

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้ารวบรวม บทความ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อจะนำกรอบความคิดและทฤษฎีที่ศึกษามาเป็นแนวทางในการสร้างพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพิมายวิทยา จังหวัดนครราชสีมา แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. เอกสารหลักสูตรการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
 - 1.1 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.2 มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.3 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (ฟิสิกส์) ช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6)
 - 1.4 เนื้อหาในบทเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
 - 1.4.1 คำอธิบายรายวิชา
 - 1.4.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
2. ทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.4 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 4.1 การออกแบบและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเว็บ
 - 4.2 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 4.3 การออกแบบเว็บการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

- 4.4 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4.5 โปรแกรมที่นำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4.6 การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4.7 การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต
- 5. การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 5.1 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 5.2 การเรียนการสอนผ่านเว็บ
 - 5.3 ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ
 - 5.4 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ
 - 5.5 การออกแบบเว็บการเรียนการสอน
 - 5.6 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ
- 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 วิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ

1. เอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ไว้ 8 สาระ ดังนี้ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม 5) สุขศึกษาและพลศึกษา 6) ศิลปะ 7) การงานอาชีพและเทคโนโลยี 8) ภาษาต่างประเทศ พร้อมทั้งมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3 (ช่วงชั้นที่ 1) ช่วงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 (ช่วงชั้นที่ 2) ช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 (ช่วงชั้นที่ 3) ช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 (ช่วงชั้นที่ 4)

มาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ข้อกำหนดที่ประเทศคาดหวังว่าจะให้เยาวชนของชาติ มีคุณสมบัติ คุณลักษณะ และมีความสามารถตามที่เห็นว่าสำคัญและมีคุณค่า รวมทั้งเป็นคุณภาพที่พึงประสงค์ทางการศึกษา เป็นมาตรฐานที่ต้องการให้เกิดขึ้นสถานศึกษาทุกแห่งเป็นเป้าหมายที่สถานศึกษาจะต้องบริหารจัดการให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานหลักตามหลักสูตรที่กำหนดไว้ พร้อมทั้งเป็นหลักในการเทียบสำหรับการส่งเสริมและกำกับ การตรวจสอบ การประเมินผลและการประกันคุณภาพการศึกษา

1.1 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สารการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้ เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นความรู้ เนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระย่อยดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 : พลังงาน

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐานของกลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการเรียนรู้ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดไว้ 2 ส่วนคือ มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐาน เป็นมาตรฐานการเรียนรู้เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาระดับพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เป็นมาตรฐานการเรียนรู้เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาในแต่ละช่วงชั้น สถานศึกษาจะต้องจัดสาระการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทุกคนได้รับการพัฒนาตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐานของกลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตน และดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตความหลากหลายทางชีวภาพการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร

สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิด สารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลง

มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลก และภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และ

สัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ในระบบสุริยะ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่า ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1.3 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (ฟิสิกส์) ช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

สาระการเรียนรู้หลัก : ฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์

สาระการเรียนรู้ย่อย

1. การสืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอม โครงสร้างอะตอม การวัดประจุไฟฟ้า และมวลของอิเล็กตรอนจากการทดลองของทอมสันและการทดลองของมิลลิแกน
2. การสำรวจตรวจสอบและอภิปรายเกี่ยวกับ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อแสงที่มีความถี่เหมาะสมตกกระทบผิวโลหะจะมีอิเล็กตรอนหลุดออกมา เรียกว่า โฟโตอิเล็กตรอนปรากฏการณ์นี้สนับสนุนว่าแสงมีพลังงานเป็นควอนตัม
3. การสืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับ ปรากฏการณ์ควอนตัม ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่โฟตอนชนอิเล็กตรอนแล้วทำให้โฟตอนมีความยาวคลื่นเพิ่มขึ้นและอิเล็กตรอนมีพลังงานเพิ่มขึ้น และเป็น ปรากฏการณ์ที่สนับสนุนว่าแสงสมบัติเป็นอนุภาคได้
4. การอภิปรายเกี่ยวกับการเกิดรังสีเอกซ์ซึ่งมีสองแบบ คือ มีความยาวคลื่นแบบต่อเนื่องและมีความยาวคลื่นเฉพาะค่า ซึ่งสนับสนุนว่าแสงมีพลังงานเป็นควอนตัม
5. การอภิปรายเกี่ยวกับทวิภาพของคลื่นและอนุภาค ซึ่งคลื่นแสดงสมบัติของอนุภาคได้และอนุภาคแสดงสมบัติของคลื่นได้

6. การสำรวจตรวจสอบและอภิปรายเกี่ยวกับทฤษฎีอะตอมของไฮโดรเจนตามแนวคิดของโบร์ที่อธิบายว่า อิเล็กตรอนจะวิ่งวนรอบนิวเคลียสในวงโคจรบางวงได้โดยไม่แผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยโมเมนตัมเชิงมุมมีค่าเฉพาะ และถ้าอิเล็กตรอนมีการเปลี่ยนวงโคจรจะมีการรับหรือปล่อยพลังงานออกมาหนึ่งโฟตอน หรือควอนตัมของพลังงาน

7. การสำรวจตรวจสอบและวิเคราะห์เกี่ยวกับการชนระหว่างอิเล็กตรอนกับอะตอมของไฮโดรเจนและสเปกตรัมของแก๊สร้อน ทำให้ทราบว่า อะตอมของแก๊สดูดกลืนพลังงานได้เพียงเฉพาะค่า และอะตอมของแก๊สจะคายพลังงานค่าที่ดูดกลืนทุกครั้ง

13. การอภิปรายเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมตามทฤษฎีกลศาสตร์ควอนตัม ที่อธิบายว่าอะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีอิเล็กตรอนซึ่งเปรียบเสมือนกลุ่มหมอกที่ห่อหุ้ม ความหนาแน่นของกลุ่มหมอกบอกถึงโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนที่ตำแหน่งนั้น ๆ

14. การสำรวจตรวจสอบและอภิปรายเกี่ยวกับหลักการสร้างเลเซอร์ ซึ่งเป็นแสงที่มีความถี่เดียวนำไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง

15. การสืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับกัมมันตภาพรังสี ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ซึ่งนิวเคลียสที่ไม่เสถียรเกิดการเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับตัวให้มีเสถียรภาพ โดยปล่อยอนุภาคบางชนิดหรือพลังงานออกมาและการสลายของธาตุกัมมันตรังสีเป็นแบบสุ่ม

16. การอภิปรายเกี่ยวกับมวลพ่อง ซึ่งเป็นผลต่างระหว่างผลรวมของมวลของนิวคลีออนในนิวเคลียสกับมวลของนิวเคลียส พลังงานที่หาได้จากมวลพ่องเท่ากับพลังงานยึดเหนี่ยวของนิวเคลียสนั้น

17. การสืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับปฏิกิริยานิวเคลียร์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่นิวเคลียสเกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบหรือระดับพลังงาน เช่น การสลายของธาตุกัมมันตรังสี ปฏิกิริยาฟิชชัน และฟิวชัน

18. การสืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่ใช้ผลิตไอโซโทปกัมมันตรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง

19. การสืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับรังสีในชีวิตประจำวัน การตระหนักและป้องกันอันตราย

1.4 เนื้อหาในบทเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์

ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (ฟิสิกส์) ช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) ได้บรรจุเนื้อหาเรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์ ไว้ในฟิสิกส์เล่ม 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1.4.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์ ทดลอง ฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ เกี่ยวกับ
กัมมันตภาพรังสี การสลายของนิวเคลียสกัมมันตรังสี เสถียรภาพของนิวเคลียส ปฏิิกิริยานิวเคลียร์
ประโยชน์ โทษ และการป้องกันอันตรายจาก กัมมันตภาพรังสี และพลังงานนิวเคลียร์ โดยใช้
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและ
อภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการ
ตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์
จริยธรรมคุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

1.4.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 1) อธิบาย บอกความหมาย ของกัมมันตภาพรังสีและธาตุกัมมันตรังสี
พร้อมทั้งบอกสมบัติและวิเคราะห์แนวการเคลื่อนที่ของรังสีที่ออกมาจากธาตุกัมมันตรังสี
- 2) อธิบายโครงสร้างการทำงานของเครื่องเปลี่ยนสภาพนิวเคลียส การค้นพบ
นิวตรอน นิวคลีออน สมบัติฐานการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี และคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้อง
กับการเปลี่ยนสภาพนิวเคลียส ของธาตุกัมมันตรังสี
- 3) อธิบาย ไอโซโทป เสถียรภาพนิวเคลียส แรงนิวเคลียร์ ความสัมพันธ์
ระหว่างเลขมวล กับรัศมีนิวเคลียสของธาตุ และหารัศมีนิวเคลียสของธาตุต่างๆเมื่อทราบปริมาณที่
เกี่ยวข้อง
- 4) อธิบายความหมายของพลังงานยึดเหนี่ยว มวลพ่องและความสัมพันธ์
ระหว่างมวลกับพลังงานของไอน์สไตน์ ไปอธิบายเสถียรภาพของนิวเคลียสได้
- 5) อธิบาย ความหมาย และบอกหลักการเขียนปฏิิกิริยานิวเคลียร์พร้อมทั้ง
คำนวณหาพลังงานที่ได้จากปฏิิกิริยานิวเคลียร์แบบฟิชชัน แบบฟิวชันได้
- 6) อธิบายประโยชน์และวิธีป้องกันอันตรายจากการใช้กัมมันตภาพรังสี
พร้อมทั้งบอกหลักการใช้พลังงานนิวเคลียร์จากฟิชชันในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ เพื่อใช้ในการ
ผลิตกระแสไฟฟ้า

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของมนุษย์และส่งผลกระทบต่อแนวคิดใน
การออกแบบโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ถนอมพร เลาหจรัสแสง 2541: 51 –56)
สรุปได้ดังนี้

2.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นทฤษฎีซึ่งเชื่อว่า จิตวิทยาเป็นเสมือน การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมมนุษย์ (scientific study of human behavior) และ การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก นอกจากนี้ยังมีแนวคิด เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimuli and Response) ซึ่งเชื่อว่า การ ตอบสนองกับสิ่งเร้าของมนุษย์จะเกิดขึ้นควบคู่กันในช่วงเวลาที่เหมาะสม นอกจากนี้ ยังเชื่อว่าการ เรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำ (Operant conditioning) ซึ่งมีการเสริมแรง (reinforcement) เป็นตัวการ โดยทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้จะไม่พูดถึงความนึกคิดภายในของมนุษย์ ความทรงจำ ภาพ ความรู้สึก โดยถือว่าคำเหล่านี้เป็นคำต้องห้าม (taboo) ซึ่งทฤษฎีนี้ส่งผลต่อ การเรียนการสอนที่สำคัญในยุคนั้น ในลักษณะที่การเรียนเป็นชุดของพฤติกรรมซึ่งจะต้องเกิดขึ้น ตามลำดับที่แน่ชัด การที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ได้นั้นจะต้องมีการเรียนตามขั้นตอน เป็น วัตถุประสงค์ไป ผลที่ได้จากการเรียนขั้นแรกนี้จะเป็นพื้นฐานของการเรียนในขั้นต่อไป ในที่สุด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้จะมีโครงสร้างของ บทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่ เหมือนกันและตายตัว ซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดีและผู้เรียนจะ สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนั้นจะมีการตั้งคำถามถามผู้เรียนอย่าง สม่ำเสมอ โดยหากผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการตอบสนองในรูปผลป้อนกลับทางบวกหรือรางวัล (reward) ในทางตรงกันข้ามหากผู้เรียนตอบผิดก็จะได้รับการตอบสนองในรูปผลป้อนกลับในทาง ลบและคำอธิบายหรือการลงโทษ (punishment) ซึ่งผลป้อนกลับนี้ถือเป็นการเสริมแรงเพื่อให้เกิด พฤติกรรมที่ต้องการ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของพฤติกรรมนิยมจะบังคับ ให้ผู้เรียนผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์เสียก่อน จึงสามารถผ่านไปศึกษา ต่อยังเนื้อหาของวัตถุประสงค์ต่อไปได้ หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้เรียนจะต้องกลับไป ศึกษาในเนื้อหาเดิมอีกครั้งจนกว่าจะผ่านการประเมิน

