

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัย เรื่อง “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โรงเรียนเซนต์โยเซฟ บางนา ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint 2003” ในสาระเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ” ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นแนวทางการวิจัยโดยมีหัวข้อสำคัญ ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
2. มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี
3. รายละเอียดของเนื้อหารายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์
4. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน
5. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
6. หลักการของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
7. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศที่มีจุดประสงค์ที่จะพัฒนาคุณภาพของนักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพที่ดี มีขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนให้สูงขึ้น สามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุขได้บนพื้นฐานของความเป็นไทย และความเป็นสากล รวมทั้งมีความสามารถในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อตามความถนัดและความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งมีรายละเอียดของหลักสูตรดังนี้ (วิชาการ, กรม, 2545, หน้า 5)

1. โครงสร้างของหลักสูตร

เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการ จุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในสถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องมีแนวปฏิบัติในการจัดการหลักสูตรสถานศึกษา จึงได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ดังนี้

1.1 ระดับช่วงชั้น

กำหนดหลักสูตรไว้ 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียน ดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3

ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6

1.2 สาระการเรียนรู้

กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยองค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียนเป็น 8 กลุ่ม คือ

- 1) ภาษาไทย
- 2) คณิตศาสตร์
- 3) วิทยาศาสตร์
- 4) สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
- 5) ภาษาต่างประเทศ
- 6) สุขศึกษาและพลศึกษา
- 7) ศิลปะศึกษา และ
- 8) การงานอาชีพและเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ประกอบด้วย 5 สาระ แต่ละสาระกำหนดมาตรฐานไว้ ดังนี้

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน 1.1 เข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมในการทำงานเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว ที่เกี่ยวกับงานบ้าน งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

มาตรฐาน 1.2 มีลักษณะกระบวนการทำงาน และการจัดการ การทำงานเป็นกลุ่ม การแสวงหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาในการทำงาน รักการทำงานและมีเจตคติที่ดีต่องาน

สาระที่ 2 อาชีพ

มาตรฐาน 2.1 เข้าใจทักษะ มีประสบการณ์ในการทำงานอาชีพที่สุจริต มีคุณธรรม มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ และเห็นทางในการประกอบอาชีพ

สาระที่ 3 การออกแบบเทคโนโลยี

มาตรฐาน 3.1 เข้าใจธรรมชาติและกระบวนการเทคโนโลยี ให้ความรู้ ภูมิปัญญา จินตนาการและความคิดอย่างมีระบบในการออกแบบสร้างสรรค์ของเครื่องใช้วิธีการเชิงกลยุทธ์ ตามกระบวนการเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม โลกของงานอาชีพ

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน 4. 1 เข้าใจ เห็นคุณค่า ใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการ สืบค้นข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

มาตรฐาน 5.1 ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน การผลิต การออกแบบ การแก้ปัญหา การสร้างงาน การสร้างอาชีพ อย่างมีความเข้าใจ มีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และมีความคิด สร้างสรรค์

สำหรับมาตรฐานการเรียนรู้ในช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) ประกอบด้วย รายละเอียดของแต่ละมาตรฐาน ดังนี้

ตารางที่ 2.1 มาตรฐานการเรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานและอาชีพ (ช่วงชั้นที่ 3)

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว	
มาตรฐานการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1- ม.3)
มาตรฐาน ง. 1.1 เข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มี ทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมในการทำงานเพื่อ การดำรงชีวิตและครอบครัว ที่เกี่ยวกับงานบ้าน งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ	1. สามารถวิเคราะห์งาน วางแผน การดำเนินงาน ปฏิบัติงานตามแผนและประเมินการดำเนินงาน
มาตรฐาน ง. 1.2 มีทักษะกระบวนการทำงาน และการจัดการ การทำงานเป็นกลุ่ม การแสวงหา ความรู้ สามารถแก้ปัญหาในการทำงาน รักการ ทำงานและมีเจตคติที่ดีต่องาน	2. สามารถทำงานในฐานะผู้นำ/สมาชิกกลุ่มและ สร้างสัมพันธภาพที่ดีในกลุ่ม 3. สามารถค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ การทำงานจากแหล่งความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ 4. สามารถวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุปัญหา และ แก้ปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม 5. มีความตั้งใจ เอาใจใส่ และการทำงานจน ประสบความสำเร็จ พอใจและยอมรับการทำงาน

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว (ต่อ)	
มาตรฐานการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1- ม.3)
	อย่างมีความสุข มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบปลอดภัยและสะอาด
สาระที่ 2 การอาชีพ	
มาตรฐาน ง. 2.1 เข้าใจ มีทักษะ มีประสบการณ์ในงานอาชีพ สุจริต มีคุณธรรม เจตคติที่ดีต่องานอาชีพและเห็นแนวทาง ในการประกอบอาชีพสุจริต	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าใจหลักการและมีทักษะจำเป็นต่อการทำงานอาชีพสุจริตให้มีคุณภาพ 2. มีแนวทางในการนำเทคโนโลยีมาพัฒนางานอาชีพสุจริต
สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี	
มาตรฐาน ง.3.1 เข้าใจธรรมชาติและกระบวนการเทคโนโลยี ใช้ความรู้ ภูมิปัญญา จินตนาการ และความคิดอย่างมีระบบในการออกแบบสร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการเชิงกลยุทธ์ตามกระบวนการเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจ เลือกใช้เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อมโลกของงานและอาชีพ	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการออกแบบและการใช้เทคโนโลยี 2. เข้าใจหลักธรรมชาติและกระบวนการเทคโนโลยี 3. เลือกเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม 4. ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ถูกวิธีและปลอดภัย ทดสอบและปรับปรุง แก้ไขประเมินผลและนำเสนอแนวคิด 5. เปรียบเทียบสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการที่ได้จากเทคโนโลยีที่ใช้ในท้องถิ่นทั้งด้านคุณภาพ ความเหมาะสม การเป็นที่ยอมรับ ความคุ้มค่าต่อการใช้งานและเลือกใช้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย และมีผลดีต่อสิ่งแวดล้อม 6. มีเจตคติที่ดีต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
สาระที่ 4 : เทคโนโลยีสารสนเทศ	
มาตรฐาน ง. 4.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสารการ	<ol style="list-style-type: none"> 1. เห็นความสำคัญของข้อมูลและแหล่งข้อมูล 2. รวบรวมข้อมูลที่สนใจได้ตรงตามวัตถุประสงค์จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เชื่อถือได้

มาตรฐาน ง. 4.1 (ต่อ)	
แก้ปัญหาการทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม	<ol style="list-style-type: none"> 3. จัดเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ 4. รู้จักชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์พื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศ 5. เข้าใจหลักการทำงานเบื้องต้น และประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ 6. เข้าใจขั้นตอนในการใช้งานคอมพิวเตอร์ 7. ใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล 8. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม 9. เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการแก้ปัญหา 10. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างงานจากจินตนาการหรืองานที่ทำในชีวิตประจำวันอย่างมีจิตสำนึก และมีความรับผิดชอบ
สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ	
มาตรฐาน ง. 5.1 ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน การผลิต การออกแบบ การแก้ปัญหา การสร้างงาน การสร้างอาชีพ สุจริตอย่างมีความเข้าใจ มีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และมีความคิดสร้างสรรค์	<ol style="list-style-type: none"> 1. วางแผน เลือก และใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์และเหมาะสมกับงาน

รายละเอียดของเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์

กลุ่มสาระเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้เป็นคนดี มีความสามารถ โดยมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ดังนี้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัว การอาชีพ การออกแบบและเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

มีทักษะในการทำงาน การประกอบอาชีพ การจัดการ การแสวงหาความรู้ เลือกใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงาน สามารถทำงานอย่างมีกลยุทธ์ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่

มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ขยัน อดทน รักการทำงาน ประหยัด อดออม ตรงต่อเวลา เอื้อเฟื้อ เสียสละ และมีวินัยการทำงาน เห็นคุณค่าความสำคัญของงานและอาชีพสุจริต ตระหนักถึงความสำคัญของสารสนเทศ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และพลังงาน

1. คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 3

สามารถช่วยเหลือตนเอง ครอบครัวยุและชุมชนทำงานอย่างมีขั้นตอน มีทักษะในการจัดการ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน เลือกใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศได้เหมาะสมกับงาน สามารถออกแบบ สร้าง คัดแปลงสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ประหยัด อดออม อดทน ใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี อธิบายรายวิชา การงานอาชีพและเทคโนโลยีได้

2. คำอธิบายรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวน 40 ชั่วโมง

มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเข้าใจ และเห็นคุณค่าการสื่อสารข้อมูล ประเภทและอุปกรณ์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักการเบื้องต้น และการใช้อินเทอร์เน็ต การติดต่อสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ หรือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การค้นหาข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ หรือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย การนำโปรแกรมนำเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดทักษะในการสื่อสาร และสืบค้นข้อมูลอย่างมีจิตสำนึก และใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า

โดยให้ผู้เรียนแสดงออกด้วยการเรียนรู้ในเรื่อง แหล่งข้อมูลจากสื่อวิทยุ โทรทัศน์ สิ่งพิมพ์ คอมพิวเตอร์ การรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลลงในฮาร์ดดิสก์ หรือดิสเก็ต หน้าที่ ความสำคัญ หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย การค้นคว้าหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต การนำเสนอข้อมูล การใช้อินเทอร์เน็ตประเภทประมวลคำ ตารางการทำงาน และโปรแกรมนำเสนอ สร้างชิ้นงาน การแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม

ผู้เรียนต้องนำเอาสาระที่ 4 และสาระที่ 5 เรื่องเทคโนโลยี เพื่อการทำงานและอาชีพ มาบูรณาการในเรื่องการทำงานด้วย

ตารางที่ 2.2 แผนการสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และคอมพิวเตอร์
สาระเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 14 ชั่วโมง

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา ชั่วโมง	หมายเหตุ
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ โปรแกรม Microsoft PowerPoint 2003	1.1 การเปิดโปรแกรม PowerPoint 2003 1.2 ส่วนประกอบของหน้าจอ 1.3 แถบเครื่องมือ 1.4 การกำหนดมุมมอง	2	
2	การสร้างและจัดการกับ สไลด์	2.1 การสร้างงานนำเสนอจากสไลด์เปล่า 2.2 การสร้างแม่แบบจากการออกแบบ 2.3 การสร้างจากตัวช่วยสร้างเนื้อหาอัตโนมัติ 2.4 การเพิ่มและลดจำนวนสไลด์ 2.5 การจัดเก็บงานนำเสนอลงดิสก์ 2.6 การเรียกใช้งานนำเสนอที่มีอยู่แล้ว	2	
3	การจัดการกับข้อความ	3.1 การพิมพ์ข้อความลงบนสไลด์ 3.2 การเปลี่ยนแบบตัวอักษร 3.3 การกำหนดขนาดตัวอักษร 3.4 การเปลี่ยนสีตัวอักษร	2	
4	เทคนิคการตกแต่งสไลด์	4.1 โครรงร่างสี Color Scheme 4.2 การตกแต่งพื้นหลัง 4.3 แถบเครื่องมือรูปภาพ 4.4 การแทรกรูปร่าง รูปทรงเส้นเงาและ ลักษณะ 3 มิติ	2	
5	การแทรกรูปภาพและ ตัวอักษรศิลป์	5.1 แถบเครื่องมือรูปภาพ 5.2 การแทรกรูปภาพ 5.3 การปรับแต่งรูปภาพ 5.4 แถบเครื่องมือ 5.5 การแทรกตัวอักษรศิลป์	2	

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา ชั่วโมง	หมายเหตุ
6	การใส่เอฟเฟกต์ใน เนื้อหา	6.1 การใส่เอฟเฟกต์ในการเปลี่ยนแผ่น สไลด์ 6.2 การใส่เอฟเฟกต์ให้กับวัตถุใน สไลด์ 6.3 การใส่การเคลื่อนไหวแบบกำหนดเอง	2	
7	การนำเสนอและการ เชื่อมโยงสไลด์	7.1 การกำหนดการนำเสนอ 7.2 การใส่ปุ่มปฏิบัติการ 7.3 การตั้งเวลาในการฉายสไลด์ 7.4 การเชื่อมโยงสไลด์	2	
	การสร้างชิ้นงานด้วย โปรแกรมMicrosoft Power Point 2003	8.1 สร้างงานตามจินตนาการ 8.2 สร้างงานตามวัตถุประสงค์	12 14	
ทดสอบ			2	
รวม			40	

หมายเหตุ เวลาเรียนสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน

1. ความหมายของการสอน

การสอน เป็นกระบวนการทางการปฏิบัติที่ผู้สอนดำเนินการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่แตกต่างกันไปตามองค์ประกอบ และขั้นตอนสำคัญอันเป็นลักษณะเด่นหรือลักษณะเฉพาะที่ขาดไม่ได้ของวิธีนั้น ๆ เช่น วิธีสอนที่ใช้การบรรยาย วิธีสอนแบบสาธิต วิธีสอนแบบโครงงาน วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน วิธีสอนแบบอุปมา วิธีสอนแบบอภิปราย ฯลฯ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกิจกรรมที่มีมานาน มีการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น การเรียนรู้จากวิธีสอนวิธีเดียวไม่ได้ผลดี จึงเกิดแนวคิดในการผสมผสานหรือจัดกระบวนการสอนมีขั้นตอนเพิ่มขึ้นเป็นระบบ ระเบียบ มีการทดลองใช้ได้ผล จึงเผยแพร่เป็นรูปแบบการสอน ดังนี้ (วรัท พุกษาทวิกุล, 2546, หน้า 32)

(1) ระบบการเรียนการสอน (teaching/instructional system) คือ องค์ประกอบต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้รับการจัดให้มีความสัมพันธ์กันและส่งเสริมกันอย่างเป็นระบบ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

(2) ศิลปะการสอน (art of teaching) หมายถึง ความสามารถ ฝีมือในการนำจิตวิทยา วิธีการ และเทคนิคต่าง ๆ ไปใช้ในการสอนเพื่อช่วยให้การสอนมีความน่าสนใจ สนุกมีชีวิตชีวา และช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว ราบรื่น และมีความสุข

(3) เทคนิคการสอน คือ ศิลปะหรือกลวิธีต่างๆ ที่ใช้เสริมกระบวนการ ขั้นตอน วิธีการ หรือการกระทำใด ๆ เพื่อช่วยให้กระบวนการ ขั้นตอน วิธีการ หรือการกระทำนั้น ๆ มีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ในการบรรยายผู้สอนอาจใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่สามารถช่วยให้การบรรยายมีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การยกตัวอย่าง การใช้สื่อ การใช้คำถาม เป็นต้น

(4) ทักษะการสอน หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติการสอนด้านต่าง ๆ อย่างชำนาญ ซึ่งครอบคลุมการวางแผนการเรียนการสอน การออกแบบการเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอน การใช้วิธีสอน เทคนิคการสอน รูปแบบการเรียนการสอน ระบบการสอน สื่อการสอน การประเมินผลการเรียนการสอน รวมทั้งการใช้ทฤษฎีและหลักการเรียนรู้และการสอนต่าง ๆ

(5) ปรัชญาการศึกษา (educational philosophy) หมายถึง ความคิดหรือระบบของความคิดที่เกี่ยวกับการศึกษาที่ตั้งอยู่บนรากฐานของปรัชญาใดปรัชญาหนึ่ง ปรัชญาการศึกษาเป็น ความเชื่อ ความศรัทธา การเห็นคุณค่าในความคิดทางการศึกษาใด ๆ ซึ่งผลักดันให้บุคคลคิดและ การทำการต่าง ๆ ในด้านการจัดการศึกษาให้มีความสอดคล้องกับความเชื่อนั้น ๆ

(6) นวัตกรรมการสอน คือ สิ่งใหม่ที่ทำขึ้น ซึ่งอาจอยู่ในรูปของความคิดหรือการกระทำ หรืออุปกรณ์ หรือสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ นำมาใช้แล้วทำให้การเรียนการสอนเกิดผลดียิ่งขึ้น ดังนั้น นวัตกรรมการสอนจึงหมายถึงแนวคิด หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งอาจเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมดหรือใหม่เพียงบางส่วน หรืออาจเป็นสิ่งใหม่ในบริบทหนึ่ง หรือในช่วงเวลาหนึ่งหรืออาจเป็นสิ่งใหม่ที่กำลังอยู่ในกระบวนการพิสูจน์ ทดสอบ หรือได้รับการยอมรับนำไปใช้แล้ว แต่ยังไม่แพร่หลายหรือเป็นส่วนหนึ่งของระบบงานปกติ ใช้แล้วทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดหมาย

สรุปการจัดกิจกรรมการสอน โดยวิธีการต่าง ๆ ตามที่กล่าวข้างต้น เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มที่เป็นเป้าหมายและปรัชญาของการจัดการศึกษาซึ่งผู้สอนควรเลือกวิธีการ ทักษะ หรือเทคนิคที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของแต่ละวิชา

2. ความหมายของการเรียนรู้

จากการศึกษาพบว่า มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนไว้ดังนี้

อรรณพ พรสิมา (2543, หน้า 3) กล่าวว่า การเรียนหรือเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ทำให้คนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ความคิด คนสามารถเรียนได้จากการได้ยิน การสัมผัส การอ่าน การใช้เทคโนโลยี การเรียนรู้ของเด็กและผู้ใหญ่จะต่างกัน เด็กจะเรียนรู้ด้วยการเรียนในห้อง การซักถาม ผู้ใหญ่มักเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ที่มีอยู่ แต่การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่ผู้สอนนำเสนอ โดยการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ผู้สอนจะเป็นผู้สร้างบรรยากาศทางจิตวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ ที่จะให้เกิดขึ้นเป็นรูปแบบใดก็ได้ เช่นความเป็นกันเอง ความเข้มงวด กวดขัน หรือความไม่มีระเบียบวินัย สิ่งเหล่านี้จะเป็นผู้สร้างเงื่อนไข และสถานการณ์เรียนรู้ให้กับผู้เรียน

โนลส์ (Knowles, อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2548 หน้า 70 – 71) ได้อธิบายว่าผู้เรียนจะเรียนรู้ได้มากหากมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นกระบวนการภายใน อยู่ในความควบคุมของผู้เรียนแต่ละคน ผู้เรียนจะนำประสบการณ์ ความรู้ ทักษะและค่านิยมต่าง ๆ เข้ามาสู่การเรียนรู้ของตน และจะเรียนในสิ่งที่ตนต้องการและด้วยวิธีการที่ตนพอใจ หากทุกคนมีลักษณะเฉพาะตน ความเป็นเอกลักษณ์เป็นสิ่งที่มีคุณค่า มนุษย์ควรได้รับการส่งเสริมในการพัฒนาในการพัฒนาความเป็นเอกลักษณ์ของตน ตามที่ตนพอใจ และรับผิดชอบในผลของการกระทำนั้น

สรุปได้ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการภายในที่เกิดจากการได้ยินได้สัมผัส ได้รับรู้ ได้มีประสบการณ์กับสิ่งใหม่แล้วแปลงเป็นระบบข้อมูลที่สามารถเรียกมาใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ การเรียนรู้จะทำให้คนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ความคิด ทักษะหรือค่านิยมซึ่งบุคคลสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จากประสบการณ์หรือสิ่งที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้

3. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านพุทธิพิสัย

เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระต่าง ๆ ในรูปของข้อมูล ข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หรือความคิดรวบยอด ประกอบด้วยรูปแบบการสอนดังนี้

3.1 รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์

ทิศนา แคมมณี (2548, หน้า 8-12) กล่าวว่า การสอนตามรูปแบบนี้ผู้เรียนจะได้รับการเตรียมความพร้อมในการศึกษาเปรียบเทียบ ข้อมูลตัวอย่าง 2 สิ่งที่แตกต่างกัน ผู้เรียนสังเกตข้อมูลตัวอย่างทั้ง 2 ชุด คิดหาคุณสมบัติร่วมและคุณสมบัติต่างเสนอข้อมูลที่ใช่และไม่ใช่ตัวอย่างของสิ่งที่จะเรียนรู้สลับกันไปจนครบ ครูผู้สอนเฉลยว่าตอบถูกหรือผิด หลังจากนั้นผู้เรียนบอกคุณสมบัติเฉพาะของสิ่งที่เรียนรู้ สรุปและให้คำจำกัดความ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มโนทัศน์ จากการคิด

วิเคราะห์ และตัวอย่างที่หลากหลาย ตลอดจนเข้าใจมโนทัศน์จากการเรียนรู้ทักษะการสร้างมโนทัศน์ พัฒนาการให้เหตุผลโดยการอุปนัย (inductive reasoning) ต่อไปผู้เรียนจะสามารถคิดวิเคราะห์ ตีความ สรุป สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

3.2 รูปแบบการเรียนการสอนของกาย

ประกอบด้วยการทำงานเป็นลำดับขั้นตอนการสอน 9 ขั้นเพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ภายในสมองโดยจัดสถานการณ์ภายนอกให้เอื้อต่อสภาพภายในของผู้เรียน (ทิสนา เขมมณี, 2548, หน้า 12-25)

ขั้นที่ 1 กระตุ้นเร้าความสนใจของผู้เรียน เพื่อช่วยให้เรียนรู้ได้ดีขึ้น

ขั้นที่ 2 แจกวัสดุประสงค์ ทำให้ผู้เรียนตั้งความคาดหวัง

ขั้นที่ 3 กระตุ้นให้ระลึกถึงความรู้เดิม ทำให้พร้อมรับความรู้ใหม่

ขั้นที่ 4 นำเสนอสิ่งเร้าหรือเนื้อหาสาระใหม่ ให้เห็นลักษณะที่สำคัญอย่างชัดเจน

ขั้นที่ 5 การให้แนวการเรียนรู้หรือจัดระบบข้อมูลให้มีความหมาย เพื่อให้เรียนรู้ได้ง่าย

และเร็วขึ้น

ขั้นที่ 6 กระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองแสดงความสามารถ เพื่อให้ทราบถึงผลการเรียนรู้

ขั้นที่ 7 ให้ข้อมูลป้อนกลับ เสริมแรงให้ข้อมูลที่ประโยชน์

ขั้นที่ 8 ประเมินผลการแสดงออกของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนทราบว่าบรรลุวัตถุประสงค์

เพียงใด

ขั้นที่ 9 ส่งเสริมความคงทนและการถ่ายโอนการเรียนรู้ โดยการฝึกฝนในหลาย

สถานการณ์ ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สาระที่นำเสนอได้อย่างดี รวดเร็ว และจดจำได้นาน และยังได้ทักษะในการจัดระบบข้อมูล สร้างความหมายของข้อมูล และการแสดงความสามารถของตน กระบวนการเรียนรู้และจดจำ เป็นกระบวนการในสมอง มีข้อมูลสะสมไว้ สภาพการเรียน การสอน จากภายนอกจะส่งเสริมหรือยับยั้งกระบวนการเรียนรู้ภายในสมอง การเรียนรู้ที่ดีจึงเกิดจากการจัดสภาพการเรียนรู้นอกให้เอื้อต่อกระบวนการเรียนรู้ภายในของผู้เรียน

