บทที่ 2 ทฤษฎีสัมพันธ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก ตามหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีหลักการขั้นพื้นฐาน แนวคิดหรือทฤษฎีที่นำมาอ้างอิงในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

2.1 การจัดการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

2.2 ประวัติความเป็นมาของวิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา

2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4 หลักการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน

2.5 หลักการหาคุณภาพและประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) [6]

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาพณิชยการ

จุดประสงค์

1. เข้าใจหลักการและประยุกต์ใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สุขศึกษาและพลศึกษา ในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ
2. เข้าใจหลักการและกระบวนการในงานพื้นฐานวิชาชีพและงานที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนางานด้านพณิชยการ
3. เข้าใจหลักการ วิธีการและขั้นตอนในสาขางานที่เลือก
4. มีทักษะ มีประสบการณ์ กระบวนการในงานอาชีพตามสาขางานที่เลือก
5. มีทักษะในการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในงานอาชีพตามสาขางานที่เลือก
6. มีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถตัดสินใจและแก้ปัญหาในการทำงาน
7. มีทักษะในการแสวงหาความรู้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถพัฒนางานให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น
8. อนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี
9. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ดีต่องาน และเห็นแนวทางในทางประกอบอาชีพสุจริต

มาตรฐานวิชาชีพ

1. สื่อสารโดยใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาอื่นในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ
2. พัฒนาตนเองและสังคมตามหลักศาสนา สิทธิหน้าที่พลเมือง วัฒนธรรมและเศรษฐกิจ
3. พัฒนาตนเอง พัฒนางานอาชีพ และแก้ไขปัญหา โดยใช้หลักการกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
4. พัฒนาบุคลิกภาพและสุขภาพของตน โดยใช้หลักการกระบวนการด้านสุขศึกษาและพลศึกษา
5. ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปและระบบสารสนเทศ เพื่อพัฒนางานด้านธุรกิจ
6. วางแผนประกอบอาชีพด้านธุรกิจ โดยนำระบบบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิตมาใช้ในองค์การ
7. จัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัย และความปลอดภัยในองค์กรและชุมชน
8. ประยุกต์ใช้หลักการพื้นฐานงานอาชีพด้านธุรกิจ ในการปฏิบัติงานและในชีวิตประจำวัน

มาตรฐานวิชาชีพ สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

1. เข้าใจระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์
2. จัดการและแก้ไขปัญหาระบบคอมพิวเตอร์
3. เขียนโปรแกรมขนาดเล็ก
4. ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในงานธุรกิจ
5. ใช้ระบบเครือข่ายในการปฏิบัติงาน
6. สร้างเว็บเพจ

โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545

ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาพณิชยการ จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดวิชาต่าง ๆ และเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรไม่น้อยกว่า 102 หน่วยกิต ดังโครงสร้างต่อไปนี้

1. หมวดวิชาสามัญ	ไม่น้อยกว่า	**26**	**หน่วยกิต**
1.1 วิชาสามัญทั่วไป		18	หน่วยกิต
1.2 วิชาสามัญพื้นฐานวิชาชีพ		8	หน่วยกิต
2. หมวดวิชาชีพ	ไม่น้อยกว่า	**66**	**หน่วยกิต**
2.1 วิชาชีพพื้นฐาน		10	หน่วยกิต
2.2 วิชาชีพสาขาวิชา		16	หน่วยกิต
2.3 วิชาชีพสาขางาน		36	หน่วยกิต
2.4 โครงการ		4	หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	**10**	**หน่วยกิต**

4. ฝึกงาน	(ไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน)		
5. กิจกรรมเสริมหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	200	ชั่วโมง
รวม	**ไม่น้อยกว่า**	**102**	**หน่วยกิต**

วิชาชีพสาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (ชั่วโมง)**
2201 – 2401	คอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น	2 (4)
2201 – 2402	คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์	2 (2)
2201 – 2403	จริยธรรมในอาชีพคอมพิวเตอร์	2 (2)
2201 – 2404	การใช้โปรแกรมตารางงาน	2 (4)
2201 – 2405	การใช้โปรแกรมฐานข้อมูล	2 (4)
2201 – 2406	การใช้โปรแกรมนำเสนอข้อมูล	2 (4)
2201 – 2407	โปรแกรมประมวลผลคำประยุกต์	1 (2)
2201 – 2408	การผลิตสื่อสิ่งพิมพ์	2 (4)
2201 – 2409	การประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์	2 (2)
2201 – 2410	หลักการเขียนโปรแกรม	2 (4)
2201 – 2411	การเขียนโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการเท็กซ์โหมด	2 (4)
2201 – 2412	การเขียนโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ GUI	2 (4)
2201 – 2413	การประยุกต์คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ	2 (4)
2201 – 2414	การสร้างเว็บเพจ	2 (4)
2201 – 2415	ระบบเครือข่ายเบื้องต้น	2 (4)
2201 – 2416	ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น	2 (4)
2201 – 2417	ปฏิบัติงานบริการคอมพิวเตอร์	3 (6)
2201 – 2418	เทคโนโลยีสำนักงาน	2 (4)
2201 – 2419	การใช้โปรแกรมกราฟิก	2 (4)
2201 – 2825	ภาษาอังกฤษเพื่องานคอมพิวเตอร์	2 (3)
2201 – 4401	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ 1	* (*)
2201 – 4402	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ 2	* (*)
2201 – 4403	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ 3	* (*)
2201 – 4404	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ 4	* (*)
2201 – 4405	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ 5	* (*)
2201 – 4406	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ 6	* (*)

สำหรับการเรียนทวิภาคี ให้สถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ วิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชาและมาตรฐานรายวิชา กำหนดแผนการฝึกปฏิบัติและการประเมินผล โดยใช้เวลาไม่น้อยกว่า40 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

เวลาเรียน

ตลอดหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ใช้เวลาเรียน 3 ปี แต่ละปีการศึกษาควรมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่า 36 สัปดาห์ ในหนึ่งสัปดาห์ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่า 40 ชั่วโมง ซึ่งในรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1003 กำหนดให้เรียนสัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง ประกอบด้วยภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในแต่ละภาคเรียนจำนวน 18 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 72 ชั่วโมง

แนวดำเนินการ

เพื่อให้การจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้ ประสบความสำเร็จตามจุดหมายข้างต้น จึงกำหนดแนวดำเนินการไว้ ดังนี้

1. จัดการเรียนการสอนให้ยืดหยุ่นตามเหตุการณ์และสภาพความพร้อมของเครื่องมือพัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน หรือสื่อนวัตกรรมตามความเหมาะสม

2. จัดการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้สอดคล้องกับความสนใจและสภาพชีวิตจริงของผู้เรียน และให้โอกาสเท่าเทียมกันในการพัฒนาตนเองตามความสามารถ

3. จัดการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์ เชื่อมโยงหรือบูรณาการในรายวิชาเรียนรวมทั้งจากประสบการณ์ให้มากที่สุด

4. จัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์และกระบวนการกลุ่มโดยเน้นให้เกิดความคิดรวบยอด

5. จัดให้มีการศึกษา ติดตามและแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

6. ให้สอดแทรกการอบรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ที่มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ ในการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ

7. ในการเสริมสร้างค่านิยมที่ระบุไว้ในจุดประสงค์ จะต้องมีการปลูกฝังค่านิยมที่เป็นพื้นฐาน เช่น ขยัน ซื่อสัตย์ อดทน มีวินัย ความรับผิดชอบ ฯลฯ ควบคู่ไปด้วย

8. จัดสภาพแวดล้อมและสร้างบรรยากาศภายในห้องเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และการปฏิบัติจริงของผู้เรียน

ลักษณะการเรียนการสอน

1. ครูต้องจัดสภาพห้องเรียน จัดเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อมที่จะเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการเรียน และรู้จักคิดหาวิธีการที่จะแก้ปัญหาต่าง ๆ เหล่านั้น

2. การสอนควรเน้นเจตคติที่ดีของผู้เรียนปลูกฝังคุณลักษณะที่ดีงามและให้เกิดแนวคิดในการเรียน ซึ่งคุณลักษณะนี้ การสอนจะไม่ผูกพันกับเนื้อหามากจนเกินไป

3. ครูควรสอนให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนเพื่อจะได้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถนำไปปรับปรุงพัฒนาให้เกิดประโยชน์ในการดำรงชีวิตประจำวันได้

4. กิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเอง คิดได้ แก้ปัญหาเป็นโดยการแสวงหาคำตอบด้วยวิธีการต่าง ๆ

5. ครูควรปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย ให้แก่ผู้เรียน

6. ในการจัดการเรียนการสอน ครูควรนำปัญหาที่เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนเอง หรือที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนมาทำการสอนก่อน ควรสอนจากสิ่งที่ง่ายไปหาสิ่งที่ยาก

7. ครูพึงระลึกเสมอว่าการเรียนการสอนจะได้ผล จะต้องมีการนำเอาสื่อการเรียนการสอนด้านต่าง ๆ มาเป็นเครื่องมือช่วยในการสอน

การประเมินผล

การประเมินผลถือได้ว่าเป็นหน้าที่ของครูโดยตรง ที่จะต้องทำการวัดผลและประเมินผลตลอดจนการติดตามผลเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนดังนั้น วิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก รหัสวิชา 2201-2419 ควรมีลักษณะดังนี้

1. ครูต้องประเมินผลตามกิจกรรมทุกขั้นตอน เพื่อดูความก้าวหน้าในการเรียนรู้

2. ครูควรประเมินผลหลาย ๆ ด้าน ไม่เฉพาะความรู้ความเข้าใจเท่านั้นอาจประเมินผลเจตคติ ทักษะต่าง ๆ ความสนใจ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและลักษณะอื่น ๆ ของการเรียนรู้

3. ครูควรใช้วิธีการวัดผลหลาย ๆ วิธีแล้วแต่ความเหมาะสม

4. ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการประเมินผลด้วยตนเอง

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. คะแนนเก็บระหว่างเรียน (แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน)	25 %
2. คะแนนบูรณาการ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม	20 %
3. กิจกรรมในห้องเรียน	10 %
4. แบบทดสอบท้ายบทเรียน	20 %
5. ใบงาน	10 %
6. โครงงาน	15 %
รวมตลอดภาคเรียน	100 %

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

วิธีการประเมินผลการเรียน

การประเมินผลการเรียนเป็นรายวิชา ให้ดำเนินการประเมินตามสภาพจริงต่อเนื่องตลอดภาคเรียนด้านความรู้ ความสามารถและเจตคติจากกิจกรรมการเรียนการสอนและการปฏิบัติงานที่มอบหมาย ซึ่งครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาวิชาโดยใช้เครื่องมือและวิธีการหลากหลายตามความเหมาะสมให้มีการประเมินเพื่อพัฒนาและการประเมินสรุปผลการเรียนโดยพิจารณาจากการประเมิน แต่ละกิจกรรมและงานที่มอบหมายในอัตราส่วนตามความสำคัญของแต่ละกิจกรรมหรืองานที่มอบหมายให้ดำเนินการประเมินผลการเรียนนักเรียนอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี จากการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการตามวิธีการที่ครูฝึกและอาจารย์นิเทศการฝึกงานกำหนด โดยให้ใช้ตัวเลขแสดงระดับผลการเรียนในแต่ละรายวิชาดังต่อไปนี้

4.0	หมายถึง	ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม
3.5	หมายถึง	ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
3.0	หมายถึง	ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี
2.5	หมายถึง	ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีพอใช้
2.0	หมายถึง	ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้
1.5	หมายถึง	ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อน
1.0	หมายถึง	ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อนมาก
0	หมายถึง	ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ

รายวิชาใดที่แสดงระดับผลการเรียนตามข้อ 2 ไม่ได้ ให้ใช้ตัวอักษรต่อไปนี้

ข.ร. หมายถึง ขาดเรียน ไม่มีสิทธิเข้ารับการประเมินสรุปผลการเรียน เนื่องจากมีเวลาเรียนต่ำกว่าร้อยละ 80 โดยสถานศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่ใช่เหตุสุดวิสัย

ข.ป. หมายถึง ขาดการปฏิบัติงาน หรือปฏิบัติงานไม่ครบ โดยสถานศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่มีเหตุผลสมควร

ข.ส. หมายถึง ขาดการประเมินสรุปผลการเรียน โดยสถานศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่มีเหตุผลสมควร

ถ.ล. หมายถึง ถอนรายวิชาภายหลังกำหนด โดยสถานศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่มีเหตุผลสมควร

ถ.น. หมายถึง ถอนรายวิชาภายในกำหนด

ถ.พ. หมายถึง ถูกสั่งพักการเรียนในระหว่างที่มีการประเมินสรุปผลการเรียน

ท. หมายถึง ทุจริตในการสอบหรืองานที่มอบหมายให้ทำ

ม.ส. หมายถึง ไม่สมบูรณ์ เนื่องจากไม่สามารถเข้ารับการประเมินครบทุกครั้ง และหรือไม่ส่งงานอันเป็นส่วนประกอบของการเรียนรายวิชาตามกำหนดด้วยเหตุจำเป็นอันสุดวิสัย

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ - 7 ก.ย. 2555
เลขทะเบียน 249399

ม.ท. หมายถึง ไม่สามารถเข้ารับการประเมินทดแทนการประเมินส่วนที่ขาดของรายวิชาที่ไม่สมบูรณ์ภายในภาคเรียนถัดไป

ผ. หมายถึง ได้เข้าร่วมกิจกรรมตามกำหนด และผลการประเมินผ่าน

ม.ผ. หมายถึง ไม่เข้าร่วมกิจกรรม หรือผลการประเมินไม่ผ่าน

ม.ก. หมายถึง การเรียนโดยไม่นับจำนวนหน่วยกิตมารวมเพื่อการสำเร็จการศึกษา

2.2 ประวัติความเป็นมาของวิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา

วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา ได้ก่อตั้งเมื่อวันที่ 1 กันยายน 2482 เดิมมีชื่อว่า โรงเรียนช่างทอผ้าและเย็บผ้า ตั้งอยู่ริมบุ่งติดค่ายทหาร กองทัพภาคที่ 2 อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมาหลักสูตรการศึกษารับผู้จบการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ศึกษาต่อเป็นเวลา 2 ปี ก็จบหลักสูตร เปิดทำการสอนเมื่อวันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2482 รุ่งเรืองตามลำดับซึ่งพอสรุปโดยสังเขป ดังนี้

พ.ศ.2490 ได้เปลี่ยนชื่อจาก โรงเรียนการช่างสตรีนครราชสีมา รับนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เข้าศึกษาต่อลักสูตรการช่างขั้นต้น 2 ปี และรับผู้สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เข้าศึกษาต่อหลักสูตรการช่างชั้นปลาย 3 ปี

พ.ศ.2503 ได้ย้ายจากสถานที่เดิม มาสร้างใหม่บนเนื้อที่ 19 ไร่ 3 งาน ริมถนนมิตรภาพ ด้านหน้าเป็นต้นทางของถนนมิตรภาพ ใกล้ทางเข้าเมืองบริเวณอนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี ด้านหลังติดลำตะคอง ด้านซ้ายติดโรงเรียนอนุบาลนครราชสีมา และด้านขวาติดโรงเรียนเมืองนครราชสีมา

พ.ศ.2507 UNICEF เข้ามาให้ความช่วยเหลือตามโครงการความร่วมมือระหว่างประเทศ จึงได้เปิดหลักสูตร 4 แผนก คือ แผนกผ้าและเครื่องแต่งกาย แผนกอาหารและโภชนาการ แผนกคหกรรมศาสตร์ทั่วไป และแผนกศิลปหัตถกรรม พร้อมกันนั้นก็พัฒนาครูผู้สอนให้มีความรู้เพิ่มขึ้น ให้งบประมาณก่อสร้างอาคารเรียน โรงฝึกงานและจัดสรรวัสดุอุปกรณ์มาเพื่อการเรียนการสอนให้เป็นไปตามความต้องการ

พ.ศ.2508 ได้เปิดรับนักเรียนชายเป็นครั้งแรกในแผนกศิลปหัตกรรมจำนวนทั้งสิ้น 54 คน และปิดตัวเลิกรับนักเรียนชายในปี พ.ศ. 2514 พร้อมกันได้ปิดแผนกศิลปหัตถกรรมลงด้วย

พ.ศ.2516 ได้เปลี่ยนชื่อสถานศึกษาจาก "โรงเรียนการช่างสตรีนครราชสีมา" เป็นโรงเรียนอาชีวศึกษานครราชสีมา และได้รับอนุมัติให้เปิดทำการสอนแผนกพณิชยการขึ้น

พ.ศ.2520 ได้รับการยกฐานะเป็น "วิทยาลัย" โดยรวมกับวิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา เป็นสถานศึกษาเดียวกัน แยกเป็น 2 วิทยาเขต และในปีนี้ได้เปิดหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาคหกรรมศาสตร์ ใช้เวลาศึกษา 2 ปี

พ.ศ.2521 ได้แยกตัวออกมาเป็นวิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา โดยแอกเทศโดยมี นางพยาว์ ไทยวัชรมาศ เป็นผู้อำนวยการวิทยาลัย

พ.ศ.2524 วิทยาลัยได้รับคัดเลือกให้เป็น "สถานศึกษาดีเด่น" นับเป็นแห่งแรกของกรมอาชีวศึกษา และในปีนี้ได้เปิดหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิค (ปวท.) แผนกวิชาเลขานุการและการบัญชี

พ.ศ.2527 เปิดหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาอาหารและโภชนาการและแผนกวิชาผ้าและเครื่องแต่งกาย

พ.ศ.2529 เปิดรับนักศึกษาเข้าเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาการตลาด และ พ.ศ. 2530 เปิดแผนกวิชาคอมพิวเตอร์

พ.ศ.2534 เปิดหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิค (ปวท.) สาขาวิชาธุรกิจโรงแรม และเริ่มเปิดหลักสูตรอาชีวศึกษาระบบทิวภาคีในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาการโรงแรม ในปี พ.ศ. 2538 และในปีนี้ได้เปิดหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิค (ปวท.)

