**บทที่ 2**

**เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

ในการศึกษาการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่อง การพัฒนาการเรียนการสอน วิชา คอมพิวเตอร์ เรื่อง Microsoft PowerPoint สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนเวียงผาวิทยา โดยใช้เทคนิคการสตรีมมิ่ง (Streaming) อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ภาคเรียนที่ 1   
ปีการศึกษา 2563 ในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2.1 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่าย

2.1.1 ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.1.2 ความหมายของอินทราเน็ต

2.1.3 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

2.1.4 ความแตกต่างระหว่างระบบเครือข่ายอินทราเน็ตกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.1.5 องค์ประกอบของบทเรียนบนเครือข่าย

2.1.6 หลักการออกแบบและสร้างบทเรียนบนเครือข่าย

2.2 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2.2.1 คุณภาพของผู้เรียน

2.2.2 มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี

2.2.3 อธิบายรายวิชา

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.3 หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.4 ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 งานวิจัยภายในประเทศ

2.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

**2.1 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่าย**

ในการจัดทำวิจัยบทเรียนบนเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่อง การพัฒนาการเรียนการสอน วิชา คอมพิวเตอร์ เรื่อง Microsoft PowerPoint สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนเวียงผาวิทยา โดยใช้เทคนิคการสตรีมมิ่ง (Streaming)อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 มีการเชื่อมต่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดังต่อไปนี้

**2.1.1 ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์**

ปรัชญานันท์ นิลสุข (2547:16) ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network)  
คือ ระบบที่มีการนำคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน โดยมีจุดโหนดที่มีการเชื่อมต่อกันด้วยเส้นทางการสื่อสาร ซึ่งแต่ละระบบเครือข่ายสามารถที่จะมีระบบเครือข่ายย่อยๆ ซ่อนอยู่ในตัวของมันเอง

สุวลักษณ์ ผลประสาท (2553:2-3) กล่าวว่า ระบบเครือข่ายระบบหนึ่งอาจประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป ใช้เพื่อแบ่งปันทรัพยากรที่มีอยู่ เช่น เครื่องพิมพ์ ซีดีรอม เป็นต้น เพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือใช้งานไปรษณีย์อีเล็กทรอนิกส์ การเชื่อมต่ออาจใช้สายเคเบิล ระบบโทรศัพท์ คลื่นวิทยุ ระบบดาวเทียม หรือลาแสงอินฟราเรด ระบบเครือข่ายโดยทั่วไปมี 3 แบบ ดังนี้

1) Local Area Network (LAN) เป็นการเชื่อมต่อเครือข่ายขนาดเล็กในพื้นที่ที่ไม่ใหญ่  
มากนัก เช่น ภายในห้อง สานักงาน หรือในอาคาร

2) Metropolitan Area Network (MAN) เป็นการเชื่อมต่อเครือข่ายที่มีขนาดทางภูมิศาสตร์ใหญ่กว่า LAN เช่น การเชื่อมต่อระบบระหว่างองค์กรในอำเภอหรือจังหวัด ข้อมูลสามารถถูกส่งผ่านระหว่างเครือข่ายได้ โดยการเชื่อมต่อผ่านระบบโทรศัพท์ สายโคแอกเชียล หรือระบบการติดต่อสื่อสารแบบไร้สาย

3) Wide Area Network (WAN) เป็นการเชื่อมต่อเครือข่ายที่ขนาดทางภูมิศาสตร์ที่ใหญ่ขึ้นกว่าแบบ MAN เช่นการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายในระดับจังหวัดกับจังหวัด หรือระหว่างประเทศมักเป็นการเชื่อมต่อที่ใช้สัญญาณที่มีความเร็วสูงเพราะข้อมูลที่ส่งมักจะเป็นข้อมูลจากเครือข่ายย่อยหลายๆ ส่วนถูกส่งผ่านไปยังเครือข่ายอื่นหรืออาจเป็นศูนย์แม่ข่าย

ศิริพร มะโนรัตน์ (2552:40) ได้ให้ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไว้ว่าเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Compiyer network) เป็นระบบการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า  
“ไคลแอนต์” (Client) จำนวนหลายๆ เครื่องเชื่อมโยงเข้ากับคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ซึ่งเรียกว่า “โฮสต์” (Host) โดยสายเคเบิลต่างๆ

สรุปได้ว่า ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึงระบบการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2เครื่องขึ้นไป เพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้งานทรัพยากรที่มีอยู่ร่วมกันในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยอาศัย  
การเชื่อมต่อผ่านสายเคเบิลระบบโทรศัพท์ คลื่นวิทยุ หรือเครือข่ายไร้สาย

**2.1.2 ความหมายของอินทราเน็ต**

ศุภชัย สุขะนินทร์และกรกนก วงศ์พานิช (2548:3) ให้ความหมายของอินทราเน็ตไว้ว่าหมายถึง เครือข่ายเฉพาะส่วนขององค์กรหรือหน่วยงานที่นาซอฟต์แวร์ หรือฮาร์ดแวร์ แบบอินเทอร์เน็ต  
มาประยุกต์ใช้ อินทราเน็ตจึงเป็นเครือข่ายเพื่อระบบงานภายในองค์กรโดยมุ่งเน้นข้อมูลและสารสนเทศ  
เพื่อบริการแก่บุคลากร

ศยามน อินสะอาด (2550:29) กล่าวว่า ระบบเครือข่ายอินทราเน็ต หมายถึง เว็บไซต์ภายในจะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ที่โยงกันเป็นระบบเครือข่ายภายในองค์กรเดียวกัน ความหมายของคำว่าอินทราเน็ต คือ ระบบเครือข่ายที่สนับสนุนเทคโนโลยีของเว็บ อินทราเน็ตจึงสามารถเชื่อมโยงกับอินเทอร์เน็ตได้ แต่ถ้าไม่ต้องการก็ไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อออกไปก็ได้ ศักยภาพของการติดต่อสื่อสารโดยอินทราเน็ตเป็นวิธีการสื่อสารภายในองค์กรที่น่าสนใจและทรงประสิทธิภาพมาก

ศุภชัย สุขะนินทร์และกรกนก วงศ์พานิช (254ค:10) กล่าวไว้ว่า อินทราเน็ต จะมีลักษณะคล้ายกันกับ อินเทอร์เน็ต แต่จะแตกต่างกันที่ อินทราเน็ตจะเป็นเครือข่ายเน็ตเวิร์กภายในองค์กร ที่ไม่ได้ต่อเชื่อมเข้ากับอินเทอร์เน็ตจึงไม่สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่นๆ ได้ นอกจากจะได้รับอนุญาตโดยผ่านเซิร์ฟเวอร์ที่มีระบบความปลอดภัยเรียกว่า Firewall

ศิริพร มะโนรัตน์ (2552:13-16) ได้ให้ความหมายของ อินทราเน็ต ไว้ว่า อินทราเน็ต(Intranet) เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงการสื่อสารด้วยระบบโปรโตคอล ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP)  
ซึ่งเป็นระบบโปรโตคอลในการสื่อสารของเครือข่ายอินทราเน็ต (Intranet) ดังนั้นโปรแกรมเพื่อการสื่อสารบนเครือข่ายอินทราเน็ต จึงเป็นซอฟต์แวร์ชนิดเดียวกับที่ใช้ในการสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สุวลักษณ์ ผลประสาท (2553:29-30) กล่าวไว้ว่า อินทราเน็ตเป็นระบบเครือข่าย  
ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์และใช้โปรโตคอล TCP/IP เช่นเดียวกับอินเทอร์เน็ต แต่เครือข่ายอินทราเน็ตเป็นระบบเครือข่ายที่อยู่ภายในองค์กรไม่ได้เผยแพร่ข้อมูลออกสู่โลกภายนอกเหมือนอินเทอร์เน็ต โดยมีเทคโนโลยีที่คอยให้บริการเหมือนอินเทอร์เน็ต เช่น มี Web Server ให้บริการเว็บไซต์ มี Mail Servwer   
ไว้บริการจดหมายอีเล็กทรอนิกส์ ภายในองค์กร ระบบ FTP สาหรับถ่ายโอนไฟล์ ระบบ DSN สำหรับแปลงชื่อโดเมนเป็นหมายเลขไอพีแอดเดรสและอื่นๆ ที่อินเทอร์เน็ตทำได้ อินทราเน็ตก็มีได้ เช่นกัน   
แต่อินทราเน็ตก็ยังเปิดโอกาสให้บุคคลภายนอกเข้ามาใช้ข้อมูลได้ เรียกว่า เอ็กทราเน็ต (Extranet) ซึ่งอาจเข้ามาทางอินเทอร์เน็ตหรือเชื่อมต่อตรงเข้ามาโดยใช้โมเด็มแต่จะถูกควบคุมให้มีสิทธิ์ที่พึงได้รับเท่านั้น

สรุปได้ว่า ระบบเครือข่ายอินทราเน็ต หมายถึง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในองค์กร

ที่นำการให้บริการต่างๆ เช่นเดียวกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยนำมาประยุกต์ใช้ภายในองค์กร   
ซึ่งบุคคลภายนอกองค์กรไม่สามารถเข้าถึงได้

**2.1.3 ความหมายของอินเทอร์เน็ต**

ชุณหพงศ์ ไทยอุปถัมภ์ (2545:28) กล่าวไว้ว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ที่ทำการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หลายล้านเครื่องกว่า 130 ประเทศทั่วโลกเข้าด้วยกัน โดยใช้โปรโตคอลพิเศษในการสื่อสาร อินเทอร์เน็ตนอกจากจะเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลกแล้ว ยังมีบริการต่างๆ อีกมากมาย รวมถึงจดหมายอีเล็กทรอนิกส์ การเคลื่อนย้ายไฟล์ข้อมูลและข่าวใหม่ๆ การติดต่อขอเข้าใช้ระบบในระยะไกลและบริการด้านฐานข้อมูลที่มีมากมายไม่จำกัด อินเทอร์เน็ตประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และข้อมูลที่อยู่ภายในคอมพิวเตอร์นั้น

สุวลักษณ์ ผลประสาท (2543:313) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตไว้ว่า อินเทอร์เน็ต  
คือ ระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มากครอบคลุมไปทั่วโลกเพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกระยะไกล การถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์อีเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปรายอินเทอร์เน็ต เป็นวิธีในการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่

รำพึง โนพวน (2552:82) ได้ให้ความหมายของ ระบบอินเทอร์เน็ตไว้ว่า คือ เครือข่ายของคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าด้วยกัน เรียกว่า ไซเบอร์สเปซ (Cyberspace)

ศิริพร มะโนรัตน์ (2544:19) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตไว้ว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่มากซึ่งสามารถเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าด้วยกันได้ ซึ่งทาให้เราสามารถโอนย้ายข้อมูล ติดต่อสื่อสารและค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลไกลๆ ได้ โดยใช้ระยะเวลาอันสั้น สะดวกรวดเร็ว และประหยัดรายจ่าย

สรุปได้ว่า อินเทอร์เน็ต คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลกโดยมีมาตรฐานการรับส่งข้อมูลระหว่างกันเป็นหนึ่งเดียว ทำให้สามารถโอนย้ายข้อมูลติดต่อสื่อสารและค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลไกลๆ ได้ โดยใช้ระยะเวลาอันสั้น สะดวกรวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่าย