2.2 ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) เกิดขึ้นจากแนวคิดที่เชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์ เป็นเรื่องของภายในจิตใจ มนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์จิตใจและความรู้สึกภายในที่แตกต่างกัน ออกไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนก็ควรที่จะคำนึงถึงความแตกต่างภายในของมนุษย์ ด้วยทฤษฎีปัญญานิยมทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขา (Branching) ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนของตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีอิสระมากขึ้น ในการเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยมนี้จะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะสาขา

โดยผู้เรียนทุกคนได้รับการนำเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกัน โดยเนื้อหาที่จะได้รับการนำเสนอต่อไปนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.3 ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) เป็นแนวคิดที่เชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ที่มนุษย์มีอยู่นั้นจะมีลักษณะเป็นโหนดหรือกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกันอยู่ ในการที่มนุษย์จะเรียนรู้อะไรใหม่ได้นั้นมนุษย์จะนำความรู้ที่เพิ่งได้รับใหม่นั้นไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้กับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิม (pre-existing knowledge) รูเมลฮาร์ทและออร์ทอนี (Rumelhart and Ortony) ได้ให้นิยามความหมายของคำ “โครงสร้างความรู้” ไว้ว่า เป็นโครงสร้างภายในสมองของมนุษย์ซึ่งรวบรวมเกี่ยวกับความรู้ วัตถุลำดับเหตุการณ์ รายการกิจกรรมต่างๆเอาไว้ หน้าที่ของโครงสร้างความรู้ก็คือ การนำไปสู่การรับรู้ข้อมูล (Preception) การรับรู้ข้อมูลนั้นเป็นการสร้างความหมายโดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่และจากการกระตุ้นโดยเหตุการณ์หนึ่งๆที่ช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้นั้นเข้าด้วยกัน การรับรู้เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เนื่องจากการไม่มีการเรียนรู้ใดเกิดขึ้นโดยปราศจากการรับรู้ นอกจากโครงสร้างความรู้จะช่วยในการรับรู้และการเรียนรู้แล้วนั้น โครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึก (recall) ถึงสิ่งต่างๆที่เราเคยเรียนรู้มา

2.4 ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility Theory) เป็นแนวคิดที่เชื่อว่าความรู้แต่ละองค์ความรู้นั้นมีโครงสร้างที่แน่นชัด และสลับซับซ้อนมากน้อยแตกต่างกันไป โดยองค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์กายภาพนั้น ถือว่าเป็นองค์ความรู้ที่มีโครงสร้างตายตัว ไม่สลับซับซ้อน (Well – structured knowledge domains) เพราะตรรกะและความเป็นเหตุเป็นผลที่แน่นอนของธรรมชาติขององค์ความรู้ ในขณะที่เดียวกันองค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น จิตวิทยาถือว่าเป็นองค์ความรู้ประเภทที่ไม่มีโครงสร้างตายตัวและสลับซับซ้อน (ill structured knowledge domains) เพราะความไม่เป็นเหตุเป็นผลของธรรมชาติขององค์ความรู้ อย่างไรก็ตาม การแบ่งลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ตามประเภทสาขาวิชาที่มีโครงสร้างตายตัวก็สามารถที่จะเป็นองค์ความรู้ประเภทที่ไม่มีโครงสร้างตายตัวได้เช่นกัน แนวคิดในเรื่องความยืดหยุ่นทางปัญญานี้ส่งผลให้เกิดความคิดในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อตอบสนองต่อโครงสร้างขององค์ความรู้ที่แตกต่างกัน ซึ่งได้แก่ แนวคิดในเรื่องการออกแบบบทเรียนแบบสื่อหลายมิติ (Hypermedia) นั่นเอง การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติสามารถที่จะตอบสนองความแตกต่างของโครงสร้างขององค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจนหรือมีความสลับซับซ้อนซึ่งเป็นแนวคิดของทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญาได้อีกด้วย โดยการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติจะอนุญาตให้นักเรียนทุกคน

สามารถที่จะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตน (Learner control) ตามความสามารถ ความถนัด และพื้นฐานความรู้ของตนได้อย่างเต็มที่

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI ย่อมาจาก Computer – Assisted Instruction ภาษาไทยเรียกว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” CAI เป็นซอฟต์แวร์ทางการศึกษาชนิดหนึ่ง ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นส่วนสำคัญในกระบวนการเรียนการสอน CAI มีลักษณะเด่นสามประการคือ ประหยัด ได้ผล และฉลาด มีหลายคำที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด (Concept) ของ CAI เช่น Computer – Aided Instruction (CAI), Computer – Based Instruction (CBI), Computer – Based Training (CBT), Computer – Based education (CBE), Integrated Learning Systems (ILS),และคำอื่นๆ เช่น Intelligent Computer – Assisted Instruction (ICAI), Interactive Knowledge Retrieval Systems (ITR) เป็นต้น

3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีนักวิชาการชาวไทยหลายท่าน ได้ให้หมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้แตกต่างกันดังนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541: 7) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

ยีน ภู่วรรณ (2531: 129) กล่าวว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะนำเนื้อหาวิชาและลำดับที่บันทึกเก็บไว้มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2543: 17) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีความหมายอยู่ในตัวแล้ว นั่นคือ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสอนมิใช่หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์สอนแทนครูทั้งหมด อาจจะมีเนื้อหาบางส่วนแทนครูสอน บางส่วนให้เรียนจากคอมพิวเตอร์หรือครูสอนเนื้อหา และสำหรับผู้เรียนที่ตามไม่ทันจะให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ในลักษณะการสอนเสริม กิจกรรม และวิธีการเหล่านี้จะอยู่ภายใต้ขอบข่ายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุรณะ สมชัย (2542: 14) กล่าวว่า โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยครูสอน ทำหน้าที่เป็นสื่อการสอนเหมือนแผ่นใส สไลด์หรือวีดิทัศน์ ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนเพื่อให้ ผู้เรียนเข้าใจง่ายในเวลาอันจำกัดและตรงตามจุดประสงค์ของเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ

บุญชม ศรีสะอาด (2541: 123) กล่าวว่า การใช้คอมพิวเตอร์ในการสอน รายบุคคลโดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอน ภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้ ผู้เรียนมีความก้าวหน้าตามอัตราของตนเอง เน้นการสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน แต่ละคน นิยมใช้ตัวย่อเป็น CAI

สรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) คือ บทเรียนโปรแกรมที่ใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยครูสอน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายในเวลาอันจำกัดและตรงตามจุดประสงค์นั้นๆ เหมาะแก่ การรับรู้ของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งสามารถนำเนื้อหาไปทบทวนและศึกษาได้ด้วยตนเอง

3.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.1 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผู้เรียน หลายประการสรุปได้ว่า ดังนี้ (วารินทร์ 2531: 75)

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อผู้เรียนส่งเสริมผู้เรียนตามอัตรา
2. มีการป้อนกลับ(feedback) ทันที มีสีสันและเสียง ชวนให้ผู้เรียนเกิด ความตื่นเต้น นำติดตามไม่เบื่อหน่าย
3. ผู้เรียนไม่สามารถพลิกดูคำตอบได้ก่อน เป็นการเรียนรู้จริงจึงผ่าน บทเรียนได้
4. ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนที่เรียนผ่านมาแล้วไม่จำกัดจำนวนครั้ง และเวลา
5. ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่าและเร็วกว่าการสอนตามปกติจึงลดเวลาการเรียนรู้ให้ น้อยลงได้
6. ประเมินความก้าวหน้าผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ
7. ผู้เรียนกระตือรือร้นสนใจติดตามการเรียน
8. ฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล ฝึกการแก้ปัญหาตลอดเวลา
9. ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามลำพัง
10. ทำให้เกิดความเข้าใจชัดเจนโดยเฉพาะวิชาที่เรียนอ่อน
11. สามารถยืดหยุ่นตารางเรียนและสถานที่ได้ตามความเหมาะสม
12. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้

13. เสริมสร้างนิสัยในการรับผิดชอบแก่ผู้เรียน เพราะเป็นการเสริมแรงเรียนโดยไม่บังคับ

14. เป็นเกณฑ์การปฏิบัติโดยเฉพาะ

15. ผู้เรียนเรียนตามลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหายาก

16. ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

เกอร์ราร์ด (Gerrard, N.D. อ้างถึงในทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ 2543: 20-21)

กล่าวถึง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อนักเรียนดังนี้

1. นักเรียนสามารถเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อขาดชั้นเรียน

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิธีสอนที่ดีกว่าหลายๆ วิธีที่สอน

ตามปกติ

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นคิวเตอร์ส่วนตัวของนักเรียน

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวประเมินความก้าวหน้าของ

นักเรียนโดยอัตโนมัติ

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนและทำงาน

กับโปรแกรม (Software) ที่กว้างขวางและดีกว่าการสอนตามปกติ นักเรียนได้เรียนแบบ Active

Learning ตลอดจนการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากกว่าปกติ

3.2.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอน

1. ครูใช้เวลาสอนด้วยตนเองในชั้นลดลง มีเวลาปรับปรุงการสอนมากขึ้น

2. ช่วยครูที่มีงานสอนมาก ช่วยเปลี่ยนการฝึกทักษะในห้องเรียนเป็นใช้

คอมพิวเตอร์ฝึกทักษะ

3. ครูมีเวลาพัฒนาความก้าวหน้าทางการสอน ก้าวหน้าในอาชีพ

4. ครูมีโอกาสสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ

5. เพิ่มวิชาสอนโดยคอมพิวเตอร์ได้ตามความต้องการของผู้เรียน

เกอร์ราร์ด ยังได้ชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่

มีต่อครูดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะกำจัดการทำงานที่น่าเบื่อหน่าย งานที่

ทำอยู่ซ้ำซากออกไป

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้ครูผู้สอนสามารถปรับปรุง

ตนเองให้มีประสิทธิภาพทันกับเหตุการณ์ปัจจุบันมากขึ้น

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเป็นเครื่องช่วยสนับสนุนให้ครูใช้โปรแกรมแตกต่างกันในแต่ละเทอม

4) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ครูผู้สอนมีเวลาที่จะทำงานกับนักเรียน มีความสัมพันธ์กับเด็ก และช่วยเหลือเด็กแต่ละคนได้มากขึ้น

ฮอลล์ (Hall, 1982: 362 อ้างถึงใน ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ 2543: 21) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอนไว้ดังนี้

1. ลดชั่วโมงสอนเพื่อจะปรับปรุงการเรียนการสอน
2. ลดเวลาที่ต้องติดต่อกับนักเรียน
3. ครูมีเวลาศึกษาดำรงงานวิจัย และพัฒนาความสามารถให้มากยิ่งขึ้น
4. ช่วยสอนในชั้นเรียน สำหรับผู้ที่สอนมาก โดยการเปลี่ยนทักษะใน

ห้องเรียนเป็นระบบการใช้คอมพิวเตอร์แทน

5. ให้โอกาสในการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ๆ สำหรับหลักสูตรและวัสดุเพื่อการศึกษา

6. เพิ่มวิชาสอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสอนตามความต้องการของนักเรียน

7. ช่วยพัฒนาทางวิชาการ
8. ช่วยให้มีเวลาสำหรับตรวจสอบและพัฒนาหลักสูตร
9. ช่วยเพิ่มวัตถุประสงค์ของการสอนได้เท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น การฝึกฟัง

ดนตรี จัดนิทรรศการ งานกราฟฟิก

10. เป็นการสอนที่มีแบบแผน ตรวจสอบได้ และเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพสำหรับนักเรียน

11. พัฒนาความก้าวหน้าของนักเรียน ข้อมูลที่ได้จากนักเรียนจะนำมาปรับปรุงหลักสูตร

12. ลดเวลาในการเรียน

13. หลักสูตรที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถส่งเสริมการสอนได้ ยืน ภู่วรรณ (2529: 2) และ นิพนธ์ อนันตรศิริชัย (2530:25) ได้กล่าวถึงคุณค่าของ CAI ที่มีต่อการเรียนการสอนดังนี้

1. คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่ดี เพราะสามารถทำให้สิ่งที่ยาก หรือในสิ่งที่วิธีอื่นๆทำไม่ได้

2. ช่วยลดปัญหาในชั้นเรียนระหว่างครูกับนักเรียน และระหว่างนักเรียนกับนักเรียนที่มีพื้นฐานทางความรู้ที่แตกต่างกัน ทำให้ครูมีเวลาพอที่จะแนะแนวและกวดขันการเรียนของนักเรียน

3. นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองและทดสอบตามภาพจำลองซ้ำกันหลายๆครั้งเพื่อให้รู้จริงและเข้าใจจริง

4. วิชาที่นักเรียนเข้าใจยาก เช่น ฟิสิกส์ คอมพิวเตอร์สามารถช่วยได้ในการจำลองภาพทำให้นักเรียนได้ทดลองและสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น

5. นักเรียนที่ต้องเรียนซ่อมเสริม สามารถเรียนได้ด้วยตนเอง โดยใช้เวลานอกเหนือจากการเรียนวิชาอื่นๆ จนกว่าจะซ่อมเสริมผ่าน จึงเป็นการลดภาระของครูในการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลหรือเป็นการลดปัญหาขาดแคลนครูผู้สอน

6. ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายและเวลาในการจัดสอนซ่อมเสริมในแต่ละครั้ง

ถนอมพร เลาหงษ์แสง (2541: 12) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดจากความพยายามในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้เรียนทันผู้อื่นได้ ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการสอนเสริมหรือสอนทบทวนการสอนตามปกติในชั้นเรียนได้ โดยผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ตามไม่ทันหรือจัดการสอนเพิ่มเติม

2. ผู้เรียนก็สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลาและสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก เช่น แทนที่จะต้องเดินทางมายังชั้นเรียนตามปกติ ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองจากที่บ้านได้ นอกจากนั้นยังสามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ

3. ข้อได้เปรียบที่สำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างถูกต้องตามหลักของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถที่จะจูงใจผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้น(motivated) ที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียนตามแนวคิดในปัจจุบันที่ว่า "Learning is Fun" ซึ่งหมายถึงการเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก

3.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การจำแนกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามวิธีการและลักษณะการใช้ในการเรียนการสอนจำแนกได้ 5 ประเภทด้วยกันคือ 1) ประเภทตัวเตอร์ 2) ประเภทแบบฝึกหัด 3) ประเภทเกม 4) ประเภทการจำลอง 5) ประเภทแบบทดสอบ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง 2541: 10-11)

3.3.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทตัวเตอร์ คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทตัวเตอร์ จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนอยู่ด้วยอย่างไรก็ตาม ผู้เรียนมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่อย่างไรหรือจะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนใหญ่ เรียงลำดับในรูปแบบใด เพราะการเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นผู้เรียนจะสามารถควบคุม การเรียนของตนได้ตามความต้องการของตน

3.3.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้จัดทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหา ในบทเรียนนั้นๆ ได้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่ได้รับความนิยมมากโดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่นฯ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียน สำคัญๆ ได้โดยที่ครูผู้สอน ไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก

3.3.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่สำคัญประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้นิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ประถมศึกษา ไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

3.3.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองคือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่การนำเสนอบทเรียนในรูปของการจำลองแบบ (simulation) โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้น และบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (problem –solving) ในตัวบทเรียน จะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้นๆ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คือ ช่วยลดค่าใช้จ่ายและการลดอันตรายอันอาจเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

3.3.5 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบคือ การที่ผู้เรียนได้รับ ผลป้อนกลับโดยทันที (immediate feedback) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป นอกจากนี้ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบยังมีความแม่นยำและรวดเร็วอีก

3.4 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่จะทำให้การสอนเกิดประสิทธิภาพได้แก่ การเตรียมการสอนของผู้สอน ซึ่งหมายถึงการที่ผู้สอนใช้เวลาในการวางแผนการสอนอย่างเป็นขั้นตอน (Phases of Instruction) จึงถือเป็นแนวการสอนซึ่งได้มีการเรียงลำดับไว้เพื่อให้ผู้สอนได้ยึดปฏิบัติ หรือนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนการสอนของตน ขั้นตอนการสอนเป็นเสมือนแบบตรวจสอบ (checklist) ให้ผู้สอนได้ใช้ในการประเมินว่า การสอนของตนนั้นได้ครอบคลุมเนื้อหาครบถ้วนหรือไม่อย่างไรมีวิธีการประเมินความเข้าใจของผู้เรียนไหม ผู้เรียนมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนระหว่างการเรียนบ้างหรือไม่ และที่สำคัญที่สุดก็คือ ขั้นตอนการสอนยังเป็นการจุดประกายให้ผู้สอนใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบการสอนอย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจากเวลาที่ผู้สอนใช้ในการวางแผนขั้นตอนการสอนก็คือ เวลาที่ผู้สอนจะต้องออกแบบการสอนไปด้วยนั่นเอง ดังนั้น ขั้นตอนการสอน 9 ขั้นตอน ตามแนวคิดของโรเบิร์ต กาก์ (Gagne et al ., 1988) จึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนด้วยตนเองจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้

ขั้นตอนการสอนประกอบไปด้วยขั้นตอน 9 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : ดึงดูดความสนใจ

ขั้นตอนที่ 2 : บอกวัตถุประสงค์

ขั้นตอนที่ 3 : ทวนความรู้เดิม

ขั้นตอนที่ 4 : การเสนอเนื้อหาใหม่

ขั้นตอนที่ 5 : ชี้แนะทางการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 6 : กระตุ้นการตอบสนอง

ขั้นตอนที่ 7 : ให้ผลป้อนกลับ

ขั้นตอนที่ 8 : ทดสอบความรู้

ขั้นตอนที่ 9 : การจำและนำไปใช้

รายละเอียดแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1) ดึงดูดความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจ และเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายอย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมาจะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้ก็คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียน โดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1. เลือกใช้ภาพกราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร้าความสนใจในส่วน
ของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้
 - 1.1 ใช้ภาพกราฟฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่ายและไม่ซับซ้อน
 - 1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
 - 1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใด ๆ จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่นๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน
 - 1.4 เลือกใช้ภาพกราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาระดับความรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วยเพื่อแสดง
การเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆและง่ายๆ
3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม
4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
5. ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2) บอกวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้วจะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆจะ

ช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้จะมีผลดังกล่าวแล้วผลการวิจัยยังพบด้วยว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนของบทเรียนจะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และ วัตถุประสงค์เฉพาะหรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะสามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตาม วัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่นกัน

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง
2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเป็นที่ยอมรับของผู้เรียน โดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนหากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ
4. ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง
5. ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้ง วัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อยๆ
6. อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพทีละข้อๆ ก็ได้แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสมหรืออาจให้ผู้เรียนกดเป็นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้
7. เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้นอาจใช้กราฟฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น ดิกรอบ ใช้ลูกศรและใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

3) ทบทวนความรู้เดิม

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากจะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้วบทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลการทดสอบก่อนเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้อาจไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไปหากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรจะมียุทธวิธีวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่างๆในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อทบทวนก่อนก็ได้

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิมมีดังนี้

1. ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนให้เข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน
2. แบบทดสอบต้องมีคุณภาพสามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้นมิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด
3. การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด
4. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจาก การทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4) การเสนอเนื้อหาใหม่

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆง่ายแต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียวโดยหลักการที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะสร้างภาพประกอบแต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว

ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ภาพนิ่งได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิและกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ภาพเคลื่อนไหวเช่น ภาพวิดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิตอลต่างๆ เช่น จากเครื่องเล่น ภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวิดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไปใช้เวลานานเกินไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ชับซ้อน เข้าใจยากและไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่นขาดความสมดุลองค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น ดังนั้นการเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่างๆดังนี้

1. เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ
2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้นหรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง
3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่แทนข้อความคำอธิบาย
4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้นั้นในส่วน of ข้อความสำคัญซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ
5. การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สีหรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น
6. ไม่ควรใช้กราฟฟิกรุกตึกเข้าใจยากและไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

7. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอนๆ
8. คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่างควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย
9. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟฟิคได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟฟิคที่จำเป็นเท่านั้น
10. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปมาในแต่ละเฟรมเนื้อหาและไม่ควรเปลี่ยนสีไปมาโดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร
11. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นคุ้นเคย และเข้าใจความหมายตรงกัน
12. ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้างแทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่นการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีการพิมพ์หรือตอบคำถาม

5) ชี้นำแนวทางการเรียนรู้

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningful Learning) นั้นทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมร่วมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือพยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาคำรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆเข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non - example) อาจจะช่วยให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและความเข้าใจในมิติของเนื้อหาต่างๆได้ชัดเจนขึ้น

เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียอาจใช้วิธีวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆชี้แนะจากจุดกว้างๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้นำแนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิม ไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่าตามลำดับขั้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้นำแนวทางการเรียนในขั้นนี้ก็คือ

1. บทเรียนควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
 2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว
 3. นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล้องหลายๆค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูรับแสงเป็นต้น
 4. นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ
 5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม
- 6) กระตุ้นการตอบสนอง

นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่นๆเช่น วิดีทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้ จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non – interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นเลือกกิจกรรมและปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วม ก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีความผูกประสานให้ความจำดีขึ้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป

3. ถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา

4. เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยให้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ

5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆคำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบเลือกตอบ

6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำๆหลายๆครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2 – 3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันทีและเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป

7. เฟรมตอบสนองของผู้เรียน เฟรมคำถาม และเฟรมการตรวจปรับเนื้อหาควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้

8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาวๆข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็กเป็นต้น

7) ให้ผลป้อนกลับ

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำท่ายโดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใดห่างจากเป้าหมายเท่าใด

การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพหรือกราฟฟิคอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผลว่าหากทำผิดแล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมส์การสอนแบบแขวนคอสำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อยๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแขวนคอวิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขยับยานสู่ดวงจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน

2. ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบ และการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน

3. ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการถ่ายภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้

4. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

5. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยามหรือดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

6. เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากให้ผู้เรียนตอบผิด 2 – ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป

7. อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้ – ไกลจากเป้าหมายก็ได้

8. พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

8) ทดสอบความรู้ความเข้าใจใหม่

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังเรียน (Post – test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้ยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทน ในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วยแบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อยอาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆตามเนื้อหา

โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังเรียน มีดังนี้

1. ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบ โดยประมาณ

2. แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนและเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

3. ข้อคำถามคำตอบและการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟรมเดียวกันและนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว

4. หลีกเหลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตนัยที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์

5. ในแต่ละข้อควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วยซึ่งควรแยกออกเป็นหลายๆคำถาม

6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพมีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากเหมาะสม และมีความเชื่อมั่นเหมาะสม

7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่แจ่มชัด เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิดและไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

9) การจำและนำไปใช้

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้าย ที่ผู้เรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เดียวกันบทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติมเพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อไป บทเรียนถัดไปหรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว
2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

ขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ขั้นของ โรเบิร์ต กาเย่ (Robert Gagne) เป็นมโนคติกว้างๆ แต่ก็สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งบทเรียนสำหรับการสอนปกติในชั้นเรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เทคนิคอีกอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่ใช้เป็นหลัก