พ.ศ.2540 เปิดหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระบบทวิภาคี เพิ่มอีก 2 แผนก คือ แผนกวิชาธุรกิจค้าปลีกและแผนกวิชาธุรกิจพยาบาล

พ.ศ.2543 ขยายการศึกษาระบบทวิภาคี ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เพิ่มขึ้นเป็น 4 แผนกวิชา คือ แผนกวิชาธุรกิจโรงแรม แผนกวิชาเลขานุการ แผนกวิชาการตลาด และแผนกวิชาธุรกิจพยาบาล

พ.ศ.2544 วิทยาลัยเริ่มเข้าสู่ระบบการศึกษาตาม พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติฉบับใหม่ มีการตรวจสอบมาตรฐานการศึกษาทุกปีการศึกษา วิทยาลัยต้องจัดทำธรรมนูญการศึกษาทุกปีการศึกษา วิทยาลัยต้องจัดทำธรรมนูญการศึกษานำชุมชนเข้ามามีส่วนจัดการศึกษาและจัดการเรียนการสอนโดยเน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง ซึ่งเป็นที่น่ายินดีอย่างยิ่งเมื่อมีการตรวจสอบมาตรฐานการศึกษา วิทยาลัยได้รับการคัดเลือกให้เป็น "สถานศึกษามาตรฐานอาชีวศึกษาดีเด่น" ของกรมอาชีวศึกษากระทรวง

ศึกษาธิการ ประจำปีการศึกษา 2542 และนับเป็นสถานศึกษาสังกัดกองวิทยาลัยอาชีวศึกษาแห่งแรกของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ได้รับเกียรติให้ได้รับโล่รางวัลสถานศึกษามาตรฐานอาชีวศึกษาดีเด่น

ปัจจุบัน วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา ตั้งอยู่เลขที่ 272 ถนนมิตรภาพ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา รหัสไปรษณีย์ 30000 มีเนื้อที่ทั้งหมด 19 ไร่ 3 งาน สถานที่แวดล้อม ประกอบด้วยสถานศึกษา บ้านพักข้าราชการ ตลาดสด ธนาคาร วัด โรงพยาบาล ลำน้ำตะคอง คูเมืองโบราณ และถนนมิตรภาพ

2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

อำนวย เดชชัยศรี [7] (2542:112-117) ให้ความหมายไว้ดังนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนวิชาต่าง ๆ ให้มนุษย์ โดยการนำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยให้เครื่องกับผู้เรียนโต้ตอบกันเอง ทั้งนี้จะรวมถึงการสอนให้รู้จักเขียนโปรแกรมสั่งงานคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ไม่รวมถึงการสอนคนให้รู้จักวิธีใช้คอมพิวเตอร์หรือรู้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นอย่างไร คอมพิวเตอร์จึงเป็นเพียงเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ครูนำมาใช้เป็นสื่อในการสอน

วุฒิชัย ประสารสอย [8] (2543:30) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสรุปบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง เนื้อหาวิชาที่ได้นำไปพัฒนาอย่างเป็นระบบอยู่ในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในลักษณะสื่อประสม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทบทวนได้ด้วยตนเอง เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดความรู้เนื้อหาวิชานั้นแทนครูผู้สอนพร้อมทั้งประเมินให้ผลย้อนกลับ และสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้

บูรณะ สมชัย [9] (2542:14) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์แสดงการฝึกฝน ฝึกหัดแบบฝึกหัดและทบทวนลำดับบทเรียนให้แก่นักเรียนและบางส่วนที่ช่วยนักเรียนในด้านการโต้ตอบเกี่ยวกับเนื้อหาของการเรียนการสอน

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง [10] (2541:7) ได้ให้ความหมายว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึงคอมพิวเตอร์ที่ช่วยทำให้นักเรียน เรียนรู้รายวิชาไปทีละขั้นตอนขณะที่มีการเรียนการสอนขึ้นอยู่กับการตอบสนองของนักเรียน นักคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ถามคำถามให้ คอมพิวเตอร์สามารถย้อนกลับไปสู่รายละเอียดที่ผ่านมาแล้วได้ หรือสามารถให้การฝึกฝนซ้ำให้แก่นักเรียนได้

สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์กับโปรแกรมบทเรียน มาช่วยในการเรียนการสอน มีการวางแผนเนื้อหาวิชาอย่างเป็นขั้นตอน สามารถตอบสนองกับผู้เรียน มีการทบทวน การทำแบบฝึกหัดและการประเมินผลให้ผลย้อนกลับ และสามารถโต้ตอบหรือ มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้

2.3.1 คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร(ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง [10] (2541:8-11) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้ คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 4 ประการ ได้แก่

2.3.1.1 สารสนเทศ (Information)

ระบบสารสนเทศ เป็นคำที่มีความหมายกว้าง ซึ่งอาจหมายถึง ระบบที่ดำเนินการในการจัดการข้อมูลข่าวสารในองค์กร เพื่อให้สามารถนำมาใช้ได้อย่างเป็นระบบระเบียบอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยในการนำเสนอเนื้อหานั้นอาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ใช้รับเนื้อหาสาระและทักษะต่าง ๆ อย่างตรงไปตรงมาจากการอ่าน การจำ ทำความเข้าใจ และฝึกฝนตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางอ้อม ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทภาพและการจำลองซึ่งเนื้อหาสาระหรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับ จะถูกแฝงเอาไว้ในรูปแบบของเกมต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ฝึกทักษะทางการคิด การจำ การสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลินและจูงใจให้ผู้ใช้มีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น

สารสนเทศเป็นคุณลักษณะสำคัญประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ช่วยแยกความแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมออกจากซอฟต์แวร์ เกมซึ่งมุ่งเน้นแต่ความบันเทิง และความเพลิดเพลินของผู้ใช้โดยไม่ได้คำนึงถึงการให้ความรู้หรือ ทักษะแก่ผู้เรียน แต่อย่างไรก็ดี ซอฟต์แวร์เกมบางชิ้นก็อาจจัดว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทหนึ่งได้ แต่ทั้งนี้เกมเหล่านั้นจะต้องมีคุณลักษณะสำคัญ กล่าวคือจะต้องมีเป้าหมายรวมหรือวัตถุประสงค์ที่จะนำเสนอเนื้อหา สาระความรู้หรือทักษะอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้เรียน

2.3.1.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization)

การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจและพื้นฐานความรู้

ที่แตกต่างกันออกไป คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้ การควบคุมการเรียนของตนนี้ก็มีอยู่หลายลักษณะด้วยกัน ลักษณะสำคัญ ๆ ได้แก่

1. การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ข้ามส่วนใด ออกจากบทเรียนเมื่อใดหรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา เช่น มีเมนูหรือรายการที่แยกเนื้อหาตามหัวข้ออย่างชัดเจน หรือปุ่มควบคุมต่าง ๆ ในการสืบไปในบทเรียน

2. การควบคุมลำดับของการเรียน การเลือกที่จะเรียนส่วนใดก่อนหลังหรือการสร้างลำดับการเรียน ด้วยตนเอง เช่น ในลักษณะการเรียนเนื้อหาแบบโยงใยหรือสื่อหลายมิติ ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมกันอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งอาจอยู่ในรูปของส่วนของการเชื่อมโยงแบบฮอตเวิร์ด หรือข้อความหลายมิติก็ได้ ซึ่งผู้เรียนสามารถที่กดเลือกข้อมูลที่ต้องการเรียน ตามความสนใจ ตามความถนัดหรือตามพื้นฐานความรู้ของตนได้

3. การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือการทำแบบทดสอบหรือไม่ การทำจะทำมากน้อยเพียงใด เช่น การมีปุ่มควบคุมต่าง ๆ จัดการไว้ในทุกหน้าที่จำเป็น เช่น ปุ่มเลิกทำ ปุ่มกลับไปหน้าเดิม เป็นต้น

นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แบบอาจที่จะต้องมีการนำระบบผู้เชี่ยวชาญหรือระบบปัญญาประดิษฐ์ มาประยุกต์ใช้ เพื่อที่จะสามารถตอบสนองต่อความแตกต่างของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การจัดเสนอเนื้อหาหรือแบบฝึกหัด ในระดับความยากง่ายที่ตรงกับพื้นฐานความสามารถและความสนใจของผู้เรียน เป็นต้น

2.3.1.3 การโต้ตอบ (Interaction)

การโต้ตอบในที่นี้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือ การเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นหาใช่เกิดขึ้นเพียงจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน การอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแต่การคลิกเปลี่ยนแปลงหน้าจอไปเรื่อยๆทีละหน้า ไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้

อย่างไรก็ดีมีซอฟต์แวร์มากมายที่โฆษณาตนเองว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่มีผู้ที่ใช้กันจริง ๆ แล้วไม่น่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เลย ทั้งนี้ก็เพราะการที่ผู้สร้างไม่บอกคุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในส่วนของปฏิสัมพันธ์นี้ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบซอฟต์แวร์ทางการศึกษาที่ได้รับการออกแบบให้ผู้ใช้กดเมาส์เพื่อพลิกเปลี่ยนหน้าไปเรื่อย ๆ ถือว่าเป็นการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอนที่มีความหมาย การที่ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ผู้สร้างซอฟต์แวร์จำเป็นต้องใช้เวลาในส่วนของการสร้างความคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์เพื่อให้ได้มาซึ่งกิจกรรมการเรียน หรือ งานที่ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ซึ่งมีความเกี่ยวเนื่องกันกับบทเรียนและเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.1.4 การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback)

ลักษณะที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การให้ผลป้อนกลับโดยทันที ตามแนวคิดของ สกินเนอร์แล้วผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึง การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนเป็นวิธีอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนของตนได้ ทั้งนี้มีงานวิจัยหลายชิ้น เช่น อรนุช ลิมตศิริ [11] (2544:213) ซึ่งสนับสนุนว่า ให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนได้เป็นอย่างดีความสามารถในการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เองที่ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบในส่วนสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับสื่อประเภทอื่น ไม่ว่าจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อโสตทัศนวัสดุแล้วเนื่องจากสื่ออื่น ๆ นั้นไม่สามารถที่จะประเมินผลการเรียนของความพร้อมกับการให้ผลป้อนกลับโดยฉับพลันเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของการให้ผลป้อนกลับนี้เป็นสิ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างไป จากมัลติมีเดียซีดีรอมส่วนใหญ่ ซึ่งได้มีการรวบรวมและนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องราวของสถานการณ์ หรือเหตุการณ์สำคัญต่าง ๆ แต่มัลติมีเดียซีดีรอมไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจของผู้ใช้แต่อย่างใด ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบทดสอบแบบฝึกหัดหรือการตรวจสอบ ความเข้าใจในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ซึ่งทำให้มัลติมีเดียซีดีรอมเหล่านั้นถูกจัดว่าเป็นสื่อสำหรับการนำเสนอไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.2 รูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อำนวย เดชชัยศรี [7] (2542:112-117) วุฒิชัย ประสารสอย [8] (2543:30) บูรณะ สมชัย [9] (2542:14) ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง [10] (2541:8-11) และกิดานันท์ มลิทอง [12] (2543:245-248) กล่าวถึง รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ว่ามีหลายรูปแบบโดยจำแนกตามลักษณะการใช้งาน ได้นำเสนอรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสรุปดังนี้

2.3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการเสนอเนื้อหา (Tutorial Instruction)

มีลักษณะเป็นการนำเสนอเนื้อหา โดยการใช้สื่อประสม เช่น ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โดยเริ่มจากบทนำซึ่งมีการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนหลังจากนั้นเป็นการเสนอเนื้อหา โดยให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามที่ผู้ออกแบบบทเรียนกำหนดไว้ และมีคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบ โปรแกรมในบทเรียนประเมินผลคำตอบของผู้เรียนทันที หากผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์การเรียนที่กำหนดในเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่ง ก็มีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนตอบได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด บทเรียนแบบนี้ เป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถใช้สอนได้แทบทุกสาขาวิชา และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์ หรือด้านวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นบทเรียนที่มุ่งการสอนเป็นรายบุคคลสนองความแตกต่าง ความสนใจและความสามารถของผู้เรียนเป็นรายบุคคล

2.3.2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัด (Drill and Practice)

เป็นบทเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้ที่ได้เรียนแล้ว การเรียนแบบนี้จะไม่มีการนำเสนอเนื้อหาความรู้เดิมแก่ผู้เรียน แต่มีการให้คำถามหรือปัญหาที่ออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อ การตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก

2.3.2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation)

เป็นบทเรียนที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เพื่อเป็นการฝึกทักษะและเรียนรู้ได้โดยไม่ต้อง เสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายสูง รูปแบบของบทเรียนแบบนี้ประกอบด้วยการเสนอเนื้อหาความรู้ข้อมูลและ การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติ เพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว ส่วนมากบทเรียนประเภทนี้พัฒนาขึ้นมาใช้ในกิจการด้านการฝึกนักบิน ตำรวจ และทหาร หรือใช้ในการสอนวิชาเคมีเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง

2.3.2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (Instructional Game)

เป็นบทเรียนที่ใช้เกมเพื่อการเรียนการสอน เนื่องจากเกมจะเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ เกิดความตื่นเต้น ความสนุกสนานในการเรียนรู้ รูปแบบของบทเรียนแบบนี้คล้ายคลึงกับรูปแบบบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

2.3.2.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการทดสอบ (Test)

การใช้บทเรียนแบบนี้ นอกจากเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนแล้ว ก็ยังช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่าๆของคำถาม จากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนซึ่ง

น่าสนใจกว่าและเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบคำถามได้อีกด้วย

2.3.3 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โดยทั่วไปแล้วคอมพิวเตอร์มีประโยชน์มากมายนอกจากการประมวลผล การจัดทำเอกสารและในโรงเรียนได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้อย่างกว้างขวางโดยเฉพาะนำมาช่วยสอน ถึงอย่างไรก็ตาม การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ประกอบกับใช้คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ควบคู่กับการดูแลของผู้สอนอย่างใกล้ชิด ซึ่งจะสามารถให้คุณประโยชน์อย่างแท้จริงได้มีผู้ทำการวิจัยศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อผู้เรียนหลายประการ กล่าวโดยสรุปคือ

วารินทร์ รัศมีพรหม [13] (2541:75) กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามเอกัตภาพ
2. มีผลการป้อนกลับทันทีทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้นไม่เบื่อหน่าย
3. ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนจริง ๆ ก่อนที่จะผ่านบทเรียนนั้นไป
4. ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนที่เคยเรียนในห้องเรียน
5. นักเรียน เรียนได้ดีกว่า เร็วกว่าการสอนตามปกติ ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียนลง
6. สามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนโดยอัตโนมัติ
7. ผู้เรียนได้เรียนแบบ Active Learning
8. ฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา
9. ผู้เรียนสามารถเรียนตามลำพังด้วยตนเองได้
10. ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียนอ่อน
11. ช่วยให้ผู้เรียนคงไว้ซึ่งพฤติกรรมการเรียนได้นาน
12. เป็นการสร้างนิสัยรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนแต่เป็นการให้การเสริมแรงอย่างเหมาะสม
13. มีเกณฑ์การปฏิบัติโดยเฉพาะ
14. ผู้เรียนจะเรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายาก
15. ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

กิดานันท์ มลิทอง [12] (2543:19) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในกระบวนการเรียนการสอน ดังนี้

1.คอมพิวเตอร์สามารถทำให้เด็กเรียนได้เป็นรายบุคคล (Computer can Individualize) จะทำให้มีการสนองความต้องการของเด็กแต่ละคน ซึ่งสอดคล้องกับหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่ว่านักเรียนเก่ง ปานกลาง หรืออ่อนก็จะเรียนได้เหมาะสมกับความสามารถ และความต้องการของตนเอง

2. คอมพิวเตอร์สามารถบริหารการสอน (Computer can Manage Instruction) คอมพิวเตอร์สามารถบริหารการสอนได้อย่างดี เพราะว่าคอมพิวเตอร์สามารถตั้งจุดมุ่งหมายในการสอน การสอบวิเคราะห์ผล ดูความก้าวหน้าของนักเรียนตามระยะเวลา เก็บข้อมูลต่างๆ ซึ่งครูสามารถเรียกมาดูได้เมื่อต้องการ และทำรายงานผลได้อย่างรวดเร็วไม่เสียเวลา การทำรายงานผล สามารถทำได้เป็นรายบุคคล โดยครูไม่ต้องเป็นผู้เขียนชื่อนักเรียนทุกคนเอง แต่สามารถใช้คอมพิวเตอร์เป็นมือที่สามได้ และตัวครูเองก็มีเวลาจะคิดและสอนให้เกิดผลดีต่อไป

3. คอมพิวเตอร์สามารถสอนสังกัป (Computer can Teach Concepts) สังกัปและทักษะในการสอนนั้นยากแก่การสอนโดยครู หรือเรียนจากตำราการจำลองสถานการณ์โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น และดีกว่าเรียนจากครู

