนการสอนได้แก่ (1) การเรียนจากการปฏิบัติจริง (2) การเรียนที่เน้นการให้ข้อมูลป้อนกลับ (3) การเรียนแบบบูรณาการ และ(4) การเรียนจากสภาพจริง

4.2.1 การเรียนจากการปฏิบัติจริง

กาญจนา วัฒนา (2544 : 149) กล่าวถึงวิธีการสอนฝึกปฏิบัติว่า เป็นวิธีการสอนที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ เพื่อให้นักเรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ใช้ประสบการณ์ตรงในการแก้ปัญหา จนเกิดความชำนาญ และส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าแทนการจดจำคำบรรยาย

4.2.2 การเรียนที่เน้นการให้ข้อมูลป้อนกลับ

เป็นการเรียนการสอนในลักษณะที่เน้นการให้ข้อมูลป้อนกลับทันทีเนื่องจากการเรียนเน้นการปฏิบัติและเน้นการพัฒนาความมีเอกลักษณ์เฉพาะตน การให้ข้อมูลที่ป้อนกลับอย่างรวดเร็ว ทำให้นักเรียนปฏิบัติงานได้ถูกต้อง และเกิดการพัฒนาผลงานที่ดีขึ้น (จันทร์ คุปตะวาทีน 2550 : 146-148)

4.2.3 การเรียนแบบบูรณาการ

มีลักษณะการบูรณาการด้านความรู้ เจตคติ และทักษะในทุกหน่วยการเรียนรู้ บูรณาการเนื้อหาในวิชาการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน ให้สอดคล้อง มีความทันสมัย และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (จันทร์ คุปตะวาทีน 2550 : 146-148)

4.2.4 การเรียนจากสภาพจริง

โดยนำสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่รอบตัว มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้เรียนรู้และปฏิบัติงานในสภาพที่แท้จริง หรือการเรียนรู้จากตัวแบบตัวอย่าง โดยใช้วิธีสอนโดยการสาธิต ซึ่งเป็นวิธีการที่ครูใช้ในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ นักเรียนได้เห็นการปฏิบัติจริงด้วยตาตนเอง ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องหรือการปฏิบัติที่ชัดเจนขึ้น (ทิตนา แคมณี 2551 : 330)

โดยสรุป การเรียนการสอนในรายวิชาการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ ที่มีเนื้อหาเป็นทั้งพุทธิพิสัย และทักษะพิสัย ใช้วิธีการในการเรียนการสอนได้แก่ (1) การเรียนจากการปฏิบัติจริง (2) การเรียนที่เน้นการให้ข้อมูลป้อนกลับ (3) การเรียนแบบบูรณาการ และ (4) การเรียนจากสภาพจริง

4.3 การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิชาการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ ครูจำเป็นต้องวัดและประเมินพฤติกรรมของนักเรียนให้ครอบคลุม 2 ด้าน ดังนี้คือ (1) ด้านความรู้ และ (2) ด้านทักษะ/กระบวนการ (วิรุณ ตั้งเจริญ 2546 : 26)

4.3.1 ด้านความรู้ การวัดประเมินผลด้านนี้เน้น การวัดและประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียน แบ่งออกได้เป็น 6 ระดับ ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

4.3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ เป็นการวัดและประเมินผลโดยเน้นทักษะปฏิบัติ ด้านการทำงาน กระบวนการทำงาน กระบวนการกลุ่ม การทำงานตามขั้นตอน

เนื่องจากธรรมชาติของทักษะกระบวนการประกอบด้วย 2 ส่วน คือ กระบวนการ และผลงาน โดยกระบวนการปฏิบัติงานนั้นๆ การวัดและประเมินผลด้านทักษะกระบวนการจึงควรใช้วิธีการต่างๆ ได้แก่ การสังเกตพฤติกรรม การซักถาม การสัมภาษณ์ การประเมินการปฏิบัติงาน การประเมินผลงาน และการใช้แฟ้มสะสมงาน ด้วยเหตุที่ทักษะกระบวนการประกอบด้วยกระบวนการและผลงาน