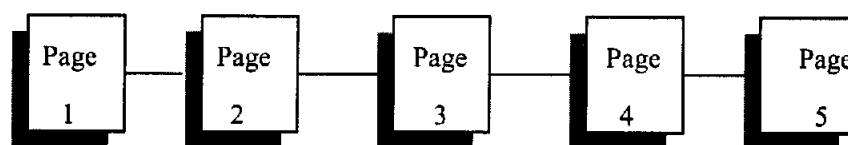
พื้นฐานก็คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนรู้โดยผู้สอนในชั้นเรียน โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการใช้งานของคอมพิวเตอร์ให้มากที่สุด

4. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.1 การออกแบบและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเว็บ

จากการศึกษาเกี่ยวกับหลักการออกแบบเว็บ ผู้รายงานพบว่าผู้เชี่ยวชาญหลายกลุ่มได้แบ่งแยกโครงสร้างของเว็บออกมาในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งสามารถสรุปโครงสร้างของเว็บเป็น 4 รูปแบบใหญ่ๆ ได้ดังนี้

4.1.1 เว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure) เป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่ใช้กันมากที่สุดเนื่องจากง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล ข้อมูลที่นิยมจัดโครงสร้างแบบนี้มักเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเรื่องราวตามลำดับของเวลาหรือในลักษณะการดำเนินเรื่องจากเรื่องทั่วไป ไปสู่การเฉพาะเจาะจงเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือแม้กระทั่งลักษณะการเรียงลำดับตามตัวอักษร อาทิ วรรณคดี สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์ อย่างไรก็ตามโครงสร้างแบบนี้ เหมาะกับเว็บที่มีขนาดเล็ก เนื้อหาไม่ซับซ้อน แต่ในกรณีที่ต้องใช้โครงสร้างแบบนี้กับเว็บที่มีเนื้อหาซับซ้อน สิ่งที่ต้องจำเป็นอย่างยิ่งคือต้องมีการเพิ่มเติมหน้าเนื้อหาย่อยเข้าไปในแต่ละส่วนหรืออาจจะทำการเชื่อมโยงไปยังข้อมูลในเว็บอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการรองรับเนื้อหาที่มีความซับซ้อนเหล่านั้น

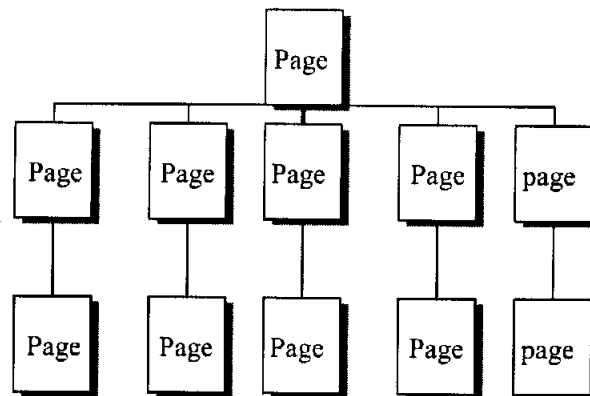


ภาพที่ 2.1 โครงสร้างแบบเรียงลำดับ

เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้ มีการจัดเรียงของเนื้อหาในลักษณะที่ชัดเจนตายตัวตามความคิดของผู้สร้าง พื้นฐานแนวคิดเหมือนกับกระบวนการของหนังสือเล่มหนึ่งๆ นั่นคือ ต้องผ่านไปทีละหน้า ทิศทางของการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ภายในเว็บจะเป็นการดำเนินเรื่องในลักษณะเส้นตรง โดยมีปุ่มเดินหน้า – ถอยหลังเป็นเครื่องมือหลักในการกำหนดทิศทาง เริ่มจากหน้าเริ่มต้น (Start Page) ซึ่งโดยปกติเป็นหน้าต้อนรับหรือแนะนำให้ผู้ใช้งานทราบถึงรายละเอียดของเว็บ รวมทั้งอธิบายให้ทราบถึงวิธีการเข้าสู่เนื้อหาและการใช้งานของปุ่มต่างๆ เมื่อผู้ใช้งานจาก

หน้าเริ่มต้นเข้าไปสู่ภายในจะพบกับหน้าเนื้อหา (Topic Page) ต่างๆ โดยในแต่ละหน้า หากมีเนื้อหาที่ซับซ้อนเกินกว่าหนึ่งหน้าก็สามารถเพิ่มเติมรายละเอียดเนื้อหา โดยจัดทำเป็นหน้าเนื้อหาย่อย (Sub Topic /Detour) และทำการเชื่อมโยงกับหน้าเนื้อหาหลักอื่นๆ ซึ่งหน้าเนื้อหาย่อยเหล่านี้มีลักษณะเป็นหน้าเดี่ยวที่เมื่อเข้าไปดูรายละเอียดของเนื้อหาแล้ว ต้องกลับมายังหน้าหลักหน้าเดิมเท่านั้น ไม่สามารถข้ามไปยังเนื้อหาอื่นๆ ได้และเมื่อผู้ใช้งานไปจนจบเนื้อหาทั้งหมดแล้วก็จะมาถึงหน้าสุดท้าย (End Page) ซึ่งอาจจะเป็นหน้าที่ใช้สรุปเนื้อหาทั้งหมด การเชื่อมโยงระหว่างหน้าแต่ละหน้าใช้ลักษณะของการใช้ปุ่มหน้าต่อไป (Next Topic) เพื่อเดินหน้าไปสู่หน้าต่อไป ปุ่มหน้าที่แล้ว (Previous Topic) เพื่อต้องการกลับไปสู่หน้าที่ผ่านมา ในส่วนของการเข้าไปสู่หน้าเนื้อหาย่อยอาจใช้ลักษณะของไฮเปอร์เท็กหรือไฮเปอร์มีเดีย ที่ทำให้ในหน้าเนื้อหาหลักเชื่อมโยงไปสู่หน้าเนื้อหาย่อยและใช้ปุ่มกลับมายังหน้าหลัก (Main Topic) ในกรณีที่อยู่ในหน้าเนื้อหาย่อยและต้องการกลับไปยังหน้าเนื้อหาหลัก ข้อดีของโครงสร้างประเภทนี้คือ ง่ายต่อผู้ออกแบบในการจัดระบบโครงสร้างและง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไข เนื่องจากมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน การเพิ่มเติมเนื้อหาเข้าไปสามารถทำได้ง่ายเพราะมีผลกระทบต่อบางส่วนของโครงสร้างเท่านั้น แต่ข้อเสียของโครงสร้างระบบนี้คือ ผู้ใช้ไม่สามารถกำหนดทิศทางในการเข้าสู่เนื้อหาของตนได้ ในกรณีที่ต้องการเข้าไปสู่เนื้อหาเพียงหน้าใดหน้าหนึ่งจำเป็นต้องผ่านหน้าที่ไม่ต้องการหลายหน้า ทำให้เสียเวลา ซึ่งปัญหานี้อาจแก้ไขโดยการเพิ่มส่วนที่เป็นหน้าสารบัญ (Index Page) ซึ่งประกอบด้วยรายชื่อของหน้าเนื้อหาทุกหน้าที่มีในเว็บและสามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้านั้นๆ โดยการคลิกเมาส์ที่ชื่อของหน้าที่ผู้ใช้ต้องการเข้าไปไว้ในหน้าเนื้อหาแต่ละหน้า เพื่อทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการเข้าสู่หน้าเนื้อหาแก่ผู้ใช้

4.1.2 เว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure) เป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการจัดระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่างๆ และมีรายละเอียดย่อยๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกันมาในลักษณะแนวคิดเดียวกับแผนภูมิองค์กร เนื่องจากผู้ใช้ส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับลักษณะของแผนภูมิแบบองค์กรทั่วๆ ไปอยู่แล้ว จึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหาในเว็บลักษณะนี้ ลักษณะเด่นเฉพาะของเว็บประเภทนี้คือการมีจุดเริ่มต้นที่จุดร่วมจุดเดียว นั่นคือ โฮมเพจ (Homepage) และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง

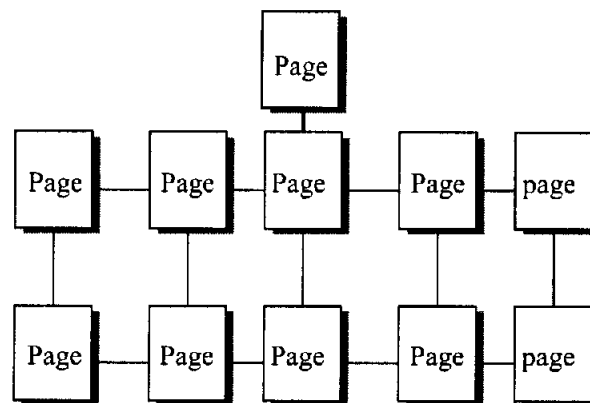


ภาพที่ 2.2 โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure)

เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้ จัดเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ย่อยต่อการใช้งาน ซึ่งรูปแบบโครงสร้างคล้ายกับต้นไม้ต้นหนึ่งที่มีการแตกกิ่งออกไปเป็น กิ่งใหญ่ กิ่งเล็ก ใบไม้ ดอกและผล เป็นต้นหลักการออกแบบคือแบ่งเนื้อหาทั้งหมดออกเป็นหมวดหมู่ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน โดยที่เนื้อหาทั้งหมดจะถูกเชื่อมโยงรวมกันภายใต้โฮมเพจซึ่งมักจะเป็นหน้าที่ใช้ต้อนรับและแนะนำผู้ใช้งานถึงวิธีการที่จะเข้าไปดูหัวข้อต่างๆ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะเข้าไปดูเนื้อหาส่วนใดก่อนได้ตามความสนใจ เมื่อเข้าไปดูเนื้อหาส่วนต่างๆแล้ว หน้าแรก (Topic Overview) ของแต่ละส่วนมักจะเป็นหน้าที่ใช้อธิบายหัวข้อนั้นๆ เพื่อเป็นการนำเข้าไปดูเนื้อหาย่อย (Topic Detail) ด้านล่าง โดยหน้าเนื้อหาด้านล่างที่เป็นรายละเอียดย่อสามารถจัดให้มีการเชื่อมโยงโดยใช้โครงสร้างทั้งแบบเรียงลำดับ หรือแม้กระทั่งแบบลำดับชั้นเองก็ได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหาเมื่อผู้ใช้งานเนื้อหาในส่วนนั้นๆ หมดแล้วต้องกลับไปหน้าโฮมเพจ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาส่วนต่อไป การเชื่อมโยงภายในเว็บเริ่มที่หน้าโฮมเพจที่เป็นศูนย์กลางหรือจุดเริ่มต้น โดยภายในจะมีการสร้างไฮเปอร์เท็กหรือไฮเปอร์มีเดีย ในลักษณะที่เป็นรายการ (Menu) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกที่จะเข้าไปดูเนื้อหาส่วนต่างๆ เมื่อผู้ใช้เข้าไปดูหน้าแรก (Topic Overview) ของเนื้อหาส่วนในส่วนหนึ่งแล้วนั้น ถ้าเนื้อหาส่วนนั้นเป็นลักษณะที่ควรจัดด้วยโครงสร้างแบบเรียงลำดับ หน้าแรก (Topic Overview) ของเนื้อหาส่วนนั้น จัดทำในลักษณะเดียวกับหน้าโฮมเพจนั้นคือเป็นหน้ารายการ (Menu Page) ที่แสดงหน้าเนื้อหาย่อยส่วนต่างๆจากนั้นก็กำหนดลักษณะการเข้าสู่เนื้อหาในลักษณะเดียวกับที่กล่าวมาแล้วและสุดท้าย เมื่อกลับมาดูเนื้อหาย่อยมาที่หน้าแรกของเนื้อหาหลักแล้ว ก็จะมีปุ่มกลับไปหน้าโฮมเพจ (Home Page) เมื่อต้องการกลับไปหน้าโฮมเพจ เพื่อเลือกเนื้อหาหลักส่วนต่อไป

ข้อดีของโครงสร้างแบบนี้คือ ง่ายต่อการแยกแยะเนื้อหาของผู้ใช้และจัดระบบข้อมูลของผู้ออกแบบ นอกจากนี้สามารถดูแลและปรับปรุงแก้ไขได้ง่ายเนื่องจากมีการแบ่งเป็นหมวดหมู่ ที่ชัดเจน ส่วนข้อเสียคือในส่วนของกรออกแบบโครงสร้างต้องระวังอย่าให้โครงสร้างที่ไม่สมดุล นั่นคือ มีลักษณะที่ลึกเกินไป (Toop Deep) หรือตื้นเกินไป (Too Shallow) โครงสร้างที่ลึกเกินไปเป็นลักษณะของโครงสร้างที่เป็นเนื้อหาในแต่ละส่วนมากเกินไปทำให้ผู้ใช้ต้องเสียเวลานานในการเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการ เพราะต้องคลิกปุ่มหน้าต่อไป (Next) หลายครั้ง วิธีการแก้ไขคือการสร้างวิธีเชื่อมโยงจากหน้าเนื้อหาหลัก ไปสู่หน้าเนื้อหาย่อยแต่ละหน้า โดยทำเป็นรายการ (Menu) ย่อยๆ หรืออาจเป็นลักษณะการสร้างเป็นหน้าสารบัญ (Index Page) เช่นเดียวกับวิธีการแก้ไขปัญหาของโครงสร้างแบบเรียงลำดับ ดังที่กล่าวมาแล้ว ส่วนโครงสร้างที่ตื้นเกินไปเป็นลักษณะของโครงสร้างที่เป็นเนื้อหาในแต่ละส่วนน้อยเกินไป ทำให้เกิดหน้ารายการ (Menu Page) มากเกินความจำเป็น หลายๆครั้งที่ผู้ใช้ต้องผ่านหน้ารายการเข้าไปเพื่อไปสู่เนื้อหาเพียงหน้าเดียว วิธีการแก้ปัญหาคือควรตัดหน้ารายการที่ไม่จำเป็นออกไปหรือเพิ่มเนื้อหาในส่วนนั้นให้มากขึ้น

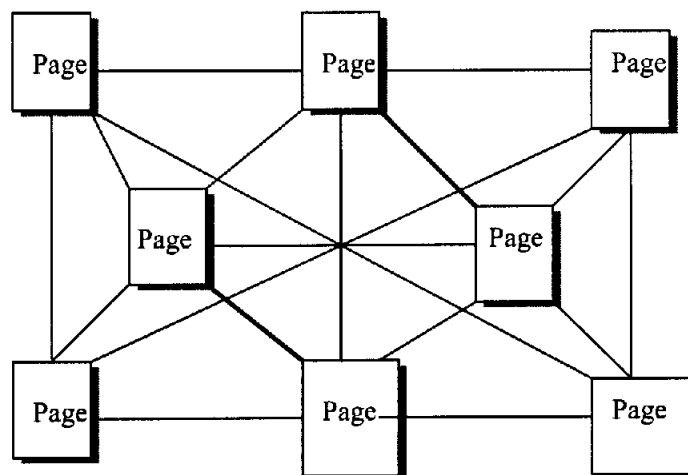
4.1.3 เว็บที่มีโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure) โครงสร้างรูปแบบนี้มีความซับซ้อนมากกว่ารูปแบบที่ผ่านมา การออกแบบเพิ่มความยืดหยุ่น ให้แก่การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้ โดยเพิ่มการเชื่อมโยงซึ่งกันและกันระหว่างเนื้อหาแต่ละส่วน เหมาะแก่การแสดงให้เห็นความสัมพันธ์กันของเนื้อหาของตนเองได้ เช่น ในการศึกษาข้อมูลประวัติศาสตร์ สมัยสุโขทัย อยุธา ธนบุรีและรัตนโกสินทร์ โดยแต่ละสมัยแบ่งเป็นหัวข้อย่อยเหมือนกันคือ การปกครอง ศาสนา วัฒนธรรม และภาษา ในขณะที่ผู้กำลังศึกษาข้อมูลทางประวัติศาสตร์เกี่ยวกับการปกครองในสมัยอยุธยา ผู้ใช้อาจศึกษาหัวข้อศาสนาเป็นหัวข้อต่อไปก็ได้ หรือจะข้ามไปดูหัวข้อการปกครองในสมัยรัตนโกสินทร์ก่อนก็ได้เพื่อเปรียบเทียบลักษณะข้อมูลที่เกิดขึ้นคนละสมัยกัน



ภาพที่ 2.3 โครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure)

ในการจัดระบบโครงสร้างแบบนี้ เนื้อหาที่นำมาใช้ในแต่ละส่วนควรมีลักษณะที่เหมือนกันและสามารถใช้รูปแบบร่วมกัน หลักการออกแบบคือนำหัวข้อทั้งหมดมาบรรจุลงในที่เดียวกันซึ่งโดยทั่วไป จะเป็นหน้าแผนภาพ (Map Page) ที่แสดงในลักษณะเดียวกับโครงสร้างของเว็บ เมื่อผู้ใช้คลิกเลือกหัวข้อใด ก็จะเข้าไปสู่หน้าเนื้อหา (Topic Page) ที่แสดงรายละเอียดของหัวข้อนั้นๆ และภายในหน้านั้น ก็จะมีการเชื่อมโยงไปยังหน้ารายละเอียดของหัวข้ออื่นที่เป็นเรื่องเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถนำ โครงสร้างแบบเรียงลำดับและแบบลำดับขั้นมาใช้ร่วมกันได้อีกด้วย ถึงแม้โครงสร้างแบบนี้ อาจจะสร้างความยุ่งยากในการเข้าใจได้ และอาจเกิดปัญหาการคงค้าง ของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้ แต่จะเป็นประโยชน์ที่สุดเมื่อผู้ใช้ได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาในส่วนของการออกแบบจำเป็นจะต้องมีการวางแผนที่ดี เนื่องจากมีการเชื่อมโยงที่เกิดขึ้นได้หลายทิศทาง นอกจากนี้การปรับปรุงแก้ไขอาจเกิดความยุ่งยากเมื่อต้องเพิ่มเนื้อหาในภายหลัง

4.1.4 เว็บที่มีโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure) โครงสร้างประเภทนี้จะมี ความยืดหยุ่นมากที่สุด ทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกันได้หมด เป็นการสร้างรูปแบบการสู่เนื้อหาที่อิสระ ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้าอาศัยการโยงใยข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้า ในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างแน่นอนตายตัว(unstructured) นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหาภายในเว็บนั้นๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้



ภาพที่ 2.4 โครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure)

ลักษณะการเชื่อมโยงในเว็บนั้น นอกเหนือจากการใช้ไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย กับข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้าแล้ว ยังสามารถใช้ลักษณะการเชื่อมโยงจากรายการที่รวบรวมชื่อหรือหัวข้อของเนื้อหาแต่ละหน้าไว้ ซึ่งรายการนี้จะปรากฏอยู่บริเวณใดบริเวณหนึ่งในหน้าจอ ผู้ใช้สามารถคลิกที่หัวข้อใดหัวข้อหนึ่งในรายการเพื่อเลือกที่จะเข้าไปสู่หน้าใดก็ได้ตามต้องการ

ข้อดีของรูปแบบนี้คือ ง่ายต่อผู้ใช้ในการท่องเที่ยวนเว็บ โดยผู้ใช้สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง แต่ข้อเสียคือถ้ามีการเพิ่มเนื้อหาใหม่ๆ อยู่เสมอจะเป็นการยากในการปรับปรุง นอกจากนี้การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่มีมากมายนั้นอาจทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนและเกิดปัญหาการคงค้างของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้

ในการสร้างบทเรียนครั้งนี้ผู้รายงานได้เลือกโครงสร้างที่จะนำมาใช้ทดลองเพียง 2 รูปแบบคือ โครงสร้างแบบเรียงลำดับและแบบลำดับขั้น เนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านของเนื้อหาที่ไม่เอื้อต่อการออกแบบบทเรียน โดยใช้โครงสร้างแบบตาราง นอกจากนี้หากพิจารณาให้ดีจะพบว่า โครงสร้างแบบตารางเป็นโครงสร้างที่มีลักษณะเฉพาะตัว ซึ่งมีความเหมาะสมกับเนื้อหาบางประเภทเท่านั้น กล่าวคือต้องเป็นเนื้อหาที่มีรายละเอียด ในหัวข้อเดียวกัน มีองค์ประกอบของเนื้อหาแต่ละส่วนที่เหมือนกัน ดังนั้นเพื่อให้สามารถใช้ได้กับเนื้อหาทั่วไป ผู้รายงานจึงไม่นำเอาโครงสร้างแบบตารางมาใช้ในการทดลองครั้งนี้

4.2 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การออกแบบโครงสร้างของการเรียนการสอนผ่านเว็บควรประกอบด้วย (ปทีปเมธาคูณวุฒิ , 2540)

4.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปรายวิชาคำอธิบายเกี่ยวกับหัวข้อการเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้

4.2.2 การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานผู้เรียน เพื่อที่จะเตรียมตัวเรียน

4.2.3 เนื้อหาบทเรียน พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่างๆ ในเนื้อหาบทเรียนนั้น

4.2.4 กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียนส่งงาน แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเองการเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้าตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน

4.2.5 ข้อมูลทั่วไป (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง การลงทะเบียน ค่าใช้จ่าย การได้รับหน่วยกิตและการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงานและมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าเว็บที่เกี่ยวข้อง

4.2.6 ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)

4.2.7 ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน

4.3 การออกแบบเว็บการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ถือเป็นศิลปะและวิทยาศาสตร์และเป็นทั้งความคิดสร้างสรรค์และการนำไปใช้ในสภาพการณ์จริงตามที่ผู้ต้องการและเหมาะสม โดยทั่วไปมีแนวทางสำหรับการให้ผู้ใช้งานสามารถใช้ได้อย่างสะดวก เช่น

4.3.1 การออกแบบให้เหมาะสมกับรูปแบบความคิดของผู้ใช้ช่วยให้ผู้ใช้งานเห็นภาพของระบบ

4.3.2 มีความสม่ำเสมอแต่ต้องไม่น่าเบื่อ ความสม่ำเสมออยู่ในลักษณะของคำสั่งที่ใช้กระบวนการที่ผู้ใช้ในการควบคุมและการเคลื่อนไหว

4.3.3 จัดให้มีขั้นตอนที่สั้นสำหรับผู้ที่มีประสบการณ์และมีรายละเอียดสำหรับผู้เพิ่งเริ่มใช้

4.3.4 ให้ข้อมูลย้อนกลับในสิ่งที่ผู้ใช้งานทำ ไม่ให้ผู้ใช้งานเห็นภาพที่ว่างเปล่า

4.3.5 ทำหน้าจอบนจอภาพให้สามารถแสดงสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีความหมายและใช้อย่างคุ้มค่า

4.3.6 ใช้ข้อความที่เป็นทางบวก สามารถสื่อหรือนำไปสู่การกระทำได้โดยหลีกเลี่ยงการใช้ข้อความที่รู้กันเฉพาะคนบางกลุ่มหรือเครื่องหมายที่ทำให้สับสนหรือคำย่อที่ไม่สื่อความหมาย

4.3.7 พยายามจัดหน้าจอบนจอภาพให้เหมาะสม อ่านและใช้การต่อไปยังเว็บเพจหน้าถัดไป มากกว่าที่จะใช้การเลื่อนหน้าจอบนจอภาพไปทางขวามือ

4.3.8 พยายามไม่ให้มีข้อผิดพลาด

4.3.9 ถ้ามีการเชื่อมโยงโดยภาพในเพจต้องแน่ใจว่าผู้ใช้งานเข้าใจและสามารถทำได้อย่างสะดวก

4.3.10 ถ้ามีการเชื่อมโยงกับภายนอกจะต้องมีข้อความบอกไว้ว่ามีการเชื่อมโยงกับสิ่งใดเมื่อเรียกใช้