3.3 รูปแบบการเรียนการสอนใช้ผังกราฟิก

ผู้เรียนใช้กระบวนการเรียนรู้ที่มีความหมาย 4 ขั้นตอน ได้แก่

- (1) เลือกรับข้อมูลที่สัมพันธ์กัน
- (2) จัดระเบียบข้อมูลเข้าสู่โครงสร้าง
- (3) การบูรณาการข้อมูล

(4) การเข้ารหัส (encoding) รับข้อมูลการเรียนรู้เพื่อให้คงอยู่ในความจำระยะยาว สามารถเรียน ศึกษาใช้ได้ง่าย

ตามหลักการทฤษฎีกระบวนการทางสมอง ในการประมวลผลข้อมูลซึ่งกระบวนการเรียนรู้ จะเกิดได้จากองค์ประกอบ 3 ส่วน คือความจำข้อมูล กระบวนการทางปัญญา และเมตาคognition) ความจำระยะสั้นเกิดจากความรู้สึกสัมผัส หรือการตีความสิ่งเร้าที่รับรู้จะเก็บข้อมูลไว้ได้ชั่วคราว ส่วนความจำระยะยาว คงทน เก็บได้นานมี 2 ลักษณะคือจำเหตุการณ์และจำความหมายความจำจะมีประสิทธิภาพเพียงใด ขึ้นอยู่กับกระบวนการทางปัญญาของบุคคลนั้น ประกอบด้วย การใส่ใจ การรับรู้ การทำซ้ำ การเข้ารหัส การเรียกคืน ด้วยหลักการดังกล่าวการเรียนรู้ จึงเป็นการสร้างความรู้ของบุคคล การจัดการเรียนการสอนอาจจัดได้หลายรูปแบบ

(1) ทบทวนความรู้เดิม

(2) แจงจุดประสงค์ ลักษณะบทเรียน องค์ความรู้ที่คาดหวังให้เกิดแก่ผู้เรียนกระตุ้นให้ตระหนักถึงความรู้เดิมเพื่อให้มีความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนรู้ จดจำได้ดีในระยะยาวจากการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับโครงสร้างความรู้เดิม และนำความรู้ความเข้าใจมาเข้ารหัสหรือตัวแทนทางความคิดที่มีความหมายต่อตนเองด้วยผังกราฟิก

3.4 รูปแบบการเรียนการสอนตามขั้นตอนของบลูม

รูปแบบการเรียนการสอนของบลูม (Benjamin S.Bloom, 1976.อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2540 หน้า 8 – 18) เป็นรูปแบบที่นักเรียนจะได้เรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ ความสามารถในการรู้จากง่ายไปยาก จากไม่ซับซ้อนไปสู่ความซับซ้อน จากความรู้ความคิดระดับพื้นฐานไปสู่ระดับสูง ตามลำดับไม่ ข้ามขั้น

(1) ความรู้ความจำ จำและเล่าความรู้โดยยังไม่ต้องไปปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลง เช่น ความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ วิธีการเฉพาะ ความคิดรวบยอดต่าง ๆ นักเรียนได้รับความรู้จากสื่อต่าง ๆ แล้วตอบคำถาม หรือเล่าอภิปรายเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับ

(2) การเข้าใจโดยผู้เรียนสามารถแปลความหมายของเรื่อง และบรรยายด้วยภาษาของตนเอง โดยไม่ต้องไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่นการเข้าใจจำแนกเป็น 3 ทักษะคือ 1) การแปลความ ได้แก่ การอภิปรายโดยใช้ภาษาที่ง่ายหรือเป็นภาษาของตนเอง 2) การตีความ คือการอธิบายสรุป อาจเรียงลำดับขั้นตอนใหม่ 3) การขยายความคือการเพิ่มเติมแนวคิด คาดคะเนจากข้อมูลความรู้

(3) การนำไปใช้ ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทฤษฎีแนวคิด ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่เป็นรูปธรรมหรือสภาพปัญหาใหม่

(4) การวิเคราะห์ให้ผู้เรียนแยกส่วนต่าง ๆ ของเรื่องที่เป็นความรู้แนวคิดนั้นและชี้ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนหรือองค์ประกอบต่าง ๆ การวิเคราะห์มี 3 ลักษณะคือ 1) การวิเคราะห์

องค์ประกอบหรือส่วนย่อยของสิ่งที่เรียน 2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ 3) วิเคราะห์หลักการ วิธีการ หรือหลักการจัดการ ถ้าวิเคราะห์ได้แสดงถึงความเข้าใจหลักการที่เป็นพื้นฐานของโครงสร้างสิ่งที่เรียน

(5) การสังเคราะห์ ตรงข้ามกับการวิเคราะห์ คือ การคิดแบบสังเคราะห์ จะคิดรวมส่วนต่าง ๆ ที่แยกกระจัดกระจายให้เป็นแนวคิดเดียว ทำให้เกิดความรู้ใหม่หรือแนวคิดใหม่มีผลเป็นสื่อ วาจา หรือภาษา เป็นแผนงาน แผนดำเนินงาน แบบของการก่อสร้าง หรือ มีผลเป็นทฤษฎีใหม่ หลักการกฎเกณฑ์ใหม่ เช่น นักเรียนทำโครงการสังเคราะห์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น ในการทำไข่เค็มภายใน 3 วัน

(6) การประเมินผล การคิดแบบประเมินผลเป็นการคิดระดับสูงสุด ผู้เรียนจะประเมินผลได้เพราะมีวิจารณ์ญาณตัดสินใจได้ การตัดสินใจต้องมีเกณฑ์ เปรียบเทียบคุณภาพ และคุณลักษณะภายนอกที่มองเห็นได้ ส่วนเกณฑ์ภายในได้แก่ ความเป็นเหตุเป็นผล ความสม่ำเสมอของหลักการ การประเมินผลจำต้องอาศัยทักษะการสังเกต และการคิดอย่างเหมาะสม

เพื่อให้เกิดความสามารถในการรู้ และคิดตามลำดับขั้นที่ละขั้น จนถึงการคิดระดับสูงได้แก่ ระลึกได้ จำได้ อธิบาย และยกตัวอย่างประกอบได้นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ การแยกแยะสิ่งต่าง ๆ รวบรวมและประมวลเข้าเป็นความรู้ใหม่ รวมทั้งการวินิจฉัยตัดสินใจอะไร อย่างไร เพราะอะไร ตามหลักการความสามารถของสมองล้วน ๆ ความจำและความเข้าใจเป็นความสามารถสากล วิชาใดก็ต้องมี ส่วนความสามารถอีก 4 ระดับ คือ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผล จัดเป็นกระบวนการคิด (Thinking Process) เป็นความสามารถในการคิดระดับสูง

3.5 รูปแบบการเรียนการสอนพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้

กึ่งแก้ว อารีรักษ์ และคณะ (2548 หน้า 86-90 และกรมวิชาการ, 2550 หน้า 28-43) อธิบายว่าพหุปัญญาเป็นทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้และสติปัญญา สติปัญญาคือ ความสามารถทางชีวภาพที่แต่ละคนแสดงออกมา เป็นสิ่งผสมผสานระหว่างพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม ลักษณะทางปัญญาของมนุษย์ มี 3 มิติ คือ เนื้อหา กระบวนการคิด และผล คนเราจะมีสติปัญญาหรือพหุปัญญา 8 ด้าน มากน้อยต่างกัน แต่ละด้านพัฒนาได้ ทำงานร่วมกันได้ พหุปัญญา 8 ด้าน ได้แก่ ภาษา คณิตศาสตร์/ตรรกะ มิติสัมพันธ์/ศิลปะ ความถนัดทางด้านร่างกาย/การเคลื่อนไหว ดนตรี/จังหวะ มนุษย์สัมพันธ์ ความเข้าใจตนเอง และด้านธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ภายหลังเพิ่มอีก 2 ด้าน คือ จิตพิสัย และจิตวิญญาณ แต่ยังไม่มีการสรุปว่าเป็นปัญญาหรือไม่) นักเรียนจะได้เรียนรู้จากกิจกรรม 5 รูปแบบ คือ

(1) ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้ มีโอกาสได้พัฒนาหุปัญญา หรือปัญญาหลายด้านพร้อม ๆ กัน

(2) มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น มีประสบการณ์ในการมีส่วนร่วมเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น ทำงานกลุ่ม

(3) สามารถวิเคราะห์การเรียนรู้ ผู้เรียนได้แสดงความรู้สึกรู้สึกของตนเองต่อการทำกิจกรรม ได้ตอบคำถามที่ได้รับจากประสบการณ์การเรียนรู้ จากคำถามว่า ทำอะไร กับใคร ทำไม และเกิดความรู้สึกอย่างไร

(4) สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สรุปได้เอง สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้การเรียนรู้มีความหมายต่อนักเรียน มากกว่าการเรียนรู้จากท่องจำจากตำรา

(5) นำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริง เป็นการเรียนรู้ที่แท้ คือ นำความรู้ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดในชีวิตจริง ได้รับการกระตุ้นให้คิดว่าจะนำสิ่งที่สรุปได้ไปประยุกต์ใช้อย่างไรบ้าง

การเรียนการสอนรูปแบบนี้ เพื่อให้ให้นักเรียนได้พัฒนาเขาวิปัญญา และพัฒนาศักยภาพของความสามารถของนักเรียนหลายด้านอย่างสมดุล และสามารถนำศักยภาพไปใช้ในการแก้ปัญหา ร่วมกันได้

4. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านจิตพิสัย

รูปแบบการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึก เจตคติ ค่านิยม คุณธรรม และจริยธรรมที่พึงประสงค์ ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากแก่การพัฒนาหรือปลูกฝัง การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสอนที่เพียงช่วยให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มักไม่เพียงพอต่อการช่วยให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีได้ จำเป็นต้องอาศัยหลักการและวิธีการอื่น ๆ เพิ่มเติม รูปแบบที่กล่าวมานี้มี 3 รูปแบบดังนี้ (ทิสนา เขมมณี, 2548 หน้า 237 – 238)

(1) รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวความคิดการพัฒนาจิตพิสัย

(2) รูปแบบการเรียนการสอนโดยการซักถาม

(3) รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บทบาทสมมุติ

บลูมและคณะ (Bloom, 1965, อ้างถึงในกรมวิชาการ, 2550 หน้า 28-43) ได้จำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษาออกเป็น 3 ด้านคือ ด้านความรู้ (cognitive domain) ด้านเจตคติหรือความรู้สึก (affective domain) และด้านทักษะ (psycho – motor – domain) ซึ่งในด้านเจตคติหรือความรู้สึกนั้น แครทวอล (Krathwohl) บลูม (Bloom) และมาเซีย (Marsia) ได้จัดลำดับขั้นของการเรียนรู้ไว้ 5 ขั้นประกอบด้วย

(1) ขั้นการรับรู้ หมายถึง การที่ผู้เรียนได้รับรู้ค่านิยมที่ต้องการจะปลูกฝังในตัวผู้เรียน

(2) ขั้นการตอบสนอง ได้แก่ การที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ ที่ผู้เรียนได้รับรู้และเกิดความสนใจในค่านิยมนั้นแล้วมีโอกาสตอบสนองในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

(3) ขั้นการเห็นคุณค่า เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับค่านิยมนั้น แล้วเกิดเห็นคุณค่าของค่านิยมนั้น

(4) ขั้นการจัดระบบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนรับค่านิยมที่ตนเห็นคุณค่านั้นเข้ามาอยู่ในระบบค่านิยมของตน

(5) ขั้นการสร้างลักษณะนิสัย เป็นขั้นที่ผู้เรียนปฏิบัติตามค่านิยมที่ตนรับมาอย่างสม่ำเสมอจนกระทั่งเป็นนิสัย

สรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนตามแนวคิดนี้ ผู้เรียนจะได้รับการปลูกฝังค่านิยมที่พึงประสงค์จนถึงระดับที่สามารถปฏิบัติได้จนเป็นนิสัย นอกจากนั้นผู้เรียนยังได้เรียนรู้กระบวนการในการปลูกฝังค่านิยมให้เกิดขึ้นซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการปลูกฝังค่านิยมอื่น ๆ ให้แก่ตนเองหรือผู้อื่นต่อไป

5. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านทักษะพิสัย

ทักษะพิสัยเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านการปฏิบัติการกระทำ หรือการแสดงออกต่าง ๆ เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางกาย การทำงานของกล้ามเนื้อ อาจซับซ้อนต้องใช้กล้ามเนื้อหลายส่วน เกิดจากการสั่งของสมอง ซึ่งต้องมีปฏิสัมพันธ์กับความรู้สึกที่เกิดขึ้นทักษะส่วนใหญ่ประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ ทักษะปฏิบัตินี้พัฒนาได้ด้วยการฝึกฝนที่ดี

5.1 รูปแบบการเรียนการสอน ทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของแฮร์โรว์

รูปแบบการเรียนการสอนทักษะของแฮร์โรว์ (Harrow, อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2548 หน้า 37-38) เป็นการพัฒนาทักษะปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนที่ซับซ้อนน้อยไปสู่ขั้นที่ซับซ้อนมาก 5 ขั้นตอนดังนี้

(1) ขั้นการเลียนแบบ ผู้เรียนสังเกตการกระทำที่ต้องการให้ทำได้ รับรู้สังเกต เห็นว่ามีขั้นตอนอะไรบ้างแม้จะไม่ละเอียดครบถ้วน

(2) ขั้นการลงมือทำตามสั่ง ทำตามโดยไม่มีแบบให้เห็น ทำให้ได้ประสบการณ์ในการลงมือทำ อาจค้นพบปัญหาต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้เกิดเรียนรู้ และการปรับการกระทำให้ถูกต้องสมบูรณ์

(3) ขั้นการกระทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์ ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนจนทำได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ โดยไม่จำเป็นต้องมีต้นแบบหรือคำสั่ง ทำได้อย่างถูกต้องแม่นยำ พอดี สมบูรณ์แบบ

(4) ขั้นการแสดงออก ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนมากขึ้น จนกระทั่งสามารถทำสิ่งนั้นได้ถูกต้องสมบูรณ์แบบอย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว ราบรื่น และด้วยความมั่นใจ

(5) ขั้นการกระทำอย่างเป็นธรรมชาติ ทำอย่างสบาย ๆ อัตโนมัตินี้ ไม่ต้องใช้ความพยายามเป็นพิเศษ จึงต้องอาศัยการปฏิบัติบ่อย ๆ ในสถานการณ์ที่หลากหลายจนชำนาญ รูปแบบการสอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านทักษะการปฏิบัติ อย่างถูกต้องสมบูรณ์ แสดงออกและกระทำอย่างเป็นธรรมชาติ

5.2 รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของซิมป์สัน

ซิมป์สัน (Simpson, อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2548, หน้า 35-40) กล่าวว่า ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนพัฒนาการปฏิบัติหรือทำงานที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวหรือการประสานของกล้ามเนื้อทั้งหลายได้อย่างดี ตามขั้นตอนดังนี้

- (1) ขั้นการเรียนรู้ สังเกตการทำงาน รับรู้การกระทำ
- (2) ขั้นการเตรียมความพร้อม ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และอารมณ์ ให้พร้อมต่อการเคลื่อนไหว หรือแสดงทักษะ
- (3) ขั้นการตอบสนองภายใต้การควบคุม อาจให้เลียนแบบหรือลองผิดลองถูกจนสามารถตอบสนองได้ถูกต้อง
- (4) ขั้นลงมือกระทำจนเป็นกลไกที่ทำได้เอง ช่วยให้ประสบความสำเร็จในการปฏิบัติ และเกิดความเชื่อมั่นในการทำสิ่งนั้น ๆ
- (5) ขั้นการกระทำอย่างชำนาญ ผู้เรียนได้ฝึกฝนจนทำได้คล่องแคล่ว ชำนาญ เป็นไปโดยอัตโนมัติ และด้วยความเชื่อมั่นในตนเอง
- (6) ขั้นการปรับปรุงและประยุกต์ใช้ ช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงทักษะหรือการปฏิบัติของตนให้ดียิ่งขึ้น และประยุกต์ใช้ทักษะในสถานการณ์ต่าง ๆ
- (7) ขั้นการริเริ่ม หลังจากสามารถปฏิบัติอย่างชำนาญ และสามารถประยุกต์ในสถานการณ์ที่หลากหลาย จะเกิดความคิดริเริ่มใหม่ ๆ ทำให้ปรับการปฏิบัติไปตามที่ตนต้องการ

รูปแบบการเรียนการสอนแบบนี้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือกระทำแสดงออกอย่างคล่องแคล่ว ถูกต้อง ชำนาญ ในทักษะที่ต้องการ และช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ความอดทน การปรับพัฒนาทักษะให้เชี่ยวชาญ มีคุณค่ายิ่งขึ้น

5.3 รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส

เดวิส (Davies, อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2548) ทักษะปฏิบัติส่วนใหญ่ จะประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ จำนวนมาก การฝึกให้ผู้เรียนสามารถทำทักษะย่อย ๆ ได้ก่อนแล้วค่อยเชื่อมโยงเป็นทักษะใหญ่ จะช่วยให้เรียนรู้ได้ดีและรวดเร็วขึ้น

(1) ขั้นสาธิตการกระทำ ผู้เรียนได้เห็นทักษะหรือการปฏิบัติตั้งแต่ต้นจนจบ อย่างเป็นปกติตามธรรมชาติ ไม่ช้า-เร็วเกินไป นักเรียนควรได้รับคำแนะนำให้สังเกตจุดสำคัญที่ควรเอาใจใส่พิเศษ

(2) ขั้นสาธิตทักษะย่อย และให้ผู้เรียนปฏิบัติสังเกต และทำตามไปที่ละส่วนอย่างช้า ๆ

(3) ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย โดยไม่มีการสาธิตหรือแบบอย่างให้ดู มีผู้สอนคอยชี้แนะ ช่วยแก้ไขจนกระทั่งผู้เรียนทำได้ แล้วเริ่มทักษะย่อยใหม่

(4) ขั้นให้เทคนิควิธีการ เมื่อผู้เรียนปฏิบัติได้แล้ว อาจได้รับคำแนะนำเทคนิควิธีการที่มีประโยชน์เพิ่มเติม เช่น ทำได้ประณีตสวยงามขึ้น รวดเร็วขึ้น ง่ายขึ้น ปลอดภัยขึ้น

(5) ขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อย ๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์ต่อเนื่องจนจบ ฝึกปฏิบัติจนชำนาญ สามารถปฏิบัติทักษะได้สมบูรณ์อย่างสม่ำเสมอ

การเรียนการสอนรูปแบบนี้นำมาใช้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติด้วยทักษะที่ประกอบทักษะย่อย ๆ ได้อย่างดี มีประสิทธิภาพ สมบูรณ์ และพัฒนาให้ทักษะเป็นเลิศ

5.4 รูปแบบการเรียนการสอนของสกินเนอร์

สกินเนอร์ (Skinner, อ้างถึงใน นิพนธ์ สุขปริดี, 2531, หน้า 24 – 28) นักจิตวิทยาการศึกษาคนสำคัญ ได้กล่าวว่า ระบบการเรียนการสอนที่ดี จะต้องสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ดังนี้คือ

(1) ระบบการเรียนการสอนที่ดีจะต้องแบ่งเนื้อหาเป็นตอน ๆ มีความยาวเหมาะสมกับวุฒิภาวะทางการรับรู้ของผู้เรียน โดยคำนึงถึงหลักทางพฤติกรรมศาสตร์ ตามทฤษฎีที่ว่า “ถ้าเราแบ่งเนื้อหาวิชาที่จะถ่ายทอดให้ผู้เรียนเป็นตอน ๆ ทีละน้อยเหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน ผู้เรียนจะสามารถรับความรู้ได้ดีกว่า การให้ความรู้แก่ผู้เรียนครั้งละมาก ๆ ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนสามารถเก็บและเรียกข้อมูล เนื้อหาวิชาทีละตอนได้สะดวกและรวดเร็วมาก

(2) จัดประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์กำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ตอบสนองอย่างชัดเจน

(3) จัดประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนรู้และกิจกรรมที่ปฏิบัติทันทีที่ปฏิบัติสำเร็จ หมายถึงการเฉลยคำตอบหรือปฏิบัติการที่ถูกต้องหลังจากผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมนั้นสำเร็จโดยฉับพลัน ซึ่งหลักเกณฑ์นี้ เป็นจุดเด่นของระบบคอมพิวเตอร์ที่ดีกว่าสื่ออื่น ๆ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์

(4) จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จคือการดำเนินการจัดกิจกรรมที่ถูกต้อง

(5) จัดประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่ดี เช่น การให้รางวัล เป็นข้อความชมเชยหรือรางวัลในรูปแบบอื่น ๆ ที่ระบบคอมพิวเตอร์จะทำให้ได้เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในแต่ละชั้น แต่ถ้าผู้เรียนเกิดการผิดพลาดในการปฏิบัติกิจกรรมหรือตอบสนองกิจกรรมไม่ถูกต้องระบบคอมพิวเตอร์เรื่องการเรียนการสอนจะตอบสนองโดยไม่ติเตียน ให้กำลังใจ

ตามแนวคิดของสกินเนอร์การเรียนการสอนที่ดีควรแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ มีเนื้อหาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม โดยมีคอมพิวเตอร์เป็นตัวตอบสนองหมายถึงหากทำกิจกรรมเสร็จจะมีการเฉลยคำตอบหรือปฏิบัติการที่ถูกต้อง จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้รับเสริมแรงที่ดี มีการให้รางวัล ถ้าผู้เรียนตอบถูกแต่ถ้าหากมีการผิดพลาดในการปฏิบัติกิจกรรมระบบคอมพิวเตอร์จะตอบสนองโดยไม่มีการติเตียน

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนรู้และความสำเร็จของการศึกษา ซึ่งจะทำให้บุคคลบรรลุเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ อันเป็นผลเนื่องมาจากการได้รับการตอบสนองต่อความต้องการของแต่ละบุคคลเป็นอย่างดี นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของ “ความพึงพอใจ” ไว้หลายประการ ดังนี้

กู๊ด (Good, 1973, p.320) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพคุณภาพ หรือระดับความพึงพอใจซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจต่าง ๆ และทัศนคติที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ทำอยู่

วอลเลอร์สไตน์ (Wallerstein, 1995, อ้างถึงใน วิไล รัตนพลทิ, 2548 หน้า 33) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ความพึงพอใจเป็นจิตวิทยาไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ว่ามีหรือไม่มี จากการสังเกตพฤติกรรมของคนเท่านั้น การที่จะทำให้คนเกิดความพึงพอใจมีปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุแห่งความพึงพอใจ

ประภาส เกตุแก้ว (2546, หน้า 15) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกของมนุษย์ที่เกิดจากการสัมผัส การรับรู้ ทำให้เกิดการเรียนรู้ ยอมรับ เป็นไปตามที่คาดหวังที่ทำให้เกิดความสามารถในการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

พัลลภ คงนุรัตน์ (2547, หน้า 34) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึก ความนึกคิด ความเชื่อที่มีแนวโน้มที่แสดงออกของพฤติกรรม ต่อการปฏิบัติกิจกรรมที่ทำให้เกิดความเจริญงอกงามในทุกด้านของแต่ละบุคคล อาจเป็นทางด้านบวกหรือทางด้านลบของพฤติกรรมนั้น ๆ