4. คอมพิวเตอร์สามารถคำนวณ (Computer can Perform Calculation) คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่มีความสามารถในการคำนวณได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสูงสุด ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนคณิตศาสตร์ จึงทำให้นักเรียน เรียนได้เร็ว และถูกต้อง จึงมีเวลาเหลือที่จะศึกษาคอมพิวเตอร์แขนงต่าง ๆ ได้อีกมาก

5. คอมพิวเตอร์สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่นักเรียน (Computer can simulation student learning) เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถทำเสียง ทำสี เพิ่มรูปภาพหรือกราฟ ตลอดจนมีเกมคอมพิวเตอร์จึงทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์หรือในการแข่งขันกับคอมพิวเตอร์

จากการที่กล่าวมาทั้งหมดพอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้คุณประโยชน์ต่อนักเรียนในการเรียนรู้เพราะได้มองเห็นเป็นรูปธรรมเร้าใจเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนและต่อครูอาจารย์อย่างมาก

2.3.4 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความสนใจในการนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน จุดหมายประการหนึ่ง คือ เพื่อตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งมีลักษณะเหมือนสไลด์ การใช้องค์ประกอบของมัลติมีเดียที่เหมาะสม จะให้บทเรียน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผลต่อการเรียนรู้ และการรับรู้ของนักเรียน แต่ถึงอย่างไรก็ตาม ยังมีข้อจำกัดบางประการที่ทำให้การใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่บรรลุจุดประสงค์เท่าที่ควร

อรนุช ลิมตศิริ [11] (2544:67-69) กล่าวถึง ข้อจำกัดการใช้คอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้

1. ราคาอุปกรณ์ที่ใช้ค่อนข้างสูงเช่นเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ทำให้ได้จำนวนเครื่องจำกัดไม่เพียงพอต่อจำนวนของนักเรียน

2. นักเรียนต้องมีพื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์พอสมควรจึงจะสามารถทำให้การเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบรรลุไปด้วยดี ไม่ต้องสอนความรู้คอมพิวเตอร์ให้เป็นผลกระทบต่อการเรียนรู้วิชาที่สอนในขณะนั้น

3. เกี่ยวกับแสงของจอภาพทำให้ประสิทธิภาพทางสายตาสำหรับนักเรียนที่ไม่เคยชินกับการมองจอภาพนาน ๆ อาจทำให้นักเรียนมีอาการเบลอไม่เข้าใจในบทเรียนได้

4. คุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ทันสมัย หรือไม่ครบองค์ประกอบ เช่น จอภาพขาวดำที่ไม่มีการ์ดเสียง ไม่มีซีดีรอมหรือที่มีอยู่อาจเป็นรุ่นเก่า ไม่สามารถใช้กับบทเรียนที่สร้างขึ้นในยุคปัจจุบันได้

5. ผู้สอนไม่มีความสามารถในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ไม่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังไม่สามารถแก้ไขสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นขณะทำการสอน เช่น โปรแกรมมีปัญหาหรือเครื่องมีปัญหา เป็นต้น

6. ความแตกต่างและปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการใช้ซอฟต์แวร์ ทำให้ไม่สามารถใช้กับบทเรียนที่จะใช้สอนได้

7. การใช้สภาพแวดล้อมการทำงานบนวินโดวส์ เสียงและภาพจะถูกเก็บไว้ในรูปของไฟล์ การกำหนดเส้นทางที่ถูกต้องและสมบูรณ์ จะทำให้การใช้บทเรียนมีประสิทธิภาพ ซึ่งหากนำไปใช้กับเครื่องอื่นแล้ว อาจไม่สามารถใช้บทเรียนได้สมบูรณ์

8. บทเรียนมีขนาดใหญ่ อาจมีปัญหาเกี่ยวกับไฟล์ เช่น จากไวรัส หน่วยความจำน้อยทำให้การใช้เกิดปัญหาได้

2.3.5 การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่กำลังเป็นที่สนใจกันอย่างยิ่งในวงการศึกษาของไทยในปัจจุบัน จากราคาที่ถูกลงและประสิทธิภาพที่สูงขึ้นของเครื่องคอมพิวเตอร์ทำให้สถานศึกษาหลายแห่งนำเครื่องคอมพิวเตอร์ไปใช้ประกอบในการเรียนการสอนมากขึ้น ทั้งในงานด้านบริหาร งานบริการ งานหลักสูตรและการสอน จากสภาพการใช้งานที่ปรากฏ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้แก่นักเรียนยังไม่แพร่หลายนัก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสื่อบทเรียนที่ผลิตสำหรับนักเรียนไทยโดยตรงยังมีน้อย ส่วนใหญ่จะเป็นโปรแกรมการศึกษาที่เป็นผลผลิตของทางต่างประเทศซึ่งนอกจากจะไม่เหมาะกับนักเรียนไทยแล้ว ยังมีราคาแพงตามค่าลิขสิทธิ์อีกด้วย จึง

น่าที่ครูและนักการศึกษาไทยโดยเฉพาะนักเทคโนโลยีทางการศึกษา ควรจะช่วยกันผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกมาใช้ให้มากขึ้นเพื่อให้เยาวชนที่เป็นอนาคตของชาติได้ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองสืบไป

จากรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กล่าวมาแล้วในบทต้น ๆ ผู้ผลิตอาจเลือกผลิตได้ตามความสนใจหรือตามความถนัดของตน เพราะไม่ว่าจะเป็นบทเรียนในรูปแบบใดก็ล้วนมีประโยชน์และมีคุณค่าในตัวเองทั้งนั้น ในด้านหลักการและวิธีการผลิตก็จะมีโครงสร้างหลักคล้ายคลึงกับการผลิตสื่อการสอนอื่น ๆ ทั่วไป เช่น บทเรียนแบบนำเสนอก็คล้ายกับการฉายภาพสไลด์หรือแผ่นภาพโปร่งใสบทเรียนแบบสอนเสริมก็คล้ายกับบทเรียนโปรแกรม และบทเรียนแบบสาธิตก็คล้ายกับวีดีโอการสาธิต เป็นต้น

สำหรับการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการผลิตบทเรียนแบบสอนเสริมเนื่องจากโครงสร้างของบทเรียนแบบนี้จะมีส่วนประกอบอยู่หลายลักษณะ ที่สามารถดึงเอาศักยภาพที่มีอยู่ของคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ได้แทบจะทั้งหมดเลยก็ว่าได้ ซึ่งก็จะเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ในบทเรียนแบบอื่น ๆ ต่อไปได้อีกด้วย

ไชยยศ เรืองสุวรรณ [14] (2548:43-68) กล่าวถึง การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

2.3.5.1 การวางแผนการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการผลิตสื่อการสอนใด ๆ ก็ตามหากจะให้ได้ผลตามต้องการแล้ว ก่อนลงมือปฏิบัติการผลิตสื่อนั้น ๆ สิ่งที่จะต้องมีเป็นอันดับแรกก็คือ แผนการผลิต ทั้งนี้เพราะแผนการผลิตจะเป็นสิ่งนำทางที่ช่วยให้การดำเนินงานบรรลุผลสำเร็จได้อย่างราบรื่นส่วนต่าง ๆ ที่จะต้องมีในแผนการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แก่

1. การกำหนดจุดมุ่งหมาย

จุดมุ่งหมาย เป็นองค์ประกอบแรกของระบบการสอนที่ครูจะต้องคำนึงถึงในการวางแผนผลิตบทเรียน ในขั้นของการกำหนดจุดมุ่งหมายครูจะต้องถามตนเองว่า ต้องการให้ผู้เรียนเป็นอย่างไร ทำอะไรได้ หรือมีลักษณะเป็นอย่างไร และมีความประสงค์ที่จะผลิตบทเรียนนี้เพื่ออะไร หรือเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในด้านใด จุดมุ่งหมายในบทเรียนแต่ละบทควรมีเพียงจุดมุ่งหมายเดียว และต้องเป็นจุดมุ่งหมายที่มีความชัดเจนในตัว ทั้งนี้เพื่อมิให้เกิดการสับสนในแนวความคิดและการปฏิบัติระหว่างดำเนินการผลิตบทเรียนนั้นอยู่ การตั้งจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนสามารถกระทำได้โดยอาศัยแนวทางการแบ่งประเภทของจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ซึ่ง ได้จำแนกไว้ 3 ประเภทด้วยกัน คือ พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

2. การกำหนดเนื้อหา

เนื้อหาเป็นสาระที่จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งเอาไว้ได้ ฉะนั้นครูต้องเลือกใช้เนื้อหาที่จะทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้ดีที่สุด นั่นคือ ก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากที่สุด เนื้อหาวิชาที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องและตรงกับจุดมุ่งหมายย่อมจะส่งผลต่อการเรียนรู้ได้ดี ดังนั้น ในการกำหนดเนื้อหาจึงควรพิจารณาเลือกเอาเนื้อหาที่มีใจความโดยรวมตรงกับจุดมุ่งหมาย ในส่วนที่เป็นความรู้ข้างเคียงหรือเป็นผลพลอยได้ ถ้าไม่ใช่ความรู้พื้นฐานที่จะถ่ายโยงไปสู่ความรู้ใหม่ลำดับต่อไปก็ควรตัดออก ความยาวหรือความละเอียดของเนื้อหาที่มีมากเกินจำเป็นอาจทำให้การผลิตบทเรียนสิ้นเปลืองเวลาและแรงงานได้ หรือในระหว่างการเรียนก็อาจทำให้ผู้เรียนเสียเวลาไปกับสาระที่ไม่สำคัญเหล่านั้นได้อีกด้วย แต่ถ้าเนื้อหาที่จำเป็นจะต้องเสนอมีความยาวมากก็ควรพิจารณาแบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อเสนอเป็นตอน ๆ ไปตามลำดับโดยอาจจัดลำดับเนื้อหาด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง

3. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม หมายถึง ข้อกำหนดในการเรียนการสอนที่บ่งชี้ให้เห็นพฤติกรรมที่คาดหวังไว้ว่าจะเกิดมีขึ้นในตัวผู้เรียน หลังจากที่ได้ผ่านกระบวนการเรียนการสอนตามที่ครูผู้สอนได้จัดไว้ให้ เป็นพฤติกรรมที่จะเกิดขึ้นภายใต้สถานการณ์หนึ่งหรือเงื่อนไขหนึ่ง ซึ่งสามารถวัดและประเมินผลได้ด้วยจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ดี

4. วิเคราะห์พื้นฐานผู้เรียน

เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมเบื้องต้น อันเป็นความรู้ขั้นพื้นฐานที่ผู้เรียนจะต้องมีก่อนที่จะเริ่มเรียนบทเรียนใหม่ เครื่องมือในการตรวจสอบจะมีอยู่ 2 แบบ คือ

4.1 แบบทดสอบวัดผลการเรียน ที่จะใช้ในการวัดผลหลังการเรียนแต่นำมาใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อดูว่ามีจุดมุ่งหมายใดบ้างที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้วถ้ามีก็จะได้ตัดออก และไม่ต้องสอนให้เสียเวลา แล้วสอนเฉพาะจุดมุ่งหมายที่ยังไม่รู้ถ้าเป็นแบบทดสอบที่เหมาะสม ผู้สอบควรจะทำคะแนนได้ 0

4.2 แบบทดสอบความพร้อม ที่ใช้วัดดูว่าผู้เรียนมีพื้นความรู้เดิมและความสามารถพอที่จะเรียนรู้ความรู้ใหม่ได้หรือไม่ ซึ่งถ้าหากผู้เรียนมีความพร้อมพอก็ควรจะทำข้อสอบได้คะแนนเต็ม แต่ถ้ามีข้อที่ทำไม่ได้ก็แสดงว่าผู้เรียนยังขาดความรู้ในเรื่องนั้นอยู่ ซึ่งก็ควรได้รับการสอนก่อนเพื่อ จะได้เข้าถึงจุดมุ่งหมายการเรียนที่ตั้งไว้ได้

5. แบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย

นำเนื้อหาวิชาที่เตรียมไว้แล้วมาจัดแบ่งออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ โดยให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ปกติจุดประสงค์หนึ่งจุด ก็ควรมีเนื้อหาที่จะมาสนับสนุนให้บรรลุผลได้อย่างน้อยหนึ่งเนื้อหา ถ้าเป็นจุดประสงค์ที่เข้าถึงได้ยาก ซึ่งก็อาจจัดให้มีกรอบย่อยปูพื้นนำไปก่อน เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นแนวทางที่จะตอบสนองแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง

6. สร้างแบบฝึกหัดที่สามารถทำได้

จากจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาย่อยที่มีอยู่จะช่วยให้ผู้ผลิตบทเรียนสร้างแบบฝึกหัดตรวจสอบผลการเรียนได้สะดวกขึ้น แบบฝึกหัด แบบทดสอบ หรือคำถามควรให้ผู้เรียนได้กระทำทันทีที่ศึกษาจบแต่ละเนื้อหาย่อยไม่ควรทิ้งช่วงนานเกินไป เพราะความกระตือรือร้นที่จะตอบคำถามอาจจะลดน้อยลงไปเรื่อย ๆ ตามประเภทของคำถามแบบต่าง ๆ

7. แสดงผลย้อนกลับ

เมื่อผู้เรียนได้ทำกิจกรรมตอบสนองในบทเรียนแต่ละตอนแล้วก็ควรให้ผู้เรียนได้รับทราบผลของการกระทำกิจกรรมนั้น ๆ โดยทันที ถ้ารู้ว่าทำถูกต้องก็จะเป็นแรงเสริมเป็นกำลังใจให้อยากเรียนรู้ต่อไปเรื่อย ๆ หรือถ้ารู้ว่าผิดก็จะได้หาหนทางแก้ไขเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายต่อไป นอกจากการแจ้งผลการกระทำกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ทราบแล้วก็อาจให้แรงเสริมได้อีกด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจ รู้สึกสนุกสนานในการเรียน ทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนได้ตามความสามารถให้คำชมเชย ให้สิทธิพิเศษบางประการ ให้ความเอาใจใส่ และให้รางวัลเป็นสิ่งของเป็นต้น

2.3.5.2 การดำเนินการผลิตบทเรียน

ในขั้นดำเนินการผลิตบทเรียนคงไม่ยุ่งยากมากนัก ถ้าได้มีการวางแผนมาดีแล้ว เพียงแต่อาจต้องใช้เวลาบ้างแต่ถ้ามีกลุ่มผู้ร่วมงานที่มีฝีมือก็คงผ่อนคลายปัญหาลงได้คณะผู้ดำเนินการผลิตในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจมีผู้ดำเนินการด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ครูผู้สอนที่ชำนาญในสาขาวิชานั้น จะเป็นผู้ที่ให้คำแนะนำในด้านเนื้อหาวิชา และกลวิธีการสอนได้ดี

2. ผู้ชำนาญการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะช่วยให้การผลิตมีความเป็นไปได้สูงและอาจมีเทคนิคการนำเสนอที่ดีๆ และน่าสนใจได้มากขึ้น

3. ผู้ชำนาญด้านสร้างภาพด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถช่วยร่นระยะเวลาที่จะต้องใช้ในการวาดภาพกราฟิกแสดงออกบนจอได้มาก

4. ผู้ชำนาญการพิมพ์คอมพิวเตอร์ สามารถทำให้การพิมพ์ข้อความสำเร็จได้อย่างรวดเร็วและมีความถูกต้อง

5. นักเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีความรอบรู้ด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสามารถช่วยให้ผลงานการออกแบบผลิตบทเรียนมีความน่าสนใจมากขึ้นได้ ทั้งจากการสร้างภาพการประดิษฐ์ตัวอักษร การบันทึกเสียงตลอดจนกลเม็ดในการนำเสนอบทเรียน เพราะว่านักเทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในการออกแบบสื่อการสอนเป็นอย่างดีอยู่แล้ว

2.3.5.3 ขั้นตอนการดำเนินการผลิต

หลังจากวางแผนการผลิตได้เรียบร้อยแล้ว ก็สามารถนำเอาแผนนั้นมาเป็นแนวทางในการลงมือปฏิบัติการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้โดยทันที

1. ออกแบบหน้าหนังสือแต่ละหน้าของบทเรียน เช่น หน้าปก หน้าคำนำหน้าเนื้อหาหน้าคำถามและหน้าเฉลยคำตอบ ควรได้รับการออกแบบให้สามารถสื่อความหมายสู่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งองค์ประกอบของการออกแบบหลักการออกแบบ และทฤษฎีสี ที่ใช้ในการออกแบบผลิตวัสดุกราฟิกก็เป็นสิ่งที่ครูผู้ผลิตบทเรียนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดผลดีได้

2. ร่างแบบลงกระดาษ เพื่อให้เห็นลักษณะที่จะปรากฏบนจอภาพคอมพิวเตอร์ก่อนทุกหน้าซึ่งการนี้จะช่วยให้งานพิมพ์ข้อความและงานสร้างภาพกราฟิกเป็นไปได้เร็วขึ้น

3. ปฏิบัติการผลิตบทเรียนโดยใช้แบบร่างเป็นต้นแบบเพื่อสร้างงานต่าง ๆ ลงไว้ ในเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ข้อความบรรยาย รูปภาพกราฟิกที่มีเนื้อหาอยู่ในตัว ปุ่มกดสั่งงานเสียงประกอบ และกรอบคำถาม คำตอบ เป็นต้น

4. เขียนสคริปต์เพื่อควบคุมการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของบทเรียนโดยนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

5. ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาวิชาและความสัมพันธ์กันของส่วนต่าง ๆ ในบทเรียน

6. ตรวจสอบการดำเนินบทเรียน ตามสคริปต์ที่เขียนไว้ ดูว่าทุกคำสั่งทำงานได้ราบรื่นหรือไม่อย่างไร

2.3.5.4 การทดลองใช้บทเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนอย่างจริงจัง ผู้ผลิตควรจะนำไปทดลองใช้หรือทดสอบดูก่อนว่าจะสามารถทำผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ได้ทุกจุดหรือไม่ถ้าหากมีจุดอ่อนหรือบกพร่องในส่วนใดก็จะได้แก้ไขให้ดีขึ้น เพื่อให้ครูและนักเรียนสามารถนำบทเรียนนั้นไปใช้ได้อย่างมั่นใจต่อไป การทดสอบบทเรียนทำได้ 3 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. การทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1)

เป็นกระบวนการทดสอบที่ประกอบด้วยผู้ผลิตบทเรียน และตัวอย่างจากกลุ่มผู้เรียนหนึ่งคน สำหรับตัวอย่างที่สุ่มมาควรจะมีผลการเรียนอยู่ในระดับอ่อนกว่าระดับปานกลางเล็กน้อย ก่อนทดสอบควรทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกว่าเขามีส่วนเป็นผู้ช่วยพัฒนาบทเรียนให้ดีขึ้น โดยให้เขาพยายามมองหาข้อความคำอธิบายที่อ่านแล้วงงหรือไม่เข้าใจ รูปภาพที่ไม่เป็นเหมือนอย่างที่คิดว่าน่าจะเป็นหรือคำตอบที่ไม่แน่ใจว่าถูกหรือผิดในระหว่างการทดสอบ ถ้าผู้เรียนตอบผิดหรือตอบไม่ได้ผู้ผลิตควรอภิปรายร่วมกับผู้เรียนทันทีเพื่อค้นหาสาเหตุ ด้วยวิธีการเช่นนี้จะช่วยให้ผู้ผลิต สามารถกำจัดข้อบกพร่องที่อาจมีในบทเรียนนั้นให้หมดไป

2. การทดสอบกลุ่มเล็ก (1:10)

การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนกับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเล็ก โดยจะเป็นผู้เรียนที่มีผลการเรียน ระดับปานกลางกลุ่มละ 4-5 คน ในการทดสอบจะมีการทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วย เพื่อตรวจสอบพฤติกรรมเบื้องต้นและพื้นความรู้เดิม หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้วก็ให้แบบทดสอบวัดผลหลังเรียน เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นมากน้อยเพียงใด

3. การทดสอบภาคสนาม (1:30)

การทดสอบภาคสนาม หมายถึง การทดลองใช้บทเรียนในสถานการณ์ที่เหมือนจริงมีสภาพเช่นเดียวกับการเรียนจริง เป็นการทดสอบเพื่อหาความแน่นอนของบทเรียน จำนวนผู้เรียนในการทดสอบนี้ จะมีมากน้อยเท่าไร ขึ้นอยู่กับจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีใช้อยู่ขณะนั้น จากการที่มีผู้เรียนในกลุ่มทดลองมากขึ้น ระดับผลการเรียนก็มีความแตกต่างกันอย่างหลากหลาย ผลจากการทดสอบ จึงคาดว่าจะสร้างความเชื่อมั่นให้แก่บทเรียนได้มากขึ้น

2.3.5.5 การประเมินผลการใช้บทเรียน

ในการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจใช้เทคนิคเดียวกันกับการวิเคราะห์ผลการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปนั่นคือการใช้เทคนิค 80/80 โดยค่า 80 ตัวแรก เป็นคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนในกลุ่มทดลองทั้งกลุ่ม ซึ่งวิธีการที่ได้มาคือ หลังจากเรียนจบนักเรียนทุกคนจะสอบวัดผลได้คะแนนเท่าไร นำมาคิดเป็นร้อยละ จากนั้นเอาคะแนนร้อยละของทุกคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ถ้าคะแนนเฉลี่ยได้ถึงร้อยละ 80 หรือสูงกว่า ก็แสดงว่าบทเรียนนั้นมีคุณภาพถึงเกณฑ์มาตรฐานแล้วค่า 80 ตัวที่สอง เป็นตัวเลขแทนจำนวนนักเรียน 80 คนใน 100 คน ที่สามารถบรรลุจุดหมายทุกจุดที่ตั้งไว้ได้ โดยแต่ละจุดจะต้องผ่านได้ไม่ต่ำกว่า 80 คน ถ้าผ่านน้อยกว่า 80 คน ก็ถือว่าบทเรียนหน้านั้นยังไม่ได้มาตรฐานจะต้องแก้ไข ตัวอย่างในการหา ค่ามาตรฐาน 80 ตัวที่สองอาจแสดงได้ดังนี้ ในบทเรียนเล่มหนึ่ง มีหน้าเนื้อหาอยู่ 10 หน้า มีแบบทดสอบอยู่ 10 ข้อและมีนักเรียนอยู่ 100 คน หลังการสอบปรากฏว่าแบบทดสอบข้อที่หนึ่งมีผู้ตอบถูก 80 คน ถือว่าใช้ได้ ข้อที่สองมีผู้ตอบถูก 87 คน ก็ถือว่าใช้ได้ ข้อที่สามตอบถูก 78 คน จะถือว่ายังใช้ไม่ได้ ต้องนำไปปรับปรุง ส่วนข้อสี่ ห้า หก และข้ออื่น ๆ ก็ใช้เกณฑ์เดียวกันนี้ในการตัดสิน

2.3.5.6 การทำคู่มือการใช้บทเรียน

เมื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจนเสร็จสมบูรณ์ดีแล้ว ก่อนที่จะนำไปใช้ในสถานการณ์จริง เราก็ควรทำคู่มือการใช้บทเรียนไว้ด้วย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถดึงเอาผลประโยชน์จากบทเรียนนั้นให้ได้มากที่สุด คู่มือการใช้นี้อาจอยู่ในรูปของเอกสารสิ่งพิมพ์ หรือเก็บบันทึกไว้ในรูปโปรแกรมช่วยเหลือ หรืออาจใส่ไว้ในบทเรียนต่อจากหน้าคำนำก็ได้ ในคู่มือการใช้บทเรียน อาจมีส่วนอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อสะดวกในการใช้บทเรียน

สรุปได้ว่า ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อใช้ในวิชาใด ๆ ก็ตาม สิ่งแรกที่ผู้ผลิตบทเรียนจะต้องคำนึงถึงคือ การวางแผนการผลิตให้รัดกุม เพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตได้สำเร็จสมปรารถนา สิ่งที่ควรมีในแผนการผลิตได้แก่ จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ เนื้อหาวิชาที่จะนำมาปรับเป็นบทเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม พฤติกรรมเบื้องต้นของผู้เรียน เนื้อหา ที่ถูกแบ่งออกเป็นส่วนๆ เพื่อสร้างเป็นบทเรียนแต่ละตอน แบบฝึกหัดตอบคำถามหลังการเรียนและการแจ้งผลย้อนกลับ ขั้นตอนการดำเนินการผลิต จะเริ่มด้วยการออกแบบหน้าหนังสือ แล้วร่างแบบลงในกระดาษเพื่อให้เห็นลักษณะที่จะปรากฏบนจอภาพคอมพิวเตอร์ทุก ๆ หน้า เสร็จแล้วก็ใช้ แบบร่างนั้นเป็นต้นแบบสำหรับสร้างงานลงไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ เขียนสคริปต์คำสั่งควบคุมการทำงานของบทเรียน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาวิชาในบทเรียน ตรวจสอบการดำเนินบทเรียน ตามสคริปต์ที่เขียนไว้ ดูแลให้ทุกคำสั่งทำงานได้อย่างราบรื่นตามต้องการโดยไม่ติดขัด ขั้นตอนต่อจากการผลิตคือนำบทเรียนที่ผลิตได้นั้นไปทดสอบหาความเชื่อมั่นในการใช้โดยขั้นแรกให้ทดลองกับผู้เรียนเพียง 1 คน ก่อน ผลที่ได้ ก็นำมาใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น แล้วขั้นที่สองก็ทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มเล็ก ประมาณ 4-5 คน เมื่อผ่านจากขั้นนี้แล้ว บทเรียนที่ได้รับการปรับปรุงครั้งที่สองก็น่าจะเชื่อได้ว่าสามารถส่งผลดีต่อการเรียนการสอนได้แน่นอน แต่เพื่อความแน่นอน ก็ควรทดลองเป็นครั้งที่สามโดยนำไปใช้ในสถานการณ์ ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด นั่นคือใช้ในห้องเรียนเลยและขั้นสุดท้ายก่อนที่จะนำบทเรียนนี้ออกเผยแพร่ ก็ไม่ควรลืมที่จะเขียนคู่มือประกอบการใช้ไว้ด้วยเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้

2.3.6 ชนิดและรูปแบบบทเรียนสำเร็จรูป

บทเรียนสำเร็จรูปเป็นรูปแบบการเสนอเนื้อหาการสอนที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งชนิดของบทเรียนสำเร็จรูปตามที่ ไพโรจน์ ตีรณธนากุล [15] กล่าวไว้สามารถพบได้ 3 รูปแบบ คือ

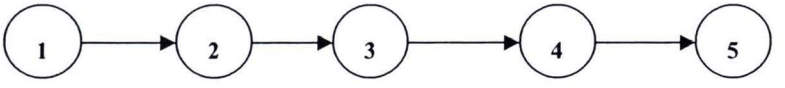
1. รูปแบบของหนังสือ หรือชุดเอกสารการสอนบทเรียนสำเร็จรูป
2. รูปแบบของเครื่องมือช่วยสอน
3. รูปแบบที่เป็นส่วนหนึ่งของชุดการสอน คือ บทเรียนสำเร็จรูปที่นำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกัน เช่น ภาพกราฟิกกับภาพวีดีทัศน์และเสียงบรรยาย โดยรูปแบบของสื่อนำมาจัดสร้างบทเรียนสำเร็จรูปสามารถแยกได้ดังนี้

1) มัลติมีเดีย
2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3) บทเรียนสำเร็จรูปวีดีทัศน์
4) บทเรียนสำเร็จรูปเทปบันทึกเสียง
5) บทเรียนสำเร็จรูป สไลด์ประกอบเสียง
6) บทเรียนสำเร็จรูปโมดูลลา
7) บทเรียนแบบโปรแกรม

สำหรับรูปแบบการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปที่พบปัจจุบัน จะมีลักษณะรูปแบบการสร้าง 3 รูปแบบคือ

2.3.6.1 บทเรียนสำเร็จรูปแบบเรียงลำดับเส้นตรง (Linear Program)

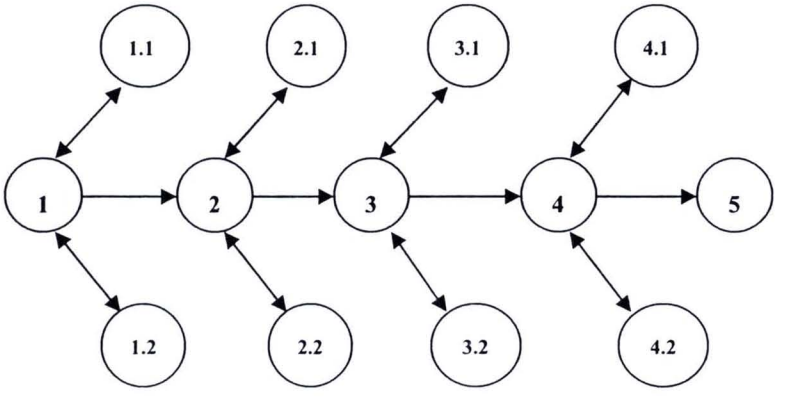
รูปแบบบทเรียนจะแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ที่ต่อเนื่องกันโดยเริ่มจากง่ายไปหาสิ่งที่ยาก ผู้เรียนจะเรียนทีละหน่วย จากหน่วยแรกและก้าวต่อไปตามลำดับ จะข้ามหน่วยหนึ่งไม่ได้เด็ดขาด สิ่งที่เรียนจากหน่วยแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานของหน่วยถัดไป ลักษณะบทเรียนประเภทนี้มักจะเป็นแบบให้ตอบคำถามแบบถูกผิดหรือให้เติมคำในช่องว่างและให้ผู้เรียนตรวจคำตอบในหน่วยถัดไปได้ ลักษณะโครงสร้างบทเรียนเป็นการให้ผู้เรียนสร้างคำตอบด้วยตนเองหรือเป็นการสร้างคำตอบจากคำถามและคำตอบที่เติมลงไป จะสร้างเป็นข้อความที่สมบูรณ์ที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้



รูปที่ 2.1 บทเรียนสำเร็จรูปแบบเรียงลำดับเส้นตรง

2.3.6.2 บทเรียนแบบแตกแขนง (Branching Program)

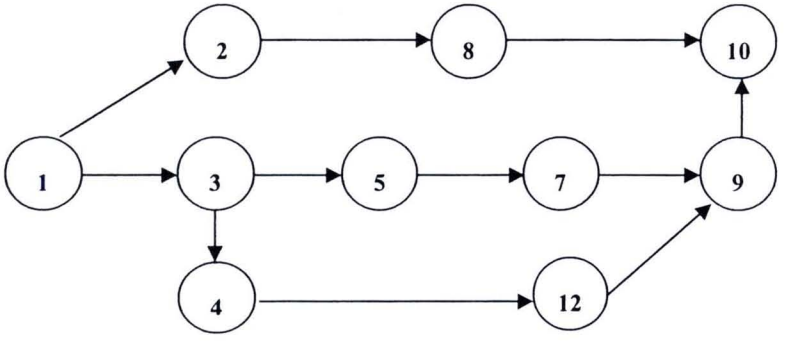
เป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างเพื่อคำนึงถึงความแตกต่างของบุคคลเป็นหลัก โดยการแบ่งบทเรียนเป็นหน่วยย่อยและจะมีหน่วยที่เป็นกรอบหลักหรือกรอบยืน ซึ่งทุกคนจะต้องเรียนนอกจากนี้จะมีหน่วยย่อยแตกแขนงออกไปเพื่อเสริมความเข้าใจ สำหรับบุคคลบางคนที่ต้องการเมื่อผ่านไปยังหน่วยแขนงแล้วจะกลับมายังหน่วยหลักอีกและจะเรียนต่อไปตามผลของการตอบสนองการเรียนแบบนี้จะควบคุมลำดับให้สามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ตลอด โครงสร้างของบทเรียนแบบนี้จะสลับซับซ้อนและยุ่งยากกว่าแบบเรียงลำดับเป็นเส้นตรง



รูปที่ 2.2 บทเรียนสำเร็จรูปแบบแตกแขนง

2.3.6.3 บทเรียนสำเร็จรูปแบบแอ็ดจังทีฟ (Adjunctive Program)

เป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่มีลักษณะแบบแตกแขนงแต่การเสนอเนื้อหาจะมากกว่า และการตอบคำถามจะกระทำในตอนท้ายบทแล้วอาจข้ามไปยังหน่วยย่อยอื่นเลย ถ้าผู้เรียนสามารถแสดงให้รู้ว่ามีความรู้ในส่วนที่จะข้ามไปนั้นแล้ว



รูปที่ 2.3 บทเรียนสำเร็จรูปแบบแอ็ดจังทีฟ

ในปี พ.ศ. 2528 ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ [16] ได้เสนอรูปแบบหรือประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 7 ประเภทดังนี้

1. แบบสอนซ่อมเสริม ทบทวนหรือสอนเนื้อหาใหม่เป็นบทเรียนเพื่อทบทวนการเรียนจากห้องเรียนหรือจากผู้สอนโดยวิธีใด ๆ จากทางไกลหรือทางใกล้ก็ตามการเรียนมักจะไม่ใช่ความรู้ใหม่หากแต่จะเป็นความรู้ที่เคยได้รับมาแล้วในรูปแบบอื่นๆ แล้วใช้บทเรียนซ่อมเสริมเพื่อตอกย้ำความเข้าใจที่ถูกต้องและสมบูรณ์ดีขึ้น สามารถใช้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

2. แบบฝึกหัดและฝึกปฏิบัติ เพื่อใช้เสริมการปฏิบัติหรือเสริมทักษะกระทำบางอย่างให้เข้าใจยิ่งขึ้นและเกิดทักษะที่ต้องการได้ เป็นการเสริมประสิทธิผลการเรียนของผู้เรียนสามารถใช้ในห้องเรียนเสริมขณะที่สอนหรือนอกห้องเรียน ณ ที่ใดเวลาใดก็ได้ สามารถใช้ฝึกหัดทั้งทางด้านทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ รวมทั้งทางช่างอุตสาหกรรมด้วย

3. แบบสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อใช้สำหรับการเรียนรู้ หรือทดลองจากสถานการณ์ที่จำลองจากสถานการณ์จริง ซึ่งอาจจะหาไม่ได้หรืออยู่ไกลไม่สามารถนำเข้ามาในห้องเรียนได้หรือมีสภาพอันตราย หรืออาจสิ้นเปลืองมากที่ต้องใช้ของจริงซ้ำ ๆ สามารถใช้สาธิตประกอบการสอนใช้เสริมการสอนในห้องเรียน หรือใช้ซ่อมเสริมภายหลังการเรียนนอกห้องเรียนที่ใด เวลาใดก็ได้

4. แบบสร้างเป็นเกม การเรียนรู้บางเรื่องบางระดับบางครั้งการพัฒนาเป็นลักษณะเกมสามารถเสริมการเรียนรู้ได้ดีกว่าการใช้เกมเพื่อการเรียน สามารถใช้สำหรับการเรียนรู้กับความรู้ใหม่หรือเสริมการเรียนให้ห้องเรียนก็ได้ รวมทั้งสามารถสอนทดแทนครูในบางเรื่องได้ด้วยจะเป็นการเรียนรู้จากความเพลิดเพลิน เหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีระยะเวลา ความสนใจสั้น เช่น เด็กหรือในภาวะสภาพแวดล้อมที่ไม่อำนวย เป็นต้น

5. แบบการแก้ปัญหาเป็นการฝึก การคิด การตัดสินใจ สามารถใช้กับวิชาการต่าง ๆ ที่ต้องการให้สามารถคิดแก้ปัญหา ใช้เพื่อเสริมการสอนในห้องเรียน หรือใช้ในการฝึกทั่วๆไปนอกห้องเรียนก็ได้ เป็นสื่อสำหรับการฝึกผู้บริหารได้ดี

6. แบบทดสอบ เพื่อใช้สำหรับตรวจวัดความสามารถของผู้เรียนสามารถใช้ประกอบการสอนในห้องเรียนหรือใช้ตามความต้องการของครู หรือของผู้เรียนเองรวมทั้งสามารถใช้นอกห้องเรียนเพื่อตรวจวัดความสามารถของตนเองได้ด้วย

7. แบบสร้างสถานการณ์เพื่อให้ค้นพบ เป็นการจัดทำเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเอง โดยการลองผิดลองถูกหรือเป็นการจัดระบบนำร่องเพื่อชี้นำสู่การเรียนรู้ สามารถใช้เรียนรู้ความรู้ใหม่หรือเป็นการทบทวนความรู้เดิม และใช้ประกอบการสอนในห้องเรียนหรือการเรียนนอกห้องเรียน สถานที่ใด เวลาใดก็ได้

ทักษิณา สวนานนท์ [17] กล่าวถึงวิธีการและประเภทของการสอนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ สรุปได้ ดังนี้

1. การฝึกทักษะและทำแบบฝึกหัด วิธีการนี้เป็นที่รู้จักกันดีมาตั้งแต่ต้นมักจะเริ่มต้นด้วยการเตรียมเนื้อหามาให้อ่าน แล้วใช้แบบฝึกหัดเป็นการวัดความเข้าใจทบทวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้ หรือความชำนาญ แต่แบบฝึกหัดในลักษณะนี้ มักจะเป็นบทเรียนสั้นๆ ที่นิยมกันมากแบบหนึ่งก็คือ จับคู่ ชี้ว่าถูกหรือผิด และเลือกข้อที่ถูกจากตัวเลือก 3-5 ตัว การสอนในลักษณะนี้จะต้องทำเป็นโปรแกรมบทเรียน คือ ค่อย ๆ เพิ่มเนื้อหาโดยให้เริ่มจากง่ายไปจนถึงยาก

2. การเจรจา วิธีนี้ได้รับความนิยมมากเช่นกัน ถึงแม้ว่าวิธีการทำจะค่อนข้างยุ่งยาก กล่าวคือพยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยเลียนแบบการสอนในห้องเรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะเป็นเสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพแล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถามลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนวิชาเคมี อาจถามหาสารเคมีที่ใช้ให้เป็นคำตอบหรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์ อาจเป็นการสมมติสภาพของคนไข้ ให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษาให้ก็ได้

3. การจำลองสภาพ วิธีการนี้เป็นการเสนอปรากฏการณ์ที่จำลองมาจากของจริงเพราะบางทีประสบการณ์จริงเสี่ยงเกินไปหรือแพงเกินไป เช่น การเรียนวิธีขับเครื่องบินโดยอาจใช้สถานการณ์จำลองจากคอมพิวเตอร์แทนการปฏิบัติจริงก่อนจนกว่าจะชำนาญ เป็นต้น การจำลองสภาพจริงมี 3 ลักษณะ คือ

1) การจำลองสภาพแบบการทำงาน เช่น การจำลองสภาพการบิน การขับรถ

2) การจำลองสภาพแบบจำลองระบบ เช่น การจำลองระบบจัดการจราจรวันเวย์ในนครหลวงดูว่า จะมีปัญหาอย่างใดหรือไม่ ก่อนจะลงมือทำถนนจริงๆ

3) การจำลองสภาพแบบประสบการณ์ เช่น การลองให้ผู้ฝึกงานได้ทดลองทำงานบางอย่างหรือตัดสินใจในบางเรื่องการทำจริงๆ อาจยังไม่เกิดผล แต่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากการจำลองสภาพ

ว่าประสบการณ์ของตนจะเป็นอย่างไร ถ้าอยู่ในสถานการณ์เช่นนั้น ทำให้คิดได้ล่วงหน้าว่าควรจะพิจารณาปัจจัยอะไรบ้างและรู้ว่าจะมีความรู้สึกความคิดเห็นต่างๆอย่างไร

บูรณะ สมชัย [18] กล่าวถึงประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถจำแนกได้ 7 ประเภท ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัด เป็นลักษณะบทเรียนโปรแกรมที่สามารถเลือกบทเรียนที่จะเรียนได้ตามระดับความสามารถของผู้เรียน มีแบบฝึกหัดให้ทำเพื่อทดสอบระดับความรู้ และสามารถทบทวนบทเรียนได้ เมื่อยังไม่เข้าใจหรือมีความรู้ไม่เพียงพอ

2. แบบเจรจาเป็นลักษณะพูดคุยได้ โต้ตอบได้ ใช้ในการเรียนด้านภาษาหรือกับนักเรียนระดับอนุบาลหรือประถมศึกษาตอนต้น เป็นต้น

3. แบบจำลองสถานการณ์ใช้กับการเรียนที่เรียนกับของจริงได้ยากหรือเสี่ยงอันตราย เช่น จำลองการเรียนการบิน การเดินทางในอวกาศ เป็นต้น

4. เกม เป็นการเรียนรู้จากเกมที่จัดทำด้วยคอมพิวเตอร์ เช่น เกมต่อภาพ ต่อคำศัพท์ เกมทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

5. การแก้ปัญหาต่าง ๆ เป็นการเรียนที่ให้คอมพิวเตอร์สุ่มข้อมูลมาแล้วให้นักเรียนวิเคราะห์หรือแก้ปัญหา เช่น วิชาสถิติ วิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

6. การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ เป็นการจัดสถานการณ์ขึ้นแล้วให้นักเรียนค้นหาข้อเท็จจริง เช่น ผสมพยัญชนะหรือคำศัพท์โดยคอมพิวเตอร์จะบอกความหมาย คำตรงข้าม คำใกล้เคียง เป็นต้น

7. การทดสอบเป็นการทดสอบความรู้และความสามารถของผู้เรียนโดยคอมพิวเตอร์จะจัดข้อสอบให้และทำการประมวลผลให้ทราบในทันที เช่น การทดสอบพื้นฐานความรู้ การทดสอบ I.Q. เป็นต้น

วีระ ไทยพานิช [19] สรุปลักษณะของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แยกเป็นประเภทได้ดังต่อไปนี้

1. การฝึกและปฏิบัติ คือ นำคอมพิวเตอร์นั้นมาใช้ในส่วนของทางด้านกิจกรรมการเรียนที่จะต้องฝึกหรือปฏิบัติซ้ำ ๆ นับว่าเหมาะสมมาก ทั้งนี้ก็เพราะเหตุผลที่ว่าคอมพิวเตอร์มีความสามารถทำงานด้วยความสม่ำเสมอ ไม่รู้เบื่อ ไม่รู้จักเหนื่อยและให้ผลสูงสุด ทำให้นักเรียนสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์โดยปราศจากความกลัว

2. สถานการณ์จำลอง คอมพิวเตอร์จะเสนอสถานการณ์การเรียนซึ่งสัมพันธ์กับลักษณะของความเป็นจริงหรือคล้ายสถานการณ์จริง ผู้เรียน จะต้องตัดสินใจ เมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับคำตอบก็จะตอบผู้เรียนว่าที่ตอบไปนี้เหมาะสมถูกต้องกับความเป็นจริงแค่ไหน สถานการณ์จำลองเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับสร้างประสบการณ์ มีประโยชน์ทั้งด้านเพิ่มประสบการณ์ ประหยัดปลอดภัย ทั้งผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้อง และเป็นที่ยอมรับในด้านการสอนฝึกทักษะ เช่น การฝึกบิน นักบินอวกาศ เป็นต้น

3. เป็นผู้สอนพิเศษหรือติวเตอร์ คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่สอนพิเศษแก่ผู้เรียนคอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหา หรืออาจเป็นรูปภาพ ถามคำถาม รับคำตอบ และแจ้งผลคำตอบคอมพิวเตอร์จะปรับเนื้อหาและวิธีการให้เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน

4. การสอนโดยผู้เรียนควบคุมการเรียน คอมพิวเตอร์จะทำการเสนอนำรายการที่จะเรียนต่อผู้เรียนว่ามีอะไรเรียนบ้าง และผู้เรียนจะเป็นผู้เลือกจุดมุ่งหมาย และกลวิธีการเรียนตามที่ต้องการ คอมพิวเตอร์จะเสนอเรื่องเนื้อหาให้เหมาะสมกับจุดหมายที่ผู้เรียนเลือก ตลอดจนการเสนอเรื่องเนื้อหาก็จะเป็นไปตามกลวิธีที่ผู้เรียนเลือกเช่นกัน ผู้เรียนถามและตอบคอมพิวเตอร์

5. สอบสวนสืบสวน ผู้สอนรวบรวมเนื้อหาเขียนเป็นโปรแกรม ขึ้นมาโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ผู้เรียนจะตั้งปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา ป้อนคำถามเข้าคอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์ก็จะให้คำตอบการเรียน เดินไปเช่นนี้จนกว่าผู้เรียนจะสามารถแก้ปัญหาหรือเข้าใจปัญหา

6. การฝึกเกมคอมพิวเตอร์สามารถทำให้ผู้เรียนเล่นเกมกับเครื่องคอมพิวเตอร์หรือเล่นแข่งกับเพื่อน เกมที่เล่นจะได้รับการออกแบบไว้อย่างดีแล้วเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ คอมพิวเตอร์จะเก็บคะแนนไว้และปรับระดับความยากง่ายของเกมให้เหมาะสมกับระดับทักษะของนักเรียน

อำนวย เดชชัยศรี [20] ได้แบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามลักษณะการเสนอเนื้อหาได้ 4 ลักษณะ คือ

1. บทเรียนชนิดโปรแกรมการสอนเนื้อหารายละเอียดบทเรียนมีลักษณะเป็นกิจกรรมเสนอเนื้อหาโดยจะเริ่มจากบทนำ ซึ่งเป็นการกำหนดจุดประสงค์ของบทเรียนหลังจากนั้นเสนอเนื้อหาโดยให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามที่ผู้ออกแบบบทเรียนกำหนดไว้ และมีคำถามเพื่อที่จะให้ผู้เรียนตอบโปรแกรมในบทเรียนจะประเมินผลคำตอบของผู้เรียนทันที ซึ่งการทำงานของโปรแกรมจะมีลักษณะวนซ้ำเพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับจนจบบทเรียน

2. บทเรียนชนิดโปรแกรมฝึกทักษะบทเรียนชนิดนี้มีลักษณะให้ผู้เรียนฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ

3. บทเรียนชนิดโปรแกรมจำลองสถานการณ์ มีลักษณะเป็นแบบจำลองเพื่อฝึกทักษะและการเรียนรู้ใกล้เคียงกับความจริง ผู้เรียนไม่ต้องเสี่ยงภัย และเสียค่าใช้จ่ายน้อย

4. บทเรียนชนิดโปรแกรมเกมศึกษา จะมีลักษณะที่เป็นการกำหนดเหตุการณ์วิธีการและกฎเกณฑ์ให้ผู้เรียนเลือกเล่นและแข่งขัน การเล่นเกมจะเล่นคนเดียวหรือหลายคนก็ได้ การแข่งขันโดยการเล่นเกมจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เล่นมีการติดตาม ถ้าหากเกมดังกล่าวมีความรู้สอดแทรกก็จะเป็นประโยชน์ดีมาก แต่การออกแบบบทเรียนชนิดเกมการศึกษาค่อนข้างทำได้ยาก

2.3.7 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการพิจารณาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

2.3.7.1 เนื้อหาถูกต้องเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน

2.3.7.2 เป็นบทเรียนที่สามารถใช้ได้ง่าย ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มาก่อน ก็สามารถเข้าสู่โปรแกรมและออกจากโปรแกรม และสามารถทำตามที่โปรแกรมกำหนดไว้ได้

2.3.7.3 มีความชัดเจน การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน จอภาพชัดเจน ไม่สับสน คำอธิบายบนจอภาพกระชับ ได้ใจความ ทำให้ผู้เรียนสบาย ไม่เกิดความกลัวในขณะเรียน

2.3.7.4 มีจำนวนกรอบต่อเนื้อหาแต่ละตอนเหมาะสม คือ มีความหลากหลาย เพื่อไม่ให้เกิดการเบื่อหน่าย ในขณะเรียน

2.3.7.5 ใช้ภาษาหรือคำบรรยายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

2.3.7.6 กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ มีปฏิกิริยาโต้ตอบระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน เช่นแสดงภาพให้ผู้เรียน ได้รู้ว่าตอบคำถามได้ถูกต้อง

2.3.7.7 ประเมินผลของผู้เรียนได้ การประเมินระหว่างการเรียนสามารถพิจารณาได้จากจำนวนคำตอบ ที่ผู้เรียนตอบถูก หรือจากเวลาที่ผู้เรียนใช้ในการตอบ

2.4 หลักการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบูลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แย้มพินิจ [21] ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในลักษณะของการสอนเนื้อหาหรือความรู้ใหม่แบบ IMMCAI โดยเริ่ม จากกำหนดหัวเรื่องหรือวิชา เป้าหมายที่กำหนด วัตถุประสงค์ และกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้บทเรียน การพัฒนา มีขั้นตอน 5 ขั้นตอนหลักสำคัญ ได้แก่ ขั้นวิเคราะห์ ขั้นออกแบบขั้นพัฒนาขั้นสร้าง และขั้นประเมินผล โดยกำหนดขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนไว้ 16 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

1. ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) มี 3 ขั้นตอนย่อยดังนี้

(1) สร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart) โดยเริ่มจากเขียนชื่อวิชาไว้ตรงกลางกระดาน แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้น ๆ จำนวน 4-5 คน ช่วยกันระดมสมองบอกหัวข้อเรื่องที่ควรจะสอน ในวิชา นั้น เขียนโยงกับชื่อวิชาอย่างอิสระ หรือหากเป็นหัวเรื่องย่อย ก็ให้โยงกับหัวเรื่องหลักต่อไป โดยไม่ทำ การลอกแบบของตำราเล่มใด ๆ เลย แผนภูมิที่ได้เรียกว่า แผนภูมิระดมสมอง

(2) สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) จากแผนภูมิระดมสมองนำมาทำการวิเคราะห์ความถูกต้องของทฤษฎี หลักการ และเหตุผลความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันอย่างละเอียด อาจมีการตัด-เพิ่มหัวเรื่องตามเหตุ-ผล และความเหมาะสม จนสามารถอธิบายและตอบคำถามได้ ผลที่ได้เป็นแผนภูมิที่เรียกว่า แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์

(3) สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) นำหัวเรื่องต่าง ๆ จากแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ มาเขียนเป็นโครงข่ายตามหลักการเทคนิคโครงข่าย โดยคำนึงถึงลำดับการเรียนเนื้อหาก่อน-หลัง ความต่อเนื่องของเนื้อหา หรือเนื้อหานั้นสามารถเรียนเนื้อหา ขนานกันได้ แล้วทำการวิเคราะห์เหตุผลความสัมพันธ์ของเนื้อหาโดยวิธีการวิเคราะห์ข่ายงาน จนสมบูรณ์ ผลที่ได้จะเป็นโครงข่ายเนื้อหาที่ต้องการ เรียกว่า แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา

2. ขั้นออกแบบ (Design) มี 2 ขั้นตอนย่อยดังนี้

(4) การกำหนดกลวิธีการนำเสนอและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Strategic Presentation Plan and Behavior Objective) โดยเริ่มจากนำแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา มาพิจารณากลุ่มหัวเรื่องที่สามารถจัดไว้ในหน่วยการเรียนเดียวกันได้ ภายใต้กรอบเวลาที่กำหนด ตีเป็นกรอบ ๆ ไว้จนครบหัวเรื่องบนโครงข่ายเนื้อหา จากนั้นนำกรอบหน่วยการเรียน มาจัดลำดับการนำเสนอตามอันดับและความสัมพันธ์ให้เป็นแนวทางเดียวกับแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา ซึ่งจะได้ผลเป็นแผนภูมิบทเรียนแสดงให้เห็นถึงลำดับการเรียนแต่ละหน่วยการเรียนทั้งรายวิชา

(5) สร้างแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วย (Module Presentation Chart) ซึ่งนับว่าเป็นการออกแบบการสอน จะต้องออกแบบลำดับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนตามหลักการสอนจริง อันเป็นส่วนสำคัญมากในการประกันคุณภาพการเรียนจากบทเรียน

