

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
2. ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.1 การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา
 - 2.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.3 คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.5 คุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. รูปแบบการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา
4. การสอนด้วยบทเรียนช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 4.1 ความหมายของบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต
 - 4.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต
 - 4.3 ประเภทของบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต
 - 4.4 ส่วนประกอบของบทเรียน WBI/WBT
 - 4.5 สถาปัตยกรรมของระบบ
 - 4.6 ซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาบทเรียน WBI/WBT
 - 4.7 การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต
 - 4.8 ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต
5. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 5.1 การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 5.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 5.3 เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต

7. กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า

1. สารและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

การพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน มุ่งพัฒนาให้เป็นคนที่สมบูรณ์และสมดุลทั้งด้านจิตใจ ร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม โดยมุ่งเน้นพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถ ทั้งด้านวิชาการ วิชางาน และวิชาชีพ เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข พึ่งตนเองได้ อยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ พัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการทำงาน ทำงานเป็น รักการทำงาน ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความสามารถในการจัดการ การวางแผนการออกแบบการทำงาน สามารถนำเอาความรู้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ และประยุกต์ใช้ในการทำงาน สร้าง พัฒนางาน ผลิตภัณฑ์ ตลอดจนวิธีการใหม่เพื่อพัฒนาเพื่อพัฒนาคุณภาพของงานและการทำงาน สำหรับสารและมาตรฐานการเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียน สถานศึกษาสามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้ สารและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐาน ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้จัดทำมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี, 2545)

1.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐานที่ ง 4.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

ตาราง 1 แสดงมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สาระที่ 4: เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น			
ป. 1-3	ป. 4-6	ม. 1-3	ม. 4-6
1. รู้จักแหล่งข้อมูลที่อยู่ใกล้ตัว	1. เห็นความสำคัญของข้อมูลและแหล่งข้อมูล	1. เข้าใจหลักการการทำงาน บทบาทและประโยชน์ของระบบคอมพิวเตอร์	1. เข้าใจหลักการและวิธีการของเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. เห็นประโยชน์ของข้อมูลและรวบรวมข้อมูลที่สนใจจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เชื่อถือได้	2. รวบรวมข้อมูลที่สนใจ ได้ตรงตามวัตถุประสงค์จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เชื่อถือได้	2. เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	2. เข้าใจองค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
3. รู้จักชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์พื้นฐานที่เป็นส่วนประกอบหลักของคอมพิวเตอร์	3. จัดเก็บรักษาข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ	3. มีความรู้พื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	3. เข้าใจระบบคอมพิวเตอร์ สื่อสารข้อมูล
	4. รู้จักชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์พื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศ	4. ประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ	4. เข้าใจข้อกำหนดของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
	5. เข้าใจหลักการการทำงานเบื้องต้นและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์	5. เข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ	5. จัดเก็บและบำรุงรักษา สารสนเทศให้ถูกต้อง และเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ
	6. เข้าใจขั้นตอนการใช้งานคอมพิวเตอร์	6. เข้าใจหลักการทำโครงการที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	6. เข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ตาราง 1 (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น			
ป. 1-3	ป. 4-6	ม. 1-3	ม. 4-6
	7. ใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูลและความรู้จากแหล่งข้อมูล	7. ค้นหาข้อมูลความรู้และติดต่อสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์	7. เข้าใจหลักการพัฒนาโครงการที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
	8. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม	8. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสม	8. ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมกับงาน
	9. เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการแก้ปัญหา	9. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการจากจินตนาการหรืองานที่ทำในชีวิตประจำวันอย่างมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบ	9. ติดต่อสื่อสารค้นหาข้อมูล และหาความรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพ
	10. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานจากจินตนาการหรืองานที่ทำในชีวิตประจำวันอย่างมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบ		10. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ เพื่อประกอบการตัดสินใจ

ตาราง 1 (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น			
ป. 1-3	ป. 4-6	ม. 1-3	ม. 4-6
			11. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนอ งานในรูปแบบที่เหมาะสมตรงตามวัตถุประสงค์ของงาน
			12. ใช้คอมพิวเตอร์สร้างงานอย่างมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบ

2. ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

ในปัจจุบันสถานศึกษาหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับทางด้านการอบรมและการศึกษาได้เน้นให้ความสำคัญกับการนำเอาคอมพิวเตอร์เพื่อมาช่วยในด้านการสอนเป็นอย่างมากหรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า E-Education (วศิน เพิ่มทรัพย์, 2548) ไม่ว่าจะเป็นการนำเอารูปแบบของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) เข้ามาใช้กับระบบการเรียนการสอนสมัยใหม่ทำให้การเรียนการสอนแบบเดิมๆ เปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิง สื่อดังกล่าวจะอยู่ในรูปของมัลติมีเดียที่ประกอบด้วยรูปภาพ บทบรรยาย เสียงพูดและเทคนิคการนำเสนอที่ตื่นตาและน่าสนใจ นอกจากนี้ยังมีแบบฝึกหัดเพื่อให้ผู้เรียนสามารถที่จะฝึกทบทวนได้ด้วยตนเองหรือแม้กระทั่งการประยุกต์ใช้ E-Learning เพื่อสร้างบทเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้กับผู้เรียนที่อยู่ห่างไกลหรือไม่สะดวกในการเข้าเรียนสามารถศึกษาและเรียนรู้ผ่านระบบดังกล่าวได้

โดยชัยฤทธิ์ ตอนปัญญาและคณะ (2545, หน้า 6-8) ได้แบ่งการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการงานด้านการศึกษาในปัจจุบันได้ 5 ลักษณะด้วยกัน คือ

- 1) การใช้คอมพิวเตอร์ในงานบริหารจัดการ

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อช่วยในการบริหารจัดการ ได้แก่ งานทะเบียน งานธุรการ ประวัติและข้อมูลเกี่ยวกับบุคลากร การเงินและพัสดุ การจัดทำรายงาน การแจ้งผลการเรียน เป็นต้น ซึ่งการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในงานด้านต่างๆ เหล่านี้ จะช่วยให้การดำเนินงานมีความสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2547, หน้า 6) ได้เคยกล่าวไว้ว่าอีกไม่นานคอมพิวเตอร์จะเข้ามามีบทบาทในห้องเรียนมากขึ้น โดยเฉพาะไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีคุณภาพได้มาตรฐานมากขึ้น แต่ราคาต่ำพอที่โรงเรียนต่างๆ จะจัดหามาใช้ในโรงเรียนได้ และความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในงานด้านต่างๆ เป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่าคอมพิวเตอร์จะเข้ามาสู่ระบบการศึกษาและห้องเรียนอย่างมีระบบมากขึ้น ปัจจุบันมีโรงเรียนต่างๆ จำนวนไม่น้อยที่จัดหาคอมพิวเตอร์มาใช้งานในโรงเรียนทั้งในด้านการบริหารและการเรียนการสอนมากขึ้นโดยจัดหาตนเองในรูปแบบและลักษณะต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งเทคโนโลยีใหม่นี้ เพื่อนักเรียนจะได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ และครูอาจารย์จะได้ใช้ทรัพยากรนี้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2) การใช้คอมพิวเตอร์ในงานจัดการเรียนการสอน

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดการต่างๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอนได้แก่ การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน การแจ้งผลการเรียน การจัดทำคลังข้อสอบ ตลอดจนการจัดทำเอกสารประกอบการสอนต่างๆ

3) การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอน

การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อเพื่อช่วยในการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจและให้ผลการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำเสนอในลักษณะสื่อประสม (Multimedia) โดยสามารถนำเสนอได้ทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วีดิโอและเสียง นอกจากนั้นสื่อคอมพิวเตอร์ยังเป็นสื่อที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์เป็นอย่างดีซึ่งสอดคล้องกับ กิดานันท์ มะลิทอง (2536, หน้า 167) ที่กล่าวว่า ในการจัดการเรียนการสอนนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนจะต้องมีการวิเคราะห์ลักษณะและความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมแก่ผู้เรียน การใช้คอมพิวเตอร์จัดการสอนจะช่วยให้ผู้สอนสามารถแก้ปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้โดยการจัดโปรแกรมการเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามความสามารถและความ

ถนัดของตนเอง เป็นการจัดการศึกษารายบุคคลโดยใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่างๆ กัน หรืออาจเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับสื่อประเภทอื่นๆ เพื่อการเรียนรู้ให้ครบตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่ตั้งไว้

4) การใช้คอมพิวเตอร์ในการสื่อสารและค้นคว้าข้อมูลข่าวสาร

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนหรือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน เป็นการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้สอนกับผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลา โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ ซึ่งเป็นการสอนในลักษณะที่เรียกว่า Asynchronous Learning ได้แก่ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าข้อมูลต่างๆ ได้อย่างกว้างขวางอีกด้วย

5) การใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากบทเรียนที่ได้รับการออกแบบและสร้างอย่างเป็นระบบ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีลักษณะต่างๆ กัน เช่น เป็นบทเรียนประเภทนำเสนอเนื้อหา ประเภทแบบฝึก ประเภทเกมส์ แบบทดสอบ หรือประเภทสถานการณ์ เป็นต้น (พรเทพ เมืองแมน, 2544, หน้า 16-17)

สรุปได้ว่าการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ในด้านการจัดการเรียนการสอน การลงทะเบียน การจัดเก็บฐานข้อมูลของผู้เรียน การจัดทำผล การเรียนการสอนตลอดจนการอภิปรายหรือการจบหลักสูตรนั่นเอง

2.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป เช่น CAI (Computer Assisted Instruction) หรือ CAL (Computer Assisted Learning) เป็นต้น และได้มีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

กิดานันท์ มะลิทอง (2536, หน้า 168) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปในทันที มีการให้ข้อมูลย้อนกลับซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียนและสามารถประเมินผลการตอบสนองของผู้เรียนได้ สอดคล้อง

กับกฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2536, หน้า 136) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง บทเรียนที่ได้จัดกระทำไว้อย่างเป็นระบบเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์ โดยนำเสนอเนื้อหาที่ต้องสอนกับผู้เรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ (Interactive) โดยตรงตามความสามารถ

ต่อมาบุญชม ศรีสะอาด (2537, หน้า 123) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนรายบุคคล โดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าตามอัตราของตนเอง เป็นการสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน ส่วนสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา (2542, หน้า 8) ให้ความหมายว่า วิธีการเรียนการสอนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งออกแบบไว้เพื่อนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามลำดับขั้นของการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ โดยมีการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ซึ่งผู้เรียนจะได้รับข้อมูลป้อนกลับทันที

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541, หน้า 5) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็น การนำคอมพิวเตอร์เข้าไปใช้ในการศึกษาในลักษณะของการนำเสนอการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์โดยที่คอมพิวเตอร์จะทำการนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจจะเป็นทั้งในรูปแบบตัวหนังสือและกราฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน

สุรเชษฐ์ เวชชพิทักษ์ (2546, หน้า 1) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน โดยมีทั้งที่เป็นสื่อเสริมการสอนที่มีการใช้สื่ออื่นๆ เป็นกิจกรรมหลักอยู่แล้ว เช่น การใช้เสริมการสอนของครูที่บรรยายในห้องเรียนปกติเป็นต้น หรือใช้เป็นส่วนหลักในการเรียนการสอน เช่น การใช้เป็นสื่อการฝึกอบรมต่างๆ ในลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อเป็นการเสริมหรือทดแทนการเรียนการสอนของครูเป็นต้น

จากที่กล่าวมานั้น สรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาของบทเรียนตามโปรแกรมที่สร้างไว้ด้วยตนเองและโดยการนำเสนอที่มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้เกิดการตอบโต้ สามารถบอกข้อผิดพลาดของผู้เรียนได้เมื่อผู้เรียนตอบผิดโดยแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ

2.3 คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อเลสซี และโทรลิป (1991, p.87) และถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541, หน้า 31) กล่าวถึงคุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ประการได้แก่ สารสนเทศ ความแตกต่างระหว่างบุคคล การตอบโต้ และการให้ผลย้อนกลับโดยทันที

2.3.1 สารสนเทศ (information) ในที่นี้หมายถึง เนื้อหาสาระ (content) ที่ได้รับการเรียบเรียงเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใด ตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอรูปแบบต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ได้ใช้ได้รับเนื้อหาสาระและทักษะต่างๆ อย่างตรงไปตรงมาจากการอ่าน จำ ทำความเข้าใจ และฝึกฝน ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางอ้อม ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมและการจำลองซึ่งเนื้อหาสาระหรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับจะถูกต้องแฝงเอาไว้ในรูปแบบของเกมต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ฝึกฝนทักษะทางการคิด การจำ การสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัวและเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลินและจูงใจให้ผู้ใช้มีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น