**2.1.4 ความแตกต่างระหว่างระบบเครือข่ายอินทราเน็ตกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**

วิทยา เรืองพรวิสุทธิ์ (2542:13) ได้กล่าวถึงข้อแตกต่างระหว่างระบบเครือข่ายอินทราเน็ตกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยพิจารณาจากความหมาย ของคาว่าอินทราเน็ตแล้วจะพบว่าเครือข่ายอินทราเน็ตกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคล้ายคลึงกันมาก แตกต่างกันที่เครือข่ายอินทราเน็ต คือ นำการให้บริการต่างๆ เช่นเดียวกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยนำมาประยุกต์ใช้ภายในองค์กร ซึ่งบุคคลภายนอกองค์กรไม่สามารถเข้าถึงได้ แต่ก็มีผู้เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเครือข่ายอินทราเน็ตกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังต่อไปนี้

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพียงหนึ่งเดียวของโลก ไม่มีเจ้าของอย่างแท้จริง และไม่มีใครสามารถควบคุมเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ส่วนอินทราเน็ตเป็นเครือข่ายภายในมีเจ้าของที่แน่นอนและถูกควบคุมโดยองค์กรหรือบุคคลที่เป็นเจ้าของ สรุปได้ว่า ความแตกต่างระหว่าง เครือข่ายอินทราเน็ตกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีเพียงเล็กน้อย กล่าวคือ เครือข่ายอินทราเน็ตจะถูกควบคุมโดยองค์กรหรือบุคคลที่เป็นเจ้าของที่ชัดเจนหรืออาจกล่าวได้ว่า เครือข่ายอินทราเน็ต ก็คือ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตขนาดเล็กที่มีองค์กรหรือบุคคลที่เป็นเจ้าของ โดยนำการให้บริการต่างๆ เช่นเดียวกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ภายในองค์กร โดยใช้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์คล้ายคลึงกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ส่วนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นจะไม่มีใครเป็นเจ้าของอย่างแท้จริง บุคคลทั่วไปสามารถเข้าไปใช้บริการต่างๆ ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

**2.1.5 องค์ประกอบของบทเรียนบนเครือข่าย**

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2545:30-40) กล่าวถึง องค์ประกอบของอิเลินนิ่งในด้านการออกแบบพัฒนา ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1) เนื้อหา (Content) เนื้อหาเป็นองค์ประกอบสําคัญที่สุดสําหรับอิเลินนิ่ง คุณภาพของการเรียนการสอน และการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียน ในลักษณะนี้หรือไม่อย่างไร สิ่งสําคัญที่สุด คือ เนื้อหาการเรียน ซึ่งผู้สอนได้จัดหาให้แก่ผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองเพื่อทําการปรับเปลี่ยน (Convert) เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดเป็นความรู้ โดยผ่านการคิดค้นวิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยมีองค์ประกอบคือ

1.1) โฮมเพจหรือหน้าเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ โดยการออกแบบโฮมเพจควรมีความสวยงาม เพราะถือได้ว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความน่าสนใจในการกลับมาเรียน นอกจากนี้ยังต้องมีองค์ประกอบที่จําเป็น เช่น คําแนะนําการเรียน ระบบใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสลับสําหรับการใช้ระบบ (Login) ชื่อหน่วยงานและวิธีติดต่อกับหน่วยงาน วันที่และเวลาที่ทําการปรับปรุงแก้ไข เป็นต้น

1.2) หน้าแสดงรายชื่อวิชา หลังจากผู้เรียนทําการเข้าระบบ (Login) ระบบจะแสดงรายชื่อวิชาทั้งหมดและควรมีองค์ประกอบอื่นๆ ด้วย เช่น คําประกาศหรือคําแนะนําการเรียนในแต่ละรายวิชา รายชื่อผู้สอน รายชื่อผู้เรียน เว็บเพจสนับสนุนการเรียน ความช่วยเหลือ เป็นต้น

2) ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System) เป็นองค์ประกอบที่สําคัญมากเช่นกันสําหรับอิเลินนิ่ง ได้แก่ ระบบบริหารจัดการรายวิชา ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนออนไลน์นั่นเองซึ่งผู้ใช้ในที่นี้ อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน (Instructor) ผู้เรียน (Students) และผู้บริหารเครือข่าย (Network administrator) ซึ่งเครื่องมือและระดับของสิทธิในการเข้าใช้ที่จัดหาไว้ให้ก็จะมีความแตกต่างกันไปตามการใช้งานของแต่ละกลุ่ม

3) โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication) องค์ประกอบสําคัญของ  
อิเลินนิ่งที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งคือ การจัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากรเชี่ยวชาญอื่นๆ รวมทั้งผู้เรียนด้วยกัน ในลักษณะที่หลากหลาย และสะดวกต่อผู้ใช้โดยมีเครื่องมือที่จัดหาไว้ให้ผู้เรียนใช้ได้มากกว่า 1 รูปแบบ รวมทั้งเครื่องมือนั้นจะต้องมีความสะดวกใช้ (User-friendly) ด้วยซึ่งเครื่องมือที่ควรจัดให้ผู้เรียน ได้แก่

3.1) การประชุมทางคอมพิวเตอร์ คือ ติดต่อสื่อสารแบบต่างเวลา (Asynchronous) เช่น การแลกเปลี่ยนข้อความผ่านทางกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ หรือที่รู้จักกันในชื่อของ web board เป็นต้น หรือในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous) เช่น การสนทนาออนไลน์ หรือที่คุ้นเคยกันดีในชื่อของ Chat หรือในบางระบบอาจจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด (Live Broadcast) ผ่านทางเว็บ เป็นต้น ในการนําไปใช้ดําเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาในหัวข้อเกี่ยวข้องกับเนื้อหาในคอร์ส ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการบรรยาย การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญการเปิดอภิปราย ออนไลน์ เป็นต้น

3.2) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นองค์ประกอบสําคัญเพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนหรือผู้เรียนอื่นๆ ในลักษณะรายบุคคล การส่งงานและผลป้อนกลับให้ผู้เรียน ผู้สอนสามารถให้คําแนะนําปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ ผู้สอนสามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการให้ความคิดเห็นและผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์

4) แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ องค์ประกอบสุดท้ายของอีเลินนิ่งแต่ไม่ได้มีความสําคัญน้อยที่สุดแต่อย่างใด การจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทําแบบฝึกหัดและแบบทดสอบความรู้ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

4.1) การจัดให้มีแบบฝึกหัดสําหรับผู้เรียน เนื้อหาที่นําเสนอจําเป็นต้องมีการจัดหาแบบฝึกหัดสําหรับผู้เรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจไว้ด้วยเสมอ ทั้งนี้ เพราะอีเลินนิ่งเป็นระบบการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนเป็นสําคัญ ดังนั้นผู้เรียนจึงจําเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีแบบฝึกหัดเพื่อการตรวจสอบว่าตนเข้าใจและรอบรู้ ในเรื่องที่ศึกษาด้วยตนเองมาแล้วเป็นอย่างดีหรือไม่อย่างไร อีกทั้งการทําแบบฝึกหัดจะทําให้ผู้เรียนทราบได้ว่าตนนั้นพร้อมสําหรับการทดสอบการประเมินผลแล้วหรือไม่

4.2) การจัดให้มีแบบทดสอบผู้เรียน แบบทดสอบสามารถอยู่ในรูปของแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนหรือหลังเรียนก็ได้ สําหรับอีเลินนิ่งระบบบริหารจัดการรายวิชาทําให้ผู้สอนสามารถสนับสนุนการออกข้อสอบของผู้สอนได้หลากหลายลักษณะ กล่าวคือ ผู้สอนสามารถออกแบบการประเมินผล ในลักษณะของอัตนัย ปรนัย ถูกผิด การจับคู่ (ลากและวาง) การส่งข้อความให้เพื่อนช่วยตรวจ การส่งข้อความให้ครูผู้สอนตรวจ ฯลฯ นอกจากนี้ยังทําให้ผู้สอนมีความสะดวกสบายในการจัดการ การสอบเพราะผู้สอนสามารถที่จะจัดทําข้อสอบ ในลักษณะคลังข้อสอบไว้เพื่อเลือกในการนํากลับมาใช้ หรือปรับปรุงแก้ไขใหม่ได้อย่างง่ายดาย

ศยามน อินสะอาด (2550:7–17) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบหลักในอีเลินนิ่ง แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ระบบบริหารจัดการเรียนการสอน (Learning Management System) และเครื่องมือติดต่อสื่อสาร (Communication) เพื่อใช้ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้สอน

1) ระบบบริหารจัดการการเรียนการสอน (Learning Management System) หรือ LMS ประกอบด้วยเครื่องมืออํานวยความสะดวกให้แก่ ผู้สอน ผู้เรียนและผู้ดูแลระบบ โดยการเรียนการสอนนั้นต้องมีการทํากิจกรรมต่างๆ และติดต่อสื่อสารผ่านเว็บที่ได้จัดระบบไว้ให้สามารถเก็บบันทึกข้อมูลกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้บนระบบ เพื่อให้ผู้สอนสามารถนําไปวิเคราะห์ ติดตาม และประเมินผลการเรียนการสอนในรายวิชานั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีองค์ประกอบที่สําคัญ 3 ระบบคือ

1.1) ระบบจัดการรายวิชา (Course Management) เป็นส่วนของการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนเป็นผู้จัดทําระบบจัดการรายวิชา ซึ่งถือว่าเป็นหัวใจสําคัญของอีเลินนิ่งเนื่องจากเป็นการจัดการเกี่ยวกับบทเรียน (Courseware) ประกอบด้วยส่วนสําคัญดังนี้

1.1.1) ส่วนจัดทําบทเรียน

1.1.2) ส่วนกิจกรรมการเรียน

1.1.3) ส่วนประกอบบทเรียน ได้แก่ แหล่งข้อมูลต่างๆ ภาพประกอบ

1.1.4) ส่วนการวัดและประเมินการเรียนรู้

1.2) ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ (Support Management) เป็นระบบช่วยเหลือในการจัดทําบทเรียนของครูผู้สอน ช่วยในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเป็นเครื่องมือหลัก ประกอบด้วย

1.2.1) โปรแกรมจัดทําบทเรียน

1.2.2) ระบบการติดต่อสื่อสาร

1.2.3) ส่วนช่วยเหลือกิจกรรมการเรียนการสอน

1.3) ระบบจัดการข้อมล ู(Data Management)

1.3.1) ส่วนการจัดการของข้อมูลผู้เรียน

1.3.2) ส่วนการจัดการของข้อมูลผู้สอน

1.3.3) ส่วนกําหนดค่าปฏิบัติการ

1.3.4) ส่วนรายงานผลการเรียน

1.3.5) ส่วนการจัดการไฟล์

2) เครื่องมือติดต่อสื่อสาร (Communication) สําหรับการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ 2 แบบ คือ

2.1) แบบประสานเวลา (Synchronous) หมายความว่า ผู้เรียน ผู้สอนอยู่ ณ เวลาเดียวกันสามารถคุยกันได้ผ่านการสนทนาออนไลน์ (Chat) นั่นเอง โดยการสนทนาอาจใช้ได้ทั้งภาพวิดีโอพร้อมเสียง โดยผ่านโปรแกรมพวก MSN Skype ซึ่งกําลังได้รับความนิยมในประเทศไทย โดยนําข้อดีที่สามารถนํามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ได้เป็นอย่างดี