3. ขั้นพัฒนา (Development) มี 4 ขั้นตอนย่อยดังนี้

(6) เขียนรายละเอียดเนื้อหาตามรูปแบบที่ได้กำหนด (Script Development) โดยเขียนเป็นกรอบ ๆ จะต้องเขียนไปตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยเฉพาะถ้าเป็น Interactive Multi Media:IMM จะต้องกำหนดข้อความ ภาพ เสียง สี ฯลฯ และการกำหนดปฏิสัมพันธ์ไว้ให้สมบูรณ์

(7) จัดทำลำดับเนื้อหา (Storyboard Development) เป็นการนำเอากรอบเนื้อหาหรือที่เขียนเป็นสคริปต์ไว้มาเรียบเรียงลำดับการนำเสนอที่ได้วางแผนไว้ ซึ่งจะยังเป็นเอกสารสิ่งพิมพ์อยู่ การลำดับกรอบนี้นับว่าสำคัญมาก

(8) นำเนื้อหาที่ยังเป็นสิ่งพิมพ์นี้มาตรวจสอบหาค่าความถูกต้อง (Content Correctness) โดยเฉพาะการสร้าง IMMCAI จะเป็นการเขียนตำราใหม่ทั้งเรื่อง ควรอาศัยผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้น ๆ เป็นผู้ตรวจสอบให้ จากนั้นนำเนื้อหาไปทดลองหาค่าความถูกต้องของเนื้อหาและความน่าเชื่อถือโดยใช้กลุ่มตัวอย่างมาทดสอบด้วย แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

(9) การสร้างแบบทดสอบส่วนต่าง ๆ ต้องนำมาหาค่าความยากง่ายค่าอำนาจจำแนกความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นทุกแบบทดสอบ และต้องปรับปรุงให้สมบูรณ์ ผลที่ได้ทั้งหมด รวมทั้งเนื้อหา และแบบทดสอบต่าง ๆ รวมกัน จะเป็นตัวบทเรียน

4. ขั้นสร้าง (Implementation) มี 3 ขั้นตอนย่อยดังนี้

(10) เลือกซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสมและสามารถตอบสนองต่อความต้องการที่กำหนดไว้เป็นตัวจัดการเสนอบทเรียนบนคอมพิวเตอร์

(11) จัดเตรียมรูปภาพ เสียง หรือการถ่ายวิดีโอ ภาพนิ่ง หรือข้อความอธิบาย ไว้ให้พร้อมที่จะใช้งาน โดยสร้างเป็นแฟ้ม ๆ

(12) จัดการนำข้อมูลที่ได้เตรียมไว้เข้าในโปรแกรมด้วยความประณีตและด้วยทักษะที่ดี ทำการตัดต่อภาพ เสียง วิดีโอ ให้เรียบร้อยสมบูรณ์ ซึ่งจะได้เป็นบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ตามที่ต้องการ

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) มี 3 ขั้นตอนย่อยดังนี้

(13) การตรวจสอบคุณภาพ (Quality Evaluation) จัดการให้คณะผู้เชี่ยวชาญทางมัลติมีเดีย ตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนแล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

(14) ทำการทดลอง การดำเนินการทดสอบ หาประสิทธิภาพ ด้วยกลุ่มตัวอย่างจำนวนไม่เกิน 10 คน ทำการปรับปรุง และนำผลมากำหนดกลวิธีการหาประสิทธิภาพจริงต่อไป

(15) ทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ (Efficiency E_1/E_2) ของบทเรียน ดำเนินการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มตัวอย่างไม่น้อยกว่า 30 คน หากได้ผลตามเป้าหมายที่ต้องการเป็นอันใช้ได้

(16) จัดทำคู่มือการใช้บทเรียน (User Manual) ในคู่มือการใช้ควรประกอบไปด้วยหัวเรื่องดังนี้ บทนำ อุปกรณ์ที่ใช้เรียน การกำหนดหน้าจอคอมพิวเตอร์ก่อนเข้าบทเรียน เป้าหมายของบทเรียน ข้อมูลเสริมที่สำคัญ ข้อควรระวัง ข้อมูลผู้พัฒนาบทเรียน และวันที่เผยแพร่บทเรียน เมื่อได้พัฒนาตาม 16 ขั้นตอนและเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ตามที่ได้มุ่งหวังไว้ เป็นอันว่าได้พัฒนาบทเรียนที่มีคุณภาพสำเร็จและสามารถนำออกเผยแพร่ใช้งานต่อไปได้ แต่ควรจะมีระบบติดตามผลเพื่อนำผลมาประกอบการปรับปรุงงานต่อ ๆ ไป

2.4.1 การวิเคราะห์เพื่อพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์

ในเรื่องขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ เชษฐพงศ์ คลองโปร่ง [22] (2544: 27-37) กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา เช่นเดียวกับการสอนแบบโปรแกรม การสร้างบทเรียนจึงใช้วิธีการเดียวกับการสร้างบทเรียนโปรแกรมเมื่อได้บทเรียนโปรแกรมแล้ว ซึ่งบางตำราเรียกว่าบทเรียนสำเร็จรูป จากนั้นจึงนำไปแปลงเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จเพื่อสร้างเป็นคำสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามเนื้อหาที่เขียนโปรแกรมออกแบบ ดังนั้นในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงต้องอาศัยพื้นฐานทางทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อเข้าใจผู้เรียนแต่ละระดับและเน้นผู้เรียน

เป็นศูนย์กลาง ฉะนั้นในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงมีขั้นตอนดังนี้

2.4.1.1 กำหนดเนื้อหาวิชาและระดับชั้น โดยผู้ออกแบบต้องวิเคราะห์ว่าเนื้อหาวิชานั้นจะต้องไม่เปลี่ยนแปลงบ่อย ไม่ซ้ำกับใคร เพื่อคุ้มค่าต่อการลงทุน และสามารถช่วยลดเวลาเรียนของผู้เรียนได้

2.4.1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์จะเป็นแนวทางแก่ผู้ออกแบบบทเรียนเพื่อทราบว่าหลังจบแล้วผู้เรียนจะมีความรู้ความสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์มากน้อยแค่ไหน สำหรับการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมต้องคำนึงถึง

1) ผู้เรียน ว่ามีพื้นฐานความรู้แค่ไหน

2) พฤติกรรม เป็นการคาดหวังเพื่อที่จะให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย การวัดพฤติกรรม ทำได้โดย สังเกต คำนวณ นับ แยกแยะ แต่งประโยค เป็นต้น

3) เงื่อนไข เป็นการกำหนดสภาวะที่พฤติกรรมของผู้เรียนจะเกิดขึ้น เช่น เมื่อนักเรียนดูภาพแล้ว จะต้องวาดภาพนั้นส่งครู เป็นต้น

4) ปริมาณ เป็นการกำหนดมาตรฐานที่ยอมรับว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์แล้ว เช่น อ่านคำควบกล้ำ ได้ถูกต้อง 20 คำ จาก 25 คำ เป็นต้น

2.4.1.3 การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นขั้นตอนที่สำคัญโดยต้องแบ่งย่อยเนื้อหาเป็นเนื้อหาเล็ก ๆ มีการเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก มีการวิเคราะห์ภารกิจ ว่าจะเริ่มต้นตรงไหนและดำเนินการไปทางใด

2.4.1.4 การสร้างแบบทดสอบ ต้องสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบทดสอบนี้จะเป็นตัวบ่งชี้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด

2.4.1.5 การเขียนบทเรียน ก่อนเขียนต้องกำหนดโครงสร้างเพื่อให้ได้รูปร่างของบทเรียนเสียก่อน เพื่อที่เราจะทราบว่าต้องประกอบด้วยอะไรบ้าง มีสัดส่วนอย่างไร บทเรียนจึงมีขั้นตอนที่ดี

2.4.2 การออกแบบโครงสร้างบทเรียนและการออกแบบการสอน

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบูลย์ เกียรติโกมล และสิริลักษณ์ ตีรณธนากุล [16] ได้พัฒนาหลักการออกแบบการสอน 9 ข้อ ของกาเย่น์ (Gagne) เพื่อให้เหมาะสมกับการออกแบบบทเรียน เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะของการสอนจริง ดังนี้

2.4.2.1 ทำให้ผู้เรียนตระหนักถึงสิ่งที่จะเรียนรู้ (Inform the learner of the Objectives)

การเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องดำเนินให้ผู้เรียนได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาที่จะเรียนรวมถึงเค้าโครงของเนื้อหา ซึ่งจะเป็นการทำให้ผู้เรียนทราบถึงโครงร่างเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องสามารถจำและเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่าด้วย

การทำให้ผู้เรียนตระหนักถึงสิ่งที่จะเรียนรู้ สามารถจัดทำได้หลายแบบ เช่น เป็นการสร้างความ เข้าใจอย่างกว้าง จนถึงการรับรู้ในหัวข้อย่อยด้วย ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น หลักการสำคัญอย่างหนึ่งคือ ข้อความหรือภาพวีดีโอ ภาพต่อเนื่องหรือคำบรรยายที่เสนอบนจอ ควรที่จะสั้นและได้ใจความ และสิ่งเสนอนั้น ถ้าเป็นได้ควรจะมีส่วนจูงใจผู้เรียน

ข้อควรที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบมีดังนี้

1) ใช้คำ ภาพ แผนภูมิที่สั้นๆ สื่อความหมายดีและเข้าใจง่าย

2) หลีกเลี่ยงสิ่งที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป

3) ไม่ควรยืดยาวจนเกินไป โดยเฉพาะในเนื้อหาย่อยในแต่ละส่วนๆ

4) การทำให้ผู้เรียนมีโอกาสทราบส่วนที่สามารถประยุกต์ใช้ จะทำให้น่าสนใจได้บ้าง

5) หากบทเรียนมีหลายบทเรียน การนำเสนอแผนภูมิบทเรียนแทนเมนู จะทำให้ง่ายขึ้น

6) การนำเสนอเรื่องราว เพื่อสร้างความสนใจในการนำเข้าบทเรียนเป็นสิ่งที่ดี แต่ควรคำนึงถึงด้านเวลากำหนดช่วงให้เหมาะสม หรือให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อข้ามช่วงไปก็ได้

2.4.2.2 การสร้างความสนใจให้เกิดขึ้น (Gaining Attention)

ในการนำเข้าบทเรียน ควรจะทำให้ผู้เรียนได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่อยากจะเรียน ดังนั้น ควรจะเริ่มต้นด้วยลักษณะการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือการประกอบกันหลาย ๆ อย่าง โดยสิ่งที่สร้างขึ้นนั้นจะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลต่อความสนใจจากผู้เรียน และเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเตรียมตัวและกระตุ้นผู้เรียนจะต้องเริ่มตั้งแต่ไตเติ้ลของบทเรียน ในการสร้างไตเติ้ลนั้น จะต้องออกแบบเพื่อให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ ไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์ ถึงแม้ต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยผ่านแป้นพิมพ์ก็ควรจะเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น การกดสเปซบาร์ หรือการกดคีย์ ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น

ข้อควรที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบมีดังนี้

1) ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหาและกราฟิกนั้นควรจะมีขนาดใหญ่ง่ายไม่ซับซ้อน

2) ใช้ภาพเคลื่อนไหว หรือเทคนิคอื่นๆ เข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหว

3) ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีเขียว แดง น้ำเงิน หรือสีเข้มอื่นๆ ที่ตัดกับพื้นชัดเจน

4) ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก

5) กราฟิกควรจะค้างบนจอภาพไม่นานจนเกินไป หรือให้ผู้กดคีย์ หรือสเปซบาร์

6) ในกราฟิกดังกล่าว ควรแสดงชื่อบทเรียนหรือหัวเรื่องเนื้อหาไว้ด้วย

7) ควรใช้เทคนิคการเรียนกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็วมีการเคลื่อนไหวที่เหมาะสม

8) กราฟิกนั้น นอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้ว ต้องเหมาะสมกับวัยผู้เรียนด้วย

2.4.2.3 ทำการกระตุ้นให้หวนนึกถึงความรู้เดิม (Stimulate Recall Prerequisites)

ในการเรียนรู้ใหม่ของผู้เรียน เนื้อหาและแนวคิดอาจต้องมีส่วนอาศัยพื้นฐานความรู้บางเรื่องมาก่อน หากผู้เรียนสามารถจำเรื่องเหล่านั้นได้ จะทำให้ผลการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ง่ายยิ่งขึ้น ดังนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องหาวิธีการชี้นำและกระตุ้นให้ผู้เรียน ได้ย้อนนึกถึงความรู้เดิมให้ได้ก่อน ทั้งนี้นอกจากเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับรู้ใหม่แล้ว ยังเป็นการทบทวนเนื้อหาหรือให้ผู้เรียนได้ย้อนไปคิดในสิ่งที่ตนรู้มาก่อนด้วย เช่น จัดทำกิจกรรมที่จะเชื่อมโยงสัมพันธ์กับเนื้อหาเดิม การนำเสนอเรื่องราว ภาพ หรือเหตุการณ์ที่โยงไปยังเนื้อหาเดิมได้ หรือจะใช้วิธีการตรวจสอบต่างๆที่จะวัดและชี้นำให้ผู้เรียนตระหนักถึงความรู้เดิม เช่น การทดสอบการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน การทดสอบก่อนเรียนนี้ จะต่างจากการทดสอบก่อนเรียนเพื่อประสิทธิผลซึ่งจะเป็นการทดสอบเพื่อหาระดับความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนรู้ก่อนเข้าเรียนบทเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำการเรียนรู้สิ่งใหม่อย่างมีประสิทธิภาพการทบทวนความรู้เดิมนี้ อาจใช้ในการทดสอบเสมอสำหรับการเป็นเข้าสู่บทเรียนใหม่ แต่หากเป็นบทเรียนที่สร้างหน่วยต่อๆ กันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจเป็นไปในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนก่อนหน้านี้ ซึ่งเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วว่าการกระตุ้นอาจแสดงด้วยคำพูด ข้อเขียน ภาพ หรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมที่จะใช้มากบ้าง น้อยบ้าง ขึ้นอยู่กับเนื้อหา

ข้อควรพิจารณาในการออกแบบ มีดังนี้

1) ห้ามใช้การคาดคะเนผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนเรียนเนื้อหาใหม่เท่านั้นควรจะมีการทดสอบหรือให้ความรู้ เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับรู้ใหม่

2) การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงตามเนื้อหามากที่สุด

3) ในระหว่างการเรียนเนื้อหาใหม่ ควรให้โอกาสแก่ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจากการทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนเนื้อหาเดิมได้ตลอดเวลา

4) อาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น

2.4.2.4 การเสนอเนื้อหาน่าสนใจ (Presenting the Stimulus Material)

ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ สามารถนำเสนออย่างน่าสนใจ โดยการเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบกับคำพูดที่สั้นง่าย และได้ใจความเป็นหัวใจสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูดหรือข้อเขียนเพียงอย่างเดียวเพราะภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ บางครั้งในเนื้อหาบางช่วงมีความยากในการที่จะสร้างภาพปรกอบ แต่ก็ควรหาวิธีอื่น ๆ ที่จะนำเสนอแทนด้วยภาพได้ ซึ่งจะได้ผลดีกว่าข้อเขียนทั้งหมด

ภาพที่สามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริงแผนภาพ แผนภูมิ กราฟและส่วนอื่น ๆ ส่วนภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ ภาพจากสัญญาณวีดีทัศน์ ภาพจากสัญญาณดิจิตอลอื่นๆ การใช้ภาพประกอบเนื้อหาจะต้องมีความเหมาะสม ดังนี้

- มีรายละเอียดไม่มากเกินไป
- ใช้เวลาให้ภาพปรากฏบนจอไม่ล่าช้าเกินไป
- ภาพจะต้องเกี่ยวข้องโดยตรงกับเนื้อหาในบทเรียน
- ไม่สลับซับซ้อนเป็นที่เข้าใจยาก
- ต้องให้เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบทางกราฟิก

หากต้องมีเนื้อหาที่เสนอเป็นข้อความหรือคำอธิบายนั้น ในแต่ละกรอบไม่ควรมีมากเกินไปเพราะข้อเขียนเหล่านั้นจะเบียดเสียดทำให้อ่านยาก จะทำให้ผู้เรียนต้องพยายามอ่าน อาจรู้สึกเบื่อที่ต้องอ่านนาน ๆ ด้วย

ข้อควรพิจารณาในการออกแบบ มีดังนี้

1) ควรใช้ภาพนิ่งประกอบการเสนอเนื้อหาเสมอโดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ

2) พยายามใช้ภาพเคลื่อนไหวในส่วนของเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน และมีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น

3) ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์หรือภาพเปรียบเทียบในส่วนเนื้อหาที่ควรจะมี

4) ในการเสนอหาที่ยากและซับซ้อน จะต้องเน้นให้ชัดเจน โดยเฉพาะในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจจะเป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือเป็นการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น ดูที่ด้านล่างของภาพ

5) จัดรูปแบบของคำอ่านให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาวควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้จบเป็นตอนและไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

6) การกำหนดส่วนของปฏิสัมพันธ์ จะต้องกำหนดให้สามารถกระทำได้หลายรูปแบบควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่น แทนที่จะกดสเปซบาร์อย่างเดียว

2.4.2.5 กำกับแนวทางการเรียนที่เหมาะสม (Providing LEARNING Guidance)