สารสนเทศเป็นคุณลักษณะสำคัญประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ช่วยแยกความแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมออกจากซอฟต์แวร์เกมซึ่งมุ่งเน้นแต่ความบันเทิงและความเพลิดเพลินของผู้ใช้โดยไม่คำนึงถึงการให้ความรู้ หรือทักษะแก่ผู้เรียนแต่อย่างใด (บางโปรแกรมถึงกับใช้เรื่องราวที่สะท้อนการต่อสู้และความรุนแรงเป็นส่วนประกอบสำคัญของเกม) เช่น ซอฟต์แวร์เกมสตรีทไฟท์เตอร์ (street fighter) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ซอฟต์แวร์เกมบางชิ้นก็อาจจัดว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทหนึ่งได้ แต่ทั้งนี้เกมเหล่านั้นจะต้องมีคุณลักษณะสำคัญ กล่าวคือ จะต้องมีความหมายรวมถึงวัตถุประสงค์ในการที่จะนำเสนอเนื้อหาสาระความรู้หรือทักษะอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้เรียน

2.3.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (individualization) บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ที่เกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ รวมถึงพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการสอนการเรียนรู้การสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของคนรวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับคนได้ การควบคุมการเรียนของคนนี้มีหลายลักษณะด้วยกัน ลักษณะสำคัญ ได้แก่

1) การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ข้ามส่วนใด ออกจากบทเรียนเมื่อใดหรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา เช่น มีเมนูหรือรายการที่แยกเนื้อหาตามหัวข้ออย่างชัดเจนหรือปุ่มควบคุมต่างๆ ในการเข้าถึงเนื้อหาของบทเรียน

2) การควบคุมลำดับของการเรียน การเลือกที่จะเรียนเนื้อหาหรือสื่อหลายมิติ (hypermedia) ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมกันอยู่ในปัจจุบันซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของการเชื่อมโยงแบบฮอตเวิร์ด (hotword) หรือข้อความหลายมิติ (hypertext) ซึ่งผู้เรียนสามารถกดเลือกข้อมูลที่ต้องการตามความสนใจ ความถนัดหรือตามพื้นฐานความรู้ของตนได้

3) การควบคุมการฝึกฝนปฏิบัติหรือการทดสอบ ความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือทำแบบทดสอบหรือไม่ หากทำจะทำมากน้อยเพียงใด เช่น การมีปุ่มควบคุมต่างๆ จัดหาไว้ทุกหน้าที่จำเป็น เช่น ปุ่มเลิกทำ ปุ่มกลับไปหน้าเดิม เป็นต้น

นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แบบต้องมีการนำระบบผู้เชี่ยวชาญ (expert system) หรือระบบปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) มาประยุกต์ใช้เพื่อที่จะสามารถตอบสนองต่อความแตกต่างของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การจัดเสนอเนื้อหา หรือแบบฝึกหัด ในระดับความยากง่ายที่ตรงกับพื้นฐานความสามารถและความสนใจของผู้เรียน เป็นต้น

2.3.3 การตอบโต้ (interaction) การตอบโต้ ในที่นี้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุด คือ การเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น หากใช้เกิดขึ้นเพียงจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างดีจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน

การออกแบบให้ผู้ใช้งานมีปฏิสัมพันธ์เพื่อพลิกเปลี่ยนหน้าไปเรื่อยๆ นั้นไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอนที่มีความหมาย การที่จะทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้สร้างซอฟต์แวร์จำเป็นต้องใช้เวลาในส่วนของ การสร้างความคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์เพื่อได้มาซึ่งกิจกรรมการเรียน (activity) หรืองาน (task) ที่ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับบทเรียนและเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.4 การให้ผลย้อนกลับโดยทันที (immediate feedback) เป็นลักษณะที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การให้ผลย้อนกลับโดยทันที ตามแนวคิดของ

สกินเนอร์ (skinner) ดังที่ได้กล่าวไปแล้ว ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบ หรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้มีผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนรู้ของตนได้ ทั้งนี้มีงานวิจัยหลายชิ้นซึ่งสนับสนุนว่าการให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนได้เป็นอย่างดีความสามารถในการให้ผลกลับโดยทันทีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เอง ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบประการสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับสื่อประเภทอื่นไม่ว่าจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อโสตทัศนวัสดุ เนื่องจากสื่ออื่นๆ นั้น ไม่สามารถที่จะประเมินผลการเรียนของผู้เรียนพร้อมกับการประมวลผลป้อนกลับโดยฉับพลันเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กาเย่ (Gagne, p.1984) ได้กล่าวไว้ว่าองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญที่ทำให้การสอนประสบผลสำเร็จ เมื่อนำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเรียนการสอนได้แก่

1. วัตถุประสงค์การสอนที่ชัดเจน
2. การสอนเป็นขั้นย่อยๆ ที่นำไปสู่ความสำเร็จในหน่วยใหญ่
3. การสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยอัตราเร็วของผู้เรียน
4. การจัดลำดับการสอนที่ดี

จากหลักการดังกล่าวเมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนย่อมทำให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จในการเรียน เนื่องจากการแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน

แฮนนาฟิน และเพค (Hannafin and Peck, 1988, p.17-23) ได้ให้ลักษณะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี 12 ประการดังนี้

- 1) บทเรียนที่ดี ควรทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้และผู้เรียนสามารถประเมินผลด้วยตนเองว่าบรรลุจุดประสงค์แต่ละข้อหรือไม่
- 2) บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับลักษณะผู้เรียน การสร้างบทเรียนต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 3) บทเรียนที่ดี ควรมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากที่สุดโดยมีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนจากหนังสือเพราะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้สองทาง
- 4) บทเรียนที่ดีควรมีลักษณะเป็นการเรียนการสอนรายบุคคล ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่ตนเองต้องการและสามารถข้ามบทเรียนที่ตนเองเข้าใจแล้วได้ แต่ถ้าบทเรียนใดที่ศึกษาแล้วไม่เข้าใจก็สามารถเรียนซ่อมเสริมจากข้อแนะนำได้

- 5) บทเรียนที่ดีควรคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียนมีลักษณะเร้าความสนใจตลอดเวลา เพื่อให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน
 - 6) บทเรียนที่ดีควรสร้างความรู้สึกทางบวกกับผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเพลิดเพลิน เกิดกำลังใจ
 - 7) บทเรียนที่ดีควรสามารถแสดงผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนได้
 - 8) บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน
 - 9) บทเรียนที่ดีควรมีการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างเหมาะสมโดยหลีกเลี่ยงคำถามที่ง่ายและตรงเกินไป หลีกเลี่ยงคำถามที่ไร้ความหมาย การตัดสินใจคำตอบต้องชัดเจน ไม่คลุมเครือ
 - 10) บทเรียนที่ดีควรใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเป็นแหล่งทรัพยากรทางการเรียนอย่างชาญฉลาดโดยใช้สมรรถนะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่ เช่น ใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบตัวอักษร ใช้แสงหรือสีเน้นคำหรือข้อความสำคัญ
 - 11) บทเรียนที่ดีควรได้รับการออกแบบที่เหมาะสมกับหลักการออกแบบการสอน
 - 12) บทเรียนที่ดีควรมีการประเมินผลทุกๆ ด้าน เช่น ประเมินผลผู้เรียน ประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน ความสวยงาม ความตรงและเจตคติของผู้เรียน เป็นต้น
- สรุปได้ว่าลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการเร้า และกระตุ้นให้เกิดความสนใจของผู้เรียน แสดงผลย้อนกลับไปยังผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเพลิดเพลินและต้องการที่จะเรียนรู้อย่างยิ่งขึ้นไป

2.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มะลิทอง (2536, หน้า 187-191) ได้แบ่งประเภทของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 7 ประเภท ดังนี้

1. การสอน (Tutorial Instruction) บทเรียนในรูปแบบการสอนจะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกันแล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกก็จะมีกาให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่ จนกว่านักเรียนจะตอบถูกแล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทเรียนนั้นอีกหรือจะเรียนในบทเรียนต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบบทเรียนโปรแกรมแบบสาขาสามารถสอนได้ในแทบ

ทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลเกี่ยวกับข้อเท็จจริงเพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ

2. การฝึกหัด (Drill and Practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่มีการสอนเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่ม หรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไขและพร้อมๆ กับการให้คำถาม หรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้ว จึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้จะสามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชาทั้งด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์และการแปลภาษา เป็นต้น

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่างๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้นเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นการจำลองเหตุการณ์เพื่อฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจจะประกอบด้วย การเสนอความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญ และความคล่องแคล่วและการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียนจะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนแทรกย่อยอยู่ด้วยได้แก่ โปรแกรมการสาธิต (Demonstration) โปรแกรมนี้มีไว้ใช้ในการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนแบบธรรมดา ซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรมแต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น

4. เกมเพื่อการสอน (Instructional Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกัน ในเรื่องของกฎเกณฑ์แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทักษะคติ ตลอดจนทักษะต่างๆ นอกจากนี้การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้นและช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอย หรือฝันกลางวันซึ่งเป็น

อุปสรรคในการเรียน เนื่องจากการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5. การค้นพบ (Discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุดโดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

6. การแก้ปัญหา (Problem-Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเองและโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหาโดยการคำนวณข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

7. การทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่าๆ ของปรนัย หรือคำถามจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541, หน้า 11) ได้แบ่งประเภทของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 5 ประเภท ดังนี้

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาให้แก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาใหม่ หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนอยู่ด้วย

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้จัดทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ ได้

3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่เป็นการนำเสนอบทเรียนในรูปแบบการจำลองแบบ (Simulation) โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้นและบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (Problem-Solving)

4. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ที่มีความสนุกสนานเพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่สำคัญประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ยังนิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ระดับประถมศึกษา ไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

5. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ คือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการสอน การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบข้อดีของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบคือ การที่ผู้เรียนได้รับผลย้อนกลับโดยทันที (Feed back)

สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ (2546, หน้า 3-8) สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการนำเสนอได้หลายรูปแบบด้วยกัน ได้มีการแบ่งรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนและการเรียนรู้ของผู้เรียน แบ่งออกได้หลายรูปแบบ เช่น

1. รูปแบบการสอนเนื้อหา (Tutorial) บทเรียนในแบบการสอนแบบนี้จะคล้ายกับการเรียนการสอนในห้องเรียนจะมีการให้ข้อมูลพื้นฐานก่อนโดยแบบเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆ มีการทบทวนความรู้เดิมหรือให้ความรู้เพิ่มเติมก่อนที่จะเสนอเนื้อหาใหม่ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียงหรือทุกรูปแบบรวมกันแล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อถูกแล้วจึงจะสามารถเข้าสู่บทเรียนต่อไป

2. รูปแบบฝึกหัด (drill) บทเรียนฝึกหัดเป็นแบบที่ไม่มีการสอนเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้มีการรวบรวมหรือตั้งใจไว้ก่อนแล้วแก่ผู้เรียนในรูปแบบต่างๆ เช่น แบบปรนัยหลายตัวเลือก แบบจับคู่ แบบถูก-ผิด เป็นต้น ถ้าตอบถูกก็จะได้คำถามใหม่จนกว่าจะได้ผลการตอบในระดับที่น่าพอใจ ดังนั้นผู้ฝึกหัดจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ

ในเรื่องนั้นๆ มาก่อนในระดับที่ได้อยู่แล้ว นิยมใช้กับวิชา เช่น คณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์และการแปลภาษา เป็นต้น

3. รูปแบบสถานการณ์จำลอง (simulation) เป็นการสร้างกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากให้ผู้เรียนได้ศึกษา โดยให้เห็นภาพได้ฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก โดยรูปแบบจะประกอบไปด้วย การเสนอความรู้ ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญ โดยอาจจะใช้เป็นโปรแกรมย่อยๆ แทรกอยู่ในลักษณะของโปรแกรมการสาธิต (Demonstration) หรือเป็นโปรแกรมทดสอบโดยสร้างสถานการณ์จำลอง

4. รูปแบบเกมการสอน (game) เป็นการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย สามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกัน ในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทักษะคติ ตลอดจนทักษะต่างๆ และยังเป็นการเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ได้ดีขึ้นเพราะผู้เรียนจะต้องตื่นตัวอยู่เสมอ

5. รูปแบบการทดสอบ (test) มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกเป็นอิสระจากกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถให้เราสร้างแบบทดสอบที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนได้ ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจและน่าสนุกมากกว่าเป็นต้น

สรุปได้ว่าประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันนี้ มีอยู่หลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละประเภทมีลักษณะและรูปแบบการนำเสนอบทเรียนที่แตกต่างกัน โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือเพื่อให้ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่ดีนั่นเอง

2.5 คุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาหลายท่านได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มีคุณค่าต่อการเรียนการสอนหลายประการ ได้แก่

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง (2535, หน้า 160) ได้กล่าวถึงคุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. สนองตอบต่อการสอนเป็นรายบุคคล
2. สามารถบริหารการสอนได้อย่างดี
3. สามารถสอนความคิดรวบยอดและทักษะขั้นสูงที่ยากแก่การสอน
4. คำนวณได้อย่างรวดเร็ว นักเรียนจึงเรียนได้เร็วและถูกต้อง
5. สร้างแรงกระตุ้นและแรงจูงใจในการเรียน