4.3.11 จะแสดงสิ่งใดกับผู้ใช้งานเพื่อให้ผู้ใช้งานตัดสินใจได้ว่าจะมีประโยชน์ในการเรียกดูหรือไม่

4.3.12 ต้องมีเหตุผลที่สมควรในการนำสิ่งภายนอกมาเชื่อมโยงกับเพจและจะต้องทดสอบการเชื่อมโยงสม่ำเสมอ เพื่อไม่ให้เกิดกรณีที่ไม่สามารถเชื่อมโยงได้

4.3.13 หลีกเลี่ยงการทำเว็บเพจที่ยาว ต้องแบ่งสารอย่างเหมาะสมหรือมีการจัดทำเป็นกลุ่มหรือบทย่อยๆ

4.3.14 การจัดทำข้อความและภาพ จะต้องมีวัตถุประสงค์ มีการจัดเตรียมวางแบบขนาดของตัวอักษร สี การกำหนดปุ่มต่างๆและการใช้เนื้อที่ ภาพที่ใช้ต้องไม่ใหญ่เกินไปและต้องไม่ใช้เวลานานในการเชื่อมโยงมาสู่เว็บเพจ การเชื่อมโยงภาพมาสู่เว็บเพจนั้นควรบอกขนาดของภาพเพื่อให้ผู้ใช้ตัดสินใจเลือกก่อนที่จะเลือกใช้

4.3.15 กำหนดการเชื่อมโยงกับบางแฟ้มข้อมูลเพื่อผู้ใช้สามารถถ่ายข้อมูลทั้งแฟม้นั้นได้หรือสั่งพิมพ์ได้อย่างสะดวก

4.3.16 จัดทำส่วนท้ายของเว็บเพจให้มีชื่อผู้ทำ E-mail ที่จะติดต่อได้ วันที่ที่มีการจัดทำ / แก้ไขเปลี่ยนแปลงแนวทางการเลือกต่างๆ เพื่อให้สามารถเห็นภาพรวมทั้งหมดได้และจำนวนหน้าที่มีการจัดทำและต้องไม่ยากเกินไปหรือสั้นเกินไป

4.3.17 หลักสำคัญ คือ การทำให้เว็บเพจน่าสนใจ โดยการใช้การเชื่อมโยงภาพในการที่จะดึงดูดความสนใจของผู้ใช้โดยการใช้ภาพและการวางแผนการใช้งานให้คุ้มค่าในการเรียนรู้

4.3.18 ต้องมีการปรับปรุงเว็บเพจอยู่เสมอ การสร้างเว็บการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ไม่ยากนัก แต่จากที่กล่าวมาจะพบว่า มีรายละเอียดเล็กน้อยมากมายในการสร้างเว็บ การเรียนการสอนผ่านเว็บจึงเป็นการจัดการอย่างจริงจังและนำเสนอข้อมูลที่มีเป้าหมาย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ โดยเฉพาะดังนั้นการออกแบบเว็บช่วยสอนจึงต้องพิจารณาให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์

4.4 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นกระบวนการที่สมบูรณ์ เป็นวิธีของระบบ (System Approach) คือ มีการวางแผนการผลิตการตรวจสอบ การปรับปรุง มีขั้นตอนซึ่งขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 3 ขั้นตอน

4.4.1 ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบ (instructional design)

- 1) วิเคราะห์เนื้อหา
- 2) ศึกษาความเป็นไปได้
- 3) กำหนดวัตถุประสงค์

4.4.2 ขั้นตอนที่ 2 การสร้าง (instructional construction)

- 1) การสร้างบทเรียน
- 2) ทดสอบการทำงาน
- 3) ปรับปรุงแก้ไข

4.4.3 ขั้นตอนที่ 3 การประยุกต์ใช้

- 1) การประยุกต์ใช้

2) ประเมินผล

สำหรับเครื่องมือในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสร้างได้จากโปรแกรมสำหรับใช้สร้างบทเรียน

4.5 โปรแกรมที่นำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเว็บไซต์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีหลายโปรแกรม การเลือกใช้โปรแกรมใดนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่างเช่น ความสามารถของผู้ใช้โปรแกรม หน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์และความสามารถของโปรแกรมที่สอดคล้องกับเนื้อหา สำหรับบทเรียนที่สร้างนี้ผู้รายงานเลือกใช้โปรแกรมต่างๆดังนี้

4.5.1 Macromedia Dreamweaver นำมาใช้สร้างเว็บเพจ

4.5.2 Microsoft FrontPage 2000 นำมาใช้สร้างเว็บเพจ

4.5.3 Nano WebEditor 5 นำมาใช้สร้างเว็บเพจ

4.5.4 Adobe photoshop 6 นำมาใช้สร้างภาพกราฟฟิกต่างๆ

4.5.6 SwiSH 2.0 นำมาใช้สร้างมัลติมีเดีย

4.5.7 Java Script นำมาใช้สร้างคำสั่งต่างๆ

4.6 การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการหาประสิทธิภาพของการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำบทเรียนที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพแล้วเพื่อใช้ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.6.1 ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ เพื่อนำมาปรับปรุงเพื่อนำไปใช้ทดลองจริง

แนวการทดสอบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรม (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2543) ดังนั้นการวิเคราะห์หามาตรฐานของบทเรียนแบบโปรแกรมจึงมี 2 วิธีคือ

1. การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์ที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์จำต้องคำนึงถึง “กระบวนการ” และ “ผลลัพธ์” โดยกำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย มีค่าเป็น E_1/E_2

เมื่อ E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับ โดยเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดและประกอบกิจกรรม

เมื่อ E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนตัวผู้เรียนหลังเรียน) คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับจากการทดสอบหลังเรียน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่นิยมตั้งไว้ที่ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งและไม่ต่ำกว่า 80/80 สำหรับวิชาทักษะ

2. การวิเคราะห์มาตรฐานด้วยวิธี “มาตรฐาน 80/80” (เปเรียง กุมุท 2538: 256-257) ทำให้ทราบผล 2 ประการคือ บทเรียนนี้ได้มาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ กับจุดไหนของการสอนที่ยังต้องปรับปรุงอยู่ โดยหลังจากให้ผู้เรียนเรียนจากบทเรียนแล้วทดสอบด้วยแบบทดสอบที่เตรียมไว้คิดคะแนนสอบ จัดทำคะแนนเพื่อหามาตรฐานของ “80 ตัวแรก” และ “80 ตัวหลัง” การคำนวณทำได้โดยเอาคะแนนดิบของผู้เรียนแต่ละคนมาทำเป็นคะแนนร้อยละ แล้วรวมช่องคะแนนร้อยละทั้งหมดคือ $\sum X$ แล้วหารด้วยจำนวนผู้เรียนคือ N ผลการวิเคราะห์ $\bar{x}$ คือ คะแนนร้อยละเฉลี่ยที่ได้จะต้องเท่ากับ 80 ขึ้นไปนับว่าเป็นมาตรฐานตัวแรก ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ทางสถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย, ค่าคะแนนร้อยละ สำหรับการวิเคราะห์มาตรฐาน 80 ตัวหลังต้องดูที่จำนวนผู้เรียนที่สอบแต่ละข้อ “ถูก”ว่าเมื่อคิดเป็นร้อยละแล้ว ข้อนั้นจะมีผู้เรียนตอบถูก 80 คน ในร้อยละถือว่าถึงเกณฑ์ของ 80ตัวหลัง แต่ในกรณีข้อใดไม่ผ่านมาตรฐาน 80 ตัวหลังแสดงว่าบทเรียนส่วนนี้ยังไม่ดีพอหรือเขียนไม่ดีต้องกลับไปดูต้นฉบับของบทเรียนและแก้ไขหาทางปรับปรุงต่อไป

4.6.2 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ เมื่อผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วต้องนำบทเรียนดังกล่าวไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2520)

1. 1:1 (แบบเดี่ยว) นำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียน 1-3 คน ทดลองกับนักเรียนอ่อน ปานกลางและเก่ง เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น
2. 1:10 (แบบกลุ่ม) นำบทเรียนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียน 6-10 คน (คละกัน) แล้วทำการปรับปรุงให้ดีขึ้น
3. 1:100 (ภาคสนาม) นำบทเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียน 30-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง
4. การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ เมื่อทดลองบทเรียนคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแล้วให้เทียบค่า E_1 กับ E_2 ของเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อดูประสิทธิภาพเป็นที่

ยอมรับหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าแปรปรวน 2.5-5 % กล่าวคือประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5% การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 3 ระดับคือ สูงกว่าเกณฑ์ เท่าเกณฑ์และต่ำกว่าเกณฑ์แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ

4.7 การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต

4.7.1 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หลังจากที่นักเรียนได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จสิ้นแล้ว โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ที่ได้ผ่านการตรวจสอบความตรง ความง่ายและค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นเป็นชนิดตัวเลือก 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ นำคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบมาเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t – test Dependent

4.7.2 ประเมินความคิดเห็นต่อการเรียน เป็นการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต โดยให้นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตตอบแบบสอบถามความคิดเห็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ นำค่าจากแบบสอบถามที่ตอบแล้วไปหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

กรณีที่ 1 ข้อความที่มีความหมายในทางบวกให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 5 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน

กรณีที่ 2 ข้อความที่มีความหมายในทางลบให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 5 คะแนน

5. การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.1 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตประกอบด้วยเครือข่ายย่อยเป็น จำนวนมากที่ต่อเชื่อมเข้าหากันภายใต้หลักเกณฑ์ที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน จนเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ โดยใช้มาตรฐานการต่อเชื่อมเดียวกันทั้งหมด เรียกว่า “ทีซีพี/ไอพี” (TCP/IP) เราจึงกล่าวได้ว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อถึงกันโดยใช้ทีซีพี/ไอพี FTP (File Transfer Protocol) เป็นโพรโตคอลหนึ่งในชุด TCP/IP ที่ทำหน้าที่ทำสำเนาแฟ้มข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง ไปยังอีกเครื่องหนึ่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและชื่อ ftp เป็นชื่อโปรแกรมที่ผู้ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะเรียกใช้ เมื่อต้องการจะก๊อปปี้แฟ้มข้อมูล หนังสือ เอกสาร วิจัยหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากแหล่งต่างๆมายังคอมพิวเตอร์ที่เราใช้งาน

อินเทอร์เน็ตเริ่มต้นมาจาก ARPANET (อาร์พาเน็ต) ซึ่งเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในวงการทหารจนกระทั่งปี 1990 จึงได้มีการเปิดให้ใช้งานกันทั่วไปและเวิลด์ไวด์เว็บก็ถือกำเนิดมาในช่วงเวลานั้น ปัจจุบันมีเว็บไซต์มากกว่าล้านเว็บไซต์และจะมีเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ (สยาม สงวนรัมย์ 2542: 114)

5.1.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต (Internet) คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก เกิดขึ้นจากระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เล็กๆ รวมกันเป็นระบบเครือข่ายใหญ่ เพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกันทั่วโลก

อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นคำที่เรียกเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้สื่อสารกับเครื่องที่อยู่ระยะไกลๆได้ทั่วโลก การสื่อสารที่สามารถเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลอย่างกว้างขวางได้ทั้งข้อความ ภาพ เสียงและวิดีโอ อาจจะเรียกกันอีกชื่อว่า ระบบไอบีแมงมุม (WORLD WIDE WEBหรือ WWW.) ความหมายของอินเทอร์เน็ตได้มีผู้ให้นิยามดังนี้

อินเทอร์เน็ต (Internet) หมายถึง ระบบเครือข่ายที่มีการเชื่อมโยงต่อจากคอมพิวเตอร์นับล้านเครื่อง เพื่อสำหรับใช้อีเมลล์ การค้นคว้าสืบค้นข้อมูล การประชุมทางไกล การแลกเปลี่ยนไฟล์ข้อมูล (Joice Kasman Valenza, 1998 อ้างถึงใน เกศินี การสมพจน์ 2544: 39)

อินเทอร์เน็ต (Internet) หมายถึง เครือข่ายซึ่งเป็นที่รวมของเครือข่ายย่อยๆ หรืออาจกล่าวได้ว่า เป็นเครือข่ายของเครือข่าย (Network of Network) ซึ่งสื่อสารกันโดยใช้โปรแกรมแบบทีซีพี/ไอพี (TCP:Transmission Contro Protocol / Internet Protocol) ทำให้

คอมพิวเตอร์ต่างชนิดกัน สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ (วาสนา สุขกระसार 2540 : 8 เกษินี การสมพจน์ 2544: 39)

5.2 การเรียนการสอนผ่านเว็บ (web-base Instruction)

5.2.1 ความหมายของการสอนผ่านเว็บ มีผู้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Learning) เอาไว้หลายนิยาม ได้แก่

สรรรักษ์ ห่อไพศาล (2544) ได้กล่าวไว้ว่า การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนเป็นการนำเอาระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบ เพื่อใช้ในการศึกษา การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เว็บการเรียนรู้ (Web-Based Learning) เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet –Base Training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet –Base Instruction) เวิลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW – Base Instruction) เป็นต้น แต่ในที่นี้ได้เรียกว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ (web-base Instruction) ซึ่งน่าจะเป็นแบบที่ใช้และตรงกับคำอธิบายคุณลักษณะของการใช้เว็บในระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อการเรียนการสอนมากที่สุด

สรรรักษ์ ห่อไพศาล (2544:93 - 104) ยังได้กล่าวถึงผู้ที่ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (web-base Instruction) เอาไว้หลายนิยามได้แก่

Khan (1997) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (web-base Instruction) ไว้ว่า เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอนโดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต (WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Clark (1996) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการเรียนการสอน รายบุคคลที่นำเสนอโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

Ralan and Gillani (1997) ได้ให้คำจำกัดความของเว็บในการเรียนการสอน เอาไว้เช่นกันว่าเป็นการกระทำของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิดในกลวิธีการสอน โดยกลุ่มคอนสตรัคติวิซึมและการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรในเวิลด์ไวด์เว็บ

Parson (1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลากหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียนวัสดุช่วยการเรียนและการศึกษาทางไกล

Dricoll (1997) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนเอาไว้ว่าเป็นการใช้ทักษะหรือความรู้ต่างๆถ่ายทอดไปสู่ที่ใดที่หนึ่ง โดยการใช้เว็ลด์ไวด์เว็บเป็นช่องทางในการเผยแพร่สิ่งเหล่านั้น

ดังนั้นความหมายโดยรวมของการเรียนการสอนผ่านเว็บจึงหมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเว็ลด์ไวด์เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอน ผู้เรียน มีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

5.3 ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บที่เป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน ได้แก่ (สรรรัชต์ ห่อไพศาล 2544: 93 –104)

- 5.3.1 การเรียนการสอนสามารถเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
- 5.3.2 การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เข้าเรียนไม่ต้องทิ้งงานประจำเพื่อมาเข้าชั้นเรียน
- 5.3.3 ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่น ค่าที่พัก ค่าเดินทาง
- 5.3.4 การเรียนการสอนกระทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง
- 5.3.5 การจัดสอนหรืออบรมมีลักษณะที่ผู้เข้าเรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้เกิดกับผู้เข้าเรียนโดยตรง
- 5.3.6 การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้รับการเรียนการสอนเอง
- 5.3.7 สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลาสามารถซักถามหรือเสนอแนะ หรือถามคำถามได้ด้วยเครื่องมือบนเว็บ
- 5.3.8 สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการอบรมได้โดยเครื่องมือสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ตทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E – mail)หรือห้องสนทนา (Chat Room) หรืออื่นๆ
- 5.3.9 ไม่มีวิธีการมากนัก

5.4 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

- 5.4.1 **เว็บรายวิชา (Stand –alone Courses)** เว็บรายวิชาเป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหา (Content)หรือเอกสารในรายวิชาเพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ที่มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้งานจริง แต่มีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกลและมักจะเป็นการสื่อสารทางเดียว

5.4.2 เว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นเว็บรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีลักษณะเป็นการสื่อสารสองทางที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่นๆผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่างๆที่ให้อ่านในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่นๆ เป็นต้น

5.4.3 เว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษาการเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นๆ เครื่องมือ วัตถุดิบและรวมรายวิชาต่างๆ ที่มีอยู่ในสถานบันการศึกษาไว้ด้วยกันและยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมดและเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่างๆทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ โดยการใช้สื่อที่หลากหลาย รวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

ซึ่งทั้งนี้ในกระบวนการเรียนการสอนจะถือเป็นลักษณะที่ 1 และ 2 เป็นการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีแนวคิดที่ช่วยในการเรียนการสอนในรายวิชา แต่ในขณะที่ลักษณะที่ 3 จะเป็นในรูปของการให้บริการการจัดการในการบริหารและช่วยสนับสนุนในกิจกรรมการเรียนของสถาบัน

5.5 การออกแบบเว็บการเรียนการสอน

เว็บไซต์สำหรับวิชามีองค์ประกอบที่เป็นเว็บเพจดังนี้

5.5.1 โฮมเพจ (Home Page) เป็นเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ โฮมเพจควรมีเนื้อหาสั้น ๆ เฉพาะที่จำเป็นเกี่ยวกับรายวิชา ซึ่งประกอบด้วย ชื่อรายวิชา ชื่อหน่วยงาน ผู้รับผิดชอบรายวิชา สถานที่ โฮมเพจควรจะมีหน้าเดียว ควรหลีกเลี่ยงที่จะใส่ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ ซึ่งจะทำให้ต้องใช้เวลาในการเรียกโฮมเพจขึ้นมาดู

5.5.2 เว็บเพจแนะนำรายวิชา (Introduction) แสดงขอบเขตของรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทาย ด่วนรับ รายชื่อที่เกี่ยวกับการสอนรายวิชานี้ พร้อมกับการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ของผู้เกี่ยวข้องแต่ละคนและเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของวิชา

5.5.3 เว็บเพจแสดงภาพของรายวิชา (Course Overview) แสดงภาพรวมโครงสร้างของรายวิชา มีคำอธิบายสั้น ๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้วิธีการเรียนวัตถุประสงค์และเป้าหมายของวิชา

5.5.4 เว็บเพจแสดงสิ่งจำเป็นในการเรียนรายวิชา (Course Requirements) เช่น หนังสืออ่านประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรการศึกษาในระบบเครือข่าย (On – Line Resources) เครื่องมือต่าง ๆ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โปรแกรมอ่านเว็บที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนทางอินเทอร์เน็ตโดยใช้เว็บเพจ

5.5.5 เว็บเพจแสดงข้อมูลสำคัญ (Vital Information) ได้แก่ การติดต่อผู้สอน , หรือผู้ช่วยสอน ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ เวลาที่จะติดต่อแบบออนไลน์ได้ การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจ การลงทะเบียน ใบรับรองการเรียน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจคำแนะนำ การเชื่อมโยงไปยังห้องสมุดเสมือนและการเชื่อมโยงไปยังนโยบายการศึกษา

5.5.6 เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง (Responsibilities) ได้แก่ สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนตามรายวิชา กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีการประเมินผลรายวิชา บทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้ช่วยสอนและผู้สนับสนุน เป็นต้น

5.5.7 เว็บเพจกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำการบ้าน (Assignment) ประกอบด้วยงานที่จะมอบหมายหรืองานที่ผู้เรียนต้องการกระทำในรายวิชาทั้งหมด กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยงไปยังกิจกรรมสำหรับเสริมการเรียน

5.5.8 เว็บเพจแสดงกำหนดการเรียน (Course Schedule) กำหนดวันส่งงาน วันทดสอบย่อย วันสอบ ทั้งนี้กำหนดเวลาที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมตนเองได้ดีขึ้น

5.5.9 เว็บเพจทรัพยากรสนับสนุนการเรียน (Resources) แสดงรายชื่อแหล่งทรัพยากรสื่อพร้อมการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่มีข้อมูล ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา

5.5.10 เว็บเพจแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ (Sample Tests) แสดงคำถามแบบทดสอบ ในการสอบย่อยหรือตัวอย่างของงานสำหรับทดสอบ

5.5.11 เว็บเพจแสดงประวัติ (Biography) แสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้สอน ผู้ช่วยสอนและทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน พร้อมภาพถ่ายข้อมูลการศึกษาผลงาน สิ่งที่น่าสนใจ

5.5.12 เว็บเพจแบบประเมิน (Evaluation) แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนในการประเมินผลรายวิชา

5.5.13 เว็บเพจแสดงคำศัพท์ (Glossary) แสดงคำศัพท์และดัชนีคำศัพท์และความหมายที่ใช้ในการเรียนรายวิชา

5.5.14 เว็บเพจการอภิปราย (Discussion) สำหรับการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถามปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นได้ทั้งแบบ

สื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) คือ ติดต่อสื่อสารพร้อมกันตามเวลาจริง และสื่อสารต่างเวลา (Asynchronous communication) ซึ่งผู้เรียนส่งคำถามเข้าไปในเว็บเพจและผู้ที่ตอบคำถามหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจะมาพิมพ์ข้อความตอบเมื่อมีเวลาว่าง

5.5.15 เว็บเพจประกาศข่าว (Bulletin Board) สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้ในการประกาศข้อความต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องก็ได้

5.5.16 เว็บเพจคำถามที่ถูกถามบ่อย ๆ (FAQ Pages) แสดงคำถามและคำตอบที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา โปรแกรมการเรียน สถาบันการศึกษาและเรื่องที่เกี่ยวข้อง

5.5.17 เว็บเพจแสดงคำแนะนำในการเรียนรายวิชาและ / หรือคำแนะนำในการออกแบบเว็บไซต์ของรายวิชา

5.6 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ ของผู้เรียนเข้าไว้กับ เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Sever) และเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการ (web Sever) อาจเป็นการเชื่อมโยงโดยระยะใกล้หรือเชื่อมโยงระยะไกลผ่านระบบการสื่อสารและ อินเทอร์เน็ต การจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้น ผู้สอนจะต้องมีการจัดการเรียนการสอน (ปทีป เมธาคุณวุฒิ 2540) ดังนี้

5.6.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

5.6.2 การวิเคราะห์ผู้เรียน

5.6.3 การออกแบบเนื้อหาวิชาตามหลักสูตรและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

5.6.4 จัดลำดับเนื้อหาจำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และลักษณะเฉพาะในแต่ละหัวข้อ

5.6.7 กำหนดระยะเวลาและตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ

5.6.8 กำหนดวิธีการศึกษา

5.6.9 กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ

5.6.10 กำหนดวิธีการประเมินผล

5.6.11 กำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน

5.6.12 สร้างประมวลรายวิชา

5.6.13 การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นๆ

5.6.14 การเตรียมความพร้อมของสิ่งแวดล้อม การเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ได้แก่ สำรวจแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงได้

5.6.15 กำหนดสถานที่และอุปกรณ์ที่ให้บริการและที่ต้องใช้ในการติดต่อทางอินเทอร์เน็ต

5.6.16 สร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนสร้างแฟ้มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอนสำหรับการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

5.6.17 การปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่ แจ้งวัตถุประสงค์ เนื้อหาและวิธีการเรียนการสอน

5.6.18 สำรวจความพร้อมของผู้เรียนและเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ในขั้นตอนนี้ผู้สอนอาจจะต้องมีการทดสอบหรือสร้างเว็บเพจเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอได้ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริมหรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

5.6.19 จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้โดยในเว็บเพจจะมีเทคนิคและกิจกรรมต่างๆที่สามารถสร้างขึ้น ได้แก่ การใช้ข้อความเร้าความสนใจที่อาจเป็นภาพกราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหว

5.6.20 แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชาหรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์

5.6.21 สรุปทบทวนความรู้เดิมหรือโยงไปหัวข้อที่ศึกษาแล้ว

5.6.22 เสนอสาระของหัวข้อต่อไป

5.6.23 เสนอแนะแนวทางการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมสนทนาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมกิจกรรมการตอบคำถาม กิจกรรมการประเมินตนเอง กิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูล

5.6.24 เสนอกิจกรรมแบบฝึกหัด หนังสือหรือบทความ การบ้าน การทำรายงานเดี่ยว รายงานกลุ่มในแต่ละสัปดาห์ และแนวทางในการประเมินผลในรายวิชานี้

5.6.25 ผู้เรียนทำกิจกรรม ศึกษา ทำแบบฝึกหัดและการบ้านส่งผู้สอนทั้งทางเอกสารทางเว็บเพจ และส่งผลงานของตนเองเพื่อให้ผู้เรียนคนอื่นๆได้รับทราบด้วย

5.6.26 ผู้สอนตรวจงานของผู้เรียนส่งคะแนนและข้อมูลย้อนกลับเข้าสู่เว็บเพจประวัติของผู้เรียน รวมทั้งการให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆไปสู่เว็บผลงานของผู้เรียน

5.6.27 การประเมินผล ผู้สอนสามารถใช้การประเมินผลระหว่างเรียนและการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียน รวมทั้งการประเมินผลผู้สอนและการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนทั้งรายวิชาเพื่อให้ผู้สอนนำไปปรับปรุงแก้ไขระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตมีให้ศึกษาอยู่พอสมควรที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยมีดังนี้

6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปารินทร์ มัชฌิมาลย์ (2540) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ว306 เรื่อง การคมนาคมและการขนส่ง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80 / 80 และผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2543) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทักษะการเรียนรู้สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทักษะการเรียนรู้ทั้ง 5 ทักษะตามเกณฑ์ (2) ทักษะการเรียนรู้หลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทักษะการเรียนรู้ในส่วนปัจจัยนำเข้า ผลลัพธ์และผลกระทบอยู่ในระดับ “มาก” ส่วนกระบวนการอยู่ในระดับ “มากที่สุด”

สุภักสิริ อันแพ (2544) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โครงสร้างของดอกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนคงทองวิทยา ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ (2) นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คิดเป็นร้อยละ 95.27 (3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โครงสร้างของดอกมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนและศึกษาด้วยตนเองได้

นรเศรษฐ์ สิทธิธรรม (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพเรื่อง โลกแห่งแสงสี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาเขต 1 ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นและพัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่สถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับว่ามีคุณภาพ

เลียว (Lin, 1975) จากการวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของวิทยาลัยฟิสิกส์ โดยตั้งโครงการเพื่อพัฒนาความต่อเนื่องของบทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อสอนวิชาความรู้เบื้องต้นกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียนวิชาฟิสิกส์ พบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยผู้เรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น ด้วยการปฏิบัติ สามารถทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนไปแล้วทำให้เกิดความมั่นใจ ผู้เรียนสามารถสร้างความสำเร็จได้ด้วยตนเอง ทำให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนและคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ไม่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปได้ว่า จากการศึกษางานวิจัยมีการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการสอนมากขึ้นเนื่องจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าการสอนแบบปกติและผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ

เกศินี การสมพจน์ (2543) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต วิชาการพยาบาลสูติศาสตร์ เรื่อง การวางแผนครอบครัวสำหรับนักศึกษาแพทย์ ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตที่ได้สร้างและพัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ 80/80 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักศึกษามีความคิดเห็นต่อการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตในระดับดี

ชนนาฏ อัจฉริยภาพ (2544) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สำหรับนักเรียนระดับ 6 โรงเรียนสถานศึกษานานาชาติกรุงเทพ ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตได้สร้างและพัฒนาขึ้นทั้ง 4 หน่วยมีประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ 85/85 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตในระดับดี

เพชรพล เจริญศักดิ์ (2543) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทของพีทาโกรัสสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตในระดับดี

เห็นด้วยอย่างยิ่งที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร

รุ่งอรุณ สมบัติรักษ์ (2546) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85/85 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

สมยศ ทิพย์เที่ยงแท้ (2546) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนป้อมนาคราชสวทยานนท์ จังหวัดสมุทรปราการ ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 80/80 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ในด้านความพึงพอใจ ความน่าสนใจและการเห็นคุณค่าในระดับสูง

กุลสัน กูรูบาคัก (Gulsun Kurubacak, 2000) ได้ศึกษาหลักการต่างๆของเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนจากเว็บไซต์ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่เรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษาต้องการได้รับคำแนะนำก่อนการเรียน เช่น การจัดอบรมการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา การแนะนำเครื่องมือต่างๆในการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษาและต้องการให้ใช้การเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา

แคทเธอรีน นอรา แบลร์ (Katherine Nora Blair, 2000) ได้ศึกษาเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์และวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ประชากรจำนวน 36 คน เป็นนักศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชา IDE 120, Interior Design, Studio ในภาคเรียนฤดูหนาวปี 1999 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 31 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม วิธีการทดลองได้กำหนดให้นักศึกษากลุ่มที่ 1 เรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา กลุ่มที่ 2 ฟังคำบรรยายและเรียนจากเว็บไซต์การศึกษา กลุ่มที่ 3 ฟังคำบรรยายเท่านั้นผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่ 1 ที่เรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษาต่ำกว่าอีก 2 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่.003 จากการวิเคราะห์ผลการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่ 1 พบว่า ผลการเรียนในแต่ละหน่วยมีความสัมพันธ์กับคะแนน

เฉลี่ยก่อนการเรียน ($P = 0.026$, $r = 0.636$) สามารถสรุปผลการทดลองได้ว่า ผลการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา สัมพันธ์กับคะแนนก่อนเรียนโดยนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อนจะไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนที่มีสภาพแวดล้อมแบบช่วยเหลือตนเองซึ่งเป็นรูปแบบของการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

เบรน แพทริก บิวดี (Brain Patrick, Beaudrie.) (2000) Analysis of group problem solving tasks in a geometry course of teachers using computer – mediated conferencing. งานวิจัยนี้เพื่อศึกษาความแตกต่างของนักศึกษาที่เรียนภายในวิทยาลัยและไม่ได้เรียนภายในวิทยาลัยต่อการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเปรียบเทียบระดับของการสื่อสาร และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างจำนวน 18 คน ออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน จำนวน 2 กลุ่มและกลุ่มละ 5 คน จำนวน 2 กลุ่มกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มจะมีลักษณะที่แตกต่างกันเพื่อลดค่าความแปรปรวนซึ่งอาจจะส่งผลกับการวิจัย ในระยะเวลา 11 สัปดาห์ที่แต่ละกลุ่มได้รับมอบหมายภารกิจให้แก้ปัญหา ซึ่งภารกิจเหล่านี้เน้นการร่วมมือของนักศึกษาผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยให้มีส่วนร่วมคิดค้น ร่วมแสดงความคิดเห็น เสนอกลยุทธ์ สาธิตวิธีการแก้ปัญหา สรุปและรายงานสิ่งที่กลุ่มค้นพบผ่านทางอินเทอร์เน็ตเท่านั้น แต่ละข้อความส่งด้วยการวิเคราะห์และจัดอันดับด้วยรูปแบบการวิเคราะห์การมีปฏิสัมพันธ์ (The Interaction Analysis Model) ที่พัฒนาโดย Gunawardena, Lowe and Anderson (1997) ผลการวิจัยพบว่าระดับของการสื่อสารไม่เกี่ยวข้องกับการเป็นนักศึกษาที่เรียนภายในวิทยาลัยหรือไม่ได้เรียนภายในวิทยาลัย ระดับของการสื่อสารไม่เกี่ยวข้องกับการเป็นสมาชิกในกลุ่ม ความสัมพันธ์ด้านบวกขึ้นอยู่ในจำนวนภารกิจและข้อความที่ส่งระหว่างกลุ่ม ยังมีการส่งข้อความมากเท่าใดยิ่งทำให้งานภายในกลุ่มดีมากขึ้นเท่านั้น แต่โดยรวมของข้อความในแต่ละภารกิจจะลดลงระหว่างการเรียนและขณะที่ 2 ใน 4 กลุ่มมีความแตกต่างกันในค่าเฉลี่ยของคะแนนการสื่อสาร พบกลุ่มตัวอย่างเพียง 4 คนจาก 18 คน ที่แสดงถึงความแตกต่างที่ลดลงด้านค่าเฉลี่ยของคะแนนการสื่อสาร ผู้วิจัยสรุปได้ว่าจำนวนและระดับของการสื่อสารระหว่างกลุ่มเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและระดับการสื่อสารของนักศึกษา ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเรียนภายในวิทยาลัยหรือการไม่ได้เรียนภายในวิทยาลัย

เวลส์ จี แอนเดอร์สัน และ แดเนียล เค (Wells, John G. And Daneil K.) (1955:75-85) ได้ศึกษาบทบาทของครูกับการใช้อินเทอร์เน็ตโดยสมบูรณ์ จากแนวความคิดที่ออกแบบโดย West Virginia University เพื่อเพิ่มพูนทักษะเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาและประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

1. ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตและวิธีใช้

2. การสื่อสาร

3. หลักสูตรขั้นสูง

โดยแต่ละส่วนเน้นการเพิ่มพูนทักษะให้กับนักศึกษาเป็นรายบุคคลแบบสอบถาม มีเป้าหมาย เพื่อวัดความสำเร็จของผู้เข้าร่วมโครงการ แบ่งการวัดและประเมินผลเป็น 7 ขั้นตอน แนวการทดสอบเน้นที่

1. ทักษะคตินักศึกษาที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ตหลังเข้าร่วมโครงการนี้ เปรียบเทียบกับก่อนและระหว่างร่วมโครงการ

2. ความเกี่ยวพันระหว่างนักศึกษากับคอมพิวเตอร์ก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการ ผลที่ออกมาไม่ชัดเจนแต่พบว่าส่วนใหญ่จะคลายความกังวลเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีใหม่นี้ ขณะที่ผู้หญิงสนใจเพิ่มเติมทักษะและความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของตัวเองมากขึ้น

หญิง ชี เฉียน (Ying-Chi, chen.) (2000). The Construction of the learning environment connecting human cognition to the World Wide Web (the global brain). งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาถึงการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อความรู้ ความจำของผู้เรียนเมื่อเรียนผ่านเครือข่าย ซึ่งใช้เนื้อหาวิชาเทคโนโลยีเป็นตัวอย่างของการจัดองค์ประกอบและการออกแบบของห้องเรียนเสมือนโดยมุ่งประเด็นไปยังองค์ประกอบของห้องเรียนเสมือนแบบ 2 ทาง แบบคู่ขนานและแบบกระบวนการที่เป็นพลวัต เพื่อทราบองค์ประกอบและทราบค่าเชื่อมั่นในส่วนประกอบต่างๆนี้ ซึ่งเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในห้องเรียนเสมือนนี้ได้แก่ ฐานข้อมูลความรู้ระบบผู้เชี่ยวชาญ Search engines และเครื่องมืออื่นๆในอินเทอร์เน็ต วิธีดำเนินการวิจัยใช้การสำรวจผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยกำหนดให้นักเรียนศึกษาเว็บไซต์ที่ออกแบบไว้ เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้อย่างกระฉ่ำงชัด จุดประสงค์หลักของการศึกษานี้ เพื่อทราบการจัดรายละเอียดต่างๆของเว็บไซต์การปรับรูปแบบโครงสร้างและปรับการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนด้วยการประยุกต์หลักการทางด้านวิศวกรรมร่วมกับทฤษฎีทางการศึกษาและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ให้เกิดประสิทธิผลเพื่อค้นหาหลักการสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเว็บไซต์หลักการออกแบบที่สามารถลดเวลาเรียนลงได้พร้อมกับลดอัตราความผิดพลาดและช่วยให้ผู้เรียนเกิดความจดจำมากขึ้น เพื่อพัฒนาการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อความรู้ ความจำของผู้เรียน