ดังนั้นการวัดและประเมินผลที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ ครูควรระบุพฤติกรรมบ่งชี้ที่เป็นตัวแทนของทั้ง 2 ส่วนนี้ได้ ดังนี้

1) พฤติกรรมบ่งชี้ที่ใช้ระดับกระบวนการ ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของงาน ที่ให้นักเรียนปฏิบัติ จำแนกได้ 2 ประการคือ ประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานและความถูกต้องของกระบวนการปฏิบัติงาน

2) พฤติกรรมบ่งชี้ที่ใช้วัดผลงาน เนื่องจาก คุณภาพของผลงานเป็นผลจากคุณภาพของกระบวนการปฏิบัติงาน ดังนั้นหากกระบวนการปฏิบัติงานมีความซับซ้อน จะทำให้

การวัดคุณภาพผลงานนั้นยากตามไปด้วย การวัดคุณภาพผลงานมีความเป็นอัตนัยสูง เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินคุณภาพของผลงานมักขึ้นกับประสบการณ์ของผู้ทดสอบ จำเป็นต้องอาศัยผู้ทดสอบที่มีความชำนาญเฉพาะด้านในเรื่องนั้น

โดยสรุป การวัดและประเมินผลของรายวิชาการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ ครอบคลุมทั้งด้าน ความรู้ และทักษะกระบวนการ ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ และใช้วิธีประเมินจากสภาพจริง ด้วยวิธีการวัด และประเมินผลที่หลากหลาย มีการบันทึกการวัดและประเมินผลอย่างเป็นระบบ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการพัฒนานักเรียนอย่างต่อเนื่อง

5. การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้นำหลักการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน ของชัยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล ทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่ครอบคลุม (1) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ (2) ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ (3) เกณฑ์ประสิทธิภาพ (4) วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ (5) ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพ และ (6) การยอมรับประสิทธิภาพ

5.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Development Testing” หมายถึงการนำชุดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อปรับปรุงแล้วไปทดลองสอนจริง (Trial run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก (ชัยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520 : 134)

5.2 ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีความจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการ คือ (ชัยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520 : 134)

5.2.1 สำหรับหน่วยงานผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นการประกันคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหาประสิทธิภาพเสียก่อนแล้วหากผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ดีก็จะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

5.2.2 สำหรับผู้ใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทำหน้าที่สอนโดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูผู้สอน บางครั้งต้องสอนแทนครูผู้สอน (อาทิ ใน

โรงเรียนครูผู้สอนคนเดียว) ดังนั้นก่อนนำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้ครูผู้สอนจึงควรมั่นใจว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.2.3 สำหรับผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

โดยสรุป ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือ (1) เป็นการประกันคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุน (2) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทำหน้าที่สอนโดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง และ(3) ทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเหมาะสม และง่ายต่อการเข้าใจ

5.3 เกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หรือครูผู้สอนพึงพอใจ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 135)

5.3.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ การประเมินผลต่อเนื่อง ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ”(Process) ของนักเรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ครูผู้สอนกำหนดไว้

5.3.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากการทดสอบหลังเรียน และการสอบไล่

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ครูผู้สอนคาดหมายว่า นักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมดนั้นคือ E_1/E_2 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ครูผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ 75/75 เป็นต้น

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่องการนำเสนอและการจัดเก็บสไลด์คอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนามีเนื้อหาที่เป็นพุทธิพิสัย มีการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ที่ 85/85

5.4 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 136)

$$E_1 = \frac{\left[\frac{\sum X}{N} \right]}{A} \times 100 \quad (\text{หรือ } \frac{\bar{X}}{A} \times 100)$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัด
 A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
 N คือ จำนวนนักเรียน

การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 136)

$$E_2 = \frac{\left[\frac{\sum F}{N} \right]}{B} \times 100 \quad (\text{หรือ } \frac{\bar{F}}{B} \times 100)$$

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

5.5 ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2520 : 137-138) กล่าวว่า เมื่อผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปหาประสิทธิภาพเบื้องต้น ตามขั้นตอน ดังนี้ (1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

5.5.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว คือ การทดลองกับนักเรียน 3 คน โดยใช้ นักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก เมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 เปอร์เซนต์ นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้มีค่าประมาณ 60/60

5.5.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม คือ การทดลองกับนักเรียน 6-10 คน โดยคละนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในขั้นนี้จะคะแนนของนักเรียนจะเพิ่มขึ้นเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 เปอร์เซนต์ นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้มีค่าประมาณ 70/70

5.5.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม คือ การทดลองกับนักเรียน 40-100 คน ควรเลือกห้องเรียนที่มีนักเรียนคละกัน ที่มีระดับผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อให้พร้อมในการนำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้ในสถานการณ์จริง หากผลที่ออกมายังไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต้องดำเนินการปรับปรุงชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย แล้วดำเนินการหาประสิทธิภาพดังกล่าวอีกจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ของ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ มี 3 ขั้นตอน คือ (1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

5.6 การยอมรับประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2520 : 142) กล่าวว่า กรณีที่ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อาจเป็นเพราะตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ เช่น สภาพห้องเรียน ความพร้อม ความชำนาญของผู้ใช้ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยกำหนดประสิทธิภาพไว้ 3 ระดับคือ

“สูงกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน
เครือข่ายสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5 %

“เท่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
เท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5 %

“ต่ำกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน
เครือข่ายต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 % ถือว่าประสิทธิภาพยอมรับได้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพ 85/85 โดยมีเกณฑ์การ
ยอมรับ 3 เกณฑ์ คือ เท่าเกณฑ์ 85/85 สูงกว่าเกณฑ์ 2.5 % และต่ำกว่าเกณฑ์ 2.5 %

6. เขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

6.1 ความเป็นมาเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

ความเป็นมาเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 ที่ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจาก
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 2550 :
2-4) มีดังนี้ (1) ที่ตั้ง (2) ประวัติ (3) พื้นที่รับผิดชอบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2
(4) ขอบข่ายภารกิจ และ(5) นโยบายสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

1. ที่ตั้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 ตั้งอยู่ที่ ถนนคชนก
ตำบลหล่มสัก อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

2. ประวัติ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่
7 กรกฎาคม 2546 ตามพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ.2546
โดยการยุบรวมหน่วยงานทางการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ 2 หน่วยงาน ประกอบด้วย
(1)สำนักงานประถมศึกษาอำเภอ และ (2) สำนักงานศึกษาธิการอำเภอ โดยใช้อาคารสำนักงานการ
ประถมศึกษาอำเภอหล่มสัก (เดิม) และอาคารสำนักงานศึกษาธิการอำเภอหล่มสัก (เดิม) เป็นที่ตั้ง
สำนักงาน

3. พื้นที่ รับผิดชอบสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 ประกอบด้วย
4 อำเภอ คือ (1) อำเภอหล่มสัก (2) อำเภอหล่มเก่า (3) อำเภอน้ำหนาว และ(4) อำเภอเขาค้อ มีพื้นที่
ทั้งหมด 4,415 ตารางกิโลเมตร

4. ขอบข่ายภารกิจ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 มีอำนาจหน้าที่
ตามพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ.2546 มาตรา 37 โดยได้
กำหนดอำนาจหน้าที่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ในการดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการศึกษา ดังนี้

1. อำนาจหน้าที่ในการบริหารและจัดการศึกษาและพัฒนาสาระของหลักสูตร การศึกษาให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานของสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน

2. อำนาจหน้าที่ในการพัฒนางานวิชาการ และจัดให้มีระบบการประกัน คุณภาพภายในสถานศึกษาร่วมกับสถานศึกษา

3. รับผิดชอบในการพิจารณาแบ่งส่วนราชการภายในสถานศึกษาของ สถานศึกษาและสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

4. ปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่กฎหมายกำหนดและมีหน้าที่ตามกฎหมายกระทรวง

5. นโยบายสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

วิสัยทัศน์ (Vision) “สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 มุ่งมั่น จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานอย่างทั่วถึง นักเรียนมีคุณธรรม นำความรู้ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียงและมีคุณธรรมตามมาตรฐานการศึกษา”

พันธกิจ (Mission) (1) จัด ส่งเสริม สนับสนุนการศึกษาขั้นพื้นฐานอย่างทั่วถึง มีคุณภาพตามมาตรฐานและพัฒนานักเรียนให้มีคุณธรรมนำความรู้ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง และ(2) ประสาน ส่งเสริม สนับสนุนยุทธศาสตร์จังหวัด องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และองค์กรอื่น

เป้าประสงค์ (Goal) (1) ประชากรวัยเรียนทุกคนได้รับโอกาสการศึกษา ขั้นพื้นฐาน 12 ปี อย่างเท่าเทียมและทั่วถึง (2) นักเรียนทุกคนมีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษา ขั้นพื้นฐานและมีคุณธรรมนำความรู้ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และ(3)ชุมชนมีส่วนร่วม ในการจัด ส่งเสริม สนับสนุนและพัฒนาการศึกษาให้มีคุณภาพ

กลยุทธ์ (1) กลยุทธ์เร่งปฏิรูปการศึกษาโดยยึดหลักคุณธรรมนำความรู้ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ความสามานฉันท์ สันติวิธี ตามวิถีประชาธิปไตยและเน้นนักเรียน เป็นสำคัญ (2) กลยุทธ์สร้างความเสมอภาคและเพิ่มโอกาสให้นักเรียนได้รับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (3) กลยุทธ์พัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาทุกระดับ (4) กลยุทธ์พัฒนาความเข้มแข็ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา และส่งเสริมความเข้มแข็งแก่สถานศึกษา พัฒนาคณาจารย์ องค์กรให้มี ศักยภาพในการบริหารจัดการ และ (5) กลยุทธ์ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง ชุมชน ภาคเอกชนและท้องถิ่นในการจัดการศึกษา

6.2 โรงเรียนมัธยมในเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

จากข้อมูลของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 มีโรงเรียนมัธยมศึกษาในสังกัดจำนวน 12 โรงเรียน ดังนี้

1. โรงเรียนแคมป์สนวิทยาคม
2. โรงเรียนศรีจันทร์วิทยาคม รัชมง์กลาภิเษก
3. โรงเรียนผาเมืองวิทยาคม
4. โรงเรียนร่มเกล้าเขาค้อ เพชรบูรณ์
5. โรงเรียนเมืองกลางวิทยาคม
6. โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย เพชรบูรณ์
7. โรงเรียนคิ้ววิทยาคม
8. โรงเรียนหล่มสักวิทยาคม
9. โรงเรียนเมืองрадวิทยาคม
10. โรงเรียนผาแดงวิทยาคม
11. โรงเรียนหล่มเก่าพิทยาคม
12. โรงเรียนน้ำหนาววิทยาคม

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่จัดทำระหว่างปี พ.ศ. 2545 – พ.ศ. 2549 เพื่อนำมาเป็นแนวทางการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งแบ่งเป็นงานวิจัยภายในประเทศ และงานวิจัยภายนอกประเทศ ดังนี้

7.1 งานวิจัยภายในประเทศ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้าและรวบรวมงานวิจัยภายในประเทศที่ทำการวิจัยเกี่ยวข้องกับรายวิชาคอมพิวเตอร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แบ่งเป็น (1) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ (2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ และ(3)งานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายรายวิชาคอมพิวเตอร์ ดังนี้

7.1.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจำนวน 4 เรื่อง ระหว่างปี พ.ศ. 2540 -2548 มีดังนี้

อรจริษฐ์ ตะกั่วทุ่ง, สุกรี รอดโพธิ์ทอง และวิชุดา รัตนเพียร (2540) ได้วิจัยเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา พบว่าคุณลักษณะของครูคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เห็นสอดคล้องกันมากที่สุดลำดับแรก คือ ความซื่อสัตย์ สุจริต ลำดับที่สองครูเห็นคุณค่าการฝึกปฏิบัติของนักเรียน และช่วยแก้ปัญหาทุกครั้ง ในด้านหนังสือเรียน หนังสือเรียนที่เนื้อหามีความง่ายเหมาะสมกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมากที่สุด คือ “หนังสือความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์” และ “หนังสือการจัดการฐานข้อมูลเบื้องต้น” มีเนื้อหาว่าง่ายเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมากที่สุด และเหมาะสมกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 และสังคมสารสนเทศมากที่สุด

ชูติวรรณ โชคกวัชร (2542) ได้วิจัยเกี่ยวกับการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์โดยใช้คอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่องต่อนักเรียนหนึ่งคน กับคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่องต่อนักเรียนสองคน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติที่เรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนที่เรียนแบบหนึ่งคนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง กับการเรียนแบบสองคนร่วมกันต่อคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง ไม่แตกต่างกัน

ศิริลักษณ์ โทพล (2545) ได้วิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญตามรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ รายวิชาคอมพิวเตอร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดร้อยเอ็ด พบว่า ครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญในชั้นเรียน

สายฝน คำชาย (2545) ได้วิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล สังกัดเทศบาลนครอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี พบว่า ตัวแปรที่เป็นสาเหตุทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ คือ ความสนใจที่มีต่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์และความรู้พื้นฐานเดิม ตัวแปรที่มีผลทางอ้อม ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิชาคอมพิวเตอร์และความถนัดด้านเหตุผล

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ ที่กล่าวมาข้างต้น ได้มีผู้วิจัยเกี่ยวกับครูผู้สอน วิธีการเรียน รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ และปัจจัยที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า คุณลักษณะของครูคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เห็นสอดคล้องกันมากที่สุดลำดับแรก คือ ความซื่อสัตย์ สุจริต นักเรียนที่เรียนแบบหนึ่งคนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง กับการเรียนแบบสองคนร่วมกันต่อคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง ไม่แตกต่างกัน และส่วนมากครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญในชั้นเรียน

7.1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยจำนวน 5 เรื่อง ระหว่างปี พ.ศ.2544-2549 มีดังนี้

ปราโมทย์ ฤกษ์มงคล (2544) ได้วิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จิระวัฒน์ ขรรค์ทัพไทย (2548) ได้วิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการใช้เทคโนโลยีการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ และเรียนด้วยการสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพ 87.06/81.42 ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น และนักเรียนที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จรัส ภูระบัต (2549) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพร้อยละ 85.25/85.33 นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 75 และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยรวมอยู่ในระดับมาก

พีระพันธ์ เพชรสุวรรณ (2549) ได้วิจัยเกี่ยวกับผลการเรียนจากโปรแกรมบทเรียน กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า โปรแกรมบทเรียน เรื่องซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ 81.40/80.60 นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 72.21 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน อยู่ในระดับมากที่สุด

รัศมี อินทรีย์ก (2549) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.55/84.64 ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน เท่ากับ 0.74 และนักเรียนสามารถทนในการเรียนรู้หลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านไป 2 สัปดาห์

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ ข้างต้นพบว่า งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ และชุดการเรียนรู้ ซึ่งมีผลการวิจัยพบว่า บทเรียนที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์ และชุดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนยังมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

7.1.3 งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายรายวิชาคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 เรื่อง ระหว่าง 2544 – 2549 ดังนี้

อรรถพล กิจปราชญ์ (2544) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนโปรแกรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ พบว่า บทเรียนโปรแกรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ 86.06/84.74 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมผ่านเครือข่าย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรชาติ ปรางค์น้อย (2548) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ 1 เรื่องหลักการแก้ปัญหาและการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนควนขนุน จังหวัดพัทลุง พบว่า บทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ 1 เรื่องหลักการแก้ปัญหาและการ โปรแกรมเบื้องต้น ประสิทธิภาพเท่ากับ 81.33/82.17

สุภาณี คงกระโทก (2549) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี พบว่า บทเรียนบนเครือข่าย เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพ 87.04/80.83 มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.52 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอยู่ในระดับมาก

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายรายวิชาคอมพิวเตอร์ ข้างต้นพบว่า งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ซึ่งมีผลการวิจัยว่าการใช้บทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีดังนี้