ฮอล (Hall, 1982, p.362) ได้กล่าวถึงประโยชน์ไว้ดังนี้

1. เป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในด้านเวลาสอนลดลง ลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับนักเรียน มีเวลาศึกษาตำรา ทำวิจัยช่วยพัฒนาทางวิชาการ และอื่นๆ
 2. เป็นการสอนที่มีแบบแผน สามารถตรวจสอบได้และเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพสูงสำหรับนักเรียน
 3. ช่วยพัฒนาความก้าวหน้าของนักเรียน ข้อมูลที่ได้จากนักเรียนนั้นจะได้นำมาปรับปรุงหลักสูตร
 4. ลดเวลาในการเรียน
 5. หลักสูตรที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถส่งเสริมการสอนได้
- ศรีศักดิ์ จามรมาน (2532, หน้า 72) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนว่ามีประโยชน์สำคัญอยู่ 5 ประการ
1. ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้น
 2. ทำให้นักเรียนสามารถเลือกบทเรียนและวิธีการเรียนได้หลายแบบ ทำให้ไม่เบื่อหน่าย เช่น ถ้าเบื่อการอ่านหรือคำบรรยายก็เปลี่ยนเป็นเล่นเกมได้
 3. ทำให้ไม่เปลืองสมองในการท่องจำสิ่งที่ไม่ควรจะต้องจำ เก็บสมองไว้ใช้ในการตัดสินใจดีกว่า
 4. ทำให้สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับความต้องการของนักเรียนแต่ละคน
 5. ทำให้นักเรียนมีอิสระเสรีในการที่จะเรียนไม่ต้องคอยนัดกับเพื่อนร่วมชั้นและครูอาจารย์ จะเรียนกับคอมพิวเตอร์เมื่อไรก็ได้ อย่างอิสระรวดเร็ว

ถนอม เลาจรัสแสง (2541, หน้า 12) กล่าวว่าประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายประการดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดจากความพยายามในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนก่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้อื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยสอนเสริมหรือสอนทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับนักเรียนที่ตามไม่ทันหรือจัดการสอนเพิ่มเติม

2. ผู้เรียนก็สามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลาและสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก เช่น แทนที่จะต้องเดินทางมายังชั้นเรียนตามปกติ ผู้เรียนก็สามารถเรียนด้วยตนเองจากที่บ้านได้ นอกจากนี้ยังสามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ที่ต้องการเป็นต้น

3. ข้อได้เปรียบที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีถูกต้องตามหลักการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถที่จะจูงใจผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้น (Motivated) ที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียนตามแนวคิดของการเรียนในปัจจุบันว่า “Learning is Fun” ซึ่งหมายถึงการเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก

ทักษิณา สนวนานนท์ (2529, หน้า 56-57) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อผู้เรียนหลายประการดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนตามเอกัตภาพมีโอกาสเรียนซ้ำแล้วซ้ำอีกตามต้องการ
2. ช่วยประหยัดเวลาในการสอนครูจะได้มีเวลาที่เหลือไปใช้ปรับปรุงการสอน
3. ผู้เรียนป้อนกลับได้ทันที สามารถเอาดี ภาพและเสียงเข้าด้วยกันทำให้เกิดความตื่นตื้นไม่เบื่อหน่าย
4. สามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่สะดวก เช่น ที่บ้าน โรงเรียน สถาบันการศึกษาหรือที่ทำงานก็ได้
5. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น แก้ปัญหาต่างๆ ได้เร็วขึ้นไม่สิ้นเปลืองเวลา
6. ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติต่อวิชาเรียน
7. สอนกำกับและทักษะขั้นสูงตลอดจนจำลองสถานการณ์ทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้
8. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนตามลำดับขั้นตอนจากง่ายไปยากทำให้เกิดความแม่นยำในเนื้อหาวิชาที่ไม่เข้าใจ
9. เป็นการสร้างแรงจูงใจการเรียนให้แก่ผู้เรียนเพราะคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งแปลกใหม่
10. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนมีเหตุผลเพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา
11. สามารถประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ
12. สามารถคำนวณได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพผู้เรียนจึงเรียนได้เร็วและถูกต้อง
13. ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบก่อนเป็นการบังคับให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จริงก่อนจึงจะผ่านบทเรียนนั้นไป
14. ช่วยผ่อนแรงผู้สอนและลดปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน ทำให้การสอนมีมาตรฐานและคุณภาพเหมือนกัน

15. เป็นการสร้างเสริมวัฒนธรรมเพื่อการศึกษา

สรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ สามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. รูปแบบการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

3.1 การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อสื่อสารในด้านต่างๆ การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตสำหรับครูอาจารย์ และนักศึกษาในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาในสหรัฐอเมริกา ไม่ว่าจะเป็นการส่งการบ้าน นัดหมาย อภิปราย ถกเถียง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่างๆ รวมทั้งการแจกจ่ายที่อยู่ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์หรือที่อยู่เว็ลด์ไวด์เว็บ ถือว่าเป็นเรื่องปกติเนื่องจากผู้เรียนหรือผู้สอนเมื่อได้มีโอกาสใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์แล้วมักจะติดใจและนิยมติดต่อทางอีเมลมากกว่าวิธีอื่นๆ เนื่องด้วยคุณสมบัติที่เหนือชั้นกว่า เช่น ใช้เวลาเพียงไม่กี่นาทีเท่านั้น ผู้รับไม่จำเป็นต้องรอรับข้อมูลเหมือนโทรศัพท์ นอกจากนี้ยังมีบริการทางอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นที่นิยมในหมู่นักศึกษา อีกประเภทคือ LISTSERV ซึ่งเป็นบริการที่อนุญาตให้นักศึกษาสามารถสมัครเป็นสมาชิกของกลุ่มสนทนา (Discussion Group) ที่มีความสนใจเรื่องเดียวกับที่ท่านในใจได้ โดยผู้สนใจจะต้องส่งอีเมลไปยังที่อยู่ของกลุ่มสนทนา (ที่อยู่ของเครื่องคอมพิวเตอร์) ซึ่งจะทำการส่งอีเมลล์ของผู้สนใจเข้าร่วมกลุ่มไปได้ไว้ในลิสต์รายชื่อสมาชิก (Mailing list) เมื่อมีข้อความส่งมายังกลุ่มเครื่องคอมพิวเตอร์นี้ก็จะทำการคัดลอกและจัดส่งข้อมูลนี้ไปตามลิสต์รายชื่อสมาชิกที่มีอยู่และได้แสดงข้อคิดเห็นส่วนตัวและได้ชักข้อสงสัยหรือขอความช่วยเหลือต่างๆ จากสมาชิกภายในกลุ่ม

นอกจาก LISTSERV แล้ว USENET ก็เป็นอีกบริการที่ให้ประโยชน์ในเรื่องเดียวกัน แตกต่างกันตรงที่ USENET เป็นกลุ่มข่าวข้อมูลที่ถูกส่งไปที่กลุ่มจะถูกทำการเผยแพร่ไปทุกเครือข่ายทั่วโลกที่เป็นสมาชิกของกลุ่มข่าวนั้นๆ ซึ่งการสมัครเป็นหน้าที่ของผู้บริหารเครือข่ายย่อยโดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องส่งอีเมลล์สมัครเป็นสมาชิกของกลุ่มข่าวเองเพียงแต่เข้าไปเครือข่ายที่ต้องการอ่านในกลุ่มข่าวที่สนใจเท่านั้น การลงประกาศก็ทำได้โดยการส่งอีเมลล์ไปยังกลุ่มข่าวที่ต้องการนั่นเอง

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน จะสอดคล้องกับการสอนแบบเอกัตบุคคลซึ่งเป็นการสอนที่สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลและการสอนแบบโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูปตามแนวคิดของ Gagne จะช่วยเสริมประสิทธิภาพของการดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการศึกษาและการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี Gagne ได้กล่าวว่า “การศึกษาจะดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพไม่ได้ถ้าเราไม่สามารถแยกแยะเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้”

ดังนั้น การเรียนแบบโปรแกรมตามแนวคิดของ Gangne จึงถูกนำมาใช้เพื่อเรียนด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจตลอดจนความถนัดของแต่ละบุคคล จากแนวความคิดดังกล่าวตลอดจนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ จึงนำไปสู่การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการเรียนการสอน

3.2 การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เนื่องจากข้อมูลที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันมีอยู่มากมายและกระจัดกระจายอยู่ตามที่ต่างๆ ดังนั้น ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจำเป็นต้องเรียนรู้วิธีการใช้บริการอินเทอร์เน็ตและเลือกใช้ให้เหมาะสม เพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล ศึกษาค้นคว้าและวิจัยได้หลายวิธีด้วยกัน วิธีที่เป็นที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบันคือการสืบค้นทางเวปไซด์เวป เนื่องจาก เวปสามารถรองรับข้อมูลในหลายๆ รูปแบบและเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องเนื่องกันให้เราได้ศึกษาอย่างสะดวกสบายและเว็บมีซอฟต์แวร์สำหรับอ่านข้อมูลในเว็บที่สมบูรณ์แบบมาก เพราะนอกจากการใช้งานจะง่ายแล้ว ยังรวมบริการอื่นๆ ทางอินเทอร์เน็ต เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (FTP) ระบบศูนย์รวมข่าว (USENET) และโกเฟอร์ (GOPHER) เข้าไว้อีกด้วย

การค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือช่วยค้น (Search Machine) ซึ่งซอฟต์แวร์อ่านข้อมูลในเว็บ (Web Browser) ส่วนใหญ่จะมีบริการเชื่อมต่อกับเครื่องมือเหล่านี้ไว้ให้แล้ว ผู้ใช้เพียงแต่กดปุ่มสำหรับเรียกเครื่องมือขึ้นมาพิมพ์คำหรือข้อความที่ต้องการสืบค้นลงไป เครื่องจะแสดงผลการค้นหาโดยการแสดงชื่อของข้อมูลที่เราต้องการศึกษา (Web Page) ซึ่งถ้าต้องการเข้าไปอ่านก็สามารถกดลงไปในชื่อนั้นได้เลย ข้อมูลดังกล่าวจะปรากฏบนจอไม่ว่าจะเป็นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์แหล่งใดในโลกก็ตาม

นอกจากนี้ การเข้าใช้เครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆ ที่ต่ออยู่กับเครือข่ายและที่อนุญาตให้มีการเข้าใช้ได้ เช่น การติดต่อเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ของห้องสมุดเพื่อการค้นหา ยืม ต่อเวลาการยืม หรือการจองหนังสือพิมพ์ต่างๆ ก็เป็นที่นิยมกันมาก ในประเทศไทยก็มีห้องสมุดหลายแห่งของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาเปิดให้ใช้บริการในระดับนี้แล้ว แต่ยังไม่สมบูรณ์แบบนักบริการนี้สามารถใช้ได้โดยการใส่คำสั่ง Telnet และตามด้วยชื่อเครื่องหรือหมายเลขของเครื่องแล้วพิมพ์ชื่อในการขอเข้าใช้ (Login) บางเครื่องอาจต้องใช้รหัสลับ (Password) ด้วย หลังจากนั้นต้องทำตามคำสั่งที่ปรากฏบนจอซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละระบบของเครื่อง

นอกจากห้องสมุดแล้ว เราอาจจะเข้าใช้คอมพิวเตอร์ที่เป็นฐานข้อมูลต่างๆ ได้ด้วย โดยในบางฐานข้อมูล นอกจากผู้ที่จะเข้าไปค้นหาบทความที่เคยตีพิมพ์ในวารสารต่างๆ แล้วยัง

สามารถใช้บริการพิเศษอื่นๆ เช่น บริการส่งอีเมลแจ้งให้ทราบเกี่ยวกับบทความใหม่ๆ ที่ได้ตีพิมพ์ ในวารสารการศึกษาที่สนใจเล่มล่าสุด โดยต้องมีการกำหนดชื่อของวารสารที่สนใจไว้ล่วงหน้าหรือ มีบริการส่งแฟกซ์บทความนั้นๆ ให้แก่ผู้ใช้ที่สนใจได้ ซึ่งบริการพิเศษอื่นๆ มักจะคิดค่าบริการและราคาจะค่อนข้างสูง