2.2) ไม่ประสานเวลา (Asynchronous) หมายความว่า ผู้เรียนและผู้สอนไม่ได้อยู่ ณ เวลาเดียวกัน แต่สามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ โดยผ่านเครื่องมือ ที่เรียกว่า web board และ e-mail นอกจากนี้ยังบันทึกความรู้ความก้าวหน้าในการเรียน สะท้อนลง weblog หรือ blog ได้อีกด้วย ซึ่งการสื่อสารทั้งสองรูปแบบสามารถนํามาใช้ร่วมกันเพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547:15-17) กล่าวถึง การประมวลเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอนโดยทั่วไปมักจะพบองค์ประกอบ ดังนี้

1) โฮมเพจ (Home page) หมายถึง หน้าแรกที่ผู้เรียนจะต้องเข้าไปใช้งาน โดยทั่วไปจะเสนอสารสนเทศแนะนําหลักสูตรและรายวิชานั้นๆ มีภาพลักษณ์ที่น่าเชื่อถือ ชักชวนต่อความสนใจ มีภาพและข้อความแสดงการต้อนรับ โฮมเพจที่ดีต้องสามารถสื่อสารถึงผู้ชมได้ว่า เว็บนําเสนอเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีความทันสมัยคือทําการสร้างและปรับปรุงบ่อยเพียงใด สถาบันหรือผู้ใดที่มีความน่าเชื่อถือเป็นผู้พัฒนา แนะนําแนวทางในการศึกษาเว็บ และความรู้ หรือสิ่งที่คาดหวังไว้จากเว็บนั้น (what when where how why)

2) เนื้อหาสาระของรายวิชาเพจสารบัญ (Index) มักจะทําหน้าที่เชื่อมโยงไปยังเนื้อหาสาระในรายวิชาและกิจกรรมการเรียน บางครั้งก็จะรวมเพจของการแนะนําวิธีการเรียนและโฮมเพจอยู่ในหน้าเดียวกัน

3) เพจบันทึก (Note Page) ลักษณะของเพจเช่นนี้ มักจะเป็นเพจที่มีสารสนเทศข้อความเป็นใหญ่ส่วน

4) ประมวลรายวิชา (Course Syllabus) เพจนี้เป็นรายละเอียดวิชาทั้งหมดกําหนดเวลา กิจกรรมการเรียน งานมอบหมาย การสอน การให้คะแนนและเกณฑ์อาจรวมทั้งหนังสือหรือเอกสารประกอบการเรียน ประมวลรายวิชาโดยทั่วไปจะคัดลอกมาจากประมวลรายวิชาที่ใช้อย่างเป็นทางการในห้องเรียนปกติเพื่อจัดทําเป็นเว็บเพจ

5) แหล่งข้อมูล (Resource) มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลในเว็บอื่นๆ ที่เกี่ยวกับวิชาที่เรียนโดยทั่วไปได้ให้เครื่องมือสืบค้นเพื่อความสะดวกของผู้เรียน

6) ข้อบังคับของวิชา (Course Requirement) บอกรายการสื่อ หนังสือ คู่มือ แหล่งการเรียนและเครื่องมืออื่นๆ ซึ่งอาจอยู่ในเนื้อหาสาระรายวิชาหรือประมวลรายวิชา

7) แนะนําการเรียน (Study Guide) เป็นเพจที่ทําหน้าที่แนะนําว่าเรียนอย่างไร (How to learn) แนะนําวิธีการเรียนออนไลน์ในวิธีนั้นๆ รวมทั้ง อธิบายวิธีการเรียนหรือการใช้ทรัพยากรการเรียนในเว็บไซต์ หรือเป็นส่วนที่อธิบายงานมอบหมายในรายวิชานั้นๆ

8) หน้าที่และความรับผิดชอบ (Role and Responsibility) เป็นสิ่งที่กําหนดให้ผู้เรียนรับผิดชอบ เช่น การสั่งงาน แนวทางการประเมินผู้เรียน ซึ่งอาจรวมอยู่กับการแนะนําวิธีการเรียน

9) ประกาศ (Announcement) เป็นหน้าที่แจ้งให้ผู้เรียนทราบข่าวสารใหม่เกี่ยวกับวิชา หรือบางครั้งเพื่อแจ้งการนัดพบหรือมอบหมายงาน

10) แผนผังวิชา (Course Map/Site Map) เป็นการให้ภาพโครงสร้างของวิชา ทําหน้าที่คล้ายกับระบบนําทาง

11) การมอบหมายงานและกิจกรรม (Activities and Assignments) แสดงรายการงานทั้งหมดที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติอาจแยกเป็นเพจที่กําหนดกิจกรรมการเรียนบนเว็บแยกออกจากเพจที่กําหนดกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติจากเพจอื่นๆ ควรมีการกําหนดวันและเวลากําหนดส่งและรายงานความก้าวหน้าของกิจกรรม

12) ตารางเรียน (Course Schedule) แสดงปฏิทินการเรียนตลอดภาคการศึกษาแสดงกําหนดเวลาของกิจกรรมการเรียนที่เกิดขึ้น เช่น วันส่งงาน วันสอบย่อย วันสอบปลายภาคและกิจกรรมอื่นๆ

13) ตัวอย่างแบบทดสอบ (Sample Test) เพจนี้ทําหน้าที่แสดงตัวอย่างคําถามในแบบทดสอบหรือการเชื่อมโยงไปยังตัวอย่างงานที่สมบูรณ์แล้ว

14) ประเมินผลวิชาหรือโปรแกรม (Course or Program Evaluation) แบบสอบถามให้ผู้เรียนประเมินรายวิชา

15) สารสนเทศที่จําเป็น (Vital Information) ที่อยู่ของผู้สอนที่สามารถส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ พร้อมที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ โทรสาร ชั่วโมงทํางานบนออนไลน์ (E-office hours) การเชื่อมโยงไปยังบริการอื่นๆ เช่น การลงทะเบียน การบริการ คําแนะนํา ห้องสมุดและนโยบายอื่นๆ ของสถาบัน

16) ประวัติบุคคล (Biography) ประวัติผู้สอนโดยย่อและผู้อื่นที่เกี่ยวข้อง

17) ดัชนีและคําศัพท์ (Glossary and Index) คําศัพท์ที่เกี่ยวข้องซึ่งเรียงลําดับไว้ให้สืบค้น

18) ส่วนการประชุม (Conference Area) สําหรับผู้เรียนและผู้สอนสามารถอภิปรายร่วมกันทั้งในแบบประชุมเวลาเดียวกัน และต่างเวลา

19) กระดานข่าว (Bulletin Board) กําหนดเป็นพื้นที่ให้ผู้เรียนผู้สอนสามารถติดประกาศข่าวหรือเปิดประเด็นคําถามไว้เป็นสาธารณะให้ผู้อ่านทั่วไปทราบ

20) คําถาม (FAQ Page) คําถามที่มีผู้ถามบ่อยๆ พร้อมคําตอบ ทั้งนี้ผู้เรียนอาจมีคําถามเช่นเดียวกันก็สามารถค้นหาเพื่อให้ได้คําตอบที่ต้องการได้

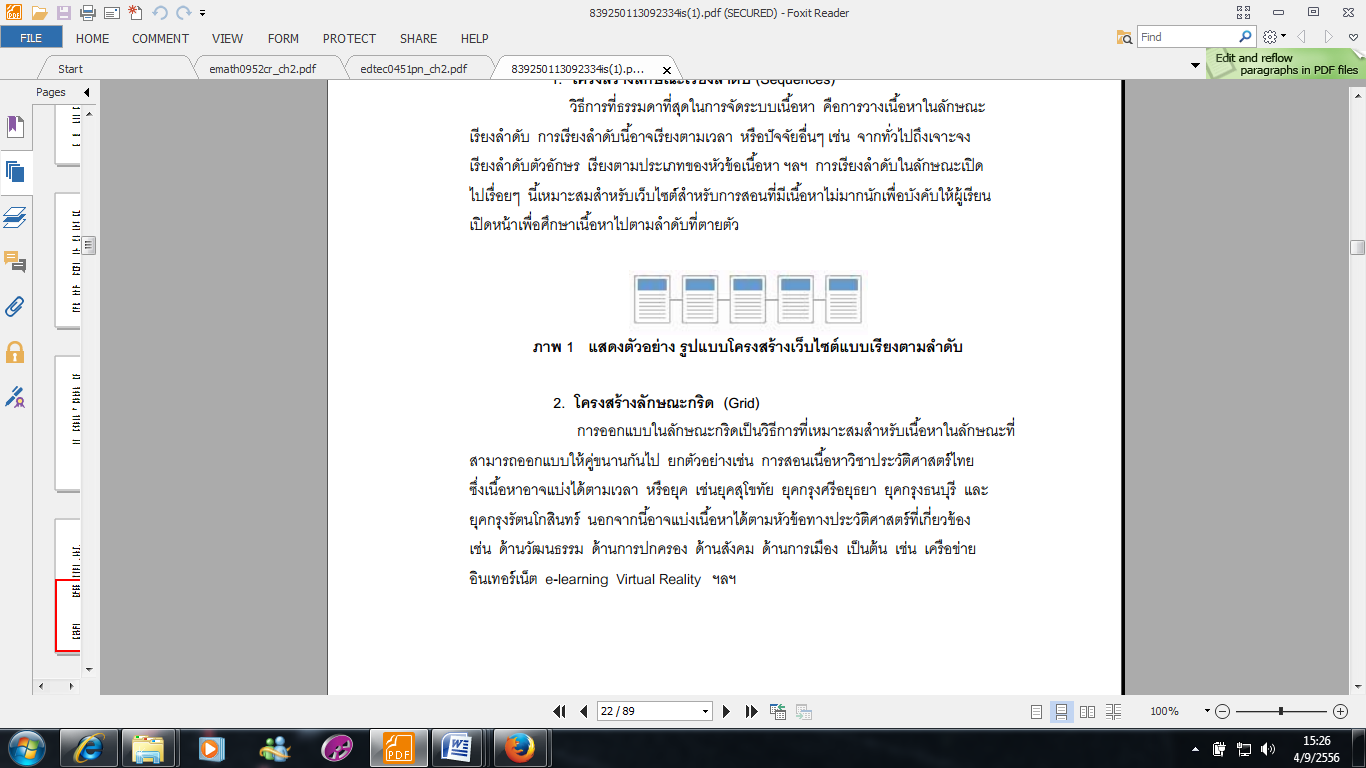
สามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบเพื่อใช้ในการจัดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ของบทเรียนบนเครือข่ายบนอินเทอร์เน็ตว่ามีองค์ประกอบที่นําเสนอในรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันตามความต้องการของผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้งานได้ง่ายสะดวกและมีการปฏิสัมพันธ์ด้วยเครื่องมือการสื่อสารต่างๆ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งทําให้เกิดองค์ความรู้ ที่มีรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลายตอบสนองแก่ผู้เรียน และสามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษา และทบทวนในรายวิชานั้นๆ

**2.1.6 หลักการออกแบบและสร้างบทเรียนบนเครือข่าย**

ถนอมพร(ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2545:127-131) ได้กล่าวถึงลักษณะของกาiออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์นั้น รูปแบบที่ได้รับความนิยมมากได้แก่ การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์เป็น 4 ลักษณะ ได้แก่ 1) ลักษณะเรียงลําดับ (Sequences) 2) ลักษณะเรียงลําดับ (Sequences) 3) ลักษณะกริด (Grid) 4) ลักษณะลําดับชั้นสูง/ตํ่า (Hierarchies) และ 5) ลักษณะเว็บ (Web) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) โครงสร้างลักษณะเรียงลําดับ (Sequences)

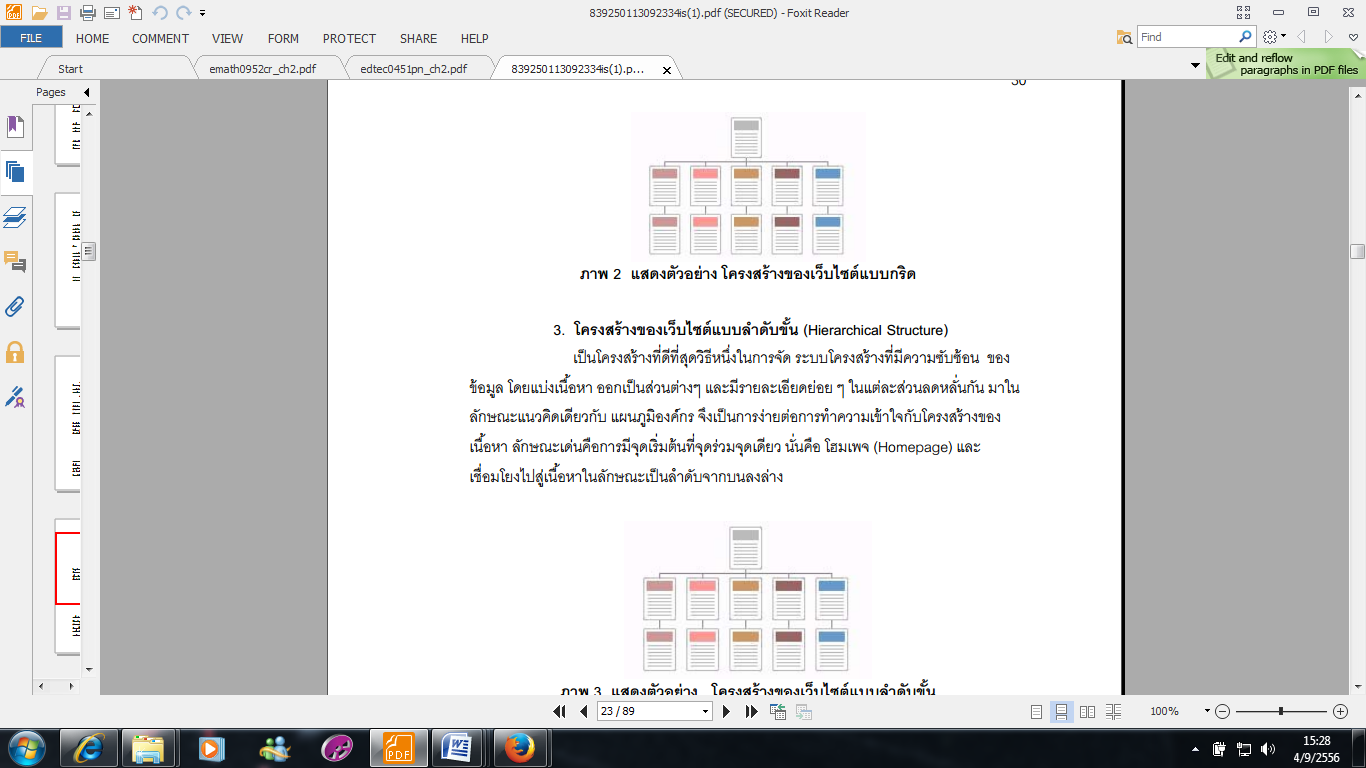
วิธีการที่ธรรมดาที่สุดในการจัดระบบเนื้อหา คือ การวางเนื้อหาในลักษณะเรียงลําดับ การเรียงลําดับนี้อาจเรียงตามเวลา หรือปัจจัยอื่นๆ เช่น จากทั่วไปถึงเจาะจง เรียงลําดับตัวอักษร เรียงตามประเภทของหัวข้อเนื้อหา ฯลฯ การเรียงลําดับในลักษณะเปิดไปเรื่อยๆ นี้เหมาะสมสําหรับเว็บไซต์สําหรับการสอนที่มีเนื้อหาไม่มากนักเพื่อบังคับให้ผู้เรียนเปิดหน้าเพื่อศึกษาเนื้อหาไปตามลําดับที่ตายตัว



**ภาพประกอบที่ 1 แสดงตัวอย่าง รูปแบบโครงสร้างเว็บไซต์แบบเรียงตามลําดับ**

2) โครงสร้างลักษณะกริด (Grid)

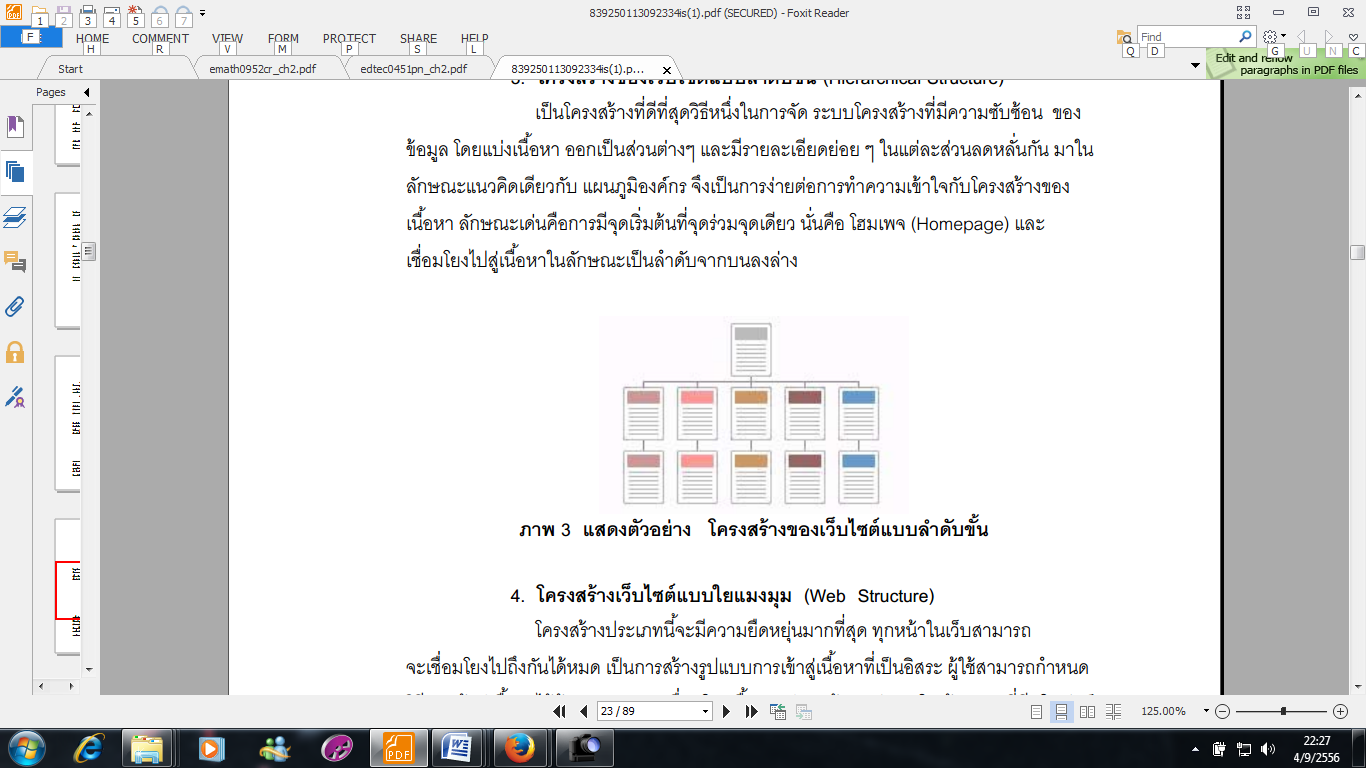
การออกแบบในลักษณะกริดเป็นวิธีการที่เหมาะสมสําหรับเนื้อหาในลักษณะที่สามารถออกแบบให้คู่ขนานกันไป ยกตัวอย่างเช่น การสอนเนื้อหาวิชาประวัติศาสตร์ไทย ซึ่งเนื้อหาอาจแบ่งได้ตามเวลาหรือยุค เช่น ยุคสุโขทัย ยุคกรุงศรีอยุธยา ยุคกรุงธนบุรีและยุคกรุงรัตนโกสินทร์นอกจากนี้อาจแบ่งเนื้อหาได้ตามหัวข้อทางประวัติศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ด้านวัฒนธรรม ด้านการปกครอง ด้านสังคม ด้านการเมือง เป็นต้น เช่น เครือข่าย อินเทอร์เน็ต e-learning Virtual Reality ฯลฯ



**ภาพประกอบที่ 2 แสดงตัวอย่าง โครงสร้างของเว็บไซต์แบบกริด**

3) โครงสร้างของเว็บไซต์แบบลําดับขั้น (Hierarchical Structure)

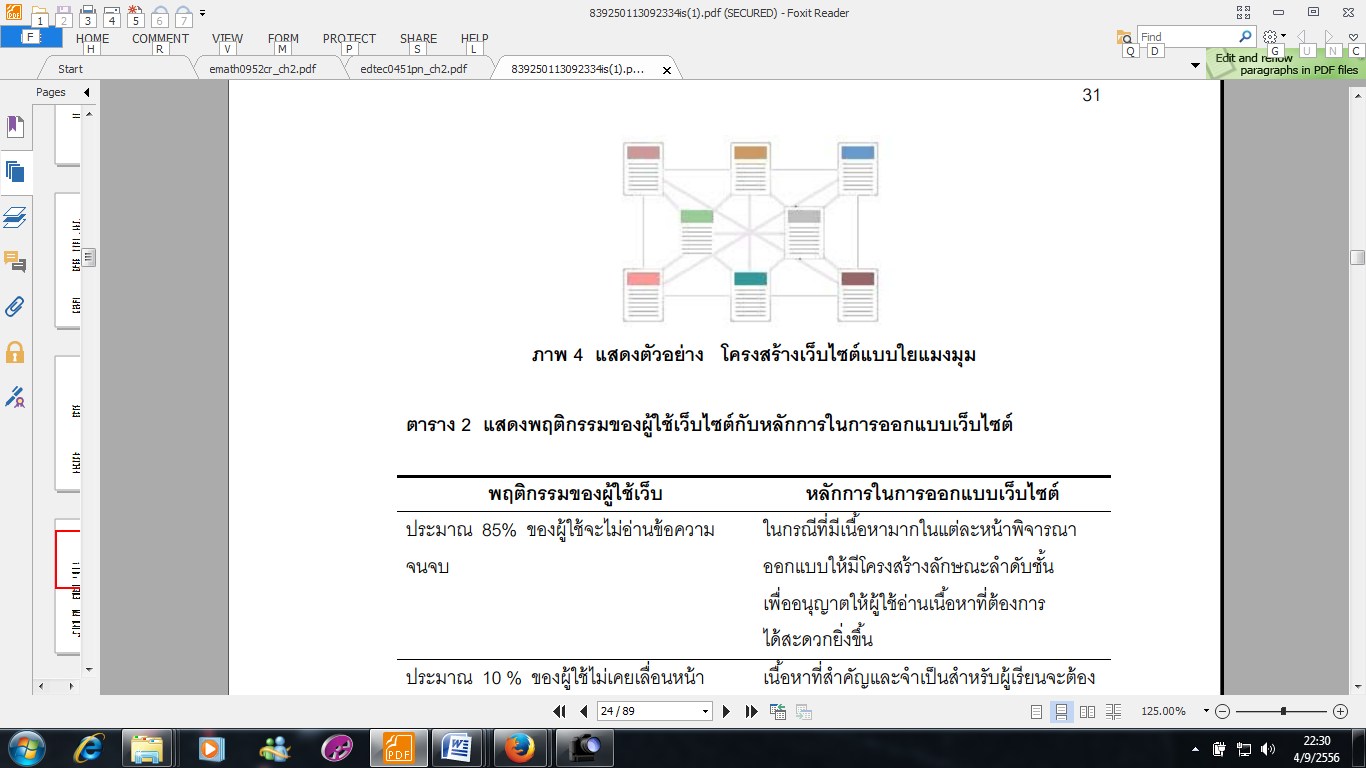
เป็นโครงสร้างที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการจัด ระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อน ของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหา ออกเป็นส่วนต่างๆ และมีรายละเอียดย่อย ๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกัน มาในลักษณะแนวคิดเดียวกับ แผนภูมิองค์กร จึงเป็นการง่ายต่อการทําความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหา ลักษณะเด่นคือการมีจุดเริ่มต้นที่จุดร่วมจุดเดียว นั่นคือ โฮมเพจ (Homepage) และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาในลักษณะเป็นลําดับจากบนลงล่าง



**ภาพประกอบที่ 3 แสดงตัวอย่างโครงสร้างของเว็บไซต์แบบลําดับขั้น**

4) โครงสร้างเว็บไซต์แบบใยแมงมุม (Web Structure)

โครงสร้างประเภทนี้จะมีความยืดหยุ่นมากที่สุด ทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกันได้หมด เป็นการสร้างรูปแบบการเข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระ ผู้ใช้สามารถกําหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้าอาศัยการโยงข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกัน ของแต่ละหน้าในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ ไม่มีโครงสร้างที่แน่นนอนตายตัว (Unstructured) นอกจากนี้ การเชื่อมโยงไม่ได้จํากัดเฉพาะเนื้อหาภายในเว็บนั้นๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหา จากเว็บภายนอกได้



**ภาพประกอบที่ 4 แสดงตัวอย่าง โครงสร้างเว็บไซต์แบบใยแมงมุม**

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2554:54–88) ได้กล่าวถึงแนวทางและขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว โดยแบ่งออกเป็น 5 ช่วง 16 ขั้นตอน ดังนี้คือ

**ช่วงที่ 1 ช่วงการวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis)**

ในการพัฒนาเนื้อหาการเรียนการสอน ผู้พัฒนาจะต้องทําความเข้าใจกับเนื้อหาสาระที่จะนํามาใส่ในบทเรียนเพื่อกําหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเรียนอะไรบ้าง เรียนอะไรก่อน เรียนอะไรหลังเพื่อไม่ให้ซํ้าซ้อนในแต่ละหัวข้อไม่ให้สิ่งที่เรียนนั้นมาน้อยเกินไป ยากหรือง่ายเกินไป ดังนั้น ผู้พัฒนาจะต้องให้ความสําคัญกับเนื้อหาสาระที่จะถูกนํามาพัฒนาบทเรียนด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 การสร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart Creation) คือ ขั้นตอนการสร้างแผนภูมิระดมสมองเป็นเทคนิคการระดมสมอง (Brain Storm) เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อรวบรวมหัวเรื่องที่ควรจะมีอยู่ในบทเรียน

ขั้นที่ 2 การสร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart Creation) คือ การจัดกลุ่มของหัวเรื่องจากขั้นตอนที่ 1 โดยการนําแผนภูมิระดมสมองมาทําการศึกษาความถูกต้องของทฤษฏี หลักการ เหตุผล ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องกันของหัวเรื่องอย่างละเอียดและอาจมีการตัดหรือเพิ่มหัวเรื่องตามเหตุผลและความเหมาะสม

ขั้นที่ 3 การสร้างแผนภูมิโครงสร้างเนื้อหา (Content Network Chart Creation) คือ การนําหัวเรื่องที่ได้จากแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ มาจัดลําดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา โดยการพิจารณาลําดับก่อนหลังหรือคู่ขนานการตามความจําเป็นที่จะต้องอ้างอิงกันตามหลักการเทคนิคโครงข่าย โดยเนื้อหาบางอย่างอาจเป็นพื้นฐานสําหรับเนื้อหาถัดไป เช่น การบวก การลบ จะเป็นพื้นฐานของการคูณและการหาร เป็นต้น เมื่อเขียนเสร็จจะได้โครงข่ายเนื้อหาตามที่ต้องการ

**ช่วงที่ 2 ช่วงการออกแบบหน่วยการเรียน (Design)**

การออกแบบ เป็นขั้นตอนสําคัญที่จะต้องทําต่อจากขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหาจากการสร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาเสร็จ การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ นับได้ว่าเป็นหัวใจสําคัญในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ประกอบด้วยขั้นตอนที่จะต้องทําตามลําดับ 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 4 กําหนดวิธีในการนําเสนอและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาในขั้นตอนนี้ เราจะจัดเนื้อหาที่มีให้เป็นหน่วยการเรียน เพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนของผู้เรียน จากนั้นจึงสร้างแผนภูมิหน่วยการเรียนวิชาแล้วเขียนกํากับในแต่ละหน่วยการเรียนด้วยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมี 3 ขั้นตอนย่อย คือ

1) การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนสําหรับการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนนี้เป็นการแบ่งเนื้อหาเพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนในแต่ละครั้ง โดยเปรียบเทียบกับการสอนในห้องเรียนปกติ เช่น เนื้อหาการสอนระดับชั้นประถมศึกษา 1 คาบ ใช้เวลาประมาณ 20 นาทีต่อหน่วยการเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษา 1 คาบ ใช้เวลาประมาณ 50 นาทีต่อหน่วยการเรียน เป็นต้น ดังนั้นในการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียน จะแบ่งตามเงื่อนไขของเวลาที่ใช้สอนในแต่ละครั้ง สําหรับการผลิตบทเรียน 1 วิชานั้นโดยทั่วไปจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนประมาณ 13–15 หน่วยและเมื่อพิจารณากลุ่มหัวเรื่องที่สามารถจัดไว้ในหน่วยเดียวกันได้แล้วนั้นให้นําแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหามาพิจาณากลุ่มหัวเรื่องที่สามารถจัดไว้ในหน่วยเดียวกันได้ จากนั้นให้ตีกรอบล้อมรอบกลุ่มต่างๆ ไว้จนครบ การตีกรอบนั้นควรพิจาณาเงื่อนไขของเวลาที่ตั้งไว้เมื่อเสร็จแล้วเนื้อหาในกรอบแต่ละกรอบก็คือแต่ละหน่วยการเรียนที่ต้องการ

2) การสร้างแผนภูมิหน่วยการเรียนวิชา เป็นการกําหนดลําดับของแต่ละหน่วยโดยเขียนเป็นตัวเลขลงไป จากนั้นก็นําหน่วยการเรียนมาลําดับการนําเสนอตามลําดับและความสัมพันธ์แนวเดียวกับแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา ซึ่งจะได้ผลเป็น “แผนภูมิหน่วยการเรียนวิชา“ (Course Flow Chart)

3) การกําหนดและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนจากขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วนั้น ให้เราเขียนวัตถุประสงค์ที่กําหนด กํากับไว้แต่ละหน่วยการเรียนให้ชัดเจน โดยเมื่อดําเนินการเสร็จก็ถือได้ว่าจบขั้นตอนการกําหนดกลวิธีในการนําเสนอและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหา

ขั้นที่ 5 การออกแบบแผนภูมิการนําเสนอในแต่ละหน่วยการเรียน เมื่อได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนและสร้างแผนภูมิหน่วยการเรียนวิชาแล้วเราจะต้องออกแบบการออกแบบแผนภูมิการนําเสนอในแต่ละหน่วยการเรียน ซึ่งเป็นการออกแบบการสอนใน (Instructional Design) และการวางแผนการสอน ซึ่งจะต้องออกแบบการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกลุ่มเป้าหมาย โดยเลือกวิธีการสอน สื่อการสอนที่เหมาะสมมาใช้นั่นเอง โดยเป้าหมายสําคัญในการออกแบบนั้นคือการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ในการออกแบบนั้นจะต้องคํานึงถึงกระบวนการนําเสนอทั้งหมดซึ่งจะมีการนําเทคนิควิธีการสอนการใช้สื่อต่างๆ ที่เหมาะสมและสิ่งสําคัญที่การออกแบบการสอนทั่วๆ ไปไม่มีคือ จะต้องออกแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนสําหรับขั้นตอนการออกแบบแผนภูมิการนําเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนนั้น จะพิจารณาเนื้อหาแต่ละช่วงพร้อมคิดวิธีการสอน สื่อที่ใช้และลักษณะปฏิสัมพันธ์ในหัวข้อนั้นๆ ทีละหัวข้อ พิจาณาไปทีละลําดับทําไปเรื่อยๆ จนหมดหน่วยการเรียนนั้น แล้วจึงเริ่มหน่วยการเรียนถัดไปเมื่อการออกแบบแผนภูมิการนําเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนเสร็จก็จะเห็นภาพรวมของการออกแบบการสอนเพื่อใช้เป็นแนวทางที่ง่ายสําหรับการพัฒนาเนื้อหาลําดับต่อไป

**ช่วงที่ 3 ช่วงการพัฒนาหน่วยการเรียน (Development)**

ขั้นตอนการพัฒนาหน่วยการเรียนเพื่อเป็นการพัฒนาเนื้อหาการเรียนให้สมบูรณ์ก่อนที่จะนําไปเขียนโปรแกรม ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 6 การเขียนรายละเอียดเนื้อหาลงบนกรอบการสอนหลังจากได้การออกแบบแผนภูมิการนําเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนเสร็จแล้ว ให้นําการออกแบบแผนภูมิการนําเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนที่ได้ออกแบบไว้มาเป็นแนวทางในการเขียนรายละเอียดของเนื้อหาโดยเขียนลงบนกรอบที่ออกแบบไว้ เราเรียกว่า “กรอบการสอน” การเขียนจะต้องเขียนทีละกรอบตามลําดับเนื้อหาและวิธีการสอนที่ได้ออกแบบไว้เขียนจนกระทั่งครบทุกเนื้อหาก็จะเสร็จสิ้นกระบวนการนี้

ขั้นที่ 7 การจัดลําดับกรอบการสอนขั้นตอนนี้เป็นการนํากรอบการสอนมาตรวจสอบลําดับการนําเสนอตามที่ได้วางแผนไว้ ขั้นตอนนี้มีความสําคัญมากเพราะเป็นการตรวจสอบกรอบการสอนที่ได้เขียนไว้ว่า มีความต่อเนื่องกันหรือไม่ซึ่งอาจใช้ระยะเวลาในการเขียนที่ยาวนานอาจไม่ได้เขียนครั้งเดียวเสร็จซึ่งผู้เขียนอาจต้องไปทํากิจกรรมอื่นๆ ก่อนที่จะกลับมาเขียนต่อจุดนี้เองจึงทําให้อาจทําให้การดําเนินเนื้อหาสะดุดไม่ต่อเนื่อง ในขั้นตอนจึงต้องมีการตรวจสอบลําดับความต่อเนื่องของเนื้อหาอีกครั้งเพื่อให้เป็นไปตามการนําเสนอที่ได้วางแผนไว้ทั้งหมดและความสมบูรณ์ของเนื้อหาที่ตอบสนองการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กําหนดไว้ในการตรวจสอบลําดับเนื้อหานั้นจะมีการตรวจสอบ 2 ขั้นตอน คือ

1) การตรวจสอบความต่อเนื่องของเนื้อหาในหน่วยการเรียนเดียวกันเพื่อดูว่ามีความเหมาะสมต่อเนื่องกันหรือไม่และตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมครบถ้วนหรือไม่

2) การตรวจสอบความเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนเพื่อดูว่าการเชื่อมโยงของเนื้อหาแต่ละหน่วยเป็นไปตามที่ได้วิเคราะห์ไว้หรือไม่

ขั้นที่ 8 การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการนํา (Course Ware)   
ที่พัฒนาขึ้นมาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาที่พัฒนาขึ้นโดยการทํา 2 ด้านต่อเนื่องกัน คือ ด้านที่ 1 การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านที่ 2 นําไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่จะเรียนเนื้อหานั้นๆ การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นการรับรองคุณภาพของเนื้อหานั้นว่าถูกต้องก่อนที่จะนําไปพัฒนาเป็นบทเรียน การตรวจสอบนั้นอาจจะให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินลงในกรอบการสอน หรือประเมินควบคู่กับแบบฟอร์มที่เป็นปลายเปิดหลังจากประเมินความถูกต้องของเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ และปรับแก้แล้ว ต่อไปให้นําไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่จะเรียนเนื้อหานั้นๆ เพื่อทดสอบความเข้าใจเนื้อหา และการสื่อความหมายของสํานวนที่ใช้ตลอดจนรูปแบบที่สื่อความหมายต่อผู้เรียนขั้นนี้จะต้องใช้กลุ่มเป้าหมายจริง โดยคัดเลือกประมาณ 9–12 คน ให้ทดลองเรียนหากสงสัยหรือไม่เข้าใจตรงไหนให้ผู้เรียนเขียนไว้ จากนั้นจึงนําข้อมูลที่ได้มาปรับแก้ไขให้สมบูรณ์และตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง หลังจากปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์แล้วถือว่าจบขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา

ขั้นที่ 9 การเขียนและประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ ในขั้นตอนนี้จะเป็นการเขียนและประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ เริ่มจากการสร้างแบบทดสอบตามหลักการพัฒนาข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิโดยอ้างอิงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กําหนดไว้ จากนั้นนําไปทดลองกับกลุ่มที่เคยเรียนเนื้อหานั้นมาแล้ว โดยใช้ประมาณ 30–100 คน นํามาทดสอบหาค่าความยากง่าย ค่าจําแนก ความเชื่อมั่น และความเที่ยง โดยข้อสอบที่ดีควรเหมาะสมกับระดับความสามารถ และระดับของผู้เรียน และสามารถจําแนกว่าคนตอบถูกเก่งจริง และคนตอบผิดอ่อนจริงออกจากกันให้ได้ หลังจากการนําแบบทดสอบไปทดสอบแล้วนําข้อที่ยังไม่ได้ตามเกณฑ์ไปปรับปรุงทดลองจนกว่าจะได้ผลที่ได้ทั้งหมดซึ่งได้แก่ กรอบการสอนที่ได้ตรวจสอบคุณภาพและแบบทดสอบที่ได้กําหนดเกณฑ์จะรวมกันเป็นบทเรียนที่พร้อมด้วยส่วนของการวัดและการประเมินผลด้วย ซึ่งพร้อมที่จะนําไปจัดทําเป็นโปรแกรมต่อไป

**ช่วงที่ 4 ช่วงการพัฒนาลงบนคอมพิวเตอร์**

เป็นขั้นตอนที่ทําต่อจากการพัฒนาหน่วยการเรียน โดยนํากรอบการสอนไปจัดทําเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์จนเสร็จสมบูรณ์ ในขั้นนี้จะประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 10 การเลือกโปรแกรมที่จะใช้นําเสนอบทเรียน ปัจจุบันมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์มากมายที่สามารถนําเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้โดยแต่ละโปรแกรมก็มีความสามารถในการสร้างที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้พัฒนาบทเรียนจึงควรเลือกโปรแกรมที่จะนํามาสร้าง โดยพิจาณาโปรแกรมที่เหมาะสม และสามารถสนองตอบต่อความต้องการได้ โปรแกรมที่ใช้นําเสนอบทเรียน (Course Ware) แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1) โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสําเร็จรูป (Authoring System) เป็นโปรแกรมที่ออกแบบมาสําหรับช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะข้อดี คือ การใช้งานง่ายและสามารถรองรับสื่อมัลติมีเดียได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อด้อย คือ ไม่เหมาะสมกับงานที่สลับสับซ้อน

2) โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ทั่วๆ ไป เช่น ภาษาซี ภาษาแอสเซมบลี ภาษาปาสคาล Visual Basic เป็นต้น ข้อดี คือ สามารถที่จะสร้างบทเรียนที่สลับสับซ้อนได้ดี ข้อด้อย คือ ใช้งานยาก ผู้ใช้ต้องมีความชํานาญด้านการเขียนโปรแกรมมาก

ขั้นที่ 11 การพัฒนาและจัดเตรียมสื่อที่จะใช้ประกอบบทเรียน ขั้นตอนนี้เป็นการจัดเตรียมสื่อต่างๆ ที่จําเป็นต้องใช้ในการผลิตบทเรียน ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพกราฟิก เป็นต้น โดยสื่อต่างๆ เหล่านี้จะต้องผลิตตามกรอบการสอนที่ได้เขียนไว้

ขั้นที่ 12 นําข้อมลเนื้อหาลงูโปรแกรม หลังจากที่เตรียมทุกอย่างพร้อมแล้ว ขั้นตอนนี้ก็จะนําข้อมูลเนื้อหาที่พัฒนาไว้บนกรอบการสอนจัดลงโปรแกรมพร้อมสื่อต่างๆ ที่ได้จัดเตรียมไว้ โดยการลงโปรแกรมนั้นผู้ดําเนินการจะต้องทําด้วยความประณีตระหว่างทําต้องทําการตรวจสอบสื่อต่างๆ และลําดับการนําเสนอเนื้อหาว่าถูกต้องตามกรอบการสอนที่ได้ออกแบบไว้ รวมทั้งลําดับการเชื่อมโยงของเนื้อหาเมื่อลงโปรแกรมเสร็จจะได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ตามที่ต้องการ

**ช่วงที่ 5 ช่วงการประเมินผลบทเรียน**

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการพัฒนาบทเรียนนับว่าเป็นขั้นตอนที่สําคัญและเป็นขั้นตอนที่ขาดไม่ได้ในกระบวนการวิจัยเชิงพัฒนาเพราะเป็นการตรวจสอบผลการวิเคราะห์และการออกแบบว่าจะใช้ได้ผลตามที่ตั้งเป้าหมายไว้หรือไม่ในการประเมินผลบทเรียนประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 13 การตรวจสอบขั้นตอนมัลติมีเดียของบทเรียน ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบขั้นตอนมัลติมีเดียของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่สร้างเสร็จแล้ว โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านมัลติมีเดียเป็นผู้ตรวจสอบซึ่งอาจจะตรวจสอบสื่อต่างๆ เช่น สีของตัวอักษรและสีของพื้นหลังเหมาะสมหรือไม่ คุณภาพของเสียงดีหรือไม่ ภาพที่นํามาใช้มีความชัดเจนและมีความเหมาะสมหรือไม่ การออกแบบหน้าจอ รวมทั้งการเชื่อมโยงของกรอบการสอนในแต่ละกรอบเมื่อตรวจสอบคุณภาพเรียบร้อยแล้วนํามาปรับปรุงให้สมบูรณ์ก็จะได้บทเรียนที่พร้อมจะนําไปทดลองหาประสิทธิภาพต่อไป

ขั้นที่ 14 การทดลองกระบวนการการทดสอบหาประสิทธิภาพ ขั้นตอนการทดลองขั้นตอนหรือกระบวนการในการทดสอบหาประสิทธิภาพก่อนที่จะหาประสิทธิภาพจริง โดยการนํากลุ่มเป้าหมายจํานวน 10 คน มาทดลองในขณะที่ทดลองหาประสิทธิภาพนั้นก็เก็บข้อมูลต่างๆ เอาไว้ เช่น เวลาที่ผู้เรียนใช้ในการศึกษาการสื่อสารระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน โดยพบปัญหาต่างๆ ก็เก็บข้อมูลไว้ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการหาประสิทธิภาพจริงต่อไปแต่หากปัญหาใดที่ต้องแก้ไข เช่น การสื่อสารระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนฺต้องแก้ไขข้อมูลให้เรียบร้อยก่อนที่จะนําไปทดสอบหาประสิทธิภาพจริง

ขั้นที่ 15 การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิผลทางการเรียน ขั้นตอนนี้เป็นการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิผลทางการเรียน ซึ่งจะใช้กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายไม่น้อยกว่า 30 คน มาทําการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน บทเรียนที่ดีจะมีค่าประสิทธิภาพในกระบวนการเรียน จะใกล้เคียงกับค่าประสิทธิภาพหลังการเรียน (E1/E2) และหาค่าประสิทธิผล (Epost - Epre) ควรจะมีค่าสูงกว่า 60 หากได้ผลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ถือว่าบทเรียนนั้นใช้ได้แต่ถ้าไม่เป็นไปตามที่ต้องการก็จะต้องนําไปปรับปรุงแก้ไขให้ได้ผลตามต้องการ

ขั้นที่ 16 จัดทําคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน หลังจากการผลิตบทเรียนเสร็จแล้ว จะต้องทําคู่มือการใช้บทเรียนเพื่อใช้ประกอบการเรียนหรือหากมีปัญหาสงสัยก็สามารถที่จะเปิดดูได้จากคู่มือนี้ภายในคู่มือนั้นจะประกอบด้วยหัวข้อดังนี้

1) บทนํา

2) เป้าหมายของบทเรียน

3) อุปกรณ์ที่ใช้

4) การติดตั้งโปรแกรม

5) การกําหนดหน้าจอมอนิเตอร์

6) การเริ่มเข้าบทเรียน

7) ข้อมูลที่ควรทราบ

8) ข้อควรระวังในการใช้งาน

9) ข้อมูลผู้พัฒนาบทเรียน

10) วันที่เผยแพร่

สามารถสรุปได้ว่า ในการออกแบบและสร้างบทเรียนบนเครือข่ายนั้นต้องมีกระบวนการการผลิตอย่างเป็นขั้นตอน และมีการออกแบบที่ดี เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้สอนและสามารถสนองความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียน จากลักษณะของโครงสร้างเว็บไซต์นั้นแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ คือ ลักษณะเรียงลําดับ ลักษณะกริด ลักษณะลําดับขั้นสูง/ตํ่า และลักษณะเว็บ แต่เราควรเลือกรูปแบบที่สามารถยืดหยุ่น และสะดวกกับการใช้งานต่อผู้เรียนเพราะหากเกิดความซับซ้อน หรือยากต่อการเรียนรู้ อาจทําให้ผู้เรียนเกิดการเบื่อหน่ายในการเรียนได้

**2.1.6 ประโยชน์ของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2545:18-19) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการจัดการเรียนการสอนไว้ดังนี้ คือ

1) ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียสามารถทําให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว หรือจากการสอนภายในห้องเรียนของผู้สอน ซึ่งเน้นการบรรยายในลักษณะ Chalk and Talk โดยเมื่อเปรียบเทียบกับ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้รับการออกแบบและผลิตมาอย่างมีระบบจะช่วย  
ทําให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าในเวลาที่เร็วกว่า

2) ช่วยให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติดรรมการเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลาเนื่องจากอีเลินนิ่งมีการจัดหาเครื่องมือ (Course Management Tool) ที่สามารถทําให้ผู้สอนติดตามการเรียนของผู้เรียนได้

3) ช่วยทําให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้เนื่องจากการนําเอาเทคโนโลยีไฮเปอร์มีเดียมาประยุกต์ใช้ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลไม่ว่าจะเป็นในรูปของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหวที่เกี่ยวเนื่องกันไว้ด้วยกันในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Non – Linear) ทําให้ไฮเปอร์มีเดียสามารถนําเสนอเนื้อหาในรูปแบบของใยแมงมุมได้ ดังนั้น ผู้เรียนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลใดก่อนหรือหลังก็ได้โดยไม่ต้องเรียงตามลําดับและความสะดวกในการเข้าถึงของผู้เรียนอีกด้วย

4) ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (Self–peced Learning) เนื่องจากการนําเสนอเนื้อหาในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองในด้านลําดับการเรียนได้ (Sequence) ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัดและความสนใจของตน นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเลือกเรียนเนื้อหาเฉพาะบางส่วนที่ต้องการทบทวนได้โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งถือว่าผู้เรียนได้รับอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเองจึงทําให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง

5) ช่วยทําให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผ้เรียนกับครผู้สอนและกับเพื่อนๆ ได้เนื่องจากอีเลินนิ่ง มีเครื่องมือต่างๆ มากมาย เช่น Chat Room, web board, e-mail เป็นต้น ที่เอื้อต่อการโต้ตอบ (Interaction) ที่หลากหลาย นอกจากนั้น บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การออกแบบที่ดีจะต้องเอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกมส์หรือการจําลอง เป็นต้น

6) ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัยและตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันทีเพราะการที่เนื้อหาการเรียนอยู่ในรูปของข้อความอิเล็กทรอนิกส์ (E-text) ซึ่งได้แก่ข้อความ ซึ่งได้รับการจัดเก็บประมวลผลนําเสนอและเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์ ทําให้มีข้อได้เปรียบกว่าสื่ออื่นๆ หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของความสามารถ ในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวกรวดเร็วและความคงทนของข้อมูล

7) ทําให้เกิดรูปแบบการเรียนที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวงกว้างขึ้นเพราะผู้เรียนใช้การเรียนลักษณะอีเลินนิ่ง จะไม่มีข้อจํากัดในด้านการเดินทางมาศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่ง และสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ดังนั้นอีเลินนิ่งจึงสามารถนําไปใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning) และยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถนําอีเลินนิ่งไปใช้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ขาดโอกาสทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้เป็นอย่างดี

8) ทําให้สามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษานั้นได้ในกรณีที่มีการจัดการเรียนการสอนสําหรับผู้เรียนที่มีจํานวนมากและเปิดโอกาสให้สถาบันอื่นๆ หรือบุคคลทั่วไปเข้ามาใช้อีเลินนิ่งได้ ซึ่งจะพบว่าเมื่อต้นทุนการอีเลินนิ่งเท่าเดิมแต่ปริมาณผู้เรียนมีปริมาณเพิ่มขึ้นหรือขยายวงกว้าง การใช้ออกไปก็เท่ากับเป็นการลดต้นทุนทางการศึกษานั้นเอง

สามารถสรุปได้ว่า ประโยชน์ของการเรียนการสอนบนเครือข่ายสามารถช่วยให้การจัดการเรียนการสอน ตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรมการเรียนและสามารถควบคุมการเรียนของผู้เรียน มีการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคนอื่นๆ โดยอาศัยเครื่องมือสื่อสารบนเครือข่ายจนทําให้เกิดการเรียนรู้ในรูปแบบที่หลากหลายตรงความต้องการต่อผู้เรียนและปลูกฝังให้ผู้เรียนรักในการเรียนรู้จนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต

**2.2 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี**

กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับงานอาชีพและเทคโนโลยี มีทักษะการทำงาน ทักษะการจัดการ สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้องเหมาะสม คุ้มค่าและมีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมพื้นฐาน ได้แก่ ความขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด และอดทน อันจะนำไปสู่การให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตนเองและพึ่งตนเองได้ตามพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ร่วมมือและแข่งขันในระดับสากลในบริบทของสังคมไทย เป็นสาระที่เน้นกระบวนการทำงานและการจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการออกแบบงาน และการทำงานอย่างมีกลยุทธ์ โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนนำเทคโนโลยีมาใช้และประยุกต์ใช้ในการทำงาน รวมทั้งการสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ เน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและพลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า เพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์ดังกล่าว กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยีจึงกำหนดวิสัยทัศน์ การเรียนรู้ที่ยึดงานและการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ บนพื้นฐานของการใช้หลักการและทฤษฎีเป็นหลัก ในการทำงานและแก้ปัญหา งานที่นำมาฝึกฝนเพื่อบรรลุวิสัยทัศน์ของกลุ่มนั้น เป็นงานเพื่อการดำรงชีวิตในครอบครัวและสังคมและงานเพื่อการประกอบอาชีพ ซึ่งงานทั้งสองประเภทนี้ เมื่อผู้เรียนได้รับการฝึกฝนตามกระบวนการเรียนรู้ ของกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยีแล้ว ผู้เรียนจะได้รับการปลูกฝังและพัฒนาให้มีคุณภาพและคุณธรรม การเรียนรู้จากการทำงานและการแก้ปัญหาของกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี จึงเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการบูรณาการ ความรู้ ทักษะ และความดีที่หลอมรวมกันจนก่อเกิดเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด

**2.2.1 คุณภาพของผู้เรียน**

กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมเพื่อให้เป็นคนดีมีความรู้ความสามารถ โดยมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนี้

1) มีความรู้ความเข้าในเกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัว การอาชีพเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

2) มีทักษะการทำงาน การประกอบอาชีพ การจัดการ การแสดงหาความรู้ เลือกใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงาน สามารถทำงานอย่างมีกลยุทธ์ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ ๆ

3) มีความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ อดทน รักการทำงาน ประหยัด อดออม ตรงต่อเวลา เอื้อเฟื้อเสียสละ และมีวินัยในการทำงาน เห็นคุณค่าความสำคัญของงานและอาชีพสุจริต ตระหนักถึงความสำคัญของสารสนเทศ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน

**เมื่อจบแต่ละช่วงชั้น ผู้เรียนต้องมีความสามารถดังต่อไปนี้**

**ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3**

สามารถช่วยเหลือตนเองเกี่ยวกับงานในกิจวัตรประจำวัน ช่วยเหลืองานในครอบครัว ใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศขั้นพื้นฐานได้ สามารถคิดและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันอย่างง่ายๆ ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายด้วยความตั้งใจ รับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ ใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างประหยัด

**ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6**

สามารถช่วยเหลือตนเอง ครอบครัวและชุมชน ทำงานอย่างมีขั้นตอน มีทักษะในการจัดการ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน เลือกใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศได้เหมาะกับงาน สามารถคิด ออกแบบ สร้างดัดแปลงสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันง่าย ๆ ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ อดทน ใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี

**ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3**

มีทักษะการทำงานอาชีพสุจริต มีทักษะการจัดการ ทำงานอย่างเป็นระบบและมีกลยุทธ์ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เห็นคุณค่าของงานอาชีพสุจริต เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ เลือกใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศได้เหมาะสมกับงาน ถูกต้องและมีคุณธรรม สามารถคิด ออกแบบ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ มุ่งมั่น อดทน ประหยัด อดออม ใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี

**2.2.2 มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี**

**สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว**

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะ การจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกันและทักษะการแสวงหาความรู้   
มีคุณธรรมและลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

**สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี**

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อมและมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

**สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล มีคุณธรรม

**สาระที่ 4 การอาชีพ**

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรมและมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

งานวิจัยในครั้งนี้ได้นำเนื้อหา เรื่อง การใช้งานโปรแกรมนำเสนอผลงาน (Microsoft Office PowerPoint) ซึ่งอยู่ในเนื้อหาการเรียนการสอนรายวิชา คอมพิวเตอร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ง.16201 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มาจัดทำเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินทราเน็ต ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล มีคุณธรรม ตัวชี้วัด ป.6/1 บอกหลักการเบื้องต้นของการแก้ปัญหา ตัวชี้วัด ป.6/2 ใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล ตัวชี้วัด ป.6/3 เก็บรักษาข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ ตัวชี้วัด ป.6/4 นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมโดยเลือกใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ และตัวชี้วัด ป.6/5 ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานจากจินตนาการหรืองานที่ทำในชีวิตประจำวันอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บและรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินทราเน็ต เพื่อให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ง่าย

**2.2.3 คำอธิบายรายวิชา**

บทเรียนบนเครือข่ายอินทราเน็ต เรื่อง การใช้งานโปรแกรมนำเสนอผลงาน (Microsoft Office PowerPoint) ได้นำเนื้อหามาจาก รายวิชา คอมพิวเตอร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ง.16201 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเวียงผาวิทยา อ.แม่สรวย จ.เชียงราย มีเนื้อหาในคำอธิบายรายวิชา ดังนี

**คำอธิบายรายวิชา**

**ว16201 คอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี**

**ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 40 ชั่วโมง**

ศึกษาแนวทางในการทำงานและปรับปรุงงานการทำงานแต่ละขั้นตอนตามลำดับที่วางแผนไว้ คือ ก่อนการทำงาน ขณะทำงานและเมื่อทำงานเสร็จแล้ว ในเรื่องการดูแลรักษาสมบัติภายในบ้าน การปลูกไม้ดอกหรือไม้ประดับหรือปลูกผักหรือเลี้ยงปลาสวยงาม การบันทึกรายรับ-รายจ่าย การจัดเก็บเอกสารการเงิน การจัดการในการทำงานในเรื่องการเตรียมประกอบจัดอาหารพื้นเมือง การติดตั้งประกอบของใช้ในบ้าน การประดิษฐ์ของใช้ของตกแต่งให้สมาชิกในครอบครัวหรือเพื่อนๆในโอกาสต่างๆ การสำรวจตนเองในด้านความสนใจ ความสามารถและทักษะการติดตั้งประกอบของใช้ในบ้าน การประดิษฐ์ของใช้ของตกแต่งให้สมาชิกในครอบครัวหรือเพื่อนๆในโอกาสต่างๆ มีความรู้เกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีซึ่งประกอบด้วย ตัวป้อน กระบวนการและผลลัพธ์ เข้าใจการสร้างสิ่งของเครื่องใช้อย่างเป็นขั้นตอนตั้งแต่ กำหนดปัญหาหรือความต้องการรวบรวมข้อมูล เลือกวิธีการออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติ หรือแผนที่ความคิดก่อนลงมือสร้างและประเมินผล ศึกษาการสร้างชิ้นงานที่เกี่ยวข้องกับกลไกและการควบคุมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ การสร้างชิ้นงานอื่นๆ เช่น การตัด การประกอบชิ้นงาน การเจาะ เป็นต้น รู้หลักการเบื้องต้นของการแก้ปัญหาเริ่มตั้งแต่การพิจารณาปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา และการตรวจสอบปรับปรุงการใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล การเก็บรักษาข้อมูลในรูปแบบสำเนาถาวร การจัดทำข้อมูลเพื่อการนำเสนอ การเลือกใช้ซอฟแวร์ประยุกต์ให้เหมาะสมกับรูปแบบการนำเสนอ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างชิ้นงาน การสำรวจตนเองในด้านความสนใจ ความสามารถและทักษะ

อภิปรายแนวทางการทำงาน ปรับปรุงการทำงาน ฝึกทักษะในการจัดการและทักษะในการทำงานร่วมกันอธิบายส่วนประกอบของระบบเทคโนโลยี สร้างสิ่งของเครื่องใช้อย่างปลอดภัย ใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล เก็บรักษาข้อมูล นำเสนอข้อมูล สร้างชิ้นงาน

มีมารยาทในการทำงานกับสมาชิกในครอบครัวและผู้อื่นมีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดและคุ้มค่า รับผิดชอบในการสร้างชิ้นงาน ไม่คัดลอกผลงานผู้อื่นใช้คำสุภาพและไม่สร้างความเสียหายต่อผู้อื่น มีคุณธรรมในการประกอบอาชีพ ด้านความซื่อสัตย์ ความขยันอดทน ความยุติธรรมและความรับผิดชอบ

**รหัสตัวชี้วัด**

ง 1.1 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3

ง 2.1 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3

ง 3.1 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3, ป.6/4 ,ป.6/5

ง 4.1 ป.6/1, ป.6/2

**รวมทั้งหมด 13 ตัวชี้วัด**

**2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

**2.3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) เป็นผลที่เกิดจากปัจจัยต่างๆ ในการจัดการศึกษานักศึกษาได้ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดัชนีประการหนึ่งที่สามารถบอกถึงคุณภาพการศึกษาดังที่

อนาตาซี (Anastasi. 1976:107 อ้างถึงใน ปริยทิพย์ บุญคง, 2546:7) กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านสติปัญญาและองค์ประกอบด้านที่ไม่ใช้สติปัญญาได้แก่องค์ประกอบด้านเศรษฐกิจสังคมแรงจูงใจและองค์ประกอบที่ไม่ใช้สติปัญญาด้านอื่น

ไอแซงค์ อาโนลด์และไมลี (Eysenck, Arnold and Meili.1972 อ้างถึงใน ปริยทิพย์ บุญคง, 2546:7) ให้ความหมายของคำว่าผลสัมฤทธิ์หมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมากซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยทั้งความสามารถทั้งทางร่างกายและทางสติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนโดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้จากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบเชนการสังเกตหรือการตรวจการบ้านหรืออาจได้ในรูปของเกรดจากโรงเรียนซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อนและระยะเวลานานพอสมควรหรืออาจได้จากการวัดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไปซึ่งสอดคล้องกับ ไพศาล หวังพานิช (2536:89 อ้างถึงใน ปริยทิพย์ บุญคง, 2546:15) ที่ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือการสอบจึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าใดสามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบต่างๆเช่นใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ข้อสอบวัดภาคปฏิบัติสามารถวัดได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

1) การวัดด้านปฏิบัติเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติโดยทักษะของผู้เรียนโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าวในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงานการวัดต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2) การวัดด้านเนื้อหาเป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาซึ่งเป็นประสบการณ์เรียนรวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆสามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงผลการวัด การเปลี่ยนแปลงและประสบการณ์การเรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่เรียนมาแล้วว่าเกิดการเรียนรู้เท่าใดมีความสามารถชนิดใดโดยสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ในลักษณะต่างๆและการวัดผลตามสภาพจริงเพื่อบอกถึงคุณภาพการศึกษาความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**2.3.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินผลไว้ ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2546:78-82) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึงแบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่างๆที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐานแต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียนคือเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอนซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1) ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรีเขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นแต่ละคน

2) ข้อสอบแบบกาถูก - ผิด ลักษณะทั่วไปถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิดคือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้ามเช่นถูก-ผิดใช่-ไม่ใช่จริง-ไม่จริงเหมือนกัน-ต่างกันเป็นต้น

3) ข้อสอบแบบเติมคำ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4) ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ ลักษณะทั่วไปข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำแต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆเขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5) ข้อสอบแบบจับคู่ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุดแล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6) ข้อสอบแบบเลือกตอบลักษณะทั่วไปข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2ตอนตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือกในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวงปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆและคำถามแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผินๆจะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543:96 อ้างถึงใน ปริยทิพย์ บุญคง,2546:16) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทำนองเดียวกันว่าหมายถึงแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงแบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถทางการเรียนด้านเนื้อหาด้านวิชาการและทักษะต่างๆของวิชาต่างๆ

**2.3.3 หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากนักการศึกษาหลายๆ ท่าน ที่กล่าวถึงหลักเกณฑ์ไว้สอดคล้องกันและได้ลำดับเป็นขั้นตอนดังนี้

1) เนื้อหาหรือทักษะที่ครอบคลุมในแบบทดสอบนั้นจะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถทำการวัดผลสัมฤทธิ์ได้

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แบบทดสอบวัดนั้นถ้านำไปเปรียบเทียบกันจะต้องให้ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้ในสิ่งต่างๆเหล่านั้นได้ครอบคลุมและเท่าเทียมกัน

3) วัดให้ตรงกับจุดประสงค์การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะวัดตามวัตถุประสงค์ทุกอย่างของการสอนและจะต้องมั่นใจว่าได้วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริง

4) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียนซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่วัตถุประสงค์ที่วางไว้ดังนั้นครูควรจะทราบว่าก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไรเมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้แตกต่างจากเดิมหรือไม่ โดยการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน

5) การวัดผลเป็นการวัดผลทางอ้อมเป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมตรงๆของบุคคลได้สิ่งที่วัดได้คือการตอบสนองต่อข้อสอบดังนั้นการเปลี่ยนวัตถุประสงค์ให้เป็นพฤติกรรมที่จะสอบจะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง

6) การวัดการเรียนรู้เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาจำกัด สิ่งที่วัดได้เป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้นดังนั้นต้องมั่นใจว่าสิ่งที่วัดนั้นเป็นตัวแทนแท้จริงได้

7) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องช่วยพัฒนาการสอนของครูและเป็นเครื่องช่วยในการเรียนของเด็ก

8) ในการศึกษาที่สมบูรณ์นั้นสิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแต่เพียงอย่างเดียวการทบทวนการสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

9) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะเน้นในการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ

10) ควรใช้คำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ที่วัด

11) ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่างๆเช่นความยากง่ายพอเหมาะ มีเวลาพอสำหรับนักเรียนในการทำข้อสอบ

จากที่กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่าในการสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพวิธีการสร้างแบบทดสอบที่เป็นคำถามเพื่อวัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้วต้องตั้งคำถามที่สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนการสอนได้อย่างครอบคลุมและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

**2.3.4 ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2538:146 อ้างถึงใน ปริยทิพย์ บุญคง,2546:17)ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริงซึ่งแบ่งแบบทดสอบประเภทนี้เป็น 2 ประเภทคือ

1) แบบทดสอบของครูหมายถึงชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นเป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนเป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบกพร่องในส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริมหรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2) แบบทดสอบมาตรฐานหมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้นแต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนมีคุณภาพดีจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้นสามารถใช้หลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆก็ได้แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอดถึงวิธีการและยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วยทั้งแบบทดสอบของครูและแบบทดสอบมาตรฐานจะมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกันเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่างๆทั้ง 4 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านการนำไปใช้ 2) ด้านการวิเคราะห์ 3) ด้านการสังเคราะห์ และ 4) ด้านการประเมินค่า

จากการศึกษาความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยจึงได้นำไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา คอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การใช้งานโปรแกรมนำเสนอผลงาน (Microsoft Office PowerPoint) โดยเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่างๆ ทั้ง   
4 ด้าน คือ 1) ด้านการนำไปใช้ 2) ด้านการวิเคราะห์ 3) ด้านการสังเคราะห์ และ 4) ด้านการประเมินค่า

**2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

**2.4.1 งานวิจัยภายในประเทศ**

สุวลักษณ์ ผลประสาท (2553:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่อง การพัฒนาบทเรียน บนเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 84.50/82.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80   
มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแตกต่างกันอย่างมีนัยสําคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย อยู่ในระดับมากที่สุด

ประภาส สุภาษี (2556:37) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในวิชา คอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธี เรื่อง โปรแกรมภาษาซี ของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัฒโนทัยพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 80.61/85.00 สูงกว่าเกณฑ์เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ เพราะบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในวิชา คอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธี เรื่อง โปรแกรมภาษาซี ของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นโดย การเปิดโอกาสให้ควบคุมบทเรียนได้เหมาะสม ความยากง่ายของบทเรียนเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน การออกแบบหน้าจอของบทเรียนมีความสวยงาม จึงทำให้นักเรียนชอบบทเรียนบนเครือข่าย

ศิริพร วีระชัยรัตนา (2550:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาค้นคว้า เรื่อง การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเตอร์เน็ตระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.68/83.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กําหนดไว้ ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.81/80.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กําหนดไว้ มีค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา มีค่าเท่ากับ 0.7611 และค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเท่ากับ 0.7359 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสําคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีซิปปามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

เยาวลักษณ์ พนมพงษ์ (2553:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการ เรื่อง การเขียนเว็บเพจ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา (CIPPA Model) ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการ เรื่อง การเขียนเว็บเพจ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปามีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 4.36/84.96 มีดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการที่เน้นทักษะกระบวนการ มีค่าเท่ากับ 0.7073 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสําคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ ในระดับมากที่สุด

**2.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ**

ทูโร (Tauro, 1981 อ้างถึงใน รำพึง โนพวน, 2552:25) ได้ศึกษาผลการเรียนและทัศนคติของนักศึกษามหาวิทยาลัยคอนเนคติกัต ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายในวิชาเคมี พบว่า นักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนบนเครือข่าย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าและมีทัศนคติที่ดีในการเรียนวิชาเคมีสูงกว่าที่เรียนตามปกติ นอกจากนี้ นักศึกษามีความเห็นว่า การใช้บทเรียนบนเครือข่ายในวิชาเคมี เป็นการสอนที่มีประสิทธิภาพทำให้มีความกระตือรือร้นในการเรียน อีกทั้งเป็นการจัดประสบการณ์ทางการศึกษาที่มีประโยชน์และน่าสนใจ

จากผลการศึกษาต่างๆ จะเห็นว่า บทเรียนบนเครือข่ายทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนและทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่าวิธีการสอนปกติและผลการศึกษาที่พบมากอีกประการหนึ่ง คือ บทเรียนบนเครือข่าย ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนมากขึ้น การเรียนใช้เวลาน้อยกว่าการเรียนปกติ จึงทำให้เกิดการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น