ในการเรียนรู้หากมีการจัดระบบการเรียนเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม หรือความรู้เดิมจะทำให้กระจ่างชัด และทำให้สามารถวิเคราะห์และสามารถที่จะตีความในเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่โดยทั่วไปผู้เรียนจะไม่ทราบ รวมทั้งอาจจะไม่ชำนาญในแนวทางการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพก็ได้ ดังนั้น หน้าที่ของผู้เรียนดำเนินการเรียนรู้ในแนวทางที่เหมาะสมต่อไปและนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิธีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจ่างชัดเจน เทคนิคของการดำเนินเนื้อเรื่องของบทเรียน การใช้ภาพเปรียบเทียบ การใช้ตัวอย่าง จะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะและเข้าใจในแนวคิดต่างๆได้ชัดเจนขึ้น การพยายามให้ผู้เรียนคิดเหตุผลค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง จะเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการชี้นำการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องค่อยๆ ชี้แนะจากจุดกว้างแล้วค่อยแคบลง หรือการใช้คำถามตะล่อมถามจนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง เป็นต้น

ข้อควรพิจารณาในการออกแบบ มีดังนี้

1) ต้องชี้นำให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาและช่วยให้เห็นว่าเนื้อหานั้นมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่อย่างไร

2) ให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไปเพื่อช่วยอธิบายแนวคิดให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างของเครื่องกลึงหลาย ๆ ชนิด หลาย ๆ ขนาด

3) ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่นให้ดูภาพเครื่องกัดภาพของเครื่องเจียร และบอกว่าเครื่องเหล่านี้ไม่ใช่เครื่องกลึง เป็นต้น

4) ในการนำเสนอเนื้อหาที่ยากควรมีตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปสู่รูปธรรม

5) จะต้องออกแบบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้เดิม และประสบการณ์เดิม

2.4.2.6 กระตุ้นให้เกิดการตอบสนอง (Eliciting Performance)

ประสิทธิภาพการเรียนรู้จะมีมากน้อยพียงใด เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับชั้นและขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้หากผู้เรียน ได้มีโอกาสดำเนินการเรียนรู้อย่างถูกต้อง ได้ร่วมคิดกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การตอบสนองต่อการถามคำถาม การโต้ตอบในด้านกิจกรรมอื่น ๆ ที่จำเป็นเหมาะสม เช่น การทำการทดลอง การทำแบบฝึกหัด หรือการแสดงออกอื่น ๆ เป็นต้น ซึ่งจะมีผลทำให้

การเรียนรู้ดีกว่าผู้เรียน โดยการอ่านหรือการคัดลอกข้อความเพียงอย่างเดียว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อได้เปรียบเทียบเหนืออุปกรณ์อื่น ๆ มากทำให้การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้น สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมได้หลายลักษณะ แม้จะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรมและการโต้ตอบกับเครื่องก็สามารถทำได้ กิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย และมีส่วนร่วมคิดหรือติดตาม ซึ่งทำให้เกิดความผูกประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้น เช่น วีดีทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทป หรือสื่อการสอนอื่น ๆ เป็นต้น

ข้อควรพิจารณาในการออกแบบ มีดังนี้

1) ออกแบบให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน

2) ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เพื่อเร้าความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป

3) ควรมีกระบวนการเร้าความคิดและจินตนาการ จากการตะล่อมด้วยคำถาม

4) หลีกเลี่ยงการถามและคำตอบสนองซ้ำๆหลายครั้ง การถามแต่ละครั้ง เมื่อทำผิดสักครั้งสองครั้ง ควรจะให้ผลย้อนกลับ แล้วเปลี่ยนทำกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

5) ในการตอบสนองจากผู้เรียน ไม่ควรให้มีข้อผิดพลาด แต่หากเป็นส่วนเข้าใจผิดเช่นการพิมพ์ตัว L กับเลข 1 หรือการเคาะวรรคในการพิมพ์ อาจเกินไปหรือขาดหายบางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก ก็อาจใช้วิธีการเตือนแก้ไขได้

6) จะต้องแสดงให้การตอบสนองของผู้เรียนบนกรอบเดียวกับคำถามและการตรวจปรับคำตอบจะต้องอยู่บนกรอบเดียวกันด้วย ซึ่งอาจจะเป็นกรอบซ้อนขึ้นมาในกรอบหลักเดิมก็ได้

2.4.2.7 การประเมินความเข้าใจในการเรียนรู้ (Assessing Performance)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดเป็นบทเรียนสำเร็จรูปประเภทหนึ่ง การตรวจสอบระดับความรู้ใหม่ที่เรียนเพื่อผลทางการเสริมความรู้ใหม่หรือซ้ำ ทำการเรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปได้ผลสมบูรณ์ขึ้น ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียนหรือจัดทำกิจกรรมใดๆที่เหมาะสมและสัมพันธ์กับเนื้อหาจะมีผลทำให้เกิดการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วยการประเมินผลการเรียนหรือกระทำกิจกรรมครอบคลุมและเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายส่วนอาจจำแนกแบบประเมินหรือกิจกรรมออกเป็นส่วน ๆ ตามเนื้อหา ซึ่งขึ้นอยู่กับการออกแบบเรียนว่าจะต้องการแบบใด การประเมินหรือกิจกรรมเหล่านี้ จะต้องย้อนผลกลับด้วยการเฉลยให้ผู้เรียนได้รับรู้ระดับการเรียนของตนเองด้วย

ข้อควรพิจารณาในการออกแบบมีดังนี้

1) สิ่งที่ต้องการประเมินและกิจกรรมนั้น ต้องตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

2) การย้อนกลับ จะเป็นสิ่งที่ถูกต้องและเสริมความเข้าใจมากขึ้นและต้องอยู่บนกรอบเดียวกันและแสดงตัวโต้ตอบต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว

3) ไม่ควรให้ผู้เรียนจะต้องพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกจากจะทำให้เสียเวลาแล้ว ผู้เรียนอาจเกิดความเบื่อหน่าย

4) ให้ผู้เรียนตอบได้หลายครั้งในแต่ละคำถาม และจะต้องมีคำเฉลยที่ถูกต้องแสดงให้ดูด้วย

5) จะต้องกำกับการโต้ตอบให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน เช่น ควรจะตอบคำถามด้วยวิธีใด เช่น ให้กด T ถ้าเห็นว่าถูก และกด F ถ้าเห็นว่าผิด เป็นต้น

2.4.2.8 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Feedback)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถที่จะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้นและท้าทายผู้เรียนได้ดี เมื่อมีการย้อนผลกลับโดยการบอกเป้าหมายที่จะเรียนให้ชัดเจนและให้ตำแหน่ง ณ ที่เรียนขณะนั้น ผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายอย่างไร ทำให้ผู้เรียนทราบสภาพแวดล้อมการเรียนอย่างโปร่งใสชัดเจนการย้อนกลับที่เป็นรูปภาพจะช่วยเร้าความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียนด้วย หรือข้อเขียนคำตอบต่างๆรวมทั้งเป็นกราฟก็เป็นการเหมาะสมดี

ข้อควรพิจารณาในการออกแบบมีดังนี้

1) ให้ผลย้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนโต้ตอบ

2) จะต้องทำให้ผู้เรียนทราบว่าถูกหรือผิด โดยแสดงผลย้อนกลับบนกรอบเดิม

3) ถ้าใช้ภาพย้อนกลับจะต้องเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยถ้าหากภาพที่เกี่ยวข้องตรง ๆ ไม่ได้ก็อาจใช้ภาพใกล้เคียงได้

4) อาจใช้ภาพกราฟิกในการย้อนกลับ แต่ควรให้เหมาะสมและเกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วย ถ้าหากภาพเกี่ยวข้องตรง ๆ ไม่ได้ก็อาจใช้ภาพใกล้เคียงได้

5) สามารถใช้เสียงสำหรับการย้อนผลกลับได้ แต่คำตอบที่ถูกต้อง และคำตอบที่ผิดควรใช้เสียงที่ต่างกัน

6) ถ้าเป็นคำถามหรือโจทย์ที่มีตัวเลือก ควรเฉลยคำตอบที่ถูกหลังจากผู้เรียนทำผิด 2-3 ครั้ง

7) สามารถใช้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้ ไกลจากเป้าหมายก็ได้

8) ในการนำเสนอลำดับข้อในการเสริมความเข้าใจ จะต้องใช้การสุ่มย้อนกลับ เพื่อเร้าความสนใจและจะไม่สามารถจำได้ หากจะต้องทำซ้ำ

2.4.2.9 การเสริมการจำและการนำไปใช้งาน (Promote Retention and Transfer)

ในการออกแบบการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในขั้นสุดท้ายข้อเสนอแนะกาเย่น์ (Gagne) จะให้เป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักซ้อมปัญหาก่อนจบบทเรียน ในขั้นนี้เองที่ผู้ออกแบบการสอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้หรืออาจแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมกิจกรรมเหล่านี้ จะทำให้ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนการจำจากความจำชั่วคราวเป็นความจำระยะยาวได้และสามารถถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้อื่นได้ด้วย

ข้อควรพิจารณาในการออกแบบมีดังนี้

1) ให้สรุปให้ชัดเจนว่า ความรู้ใหม่ มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร

2) ทำการทบทวนหลักการหรือแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการจัดหมวดหมู่ให้เหมาะสม

3) ชี้นำเสนอแนะการนำความรู้ใหม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง

4) เสนอแนะแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการค้นคว้าศึกษาต่อไปให้ชัดเจน

2.4.3 วิธีการและแนวทางการออกแบบข้อทดสอบมาตรฐาน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จัดเป็นบทเรียนสำเร็จรูปประเภทหนึ่ง ซึ่งใช้สำหรับศึกษาด้วยตนเอง โดยเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ สามารถใช้สอนแทนผู้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนที่กำลังเรียนบทเรียน จะเสมือนกำลังถูกสอนโดยผู้สอนซึ่งเป็นสภาพการสอนเสมือนจริง เมื่อเรียนแล้วทำการสอบ คอมพิวเตอร์ก็สามารถตรวจความถูกผิดของการตอบและประเมินผลออกมาได้โดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องไปตรวจคำตอบเอง การทดสอบความรู้ใหม่ในช่วงท้ายของบทเรียน ที่เรียกว่าแบบทดสอบหลังเรียน เป็นสิ่งที่จำเป็นเพราะการทดสอบดังกล่าว อาจเป็นการทดสอบเพื่อเก็บคะแนนหรือจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไปหรือไม่ การทดสอบนี้ จะย้อนผลกลับเฉพาะระดับผลการสอบเท่านั้น จะไม่เฉลยคำตอบและจะไม่ให้ตอบหลายครั้งด้วย

ในการออกแบบทดสอบหลังเรียนนี้ จะต้องพิจารณาประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1) ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้น ตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

2) ต้องตรวจพฤติกรรมตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เขียนไว้

3) ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม โดยไม่แสดงความถูกผิดในขณะที่ทำข้อสอบ

4) คำนึงความเป็นมาตรฐานข้อสอบ ต้องแม่นยำและเชื่อถือได้

5) อย่าทดสอบโดยการใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียวควรใช้ภาพประกอบบ้าง

6) หากการตอบจะเป็นการพิมพ์คำไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

2.4.3.1 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

บุญชม ศรีสะอาด [23] ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ว่า หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ อาจจำแนกออกได้ 2 ประเภท คือ

1) แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่า ผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามวัตถุประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2) แบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึงแบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตรจึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

2.4.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงเกณฑ์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ [24] กล่าวถึง การสร้างข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ว่าก่อนลงมือเขียนข้อสอบจะต้องมีการวางแผน และในขั้นตอนการวางแผนนี้มีสิ่งที่จะต้องพิจารณาเพิ่มเติมนอกเหนือจากการพิจารณาจุดมุ่งหมายของข้อสอบและเนื้อหาที่จะสร้างข้อสอบ คือ ต้องมีการพิจารณาว่าสร้างข้อสอบโดยจะยึดจุดประสงค์ คือเขียนตามจุดประสงค์ของเนื้อหา หรือสร้างข้อสอบโดยยึดกลุ่มพฤติกรรมเป็นหลักนี้ถือว่าเมื่อสอบแล้วสามารถอ้างอิงได้ว่าบุคคลนั้นมีความสามารถในระดับใด หรือมีความรู้ขนาดเท่าใดเมื่อเทียบจากประชากรพฤติกรรมทั้งหมดการสอบวัดโดยยึดพฤติกรรมเป็นหลักนี้ถือว่าข้อสอบที่ใช้สอบเป็นกลุ่มตัวอย่างของพฤติกรรมที่กำหนดจากประชากรพฤติกรรม

บุญชม ศรีสะอาด [25] กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงเกณฑ์ สรุปได้ดังนี้

1) วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาวิชา ขั้นแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ดูว่ามีหัวข้อเนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และที่จะต้องวัดแต่ละหัวข้อเหล่านั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไร กำหนดออกมาให้ชัดเจน

2) กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ จากขั้นแรก พิจารณาต่อไปว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบ้าง อย่างละกี่ข้อ พฤติกรรมย่อยดังกล่าวคือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง เมื่อกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการจริงเสร็จแล้ว ต่อมาพิจารณาว่าต้องออกข้อสอบเกินไว้กี่ข้อ ควรออกเกินไว้ไม่ต่ำกว่า 25% ทั้งนี้เนื่องจากหลังจากที่นำไปทดลองใช้ และวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้วจะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออก ข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าจำนวนที่ต้องการจริง

3) กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ ขั้นตอนจะเป็นการตัดสินใจว่าจะใช้คำถามรูปแบบใด และศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ เช่น ศึกษาหลักในการเขียนข้อคำถามแบบนั้น ๆ ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบเพื่อวัตถุประสงค์ประเภทต่างๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนเพื่อที่จะได้นำมาใช้ในการเขียนข้อสอบของตน

4) เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตารางที่ได้กำหนดจำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้และใช้รูปแบบ เทคนิคการเขียนข้อสอบตามที่ศึกษาในขั้นตอนที่ 3

5) ตรวจทานข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชา แต่ละข้อวัดพฤติกรรมย่อยหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจนเข้าใจง่ายหรือไม่ ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ ทำการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6) ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหา จำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน พิจารณาว่าข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้นั้นหรือไม่ โดยใช้วิธีของโรวิเนลลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่านโดยกา / ลงในช่อง “คะแนนการพิจารณา” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

กา / ในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

กา / ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

กา / ในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		-1	0	+1
1. เมื่อกำหนดชื่อเรื่องของการวิจัยให้สามารถจำแนกประเภทของตัวแปรต่างๆ ได้	"การเปรียบเทียบผลการสอนเรื่องเครื่องมือและเทคนิคในการรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีสอนแบบสัญญาการเรียนกับการสอนแบบบรรยาย" 1. ตัวแปรอิสระ คือ ข้อใด ก. วิธีสอน ข. เจตคติ ค. ผลสัมฤทธิ์ ง. นักเรียน			
	2. ตัวแปรตาม คือ ข้อใด ก. เพศ ข. อายุ ค. ผลสัมฤทธิ์ ง. วิธีสอน			
	3. ตัวแปรอิสระ คือ ข้อใด ก. เพศ ข. วิธีสอน ค. เจตคติ			

หลังจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเสร็จแล้ว นำมาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5	เป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเพราะวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการจริง
น้อยกว่า 0.5	เป็นข้อสอบที่ต้องตัดทิ้งหรือแก้ไขเพราะไม่ได้วัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการ

7) พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่ามีความเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้นตอนที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบวิธีสอบ จัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

8) ทดลองใช้วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง จำเอาแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจริงจำนวนประมาณ 30 คน หรือมากกว่า โดยสอบในชั่วโมงแรกของการเรียนวิชานั้น เรียกว่า การสอบก่อนเรียน และนำแบบทดสอบเดิมมาสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดิมอีกครั้งหนึ่งหลังจากที่เรียนวิชานั้นจบแล้ว เรียกว่า การสอบหลังเรียน นำเอาผลการสอบสองครั้งมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ตามแบบอิงเกณฑ์ คัดเลือกข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการหาค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์

9) พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง จำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ได้จากผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 8 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงต่อไป โดยเน้นรูปแบบการพิมพ์ที่ประณีตมีความถูกต้อง มีคำชี้แจงที่ละเอียดชัดเจน ผู้อ่านเข้าใจง่าย

2.4.4 การเลือกและการใช้ซอฟต์แวร์ในการจัดการบทเรียน

สำลี ทองทิว [26] กล่าวถึงสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการออกแบบซอฟต์แวร์ สำหรับการศึกษาหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ดังนี้

2.4.4.1 ซอฟต์แวร์นั้นต้องมีเนื้อหาทางการศึกษาที่ทันสมัยทันต่อความก้าวหน้าของศาสตร์นั้นและจะต้องเป็นเนื้อหาที่ได้รับการเปลี่ยนรูปให้ง่ายต่อความเข้าใจของผู้เรียน

2.4.4.2 ซอฟต์แวร์นั้นต้องเน้นความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการพัฒนาสมองของผู้เรียนตามวุฒิภาวะและความต้องการเฉพาะตน

2.4.4.3 ผู้สร้างซอฟต์แวร์นั้นจะต้องเข้าใจคุณสมบัติพิเศษของโปรแกรมคอมพิวเตอร์และใช้คุณสมบัตินั้น ให้เป็นประโยชน์มากที่สุด