บริการสืบค้นข้อมูลอื่นๆ ได้แก่ อาร์คี (Archie ซึ่งย่อมาจาก Archive) และ เวส (WAIS ย่อมาจาก Wide information Server) อาร์คีนั้นเป็นบริการช่วยค้นข้อมูลที่อยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์เฉพาะเครื่องที่มีการอนุญาตให้โอนถ่ายแฟ้มข้อมูลได้ หลังจากที่ผู้ใช้ต่อเข้าไปโดยคำสั่ง Telnet ไปยังเครื่องที่มีบริการอาร์คี พิมพ์คำ หรือข้อความที่ต้องการสืบค้นซึ่งต้องสะกดให้ถูกต้อง อาร์คีจะแสดงชื่อแฟ้มข้อมูลหรือไดเรกทอรีที่มีชื่อตรงกับคำที่ผู้ใช้พิมพ์ลงไปและชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีแฟ้มข้อมูลหรือไดเรกทอรีอยู่ต่อจากนั้นผู้ใช้ก็สามารถใช้คำสั่งโอนถ่ายแฟ้มข้อมูล หรือ FTP ตามด้วยชื่อ Hosts เพื่อเข้าไปโอนถ่ายแฟ้มข้อมูลที่ต้องการได้

Web เป็นบริการค้นหาข้อมูลที่มีการทำงานคล้ายกับอาร์คี คือ ต้องต่อเข้าไปยังเครื่องที่เป็นศูนย์บริการก่อนและพิมพ์คำหรือข้อความที่ต้องการสืบค้นลงไป แต่คำหรือข้อความที่พิมพ์เข้าไปนั้นจะเป็นหัวข้อหรือคำสำคัญในเนื้อหาไม่ใช่เฉพาะชื่อเรื่องเหมือนอาร์คี หลังจากพบข้อมูลที่เกี่ยวข้องแล้ว เวสก็แสดงชื่อแฟ้มข้อมูล หรือไดเรกทอรีที่มีเนื้อหาตรงกับคำที่ผู้ใช้พิมพ์ลงไป

3.3 การประยุกต์อินเทอร์เน็ตในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของหลักสูตรที่มีอยู่เดิม ปัจจุบันการใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรกิจกรรมการสอนมีอย่างแพร่หลายในหลายๆ ประเทศ โดยเฉพาะในการเรียนระดับประถมศึกษา ถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในปี พ.ศ.2536 มีการสำรวจพบว่าการใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรกิจกรรมการสอน ที่ได้ประโยชน์มากที่สุดและได้รับความนิยมนิยมมากที่สุดในสหรัฐอเมริกา ก็คือ กิจกรรมการสอนในโครงการร่วมระหว่างห้องเรียนจาก 2 โรงเรียนขึ้นไป (Classroom Exchange Projects) เพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลในวิชาทางวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวกับการรับรู้ทางสังคม และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่างๆ เนื่องจากโครงการเหล่านี้ได้รวมเอากิจกรรมการเรียนอื่นๆ เอาไว้ อาทิ การเก็บรวบรวมข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ การค้นคว้าวิจัย การสอบถาม ปรัชญาผู้เชี่ยวชาญ การรับรู้ทางสังคม การแลกเปลี่ยนทางวัฒนธรรม ทั้งระดับประเทศและระดับนานาชาติและการเขียนรายงาน นอกจากนี้ยังมีโครงการที่เกี่ยวกับการเขียนหนังสือพิมพ์ของโรงเรียนแบบออนไลน์และการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งกิจกรรมการเขียนจดหมายโต้ตอบระหว่างนักเรียน จากต่างห้องต่างโรงเรียนที่ได้รับความนิยมอยู่มาก

3.3.1 การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต

การศึกษาทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ในลักษณะแรกผู้เรียนและผู้สอนมีการนัดหมายเวลาที่แน่ชัด ซึ่งต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์เพิ่มเติม ในการสายสัญญาณภาพ และเสียง เช่น กล้องถ่ายภาพ ไมโครโฟน ลำโพง และซอฟต์แวร์พิเศษทั้งในห้อง (สถานี) ของผู้สอนและในห้องเรียนของผู้เรียน ผู้สอนและผู้เรียนจะสามารถสื่อสารกันได้ทันที โดยครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปยังห้องเรียนจริง เพียงมาที่สถานีที่จัดเตรียมไว้และสอนผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ ส่วนผู้เรียนก็ไม่ต้องเดินทางมาหาครูผู้สอน เพียงไปยังห้องเรียนที่ได้จัดเตรียมไว้และเรียนจากจอ เมื่อมีข้อสงสัยก็สามารถที่จะถามได้โดยทันที ส่วนการศึกษาทางไกลในลักษณะที่สอง ผู้เรียนจะต้องเตรียมเอกสารการสอบไว้ล่วงหน้าและเก็บข้อมูลการสอนนี้ไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจะสามารถเรียนจากทุกที่ที่สามารถเข้าใช้เครือข่ายได้ในเวลาใดก็ได้เอกสารการสอนก็ทำได้หลายลักษณะ แต่นิยมทำกันก็คือในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบนเว็บ หรือ CAI on the Web เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลมหาศาลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั่วโลก ถ้าผู้เรียนมีข้อสงสัยใดๆ ก็สามารถอีเมลไปสอบถามจากผู้สอนได้

3.3.2 การเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ส่วนใหญ่ยังคงเป็นในลักษณะของการเปิดอบรมหลักสูตรสั้นๆ หรือการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการแก่สมาชิกในเครือข่ายหรือประชาชนทั่วไปที่สนใจแต่ในสถาบันการศึกษาอุดมศึกษาบางแห่งก็ได้เริ่มมีการจัดการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตโดยจัดเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในรายวิชาต่างๆ ให้แก่นิสิต นักศึกษากันบ้างแล้ว ทั้งนี้ก็เพื่อเป็นการเตรียมนิสิต นักศึกษา ให้มีความพร้อมในการที่จะนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการค้นคว้าวิจัยหรือทำในรายงานวิชาต่างๆ และที่สำคัญก็คือ ใน การเรียนรู้ด้วยตนเองต่อไป นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตยังเป็นการส่งเสริมให้นิสิต นักศึกษาได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นผ่านสื่อในลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิม เช่นจากการอภิปรายผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การเสนอความคิดเห็นในกลุ่มสนทนาหรือจากการนำเสนอข้อมูลบนเว็บ เป็นต้น (ถนอม ตันพิพัฒน์, 2539, หน้า 65-67)

3.3.3 เว็บไซต์ทางการศึกษา

การจัดการเรียนการสอนโดยการใช้เว็บเพื่อการศึกษา จะมีวิธีการจัดที่แตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนตามปกติ เพราะคุณลักษณะและรูปแบบของเว็บเป็นสื่อที่มีลักษณะเฉพาะซึ่งแตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนแบบเดิมๆ การใช้เว็บทางการศึกษาจึงต้องคำนึงถึงการออกแบบระบบการสอนที่สอดคล้องกับคุณลักษณะของเว็บ เช่น การสื่อสาร

ระหว่างผู้เรียนกับครู การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ที่กระทำได้แตกต่างไปจากการเรียนการสอนแบบเดิมคือ การใช้เว็บสามารถสื่อสารกันได้โดยผ่านเว็บโดยตรงในรูปการคุยสนทนากัน (Chat Room) การฝากข้อความบนกระดานอิเล็กทรอนิกส์หรือกระดานข่าวสาร (Bulletin Board) หรือจะสื่อสารกันโดยผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ก็สามารถกระทำได้ ซึ่งการใช้เว็บไซต์เพื่อการศึกษาที่มีสิ่งไม่ควรคำนึงอยู่มากมาย

3.4 คุณลักษณะของเว็บไซต์เพื่อการศึกษา

การนำระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อทำมาเป็นที่สำหรับการศึกษาเรียนการสอน ในรูปของเว็บช่วยสอน หรือจะเรียกว่าเป็น โฮมเพจเพื่อการศึกษาหรือจะเป็นการออกแบบการเรียนการสอนวิชาใดๆ บนเว็บ ผู้เขียนจะต้องตัดสินใจด้วยตนเอง โดยไม่มีปัจจัยสนับสนุนการตัดสินใจต่างๆ เพราะเว็บเพื่อการสอนไม่มีเรื่องของผลประโยชน์ในด้านอื่นๆ เกี่ยวข้อง ไม่มีเรื่องการบริหาร การจัดการ ยุทธศาสตร์การค้าการทำกำไรใดๆ สิ่งที่คุณเขียนโฮมเพจเพื่อการศึกษาต้องใส่ใจคือ การเรียนรู้ของผู้เรียน การพัฒนาระบบ กระบวนการออกแบบ เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการในรายวิชาจึงต้องมีปัจจัยเบื้องต้นที่ต้องปฏิบัติคือ

1. พิจารณาคุณลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดความต้องการผลการเรียนรู้
3. กำหนดเนื้อหาที่เกี่ยวข้องและกิจกรรมที่ต้องทำ
4. พิจารณาการสอนที่เหมาะสมหรือกลวิธีการเรียนรู้
5. การกำหนดทรัพยากรเบื้องต้น การเตรียมการโดยยอมรับข้อจำกัดที่จะเกิดขึ้นจากเครื่องมือ
6. ออกแบบการสอนในลักษณะนำร่องเป็นกรณีตัวอย่างเพื่อศึกษา
7. การปรับแก้ไขการออกแบบที่ทดสอบ
8. การติดตั้งระบบและการให้การศึกษา
9. การติดตามผลและการวิจารณ์ผล

เมื่อพิจารณาถึงสถานภาพและเงื่อนไขของ Web ที่จะนำมาใช้ในการสอนได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ ซึ่งสามารถนำเสนอในการนำเข้าไปพัฒนาการเรียนการสอนในด้านของข้อมูล การมีปฏิสัมพันธ์ โครงสร้างและการสื่อสาร ซึ่งคุณลักษณะจะต้องออกแบบให้มีหน้าจอดีเหมาะสมกับการเรียนรู้ควรจะประกอบด้วย

1) ด้านข้อมูล (Information) ซึ่งเป็นหลักเบื้องต้นของการเรียนรู้จะต้องมีอะไรที่ผู้เรียนจะได้รับเข้ามาเป็นความรู้ของเขาเอง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญภายในข้อมูลอันมหาศาลที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต

2) ด้านการปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) เป็นการเปลี่ยนแปลงของผู้เรียนจากแหล่งความรู้เดิมที่เคยเรียนไปสู่สิ่งใหม่ที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจ พัฒนาและมีความสัมพันธ์จนถึงสิ่งที่เขาต้องการเรียนรู้

3) ด้านโครงสร้าง (Structure) เป็นการกำหนดเน้นที่ความพยายามที่จะเรียนรู้คืออะไรคือทางเข้าหรือช่องทางเข้าสู่โครงสร้าง ซึ่งเป็นการท้าทายต่อการเรียนรู้ได้ดีที่สุด

4) ด้านการสื่อสาร (Communication) เป็นการเพิ่มความสามารถทั้งหมดเพื่อให้เกิดขึ้นกำหนดให้มีการจัดให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อสังคม และช่วยให้เกิดความชัดเจนแน่นอนในตัวบุคคล และเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ การออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอนนอกจากต้องคำนึงถึงในเรื่องของหน้าจอภาพ ก็ยังต้องคำนึง ความเป็นเว็บช่วยสอนของเว็บซึ่งเป็นสื่อที่มีศักยภาพสูงและมีคุณลักษณะหลายๆ ประการที่เข้าใจและไม่ละเลยในการนำไปใช้ แต่ในการออกแบบก็อาจจะมีข้อผิดพลาดซึ่งไม่ควรจะละเลย ใน 10 อันดับของความผิดพลาดที่ได้รวบรวมโดย จาคอบ นีลเซน (Nielsen, 1996) เรียงลำดับขั้นตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การใช้กรอบ กรอบจะไม่เหมือนกับกรอบของภาพเพราะยากจะตั้งกันได้อย่างถูกต้อง

2. การให้รางวัลในแบบเทคโนโลยีซึ่งไม่มีผลอะไรจริงๆ
3. เนื้อหาเหมือนเขียนบนกระดาน
4. การมีขอบเขตซับซ้อนเกินไปสำหรับผู้ใช้
5. บางหน้าไม่มีการเชื่อมโยง ทำให้ไม่รู้จะทำอย่างไรต่อไป
6. หน้าจอทำเป็นลักษณะม้วนกระดาษยาว ต้องเลื่อนดูนาน
7. การขาดตัวสนับสนุนในการสืบค้นข้อมูล
8. สีของลิงค์ที่ใช้เชื่อมโยงไม่เป็นมาตรฐาน
9. ข้อมูลเก่าล้าสมัยมาก
10. ใช้เวลาในการแสดงผลนาน

4. การสอนด้วยบทเรียนช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI)

4.1 ความหมายของบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บ หรือ Web-Based Instruction เป็นรูปแบบหนึ่งของการประยุกต์ใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นักการศึกษาให้ความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบันเป็นความพยายามในการใช้คุณสมบัติต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังนี้

คาร์ลสันและคณะ (Carlson et al, 1998) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นภาพที่ชัดเจน ของการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีในปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) ซึ่งก่อให้เกิดโอกาสที่ชัดเจนในการนำการศึกษาไปสู่ที่ด้อยโอกาส เป็นการจัดหาเครื่องมือใหม่ๆ สำหรับส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มเครื่องมืออำนวยความสะดวกที่ช่วยขจัดปัญหาเรื่องสถานที่และเวลา

ลานเพียร์ (Laanpere, 1997) ได้ให้นิยามของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านสภาพแวดล้อมของเวปไซด์เวป ซึ่งอาจเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนในหลักสูตรมหาวิทยาลัย ส่วนประกอบการบรรยายในชั้นเรียน การสัมมนา โครงการกลุ่มหรือการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรืออาจเป็นลักษณะของหลักสูตรที่เรียนผ่านเวปไซด์เวปโดยตรงทั้งกระบวนการเลยก็ได้ การเรียนการสอนผ่านเว็บนี้เป็นการรวมกันระหว่างการศึกษาและการฝึกอบรมเข้าไว้ด้วยกัน โดยให้ความสนใจต่อการใช้ในระดัปลงเรียนที่สูงกว่าระดับมัธยมศึกษา

กิดานันท์ มะลิทอง (2543) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตรหรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า หมายถึง การผนวกคุณสมบัติ ไฮเปอร์มีเดีย เข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวปไซด์เวปเพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะเวลาและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)

ศ.ดร.เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือ อี-เลิร์นนิง (e-learning) หมายถึง การเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี (Technology-based learning) ซึ่งครอบคลุมวิธีการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ อาทิ การเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์ (computer-based learning) การเรียนรู้บนเว็บ (web-based learning) ห้องเรียนเสมือนจริง (virtual classrooms) และความร่วมมือดิจิทัล (digital collaboration) เป็นต้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภท อาทิ อินเทอร์เน็ต (internet) เอ็กซ์ทราเน็ต (extranet) การถ่ายทอดผ่านดาวเทียม (satellite broadcast) แถบบันทึกเสียงและวีดิทัศน์ (audio/video tape) โทรทัศน์ที่สามารถโต้ตอบกันได้ (interactive TV) และซีดีรอม (CD-ROM)

วิชุดา รัตนเพียร (2542) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการทำงานสูง มีบริการรูปแบบต่างๆ มากมายที่สามารถเอื้อประโยชน์ให้กับการจัดการเรียนการสอน นักการศึกษาจึงได้พยายามศึกษาหารูปแบบต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้อย่างเต็มความสามารถเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน

จากนิยามและความคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการ จัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบโดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมด ดังนั้นการเรียนการสอนผ่านเว็บจึงถือเป็นวิธีการใหม่ที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ และช่วยขจัดปัญหาเรื่องอุปสรรคของการเรียนการสอนในด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

4.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Robert Gagne

Robert Gagne ผู้เสนอแนวคิดของเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ได้ใช้หลักการวิเคราะห์งานหรือภารกิจ (Task Analysis) ที่จะต้องเรียนรู้เพื่อแยกระดับขั้นของการเรียนรู้ในขั้นตอนต่ำสุดจนถึงขั้นสูงที่ซับซ้อนโดยแบ่งประเภทของการเรียนรู้เพื่อการวิเคราะห์งานออกเป็นประเภท จากระดับการเรียนรู้ต่ำสุดสู่ระดับการเรียนรู้สูงสุด ดังนี้

4.2.1 การเรียนรู้จากสัญญาณ (Signal Learning) เป็นการให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อสิ่งเร้าที่เป็นเงื่อนไข ผู้เรียนจะตอบสนองต่อสัญญาณหรือเงื่อนไขที่ให้โดยกระทำซ้ำๆ กัน

4.2.2 การเรียนความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง (SRL-Stimulus Response Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการตอบสนองอย่างตั้งใจหรือเฉพาะเจาะจง

4.2.3 การเรียนรู้แบบกลไกต่อเนื่อง (Motor Chain) การเรียนรู้จะต้องมีการกระทำต่อเนื่องอย่างเหมาะสมในสถานการณ์ที่จะให้ผู้เรียนตอบสนอง โดยผู้เรียนจะต้องทราบจุดมุ่งหมายการเรียนรู้

4.2.4 การเรียนรู้ความสัมพันธ์เชื่อมโยงทางภาษา การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ของถ้อยคำหรือภาษาที่ใช้การเรียนรู้โดยสามารถจำแนกความแตกต่างได้ (Discrimination Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ต้องมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งซึ่งตามลำดับการเรียนรู้จนสามารถที่จะวิเคราะห์องค์ความรู้ได้

4.2.5 การเรียนรู้มโนคติ (Concepts Learning) แบ่งออกได้เป็น 2 แบบได้แก่ แบบรูปธรรมและแบบนามธรรม มโนคติแบบรูปธรรมเกิดจากการสังเกตและร่วมกิจกรรมจากสถานการณ์ที่จัดเป็นรูปธรรม ส่วนมโนคติแบบนามธรรมเป็นมโนคติที่เกี่ยวกับสัญลักษณ์หรือสิ่งแทนของจริง การเรียนรู้มโนคติเกิดขึ้นได้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้โดยการเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ของการเรียน เพื่อให้เกิดการตอบสนองจนสามารถสรุปหลักการและเป้าหมายจากสิ่งต่างๆ ได้

4.2.6 การเรียนรู้หลักการ (Principle Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างมีลำดับที่ต่อเนื่องและชัดเจน สามารถนำมาใช้ให้สัมพันธ์กันจนสามารถกำหนดเป็นหลักการได้

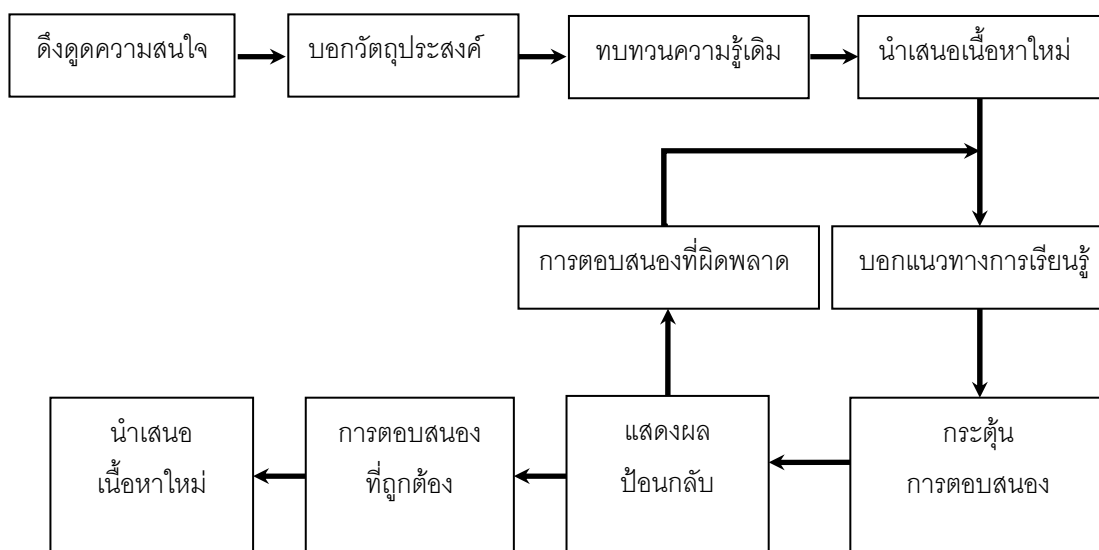
4.2.7 การแก้ปัญหา การเรียนรู้อาศัยหลักการพื้นฐานที่สร้างขึ้นเพื่อนำไปสู่กระบวนการคิดและขยายแนวคิดให้สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้

การจัดระดับขั้นของการเรียนรู้ของ Robert Gagne จากขั้นต่ำไปขั้นสูง โดยการเรียนรู้ขั้นต่ำจะต้องมาก่อนขั้นสูงซึ่งใช้เป็นหลักการในการออกแบบโครงสร้างของบทเรียนต่างๆ ไป ทั้งบทเรียนโปรแกรมและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นอกจากนี้ Gagne & Brigg ยังได้เอาหลักการและทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบการสอนโดยพัฒนาขั้นตอนในกระบวนการการเรียนรู้ซึ่งเหมาะสำหรับเป็นพื้นฐานแนวความคิดเพื่อออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ด้าน ได้แก่ กระบวนการเรียนรู้ภายใน (Internal Learning Process) และด้านการจัดบทเรียนซึ่งเป็นสื่อการเรียนรู้ภายนอก (External Instruction Even) โดยเน้นว่าการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ที่ชัดเจน จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริงซึ่งเรียกว่ารูปแบบกระบวนการที่เน้นความรู้จึงกล่าวได้ว่า เป็นทฤษฎีที่รวมลักษณะของการเรียนรู้ไว้ทั้งหมดหรือเป็นกระบวนการที่เน้นความสามารถในการเรียนรู้นับตั้งแต่การที่ผู้เรียนเข้าไปสัมผัสกับสิ่งเร้า ความรู้สึกในด้านปัญญาและการสรุปเหตุผลเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา

สำหรับขั้นตอนการเรียนรู้ภายในตัวบุคคล (Internal Learning Process) ประกอบด้วย 9 ขั้นตอน ได้แก่

1. ความตื่นตัว (Alertness) เป็นขั้นตอนการสร้างความดึงดูดความสนใจของบทเรียนจากผู้เรียน ซึ่งเป็นการกระตุ้นและจูงใจ
2. ความคาดหวัง (Expectancy) เป็นขั้นตอนที่บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน โดยรวมหรือความสามารถต่างๆ ที่ผู้เรียน กระทำได้หลังจบบทเรียน
3. การเรียกข้อมูลเข้าสู่หน่วยความจำ (Retrieval to Working Memory) เป็นขั้นตอนของการทบทวนความรู้เดิม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้พื้นฐานเดิมที่เรียนมาแล้ว ตามทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) การรับรู้เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ เนื่องจากไม่มีการเรียนรู้ใดที่เกิดขึ้นได้โดยปราศจากความรู้
4. การเลือกรับรู้ (Select Perception) แสดงลักษณะเด่นที่ผู้เรียนจะได้รับซึ่งจัดว่าเป็นระดับขั้นการเรียนรู้ภายในตัวบุคคล ผู้ออกแบบบทเรียนควรที่ใช้เวลาในการสร้างสรรค์เทคนิค เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตัวเอง
5. การบันทึกข้อมูล (Semantic Encoding) เป็นขั้นการนำเสนอบทเรียนตามลำดับขั้นเพื่อบอกแนวทางของการเรียนรู้ หรือการนำเสนอแนวคิดของเนื้อหาโดยตรงแก่ผู้เรียน
6. การเรียกข้อมูลและการตอบสนอง (Retrieval and Responding) เป็นขั้นกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมเพื่อให้เกิดการตอบสนองมักจะเป็นในรูปแบบของกิจกรรมต่างๆ ที่จัดให้ผู้เรียนโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้
7. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นขั้นตอนของการให้ผู้เรียนตอบสนองกลับไปอย่างสื่อความหมายเพื่อให้ทราบว่าสื่อที่เข้าใจนั้นถูกต้องมากน้อยเพียงใด
8. การกระตุ้นเตือน (Cueing Retrieval) เป็นขั้นตอนการเรียนรู้ที่จะประเมินหรือทดสอบว่าได้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด การกระตุ้นเตือนหรือการทดสอบความรู้เป็นสิ่งที่จำเป็นซึ่งอาจไว้ระหว่างการเรียนหรือหลังการเรียนก็ได้
9. การประมวลองค์ความรู้และการประยุกต์ใช้ (Generalization) เป็นกระบวนการสำคัญเพื่อสรุปองค์ความรู้ช่วยให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการเรียนรู้ที่ได้ จากบทเรียน



ภาพ 1 แสดงกระบวนการการเรียนรู้ตามหลักการสอนของ Robert Gagne

4.3 ประเภทของบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต

บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตจำแนกออกเป็น 3 ประเภท ตามระดับความยากได้แก่ (มนต์ชัย, 2544, หน้า 74)

4.3.1 Embedded WBI เป็นบทเรียนที่นำเสนอด้วยข้อความและกราฟิกเป็นหลัก จัดว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานที่พัฒนามาจากบทเรียน CAI/CBT ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา HTML (Hypertext Markup Language)

4.3.2 IWBI (Interactive WBI) เป็นบทเรียนที่พัฒนาขึ้นจากบทเรียนประเภทแรก โดยเป็นการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เป็นหลัก นอกจากจะนำเสนอด้วยสื่อต่างๆ ทั้งข้อความกราฟิก และภาพเคลื่อนไหวแล้วการพัฒนาบทเรียนในระดับนี้ต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ยุคที่ 4 ได้แก่ ภาษาเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) เช่น Visual Basic Visual C++ รวมทั้ง ภาษา HTML Perl เป็นต้น

4.3.3 IMMWBI (Interactive Multimedia WBI) เป็นบทเรียน WBI ที่นำเสนอโดยยึดคุณสมบัติทั้ง 5 ด้านของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและการปฏิสัมพันธ์ จัดว่าเป็นระดับสูงสุด เนื่องจากการปฏิสัมพันธ์เพื่อจัดการทางด้านภาพเคลื่อนไหวและเสียงของบทเรียนโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์นั้นมีความยุ่งยากกว่าบทเรียนที่นำเสนอแบบใช้งานเพียงลำพัง ผู้พัฒนาบทเรียนโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์นั้นมีความยุ่งยากกว่าบทเรียนที่

นำเสนอแบบใช้งานเพียงลำพัง ผู้พัฒนาบทเรียนจะต้องใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วยเพื่อให้การตรวจปรับของบทเรียนจากการมีปฏิสัมพันธ์เป็นไปด้วยความรวดเร็วและราบรื่น เช่น การเขียนคุกกี้ (Cookies) ช่วยสื่อสารข้อมูลระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับตัวบทเรียนที่อยู่ในไคลเอนท์ เป็นต้น ตัวอย่างของภาษาที่ใช้พัฒนาบทเรียนระดับนี้ได้แก่ Java Script ASP และ PHP เป็นต้น

4.4 ส่วนประกอบของบทเรียน WBI/WBT

จากนิยามความหมายของบทเรียน WBI/WBT ตามที่กล่าวแล้วข้างต้น เมื่อพิจารณาถึงการใช้เทคโนโลยีของเว็บและใช้เว็บเบราว์เซอร์ในการนำเสนอภายใต้กรอบของการเรียนการสอน บทเรียน WBI/WBT จะประกอบด้วย4ส่วนดังนี้ (Kilby, Tim, 1998)

4.4.1 สื่อสำหรับนำเสนอ (Presentation Media) ได้แก่

1) ข้อความกราฟฟิกและภาพเคลื่อนไหว (Text, Graphics and Animation)

2) วิดิทัศน์ และเสียง (Video Stream and Sound)

4.4.2 การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity)

4.4.3 การจัดการฐานข้อมูล (Database Management)

4.4.4 ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน (Couse Support) ได้แก่

1) อิเล็กทรอนิกส์บอร์ด (Electronic Board) เช่น BBS, Webboard

2) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

3) การสนทนาผ่านเครือข่าย (Internet Relay Chat) เช่น Chat Room

ส่วนประกอบ 3 ส่วนแรกๆ จะเป็นสื่อต่างๆ ที่ใช้ในการนำเสนอโดยใช้หลักการของไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) โดยเน้นการปฏิสัมพันธ์พร้อมทั้งมีระบบการจัดการข้อมูล เพื่อใช้ควบคุมและการจัดการบทเรียนอันได้แก่ ระบบการลงทะเบียน การตรวจเช็คข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียนและการตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน เป็นต้น ในขณะที่ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอนเป็นส่วนที่อำนวยความสะดวกต่อกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อกับผู้ดูแลบทเรียนหรือใช้สนับสนุนการทำกิจกรรมของบทเรียน เช่น อภิปรายปัญหาพร้อมกันผ่านทางบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Board) รวมทั้งการซักถามปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการเรียน โดยใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งในส่วนนี้จะไม่มีในบทเรียน CAI/CBT ทั่วไป

4.5 สถาปัตยกรรมของระบบ

สถาปัตยกรรมของระบบสำหรับบทเรียน WBI/WBT ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

4.5.1 เครื่องลูก (Client) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนที่มีสมรรถนะสูงเพียงพอที่จะต่อเชื่อมเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยความรวดเร็ว โดยมีความสามารถด้านมัลติมีเดียประกอบด้วยซีพียูที่มีความเร็วสูงและมีหน่วยความจำชั่วคราวขนาดเพียงพอ ติดตั้งแผงวงจรเสียงพร้อมลำโพงรวมทั้งมีแผงวงจรเครือข่ายสำหรับเชื่อมต่อเข้ากับระบบ

4.5.2 การต่อเชื่อมเข้าระบบเครือข่าย (Network Connectivity) เป็นการเชื่อมต่อเครื่อง Client เข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตผ่านบริษัทที่บริการด้านอินเทอร์เน็ต (Internet Service Provider) โดยใช้โมเด็มและคู่สายโทรศัพท์หรือใช้สายเช่า

4.5.3 เว็บเบราว์เซอร์และปลั๊กอิน (Web Browser and Plug-ins) เป็นโปรแกรมนำเสนอบทเรียนโดยใช้เทคโนโลยีของเว็บได้แก่ Hypertext Transfer Protocol โดยใช้โปรโตคอล (Protocol) แบบ TCP/IP เช่น Netscape Navigator, Internet Explorer, NetCaptor และ NCSA Mosaic เป็นต้น พร้อมด้วยปลั๊กอินซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยการนำเสนอไฟล์ภาพและไฟล์เสียงผ่านเว็บเบราว์เซอร์

4.5.4 บทเรียน WBI/WBT ติดตั้งไว้ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ใดๆ ที่ต่อเชื่อมเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต

4.6 ซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาบทเรียน WBI/WBT

ซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาบทเรียน WBI/WBT แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ได้แก่

4.6.1 ระบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring System) เป็นซอฟต์แวร์ที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยตรง ปัจจุบันซอฟต์แวร์ประเภทนี้สามารถนำไปพัฒนาบทเรียน WBI/WBT ได้เช่นกันเนื่องจากการปรับปรุงให้สามารถนำเสนอผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ได้แก่ Authorware5 Attain, Mulitmedia ToolbooksII, IconAuthor, Quset, IBTAutor, CBIQuick, Macromedia Flash, Macromedia Dreamweaver เป็นต้น

4.6.2 ภาษาคอมพิวเตอร์ (Computer Language) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาโปรแกรมใช้งานต่างๆ ไป ได้แก่ HTML, Java, ASP, PHP และ ASP+ เป็นต้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น WBI/WBT ก็คือการใช้คุณสมบัติและเทคโนโลยีของเว็บเบราว์เซอร์นำเสนอองค์ความรู้ ได้แก่ ส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้ การสืบห้องข้อมูลและส่วนของการสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ เนื่องจากบทเรียน WBI/WBT ถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้ในการเรียนการสอนทางไกลมากกว่าการใช้ในชั้นเรียน ดังนั้นจึงมีการใช้ส่วนที่เอื้อประโยชน์แก่ผู้เรียนแตกต่างจากบทเรียน CAI/CBT ที่อาศัยผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะแนวทางการเรียนอย่างไรก็ตามบทเรียน

CAI/CBT ก็สามารถพัฒนาให้เป็นบทเรียน WBI/WBT ได้เช่นกัน โดยการเพิ่มเติมส่วนสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้เข้าไปและนำเสนอผ่านเว็บเบราว์เซอร์ก็จะกลายเป็นบทเรียน WBI/WBT โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันนี้ ระบบนิพจน์ (Authoring System) ได้มีการพัฒนาให้สามารถนำเสนอบทเรียนผ่านเบราว์เซอร์ได้จึงไม่มีข้อจำกัดใดๆ ในการพัฒนาโดยมีการคาดการณ์ไว้ว่า บทเรียน WBI/WBT จะเข้ามามีบทบาทต่อระบบการศึกษามากขึ้นในยุคปัจจุบัน ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าได้เห็นถึงความสำคัญจึงได้เลือกรูปแบบการสร้างเครื่องมือโดยใช้ WBI เป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ของผู้เรียน

4.7 การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้เป็นหลักในการดำเนินการดังต่อไปนี้

4.7.1 วิเคราะห์เนื้อหา

- 1) วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาเพื่อดูเนื้อหาสาระทั้งหมดของ เรื่อง ระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น และจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาทั้งหมด
- 2) กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 3) วิเคราะห์สื่อและกิจกรรมการเรียนการสอน
 1. กำหนดเนื้อหา ยุทธวิธีการสอนและมโนคติที่ต้องการให้ผู้เรียนทราบ
 2. เขียนเนื้อหาสั้นๆ ทุกหัวข้อย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้วเรียงลำดับเนื้อหาทั้งหมด
 3. เลือกรูปแบบการนำเสนอเข้าสู่บทเรียนการนำเสนอเนื้อหา การสรุปผลการตรวจสอบ การเสริมแรงและการมีปฏิสัมพันธ์ เลือกชนิดของข้อสอบให้เหมาะสมกับคำถามระหว่างบทเรียน แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

4.7.2 ออกแบบบทเรียน โดยเริ่มจากการออกแบบหน้าจอโครงร่าง (Template) และบทดำเนินเรื่องตั้งแต่หน้าของการแสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หน้าของแบบทดสอบ หน้าของการนำเสนอเข้าสู่บทเรียนหน้าของการแสดงเนื้อหาตั้งแต่เฟรมแรกจนถึงเฟรมสุดท้ายและหน้าของการสรุปผล

4.7.3 สร้างบทเรียน เริ่มจากการเตรียมสิ่งต่างๆ ที่ใช้ในบทเรียนเช่นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์เสียง แบบทดสอบระหว่างเรียน แล้วนำมาจัดสร้างเป็นเนื้อหาบทเรียนตามที่ได้ออกแบบไว้

4.7.4 เลือกซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่ ระบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring System) เป็นซอฟต์แวร์ที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยตรง มีการปรับปรุงให้สามารถนำเสนอผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้แก่ การใช้ชุดพัฒนาเว็บสำเร็จรูปประเภท CMS โดยใช้ Moodle ซึ่งพัฒนาโดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ PHP

4.8 ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต (E-Learning)

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2546) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (E-Learning) ว่ามีอยู่ด้วยกันหลายประการ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) E-learning ช่วยในการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมาก ยิ่งงานวิจัยหลายชิ้นสนับสนุนเนื้อหาการเรียนซึ่งถูกถ่ายทอดผ่านทางมัลติมีเดียนั้นสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความแต่เพียงอย่างเดียว ดังนั้นหากจะเปรียบ E-learning กับการสอนที่เน้นการบรรยายในลักษณะ Chalk and Talk ซึ่งผู้สอนในปัจจุบันยังคงใช้กันอยู่นั้น E-learning ที่ได้รับการออกแบบและผลิตอย่างมีระบบจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า นอกจากในด้านของประสิทธิภาพการเรียนอันเกิดจากสื่อแล้ว ในด้านของระบบ E-learning ยังมีการจัดเครื่องมือ (Course Management Tool) ซึ่งทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าของพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา

2) E-learning จะมีการใช้เทคโนโลยี Hypermedia ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงของข้อมูลไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว ที่เกี่ยวเนื่องกันเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะ Non-Linear เพื่อความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ ประโยชน์ของการประยุกต์ใช้ Hypermedia สามารถใช้เป็นวิธีการนำเสนอความรู้เกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพได้ ทั้งนี้เนื่องจากการที่ Hypermedia นี้สามารถนำเสนอเนื้อหาในลักษณะของกรอบความคิดแบบใยแมงมุม (Web Framework) ซึ่งเป็นกรอบความคิดที่เชื่อว่าจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันกับวิธีที่มนุษย์จัดระบบความคิดภายในจิตใจ ดังนั้นผู้เรียนที่เรียนจาก E-learning จะสามารถควบคุมการเรียนของตนได้และย่อมจะได้รับความรู้และมีการจดจำได้ดีขึ้น

3) E-learning ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (Self-paced Learning) ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนในด้านของลำดับการเรียน (Sequence) ตามพื้นฐานความรู้ความถนัด และความสนใจของตนผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเฉพาะเนื้อหาส่วนที่ ต้องการทบทวนโดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งในลักษณะนี้ ถือเป็นการให้อิสระแก่ผู้เรียนในการควบคุมการเรียนของตน (Learner Control)

4) E-learning เชื้อให้เกิดการโต้ตอบ (interaction) ที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็นการโต้ตอบกับเนื้อหา การโต้ตอบกับครูผู้สอนและเพื่อน คอร์สแวร์ที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีนั้นจะเชื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น การออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกม หรือ การจำลอง เป็นต้น นอกจากนี้ E-learning ยังเชื้อให้ผู้เรียนเกิดการโต้ตอบกับครูผู้สอนและกับเพื่อนนักเรียนได้ อย่างที่เราทราบกันดีว่า การเรียนการสอนที่ดีที่สุด ก็คือ การเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้โต้ตอบกับผู้สอนหรือผู้เรียนอื่นๆ ได้มากที่สุด เพราะในลักษณะนี้ผู้สอนจะสามารถตอบสนองความต้องการ ปัญหา และคำถามต่างๆ ของผู้เรียนได้ทันที E-learning ให้โอกาสผู้เรียนในการโต้ตอบกับครูผู้สอนและ/หรือการได้รับผลป้อนกลับทั้งในลักษณะเวลาเดียวกัน (Synchronous) เช่น การสนทนา (Chat) หรือ การออกอากาศสด (Live Broadcast) และในลักษณะต่างเวลากัน (Asynchronous) เช่น การทิ้งข้อความไว้บนเว็บบอร์ด (Web board)

5) E-learning ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันท่วงที เพราะการที่เนื้อหาการเรียนอยู่ในรูปของข้อความอิเล็กทรอนิกส์ (E-text) ซึ่งได้แก้ไขข้อความได้รับการจัดเก็บและประมวลผลนำเสนอ และเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์จึงทำให้มีข้อได้เปรียบข้ออื่นๆ หลายประการโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวกและรวดเร็วและความคงทนของข้อมูล