วิล โรดนพลท (2548, หน้า 34) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกชอบ พอใจ ประทับใจ จากการได้รับการตอบสนองตามความต้องการและมีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จ ซึ่งจะแสดงออกมาทางพฤติกรรม โดยสังเกตได้จากสายตา คำพูดและการแสดงออกทางพฤติกรรม

จากความหมายของความพึงพอใจที่บุคคลต่าง ๆ ได้กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกประทับใจที่เกิดขึ้นจากการรับรู้ทั้งทางร่างกาย และทางจิตใจ ต่อสถานการณ์ที่กำลังเผชิญอยู่ ซึ่งสังเกตได้จากพฤติกรรมที่แสดงออกทั้งจากการพูด การกระทำ โดยมีปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุให้เกิดความพึงพอใจนั้น

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

บุคคลทุกคนมีความต้องการหลายระดับ ซึ่งหากได้รับการตอบสนองที่ดีก็จะก่อให้เกิดความพึงพอใจ การจัดการเรียนรู้ใด ๆ ควรศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับพื้นฐานความต้องการของมนุษย์ เพื่อที่จะได้จัดการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน สนองตอบความพึงพอใจ เกิดประสิทธิผลทั้งต่อผู้เรียน และผู้จัดการเรียนรู้

ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของ Maslow (need-hierarchy theory) เป็นทฤษฎีหนึ่ง ที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง โดยตั้งอยู่บนสมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ ดังนี้ (Maslow, 1970, อ้างถึงใน วิล โรดนพลท, 2548, หน้า 34-35)

(1) ลักษณะความต้องการของมนุษย์ ได้แก่

(1.1) ความต้องการของมนุษย์เป็นไปตามลำดับขั้นความสำคัญ โดยเริ่มระดับความต้องการขั้นสูงสุด

(1.2) มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ เมื่อต้องการอย่างหนึ่ง ได้รับการตอบสนองแล้วก็มีความต้องการสิ่งใหม่เข้ามาแทนที่

(1.3) เมื่อความต้องการในระดับหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่สนใจให้เกิดพฤติกรรมต่อสิ่งนั้น แต่จะมีความต้องการในระดับสูงเข้ามาแทน และเป็นแรงจูงใจให้เกิดพฤติกรรมต่อสิ่งนั้น แต่จะมีความต้องการในระดับสูงเข้ามาแทน และเป็นแรงจูงใจให้เกิดพฤติกรรมนั้น

(1.4) ความต้องการที่เกิดขึ้น อาศัยซึ่งกันและกัน มีลักษณะควบคู่ คือ เมื่อความต้องการอย่างหนึ่งยังไม่หมดสิ้นไป ก็จะมีความต้องการอีกอย่างหนึ่งเกิดขึ้นมา

(2) ลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ระดับ ได้แก่

(2.1) ความต้องการพื้นฐานทางด้านร่างกาย (physiological needs) เป็นความต้องการเบื้องต้น เพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการ อาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยา

รักษาโรค ที่อยู่อาศัย และความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง

(2.2) ความต้องการความมั่นคง ปลอดภัย (Security needs) เป็นความรู้สึกที่ต้องการความมั่นคง ปลอดภัย ในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

(2.3) ความต้องการทางสังคม (social or belonging needs) ได้แก่ ความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

(2.4) ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องหรือมีชื่อเสียง (esteem needs) เป็นความต้องการระดับสูง ได้แก่ ความต้องการอยากเด่นในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

(2.5) ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในชีวิต (self actualization needs) เป็นความต้องการระดับสูงของมนุษย์ ส่วนมากเป็นการนึกอยากจะเป็น อยากจะได้ ตามความคิดของตัวเองแต่ไม่สามารถแสวงหาได้

ธอร์นไดค์ (Thorndike, อ้างถึงใน อุบลรัตน์ เฟื่องสถิตย์, 2545, หน้า 163 – 164) ได้สรุปกฎเบื้องต้นในการเรียนรู้ได้ ดังนี้

(1) กฎแห่งความพร้อม (law of readiness) ความพร้อม คือลักษณะที่เป็นแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดพฤติกรรมในลักษณะต่าง ๆ ความพร้อมนั้นประกอบด้วยความพร้อมที่เกิดจากวุฒิภาวะ เช่น ความเจริญงอกงามทางด้านร่างกาย เป็นต้น และความพร้อมอีกลักษณะหนึ่งนั่นคือ ความพร้อมที่เกิดจากการฝึกหัด เช่น มีความสนใจและอยากทำงานบางอย่าง เพราะเคยประสบความสำเร็จ เป็นต้น

(1.1) เมื่อผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน และมีการลงมือเรียนแล้ว จะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ และมักจะไม่เปลี่ยนการกระทำนั้น

(1.2) เมื่อผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน แต่ไม่มีโอกาสได้เรียน ย่อมทำให้เกิดความไม่พึงพอใจได้

(1.3) เมื่อผู้เรียนมีความไม่พร้อมที่จะเรียน แต่ถูกบังคับให้เรียน ย่อมก่อให้เกิดความไม่พึงพอใจเช่นกัน

(2) กฎแห่งผล (law of effect) ประกอบด้วย

(2.1) ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดี ถ้าผลการเรียนนั้นทำให้ผู้เรียนมีความพอใจ เพราะผู้เรียนมีการตอบสนองต่อสิ่งที่ตนมีความพึงพอใจ

(2.2) ผู้เรียนจะเรียนเลวลง ถ้าผลการเรียนนั้นทำให้ผู้เรียนไม่พอใจ เพราะผู้เรียนมักจะไม่นิยมเรียนรู้ในสิ่งที่ตน ไม่พอใจ หรือผู้เรียนจะพยายามหลีกเลี่ยงหนีต่อสิ่งที่ทำให้เกิดความไม่พอใจ

(2.3) เมื่อต้องการเผชิญกับเหตุการณ์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจ หรือกล่าวได้อีกลักษณะหนึ่งว่าได้รับรางวัล จะทำให้ผู้เรียนอยู่ในสภาพพอใจจะไม่มีการหลีกเลี่ยง แต่เมื่อต้องการเผชิญกับสภาพการณ์ที่ทำให้คนไม่พอใจหรือได้รับการลงโทษ มีความรำคาญใจ จะทำให้ผู้เรียนไม่ปรารถนาที่จะคงสภาพนั้นไว้ อาจจะพยายามกระทำให้สภาพดังกล่าวสิ้นสุดโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

จากกฎแห่งผลที่ว่า “ถ้าสภาพการณ์ที่ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ ถือว่าได้รับรางวัลจะก่อให้เกิดความจำได้นาน และสภาพการณ์ที่ผู้เรียนเกิดความไม่พึงพอใจ ถือว่าได้รับการลงโทษจะทำให้พยายามหลีกเลี่ยงจากพฤติกรรมนั้น” ได้มีผู้คัดค้านอย่างมากมาย โดยมีผู้คัดค้านว่าการลงโทษหรือการทำให้ได้รับความไม่พอใจหรือการทำให้เกิดความเจ็บปวดนั้น อาจจะก่อให้เกิดการจดจำได้นานเช่นกัน จึงสรุปได้ว่า “ข้อคิดระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองนั้น ไม่จำเป็นต้องเป็นข้อต่อที่ก่อให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจแต่เพียงอย่างเดียว แต่อาจเป็นข้อต่อที่ทำให้เกิดความรู้สึกไม่พึงพอใจก็ได้ จะเห็นได้ว่า ความพึงพอใจมีพื้นฐานมาจากความต้องการและความพร้อมทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และมีส่วนสำคัญในการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างยิ่ง

3. วิธีการสร้างความพึงพอใจในการเรียน

มีการศึกษาในด้านความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลระหว่างสภาพทางจิตใจกับผลการเรียนที่น่าสนใจจุดหนึ่งคือ การสร้างความพอใจในการเรียนตั้งแต่เริ่มต้นให้แก่เด็กทุกคน ซึ่งเรื่องนี้มีผู้ให้แนวคิดไว้หลายแนวคิด ดังนี้

ไวท์เฮด (Whitehead, 1967, pp.1-14) กล่าวถึงจังหวะของการศึกษา และขั้นตอนการพัฒนาว่ามี 3 ขั้น คือ จุดยืน จุดแย้ง และจุดปรับ ซึ่งไวท์เฮด เรียกชื่อใหม่เพื่อใช้ในการศึกษาว่า การสร้างความพอใจ การทำความเข้าใจ และการนำไปใช้ในการเรียนรู้ได้ ซึ่งควรเป็นไปตาม 3 จังหวะนี้ คือ

การสร้างความพอใจ - นักเรียนรับสิ่งใหม่ ๆ มีความตื่นเต้น พอใจในการได้พบเห็นและเก็บสิ่งใหม่ ๆ

การทำความเข้าใจ - มีการจัดระบบ ระเบียบ ให้คำจำกัดความ มีการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจน

การนำไปใช้ - นำสิ่งใหม่ที่ได้อา ไปจัดสิ่งใหม่ ๆ ที่จะได้พบต่อไป
เกิดความตื่นเต้นที่จะเอาไปจัดสิ่งใหม่ ๆ ที่เข้ามา

ไวท์เฮด กล่าวถึงการสร้างภูมิปัญญาในระบบการศึกษาว่า ได้ปฏิบัติกันอย่างผิดพลาดมาตลอด โดยการใช้วิธีการฝึกทักษะอย่างง่าย ๆ ธรรมดา ๆ แล้วคาดเอาไว้จะทำให้เกิดภูมิปัญญาได้ ถนนที่มุ่งสู่การเกิดภูมิปัญญามีสายเดียวคือ เสรีภาพในการแสดงความรู้และถนนที่มุ่งสู่ความรู้มีสาย

เดียว เช่นกันคือ วิทยาการที่จัดไว้อย่างมีระบบ ดังนั้น เสรีภาพและวิทยาการ เป็นสาระที่สำคัญสองประการของการศึกษาประกอบเป็นวงจรการศึกษา 3 จังหวะ คือ เสรีภาพ-วิทยาการ-เสรีภาพ ซึ่งเสรีภาพ ในจังหวะแรกก็คือ ขั้นตอนของการสร้างความพอใจ วิทยาการในจังหวะที่สองคือ ขั้นทำความกระจำง และเสรีภาพในช่วงสุดท้ายคือขั้นการนำไปใช้ วงจรเหล่านี้ไม่ได้มีวงจรเดียว แต่มีลักษณะเป็นวงจรซ้อนวงจร วงจรหนึ่งเปรียบได้กับเซลล์หนึ่งหน่วย และขั้นตอนของการพัฒนาอย่างสมบูรณ์ของมันก็คือ โครงสร้างอินทรีย์ของเซลล์เหล่านั้น เช่นเดียวกับวงจรเวลาที่มียังเวลาประจำวัน ประจำสัปดาห์ ประจำปี ประจำฤดูกาล เป็นต้น วงจรของบุคคลตามช่วงอายุ จะเป็นระดับดังนี้

ตั้งแต่เกิด จนถึงอายุ 13 ถึง 14 ปี	เป็นขั้นของความสนใจ
ช่วงอายุ 14-18 ปี	เป็นขั้นของการค้นหาทำความกระจำง
และอายุ 18 ปีขึ้นไป	เป็นขั้นตอนการนำไปใช้

การพัฒนาคุณลักษณะใด ๆ ตามวิถีทางธรรมชาติ ควรต้องสร้างกิจกรรมที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในตัวมันเอง เพราะความพอใจที่จะทำให้คนมีการพัฒนาตนเองได้อย่างเหมาะสม ส่วนความเจ็บปวดแม้จะทำให้เกิดการตอบสนองแต่ก็ไม่ทำให้คนพอใจ Whitehead สรุปได้ว่า ในการสร้างพลังความคิดไม่มีอะไรมากไปกว่า สภาพจิตใจที่มีความพึงพอใจในขณะที่ทำกิจกรรม สำหรับการศึกษาด้านชีวปัญญา นั้น เสรีภาพเท่านั้นที่จะทำให้เกิดความคิดที่มีพลังและความคิดริเริ่มใหม่ ๆ

บลูม (Bloom, 1976, pp.72-74) มีความเห็นว่า ถ้าสามารถจัดให้นักเรียนได้ทำพฤติกรรมตามที่ตนเองต้องการก็น่าจะคาดหวังได้แน่นอนว่านักเรียนทุกคนได้เตรียมใจสำหรับกิจกรรมที่ตนเองเลือกนั้นด้วยความกระตือรือร้นพร้อมทั้งความมั่นใจ เราสามารถเห็นความแตกต่างของความพร้อมด้านจิตใจได้ชัดเจนจากการปฏิบัติของนักเรียนต่องานที่เป็นวิชาบังคับกับวิชาเลือก หรือจากสิ่งนอกโรงเรียนที่นักเรียนอยากเรียน เช่น การขับรถยนต์ ดนตรีบางชนิด เกมหรืออะไรบางอย่างที่นักเรียนอาสาสมัคร และตัดสินใจได้โดยเสรีในการเรียน การมีความกระตือรือร้นมีความพึงพอใจ และมีความสนใจเมื่อเริ่มเรียน จะทำให้นักเรียนเรียนได้เร็วและมีความสำเร็จสูง

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์เพื่อสร้างความรู้สึที่ดีต่อการเรียนนี้ ทั้งบลูม และ ไวท์เฮด เหมาะสำหรับบุคคลที่มีอายุต่ำกว่า 14 ปี ลงมา มีพัฒนาการอยู่ในขั้นตอนของความสนใจความพึงพอใจ ซึ่งครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเสรีภาพในการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมที่แสดงถึงความพึงพอใจ สนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น

หลักการของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ประวัติความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทักษิณา สนวนานนท์ (2541, หน้า 7–61) กล่าวถึง ความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้ คือ

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เริ่มขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปลายทศวรรษที่ 1950 และต้นทศวรรษที่ 1960 ที่มหาวิทยาลัยฟลอริดา และ แสตนฟอร์ด โดยแนวคิดในเรื่องการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยงานด้านการศึกษา โดยเฉพาะการรวมคะแนนแต่การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอน อันรวมถึงการทบทวนบทเรียน แนะนำชุดบทเรียนในรูปแบบต่าง ๆ เพิ่งจะเริ่มภายหลัง อย่างไรก็ตาม การติดตามความก้าวหน้าหรือพัฒนาการของผู้เรียน ไปจนถึงการแนะนำเป็นส่วนหนึ่งของการช่วยสอนได้ การทำระยะแรกมีการนำคอมพิวเตอร์เครื่องใหญ่ คือ ไอบีเอ็ม 1500 มาใช้ แต่จัดให้เป็นในรูปแบบที่ใช้เทปมินัลซึ่งจะโต้ตอบกับผู้เรียนได้ ภาษาที่ใช้เป็นภาษาระดับสูงที่เรียกว่า “ภาษา CAI” วิชาที่ทำในตอนต้นคือวิชาพีสิกส์และสถิติ ซึ่งกำหนดให้นักเรียนลงทะเลเบียนเพื่อเอาหน่วยกิตโดยจะไม่มีอาจารย์สอนหน้าชั้น ต่อมามีการใช้ภาษาเบสิกทำให้นักศึกษาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ง่ายขึ้น มีการเขียนโปรแกรมภาษา CAI ในสาขาอื่นเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ส่วนในมหาวิทยาลัยแสตนฟอร์ดนั้น ได้นำวิธีการสร้าง CAI มาใช้โดยมุ่งพัฒนาทักษะของเด็กมากกว่า หนุ่มสาวระดับมหาวิทยาลัย มีการจัดทำรายวิชาภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ขึ้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดมาก ๆ เป็นการเน้นการเรียนรู้ว่าจะทำได้โดยผ่านวิธีการทำแบบฝึกหัดเป็นสำคัญ

ประมาณปี ค.ศ. 1966 มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ประสบความสำเร็จในการทำเทอร์มินัล ที่พูดจาโต้ตอบกับผู้เรียนได้ และได้พัฒนา CAI ขึ้นใหม่ ให้ชื่อว่า พลาโต (PLATO) โดยได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลให้ใช้คอมพิวเตอร์บริษัท คอนโทรลดาต้า ในปัจจุบันเรารู้จักกันว่าโปรแกรมนี้เป็นตัวอย่างของระบบการสอน CAI ที่ใช้คอมพิวเตอร์ใหญ่ซึ่งประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

ประมาณปี ค.ศ. 1971 มหาวิทยาลัยบริกัมยั้งและมหาวิทยาลัยเท็กซัส ได้คิดพัฒนานำโปรแกรม CAI มาใช้กับมินิคอมพิวเตอร์ โดยผสมคอมพิวเตอร์และโทรทัศน์เข้าด้วยกันผลิติดอกมาเป็นรายวิชาคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ โปรแกรมนี้ชื่อว่า ทิกซิท (TISCITT) หรือ Time Share Interactive Computer Controller Information Television นับว่าเป็นโปรแกรมที่ประสบความสำเร็จพอสมควร

สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้นำมาใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นแห่งแรก จากนั้น ก็ได้มีการปรับปรุงพัฒนารูปแบบ ตลอดจนภาษาที่ใช้ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และนำมาใช้กับการเรียนการสอนรายวิชาต่าง ๆ มากขึ้น

2. ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายลักษณะดังนี้

ทักษิณา สวานานนท์ (2530, หน้า 206 – 207) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะนั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง หรือเทอร์มินัลที่ต่อกับเครื่องเมนเฟรม เรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นมาบนจอภาพ โดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียนหรือเป็นการแสดงรูปภาพซึ่งนักเรียนจะต้องอ่านดูแต่ละคนใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากัน รอจนคิดว่าพร้อมแล้วก็จะส่งคอมพิวเตอร์ว่าต้องการทำต่อ คอมพิวเตอร์อาจจะไม่ทำต่อ หรืออาจทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถาม ซึ่งอาจเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเลย ส่วนมากจะเป็นแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบประเภทให้เลือกหรือปรนัย เมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจให้เลย ชมเชย และให้กำลังใจด้วยถ้าทำถูกต้อง ตำหนิบ้าง หรืออาจสั่งให้กลับไปอ่านใหม่ เป็นต้น หลังจากนั้นจะแจ้งผลให้ทราบว่าทำถูกกี่ข้อ จำเป็นหรือไม่จำเป็นที่จะต้องกลับไปศึกษาบทเรียนนั้นใหม่

สมชัย ชินตระกูล (2535, หน้า 63) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยการเรียนการสอน เป็นการที่ครูหรือนักเรียนใช้โปรแกรมที่ได้เตรียมไว้เรียบร้อยแล้ว เพื่อวัตถุประสงค์การเรียนการสอน สำหรับนักเรียนจะเน้นผลที่ output ของโปรแกรมไม่ใช่ที่ตัวโปรแกรม หรือ logic ในโปรแกรมทั้งนี้จะใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสร้างกิจกรรมต่าง ๆ แล้วครูจะใช้โปรแกรมประเมินผล

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2538, หน้า 75) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความหมายอยู่ในตัวอยู่แล้วคือ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสอน บางส่วนให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ หรือครูสอนเนื้อหาทั้งหมดส่วนการทบทวนและการทดสอบใช้คอมพิวเตอร์หรือครูสอนเนื้อหา และหากนักเรียนที่ตามไม่ทันก็ให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ในลักษณะการสอนเสริม กิจกรรม และวิธีการเหล่านี้ที่อยู่ภายใต้ขอบข่ายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร ดันติพิพัฒน์ เลาหจรัสแสง (2541, หน้า 8 – 9) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้อ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียงเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้อจะนำเสนอเนื้อหาที่ละหน้าจอ

บุญเกียรติ ควรวาเวช (2542, หน้า 65) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (cai = computer assisted instruction) หมายถึง วิธีทางของการสอนรายบุคคล โดยอาศัยความสามารถของ

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กันมีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกันด้วย

นอกจากนี้ ไชยศ เรื่องสุวรรณ (2545, หน้า 5) ให้ความหมายโปรแกรมการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์ว่าเป็นเครื่องมือหรือสื่อในการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนรู้เนื้อหาวิชาต่าง ๆ ได้บรรลุตามความมุ่งหมายของรายวิชา นอกจากนี้ยังได้อธิบายที่มาของคำศัพท์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (computer assisted instruction : cai) เป็นศัพท์เดิมที่นิยมใช้ในอเมริกามีความหมายว่า การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วย แต่ปัจจุบันมีผู้นิยมคำว่า CBT (computer-based training) คำใหม่นี้แปลตามตัวหมายถึง การสอนหรือการฝึกอบรมโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นหลัก นอกจากนี้ในสหรัฐอเมริกาก็ยังนิยมใช้กันอีกคำหนึ่งคือ CMI (computer managed instruction) หมายถึง การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการให้ ส่วนใหญ่ยุโรปมักจะใช้คำแตกต่างจากในอเมริกา คำที่นิยมกันมากในยุโรปปัจจุบันคือ CBL (computer-based learning) นั่นคือ เปลี่ยนตัวสุดท้ายจากการสอน (instruction) เป็นการเรียน (learning) สำหรับในประเทศไทยนั้น ผู้ที่เกี่ยวข้องมักจะนิยมใช้คำว่า CAI ตรงตัว ลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนคือ 1) สามารถเลียนแบบการสอนได้และ 2) มีสมรรถภาพในการรวบรวมสารสนเทศและข้อมูลต่าง ๆ ทั้งจุดเด่นและจุดด้อยของปฏิสัมพันธ์การสอนได้ คำว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (computer courseware) นี้ มีกลุ่มคำที่มีความหมายคล้ายกันมาก เช่น

computer – assisted education

computer – assisted learning

computer – aided teaching

computer – assisted instruction

computer – administered education

computer – based Instruction

computer – assisted teaching and learning

ซึ่งคำดังกล่าว มีความหมายกว้าง ๆ คล้ายคลึงกัน คือ “การนำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์” สำหรับสอนโดยให้เครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนโต้ตอบกันโดยไม่ต้องอาศัยบุคคลที่ 3 เข้ามาร่วม หรือหมายถึงการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนเนื้อหาวิชาต่าง ๆ เช่น สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ศิลปะศาสตร์ และภาษาไทย เป็นต้น

จากความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นักการศึกษาหลายท่านกล่าวไว้พอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนแบบเอกัตบุคคล นำเสนอเนื้อหาบทเรียนของวิชาต่าง ๆ ที่สร้างขึ้น ซึ่งมีทั้งภาพ เสียง ข้อความ

ภาพเคลื่อนไหวนำเสนอตามลำดับของเนื้อหาผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนและรู้ถึงความก้าวหน้าของผู้เรียนได้

3. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักวิชาการที่ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนการสอนไว้มากมายดังนี้ (รุ่งนภา พงษ์จินดาวิรัตน์, 2533, หน้า 12 – 13) ได้สรุปถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนรู้ไว้ว่า

3.1 ประโยชน์ต่อผู้เรียน

(3.1.1) ผู้เรียน เรียน ได้ตามเอกัตภาพ ตามลำพังด้วยตนเองและเป็นอิสระจากผู้อื่น

(3.1.2) ผู้เรียนจะเรียนไปตามลำดับจากง่ายไปหายาก และไม่สามารถแอบดูคำตอบก่อน

(3.1.3) มีการให้ผลย้อนกลับทันที ที่ถือว่าเป็นรางวัลของผู้เรียน ยังมีภาพ สี หรือเสียง ก็ยิ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สนุกสนาน ตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย

(3.1.4) ผู้เรียนสามารถทบทวน หรือฝึกปฏิบัติบทเรียนที่เรียนมาแล้วได้บ่อยครั้งตามต้องการ จนเกิดความแม่นยำ

(3.1.5) ช่วยให้ผู้เรียน เรียน ได้ดีและเร็วกว่าการเรียนการสอนตามปกติ

(3.1.6) สามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียน ได้ทันทีโดยอัตโนมัติ

(3.1.7) ช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคิดหาทางแก้ปัญหาอยู่บ่อย ๆ โดยเฉพาะการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (inquiry)

(3.1.8) สามารถเลือกเรียนได้ตามความสะดวกของผู้เรียน ทั้งเวลาและสถานที่ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน ที่ทำงาน หรือที่บ้าน

(3.1.9) ปลูกฝังนิสัยความรับผิดชอบให้กับผู้เรียน โดยอาศัยการเสริมแรงที่เหมาะสม กระตุ้นให้อยากเรียน เนื่องจากเป็นการศึกษารายบุคคล ไม่ใช่การบังคับให้เรียนหรือมีการกำหนดเวลาเรียน

(3.1.10) ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน เพราะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยตนเอง และเมื่อตอบผิดก็ไม่รู้สึกอาย เพราะไม่มีผู้อื่นรู้เห็น

(3.1.11) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเต็มที่

3.2 ประโยชน์ต่อครูผู้สอน

(3.2.1) ช่วยให้ครูทำงานน้อยลง โดยเฉพาะในการสอนข้อเท็จจริงต่าง ๆ จึงมีโอกาสนี้จะใช้เวลาเพื่อเตรียมบทเรียนอื่น ๆ ที่จะก่อให้เกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้มากที่สุด

(3.2.2) ครูมีเวลาที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความสามารถและประสิทธิภาพในการสอนของตนให้สูงขึ้น

(3.2.3) ครูมีเวลาในการเอาใจใส่การเล่าเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น

(3.2.4) ครูมีเวลาในการคิดสร้างสรรค์และการพัฒนานวัตกรรมการศึกษาเพื่อการสอน หรือหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและก้าวหน้ายิ่งขึ้น

(3.2.5) ช่วยลดเวลาในการสอนบทเรียนหนึ่ง ๆ เพราะผลจากการวิจัยส่วนมากพบว่าบทเรียนที่มีลักษณะเป็นแบบโปรแกรมสามารถสอนเนื้อหาได้มากกว่าการสอนแบบอื่น ๆ โดยใช้เวลาน้อยกว่า จึงสามารถเพิ่มเติมเนื้อหาหรือแบบฝึกหัดได้อย่างเต็มที่ ตามความเหมาะสมและความต้องการของผู้เรียน หรือตามที่คุณสอนเห็นสมควร

3.3. ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

(3.3.1) ทำให้การเรียนการสอนเป็นมาตรฐานมากขึ้น เพราะผู้เรียนได้เรียนเหมือนกันและเท่ากัน โดยไม่ต้องกังวลถึงความหงุดหงิด หรือความเบื่อหน่ายของผู้สอนที่ต้องสอนวิชาเดียวซ้ำ ๆ กันหลายหน ซึ่งอาจทำให้คุณภาพการสอนลดลง

(3.3.2) สามารถนำข้อมูลจากผลการเรียนของผู้เรียนมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนหรือหลักสูตร เพื่อให้มีความก้าวหน้าและเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

(3.3.3) การแก้ไขหรือปรับปรุงบทเรียนทำได้ง่าย โดยเฉพาะส่วนที่ต้องการ ไม่ต้องแก้ไขใหม่ทั้งหมด

(3.3.4) สามารถสอนหรือฝึกอบรมในลักษณะที่สมจริงให้กับผู้เรียนได้ เนื่องจากเนื้อหาบางอย่างไม่สามารถเรียนรู้จากสถานการณ์จริงได้ เช่น การฝึกนักบิน การฝึกแก้ไขสถานการณ์เร่งด่วน เป็นต้น

(3.3.5) ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนได้ จึงเปิดสอนได้หลายวิชาตามที่ผู้เรียนต้องการ โดยไม่ต้องคำนึงถึงจำนวนผู้สอนหรือผู้เรียนว่ามีเพียงพอที่จะเปิดสอนหรือไม่ (อนิรุทธิ์ สติมัน, 2542, หน้า 11) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

(3.3.5.1) ช่วยจำลองสถานการณ์จากการศึกษาจริงในห้องเรียน ทดแทนการอธิบายในเรื่องที่อันตรายหรือในเรื่องที่ไม่สามารถกระทำได้ในสถานการณ์จริง

(3.3.5.2) ประหยัดเวลาในการสื่อสารและลดระยะเวลาในการเรียนรู้

(3.3.5.3) ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (interactive) กับบทเรียน

(3.3.5.4) สร้างแรงจูงใจและเร้าความสนใจของผู้เรียนจากสื่อที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นภาพ เสียง ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว และภาพวิดีโอ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

(3.3.5.5) ผู้เรียน เรียนรู้ได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

(3.3.5.6) สนับสนุนการเรียนรู้เป็นรายบุคคล (individual learning) ในการ ทบทวนและทำแบบฝึกหัด เพื่อเพิ่มความเข้าใจในบทเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้

สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถ เรียนเองได้ตามเอกภาพ เรียนจากง่ายไปหายาก มีการให้ผลย้อนกลับ และสามารถทบทวนหรือฝึก ปฏิบัติได้บ่อยครั้ง สำหรับประโยชน์ต่อครูผู้สอนจะช่วยทำให้ครูทำงานน้อยลง ช่วยลดเวลาในการ สอนบทหนึ่ง ๆ ครูมีเวลาที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมแล้วนำมาพัฒนาความสามารถในการสอนของ ตนให้สูงขึ้น ส่วนประโยชน์ต่อการเรียนการสอนนั้นจะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน สามารถนำข้อมูลจากผลการเรียนของผู้เรียนมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมี ความก้าวหน้าและเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

3.4 ปัญหาและข้อจำกัดในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีนักการศึกษาบางท่านแสดงความคิดเห็นว่าการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะทำ ให้เกิดปัญหาหลายประการ เช่น ปัญหาการติดต่อสื่อสารกับคนอื่น ๆ การใช้คอมพิวเตอร์สอน เกี่ยวกับจริยธรรมจะไม่ได้ผล เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นวิธีหนึ่ง ของการสอนซึ่งไม่ได้มุ่งนำมาใช้แทนครูทั้งหมด เพราะถึงแม้ว่าจะมีตำราเรียนที่ดีเยี่ยมแต่ก็ยัง จำเป็นต้องใช้ครูสอนอยู่ในปัจจุบัน (เย็น ภูสุวรรณ และคนอื่น ๆ, 2529, หน้า 454 – 457) ได้อธิบาย ว่า สำหรับประเทศที่กำลังพัฒนาอย่างประเทศไทยยังขาดงานวิจัยด้านการนำคอมพิวเตอร์ช่วยการ เรียนการสอนไปใช้ แต่ก็เป็นที่น่ายินดีว่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 เป็นต้นมาได้เริ่มมีการศึกษาวิจัย ทางด้านการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนมากขึ้น

จะเห็นได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แม้จะมีประโยชน์มากมายดังที่กล่าวมาแล้ว แต่ก็ยังคงมีปัญหาและข้อจำกัดอยู่บ้าง ดังนั้นผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรมลงในบทเรียนเพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักใช้ให้เกิดประโยชน์กับตนเองให้ได้มาก ที่สุด

4. ความสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อรพรรณ พรสิมา (2542, หน้า 75) กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าด้วยความสามารถ ในการตอบสนองต่อข้อมูลที่นักเรียนป้อนเข้าไปได้ในทันทีทันใด ประกอบกับความสามารถในการ เก็บและการจัดกระทำกับข้อมูล คอมพิวเตอร์จึงถูกนำมาใช้เป็นเครื่องช่วยสอนอย่างแพร่หลาย คอมพิวเตอร์สามารถที่จะควบคุมและบริหารสื่อการเรียนได้หลายชนิด เช่น ภาพยนตร์ ฟิล์มสตริป สไลด์ เทปเสียงและสิ่งพิมพ์ นอกจากนั้นคอมพิวเตอร์ยังสามารถบันทึกวิเคราะห์ และแสดง

ปฏิกิริยาตอบสนองต่อข้อมูลที่นักเรียนพิมพ์ใส่ลงในแป้นพิมพ์ (keyboard) แล้วแสดงให้เห็นบนจอทีวีได้ จอบางชนิดอาจจะแสดงปฏิกิริยาตอบสนองแม้การสัมผัสของนิ้วมือนักเรียน

กิดานันท์ มลิทอง (2541, หน้า 168) กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ ในระหว่างผู้เรียน ที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในขณะนี้จึงมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันอย่างกว้างขวางและแพร่หลาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอนในรูปแบบต่าง ๆ

นงนุช วรรณวหะ (2543, หน้า 136) กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการเรียนการสอนคือ cai ในอเมริกาเขาพัฒนาขึ้นมาเพื่อที่จะช่วยเหลือให้นักเรียนที่เรียนไม่ทันคนอื่นในชั้นเรียน ได้มีโอกาสศึกษาโดยใช้คอมพิวเตอร์เสริมให้ทันคนอื่น ต่อมาก็ได้แปรรูปแบบเป็นหลาย ๆ อย่าง เช่น อยู่ในลักษณะเป็นเกมส์กระตุ้นให้เด็กนักเรียนมีความสนใจการเรียนเพิ่มขึ้นมีประยุกต์ใช้ในการจำลองสถานการณ์ และเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ในการเรียนการสอนในวงการศึกษาระดับโรงเรียนของไทยก็มีการพัฒนานำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนกันบ้างแล้ว การพัฒนาที่ทำขึ้นเองตามสภาพความพร้อมและความสนใจของแต่ละแห่ง โรงเรียนส่วนใหญ่สนใจและต้องการนำ cai เข้ามาช่วยในการเรียนการสอนมาก ถ้าเรานำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในด้านนี้จะทำให้เราสามารถประหยัดเวลาในการทำกิจกรรมบางอย่างที่ไม่จำเป็นได้ เช่น การพล็อตกราฟ เป็นต้น

จากความสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสำคัญอย่างมาก เพราะสามารถทำให้เกิดการเรียนรู้เหมือนมีการเรียนการสอนในห้องเรียนได้ สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ทันที มีการเสริมแรงและยังช่วยสอนเสริมในกรณีนักเรียนที่เรียนไม่ทันหรือเพื่อให้เกิดการเข้าใจมากยิ่งขึ้น การจัดเก็บข้อมูลมีความน่าสนใจ มีทั้งภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหวในลักษณะของสื่อประสมจึงสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจเรียนมากขึ้นทำให้ผู้สอนหลายวิชานำมาช่วยในการเรียนการสอนมากขึ้น

5. ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีนั้น ควรพิจารณาจากคุณภาพและความเหมาะสมในสิ่งต่อไปนี้

- (1) มีเนื้อหาถูกต้องเหมาะสมที่นำไปใช้ในการเรียนการสอน เป็นเรื่องที่อยู่ในความสนใจของนักเรียน ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป และต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตร
- (2) ใช้ง่ายผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้หรือทักษะเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มาก่อน

(3) การนำเสนอเนื้อหาบนจอภาพมีความชัดเจน ไม่สับสน มีคำอธิบายที่กระชับ และได้ใจความพอที่จะทำให้ผู้ใช้รู้สึกสบายใจ ไม่หวั่นกลัวขณะใช้โปรแกรม

(4) ใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน

(5) มีจำนวนกรอบต่อเนื้อหาแต่ละตอนเหมาะสมไม่มากจนทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกเบื่อหน่าย หรือน้อยจนไม่สามารถจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่เรียนได้

(6) สามารถกระตุ้นความสนใจและจูงใจนักเรียนโดยมีการบอกให้นักเรียนได้ทราบถึงความก้าวหน้าหรือมีการเสริมแรงเป็นภาพเคลื่อนไหวเมื่อตอบถูก

(7) สามารถประเมินผลของผู้เรียนได้ โดยใช้ความยากง่ายของปัญหาในบทเรียน แล้ววัดจากจำนวนคำตอบที่นักเรียนตอบถูก หรือเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา เป็นต้น

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2545, หน้า 6 – 8) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ว่า แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ เกิดขึ้นจากการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาและการเรียนการสอน เป็นความพยายามที่จะหาวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนโดยใช้เวลาเรียนมากน้อยต่างกัน จึงเกิดการพัฒนาระบบบทเรียนเหล่านี้ขึ้นใช้แทนที่จะใช้เครื่องสอนเป็นเครื่องเสนอเนื้อหาที่ใช้หนังสือบทเรียนโปรแกรม (programmed text) เสนอเนื้อหา โดยออกแบบวิธีการเสนอ (สอน) เนื้อหาให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ใช้เทคนิคของการเสริมแรง และหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้หลาย ๆ ลักษณะมาประกอบกันอย่างเป็นระบบ ซึ่งการใช้คอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหา ทำให้ได้เปรียบบทเรียนสำเร็จในด้านต่าง ๆ ดังนี้

(1) เสนอเนื้อหาได้รวดเร็วฉับไว แทนที่ผู้เรียนจะต้องเปิดหนังสือบทเรียนสำเร็จทีละหน้าหรือทีละหลาย ๆ หน้า ถ้าเป็นคอมพิวเตอร์ก็เพียงแต่กดแป้นพิมพ์ครั้งเดียวเท่านั้น

(2) คอมพิวเตอร์สามารถเสนอสื่อแบบประสมหรือมัลติมีเดียได้ ซึ่งมีประโยชน์มากในการเรียนแนวคิด (concept) ที่สลับซับซ้อนหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ

(3) มีเสียงประกอบได้ ทำให้เกิดความน่าสนใจ และเพิ่มศักยภาพทางการเรียน และเพิ่มศักยภาพทางการเรียนภาษาได้อีกมาก

(4) สามารถเก็บข้อมูลเนื้อหาได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า

(5) ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง

(6) บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถบันทึกผลการเรียน ประเมินผลการเรียนและประเมินผลผู้เรียนได้ ในขณะที่บทเรียนโปรแกรมทำไม่ได้ ผู้เรียนต้องเป็นผู้ประเมินผลตัวเอง

(7) สามารถนำติดตัวไปเรียนตามสถานที่ต่าง ๆ ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่

(8) เหมาะกับการเรียนการสอนผ่านการสื่อสาร เช่น การจัดการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม หรือการสื่อสารลักษณะอื่น ๆ

(9) บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ใช้บทเรียนโปรแกรมที่นำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์จึงไม่ใช่บทเรียนโปรแกรมใด ๆ ที่นำเสนอเนื้อหาออกจอภาพที่หน้าจอนครบบทเรียน โดยที่ผู้เรียนทำหน้าที่เพียงแต่กดแป้นพิมพ์เพื่อเปลี่ยนเนื้อหาไปที่หน้าเท่านั้น แม้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์จะพัฒนามาจากแนวความคิดพื้นฐานของบทเรียนโปรแกรม

จากแนวความคิดเกี่ยวกับลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังกล่าว พอสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงประโยชน์ที่ผู้เรียนจะได้รับอย่างแท้จริงว่าในการนำเสนอเนื้อหาจะต้องมีความกระชับรัด ครบคลุมเนื้อหา ใช้ได้ง่าย กระตุ้นความสนใจ และจูงใจผู้เรียน สามารถโต้ตอบผู้เรียนได้อย่างแท้จริง เหมาะกับการเรียนผ่านการสื่อสาร ดังกล่าวนั้น จึงจะทำให้การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ผลอย่างแท้จริง

6. ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีอยู่หลายรูปแบบ สำหรับการใช้ในจุดประสงค์ทั่วไป สามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้ (ทักษิณา สวานานนท์, 2540, หน้า 216 – 220 อ้างถึงใน กิดานันท์ มลิทอง, 2544, หน้า 168 – 173)

(1) การฝึกทักษะและการทำแบบฝึกหัด (drill and practice) เป็นที่รู้จักกันดีมาตั้งแต่เริ่มแรก โดยมักจะเริ่มต้นด้วยการเตรียมเนื้อหามาให้อ่าน แล้วใช้แบบฝึกหัดมาเป็นการวัดความเข้าใจ แบบฝึกหัดในลักษณะนี้จะเป็นบทเรียนสั้น ๆ ส่วนใหญ่ใช้ในการฝึกทักษะและทำแบบฝึกหัด อาจจะเป็นทักษะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่าง ๆ รวมทั้งการอ่านและการสะกดตัวอักษรด้วย หรืออาจเป็นทักษะอื่น ๆ ที่ต้องทำซ้ำ ๆ กัน การฝึกทักษะและทำแบบฝึกหัดส่วนใหญ่จะใช้เป็นบทเรียนเสริม เมื่อผู้สอนสอนบทเรียนบางอย่างไปบ้างแล้ว จึงให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์ กล่าวคือเป็นการวัดความรู้ความเข้าใจ ทบทวน และช่วยเพิ่มพูนความรู้และความชำนาญลักษณะของแบบฝึกหัดที่นิยมกันมากคือ การจับคู่ การชี้ว่าถูกหรือผิด การเลือกข้อที่ถูกต้อง การเลือก การใช้คอมพิวเตอร์ในกรณีนี้จะมีประสิทธิภาพดี ถ้าโปรแกรมมีประสิทธิภาพดี โปรแกรมในการฝึกทักษะและการทำแบบฝึกหัดนี้ ไม่เพียงแต่จะช่วยผู้เรียนด้านความจำแต่ยังช่วยในด้านการฝึกหัดให้คิด ด้วยเพราะคอมพิวเตอร์จะเป็นฝ่ายตั้งคำถามให้ผู้เรียนเป็นผู้ตอบตลอดเวลา ถ้าผู้เรียนไม่รู้จักคิดก็ไม่สามารถตอบคำถามนั้นได้

(2) การสอนเฉพาะราย หรือแบบศึกษาเนื้อหา (tutorial instruction) เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้สอนแทนครูในเนื้อหาเฉพาะบางตอน ซึ่งผู้เรียนอาจจะเรียนไม่ทัน หรือขาดเรียนในวันที่ผู้เรียนส่วนใหญ่เรียนในเรื่องนั้น ๆ การเรียนแบบนี้เป็นการเรียนแบบรายบุคคล ผู้เรียน 1

คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง คอมพิวเตอร์จะเป็นผู้ตั้งคำถามและผู้เรียนจะเป็นผู้ตอบ ถ้าผู้เรียนตอบได้คอมพิวเตอร์ก็จะถามต่อไป การเรียนรู้จึงเกิดจากความคิดเพื่อจะตอบคำถาม การสอนวิธีนี้เหมาะสำหรับการสอนแนวความคิดใหม่ ๆ หรือความคิดรวบยอดบางประการแก่ผู้เรียน การเรียนการสอนแบบนี้ เป็นการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นการสอนที่สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถและระดับสติปัญญาของตน ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์อาจสอนได้ดีกว่าครูเพราะเป็นการเรียนรายบุคคล ผู้เรียนบางคนอาจใช้เวลามากในการเรียนจนกว่าจะจบบทเรียนแต่บางคนก็ใช้เวลาน้อย การเรียนแบบนี้จึงเป็นการเรียนการสอนตามศักยภาพของผู้เรียนอย่างแท้จริง

(3) สถานการณ์จำลอง (simulation) เป็นวิธีการสอน โดยคอมพิวเตอร์เสนอประสบการณ์ที่จำลองมาจากของจริง เพื่อให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ ให้ผู้เรียนมีโอกาสทดลองแก้ปัญหา เพราะบางครั้งประสบการณ์จริงก็เสี่ยงหรือแพงเกินไป เช่น การเรียนขับเครื่องบิน เป็นต้น การเรียนการสอนแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความชำนาญอย่างแท้จริง ความสำเร็จของผู้เรียนขึ้นอยู่กับความสามารถในการจำลองสถานการณ์ ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะใหญ่ คือ

(3.1) การจำลองสถานการณ์การทำงาน (task performance simulation) เช่น การจำลองสถานการณ์สภาพการขับเครื่องบิน การขับรถ เป็นต้น

(3.2) การจำลองสภาพแบบจำลองระบบ (system modeling simulation) เช่น จำลองระบบการจัดการจราจร การเดินทางเดียวในนครหลวง เพื่อดูว่าจะมีวิธีแก้ไขปัญหายังไงหรือไม่ ก่อนลงมือทำบนถนนจริง ๆ

(3.3) การจำลองสภาพประสบการณ์ (experience encounter simulation) เช่น การทดลองทำงานหรือการตัดสินใจบางเรื่องโดยที่เหตุการณ์จริงยังไม่เกิดขึ้นแต่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์ว่า ประสบการณ์เรื่องนั้นจะเป็นอย่างไร ถ้าอยู่ในสภาพสถานการณ์นั้น ทำให้คิดล่วงหน้าได้ว่า ควรจะพิจารณาปัจจัยอะไรบ้างและรู้ว่า จะมีความรู้สึกความคิดเห็นต่าง ๆ อย่างไร

(4) เกมการเรียนการสอน (instructional games) เป็นการเรียนรู้จากการเล่น ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับหลักวิชาการที่ผู้เรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อน ทำให้ผู้เรียนได้ความรู้และความสนุกไปพร้อม ๆ กัน เป็นเป้าหมายสำคัญของเกมการเรียนการสอน คือช่วยให้เด็กได้เรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ และมีส่วนที่เหมือนกับเกมทั่ว ๆ ไป คือ เป็นการแข่งขันเพื่อชัยชนะและนำไปสู่การเรียนรู้ เกมการเรียนการสอน มี 2 ประเภท คือ

(4.1) เกมการแข่งขัน เป็นเกมที่มองแต่ชัยชนะ สอนให้เป็นตัวของตัวเอง ทำให้อยากประสบความสำเร็จ

(4.2) เกมการร่วมมือ เป็นการแก้ปัญหาของกลุ่ม สอนการทำงานเป็นกลุ่ม เช่น เกมที่ต้องช่วยเหลือพึ่งพา ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถพิเศษแตกต่างกัน แต่มีเป้าหมายร่วมกันคือ ช่วยให้ทุกคนอยู่รอดเกมการเรียนการสอนนี้ สามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวางในหลายสาขาไม่ว่าจะเป็นวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือภาษาศาสตร์

(5) การค้นพบ (discovery) ประสบการณ์เป็นครูที่ดี การให้โอกาสผู้เรียนมีประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ มาก ผู้เรียนจะแก้ไขโดยการเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองโดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขโดยการลองผิดลองถูก หรือวิธีจัดระบบเข้ามาช่วย เช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่ง โปรแกรมจะจัดให้มีสินค้าหลายประเภทเพื่อให้พนักงานทดลองจัดแสดงและเลือกวิธีการว่า ขายสินค้าอย่างไร จึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน

(6) การสาธิต (demonstration) เป็นวิธีการสอนที่ดีวิธีหนึ่งที่คุณสอนมักใช้เสนอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ การสอนแบบนี้ครูจะเป็นผู้แสดงให้ผู้เรียนดู เช่น การแสดงขั้นตอนเกี่ยวกับทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ การสาธิตด้วยคอมพิวเตอร์มีความคล้ายคลึงกับการสาธิตทั่วไป แต่มีความน่าสนใจเนื่องจากการสาธิตด้วยคอมพิวเตอร์จะให้เส้นกราฟที่สวยงามตลอดจนสามารถมีสีและเสียงประกอบได้ เช่น การสาธิตที่เกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะจักรวาล การหมุนเวียนของโลหิต โครงสร้างของอะตอม ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง ความเร็วและความเร่ง การไหลเวียนของกระแสในมหาสมุทร เป็นต้น

(7) การทดสอบ (test) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักจะรวมเอาการทดสอบ เพื่อ

(7.1) การสร้างข้อสอบ

(7.2) การจัดการสอบ

(7.3) การตรวจให้คะแนน

(7.4) การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ

(7.5) การสร้างคลังข้อสอบและการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเอง

(8) การแก้ไขปัญหา (problem solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นให้เกิดการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนและน้ำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นต้องเข้าใจ และมีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ รู้จักเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหา ผู้เรียนอาจต้องทดลองในกระดาษคำตอบ ก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกต้อง ซึ่งการทำเช่นนี้ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่า สูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่า คำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่า ไม่เข้าใจเลย เป็นต้น

(9) บทสนทนา (dialogue) วิธีนี้ได้รับความนิยมมากเช่นกัน ถึงแม้วิธีการสร้างจะยุ่งยาก กล่าวคือ พยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยเลียนแบบการสอนในห้องเรียนเพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียงถามตอบ ก็อาจจะเป็นจอภาพแล้วมีการสอนด้วยวิธีตั้งคำถาม ลักษณะการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ไขปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนสำหรับผู้เรียนแพทย์ อาจเป็นการสมมติสภาพคนไข้ให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษาให้ได้

(10) การไต่ถาม (inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด กฎเกณฑ์ต่าง ๆ หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงให้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงแต่กดหมายเลข หรือใส่รหัสหรือตัวย่อของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ การใส่รหัสหรือตัวเลขของผู้เรียนนี้ จะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

(11) แบบรวมวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอน หลาย ๆ แบบ โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียนและองค์ประกอบหรือ ภารกิจต่าง ๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนึ่งอาจมีลักษณะที่เป็นการใช้สื่อการสอน (tutorial) เกม (game) การไต่ถาม (inquiry) รวมทั้งประสบการณ์แก้ปัญหา (problem solving) ก็เป็นไปได้

จากความคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษาทั้งในต่างประเทศและภายในประเทศ ดังที่กล่าวมาแล้วนั้นพอสรุปได้ว่า การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรที่มีอยู่มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมดอีกทั้งยังช่วยขจัดปัญหาอุปสรรคของการเรียนการสอนทั้งด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

7. รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญ ได้แก่ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2545, หน้า 9 – 10)

(7.1) แบบเรียนโปรแกรม (programmed – instruction based CAI) บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบนี้เป็นการนำเอาหลักการและวิธีการของบทเรียนโปรแกรม มาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยการเปลี่ยนรูปแบบของบทเรียนโปรแกรม ที่เป็นเอกสารสิ่งพิมพ์หรือวัสดุที่ใช้กับ

เครื่องสอน (teaching machine) มาเป็น โปรแกรมที่ใช้กับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบบทเรียน โปรแกรมส่วนใหญ่แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

(7.1.1) โปรแกรมแบบการฝึกและการปฏิบัติ โปรแกรมลักษณะนี้จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ฝึกทักษะพิเศษบางอย่างด้วยเทคนิคที่เรียกว่าการฝึก และการปฏิบัติ (drill-and-practice program) คือ การฝึกทักษะซ้ำ ๆ กันไปจนกระทั่งมีผลการฝึกผ่านเกณฑ์ จึงเปลี่ยนไปฝึกทักษะขั้นสูงขึ้นไป ตัวอย่างทักษะที่สามารถฝึกด้วยการใช้โปรแกรมนี้นี้ ได้แก่ 1) การจับคู่สิ่งของ 2) การใช้คำต่าง ๆ 3) การฝึกสะกดคำ 4) การจับคู่เมืองหลวงของประเทศต่าง ๆ และ 5) การฝึกพิมพ์ดีด เป็นต้น

(7.1.2) โปรแกรมแบบศึกษาบททวน (tutorial program) โปรแกรมแบบนี้ค่อนข้างจะมีบทบาทในการใช้น้อย เพราะเราจะใช้เป็นเพียงโปรแกรมเพื่อนำเข้าสู่ทักษะใหญ่ในรายวิชาเสียมากกว่าที่จะเน้นการฝึกทักษะส่วนย่อย และมักจะใช้บททวนหรือสรุปบทเรียนเพียงบางเรื่องในบางรายวิชาเท่านั้น

(7.2) แบบปัญญาประดิษฐ์ (artificial-Intelligent-based cai) “ปัญญาประดิษฐ์” มาจากภาษาอังกฤษว่า “artificial intelligent: ci” ซึ่งหมายถึงการทำให้คอมพิวเตอร์มีความรู้และกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยการเลียนแบบมนุษย์ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบนี้ บางครั้งก็มีส่วนคล้ายกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบทเรียนโปรแกรม แต่ก็มีส่วนที่แตกต่างไปจากบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบอื่นคือสามารถแก้ปัญหาและแสดงกระบวนการในบางเรื่องได้โดยการเลียนแบบการคิดของมนุษย์ เช่น การบวก การลบ การคูณ และการหาร เป็นต้น

(7.3) แบบสถานการณ์จำลอง (simulation-oriented cai) บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบนี้จะจำลองสถานการณ์ สภาพแวดล้อมและเงื่อนไขต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะอย่างใกล้ชิดเคียงกับความเป็นจริง ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบนี้ ได้แก่ โปรแกรมจำลองการบิน (flight simulation) เพื่อฝึกนักบิน โดยโปรแกรมนี้อาจช่วยให้การฝึกบินลดค่าใช้จ่าย เวลา ทรัพย์สิน และชีวิตได้มากกว่าการเริ่มฝึกบินในระยะแรกกับเครื่องบินจริง

สำหรับในโรงเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสถานการณ์จำลอง มีใช้กันทั้งในวิชาวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ เช่น โปรแกรมจำลองลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ โปรแกรมแสดงการหักเหของแสง และโปรแกรมแสดงปฏิกิริยาของอะตอม เป็นต้น

(7.4) แบบใช้เครื่องมือ (tool application) การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือก็สามารถเพิ่มคุณค่าในการเรียนการสอนได้ เช่น ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยในการพิมพ์แทนพิมพ์ดีด การคำนวณ ทดสอบและใช้วิเคราะห์ค่าทางสถิติ การสร้างกราฟที่ได้จากข้อมูล หรือการใช้

เพื่อค้นหาข้อมูลด้วย videotext เหล่านี้เป็นตัวอย่างที่แสดงให้เห็นว่า คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่น่ามาใช้ในการเรียนการสอนได้

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า นอกจากจะต้องอาศัยความรู้และทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์แล้วผู้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วยังต้องอาศัยทักษะและความชำนาญทางด้านศิลปะ ควบคู่กันไปด้วย เช่น ด้านการจัดวางข้อความ ภาพ รวมไปถึงเสียงและบท ผู้ออกแบบที่มีความสามารถสูงก็อาจจะมีสื่อประสมประกอบด้วยเพื่อให้บทเรียนมีความน่าสนใจและน่าติดตามยิ่งขึ้น ดังนั้นงานทางด้านศิลปะที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์หรือคอมพิวเตอร์กราฟิกและงานด้านสื่อประสมที่อาศัยคอมพิวเตอร์จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่หลีกเลี่ยงไม่ได้สำหรับผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

8. หลักการเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสอนโดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ นักการศึกษาได้สรุปหลักการพื้นฐานสำคัญไว้ดังนี้ (ประหยัด จิระวรพงศ์, 2530, หน้า 201)

- (8.1) เป็นความต้องการที่จะสนองการสอนเป็นรายบุคคล
- (8.2) เป็นการเรียนเพื่อเพิ่มพูนปริมาณข้อมูลความรู้ใหม่ในการเรียน
- (8.3) เป็นการแก้ปัญหาการขาดแคลนครูที่มีคุณภาพ
- (8.4) เป็นการสนองความต้องการ การพัฒนาการศึกษาตลอดชีวิต
- (8.5) เป็นการช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ โดย
- (8.6) การเตรียมคำสอนหรือ โปรแกรมการสอนสมบูรณ์ถูกต้องตรงตาม

หลักสูตร

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้พัฒนามาจากแนวคิดของการสอนแบบ โปรแกรม (programmed instruction) ซึ่งต่อมากลางคิดที่จะให้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ หรือเครื่องมืออย่างหนึ่งของครูในการเรียนการสอน โดยเน้นที่ความสามารถพิเศษอันเป็นเอกลักษณ์ของสื่อชนิดนี้ (มธุรส วจชัยกิจ, 2537, หน้า 1)

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2545, หน้า 40 – 55) ได้กล่าวถึงหลักการทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์

(1) การเร้าความสนใจ (gain attention) ก่อนที่จะเริ่มเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่อยากจะเรียน ซึ่งจะมีผลต่อความสนใจจากผู้เรียน และเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวเองตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ การเตรียมตัวและกระตุ้นผู้เรียนในขั้นแรกนี้ก็คือการผลิตชื่อเรื่องนั้นควรออกแบบเพื่อให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ สิ่งที่จะต้องพิจารณาเพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้คือ

(1.1) ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหาและกราฟิกนั้นควรมีขนาดใหญ่ ง่ายและไม่ซับซ้อน

(1.2) ใช้ภาพเคลื่อนไหว (animation) หรือเทคนิคอื่น ๆ เข้าด้วยเพื่อแสดงความเคลื่อนไหวแต่ควรสั้นและง่าย

(1.3) ควรใช้สีเข้าช่วย โดยเฉพาะสีเขียว แดง น้ำเงิน หรือสีเข้มอื่น ๆ ที่ตัดกับพื้นชัดเจน ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก

(1.4) กราฟิกควรจะค้างบนจอภาพ จนกระทั่งผู้เรียนกด key หรือ space bar ในกราฟิกดังกล่าวควรบอกชื่อเรื่องของบทเรียนไว้ด้วย

(1.5) ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว

(1.6) กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้ว ต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

(2) การบอกจุดประสงค์ (define objectives) การบอกจุดประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น นอกจากผู้เรียนจะได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้ว ยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้เรียนจะจำและเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่าอีกด้วย สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกจุดประสงค์การเรียน มีดังนี้

(2.1) ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย

(2.2) หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

(2.3) ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน

(2.4) ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนจบแล้วจะนำความรู้ไปใช้ทำอะไรได้บ้าง

(2.5) หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อยหลาย ๆ บทเรียนหลังจากบอกจุดประสงค์กว้าง ๆ แล้วควรติดตามด้วยเมนู (menu) และหลังจากนั้นควรจะเป็นจุดประสงค์ของแต่ละบทเรียนย่อย

(2.6) อาจกำหนดให้จุดประสงค์ปรากฏบนจอทีละข้อ ๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงด้านเวลาระหว่างช่วงที่เหมาะสม

(2.7) เพื่อให้จุดประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้ภาพกราฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย

(3) การทบทวนความรู้เดิม (activate prior knowledge) ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งเนื้อหาและแนวความคิดที่ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อน จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบ

บทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องการประเมินความรู้ใหม่ ทั้งนี้นอกจากเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่แล้ว สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาแล้วยังเป็นการทบทวนหรือให้ผู้เรียนได้ป้อน ได้คิด ในสิ่งที่ตนรู้มาก่อน เพื่อช่วยให้การเรียนรู้สิ่งใหม่อีกด้วย สิ่งที่ต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

(3.1) ไม่ควรคาดเดาเอาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานมาก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากันควรมีการทดสอบ หรือให้ความรู้เพื่อเป็นการทบทวนผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่

(3.2) การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์ให้มากที่สุด

(3.3) ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกนอกเนื้อหาใหม่หรือออกจากการทดสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

(3.4) หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้เขียนโปรแกรมควรรหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว

(3.5) อาจจะใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจมากขึ้น

(4) การนำเสนอเนื้อหา (present information) การนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบด้วยคำพูดสั้น ๆ ง่าย และได้ใจความถือเป็นหัวใจสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคอมพิวเตอร์จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและความคงทนในการจดจำจะดีกว่าการใช้คำพูด การเขียนภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์จำแนกออกได้เป็น 2 ส่วนหลัก คือ ภาพนิ่ง (still picture) และภาพเคลื่อนไหว (motion picture) สิ่งที่ต้องพิจารณาในการนำเสนอเนื้อหา มี ดังนี้

(4.1) ใช้ภาพเป็นส่วนประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ

(4.2) พยายามใช้ภาพเคลื่อนไหวในส่วนของเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนมีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น

(4.3) ใช้แผนภูมิ แผนภาพ สถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ

(4.4) ในการเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของคุณสมบัติที่สำคัญ

(4.5) ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

(4.6) จัดรูปแบบของคำอ่านให้หน้าอ่าน หากเนื้อหาที่ยาก ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่าน

ให้จบเป็นตอน

(4.7) คำที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจง่าย

(4.8) หากเครื่องแสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

(4.9) ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรม และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

(4.10) คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึงและเข้าใจตรงกัน

(4.11) ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นแทนที่จะให้กด space bar อย่างเดียว

(5) การชี้แนะทางการเรียนรู้ (guide learning) หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในขั้นนี้ ก็คือพยายามหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นยังจะต้องพยายามหาวิธีการที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้น มีความกระชับเท่าที่จะทำได้ สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้แนะทางการเรียนมี ดังนี้

(5.1) แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่า สิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

(5.2) แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบการณ์มาแล้ว

(5.3) พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไปเพื่อช่วยอธิบายแนวคิดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น

(5.4) ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้องเพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง

(5.5) การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรใช้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปนามธรรม ถ้าเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปหารูปธรรม

(5.6) กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

(6) กระตุ้นการตอบสนอง (elicit responses) ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีที่กล่าวว่า ถ้าผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ ในด้านของการจำนั้น ย่อมจะดีกว่าผู้อื่นที่เรียน โดยการอ่านหรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แก่

(6.1) พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน

(6.2) ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เพื่อสร้างความสนใจ

(6.3) ถามคำถามเป็นช่วงตามความเหมาะสมของเนื้อหา

(6.4) ให้ความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม

(6.5) ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ

(6.6) หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้งเมื่อทำผิดซ้ำครั้งสองครั้ง

(6.7) ในการตอบสนองที่มีผิดพลาดบ้างด้วยความเข้าใจผิด ควรคำนึงด้วย

(6.8) ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนกรอบเดียวกับคำถามและ การตรวจปรับคำตอบจะต้องอยู่บนกรอบเดียวกันด้วย ซึ่งอาจจะเป็นกรอบซ้อนขึ้นมาในกรอบหลักเดิมก็ได้

(7) ให้ผลป้อนกลับ (provide feedback) การวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนายผู้เรียน โดยการบอกจุดประสงค์

(7.1) ให้ผลป้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนได้ตอบ

(7.2) บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบและผลป้อนกลับบนเฟรมเดียวกัน

(7.3) ถ้าใช้ภาพเป็นผลป้อนกลับ ควรเป็นภาพที่ง่าย ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

(7.4) หลีกเลี่ยงผลทางภาพ (visual effects) หรือการให้ผลป้อนกลับที่ตื่นตาหากผู้เรียนทำผิด

(7.5) อาจใช้กราฟิกที่ไม่เกี่ยวกับเนื้อหาได้ หากภาพที่เกี่ยวข้องไม่สามารถทำได้จริงหรือ อาจจะใช้เสียงสำหรับการให้ผลป้อนกลับ

(7.6) เฉลยคำตอบที่ถูก หลังจากผู้เรียนทำผิด 2 – 3 ครั้ง

(7.7) อาจจะใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้ – ไกลจากเป้าหมายก็ได้

(8) การทดสอบ (assess performance) การทดสอบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเองเพื่อเก็บคะแนน หรือวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไปได้หรือไม่ หรืออย่างไรอย่างหนึ่งก็ได้ และยังมีผลการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วย สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบบทเรียน มีดังนี้

(8.1) ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

(8.2) ข้อสอบคำตอบ และผลป้อนกลับอยู่บนเฟรมเดียวกันและขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว

(8.3) หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกเสียจากว่าจะต้องการทดสอบการพิมพ์

(8.4) ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม ยกเว้นในหนึ่งคำถามมีคำตอบย่อยอยู่ช่วยให้แยกเป็นหลาย ๆ คำถาม

(8.5) บอกผู้เรียนด้วยว่า ควรจะตอบคำถามด้วยวิธีใด

(8.6) คำนึงถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

(8.7) อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน ควรจะบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ไม่ใช่บอกว่าตอบผิด

(8.8) อย่าทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว

(9) การจำและนำไปใช้ (promote retention and transfer) เมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงมีข้อพิจารณา ดังนี้

(9.1) สรุปลักษณะที่ผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร

(9.2) ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหาเพื่อเป็นการสรุป

(9.3) เสนอแนะส่วนที่สำคัญของเนื้อหาเพื่อเป็นการสรุป

(9.4) บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป

หลักการทั่วไปทั้ง 9 ข้อ ที่กล่าวมานี้เป็นเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้โดยทั่วไป แต่โดยวัตถุประสงค์ข้อหนึ่งของเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็คือการพยายามทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนรู้จากผู้สอนโดยตรง

9. การนำจิตวิทยาการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

ในการนำจิตวิทยาการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผู้เสนอแนวทางไว้ ดังนี้

กาเย่ (1973, อ้างถึงใน วิไล รัตนพลที, 2548 หน้า 33) ได้แบ่งการเรียนรู้ออกเป็น ชั้น ๆ ดังนี้

(1) การจูงใจ (motivation phase) เป็นการชักจูงให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ โดยตั้งเป้าหมายไว้ให้เป็นที่ผู้เรียนพอใจเมื่อได้เรียนรู้ กาเย่ กล่าวว่า ความคาดหวัง (expectancy) ของผู้เรียนเป็นแรงจูงใจอันสำคัญในการเรียนรู้

(2) การรับรู้เรื่องต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับการคาดหวังของผู้เรียน หรือรับรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ (apprehending phase) เช่น ความตั้งใจ (attention) การเลือกรับรู้ (selective perception) ความตั้งใจเป็นรากฐานของการรับรู้ ผู้เรียนจะเลือกเรียนสิ่งเร้าที่สอดคล้องกับความตั้งใจของตน เมื่อความตั้งใจเปลี่ยนไป การเลือกรับรู้จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย

(3) การปรับแต่งสิ่งที่รับรู้ไว้เป็นความจำ (acquisition phase) ซึ่งมีความจำเป็นระยะสั้น (short - term memory) ซึ่งเลือนหายไปได้เร็ว และความจำเป็นระยะยาว (long -term memory) ซึ่งมักจำได้นานกว่า เลือนหายไปได้ช้ากว่า

(4) ความสามารถในการสะสมสิ่งเร้าที่จะจำ (retention phase) ส่วนใหญ่เป็นการเก็บรักษา หรือสะสมจากความจำระยะยาว จากการค้นคว้าเพิ่มเติมปรากฏผล ดังนี้

(4.1) ความรู้บางอย่างกลายเป็นความจำที่ถาวรไม่เลือนหาย

(4.2) ความรู้บางอย่างจะค่อย ๆ เลือนหายไปตามกาลเวลา

(4.3) ความรู้บางอย่างอาจสับสนได้เนื่องจากมีสิ่งอื่นมารบกวน

(5) ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ ประยุกต์ไปแล้ว (recall phase)

(6) ความสามารถใช้สิ่งที่เรียนรู้แล้วไปประยุกต์ใช้กับสิ่งเร้าใหม่ที่ประสบ โดยเฉพาะในชีวิตประจำวัน ซึ่งคล้ายคลึงกับสิ่งที่เรียนรู้แล้ว (generalization phase)

(7) การแสดงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการเรียนรู้ (performance phase)

(8) การแสดงผลการเรียนรู้กลับไปยังผู้เรียน หรือการที่ผู้เรียนได้รับทราบผลการเรียนรู้ (feedback phase)

จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องและเป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีอยู่หลายกลุ่ม ที่สำคัญมีดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2545, หน้า 25-26)

(1) จิตวิทยาการเรียนรู้ตามทัศนะของกลุ่มปัญญานิยม (cognitivist perspective) นักจิตวิทยากลุ่มปัญญานิยมหรือนักจิตวิทยากลุ่มความรู้ความเข้าใจ เชื่อว่ามนุษย์เรียนรู้จากประสบการณ์ต่าง ๆ เกิดขึ้นจากการที่มนุษย์ได้สัมผัสกับสิ่งแวดล้อม จุดเริ่มของการเรียนรู้จะอยู่ที่การรู้จักจำแนก (differentiation) สิ่งต่าง ๆ ที่ไม่เหมือนกันออกจากกันและสามารถจัดไว้เป็นกลุ่มหรือพวกประสบการณ์ในการรู้จำแนกจะนำไปสู่การพัฒนาแนวคิด (concept) เข้าด้วยกันเกิดการเรียนรู้ขึ้นเป็นหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ซึ่งเป็นความรู้ความเข้าใจในลักษณะที่เป็นนามธรรมและสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้นี้ไปเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ในสิ่งอื่น ๆ ต่อไป

(2) จิตวิทยาการเรียนรู้ตามทัศนะของกลุ่มพฤติกรรมนิยม (behaviorist perspective) นักจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยม เชื่อว่า การเรียนรู้คือกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ คือ

(2.1) แรงขับ (drive) หมายถึง ความต้องการจากภายในของผู้เรียนซึ่งจะจูงใจผู้เรียนให้หาทางสนองต่อความต้องการของตนเอง

(2.2) สิ่งเร้า (stimulus) สิ่งเร้าอาจเป็นความรู้หรือการชี้แนะจากครู หรือ จากแหล่งการเรียนรู้ (สื่อ) ซึ่งจะกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนอง

(2.3) การตอบสนอง (response) เป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่สังเกตได้จากพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกมา

(2.4) การเสริมแรง(reinforcement) เป็นการให้รางวัลเมื่อผู้เรียนตอบสนองได้ถูกต้อง

(3) จิตวิทยาการเรียนรู้ตามทัศนะกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้ (constructivist perspective) นักจิตวิทยากลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่เคลื่อนไหวต่อเนื่องจากกลุ่มปัญญานิยม (cognitive) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้ เกิดจากการสร้างสรรค์ของผู้เรียน ด้วยการนำความรู้เดิม (ประสบการณ์) มาวิเคราะห์ และสังเคราะห์อย่างมีเหตุผล แล้วประมวลเป็นความรู้ใหม่เพื่อนำไปพัฒนา หรือแก้ปัญหาต่อไป ทั้งนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างสรรค์ด้วยการแปลความหมาย (interpretation) ข้อมูลและสารสนเทศที่มีอยู่รอบ ๆ ตัวด้วยตนเองจุดประสงค์ของการเรียนการสอนจึงไม่ใช่การสอนความรู้ แต่เป็นการสร้างสรรค์สถานการณ์ต่าง ๆ ที่ผู้เรียนสามารถแปลความหมายของข้อความรู้ต่าง ๆ เพื่อความเข้าใจด้วยตนเองของผู้เรียนเอง ดังนั้นการเรียนการสอนตามความเชื่อของนักจิตวิทยากลุ่มนี้ก็คือ การชี้แนะแนวทางการเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามความสามารถของผู้เรียน การวัดและประเมินผล การเรียนจะอยู่บนพื้นฐานของความสามารถของผู้เรียนในการใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาคิดในการดำรงชีวิตจริง

(4) จิตวิทยาการเรียนรู้ตามทัศนะของกลุ่มจิตวิทยาสังคม (social psychologist perspective) จิตวิทยาสังคมเป็นอีกแนวคิดหนึ่งที่รู้จักกันมานาน ในการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอน นักจิตวิทยาสังคมเชื่อว่าลักษณะกลุ่มสังคมในห้องเรียนมีผลต่อการเรียนรู้ เช่น การเรียนแบบอิสระ การเรียนเป็นกลุ่มเล็ก หรือการเรียนรวมทั้งชั้น บทบาทสำคัญของการเรียนจะอยู่ที่ว่าผู้เรียนสามารถควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการศึกษาพบว่า การเรียนแบบรวมทั้งชั้น เป็นการเรียนที่มีผลมากที่สุด ฌอนอมพร ดันติพิพัฒน์ เลขาจรัสแสง (2541, หน้า 57 – 67)เสนอไว้ดังนี้

(4.1) มีความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง (attention and perception) การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการที่มนุษย์ให้ความสนใจกับสิ่งเร้า (stimuli) และรับรู้ (perception) สิ่งเร้าต่าง ๆ นั้นอย่างถูกต้อง

(4.2) การจดจำ (memory) การเรียนรู้เพื่อที่จะช่วยในการจัดเก็บหรือจดจำสิ่งต่าง ๆ นั้นจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียน โดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์สำคัญที่ช่วยในการจำได้ดี 2 ประการ คือ หลักในการจัดระเบียบโครงสร้างเนื้อ (organization) และหลักในการทำซ้ำ (repetition)

(4.3) ความเข้าใจ (comprehensive) การที่มนุษย์จะนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้นั้น มนุษย์จะต้องผ่านขั้นตอนในการนำสิ่งที่มนุษย์รู้นั้นมาตีความ และบูรณาการให้เข้ากับประสบการณ์ และความรู้ในโลกปัจจุบันของมนุษย์เอง

(4.4) ความกระตือรือร้นในการเรียน (active learning) การที่จะออกแบบบทเรียนที่ทำให้เกิดความกระตือรือร้นได้นั้น จะต้องออกแบบให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์นั้นจะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้

(4.5) แรงจูงใจ (motivation) ทฤษฎีแรงจูงใจที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยการเรียนรู้

(4.6) การควบคุมบทเรียน (learner control) การควบคุมบทเรียนมีอยู่ 3 ลักษณะด้วยกัน คือ การให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (learner control) การให้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม (program control) และการผสมผสานระหว่างโปรแกรมและผู้เรียน (combination)

(4.7) การถ่ายโอนการเรียนรู้ (transfer to learning) เป็นการเรียนรู้ขั้นแรกก่อนที่จะนำไปประยุกต์ใช้จริง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของมนุษย์ในการถ่ายโอนการเรียนรู้ได้แก่ ความเหมือนจริง (fidelity) ของบทเรียน

(4.8) ความแตกต่างระหว่างบุคคล (individual difference) ผู้เรียนแต่ละคนมีความเร็ว – ช้า ในการเรียนรู้แตกต่างกันไป ผู้เรียนบางคนจะเรียนรู้ได้ดีจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ การออกแบบให้บทเรียนมีความยืดหยุ่นจะช่วยในการเรียนรู้

สรุปได้ว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ผลิตจะต้องศึกษาหลักการในการออกแบบที่ต้องคำนึงถึงหลักการและทฤษฎีในการเรียนรู้ทางด้านจิตวิทยาจากแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นพัฒนาผู้เรียนได้จริงช่วยให้การจัดการเรียนการสอนในลักษณะของการเรียนแบบเอกัตบุคคลให้เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง บรรลุตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนและเกิดประโยชน์สูงสุด

10. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์

คริสเวลล์ (Criswell, 1989 อ้างถึงใน ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2545, หน้า 62 – 65) ได้เสนอขั้นตอนในกระบวนการออกแบบการผลิตและการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (designing, producing, and evaluating) ไว้ 10 ขั้นตอน คือ

(10.1) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียน

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียน เป็นการศึกษาบริบท (context) ที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้อย่างชัดเจน นักออกแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลายคน พบว่าบทเรียนที่มีทั้งกราฟิกและเสียงหลายบท ๆ เรียนทำให้เสียเวลา และค่าใช้จ่ายไม่คุ้มค่า การพัฒนาบทเรียนจึงควรอยู่บนพื้นฐานการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียน ที่จะนำบทเรียนนั้นไปใช้ให้เข้าใจอย่างแท้จริง ซึ่งการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียนจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้อย่างชัดเจน เช่น จะใช้ระบบ

เครือข่าย (network) หรือจะใช้ในระบบเครื่องเดียว (stand alone) จะใช้เพื่อการสอนตลอดรายวิชา หรือใช้เพื่อการสอนเสริม เป็นต้น นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาอุปกรณ์ (hardware) ที่จะใช้กับบทเรียน ที่ได้ออกแบบไว้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนแบบนี้ จะมีผลกระทบต่อทั้งตัวผู้เรียน และหรือผู้สอนหรือไม่อย่างไร

(10.2) การรวบรวมและจัดวัสดุการสอน

การรวบรวม และจัดวัสดุการสอนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอาจไม่เชี่ยวชาญด้านการสอนและการออกแบบ การสอน ในขณะที่ผู้ออกแบบการสอนก็ไม่ได้เชี่ยวชาญเนื้อหาและการเขียนโปรแกรม ดังนั้นการ รวบรวมและจัดวัสดุการสอน จึงต้องอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้ออกแบบการสอนและโปรแกรมเมอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาจะเป็นผู้ตัดสินใจในการพัฒนา เนื้อหาของบทเรียน รวบรวมเนื้อหา และตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ส่วนนักออกแบบการ สอนจะเป็นผู้กำหนดยุทธศาสตร์ เทคนิค และกระบวนการในการเรียนการสอน ส่วน โปรแกรมเมอร์จะเป็นผู้เขียน โปรแกรมให้เนื้อหา ยุทธศาสตร์การสอนที่ได้รับการออกแบบไว้ และ ระบบเพิ่มข้อมูล

(10.3) การกำหนดเป้าหมายและจุดประสงค์การเรียนรู้

(10.3.1) การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จะต้องให้สอดคล้องกับ เป้าหมายการศึกษาที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานการคาดหวังของสังคม สอดคล้องกับระบบการศึกษา เป้าหมายของโรงเรียนและจุดประสงค์รายวิชาเป้าหมายสำคัญของการเรียนการสอน มีองค์ประกอบ 4 ประการคือ

(10.3.1.1) ข้อความทั่ว ๆ ไปที่เกี่ยวกับสาระสำคัญของเนื้อหา

(10.3.1.2) ความมุ่งหมายของรายวิชา

(10.3.1.3) สัดส่วนของหัวข้อรายวิชาที่สัมพันธ์กับภารกิจกิจการเรียนรู้

(10.3.1.4) ระดับพฤติกรรมที่ต้องการ

(10.3.2) เมื่อกำหนดเป้าหมายการเรียนการสอนอย่างชัดเจนแล้ว จึงกำหนด จุดประสงค์การเรียนรู้ให้ชัดเจน ซึ่งความมุ่งหมายสำคัญของจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการอธิบาย อย่างชัดเจนว่าภายหลังที่เรียนจบบทเรียนอย่างสมบูรณ์แล้ว ผู้เรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง จุดประสงค์การเรียนรู้จึงประกอบด้วย 4 ส่วนสำคัญคือ

(10.3.2.1) ภายใต้ง่อนไขอะไรที่ผู้เรียนจะแสดงพฤติกรรม

(10.3.2.2) พฤติกรรมที่ต้องการให้แสดง

(10.3.2.3) ผู้เรียนจะต้องแสดงพฤติกรรมอย่างไร

(10.3.2.4) เกณฑ์การบรรลุที่ต้องการ

(10.4) การจัดลำดับหัวข้อและภารกิจ การเรียนรู้ในบทเรียน เป็นการจัดลำดับแนวคิดหรือมโนทัศน์ (concept) ซึ่งได้แก่ หัวข้อ สารสนเทศ ความรู้ หรือความคิด (idea) เช่น การสอนข้อเท็จจริงและการประยุกต์ใช้หัวข้อในวิชาภูมิศาสตร์ ส่วนภารกิจการเรียนรู้ (task) หรือกระบวนการ (procedure) เป็นกิจกรรมที่ปฏิบัติขั้นต่อขั้น (step by step)

(10.5) การเขียนกรอบบทเรียน

ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประกอบด้วยกรอบหลายแบบ เช่น กรอบนำ กรอบสอน กรอบปฏิบัติหรือกรอบฝึก กรอบซ่อมเสริม กรอบสรุป กรอบสอบ เป็นต้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์อาจเริ่มต้นด้วย การเขียนแบบทดสอบในทุกวัตถุประสงค์ แล้วเขียนกรอบฝึกเพื่อนำไปสู่การบรรลุกรอบทดสอบ หลังจากนั้นจึงเขียนกรอบสอนซ่อมเสริม และสุดท้ายคือเขียนกรอบนำและกรอบทบทวน แต่ผู้ออกแบบอีกหลายคนอาจไม่ได้เริ่มตามลำดับเช่นนี้ได้

(10.6) การออกแบบกรอบบทเรียน

การออกแบบกรอบบทเรียนครอบคลุมถึงทุก ๆ องค์ประกอบย่อย ซึ่งจะต้องเป็นแบบเดียวกันในแต่ละกรอบ ได้แก่ รูปแบบของตัวอักษร ขนาดตัวอักษร สี กราฟิก และความชัดเจน การวางรูปกรอบและการออกแบบบทเรียนที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนอ่านได้ง่าย รู้จักจุดเน้นและมีความสนใจสนบทเรียน

(10.7) การเขียนโปรแกรมสั่งงาน

เป็นการนำเนื้อหาสารสนเทศ ยุทธศาสตร์ และเทคนิคการสอน มาเขียนเป็นโปรแกรมเพื่อสั่งการให้คอมพิวเตอร์ดำเนินการให้เป็นไปตามที่ออกแบบไว้ การเขียนโปรแกรมสั่งงานอาจจะใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูง เช่น ภาษาเบสิก ภาษาปาสคาล หรืออาจจะใช้ภาษาอรรถนิพนธ์ (authoring language)

(10.8) การเขียนคู่มือการใช้งาน

โดยทั่วไปคู่มือการใช้งานจะมี 3 แบบ คือ คู่มือสำหรับผู้เรียน คู่มือสำหรับผู้สอน และคู่มือสำหรับผู้เขียนโปรแกรม ซึ่งคู่มือเหล่านี้จะร่วมกันเขียนโดยผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้เขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนคู่มือ คู่มือทั้ง 3 แบบจะต้องชัดเจน และอาจมีแผนผังด้วยถ้าจำเป็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งคู่มือ สำหรับผู้เรียนจะต้องอธิบายขั้นต่อขั้นว่าจะใช้บทเรียนนี้ได้อย่างไรโดยวิธีใด

(10.9) การประเมินและปรับปรุงแก้ไข

โดยทั่วไปการประเมินบทเรียน (courseware evaluation) มี 4 แบบ คือ การประเมินโครงสร้างของบทเรียน การประเมินองค์ประกอบของประสิทธิภาพการสอน การประเมิน

ประสิทธิผลความคุ้มค่า และการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนเครื่องมือในการประเมินอาจจะใช้แบบใดแบบหนึ่งหรือใช้ร่วมกันหลาย ๆ แบบก็ได้ เครื่องมือการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นิยมใช้กัน ได้แก่

(10.9.1) แบบสอบถามชนิดตรวจสอบรายการ (checklist)

(10.9.2) แบบให้ข้อมูลสารสนเทศ (identifying information)

(10.9.3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (achievement text)

(10.9.4) แบบสอบถามความพึงใจ

(10.9.4.1) แบบปลายเปิด (open - ended form)

(10.9.4.2) การสัมภาษณ์ (interviewing)

(10.9.4.3) แบบปลายปิด หรือมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale)

(10.10) การนำไปใช้และติดตามผล

การนำไปใช้ หมายถึงการนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและคู่มือที่ผลิตเรียบร้อยแล้วไปใช้ในสถานการณ์จริง ใช้ในสภาพการณ์และสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่ได้กำหนดไว้แล้ว นำข้อมูลที่ได้จากการใช้มาปรับปรุงและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งการติดตามผลการใช้จะดำเนินการร่วมกันระหว่างผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เขียน โปรแกรม

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2538, หน้า 75-89) ได้สรุปขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดโดยดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้น ของกาเย่ (Gagne) คือ

(1) ได้รับความสนใจ (gain attention) ของผู้เรียนให้พร้อมที่จะเรียนเพื่อได้รับความสนใจของผู้เรียน ผู้ที่ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ควรคำนึงถึงหลักสำคัญ ดังนี้

(1.1) ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหาและกราฟิกนั้นควรมีขนาดใหญ่ และง่ายไม่ซับซ้อน

(1.2) ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่นๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว แต่ควรสั้นและง่าย

(1.3) ใช้สีเข้าช่วย โดยเฉพาะสีเขียว แดง และน้ำเงิน

(1.4) ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก

(1.5) กราฟิกควรจะค้างบนจอภาพจนกระทั่งผู้เรียนกดแป้น (key) หรือแคร่ยาว (space bar)

(1.6) กราฟิكدังกล่าวบอกชื่อบทเรียนด้วย

(1.7) ใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงบนจอภาพได้เร็ว

(1.8) กราฟนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้ว ต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

ด้วย

(2) บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (specify objectives) การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน หากว่าผู้ออกแบบบทเรียนคำนึงถึงหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

(2.1) ใช้คำสั้น ๆ เข้าใจง่าย

(2.2) หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป

(2.3) ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป

(2.4) ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนจบแล้วจะนำไปใช้อะไร ได้บ้าง

(2.5) หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อยหลายบทเรียนควรระบุวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย

(2.6) การกำหนดให้วัตถุประสงค์ปรากฏบนจอทีละข้อ เป็นเทคนิคที่ดีแต่ทั้งนี้ควรกะเนเวลาระหว่างช่วงให้เหมาะสม หรือทำให้ผู้เรียนจดเป็นพิมพ์เพื่อดูวัตถุประสงค์ข้อต่อไปทีละข้อ

(2.7) เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจอาจใช้กราฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น กรอบ ลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต

(3) ทบทวนความรู้เดิม (active prior knowledge) ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่จะต้องหาวิธีสอบถามประสบการณ์และความรู้เดิมเพื่อให้ได้เห็นว่า ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่โดยมีข้อควรคำนึง ดังนี้

(3.1) ไม่ควรคาดเดาเอาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่

(3.2) การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงจุด

(3.3) ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากกรอบการทดสอบเพื่อให้ศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

(3.4) หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้เขียนโปรแกรมควรหาทางกระตุ้นผู้เรียนย้อนกลับไปศึกษาสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์มาแล้ว

(3.5) กระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด หากทำด้วยภาพประกอบคำพูดจะทำให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น

(4) การเสนอเนื้อหาและความรู้ใหม่ (present new information) ในการเสนอเนื้อหาใหม่ที่น่าสนใจ ผู้ออกแบบโปรแกรมควรคำนึงถึงเรื่อง ต่อไปนี้

(4.1) ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหาโดยเฉพาะส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ

(4.2) ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์

(4.3) ในการเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ควรใช้ตัวชี้แนะ (cue) ในส่วนของข้อความสำคัญ (ซึ่งอาจจะเป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี ฯลฯ) หรือเป็นการชี้นำด้วยคำพูด

(4.4) ไม่ควรใช้ภาพกราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

(4.5) จัดรูปแบบของคำอ่านให้หน้าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้จบเป็นตอน

(4.6) ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย

(4.7) หากแสดงกราฟิกของเครื่องที่ทำได้ซ้ำ ควรเสนอกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

(4.8) หากเป็นจอสีไม่ควรใช้สีเกิน 3 สีในแต่ละเฟรม(รวมทั้งสีพื้น) ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา

(4.9) คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คุ้นเคยและเข้าใจตรงกัน

(4.10) นาน ๆ ครั้งควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นแทนที่จะให้กดปุ่ม หรือ แคร่ยาว (space Bar) อย่างเดียว

(5) ชี้นำทางการเรียนรู้ (guide learning)

(5.1) แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

(5.2) แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้ หรือมีประสบการณ์มาแล้ว

(5.3) พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างออกไป

(5.4) การเสนอเนื้อหาที่ยากควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปหามาชมธรรม

(5.5) กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

(6) กระตุ้นการตอบสนองของผู้เรียน (elicit responses) เพื่อให้ความจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบโปรแกรมจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมทำในกิจกรรมขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

(6.1) พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน

(6.2) ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เป็นบางครั้งเพื่อเรียกความสนใจ

(6.3) ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป

(6.4) ถามคำถามเป็นช่วงตามความเหมาะสม

(6.5) ระวังความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม

(6.6) ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถามหรือถามคำถามเดียวแต่อาจตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรให้เลือกรับคำตอบตามตัวเลือก

(6.7) หากเป็นไปได้ควรใช้อุปกรณ์อื่นเข้ามาช่วยในการตอบสนองของผู้เรียน

(6.8) หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้งเมื่อทำผิดหนึ่งครั้งหรือสองครั้ง ควรจะให้ผลย้อนกลับ (feedback) และเปลี่ยนกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

(6.9) การตอบสนองที่ผิดพลาดบ้างด้วยความเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ ตัวอักษร L กับตัวเลข 1 บางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ บางครั้งใช้ตัวพิมพ์เล็ก สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ควรได้รับการอนุโลม

(6.10) ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนเฟรมเดียวกับคำถามและหากเป็นไปได้ตามผลย้อนกลับ (feedback) ควรจะอยู่บนเฟรมเดียวกัน

(7) ให้ข้อมูลย้อนกลับ (provide feedback) มีการวิจัยพบว่าทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายผู้เรียน โดยบอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนและให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อบอกว่า ขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเพียงใด หลักการต่อไปนี้เป็นคำแนะนำในการให้ข้อมูลย้อนกลับ

(7.1) ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนตอบสนอง

(7.2) บอกให้ผู้เรียนทราบว่าถูกหรือผิด

(7.3) แสดงคำถาม คำตอบ และข้อมูลย้อนกลับบนเฟรมเดียวกัน

(7.4) ใช้ภาพถ่ายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

(7.5) หลีกเลี่ยงผลทางภาพ (visual effect) หรือการใช้ข้อมูลย้อนกลับที่ต้นตาหากผู้เรียนทำผิด

(7.6) อาจใช้กราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากภาพที่เกี่ยวข้องไม่สามารถทำได้จริง ๆ

(7.7) ใช้เสียงไต่ขึ้นสูงสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง

(7.8) เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนทำผิด 1 – 2 ครั้ง

(7.9) ใช้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้ – ไกลจากเป้าหมาย

(7.10) สุ่มให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อสร้างความสนใจ

(8) ทดสอบความรู้ (assess performance) การทดสอบนอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนแล้วยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วย ข้อสอบจึงควรมีความเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ข้อแนะนำต่าง ๆ ในการออกแบบ

(8.1) ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้น ตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

(8.2) ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับ อยู่บนแฟรมเดียวกันและขึ้นต่อเนื่องกัน รวดเร็ว

(8.3) หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกจากจะทดสอบการพิมพ์

(8.4) ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถามแต่ถ้าหากใน 1 คำถาม มีคำตอบย่อยอยู่ด้วย ให้แยกเป็นหลาย ๆ คำถาม

(8.5) อย่าทดสอบโดยใช้ข้อสอบเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบ การทดสอบอย่างเหมาะสม

(8.6) ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากพิมพ์ผิดพลาด หรือเว้นวรรคผิดหรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่

(9) การจำและการนำความรู้ไปใช้ (promote retention and transfer) ในการเตรียมการสอนสำหรับชั้นปกติตามข้อเสนอแนะของกาเย่ (Gagne) นั้นในขั้นสุดท้ายจะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาเพิ่มเติม ดังนั้นเมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ จึงขอเสนอแนะการปฏิบัติดังนี้

(9.1) บอกผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนคุ้นเคยอย่างไร

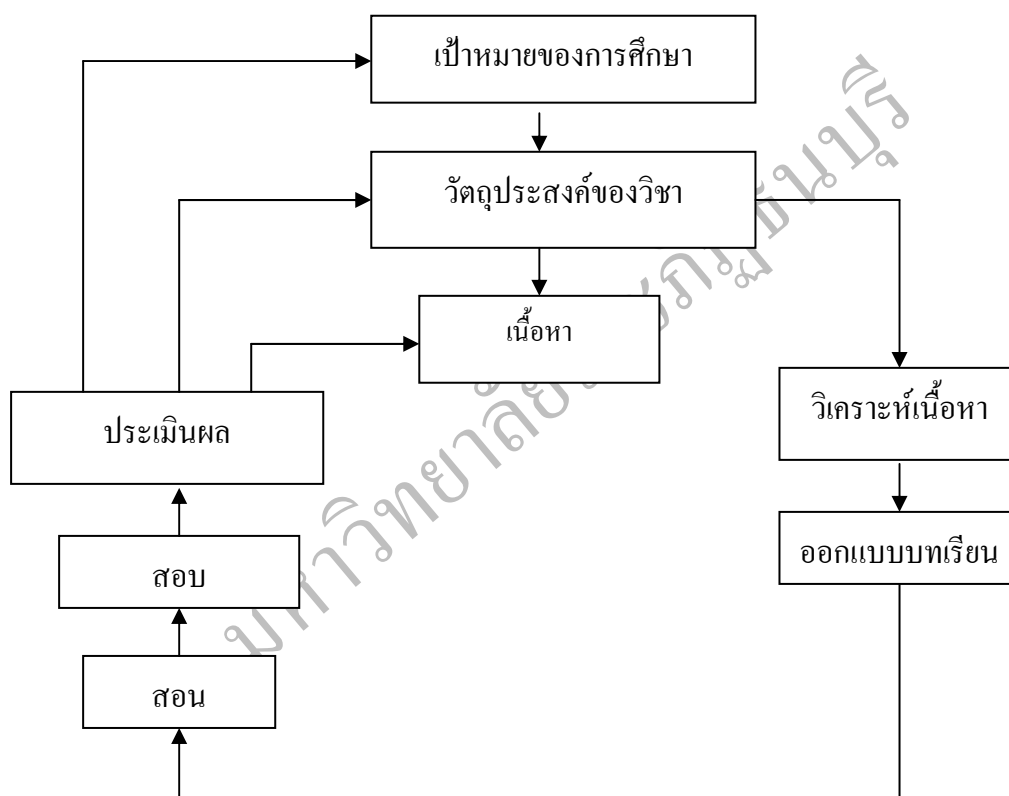
(9.2) ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป

(9.3) เสนอแนะสถานการณ์ที่เป็นความรู้ใหม่ที่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์

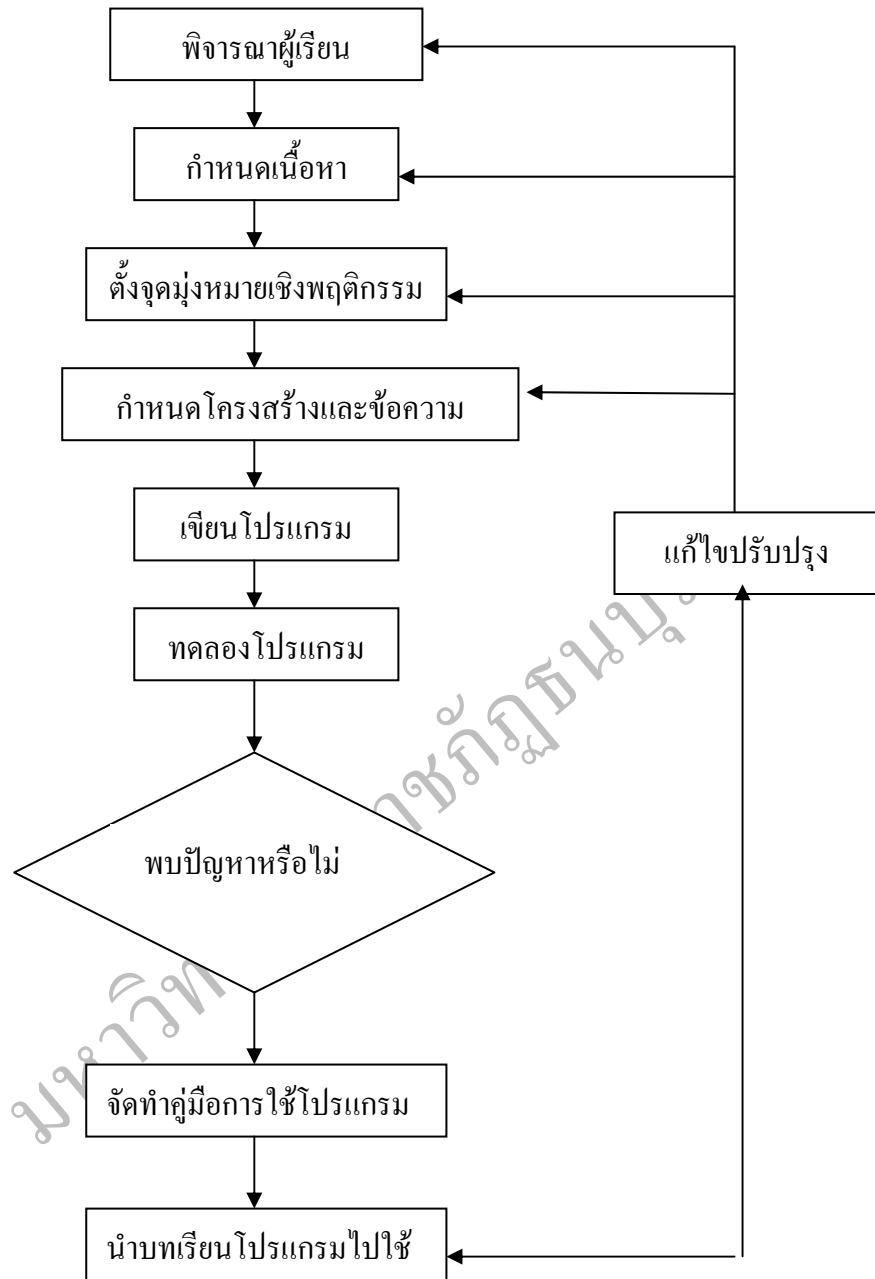
(9.4) บอกผู้เรียนถึงแหล่งความรู้ใหม่ที่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์ต่อเนื่อง

ขั้นตอนการออกแบบการสอนทั้ง 9 ขั้นนี้ กาเย่ ได้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอนทั่ว ๆ ไป การวิจัยในด้านการเรียนรู้ และการจำ จึงได้นำมาประยุกต์ใช้เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ขั้นการสอนทั้ง 9 ขั้นไม่จำเป็นต้องแยกแยะออกไปเป็นลำดับตามที่เรียงไว้ และไม่จำเป็นต้องมีครบทั้ง 9 ขั้น ใครจะออกแบบบทเรียนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบใด หรือควบคุมขั้นการสอนอย่างไร ขึ้นอยู่กับเทคนิคการนำเสนอในเนื้อหาของบทเรียนนั้น ๆ

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530, หน้า 221 – 223) กล่าวถึงแนวคิดการออกแบบการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า ต้องได้รับความร่วมมือจากนักคอมพิวเตอร์ นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญของสาขาที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชากำหนดขอบเขตของเนื้อหาให้แล้วนักการศึกษาจะแบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วน ๆ โดยจัดทำรูปแบบของโปรแกรมบทเรียน กล่าวคือ แบ่งออกเป็นกรอบ ๆ กำหนดให้มีการเสนอรอบที่ละกรอบด้วยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีการบรรยายคำตอบที่ผิดและวิเคราะห์คำตอบที่ผิด เพื่อดูว่าทำไมจึงผิด ดังภาพที่ 2 และภาพที่ 3



ภาพประกอบ 2 วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ เริ่มต้นจากการกำหนดขอบเขตเนื้อหา
ที่มา : ทักษิณา สนวนานนท์ (2530, หน้า 221 – 223)



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 ที่มา : สานนท์ เจริญฉาย (2533, หน้า 172 – 173)

จากขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่นักการศึกษาได้เสนอแนวความคิดที่หลากหลาย จะพบว่าการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการสร้างงานที่ต้องมีขั้นตอนที่ละเอียดรอบคอบและครบถ้วนชัดเจน ต้องมีการวางแผนที่ดี มีการวิเคราะห์เนื้อหาให้ตรงตามหลักสูตรของระดับการศึกษา ภาษาที่ใช้เข้าใจได้ง่ายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา

รวมถึงการออกแบบหน้าจอ วิธีการนำเสนอ การกำหนดกิจกรรม ความสัมพันธ์ในการนำเสนอ จะต้องถูกต้องและเหมาะสมกับระดับของผู้เรียนซึ่งต้องมีการตรวจสอบ ทดลองปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนจริง นอกจากนี้จะต้องออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ด้วยตนเอง ตลอดเวลาไม่น่าเบื่อ เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนได้ อย่างแท้จริงนั่นเอง

11. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งขั้นตอนในการพัฒนาได้ ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2545, หน้า 65 – 70)

ขั้นที่ 1 การออกแบบบทเรียน (courseware designing)

การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วยกิจกรรมและ ขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

(1) การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา (course analysis)

ขั้นตอนนี้ถือว่าสำคัญที่สุดของกระบวนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการวิเคราะห์ความต้องการของหลักสูตรที่นำมาผลิตเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วน ของเนื้อหาบทเรียนจะได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์รายวิชาและเนื้อหาของหลักสูตร รวมไปถึง แผนการเรียนการสอน และคำอธิบายรายวิชา หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบการสอนแต่ละ วิชา หลังจากได้รายละเอียดของเนื้อหาที่ต้องการแล้วให้ปฏิบัติดังนี้

(1.1) นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป

(1.2) จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน โดยการเขียน network diagram แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา

(1.3) เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับของเนื้อหา

(1.4) เขียนหัวข้อย่อยของแต่ละหัวข้อเรื่อง

(1.5) เลือกหัวข้อเรื่องที่จะนำมาผลิตบทเรียน

(1.6) นำหัวข้อเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวข้อย่อยแล้วจัดลำดับความต่อเนื่องและ ความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

(2) การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

วัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นแนวทางที่กำหนดไว้เพื่อคาดหวังให้ผู้เรียนมี ความสามารถในการเชิงรูปธรรม หลังจากการเรียนจบบทเรียนแล้ว วัตถุประสงค์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุด ของบทเรียนปกติจะเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดได้หรือสังเกตได้ว่า ผู้เรียน แสดงพฤติกรรมอย่างไรออกมาในระหว่างการเรียนหรือหลังจบบทเรียนแล้ว วัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรมจะได้จากขอบข่ายของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์แล้วในขั้นที่ 1 ซึ่งจะสอดคล้องกับหัวข้อย่อยที่จะนำมาผลิตเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(3) การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม

ในขั้นตอนนี้จะยึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก โดยทำการขยายความมีรายละเอียด ดังนี้

(3.1) เขียนเนื้อหาสั้นๆทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

(3.2) เขียนแนวคิดทุกหัวข้อย่อย จากนั้นนำมา

(3.2.1) จัดลำดับเนื้อหา

(3.2.2) เขียนผังเนื้อหา (layout content)

(3.2.3) ออกแบบจอภาพและแสดงผล

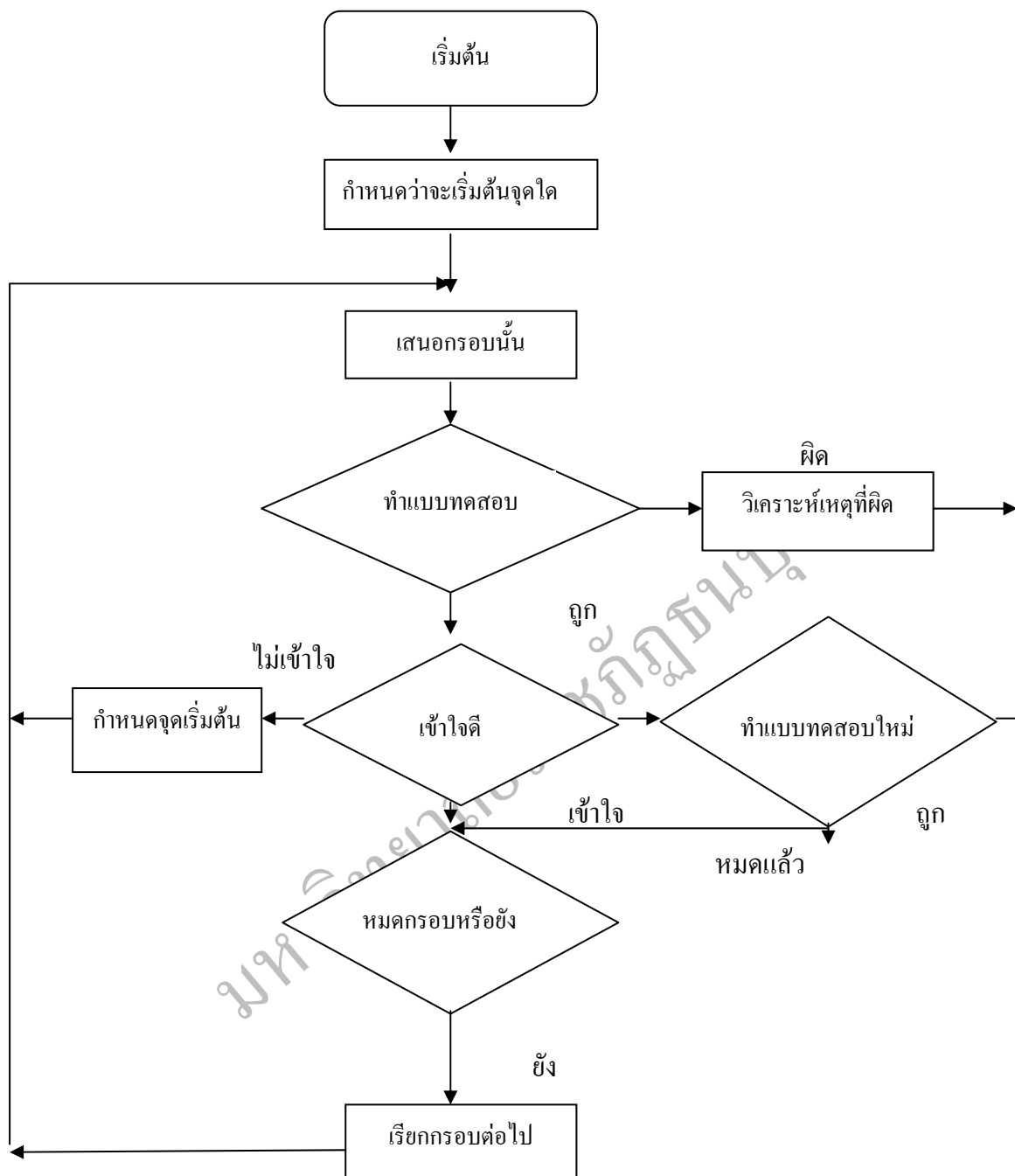
(3.2.4) กำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน

(4) การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน

การกำหนดขอบข่ายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อย เพื่อจะได้ทราบถึงขอบข่ายของบทเรียนที่ผู้เรียนจะเรียนต่อไป หลังจากที่ยบบทเรียนในแต่ละหัวข้อย่อยแล้ว แต่ถ้ามีบทเรียนเพียงหัวข้อเรื่องเดียวจะไม่มีความสัมพันธ์ของบทเรียน

(5) การกำหนดวิธีการนำเสนอ

การนำเสนอเนื้อหาในขั้นนี้ได้แก่ การเลือกรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเฟรมว่าจะใช้วิธีการแบบใด โดยสรุปผลจากขั้นตอนที่ 3 และ 4 แล้วนำมากำหนดรูปแบบการนำเสนอ



ภาพประกอบ 3 การแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วน ๆ หลังจากการกำหนดขอบเขตของเนื้อหาแล้ว

ที่มา : ทักษิณา สวานานนท์ (2530, หน้า 221 – 223)

ขั้นที่ 2 การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (courseware construction)

ผลิตบทเรียนในขั้นนี้จะดำเนินการตามหัวเรื่องที่กำหนดไว้ทั้งหมด นับตั้งแต่การออกแบบเฟรมเปล่าหน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้นและสีตัวอักษร นอกจากนี้แล้วยังมีข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

(1) การใส่เนื้อหาและกิจกรรม (input construction)

(2) ผลิตบทเรียน (generate courseware) โดยใช้โปรแกรมผลิตบทเรียน

ขั้นที่ 3 การตรวจสอบและประเมินก่อนนำไปใช้งาน

ในขั้นสุดท้ายก่อนการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งาน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบและประเมินบทเรียน (courseware testing and evaluating) ซึ่งมีข้อพิจารณา ดังนี้

(1) การตรวจสอบ ในการตรวจสอบนั้นจะต้องทำตลอดเวลา หมายถึง การตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน

(2) การทดสอบการใช้งานบทเรียน เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งานของบทเรียน

(3) การประเมินบทเรียน มีจุดประสงค์เพื่อการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ และการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นที่ 4 สรุปผลการประเมิน

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนที่จะได้นำข้อมูลจากการประเมินมาปรับปรุงบทเรียน ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และการใช้งานครั้งต่อไป ก่อนที่จะเผยแพร่บทเรียน จำเป็นต้องสร้างคู่มือการใช้งานของบทเรียนดังกล่าวเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานเพื่อจะได้เกิดประโยชน์สูงสุด

सानนท์ เจริญฉาย (2533, หน้า 172 – 173) กล่าวถึงการดำเนินการเขียนโปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าควรปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

(1) พิจารณาผู้เรียนว่าเป็นใคร ระดับชั้นเรียนใด ทั้งนี้เพราะวุฒิภาวะของผู้เรียนมีผลต่อลักษณะการจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาปรากฏที่หน้าจอ ตัวอักษรที่ใช้รูปภาพประกอบหรือข้อความและสิ่งเร้าที่จะให้คอมพิวเตอร์ได้ตอบกับผู้เรียน เพื่อดึงดูดความสนใจตลอดจนความยาวของบทเรียน หรือแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน ด้วยเหตุนี้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับมัธยมศึกษาจึงต้องมีลักษณะบางอย่างที่แตกต่างจากระดับอุดมศึกษา

(2) กำหนดเนื้อหาและศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหานั้น ๆ

(3) ตั้งจุดมุ่งหมายของบทเรียน ต้องการที่จะให้ผู้เรียนสัมฤทธิ์ผลอะไรบ้าง

(4) กำหนดโครงสร้างและข้อความที่จะเสนอทางจอภาพ เช่น เนื้อหาของบทเรียน

แบบฝึกหัด คำติชม การประเมินผล เป็นต้น

(5) เขียนโปรแกรม

(6) ทดลองโปรแกรม และแก้ไขปรับปรุง

(7) จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คู่มือนี้ควรกำหนดขั้นตอนการใช้อย่างชัดเจน ภาษาที่ใช้ควรเข้าใจง่าย ผู้เรียนสามารถอ่านและสามารถปฏิบัติตามได้ คำสั่งที่ใช้ไม่ควรมีความซับซ้อนและควรเป็นคำสั่งพื้นฐานที่รู้จักกันทั่วไป ซึ่งขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำตามขั้นตอนที่ชัดเจนดังภาพที่ 4

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

การสร้างบทเรียนช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยนำบทเรียนผ่านเว็บไปทดลองหาประสิทธิภาพและปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งนักการศึกษาได้ให้เหตุผลและความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพบทเรียนไว้หลายท่าน ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525, หน้า 33) ได้ให้ความเห็นว่า

“...ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ /ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ตัวอย่างเช่น 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจบแล้ว ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% ส่วนการที่จะกำหนดค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนพิจารณาตามความพอใจโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติตั้งไว้ต่ำกว่านี้....”

สุพันธ์ ปัทมาคม (2523, หน้า 33) ได้ให้ความเห็นว่า “...90 ตัวแรก คือ ร้อยละของคะแนนโดยเฉลี่ยที่นักเรียนตอบคำถามจากแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง 90 ตัวหลัง คือ ค่าร้อยละของคะแนนโดยเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังจากเรียนบทเรียนจบแล้วได้ถูกต้อง...”

เอสพิช และ วิลเลียมส์ (Espich & Williams, 1967, p.32) ได้ให้ความเห็นไว้ 4 ลักษณะเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ว่า

(1) เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 หมายถึง การที่นักเรียนสามารถทำการฝึกหัดได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 90 แต่ไม่ได้เป็นเครื่องชี้ว่าบทเรียนนี้มีประสิทธิภาพตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ต้องดูความสำเร็จที่สามารถทำการทดสอบหลังเรียนได้เป็นจำนวนมาก โดยถือว่า ร้อยละ 90 ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่า นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องร้อยละ 85 เป็นบทเรียนไม่ดี และนักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดถูกต้องร้อยละ 100 เป็นบทเรียนที่ดีไม่ได้ ถ้านักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนไม่ค่อยได้

(2) เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 หมายถึง นักเรียนร้อยละ 90 เรียนรู้บทเรียนได้ดีขึ้นกว่าเดิม ร้อยละ 90 ของนักเรียน ตัวอย่าง เช่น นักเรียนทำคะแนนทดสอบก่อนเรียนได้ร้อยละ 30 แต่นักเรียนสามารถทำคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ 100 แสดงว่า สามารถทำคะแนนได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 70 เท่านั้น แต่ถ้าเขาทำคะแนนทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ 90 เขาจะได้เพิ่มเพียงร้อยละ 60 จากที่เขาควรจะได้เต็ม คือ ร้อยละ 70 นั่นคือ การได้เพิ่ม 6 ใน 7 ของที่ควรจะได้หรือร้อยละ 85.7 เป็นอย่างสูง

(3) เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 หมายถึง นักเรียนร้อยละ 90 ทำบทเรียนได้ร้อยละ 90 โดยไม่คำนึงถึงนักเรียนอ่อนอีกร้อยละ 10 ถ้าจำนวนนักเรียนร้อยละ 90 ของชั้นได้คะแนนเฉลี่ยจากบทเรียนร้อยละ 90 แสดงว่าบทเรียนถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

(4) เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 หมายถึงนักเรียนที่ทำแบบทดสอบทั้งหมดจะได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนนี้ได้ร้อยละ 90 และแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อจะต้องมีผู้ทำถูกร้อยละ 90 เช่นกัน ตัวอย่างเช่น นักเรียน 100 คน ทำแบบทดสอบ 10 ข้อ แต่ละคนจะทำผิดได้เพียง 1 ข้อ และคะแนนทดสอบแต่ละข้อจะต้องมีผู้ทำผิดไม่เกิน 10 คน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2532, หน้า 494 - 495) ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของสื่อ ไว้ดังนี้

(1) เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนอยู่ขั้นสูง เหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก

(2) ช่วยทำให้ผู้ที่นำบทเรียนไปใช้เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนผ่านเว็บนั้นมีประสิทธิภาพ ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

(3) ช่วยให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุในบทเรียนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะทำให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และงบประมาณในการเตรียม

สำหรับการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพไว้ดังนี้

(1) กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

(1.1) กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน ทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมสุดท้ายซึ่งค่าประสิทธิภาพจะกำหนดเป็นค่า E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการและค่า E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยคะแนนที่ได้ ดังนั้น E_1/E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยปกติแล้วการกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ขึ้นอยู่กับเนื้อหา หาก

เนื้อหาเป็นความรู้ความจำ มักกำหนดเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เน้นทักษะ มักกำหนดต่ำกว่า เช่น 75/75 อย่างไรก็ตามไม่ควรกำหนดต่ำกว่านี้ เพราะกำหนดไว้เท่าไรมักจะ ได้ผลเท่านั้น

(1.2) กำหนดเกณฑ์โดยทดสอบทางสถิติ ซึ่งทำได้โดยนำสื่อที่สร้างไปทดลอง ใช้ แล้วหาค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่าง ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน หากมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ถือว่ามีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ต่อไปได้

(2) การกำหนดระดับประสิทธิภาพของสื่อ ประสิทธิภาพของสื่อสร้างขึ้นกำหนด เกณฑ์ที่ยอมรับได้ 3 ระดับ คือ

(2.1) ระดับ “สูงกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของสื่อสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่า เกิน 2.5 ขึ้นไป

(2.2) ระดับ “เท่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของสื่อเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5

(2.3) ระดับ “ต่ำกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของสื่อเท่ากับหรือต่ำกว่าเกณฑ์ ที่ตั้งไว้แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 ซึ่งถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

(3) การทดลองหาประสิทธิภาพ

(3.1) การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one to one testing) โดยการทดลองกับ ผู้เรียนจำนวน 3 คน โดยใช้ผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง ปานกลางและต่ำ อย่างละ 1 คนนำผลที่ได้ คำนวณหาประสิทธิภาพ แล้วนำมาปรับปรุงให้สมบูรณ์ให้ดีขึ้นซึ่งตามปกติคะแนนที่ได้จากการ ทดลองจะมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาก เมื่อนำมาปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้น

(3.2) การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (small group testing) ใช้กับผู้เรียนจำนวน 6 - 10 คน นำผลที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของแบบฝึก แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์ขึ้น

(3.3) การทดลองภาคสนาม (field testing) คือการทดลองกับผู้เรียนที่มีจำนวน 30 – 100 คน นำผลที่ได้คำนวณหาประสิทธิภาพ แล้วปรับปรุงอีกครั้งให้ได้ผลที่ควรได้ใกล้เคียงกับ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์มากไม่เกินร้อยละ 2.5 ก็ยอมรับได้ แต่หากแตกต่างกันมากต้อง กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อ โดยยึดสภาพจริงตามเกณฑ์การหาประสิทธิภาพเพื่อประเมินสื่อ ของ (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 57-58) ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_1 = \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
Σx	คือ	ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน
N	คือ	จำนวนผู้เรียน
A	คือ	คะแนนเต็มจากการวัดระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{\Sigma Y}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_2 = \frac{\bar{Y}}{B} \times 100$$