2.4.4.4 คุณสมบัติพิเศษของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ อยู่ที่สามารถทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อโปรแกรมได้ ดังนั้นการออกแบบซอฟต์แวร์จึงเน้นที่คุณสมบัติพิเศษนี้ ไม่ใช่เพียงการถ่ายทอดข้อความ ลงในแผ่นดิสก์เท่านั้น เพราะผู้เรียนจะทำได้เพียงอ่านโปรแกรมบนจอภาพเช่นเดียวกับการอ่านหนังสือเท่านั้น

2.5 หลักการหาคุณภาพและประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์

2.5.1 คุณภาพบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ในด้านต่าง ๆ

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล [15] กล่าวถึงข้อควรพิจารณาในการสร้างแบบประเมินคอร์สแวร์หรือโปรแกรมสำเร็จรูปทางการศึกษาว่าควรมีข้อพิจารณาดังนี้

2.5.1.1 มีเอกสารสิ่งพิมพ์และคู่มือประกอบโปรแกรมหรือไม่

2.5.1.2 โปรแกรมนั้นทำงานเรียบร้อยดี มีข้อผิดพลาดในการทำงานหรือไม่

2.5.1.3 โปรแกรมใช้งานได้ง่าย ปฏิบัติตามได้หรือไม่

2.5.1.4 กิจกรรมโปรแกรมเหมาะสมกับการเรียนหรือไม่

นอกจากนั้น ไพโรจน์ ตีรณธนากุล ยังได้เสนอตัวอย่างแบบการประเมินผลบทเรียนที่ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีวัดแบบสเกล เพื่อให้คะแนนคุณภาพของบทเรียนเป็นราย โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ดีมาก	ได้คะแนน	4
ดี	ได้คะแนน	3
ใช้ได้	ได้คะแนน	2
ไม่ดี	ได้คะแนน	1
ไม่มี	ได้คะแนน	0

รายละเอียดในแบบฟอร์มที่ต้องประเมินในด้านต่าง ๆ มีดังนี้

ด้านเนื้อหา รายละเอียดการประเมิน ได้แก่

1) เนื้อหาถูกต้อง
2) เนื้อหามีคุณค่าสำหรับการเรียนรู้
3) เนื้อหาทันสมัย

ด้านคุณภาพทางการสอน รายละเอียดการประเมิน ได้แก่

1) วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนได้กำหนดไว้ชัดเจน
2) บทเรียนสามารถให้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
3) การเสนอบทเรียนเรียบเรียงไว้ถูกต้องและชัดเจน
4) ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้ใช้ตามเป้าหมาย
5) การใช้ภาพและเสียงเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง
6) บทเรียนดึงดูดความสนใจได้ดี
7) บทเรียนเสริมสร้างความคิดริเริ่มดี
8) การสนองกลับจากเครื่องคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพดี
9) ผู้เรียนสามารถควบคุมความเร็วของบทเรียนได้
10) บทเรียนสามารถประสานกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนได้

ด้านเทคนิค รายละเอียดการประเมิน ได้แก่

1) เอกสารเสริมการใช้บทเรียนเข้าใจง่าย
2) เอกสารเสริมมีประสิทธิภาพดี
3) ข้อมูลแสดงที่จอภาพมีประสิทธิภาพดี
4) ผู้เรียนสามารถใช้บทเรียนได้เอง
5) ครูสามารถควบคุมบทเรียนได้ง่าย
6) บทเรียนสามารถใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม
7) บทเรียนไม่เสียง่ายเมื่อใช้ในสภาวะปกติ

2.5.2 การเลือกผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพและเกณฑ์ยอมรับได้

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบูลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แย้มพินิจ [21] กล่าวถึงข้อควรคำนึงในการพัฒนาบทเรียนคอมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ มีดังนี้

2.5.2.1 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา (Content Expert)

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้จะเป็นผู้ที่มีความรู้ในเนื้อหาวิชา ที่จะนำมาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นอย่างดีสามารถที่จะให้คำปรึกษาในขอบข่ายรายละเอียดคำอธิบายของเนื้อหาวิชานั้น ๆ ลำดับของหัวข้อที่จะเรียน ความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องของเนื้อหารวมทั้งจุดที่เป็นปัญหาของเนื้อหาในการทำความเข้าใจของผู้เรียนขณะทำการสอนปกติ โดยทั่วไปมักเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชานั้นมาเป็นเวลานาน

2.5.2.2 นักการศึกษา (Educator)

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้จะเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในการเรียน การสอนเป็นอย่างดี รู้จักจิตวิทยาการเรียนรู้ของมนุษย์ การวัดผลและการประเมินผลในรูปแบบต่าง ๆ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้จะคอยให้คำปรึกษากับทีมงานเกี่ยวกับวิธีการนำเสนอและวิธีการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะสร้างขึ้น การออกแบบ และการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป ตลอดจนวิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เหมาะสมกับบทเรียนที่จะสร้างขึ้น

2.5.2.3 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านมัลติมีเดียเทคโนโลยี (Multimedia Technology Expert)

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้ จะเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการสร้างสื่อพื้นฐานทางด้านมัลติมีเดีย (ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิกและเสียง) ซึ่งจะคอยให้คำปรึกษากับทีมงานในการคัดเลือกอุปกรณ์ และการสร้างสื่อพื้นฐานของมัลติมีเดียที่จะนำเข้ามาประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทางด้านช่างแขนงหนึ่ง ซึ่งต้องการนำเสนอภาพเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องจักรกลชนิดหนึ่ง ก็จะสามารถจัดสร้างได้โดยการถ่ายทำเป็นภาพวิดีโอ จากสถานการณ์จริง แล้วจึงนำมาแปลงเป็นสัญญาณดิจิตอลที่สามารถนำเสนอบนระบบคอมพิวเตอร์ได้ เป็นต้น

2.5.2.4 โปรแกรมเมอร์ (Programmer)

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้จะเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรแกรมเมอร์ระบบนิพนธ์บทเรียน เช่น Author ware เป็นต้น ซึ่งโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สวยงาม และจะต้องมีความน่าสนใจ จนสามารถนำมาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ผู้เชี่ยวชาญด้านนี้จะคอยให้คำปรึกษาเกี่ยวกับโปรแกรมที่เหมาะสมในการสร้างบทเรียนตลอดจนฮาร์ดแวร์ที่จะใช้ในการรันตัวบทเรียนที่สร้างขึ้นด้วย

2.5.3 การหาประสิทธิภาพบทเรียนและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ในการประเมินคุณภาพสื่อซึ่งเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นแบบ IMMCAI การประเมินคุณภาพด้านมัลติมีเดียของบทเรียน ได้แก่ ด้านข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดีโอ และเสียง รวมถึงด้านปฏิสัมพันธ์ กับบทเรียนนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นคุณสมบัติเด่นที่สำคัญที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่แตกต่างจากบทเรียนสำเร็จรูปประเภทอื่น ๆ ซึ่ง ไชยยศ เรืองสุวรรณ [27] กล่าวว่าผู้ที่ทำหน้าที่ประเมินสื่อ ได้แก่ ผู้สอน ผู้ชำนาญ คณะกรรมการเฉพาะกิจหรือประเมิน โดยผู้เรียน

เป็นต้น สำหรับการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสื่อที่จะต้องได้รับการประเมินประสิทธิภาพ ส่วนใหญ่จะเป็นสื่อที่ผลิตขึ้นตามหลักการของการสอนแบบโปรแกรม เช่น บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอนโมดูล และโสตทัศนูปกรณ์โปรแกรม เป็นต้น การประเมินสื่อโดยวิธีนี้คำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการสื่อการเรียนการสอนและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนภายหลังจากที่เรียนสื่อนั้นแล้ว วิธีการประเมินประสิทธิภาพของสื่อทำได้ 2 วิธี คือ

2.5.3.1 ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์

เช่น การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมจะอาศัยเกณฑ์ 90/90 (90/90 Standard) โดย 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนรวมของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมดที่ตอบถูก โดยนำมารวมกันเข้าแล้วคิดเป็นร้อยละได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 และ 90 ตัวหลัง จะหมายถึงข้อสอบแต่ละข้อมีผู้เรียนทำถูกไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 ถ้าข้อใดมีผู้เรียนทำได้ต่ำกว่าร้อยละ 90 จะต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียนโปรแกรมนั้นแล้วทำการทดลองซ้ำอีกจนกว่าจะได้คะแนนถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 สำหรับการประเมินชุดการสอนนั้น เป็นการตรวจสอบหรือประเมินประสิทธิภาพของชุดการสอนที่นิยมประเมินจะเป็นชุดการสอนสำหรับกลุ่มกิจกรรมหรือชุดการสอนที่ใช้ศูนย์การเรียน โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็นเกณฑ์ประเมินเนื้อหาประเภทความรู้ความจำ และใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ ความหมายของตัวเลขเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าวจะมีความหมายดังนี้ คือ 90 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการของชุดการสอน ซึ่งประกอบด้วยผลของการปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ เช่น งานและแบบฝึกหัดของผู้เรียนโดยนำคะแนนที่ได้จากการวัดผลจากภารกิจทั้งหลายทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มย่อยทุกชิ้นมารวมกันแล้วคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ยส่วน 90 ตัวหลังนั้นหมายถึง คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคนนำมาคำนวณค่าร้อยละเฉลี่ยก็จะได้ค่าตัวเลขทั้งสอง เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

2.5.3.2 ประเมินโดยไม่ได้ตั้งเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า

เป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อด้วยการเปรียบเทียบผลการสอบของผู้เรียนภายหลังจากที่เรียนจากสื่อนั้นแล้ว ว่าสูงกว่าผลการสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่จากผลการแปล

นอกจากนั้น ไพโรจน์ ตีรณธนากุล [15] กล่าวถึงการสร้างบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์นั้นผู้สร้างควรจะพิจารณาและสามารถตอบคำถามต่างๆเหล่านี้ได้ เพื่อประกอบการตัดสินใจในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1) เนื้อหาวิชาที่จะสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะคงตัวไปนานเท่าไร

2) บทเรียนที่จะสร้างมีขายสำเร็จรูปหรือมีผู้สร้างไว้หรือยัง

3) บทเรียนที่จะสร้างขึ้นสามารถลดภาระการสอนได้จริงหรือไม่

4) มีผู้เรียนจำนวนมากพอหรือไม่

5) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสร้างให้เสร็จได้ภายในระยะเวลาที่ต้องการหรือไม่

6) ผลลัพธ์คุ้มกับการลงทุนหรือไม่

7) การวัดผลจะเกิดปัญหาต่อเนื่องอย่างไรหรือไม่

8) ถ้าสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะใช้รูปแบบโปรแกรมแบบเรียงลำดับหรือแบบแตกแขนงจึงจะเหมาะสม มีความเข้าใจและมีทักษะในการสร้างบทเรียนอย่างแท้จริงแล้วหรือยัง

2.5.4 การวิเคราะห์โดยการแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

เยาวดี (รางชัยกุล) วิบูลย์ศรี [28] กล่าวถึง การวิเคราะห์ความยากง่ายของข้อสอบโดยการแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ไว้ว่า เทคนิคที่นิยมนำมาใช้กันมาก คือ เทคนิคการวิเคราะห์ที่เรียกว่าเทคนิค 27% ซึ่งในการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคนี้ กลุ่มตัวอย่างจะต้องมีจำนวนมากและการแจกแจงของคะแนนสอบจะต้องมีลักษณะเป็นโค้งปกติ ในกรณีที่ผู้สอบมีจำนวนน้อยและการแจกแจงของคะแนนสอบอาจจะไม่เป็นโค้งปกตินั้น ก็ควรขยายจำนวนของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำจาก 27% เป็น 30%-40% แทนเทคนิค 27% อย่างไรก็ตาม ถ้าผู้สอบมีจำนวนน้อยมากก็อาจแบ่งเป็น 50% เทคนิคการวิเคราะห์โดยการแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1) ตรวจกระดาษคำตอบโดยให้คะแนนผู้สอบ

2) เรียงลำดับกระดาษคำตอบจากคนที่ได้คะแนนสูงสุดไปหาคนที่ได้คะแนนต่ำสุด

3) คัดเลือกเอาคะแนนต่ำสุดขึ้นมา 27% ของจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด ซึ่งจัดว่าเป็นกลุ่มต่ำ

4) คัดเลือกเอาคะแนนคนที่ได้คะแนนสูงสุดลงไป 27% ของจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด ซึ่งจัดว่าเป็นกลุ่มสูง

5) นำเอากระดาษคำตอบของคนในกลุ่มสูง และคนในกลุ่มต่ำไปแจกแจงลงในตาราง เพื่อนับจำนวนผู้เลือกตอบในตัวเลือกต่าง ๆ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในลักษณะเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

นันท์นภัส ทิพย์อาสน์ [29] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน รายวิชาการประมวลผลข้อมูล หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ประสิทธิผลทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน และหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน โดย

มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชา การประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ 2. แบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3. แบบประเมินคุณภาพด้านมัลติมีเดีย และ 4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนที่ไม่เคยผ่านการเรียนวิชาการประมวลผลข้อมูล จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.03/83.56 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิผล พบว่าได้ประสิทธิผลหลังกระบวนการ (E_{post}) 83.56 และประสิทธิภาพก่อนกระบวนการ (E_{pre}) 19.61 ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่พัฒนาขึ้นนี้ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนเพิ่มขึ้น 63.94 ได้ผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 60 และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนมีค่าเฉลี่ย 4.37 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นนี้สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

มานิตย์ สานอก [30] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชา การใช้โปรแกรมสื่อประสม งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาการใช้โปรแกรมสื่อประสม 2.หาประสิทธิภาพของบทเรียน 3.ประสิทธิผลทางการเรียนรู้ และ 4.ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1.บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชา การใช้โปรแกรมสื่อประสม 2.แบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ 3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียน และคะแนนสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นนี้ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 60% ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 60% ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาการใช้โปรแกรมสื่อประสมที่ผู้วิจัยพัฒนาสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชลิตกัลยณัฐ เอื้อวิจิตรอรุณ [31] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน รายวิชาการบัญชีชั้นสูง 1 งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน รายวิชาการบัญชีชั้นสูง 1 2.หาประสิทธิภาพของบทเรียน 3.ประสิทธิผลทางการเรียนรู้ และ4.ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1.บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาการบัญชีชั้นสูง 1 2.แบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3.แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียน และคะแนนสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นนี้ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 60% ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 60% ความ

พึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาการใช้โปรแกรมสื่อประสมที่ผู้วิจัยพัฒนาสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศิรประภา อ่อนฉลวย และคณะ [32] (2551 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนรายวิชาระบบเครือข่ายเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นนี้ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียน และคะแนนสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ ผลปรากฏว่าเพิ่มขึ้นมากกว่า 60% ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (เกณฑ์ที่กำหนด 60%) และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนมีระดับความพึงพอใจมาก

ขัตติยะ สุขศรี และคณะ [33] (2551 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาการใช้โปรแกรมวาดภาพ Microsoft Paint สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นนี้ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียน และคะแนนสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ ผลปรากฏว่าเพิ่มขึ้นมากกว่า 60% ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (เกณฑ์ที่กำหนด 60%) และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนมีระดับความพึงพอใจมาก

มลฤดี บุญมา และคณะ [34] (2551 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาโครงสร้างข้อมูล โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นนี้ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ ผลปรากฏว่าเพิ่มขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 60% และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

สมภพ ศรีกลจันทร์ และคณะ [35] (2553 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาการซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.61/83.56 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 มีประสิทธิผลก่อนกระบวนการ (E_{pre}) 19.44 และประสิทธิภาพหลังกระบวนการ(E_{post}) 83.56 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่พัฒนาขึ้นทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนเพิ่มขึ้น 64.12 (สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 60) และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมีค่าเฉลี่ย 3.82 ซึ่งมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

อัญชลี ชินอ่อน และคณะ [36] (2553 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.62/84.61 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียน และคะแนนสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิผล พบว่าได้ประสิทธิผลหลังกระบวนการ (E_{post}) 84.61 และประสิทธิภาพก่อนกระบวนการ (E_{pre}) 23.28 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่พัฒนาขึ้นทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนเพิ่มขึ้น 61.33 (สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 60) และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมีค่าเฉลี่ย 4.47 มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

อุสา ทัศนัยเมทากุล และคณะ [37] (2553 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.11/85.17 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่พัฒนาขึ้นทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนรู้สูงขึ้น 60.92 (สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 60) และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมีค่าเฉลี่ย 4.44 มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ดวงนภา ปีตะทานัง และคณะ [38] (2553 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน รายวิชาโครงสร้างระบบคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.33/86.92 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 มีประสิทธิภาพก่อนกระบวนการ (E_{pre}) 22.58 และประสิทธิภาพหลังกระบวนการ (E_{post}) 86.33 เปรียบเทียบแล้วแตกต่างกัน 64.33 บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนสูงขึ้น 64.33 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมีค่าเฉลี่ย 4.39 มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

ยุพิน อุยะพิตัง และคณะ [39] (2551 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน รายวิชาคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียน และคะแนนสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นนี้ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 60% ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนด (เกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 60%) และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนมีระดับความพึงพอใจค่อนข้างมาก

ภูมินทร์ ฮงมา และคณะ [40] (2551 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 มหาวิทยาลัยนครพนม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียน และคะแนนสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นนี้ทำให้ผู้เรียน มีประสิทธิผลทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 60% ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (เกณฑ์ที่กำหนด คือ 60%) และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนมีระดับความพึงพอใจค่อนข้างมาก