6) E-learning ถือเป็นรูปแบบการเรียนที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวงกว้างขึ้น เพราะผู้เรียนใช้การเรียนในลักษณะ E-learning จะไม่มีข้อจำกัดในการที่จะต้องเดินทางมาศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่งและสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ดังนั้น E-learning ยังนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนในลักษณะตลอดชีวิตได้ด้วย และยิ่งไปกว่านั้น เรายังสามารถนำ E-learning ไปใช้เพื่อเปิดโอกาสสำหรับผู้เรียนที่ขาดโอกาสในการศึกษา ชั้นอุดมศึกษาอันเนื่องมาจากข้อจำกัดทางสถาบันการศึกษาที่จำกัดจำนวนในการรับผู้เรียนอยู่ก็เป็นจำนวนมากและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ในอีกทศวรรษข้างหน้า ซึ่งการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนจำนวนมากขึ้น โดยมีค่าใช้จ่ายเท่าเดิมก็เท่ากับเป็นการลดต้นทุนในการจัดการศึกษานั้นๆ

5. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.1 การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะมีประสิทธิภาพได้ต้องมีการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยอาศัยเครื่องมือและวิธีการที่หลากหลาย ซึ่งศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา (2541, หน้า 15-17) ได้เสนอวิธีการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 2 วิธี คือ

1. การประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญ คือ การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ด้านภาษาตลอดจนผู้เชี่ยวชาญทางด้านโปรแกรมตรวจสอบ ควรใช้ผู้เชี่ยวชาญมากกว่า 1 คน เป็นผู้ตรวจสอบจากนั้นนำข้อเสนอแนะหรือข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยจะต้องเลือกข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปปรับปรุงได้อย่างแท้จริง

2. การทดลองใช้กับผู้เรียน ผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องนำบทเรียนไปทดลองใช้กับผู้เรียนแล้วนำปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในระหว่างการทดลองไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป

ถึงแม้ว่าเราจะนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ก็มิได้หมายความว่าบทเรียนเราจะมีประสิทธิภาพ トラバドที่ยังมิได้นำไปทดลองใช้กับผู้เรียน หัวใจสำคัญของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียน ดังนั้นในระหว่างที่นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ ผู้ประเมินจะต้องนำสิ่งที่ผู้เรียนพูดหรือได้กระทำมาใช้เพื่อปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ดีขึ้น ในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับผู้เรียนนี้จำนวนครั้งของการปรับปรุงแก้ไขนั้นมีความสำคัญว่าจำนวนผู้เรียนที่นำไปทดลองใช้ แม้ว่าการเลือกผู้เรียนมาทดลองใช้จะมีนโยบายที่ดีที่ระบุให้เลือกผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางเพื่อมาทดสอบบทเรียนก็ตาม แต่คุณลักษณะของผู้เรียนที่จะมาทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นควรจะขึ้นอยู่กับเจตนาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยว่าต้องการที่จะใช้กับผู้เรียนประเภทใดหรือไม่ก็ขึ้นอยู่กับการวางแผนว่าจะใช้กับผู้เรียนประเภทใด

โดยทั่วไปแล้วในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับผู้เรียนมีอยู่ 3 ขั้นตอนด้วยกัน ซึ่งในแต่ละขั้นก็จะมีกระบวนการและประเภทของข้อมูลที่ได้รับแตกต่างกันไป

ขั้นที่ 1 การทดลองรายบุคคล (Individual try out) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับผู้เรียนเพียง 1 คน เพื่อสำรวจการสื่อความหมายแล้วให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นจากนั้นนำข้อสังเกตและข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองกับคนอื่นต่อไปสำหรับ

จำนวนผู้เรียนที่ใช้ในการทดลองขั้นนี้คงจะมีประมาณ 3-5 คน ในขั้นนี้ผู้พัฒนาควรนำบทเรียนไปทดลองใช้ด้วยตนเอง เพื่อจะได้ทำการสังเกตปฏิกิริยา ฟังความคิดเห็นและสามารถแก้ปัญหาที่อาจเกิดการติดขัดในการเรียนได้ทันที

ขั้นที่ 2 การทดลองแบบกลุ่มย่อย (Small group try out) การทดลองแบบกลุ่มย่อยนี้เป็นการทดลองใช้กับผู้เรียนเป็นกลุ่มไม่ต้องทำการสังเกตผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้นจำนวนผู้เรียนในการทดลองแบบกลุ่มนี้ควรมีระหว่าง 10-15 คน ก็ถือว่าใช้ได้แล้ว ขั้นนี้เป็นการศึกษาถึงข้อผิดพลาดที่ผู้เรียนทุกคนกระทำ แล้วนำข้อมูลดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนควรมีการพูดคุยกับผู้เรียนหลังจากเรียนเสร็จแล้วถึงประสบการณ์การเรียนรู้ที่เขาได้รับ

ขั้นที่ 3 ทดลองภาคสนาม (Field try out) เป็นการทดลองในภาวะเหมือนการเรียนการสอนทั่วไป จำนวน 20-30 คน ผู้พัฒนาสามารถให้ผู้อื่นช่วยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดสอบภายใต้สถานการณ์ของการเรียนที่ปกติจากนั้นใช้ข้อมูลและ ข้อเสนอแนะที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ขั้นนี้เป็นการตรวจสอบดูว่าเมื่อบทเรียนถูกนำไปใช้โดยผู้อื่นแล้วจะมีผลเป็นอย่างไร

ในการทดลองกลุ่มย่อยและการทดลองภาคสนามจะต้องทำการทดสอบพื้นฐานความรู้เดิม (Pretest) และเมื่อผู้เรียนสิ้นสุดการเรียนรู้แล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) เพื่อเป็นการเปรียบเทียบความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นมากเพียงใดแล้วนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ เพื่อจะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่อไป

แชมเบอร์และสเปรชเชอร์ (Chamber and Sprecher, 1983, หน้า 70-74) กล่าวว่า การประเมินบทเรียนย่อมขึ้นกับวัตถุประสงค์ของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การประเมินอาจทำได้โดยใช้แบบสอบถาม แบบเสนอรายการต่างๆ ให้ผู้ใช้บทเรียนทำการประเมิน รายการที่จะประเมินนั้นขึ้นกับลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอ เช่น รายการที่จะประเมินของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองอาจจะแตกต่างกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนเสริม การฝึกหัดหรือการแก้ไขปัญหา อย่างไรก็ตามรายการนี้เป็นเพียงเครื่องมือชนิดหนึ่งในการวัดเท่านั้น ดังนั้นผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่ควรคำนึงเฉพาะค่าตัวเลขที่ได้จากการจัดการในเชิงสถิติเท่านั้น การประเมินจำเป็นต้องใช้ความรู้ความสามารถของผู้ประเมินมาพิจารณาบทเรียนทุกด้านอย่างรอบคอบอีกด้วย

ในการสร้างรายการที่จะสอบถามเพื่อประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นแชมเบอร์และสเปรชเชอร์ ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ควรกล่าวถึงหัวข้อต่อไปนี้

1. การนำทฤษฎีการสอน ทักษะการสอนที่เหมาะสมมาใช้ในการสร้างบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. เวลาที่ใช้ในการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมาะสม
3. มีการสรุปสาระสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้นาน
4. มีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะของมืออาชีพ มีความประณีต ไม่มีความผิดพลาดที่เกิดจากความสะเพร่าของผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือขาดการพิสูจน์อักษรที่ดี
5. มีความสะดวกต่อการใช้งาน สามารถเรียนได้ โดยมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์น้อยมาก
6. สีสันทึ่ใช้สวยงาม ก่อให้เกิดความสบายตา เหมาะกับวัยของผู้เรียน
7. ช่วงระยะเวลาที่ดำเนินการแต่ละขั้นตอนเหมาะสม ไม่ปล่อยให้ผู้เรียนต้องรอเป็นเวลานาน ถ้าหากจำเป็นต้องมีข้อความปรากฏบนจอเพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เช่น "โปรดรอสักครู่" หรือ "กำลังประมวลผล" เป็นต้น
8. รูปแบบและขนาดของตัวอักษร มีความเหมาะสม อ่านง่าย
9. มีแรงจูงใจให้ผู้เรียนติดตามบทเรียนอย่างต่อเนื่องจนจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย
10. ผู้เรียนสามารถควบคุมเวลาและขั้นตอนในการดำเนินไปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความสามารถของตน มีการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อต้องการและสามารถออกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้โดยสะดวก
11. ผลที่ได้รับจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ทำหน้าที่ที่ควรจะได้เป็นอย่างดี

จากแนวคิดในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักการศึกษาหลายท่าน ดังกล่าวข้างต้นพอจะสรุปแนวทางการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดังนี้ คือ มีการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและหลังสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฉบับร่างโดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น หลังจากนั้นจะมีการทดสอบภาคสนามโดยให้ผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ความคิดเห็นและนำผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อให้เกิดความมั่นใจก่อนจะนำไปใช้จริง

5.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

องอาจ ชาญเชาว์ (2544, หน้า 48) ให้ความหมายของการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแล้วจึงนำไปใช้จริง ทั้งนี้เหตุที่ต้องหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยสอนเพื่อ

1. เพื่อให้มีความมั่นใจว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณภาพ
2. เพื่อให้มีความมั่นใจว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริง
3. การทดสอบประสิทธิภาพจะเป็นหลักประกันในการสำเนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวนมาก

เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นส่วนหนึ่งของชุดการเรียนการสอน ดังนั้นคุณสมบัติต่างๆ ของชุดการเรียนการสอนจึงเป็นคุณสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย

5.3 เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2531, หน้า 25) กำหนดหลักเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยการนำบทเรียนไปทดลองใช้ โดยการกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนซึ่งกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพดังนี้

E1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E2 คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยคะแนนที่ได้ ดังนั้น E1/E2 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ตามปกติ กำหนดเกณฑ์ E1/E2 ขึ้นอยู่กับเนื้อหา หากเนื้อหาเป็นทักษะจะตั้งเกณฑ์ 75/75 หากเนื้อหาเป็นความรู้ ความจำ จะตั้งเกณฑ์ 80/80 ตัวอย่างเช่น 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากบทเรียนแล้วนักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้เฉลี่ยร้อยละ 80

การทดลองหาประสิทธิภาพ ดำเนินการดังนี้

1. ทดลองบทเรียนกับนักเรียนเป็นรายบุคคล (Individual try out) หรือ 1 ต่อหนึ่ง (1 : 1) ระหว่างดำเนินการในลักษณะนี้ ผู้สร้างบทเรียนจะทำงานเป็นรายบุคคลกับนักเรียนหนึ่งคนหรือสามคน หรือมากกว่าที่เป็นตัวแทนของประชากรเป้าหมาย ดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้นจากการนำข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) ชั้นนี้ควรมีประสิทธิภาพ 60/60

2. ทดลองบทเรียนกับนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย (Small group try out) จำนวน 9 คน มี จุดประสงค์ 2 ประการ ประการแรก คือ เพื่อตัดสินประสิทธิผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ตามหลังการประเมินผลตัวต่อตัวและเพื่อระบุปัญหาการจัดการเรียนรู้ที่ยังหลงเหลืออยู่ ประการที่สอง คือ เพื่อตัดสินว่านักเรียนสามารถที่ใช้บทเรียนโดยปราศจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สร้างบทเรียนได้หรือไม่และทำการหาประสิทธิภาพของบทเรียน เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้นจากการนำ ข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) ชั้นนี้ควรมีประสิทธิภาพ 70/70

3. ทดลองบทเรียนกับนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ (Field try out) จำนวน 30-100 คน ใน ระยะสุดท้ายของการประเมินผลระหว่างดำเนินการ นักเรียนพยายามที่จะใช้สถานการณ์การเรียนรู้ ซึ่งใกล้เคียงกับความตั้งใจสูงสุด ในการใช้วัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอนความมุ่งหมายของการ ประเมินผลระยะสุดท้าย คือ ตัดสินใจว่าการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้หลังจากระยะเวลาของการ ประเมินผลกลุ่มย่อยแล้วจะมีประสิทธิภาพหรือไม่และถ้าการจัดการเรียนรู้สามารถใช้ได้กับการ จัดการเรียนตามสถานการณ์ที่ตั้งใจ นั่นก็คือ เป็นวิธีการดำเนินงานที่น่าจะเป็นไปได้ที่จะใช้กับการ จัดการเรียนรู้อตามสถานการณ์ที่ตั้งใจและทำการหาประสิทธิภาพบทเรียนระหว่างการใช้และหลัง การใช้เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น จากการนำข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) ชั้นนี้ ควรมีประสิทธิภาพ 80/80

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต

ในปี พ.ศ. 2544 นवलพรรณ ทิพย์สุมณฑา ได้ทำวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสาร ข้อมูล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค.) จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล ที่สร้างและ พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.50/82.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 และในปี ต่อมาจรัส กลิ่นหนู (2545) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการเรียนรู้สำหรับเรียนทางอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษา สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย และทำ การสุ่มเป็นกลุ่มทดลอง 1 หมู่เรียน และกลุ่มควบคุม 1 หมู่เรียน และสำหรับหาคุณภาพของ เครื่องมือ 1 หมู่เรียน รวมทั้งสิ้น 71 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้สำหรับเรียนทางอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.20/86.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยผู้เรียนที่เรียนโดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้สำหรับเรียนทางอินเทอร์เน็ต มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้เรียนที่เรียนโดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้สำหรับเรียนทางอินเทอร์เน็ต ในภาพรวมมีความพึงพอใจเกี่ยวกับการเรียนในระดับมาก รายการที่มีค่าความพึงพอใจสูงสุดได้แก่ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนง่ายกว่าการเรียนด้วยวิธีอื่นๆ และมีอิสระในการคิดการตัดสินใจมากขึ้นเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีบรรยายกับผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้สำหรับเรียนทางอินเทอร์เน็ต ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยของการเรียนโดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการเรียนด้วยวิธีบรรยาย

ต่อมา ชัชฎาภรณ์ ตันตะระวงศา (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง บทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ศึกษาระบบการจัดการฐานข้อมูล เพื่อพัฒนาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ศึกษาระบบการจัดการฐานข้อมูล โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ทั้งหมด 30 คน เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ศึกษาระบบการจัดการฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นมีคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในเกณฑ์ดี และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์ (2546) ที่ศึกษาเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอัญมณีวิทยาสมาธิวิทยา โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยจับฉลากเลือกจากนักเรียนจำนวน 51 คน นำมาเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ผลการวิจัยสรุปว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33/81.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ต่อมา จิราภรณ์

ปาลี (2546) ได้ทำการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์เพื่อพัฒนาบทเรียนโดยใช้เว็บช่วยสอน สำหรับวิชาการสร้างเว็บเพจ ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ โดยได้นำมาใช้กับนักเรียน อาจารย์ผู้สอน และบุคคลทั่วไป จำนวน 94 คน และได้ประเมินระบบโดยออกแบบสอบถาม แบ่งตามกลุ่มผู้ใช้ 3 กลุ่ม โดยมีผู้ตอบแบบสอบถามจากกลุ่มอาจารย์ผู้สอน คิดเป็นร้อยละ 83.33 จากกลุ่มนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 97.59 และจากกลุ่มบุคคลทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 80 สรุปแบบสอบถามได้ ดังนี้ กลุ่มอาจารย์ผู้สอนส่วนมากพอใจกับระบบที่ออกแบบคิดเป็นร้อยละ 80 กลุ่มนักเรียนส่วนมากพอใจกับระบบที่ออกแบบคิดเป็นร้อยละ 80.99 และกลุ่มบุคคลทั่วไป ส่วนมากพอใจกับระบบที่ออกแบบคิดเป็นร้อยละ 82.50 รวมทั้ง 3 กลุ่ม ส่วนมากพอใจกับระบบที่ออกแบบคิดเป็นร้อยละ 81.60 และจากแบบสอบถามทั้งหมดมีผู้คิดเห็นว่า การใช้งานบทเรียน โดยใช้เว็บช่วยสอนสำหรับวิชาการสร้างเว็บเพจ ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ สามารถช่วยลดขั้นตอนในการเรียนรู้ที่เคยเรียนปกติในห้องเรียน คิดเป็นร้อยละ 86.71 และสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนอื่นต่อไป คิดเป็นร้อยละ 94.68 และต่อมาในปี พ.ศ. 2548 อุไรวรรณ รักผกาวงศ์ ได้ทำการวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนโดยใช้แบบทดสอบออนไลน์ วิชาโครงสร้างข้อมูล โดยสร้างแบบทดสอบวิชาโครงสร้างข้อมูลให้นักศึกษาได้ฝึกทำผ่านทาง อินเทอร์เน็ต พร้อมทั้งสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบของแบบทดสอบและความสอดคล้อง ของเนื้อหากับจุดประสงค์ และศึกษาเจตคติของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีภาคปกติ มหาวิทยาลัยราชภัฏพินุลสงคราม ใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 92 คน ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบออนไลน์วิชา โครงสร้างข้อมูลมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีแบบทดสอบเรื่องอะเรย์ 1 มิติ และอะเรย์ 2 มิติ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและ จุดประสงค์มากที่สุด และเรื่องการเรียงข้อมูลมีความสอดคล้องน้อยที่สุด ส่วนเจตคติต่อสื่อการเรียนการสอนโดยใช้แบบทดสอบออนไลน์ ด้านการออกแบบ ด้านการบันทึกและจัดการ ด้านการ นำไปใช้ ทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับเหมาะสมมาก โดยมีเจตคติที่ดีต่อสื่อการเรียนการสอนดังนี้ แบบทดสอบมีการเอื้อต่อการเรียน แบบทดสอบมีการเก็บสถิติคะแนนของผู้ทำแบบทดสอบอย่าง ละเอียด ผู้เรียนสามารถทดสอบนอกเวลาเรียน เรียงตามลำดับ และในปีเดียวกันนี้เอง นางเยาว์ ในอรุณ (2548) ก็ได้ศึกษาการพัฒนาระบบการเรียนการสอนบนเว็บ วิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างการเรียนการสอนบนเว็บ วิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพเป็นไป ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับ

หลังเรียน 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนบนเว็บวิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 โปรแกรมวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ จำนวน 50 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ การเรียนการสอนบนเว็บแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการศึกษา พบว่า การเรียนการสอนบนเว็บวิชา ฐานข้อมูลเบื้องต้นที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 81.37/86.07 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษาส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนบนเว็บ วิชาฐานข้อมูลเบื้องต้น ในด้านการออกแบบเว็บ ด้านเทคนิคการสร้างเว็บ และด้านการออกแบบการสอนและแบบทดสอบอยู่ในระดับมาก และการเรียนการสอนบนเว็บทำให้นักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาและได้รับความรู้เพิ่มขึ้น

ในปีต่อมา วลีรัตน์ พุทธาศรี (2549) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากโปรแกรมการสอนบนเว็บ เรื่อง หลักการทำโครงงานคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีรูปแบบการคิดแตกต่างกัน โดยวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้เพื่อ

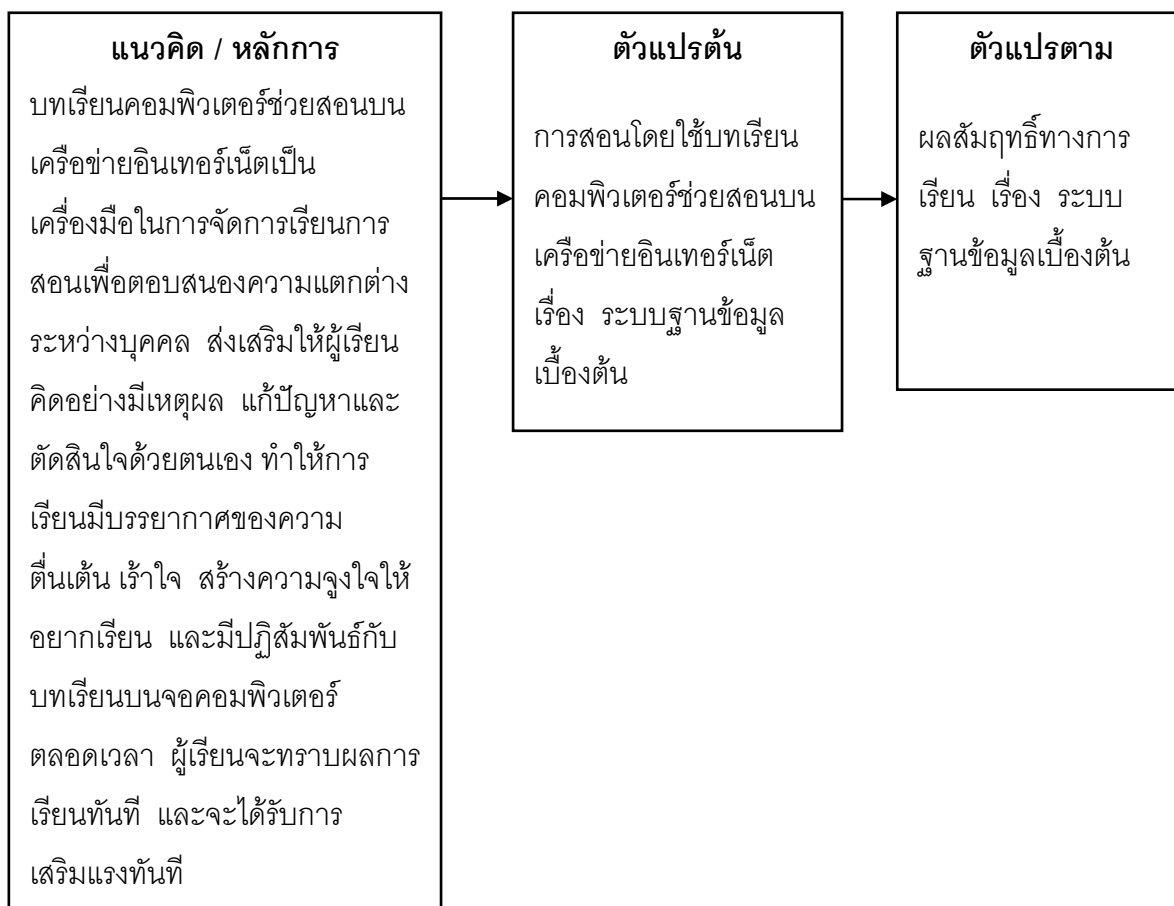
- 1) พัฒนาโปรแกรมการสอนบนเว็บ เรื่อง หลักการทำโครงงานคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีรูปแบบการคิดแบบเอกนัย และ แบบเอกนัยให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
- 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากโปรแกรมการสอนบนเว็บ เรื่อง หลักการทำโครงงานคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีรูปแบบการคิดแบบเอกนัย และ แบบเอกนัย
- 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากโปรแกรมการสอนบนเว็บ เรื่อง หลักการทำโครงงานคอมพิวเตอร์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จากโรงเรียนสารวิทยา จำนวน 60 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม โดยแบ่งเป็นผู้เรียนที่มีรูปแบบการคิดแบบเอกนัยและการคิดแบบเอกนัยจำนวนกลุ่มละ 30 คน โดยจัดให้ทั้งสองกลุ่มเรียนจากโปรแกรมการสอนบนเว็บ เรื่อง หลักการทำโครงงานคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผลการวิจัยพบว่า 1) โปรแกรมการสอนบนเว็บ เรื่อง หลักการทำโครงงานคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.87/80.75 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโปรแกรมการสอนบนเว็บ เรื่อง หลักการทำโครงงานคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีรูปแบบการคิดแบบเอกนัยและแบบเอกนัยไม่มีความแตกต่างกัน 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อโปรแกรมการสอนบนเว็บมีค่าเฉลี่ย 4.19 อยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมาก จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การเรียนด้วยการเรียนด้วย

ตนเองโดยใช้โปรแกรมการสอนบนเว็บเป็นทางเลือกหนึ่งในการพัฒนาตนเองของผู้เรียนให้มีความรู้ และเพิ่มพูนทักษะ ตลอดจนยกระดับความสามารถในการปฏิบัติหน้าที่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากหลักการ ทฤษฎี แนวคิด เอกสาร รวมถึงข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพอจะสรุปได้ว่า หลักแนวคิดและทฤษฎีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น เกิดจากความคิดในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะต้องการการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการเปลี่ยนการเรียนจากครูเป็นศูนย์การเรียนรู้เป็นนักเรียนเป็นศูนย์การเรียนรู้ แนวคิดในการจะประหยัดเกี่ยวกับการใช้สื่อในการเรียนการสอนเพื่อให้ครูสามารถใช้ร่วมกันได้ แนวคิดที่ต้องการให้เกิดปฏิสัมพันธ์ในการเรียนระหว่างนักเรียนกับนักเรียนด้วยการนำกระบวนการกลุ่มมาใช้และแนวคิดที่เกิดจากการนำหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้โดยการจัดสภาพแวดล้อมทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมเป็นการเข้าใจ เป็นการเรียนจากง่ายไปหายาก และให้แรงเสริมโดยการให้ทราบผลการเรียนในทันที และอีกทั้งการเรียนรู้ของนักเรียนโดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ตามความสามารถของแต่ละบุคคลได้ดี นักเรียนมีอิสระในการคิด การร่วมกิจกรรม สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง รวมทั้งยังส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอีกด้วย จากเหตุผลดังกล่าวมา ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นการพัฒนาคุณภาพของสื่อการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2547 อีกด้วย

7. กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า

สำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งกรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้าสามารถสรุปได้ดังนี้



ภาพ 2 แสดงกรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า