ริชเช่และฮอฟฟ์แมน (Ritchie และ Hoffman: 1997) ได้รายงานถึงผลการสอนบนเครือข่ายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า (1) ผู้สอนส่วนใหญ่เข้าไปใช้เว็บและสร้างโฮมเพจรายวิชาของตนเอง เพื่อให้นักศึกษาเข้าไปค้นคว้า เว็บเป็นแหล่งสารสนเทศขนาดใหญ่ที่เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การสอนดีขึ้น (2) ผู้สอนสามารถสร้างกิจกรรมการสอนผ่านเว็บ นักเรียนสามารถเข้าไปเรียนรู้ด้วยตนเองทำแบบทดสอบ ทำให้ทราบข้อบกพร่องของตนเองซึ่งผู้สอนสามารถให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ให้ดีขึ้นได้ทันที (3) ในรายงานได้เสนอหลักการพื้นฐานในการสอนโดยใช้เว็บว่าเป็นการผสมผสานระหว่างการสอนและการใช้อินเทอร์เน็ต เป็นการกระตุ้นการเรียนรู้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ตามความสามารถของแต่ละคน สามารถทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลา นักเรียนต้องมีความกระตือรือร้นตลอดเวลา (4) การทดสอบความรู้ของนักเรียนผ่านเว็บทำให้ผู้สอนสามารถประเมินผลการเรียนและให้คำแนะนำเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ให้ดีขึ้น การเรียนผ่านเว็บเป็นวิธีการที่ง่ายและน่าสนใจ และ (5) มีภาพประกอบ มีการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหา

บาร์รอนและไอเวอร์ (Barron and Ivers. 1996) พบว่าอินเทอร์เน็ตทำให้นักเรียนที่เขาสอนในเรื่องสังคมและภูมิศาสตร์โลก เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากกว่าการใช้วิธีการสอนแบบธรรมดาในห้องเรียน อีกทั้งยังใช้เป็นสื่อประกอบการสอนได้เป็นอย่างดี ทำให้ประหยัดงบประมาณในการซื้อวัสดุอุปกรณ์ อีกทั้งเป็นข้อมูลที่ทันสมัย

เพาเวอร์และมิตเชลล์ (Power and Mitchell. 1997) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพเรื่องการรับรู้ของนักเรียนโดยการจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนเสมือน ซึ่งเป็นการสื่อสารผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ประกอบด้วย E-mail, Listservs, Chat rooms, และ WWW โดยนำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ณ มหาวิทยาลัยอินเดียนาในเนื้อหาาระดับบัณฑิตศึกษาประกอบด้วยฐานข้อมูลจากคลังข้อมูล ข้อความใน E-mail นิตยสารของนักเรียน ตารางเรียน และผลการเรียน แล้วสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ตามหลักการดังนี้ (1) การรับรู้และพฤติกรรมของนักเรียน (2) การส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนต่อนักเรียน (3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับกลุ่มนักเรียน และ (4) ความต้องการเวลาในการสอน

นักเรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ต่อกลุ่ม พบว่าผู้สอนจะเปลี่ยนบทบาทเป็นเพียงผู้ถ่ายทอดสารและทุกคนในห้องจะเป็นส่วนหนึ่งของการสื่อสาร นักเรียนมีความรู้สึกรว่าต้องการให้เพิ่มเวลาเรียนเกิดขึ้น เพราะรูปแบบของเนื้อหา และการวิเคราะห์ตารางกิจกรรมที่รวมเวลาในช่วงเริ่มต้นของอินเทอร์เน็ต อีกทั้งมีการรับรู้ถึงหน้าที่และความรับผิดชอบเมื่ออยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์

จากการรวบรวมงานวิจัยภายในประเทศและต่างประเทศ ผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่องการนำเสนอและการจัดสไลด์คอมพิวเตอร์ ได้แก่ (1) การออกแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (2) การทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน (3) การออกแบบกิจกรรมระหว่างเรียน (4) การสร้างฐานความรู้ (5) การนำเสนอเนื้อหา และภาพประกอบ (6) การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเรียนนักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับผู้สอน โดยผ่านระบบเครือข่าย และ (7) การประเมินผลผ่านระบบเครือข่าย