E_2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด
ΣY	คือ	ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน
N	คือ	จำนวนผู้เรียน
B	คือ	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

เกณฑ์ที่ยอมรับว่าสื่อการสอนมีประสิทธิภาพ คือ ด้านพุทธิพิสัย E_1/E_2 มีค่า 80/80 ขึ้นไป และด้านทักษะปฏิบัติ E_1/E_2 มีค่า 70/70 ขึ้นไป โดยที่ค่า E_1/E_2 ต้องไม่แตกต่างกันเกินกว่าร้อยละ 5 ดวงแสง ณ นคร (2549, หน้า 109-112) ได้รวบรวมแนวการตรวจสอบคุณภาพของสื่อ ซึ่งถือว่าเป็นกระบวนการวัดและประเมินผลสื่อ เพื่อที่จะเป็นแนวทางและแนวปฏิบัติ สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องในการเลือกใช้วิธีและเกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพของสื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของสื่อแต่ละชนิด จากการที่นักการศึกษาได้แบ่งประเภทของสื่อการสอนไว้หลากหลาย ทำให้เห็นว่าสื่อแต่ละชนิดต่างก็มีคุณสมบัติ คุณลักษณะเฉพาะและการใช้ที่แตกต่างกัน สื่อบางประเภทจะให้เพียงสาระข้อมูล เช่น หนังสือ แผ่นโปรงใสและการให้สาระข้อมูลก็ให้รายละเอียดมากน้อยต่างกัน สื่อบางประเภทให้ทั้งสาระและกำหนดให้ผู้เรียนตอบสนอง เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สื่อบางชนิดมีรูปแบบนำเสนอได้หลายวิธี เช่นการนำเสนอภาพนิ่งในรูปแบบเสนอทีละภาพ หรือเสนอหลายภาพพร้อมกัน เป็นต้น

การจะได้สื่อที่มีคุณภาพควรจะต้องมีการตรวจสอบสื่ออย่างเป็นระบบ และมีขั้นตอน ซึ่งการตรวจสอบนี้ควรจะดำเนินการทั้ง 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การตรวจสอบโครงสร้างภายในสื่อ (structural basis) การตรวจสอบในขั้นนี้ เป็นการตรวจสอบสิ่งที่ปรากฏในตัวสื่อ ซึ่งสามารถมองเห็นลักษณะภายนอกรวมถึงการนำเสนอ

ถ้าส่วนที่ปรากฏในสื่อ่นั้นมีความชัดเจนต่อการเข้าใจและสะดวกในการรับรู้ก็นับว่าสื่อ่นั้นมีศักยภาพสูงในการสื่อสาร ซึ่งการตรวจสอบในขั้นนี้แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

(1) การตรวจสอบลักษณะของสื่อ ควรจะตรวจสอบเป็น 4 ประเด็น ได้แก่

(1.1) ลักษณะเฉพาะตามประเภทของสื่อ โดยพิจารณาความถูกต้องของลักษณะสื่อแต่ละองค์ประกอบ เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรจะตรวจสอบในเรื่อง โครงสร้างของบทเรียน การให้สิ่งเร้าและการตอบสนองการเสริมแรงและผลป้อนกลับ การมีปฏิสัมพันธ์ เป็นต้น

(1.2) การออกแบบ พิจารณาจากการสื่อสารที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ถูกต้องตามหลักการออกแบบตามที่จะเป็น เช่น สื่อประเภทกราฟิก ควรออกแบบโดยอาศัยหลักและองค์ประกอบในการออกแบบ การใช้ขนาดตัวอักษรที่ชัดเจน การใช้สี เป็นต้น

(1.3) เทคนิควิธีการเสนอสื่อ เป็นวิธีการที่ช่วยให้การเสนอสาระได้อย่างชัดเจน ไม่คลุมเครือ เช่น การเลือกใช้ถ้อยคำภาษาในการสื่อสาร เป็นต้น

(1.4) ความงาม หมายถึง ความประณีต เรียบร้อย น่าเรียน น่าจับต้องผู้ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบลักษณะสื่อ ได้แก่ นักเทคโนโลยีการศึกษา ถือว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอน ในการตรวจสอบสื่อ ควรมีผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3 คน เพื่อพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะ โดยการตรวจสอบจะใช้แบบประเมินสื่อ จากนั้นนำผลมาปรับปรุงแก้ไข สื่อ และนำไปตรวจสอบเนื้อหาสาระต่อไป

(2) การตรวจสอบเนื้อหาสาระเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในแง่ของเนื้อหาที่ปรากฏในสื่อ ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน (เฉพาะสื่อที่มีลักษณะเป็นบทเรียน) ความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหา และวัตถุประสงค์ ความชัดเจนในการใช้ภาษา และมีลำดับการเสนอเนื้อหาที่ง่ายต่อความเข้าใจ เป็นต้น

ผู้ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบเนื้อหาสาระได้แก่ ครูผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหานั้น ๆ จำนวนอย่างน้อย 3 คน การตรวจสอบก็ใช้แบบประเมินเนื้อหา แล้วนำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขและนำไปตรวจสอบในขั้นตอนที่สองต่อไป

ในการพิจารณาปรับปรุงสื่อในขั้นนี้ ต้องพิจารณาทุกเรื่องที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน ความยากง่ายของภาษาหรือภาพที่ใช้สื่อสาร เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพสื่อ (qualitative basis) การตรวจสอบในขั้นนี้ เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อ เพื่อตรวจสอบการทำงานของสื่อว่า เมื่อใช้สื่อกับตัวแทนกลุ่มเป้าหมาย (ผู้เรียนมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมายและต้องไม่มีความรู้เนื้อหาสาระที่เสนอ

ในสื่อมาก่อน เป็นการคัดเลือกมาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างตามจำนวนที่ต้องการในแต่ละครั้งของการทดสอบ และสมาชิกแต่ละคนสามารถเป็นตัวแทนกลุ่มเป้าหมายได้เพียงครั้งเดียว) สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ข้อใดบ้าง ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ควรจะต้องมีการปรับปรุงสื่อหรือไม่อย่างไร ในการตรวจสอบประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนในขั้นนี้ นอกจากจะเน้นที่การบรรลุวัตถุประสงค์ทุกข้อ ยังต้องพิจารณาปรับปรุงสื่อในทุกเรื่องที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นการออกแบบเนื้อหาสาระ รูปแบบการเสนอเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน ความยากง่ายของภาษาหรือภาพที่ใช้สื่อสาร เป็นต้น การตรวจสอบที่บรรลุวัตถุประสงค์เป็นการให้ความสำคัญกับทุกวัตถุประสงค์เท่ากันดังนั้นในการตรวจสอบจะต้องพิจารณาข้อมูลที่ได้จากการวัดผลในทุกวัตถุประสงค์

การตรวจสอบคุณภาพสื่อการเรียนการสอน หรืออาจจะเรียกว่าการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน หรือในแวดวงของนักเทคโนโลยีการศึกษาอาจคุ้นเคยกับการเรียนการสอนที่ตรวจสอบนี้ ว่าเป็นการหาค่า E_1/E_2 ซึ่งเป็นค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพ (efficiency ratio) ของคะแนน เป็นการนำสื่อไปทดลองใช้กับตัวแทนกลุ่มเป้าหมายในสภาพการณ์ปกติ เพื่อที่จะดูว่าสื่อที่ผ่านการประเมินโดยมีผู้เชี่ยวชาญแล้ว เมื่อนำไปใช้กับผู้เรียนจะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ และมีความเหมาะสมในการสื่อสารกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายได้หรือไม่เพียงใด

การกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน มักจะกำหนดเป็นตัวเลข เช่น กำหนดค่า E_1/E_2 เท่ากับ 90/90 หรือ 80/80 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพนิยมตั้งไว้ที่ 90/90 สำหรับสื่อที่ต้องการวัดความรู้และความจำ และเกณฑ์ 80/80 สำหรับสื่อที่ต้องการวัดทักษะ ทั้งนี้การกำหนดตัวเลขจะกำหนดเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับผู้ตรวจสอบว่าจะให้ค่าของสื่อที่ผลิตสูงต่ำเพียงใด นักเทคโนโลยีการศึกษาให้ความหมายของค่า E_1/E_2 ไว้แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับหลักการหรือทฤษฎีที่นำมาใช้

ถ้าผู้ตรวจสอบคำนึงถึง การบรรลุวัตถุประสงค์เป็นสำคัญก็จะให้ความหมาย ดังนี้

E_1 คือ คะแนนรวมเฉลี่ยของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ

E_2 คือ คะแนนรวมเฉลี่ยของนักเรียนที่บรรลุวัตถุประสงค์แต่ละข้อ คิดเป็นร้อยละ

ถ้าผู้ตรวจสอบคำนึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการ เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล การให้ความหมายจึงต้องคำนึงถึง กระบวนการและผลลัพธ์ ดังนี้

E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดและการประกอบกิจกรรม

E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนได้รับจากการทดสอบหลังเรียน

สำหรับสื่อที่ผลิตตามหลักการของการสอนแบบโปรแกรม จะคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงให้ความหมายดังนี้

E_1 คือ คะแนนรวมของผลการสอบของนักเรียนทั้งหมดที่ตอบถูก คิดเป็นร้อยละ

E_2 คือ ข้อสอบแต่ละข้อที่มีนักเรียนทำถูก คิดเป็นร้อยละ

จากเกณฑ์มาตรฐานที่ได้กล่าวมา ผู้วิจัยเลือกเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ของ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ไปวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คือ 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของผู้เรียน โดยเฉลี่ยร้อยละ 80 ขึ้นไป

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว โดยเฉลี่ยร้อยละ 80 ขึ้นไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

มีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการเรียนการสอนสาขาวิชาต่าง ๆ ทั่วไปเป็นจำนวนมาก ซึ่งสามารถสรุปสาระสำคัญของการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย เรื่อง “การใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint 2003” ในสาระเทคโนโลยีและการทำงานอาชีพ ได้ดังต่อไปนี้

จรัสศรี หัวใจ (2539, หน้า 63) ได้ทำการวิจัย เรื่อง “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนระบบมัลติมีเดีย วิชาคอมพิวเตอร์ หลักสูตรคอมพิวเตอร์เบื้องต้นและการใช้คำสั่ง DOS (com 101) สำหรับนักศึกษาการศึกษานอกโรงเรียน” ผลการทดลองพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) ผลของการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้เท่ากับ 26.57% 3) ผลการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีความเห็นด้วยในระดับ

ลักษณะพร โรจน์พิทักษ์กุล (2540, หน้า 94) ได้ศึกษา “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง โสตทัศนอุปกรณ์ ประเภทเครื่องฉายกับนักศึกษาปริญญาตรี ปีที่ 1” โดยให้กลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียรวม 4 สัปดาห์ 8 คาบการเรียน กลุ่มควบคุมเรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติการศึกษาวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ทองแท่ง ทองลิม (2541, หน้า 59) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปฏิสัมพันธ์ วิชาเทคนิคการก่อสร้าง 1 เรื่อง โครงสร้างหลังคา ตามหลักสูตรวิทยาลัยครู

ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2536” โดยทดลองกับนักศึกษาสายเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โปรแกรมวิชาช่างก่อสร้าง ระดับอนุปริญญา ชั้นปีที่ 1 ของสถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ราชบุรี จำนวน 20 คน โดยให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้โดยผ่านสื่อได้เป็นอย่างดี และพบว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.14/91.07 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 90/90

นพดล ศรีวัฒนานุศาสตร์ (2542, หน้า 85) ทำการศึกษาเรื่อง “อวกาศ” มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ว.305 เรื่อง อวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 90.83/90.83

ปราโมทย์ ชุมนุ้ย (2542, หน้า 75) ทำการศึกษาเรื่อง “สิ่งเสพติด” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาสุขศึกษา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสหศาสตร์ศึกษา อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ผลการทดลองพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.7/82.3 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

รงค์สิริ แสงซารี (2542, หน้า 89) ได้ทำการศึกษา เรื่อง “ส่วนประกอบและความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึง” เพื่อสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีเครื่องกล 1 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ที่มีประสิทธิภาพตามมาตรฐาน 90/90 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ ผลการทดลองพบว่าบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.25/91.25

เปี่ยมศักดิ์ แสนศิริสุข (2543, หน้า 95) ได้ศึกษา เรื่อง “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย” พบว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 คือมีค่าเท่ากับ 85/80 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฑารัตน์ สรวณะวงศ์ (2543, หน้า 91) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การใช้เครื่องมือคันสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต” ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนบนเครือข่าย

ของนักศึกษาคณะพยาบาลศาสตร์ที่เรียนวิชาห้องสมุดและวิธีค้นคว้าในปลายปีการศึกษา 2543 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 96 คน ทดลองให้เรียนจากโฮมเพจรายวิชาที่ทำการปรับปรุงหลายครั้งจนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.50/85.33

ประสานพันธ์ สายสัญญาณ (2544, หน้า 72) ทำการวิจัยเรื่อง “การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยคอนแทคเตอร์” พบว่า เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ผลจากการพัฒนาบทเรียน ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ถือได้ว่าค่าประสิทธิภาพ = $80.65/83.75$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ประมนตรี ภูกิ่งพลอย (2544, หน้า 67) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาหม้อแปลงไฟฟ้า เรื่อง “การออกแบบและหาขั้วหม้อแปลงไฟฟ้าหนึ่งเฟส” โดยศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยการสอนปกติ กับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยได้ค่าเท่ากับ 81.66/88.88 และนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนปกติ

วรวรรณ ศรีสงคราม (2544, หน้า 73) ทำการศึกษาเรื่อง “พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาออกแบบ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90” ผลการศึกษาพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาออกแบบ 1 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.7/91.3 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

วิภาภรณ์ อิ่มอารมณ์ (2544, หน้า 68) ทำการวิจัยเรื่อง “สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการสอนซ่อมเสริม วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพเรื่อง “ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวก” ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการสอนซ่อมเสริม มีประสิทธิภาพในเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนจากการทดสอบหลังจากการเรียนซ่อมเสริม ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริม สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พูลศักดิ์ ศรีสถาน (2545, หน้า 79) ทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง “ฟิสิกส์นิวเคลียร์” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 50 คน โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส อำเภovanรนิวาส จังหวัดสกลนคร โดยการเลือกมาแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า 1) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพร้อยละ 88 และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.83 2) นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนมีความเห็นด้วยอยู่ในระดับ “มาก” ดังนั้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นจึงสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศรินญา วรรณภักดิ์ (2548, หน้า 76) ได้ทำการศึกษา เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” สารสนเทศเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ เรื่อง “งานประดิษฐ์ใบตอง” สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า

(1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สารสนเทศเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ เรื่อง “งานประดิษฐ์ใบตอง” มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 91.31/89.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

(2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สารสนเทศเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ เรื่อง “งานประดิษฐ์ใบตอง” สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สิริกุล บุญหมั่น (2548, หน้า 57) ได้ทำการศึกษา เรื่อง “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และการคิดวิจารณ์จากการเรียนรู้” สารสนเทศเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ ระหว่างวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บและวิธีการเรียนปกติ ผลการวิจัยพบว่า

(1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บ เรื่อง “การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล Microsoft Access” มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 86.09/87.99 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

(2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บ เรื่อง “การเขียนโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล Microsoft Access” มีคะแนนเฉลี่ยในการเรียนรู้ 2 สัปดาห์ เฉลี่ยได้เท่ากับ 33.30

(3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การเขียนโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล Microsoft Access” ที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมาก

(4) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บ เรื่อง “การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล Microsoft Access” มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(5) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สารสนเทศเทคโนโลยีเพื่อการทำงาน เรื่อง “การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล Microsoft Access” มีความสามารถหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. งานวิจัยในต่างประเทศ

ตราฮาน (Trahan, 1989 p.138) ได้ศึกษาเรื่อง “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อระบบความจำและความเข้าใจในการอ่าน ทำการทดลองกับนักเรียนที่มีความบกพร่องในการอ่านและนักเรียนปกติ” ปรากฏผล การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลในทางบวกสำหรับนักเรียนผู้อ่านในระดับปานกลาง แต่ไม่มีผลดีสำหรับนักเรียนที่บกพร่องในด้านการอ่านนอกจากนี้

ยังพบว่าการแจ้งผลด้วยคอมพิวเตอร์มีความสมบูรณ์แบบมากกว่าการแจ้งผลด้วยแผ่นกระดาษอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เทอร์เรียน (Therrien, 1992, p.51) ได้ทำการศึกษา เรื่อง “การพัฒนาและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “การคุมกำเนิด” เพื่อใช้ทดลองกับนักเรียนระดับ 9 จำนวน 57 คน โดยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองให้เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มควบคุมให้เรียนโดยการบรรยาย ผลการวิจัยพบว่า ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนสอบหลังการเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน แต่คะแนนหลังการเรียนไม่แตกต่างกันทั้ง 2 กลุ่ม

นิคมิช (Nicmiec, 1993, p. 50) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อปรับปรุงทักษะการแปลความหมายจากกราฟ” จุดมุ่งหมายของงานวิจัย คือพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อปรับปรุงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลความหมายจากกราฟของนักศึกษาระดับ 11 และ 12 ในการเตรียมความพร้อมสำหรับการทดสอบในด้านทักษะของ Texas Assessment of Academic Skills (TAAS) ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ การอ่าน การสังเกตของผู้เรียนเกี่ยวกับกราฟในลักษณะต่าง ๆ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้พัฒนามาจากโปรแกรมไฮเปอร์การ์ดเครื่องคอมพิวเตอร์แมคอินทอช ผลการวิจัยพบว่า จุดเด่นของงานวิจัยนี้ คือ มีกรอบแนวความคิดที่เป็นกรอบความคิดเดี่ยว และมีการพัฒนาในลักษณะที่ลึกซึ้งด้านเนื้อหา ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ได้ทันทีที่เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีประสิทธิภาพ

ฟิชเชอร์ – สติท (Fisher-Stitt, 1996, p.2244) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสื่อผสมแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับความหมายของคำ Allegro ในบัลเล่ย์” ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลอง การพัฒนาและทดสอบการสอนด้วยคอมพิวเตอร์สื่อผสมแบบมีปฏิสัมพันธ์ ในเรื่องความหมายของคำ Allegro ในบัลเล่ย์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้ในห้องฝึกเรียนเต้นรำ กลุ่มทดลองคือนักศึกษาวิชาเอกการเต้นรำ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 40 คนถูกแบ่งออกเป็นสองกลุ่มโดยการสุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังจากทุกคนในกลุ่มทดลองได้ผ่านการเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วมีการทดสอบเพื่อประเมินความเข้าใจ ทั้งที่ได้จากการเขียนและการแสดงท่าเต้น 4 ท่า และคำศัพท์ 6 คำ ที่มีอยู่ในบทเรียน การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจในท่าเต้น ความเข้าใจคำศัพท์ และความเข้าใจโดยรวมของแต่ละกลุ่ม ใช้การทดสอบ t-test แบบกลุ่มที่เป็นอิสระกับความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจที่ได้จากการเขียน และความเข้าใจที่ได้จากการแสดงท่าเต้นค่าได้จากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การสอนด้วยคอมพิวเตอร์สื่อผสมแบบมีปฏิสัมพันธ์ช่วยปรับปรุงความ

เข้าใจในเรื่องความหมายของคำว่า Allegro ในบัลเลต์แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เฉพาะคะแนนรวมที่ได้จากการทำแบบทดสอบและคะแนนรวมที่ได้จากการแสดงโดยกลุ่มทดลองมีคะแนนความเข้าใจดีกว่ากลุ่มควบคุมและคะแนนรวมความเข้าใจที่ได้จากการทำแบบทดสอบกับคะแนนรวมความเข้าใจที่ได้จากการแสดงอยู่ในระดับสูง ($r = .79$)

ซิมโมน (Simeone, 1996, 1473) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “วิธีการผสมเกี่ยวกับโปรแกรมการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับทักษะการอ่านจับใจความของนักเรียนอาชีวศึกษา” จุดมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กระบวนการวิจัยประกอบด้วย 1) การเปรียบเทียบคะแนนก่อนการทดลองกับคะแนนหลังการทดลอง จากแบบทดสอบย่อยการอ่านจับใจความในแบบทดสอบ Adult Basic Learning Exam 2) การสัมภาษณ์นักเรียน 3) การสำรวจการรับรู้ของนักเรียน 4) การสำรวจการรับรู้ของครู และ 5) จัดกลุ่มสนใจโดยมีตัวแทนจากธุรกิจและอุตสาหกรรม การวิจัยครั้งนี้กระทำในโรงเรียนอาชีวศึกษามีพื้นที่ซึ่งรองรับนักเรียนระดับ 10 11 และ 12 จากโรงเรียนอาชีวศึกษา 21 แห่งใน 10 เขต คะแนนก่อนการทดลองและหลังการทดลองของนักเรียน 1,342 คนในปีการศึกษา 1994 - 1995 ถูกนำมาเปรียบเทียบกันเพื่อหาว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ คะแนนจากแบบทดสอบย่อย การอ่านจับใจความของนักเรียนที่เรียนโปรแกรม cai และนักเรียนที่ไม่ได้เรียนโปรแกรมการสอนที่ใช้ cai ถูกนำมาศึกษาเปรียบเทียบกัน ผลการศึกษาพบว่า คะแนนหลังทดลองของนักเรียนในโปรแกรมการสอนที่ใช้ cai เพิ่มขึ้นจากคะแนนก่อนทดลองแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มที่ไม่ได้เรียนในโปรแกรมการสอนที่ใช้ cai ก็มีคะแนนก่อนการทดลองและคะแนนหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเข้าเรียนเฉลี่ยมีค่าใกล้เคียงกันทั้งสองกลุ่ม

ไวเดอร์ (Wilder, 1997, p.280) ทำการศึกษารูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชนิดต่าง ๆ คือ Drill and Practice จากการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานและการเรียนปกติโดยใช้สมุดงานเป็นพื้นฐาน โดยพิจารณาจากคะแนนการคำนวณความคงทนในการเรียนรู้และเวลาในการเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาทดลองมีจำนวน 564 คน โดยใช้เวลาในการเก็บข้อมูลเป็นเวลา 5 ปี ผลการทดลองพบว่า โปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ความคงทนในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น และเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ลดลง

จากผลการวิจัย สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นนวัตกรรมทางเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก การสร้างและการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นเพื่อการนำประโยชน์ไปใช้เป็นที่สื่อในการเรียนการสอน สามารถถ่ายทอดเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ของบทเรียน และช่วยเสริมการเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามลำพังโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ และมีความคงทนในการเรียนรู้แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพสูงตามเกณฑ์ที่กำหนดช่วยให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเนื่องจากในการสร้างบทเรียนช่วยสอน ได้มีขั้นตอนการสร้างอย่างเป็นระบบ และมีการใช้ทฤษฎีในการเรียนรู้ เพื่อความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี