

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและการหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่จะพัฒนาขึ้นในการศึกษาครั้งนี้ โดยแบ่งเนื้อหา แยกเป็นหัวข้อดังนี้

หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษา

การดำเนินการวิจัยและพัฒนา

การเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน

ตัวบ่งชี้การเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

การศึกษารายบุคคล

ความสำคัญของการศึกษารายบุคคล

ลักษณะของการสอนเป็นรายบุคคล

ประเภทของการสอนเป็นรายบุคคล

เหตุผลของการสอนเป็นรายบุคคล

ความแตกต่างระหว่างการสอนเป็นรายบุคคลกับการสอนปรกติ

บทบาทของสื่อกับการสอนเป็นรายบุคคล

ลักษณะของผู้ที่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวคิดนักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

การประยุกต์ใช้จิตวิทยาการเรียนรู้กับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

การประยุกต์ใช้จิตวิทยาการเรียนรู้กับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

ในการค้นหาความจริง อาจมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน 2 ประการ คือ ประการแรก เป็นการค้นหาความจริงเพื่อให้เข้าใจในปรากฏการณ์ สามารถพรรณนา และอภิปรายปรากฏการณ์นั้น ๆ การวิจัยประเภทนี้ถือว่าการวิจัยบริสุทธิ์ (Pure Research) ประการที่สอง คือ เป็นการค้นหาความจริงเพื่อแก้ปัญหาที่กำลังเผชิญในปัจจุบัน การวิจัยประเภทนี้ถือว่าการวิจัยประยุกต์ (Applied Research) ทั้งนี้ ชัยพร วิชาวุธ (2519 : 21-23 อ้างถึงใน ไพฑูรย์ สันลาร์ตันและสำลี ทองธวิ, 2535 : 21) ทิศนา แคมมณีและสร้อยสน สกตรักษ์ (2540 : 3) ได้กล่าวถึงหลักการวิจัยทางการศึกษาไว้ดังนี้

การวิจัยทางการศึกษา (Education Research) การวิจัยในศึกษาศาสตร์มีทั้งที่เป็นการวิจัยบริสุทธิ์ และการวิจัยประยุกต์ แต่ส่วนใหญ่จะเป็นการวิจัยบริสุทธิ์ โดยสังเกตจากการวิจัยทางการศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อการเข้าใจในธรรมชาติของการศึกษา และเป็นการขยายความรู้ทางวิชาการให้กว้างออกไป เพื่อมุ่งสร้างทฤษฎีหรือแนวความคิดใหม่ ๆ โดยมีได้มุ่งหวังประโยชน์หรือผลในระยะสั้น ความรู้ที่ได้จากการวิจัยยังถือเป็นความรู้บริสุทธิ์ ถ้าจะนำไปใช้ยังต้องมีขั้นตอนการวิจัยเพื่อประยุกต์ใช้อีกขั้นหนึ่ง

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Education Research and Development หรือ R&D) ถือว่าเป็นการวิจัยประยุกต์ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่กระทำต่อจากการวิจัยบริสุทธิ์ เพื่อนำเอาความรู้จากการวิจัยบริสุทธิ์ มาพัฒนาให้เป็นเทคนิค หรือวิธีการที่สามารถนำไปใช้ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ แล้วจึงนำไปเผยแพร่ใช้ในวงกว้างเพื่อการพัฒนาการศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1. การวิจัยทางการศึกษากับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาแตกต่างกัน ดังนี้

1.1 เป้าหมาย (Goal) การวิจัยทางการศึกษาเป็นการมุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยศึกษาถึงเรื่องราวต่าง ๆ เพื่อขยายความรู้และมุ่งสร้างทฤษฎีใหม่ ๆ เพื่อใช้ในระยะเวลา แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนา และตรวจสอบ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เพื่อแก้ปัญหาที่ประสบอยู่ในปัจจุบัน หรือในสมมติฐานหนึ่ง ๆ เท่านั้น

1.2 การนำไปใช้ (Utility) การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาทำหน้าที่นำผลที่ได้จากการวิจัยทางการศึกษามาพิจารณาหาวิธีประยุกต์ใช้ และนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง แต่ถึงกระนั้นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาก็มีอาจทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นกลยุทธ์ เทคนิค วิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการศึกษามากยิ่งขึ้น โดยทำหน้าที่เป็นตัวแปลงไปสู่ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ทางการศึกษา ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในสถาบันการศึกษาทั่วไป

2. การดำเนินการวิจัยและพัฒนา

ขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนาที่มีการดำเนินการเป็นขั้นตอนที่สำคัญมี 7 ขั้นตอนคือ ดัดแปลงจากแบบจำลองการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของอัลเลซซีและทรอลลีป (Alessi and Trollip,1991 อ้างถึงใน ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541 : 29 - 30)

ขั้นตอนที่ 1 : ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

- 1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives)
- 1.2 เก็บข้อมูล (Collect Resources)
- 1.3 เรียนรู้เนื้อหา (Learn Content)
- 1.4 สร้างความคิด (Generate Ideas)

ขั้นตอนที่ 2 : ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

- 2.1 ทอนความคิด (Elimination of Ideas)
- 2.2 วิเคราะห์งานและคอนเซ็ปต์ (Task and Concept Analysis)
- 2.3 ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary lesson Description)
- 2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ(Evaluation and Revision of the

Design)

ขั้นตอนที่ 3 : ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)

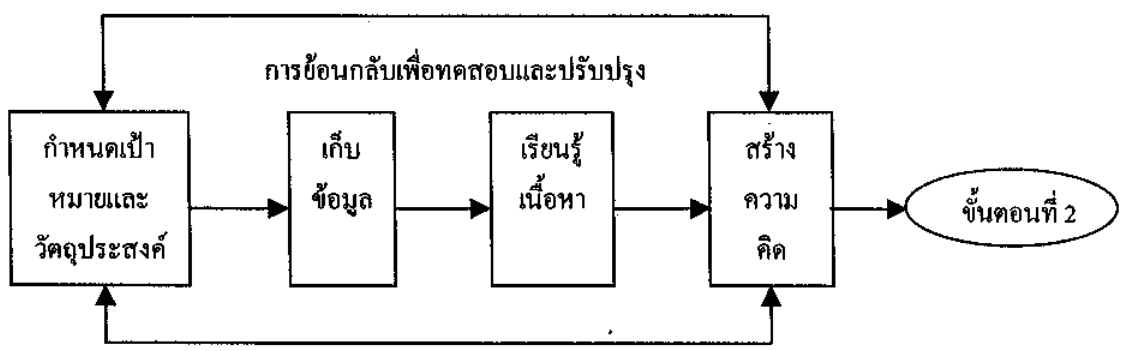
ขั้นตอนที่ 4 : ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)

ขั้นตอนที่ 5 : ขั้นตอนการสร้าง/เขียน โปรแกรม (Program Lesson)

ขั้นตอนที่ 6 : ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials)

ขั้นตอนที่ 7 : ขั้นตอนการประเมินผลและการแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

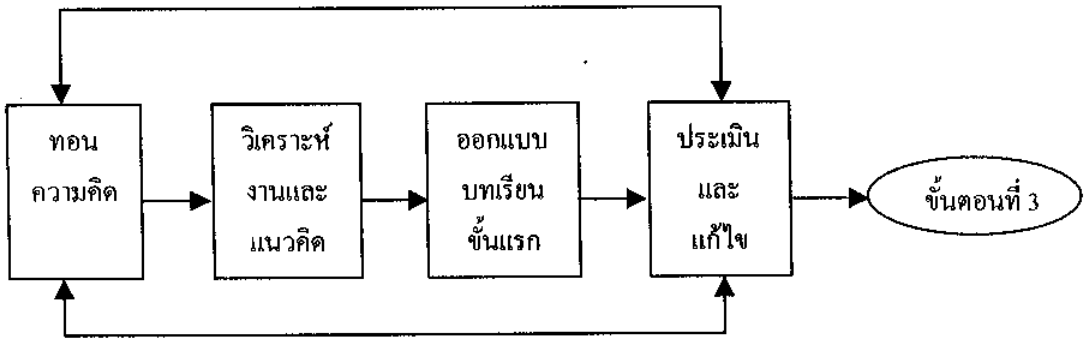
ขั้นตอนที่ 1 : ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)



ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541 : 30

ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการเตรียมในการออกแบบและพัฒนาสื่อ

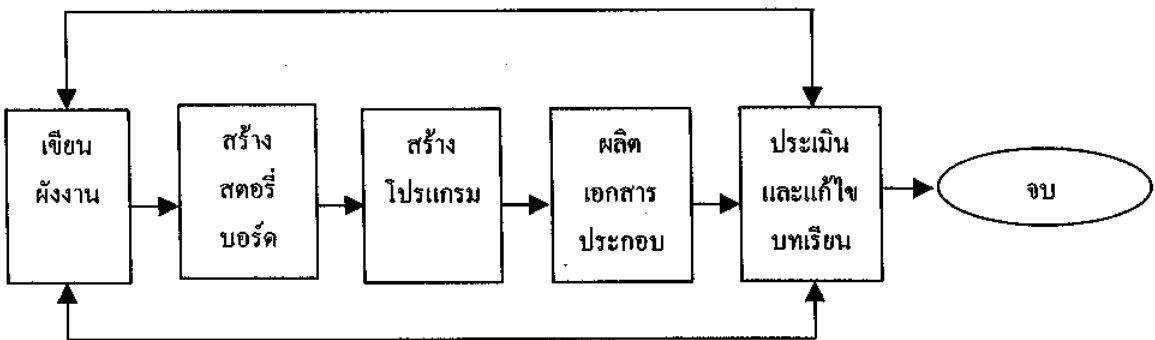
ขั้นตอนที่ 2 : ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)



ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541 : 30

ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาสื่อ

ขั้นตอนที่ 3 – 7



ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541 : 30

ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนที่ 3 – 7 ในการออกแบบและพัฒนาสื่อ

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

ในขั้นตอนแรกของการออกแบบผู้ออกแบบควรเตรียมในเรื่องของความชัดเจนในการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ จากนั้นให้เตรียมในส่วนของการรวบรวมข้อมูล และควรที่จะเรียนรู้เนื้อหา เพื่อให้เกิดการสร้างหรือระดมความคิดในที่สุด ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives) คือการตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนจะสามารถใช้บทเรียนนี้เพื่อศึกษาในเรื่องใด และลักษณะใด กล่าวคือเป็นบทเรียนหลัก เป็นบทเรียนเสริม เป็นบทเรียนเพิ่มเติม หรือเป็นแบบทดสอบ รวมทั้งการกำหนด

วัตถุประสงค์ในการเรียน คือ เมื่อผู้เรียน เรียนจบแล้ว จะสามารถทำอะไรได้บ้าง นอกจากนี้ผู้ออกแบบควรทราบถึงพื้นฐานของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเสียก่อนเพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุประสงค์ที่เหมาะสมสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน

1.2 เก็บข้อมูล (Collect Resources) หมายถึงการเตรียมพร้อมทางด้านของทรัพยากรสารสนเทศทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ทั้งในส่วนของเนื้อหา การพัฒนาและออกแบบบทเรียนและสื่อในการนำเสนอบทเรียน ทรัพยากรในส่วนของเนื้อหาได้แก่ ตำรา หนังสือ วารสารทางวิชาการ หนังสืออ้างอิง ภาพประกอบต่างๆ และผู้ชำนาญการด้านเนื้อหา ส่วนทรัพยากรของการออกแบบได้แก่ หนังสือการออกแบบบทเรียน สื่อทำกราฟฟิก โปรแกรมประมวลผลคำและผู้ชำนาญด้านการออกแบบบทเรียน ทรัพยากรในส่วนของสื่อในการนำเสนอบทเรียน ได้แก่ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างๆ และผู้ชำนาญการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3 เรียนรู้เนื้อหา (Learn Content) ผู้ออกแบบบทเรียนหากเป็นผู้ชำนาญทางด้านเนื้อหา ก็จะต้องเรียนรู้ทางการออกแบบบทเรียน หรือหากเป็นแต่ผู้ออกแบบบทเรียนก็จะต้องหาความรู้ด้านเนื้อหาควบคู่กันไป การเรียนรู้ด้านเนื้อหา เช่น การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การอ่านหนังสือหรือเอกสารอื่นๆ เป็นต้น

1.4 สร้างความคิด (Generate Ideas) หรือการระดมสมอง เป็นการกระตุ้นให้เกิดการคิดสร้างสรรค์ ในข้อคิดเห็นต่างๆ ในการออกแบบบทเรียนโดยยึดปริมาณมากกว่าการประเมินค่าความถูกต้องเหมาะสม

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

ในขั้นตอนนี้จะครอบคลุมถึงการทอนความคิด การวิเคราะห์งานและแนวคิดการออกแบบบทเรียนขั้นแรก การประเมินและแก้ไขการออกแบบ เพื่อเป็นการกำหนดว่าบทเรียนจะออกมามีลักษณะใด ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ทอนความคิด (Elimination of Ideas) ในขั้นตอนนี้ หลังจากการระดมสมอง นักออกแบบจะนำความคิดทั้งหมดมาประเมินดูว่าข้อคิดใดน่าสนใจ โดยเริ่มจากคัดเอาข้อคิดที่ไม่อาจปฏิบัติได้ หรือซับซ้อนออกไปและรวบรวมความคิดที่น่าสนใจมาพิจารณาอีกครั้ง

2.2 วิเคราะห์งานและคอนเซ็ปต์ (Task and Concept Analysis) ในขั้นตอนนี้ จะต้องพยายามวิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาจนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ต้องการรวมถึงวิเคราะห์เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและเนื้อหาที่มีความชัดเจนเท่านั้นควรตัดเนื้อหาที่ไม่เกี่ยวข้องหรือที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนได้ง่ายออกไป

2.3 ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary lesson Description) หลังจากที่มีการวิเคราะห์งานและคอนเซ็ปต์ ผู้ออกแบบจะต้องนำแนวคิดทั้งหลายที่ได้มาผสมผสานให้กลมกลืนกัน โดยการผสมผสานงานและแนวคิดนี้จะต้องอยู่ภายใต้ทฤษฎีการเรียนรู้ ในขั้นตอนนี้จะต้องมีการออกแบบลำดับของบทเรียน เช่น การสร้างสรรคกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจต่อการเรียนได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง บทเรียนจะมีรูปร่างหน้าตาอย่างไร หรือจะเป็นงานที่ได้รับความสำเร็จหรือล้มเหลวสำหรับผู้เรียนก็ขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์ขั้นตอนนี้

2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and Revision of the Design) การประเมินนั้นจำเป็นต้องทำอยู่เรื่อยเป็นระยะๆ ระหว่างการออกแบบไม่ใช่หลังการออกแบบเสร็จแล้วเท่านั้น หลังการออกแบบควรที่จะมีการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ หรือโดยผู้เรียนว่าจะบรรลุเป้าหมายหรือไม่ การรวบรวมทรัพยากรด้านข้อมูล ด้านเนื้อหาให้มากขึ้น การทอนความคิดออกไปอีกแล้วย้อนกลับไปประเมินจนเป็นที่พอใจ ก่อนไปในขั้นที่สาม

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)

ผังงาน คือ ชุดของสัญลักษณ์ที่อธิบายขั้นตอนของการทำงานของโปรแกรม การเขียนผังงานจะไม่นำเสนอรายละเอียดหน้าจอเหมือนการสร้างสตอรี่บอร์ด หากการเขียนผังงานจะนำเสนอลำดับขั้นตอน โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผังงานจะทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม การตัดสินใจ และกรอบเหตุการณ์ เช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด เมื่อไรจะมีการจบบทเรียน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)

ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด เป็น ขั้นตอนของการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่างๆ ลงในกระดาษ เพื่อการนำเสนอที่เหมาะสมทางจอคอมพิวเตอร์ต่อไป ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดรวมไปถึงการเขียนสคริปต์ ที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนจอภาพได้แก่ เนื้อหา ข้อมูล คำถาม ผลป้อนกลับ คำแนะนำ คำชี้แจง ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson)

ขั้นตอนนี้จะเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น Multimedia Toolbook ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสมเพื่อให้ได้มาซึ่งงานที่ตรงต่อความต้องการและลดเวลาสร้างไปส่วนหนึ่ง ปัจจัยในการเลือกโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ด้านฮาร์ดแวร์ ลักษณะและประเภทของบทเรียนที่ต้องการสร้าง ประสบการณ์ของผู้สร้าง และด้านงบประมาณ รวมถึงโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อได้เปรียบแตกต่างกันจะต้องศึกษาและเลือกใช้งานให้เหมาะสมกับการสร้างบทเรียนแต่ละประเภทแตกต่างกันไป

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials)
เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่างๆ และเอกสารประกอบ เช่น แผนภาพ ข้อสอบ ภาพประกอบและเอกสารประกอบ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นตอนการประเมินผลและการแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

ในช่วงสุดท้าย บทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมด ควรได้รับการประเมิน โดยเฉพาะใน ส่วนของการนำเสนอและการทำงานของบทเรียน ในการประเมินผู้ออกแบบจะทำการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่ใช้บทเรียนหรือการสัมภาษณ์ผู้เรียนหลังการใช้บทเรียน นอกจากนี้ยังอาจทดสอบผู้เรียนหลังจากที่ได้ทำการเรียนจากบทเรียนที่สร้างขึ้นแล้ว โดยผู้เรียนจะต้องมาจากกลุ่มเป้าหมาย ขั้นตอนนี้อาจครอบคลุมการทดสอบนำร่องและการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้

การวิจัยและพัฒนาของอัลเลซซีและทรอลลิปจะเน้นในขั้นตอนของการเตรียมและการออกแบบการสร้างบทเรียนหรือผลิตภัณฑ์ แต่ในขั้นตอนของการทดลองใช้ปรับปรุงบทเรียนหรือผลิตภัณฑ์ ได้ใช้แนวคิดของ เอสปีชและวิลเลียมส์ (Espich and Williams, 1967 : 75 – 79 อ้างถึงใน บุญสืบ พันธุ์ดี, 2537 : 97 - 98) ได้อธิบายถึงการทดลองใช้และปรับปรุงบทเรียนหรือสื่อการสอน 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 การทดลองทีละคน (One to One Testing)

จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2-3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้น และหลังจากการศึกษา ผู้พัฒนาจะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องของสื่อจากกลุ่มตัวอย่างนั้น

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing)

ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5-8 คน ดำเนินการคล้ายขั้นตอนที่ 1 แต่จะให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เพื่อนำผลไปวิเคราะห์ทดสอบประสิทธิภาพของสื่อโดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดย 90 แรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดเมื่อคิดเป็นร้อยละแล้ว ได้ 90 หรือสูงกว่า ส่วน 90 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนร้อยละ 90 ของทั้งหมดสามารถทำข้อสอบข้อหนึ่ง ๆ ได้ถูกต้อง หากผลวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าวก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะส่วนที่บกพร่องเพื่อนำไปทดลองใช้ในขั้นตอนที่ 3 ต่อไป หากผลการวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็จะดำเนินการด้วยวิธีการเดิมกับกลุ่มตัวอย่างใหม่จนกว่าจะได้ผลตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองภาคสนาม (Field Testing)

ใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริง โดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับ การทดลองด้วยแต่จะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทน โดยใช้วิธีการดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

จากแนวคิดในการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขสื่อที่พัฒนาขึ้นจะเห็นได้ว่า แนวคิดของ เอสปีชและวิลเลียมส์ ในขั้นตอนแรกมีการกำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของสื่อ จากการสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง ในขั้นตอนที่สอง มีการตรวจสอบหาข้อบกพร่อง และมีการทดสอบหาประสิทธิภาพสื่อด้วย โดยเอสปีชและวิลเลียมส์ใช้เกณฑ์ 90/90 ส่วนในขั้นตอนที่สาม เป็นการนำสื่อที่พัฒนานำไปใช้กับสถานการณ์จริง

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้แนวความคิดในการหาประสิทธิภาพ โดยการทดลองและแก้ไข บทเรียนตามแบบของเอสปีชและวิลเลียมส์ซึ่งจะมีการทดลอง สามขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรก ทดสอบทีละคน ขั้นตอนที่สองทดสอบแบบกลุ่มเล็ก ซึ่งขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพ 80/80 (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2533:139) ซึ่งเหมาะสำหรับการวิจัยทางด้านความรู้ ความจำ ทางสังคมศาสตร์

การเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาทำเพื่อค้นหาและสนองต่อการเรียนในปัจจุบันที่ต้องการจะเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งโดยทั่วไปในการจัดการเรียนการสอนปรกตินั้น ถ้าไม่นับเป็นสื่อ อุปกรณ์และเทคนิควิธีการต่างๆ แล้ว บุคคลก็นับได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด บุคคลที่กล่าวถึงนี้สามารถแบ่งออกเป็นสองฝ่ายด้วยกันคือ ผู้สอนฝ่ายหนึ่งและผู้เรียนอีกฝ่ายหนึ่ง โดยปรกติผู้สอนและผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์หรือมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยกัน เว้นเสียแต่ในบางโอกาสที่ผู้สอนอาจจะต้องมีบทบาทมากกว่าและในทำนองเดียวกัน บางครั้งผู้เรียนก็จำเป็นที่จะต้องมีบทบาทมากกว่าเช่นกัน เมื่อใดที่ผู้เรียนมีบทบาทมากกว่า เราก็เรียกการเรียนการสอนลักษณะนั้นว่า การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนหรือนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (อรรถัย มูลคำ และคณะ, 2542 : 17-24)

1. ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน มีดังนี้

ขั้นนำ	สร้าง/กระตุ้นความสนใจ หรือเตรียมความพร้อมในการเรียน
ขั้นกิจกรรม	จัดกิจกรรมตามหลักการ เพื่อให้ผู้เรียนได้
	สร้างความรู้ด้วยตนเอง (Construct)
	มีปฏิสัมพันธ์ ช่วยกันเรียนรู้ (Interaction)
	มีส่วนร่วม ในกระบวนการเรียนรู้ (Participation)
	เรียนรู้กระบวนการ/ผลงานและความรู้ (Process/Product)
	นำความรู้ไปใช้ (Application)
ขั้นวิเคราะห์	อภิปรายผลจากกิจกรรม
	วิเคราะห์ อภิปรายผลงานและข้อความรู้ที่สรุปได้จากกิจกรรม (Product)

	วิเคราะห์ อภิปราย กระบวนการเรียนรู้ (Process)
ขั้นสรุป/ประเมิน	สรุป/ประเมินผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

2. ตัวบ่งชี้การเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ในการเรียนการสอนนั้น ข้อสงสัยที่มักจะเกิดขึ้นเสมอ ๆ ก็คือ ลักษณะอย่างไรจึงจะเรียกได้ว่าเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางอย่างแท้จริง เรื่องนี้ ศูนย์พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน (พคร.) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติได้เสนอคำตอบ โดยพัฒนาตัวบ่งชี้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางขึ้น ได้ตัวบ่งชี้การเรียนของนักเรียน 9 ข้อและตัวบ่งชี้การสอนของครู 10 ข้อ เป็นตัวกำหนดว่าเมื่อใดก็ตามที่มีตัวบ่งชี้เหล่านี้เกิดขึ้น เมื่อนั้นได้เกิดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแล้ว ซึ่งมีสาระสำคัญที่น่าสนใจดังต่อไปนี้คือ

2.1 ตัวบ่งชี้การเรียนของนักเรียน

2.1.1 นักเรียนมีประสบการณ์ตรงสัมพันธ์กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 นักเรียนฝึกปฏิบัติจนค้นพบความถนัดและวิธีการของตนเอง

2.1.3 นักเรียนทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม

2.1.4 นักเรียนฝึกคิดอย่างหลากหลายและสร้างสรรค์จินตนาการ ตลอดจนได้แสดงออก

อย่างชัดเจนและมีเหตุผล

2.1.5 นักเรียนได้รับการเสริมแรงให้ ค้นหาคำตอบแก้ปัญหา ทั้งด้วยตนเองและร่วมด้วยช่วยกัน

2.1.6 นักเรียนได้ฝึกค้น รวบรวมข้อมูลและสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตัวเอง

2.1.7. นักเรียนเลือกทำกิจกรรมตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเองอย่างมีความสุข

2.1.8. นักเรียนฝึกตนเองให้มีวินัยและรับผิดชอบในการทำงาน

2.1.9. นักเรียนฝึกประเมิน ปรับปรุงตนเอง และยอมรับผู้อื่น ตลอดจนสนใจใฝ่หาความรู้อย่างต่อเนื่อง

2.2 ตัวบ่งชี้การสอนของครู

2.2.1 ครูเตรียมการสอนทั้งเนื้อหาและวิธีการ

2.2.2 ครูจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลูกเร้า จูงใจ และเสริมแรงให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

2.2.3 ครูเอาใจใส่นักเรียนเป็นรายบุคคล และแสดงความเมตตาต่อนักเรียนอย่างทั่วถึง

2.2.4 ครูจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้นักเรียน ได้แสดงออกและคิดอย่างสร้างสรรค์

2.2.5 ครูส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิดฝึกทำ และฝึกปรับปรุงตนเอง

2.2.6 ครูส่งเสริมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม พร้อมทั้งสังเกตส่วนดีและปรับปรุง ส่วนด้อยของนักเรียน

2.2.7 ครูใช้สื่อการสอนเพื่อฝึกการคิดการแก้ปัญหาและการค้นพบความรู้

2.2.8 ครูใช้แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตจริง

2.2.9 ครูฝึกฝนกิจกรรมรายสัปดาห์และวินัยตามวิถีวัฒนธรรมไทย

2.2.10 ครูสังเกตและประเมินพัฒนาการของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง

การศึกษารายบุคคล

นอกจากการเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางแล้วนักการศึกษาหลายท่านก็ยังให้ความสำคัญกับการศึกษารายบุคคลเพราะว่าเป็นการแก้ปัญหาของการศึกษาที่ตัวบุคคล ซึ่งถือว่าสำคัญ

1. ความสำคัญของการศึกษารายบุคคล

จากความสำคัญของการศึกษารายบุคคล ชม ภูมิภาค (2524 : 93) ได้กล่าว ถึงการศึกษาด้วยตนเองหรือการศึกษารายบุคคล ดังนี้

การศึกษารายบุคคลนั้นเป็นเรื่องที่พูดกันมานานในวงการศึกษแต่ความเป็นจริงแล้วการสอนรายบุคคลนั้นเกิดมาพร้อมกับการศึกษา เพราะแต่เดิมการศึกษาจะใช้การสอนทนายอภิปลายกลุ่มเล็กๆ ต่อมาการศึกษาก็กลายเป็นการสอนกลุ่มใหญ่ แต่การค้นพบทางจิตวิทยา ตลอดจนทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ ทำให้การสอนเป็นกลุ่มใหญ่ โดยการสอนอย่างเดียวนั้นถูกวิพากษ์วิจารณ์มาก โดยเฉพาะเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะบุคคลนั้นย่อมแตกต่างกันหลายๆ ด้าน อาทิ

1. แตกต่างกันในเรื่องบุคลิกภาพ บุคลิกภาพนั้นมีผลต่อการตอบสนองต่อการสอน
2. แตกต่างกันในด้านบุคลิกนิสัยบุคคลย่อมแตกต่างกัน ในด้านความรู้ การรับรู้ความเข้าใจและสมรรถภาพทางสมอง

3. แตกต่างกันในด้านวิธีการสืบสวนสอบสวน นั่นคือ ความแตกต่างกัน ในเรื่องความอยากรู้อยากเห็น

4. แตกต่างกันในเรื่องแบบของการจัดลำดับความรู้ ในเรื่องการสอนแบบโปรแกรมนั้น ได้มีการวิจัยเกี่ยวกับการจัดลำดับเนื้อหาต่างกัน มีผลต่อนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน

นอกจากนี้ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2522 :155-156) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายโดยตรงของการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนั้น สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของสถาบันอุดมศึกษา ที่มุ่งหวังให้

ผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง และรู้จักที่จะศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เมื่อจบการศึกษาไปแล้ว วิธีสอนแบบนี้ จะสร้างและส่งเสริมคุณสมบัติดังกล่าวโดยตรง

เราอาจพิจารณาถึงความสำคัญของการสอนให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้อีกบางประการ คือ

1. ผู้เรียนแต่ละคนนั้นเรียนเร็วช้าต่างกัน เรียน ได้ดีด้วยวิธีการต่างกัน การสอนให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงมีความสำคัญที่จะช่วยให้คนเรียนรู้ไปตามความสามารถของตนเอง
2. การเรียนนั้นผู้เรียนจะเรียนได้ดี ถ้ามีแรงจูงใจ ได้รับผลการเรียนเร็ว มีส่วนร่วมในงานของตนเอง การสอนแบบศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนี้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างแรงจูงใจภายในตัวผู้เรียน (Self-Motivation) ขึ้นได้ง่ายผู้สอนก็ให้ข้อคิดชมได้ง่ายและได้เร็ว
3. การเรียนการสอนที่ครูเป็นผู้มีบทบาทอย่างมากนั้น ส่วนใหญ่จะเน้นการบรรยาย ซึ่งจะให้แต่ข้อมูล และรายละเอียดเท่านั้น แต่ข้อมูลและรายละเอียดไม่เพียงพอแก่การเป็นบัณฑิต (Education Man) ที่พอดี บัณฑิตที่ดีพอควรรู้จักใช้ข้อมูลตัดสินใจด้วยตนเอง และวินิจฉัยข้อมูลอย่างมีระบบ ระเบียบเหมาะสมตามหลักวิชา คุณสมบัตินี้ จะสร้างได้ดีก็ด้วยการสอนให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นหลักสำคัญ
4. การพัฒนาในตัวผู้เรียนนั้นเราควรทำทุกด้าน ไม่ใช่เฉพาะเพียงการฟัง จด ท่องจำ แล้วมาตอบ แต่ควรจะเป็นทั้งในด้านสติปัญญา และด้านทัศนคติควบคู่กันไป การพัฒนาทัศนคติได้ดีนั้นจะต้องให้ผู้เรียนเห็นและเข้าใจด้วยตนเองจึงจะเป็นผลกับผู้เรียนโดยตรง
5. การศึกษามีหน้าที่ส่งเสริมให้คนได้เจริญไปทุกด้าน และเจริญไปเต็มที่ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถเต็มที่อันจะนำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าทางด้านต่างๆ ของสังคม โดยเฉพาะในประเทศไทย มีปัญหาต่างๆ ที่ต้องการความคิดใหม่ๆ และความก้าวหน้าใหม่ๆ อีกมาก การสอนให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจะนำไปสู่ความก้าวหน้าต่างๆ

การจัดการสอนแบบนี้มักจะมีแบบแผนทางเดินรวมทั้งเครื่องไม้เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ไว้พร้อม ผู้เรียนจะดำเนินการได้ทันที และมักจะดำเนินการด้วยตนเองได้เลย แต่เนื้อหาที่เรียนนั้นมีขอบเขตจำกัด อยู่ในเรื่องที่ศึกษานั้น และเป็นไปตามขั้นตอนที่วางไว้ เป็นลักษณะการศึกษาที่เนื้อหาคงที่ แต่วิธีการเป็นระบบ โดยมีความก้าวหน้าเป็นอิสระ รูปแบบนี้มีหลายลักษณะด้วยกัน แต่ละลักษณะมักจะมีอุปกรณ์ ซึ่งจะต้องดำเนินการและเตรียมตัวอย่างดี บางอย่างต้องให้ผู้รู้เฉพาะเป็นคนทำขึ้น โดยอาศัยแนวคิดหลักที่สำคัญบางอย่างเพื่อทำให้ผู้สอนดำเนินการได้ เช่น

1. แนวคิดในระบบการสอนรายบุคคล

ระบบการสอนรายบุคคลนี้ มีเรียกกันหลายชื่อ โดยเฉพาะภาษาอังกฤษ บางคนเรียกว่า Personalized System of Instruction บางคนเรียกว่า Individualized Instruction บางทีก็เรียกว่าเป็นการสอนแบบ เคลเลอร์ (Keller Plan) เป็นต้น

ลักษณะของการสอนแบบนี้จัดทำเป็นระบบ หลักการของระบบนี้ก็คือ มีลักษณะเป็นรายบุคคล เน้นความสามารถในเนื้อหา ผู้เรียน เรียนด้วยตนเอง และต้องการเวลาจากอาจารย์ผู้สอนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

วิธีการของระบบนี้ก็คือ ผู้สอนจะต้องเตรียมบทเรียนต่างๆ ไว้ครบทั้งชุดของวิชาโดยแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วย (Unit) มากน้อยแล้วแต่เนื้อหา ในแต่ละหน่วย ผู้สอนจะต้องจัดทำเป็นรายละเอียดว่า แต่ละหน่วยมีวัตถุประสงค์อะไร มีวิธีการอย่างไร (ผู้เรียนจะต้องทำอะไรบ้าง Study Guides) ทำแบบสอบถามหรือแบบฝึกหัดไว้สำหรับทดสอบผู้เรียนจะเรียนไปตามหน่วย และตามวิธีที่ได้กำหนดไว้ใน Study Guides นั้น เมื่อผู้เรียนคิดว่าพร้อมแล้ว ก็จะไปขอสอบเฉพาะหน่วยนั้น ได้ จากอาจารย์ผู้สอนหรือผู้ช่วย ถ้าสอบไม่ผ่านก็ต้องไปศึกษาใหม่ หรือคำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอนหรือผู้ช่วยได้

2. แนวคิดในการทำสัญญา (Contract)

การทำสัญญาเป็นการกำหนดว่าในวิชาที่เรียนนั้นจะต้องทำอะไรบ้าง เพื่อให้ได้มาตรฐานที่ผู้สอน หรือสถาบันตั้งไว้ การดำเนินการสอน ในลักษณะนี้มีกว้างขวางขึ้น ส่วนหนึ่งเปิดโอกาสให้กับเด็กเก่ง และอีกส่วนหนึ่งเปิดให้กับเด็กอ่อนที่เรียนช้าก็ได้เช่นกัน

ในการดำเนินการสอนแบบนี้ นั้น เมื่อเริ่มต้นภาคการศึกษา ผู้สอนจะกำหนดงานหรือเกณฑ์ไว้โดยชัดเจนว่า วิชานี้จะต้องทำอะไร เพื่อจะให้ได้คะแนนอะไร หรือผ่านชั้น ไหน ผู้เรียนสนใจเรียนก็จะไปปรึกษากับผู้สอนว่าจะเรียนวิชานั้นๆ จะต้องทำอะไรบ้าง มากน้อยแค่ไหน ผู้เรียนอาจเจรจาดำเนินการกับผู้สอน ได้เมื่อตกลงกันแล้ว ก็ทำสัญญากันไว้ว่าจะเรียนอย่างนี้ให้ได้ อย่างเป็นทางการเรียนการสอนแบบนี้ อาจจะไม่ต้องเป็นภาคที่เปิดสอนอาจเป็นตอนไหนก็ได้ และในบางแห่ง เช่นที่ University of Kansas หรือ Evergreen State College นั้น สัญญาอาจทำได้ทั้งหลักสูตรและไปเรียนที่ไหนอย่างไรก็ได้

3. แนวคิดในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ (Computer – Assisted Instruction or CAI) หรืออาจเรียกว่าระบบข้อมูลเพื่อการสอน (Teaching Information Processing System or TIPS) เป็นการนำข้อมูลมาใช้เพื่อประกอบการเรียนการสอน

การดำเนินการด้านนี้มี 2 ลักษณะ ลักษณะแรกที่เราเรียกว่า CAI นั้นผู้เรียนไปที่ Terminal ของคอมพิวเตอร์แล้วก็เรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในวิชาที่ได้จัดทำไว้แล้ว คอมพิวเตอร์ก็จะบอกคำตอบแบบทดสอบและให้เสนอบางอย่างเพิ่มเติมให้ ในอีกลักษณะหนึ่งคือ ผู้สอนจะเตรียมแบบทดสอบไว้ทดสอบกับผู้เรียน ในหัวข้อหรือประเด็นสำคัญ เป็นแบบสอบที่ไม่เกี่ยวกับคะแนน แต่ต้องการตรวจสอบความรู้มากน้อยแค่ไหนอย่างไรเพื่อผู้เรียนจะได้รู้ว่าตนเองมีข้อบกพร่องที่ไหนจะได้แก้ไขก่อนสอบ เมื่อผู้เรียนตอบแล้วเครื่องคอมพิวเตอร์จะพิมพ์คำตอบออกมา 3 ชุด ชุดหนึ่งให้ผู้เรียน อีกชุดหนึ่งให้ผู้ช่วยสอน สำหรับดูผลและช่วยเหลือผู้เรียนในด้านต่าง ๆ

4. แนวคิดในบทเรียนแบบโปรแกรม

เป็นอีกลักษณะหนึ่ง ของการสอนแบบบุคคลที่ผู้เรียน เรียนเนื้อหาบทที่ แต่วิธีและความก้าวหน้าเฉพาะบุคคลในบทเรียนแบบ โปรแกรมนี้ จะแตกย่อยเนื้อหาออกเป็นบทเรียนย่อยๆ และนำมาเรียงลำดับกัน เนื้อหาที่แตกออกย่อยๆ นี้มักจะเรียกกันว่า กรอบหรือแบบเฟรม (Frame) เนื้อหาแต่ละหน่วยจะมีการตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ ผู้เรียนก็จะรู้ผลในทันที ว่าทำไปแล้วถูกหรือผิด ได้มีโอกาสทบทวน หรือย้อนไปดูของเก่าอีก ก่อนที่จะเรียนต่อไป ถ้าทำถูกก็จะก้าวหน้าไปเรื่อยๆ จนจบบทเรียน หลังจากนั้นจะมีการวัดขั้นสุดท้ายอีกทีหนึ่ง

การจัดทำบทเรียนแบบ โปรแกรมจำเป็นจะต้องได้ผู้รู้ทางเทคนิคมาประกอบเนื้อหาแล้วสร้างโปรแกรมขึ้นซึ่งจะสร้างแบบเส้นตรง (Linear Programming) หรือแบบสาขา (Branching Programming) หรือผสมกันแล้วแต่เทคนิคแต่ละแบบไป (ไพทอร์ย สตินลาร์ตัน, 2522 :155-156)

ในการสอนแบบรายบุคคลลักษณะที่เนื้อหาบทที่ แต่ความก้าวหน้าเป็นอิสระนี้ ผู้สอนจะต้องมีการเตรียมตัวอย่างดี แต่เมื่อเตรียมพร้อมแล้ว งานที่จะต้องทำก็จะเบาลง

2. ลักษณะของการสอนเป็นรายบุคคล

การศึกษาเป็นรายบุคคลอาจทำได้หลายรูปแบบและเรียกชื่อได้ต่างๆ กันลักษณะสำคัญของการศึกษาเป็นรายบุคคลคือ ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบในการเรียนของเขาเอง ศึกษาวัสดุประกอบการเรียนที่มีระดับความยากง่ายเหมาะสมกับเขา และทำกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นการศึกษาตามอัตราความช้าหรือเร็วที่เขาสามารถดำเนินการได้ในโครงการศึกษาต่างๆ ไปโครงการหนึ่ง ผู้เรียนทั้งหมดอาจจะศึกษาในแนวทางเดียวกัน ใช้สื่อเหมือนกันแต่ด้วยอัตราความช้าหรือเร็วของแต่ละคน สำหรับโครงการศึกษาในระดับสูง จะมีการเตรียมประสบการณ์หรือวิธีการหลายๆ อย่างสำหรับผู้เรียนเลือกศึกษาเพื่อบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนด พร้อมกับให้ใช้สื่อการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องหลายๆ อย่าง

มีการนำหลักการหลายอย่างของการเรียนการสอนสำเร็จรูปไปใช้ในวิธีการการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล ได้แก่

- 2.1 จุดประสงค์ของการเรียนและระดับของความรู้ที่ผู้เรียนจะต้องบรรลุจะกล่าวไว้ชัดเจน
- 2.2 มีการประเมินผลก่อนเรียน ซึ่งผู้เรียนจะได้รับยกเว้นไม่ต้องเรียนตามจุดประสงค์ใดๆ ที่ผู้เรียนได้พิสูจน์ว่ามีความรู้แล้ว
- 2.3 มีวิธีการหรือประสบการณ์การเรียนหลายๆ อย่างที่จะบรรลุจุดประสงค์ การเรียนจะจัดไว้ให้
- 2.4 มีกิจกรรมการเรียนที่ผู้เรียนจะต้องกระทำเตรียมไว้ให้ด้วย
- 2.5 มีคำตอบที่ผู้เรียนสามารถทราบได้ทันทีว่าสิ่งที่เขาทำนั้นถูกหรือผิด หรือจะต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างไร จัดไว้ให้ผู้เรียนตรวจสอบด้วย
- 2.6 มีแบบการประเมินผลสำหรับให้ผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจความก้าวหน้า และการบรรลุจุดประสงค์การเรียน
- 2.7 ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจว่าเมื่อไร ที่เขาพร้อมจะให้ครูประเมินผลการเรียนของเขา

การเรียนการสอนเป็นรายบุคคลมักจะจัดให้ครอบคลุมหัวข้อต่างๆ ในรายวิชาที่สามารถเรียนจบได้ในระยะเวลาสั้นๆ หรือจัดในลักษณะเป็นหน่วยการเรียน หรือชุดการเรียนประเภทที่เรียนด้วยตนเอง ซึ่งมีการกำหนดความคิดรวบยอดที่จะศึกษาทำความเข้าใจอย่างชัดเจน มากกว่าจะใช้กับรายวิชาใหญ่ๆ หรือหน่วยการเรียนหรือบทเรียนที่อาศัยหนังสือเรียนเป็นหลักตามแบบเดิม แหล่งความรู้ที่จะช่วยสนับสนุนการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล ได้แก่ รูปภาพ สไลด์ फिल्मสตริป เทปคาสเซต หรือภาพยนตร์ ซึ่งได้มีการเลือกสรรมา หรือสร้างขึ้นให้มีระดับความคิดรวบยอดระดับเดียวกันกับโครงการเรียน เป็นประเภทสื่อที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาเป็นรายบุคคล สั้นเพียงพอที่จะสนองจุดประสงค์ประการหนึ่งหรือสองสามประการ และบูรณาการอย่างดีเข้ากับกิจกรรมอื่นๆ

3. ประเภทของการสอนเป็นรายบุคคล

แจ็ก วี เอลดิง (Jack. V. Edling, 1970 อ้างถึงใน ชม ภูมิภาค, 2524 : 94) ได้แยกประเภทของการสอนเป็นรายบุคคลออกเป็นประเภทต่างๆ โดยพิจารณาว่าใครจะเป็นผู้กำหนดจุดมุ่งหมาย ใครจะเป็นผู้กำหนดวิธี วัสดุและสื่อ เพื่อให้บรรลุจุดหมายนั้น โดยแยกออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. การสอนเป็นรายบุคคล ที่กำหนดให้เป็นรายบุคคล (Individually Prescribed Individualized Instruction) นักเรียนแต่ละคนมีแผนการเรียนของตน

2. การสอนเป็นรายบุคคลแบบนำตนเอง (Self-Directed Individualized Instruction) โรงเรียนเป็นผู้วางจุดมุ่งหมาย แต่การที่จะเรียนบรรลุระดับใดนั้นเป็นของผู้เรียนเอง
3. การสอนเป็นรายบุคคลแบบเป็นส่วนตัว (Personalized Individualized Instruction) นักเรียนเลือกจุดมุ่งหมายเองตามที่นักเรียนต้องการ เมื่อเลือกแล้วนักเรียนก็จะดำเนินการเรียนตามโครงการที่กำหนดไว้
4. การศึกษาด้วยตนเอง (Independent Study) เป็นการสอนที่นักเรียนมีเสรีภาพทั้งในด้านการเลือกจุดมุ่งหมายและวิธีการเรียน

ส่วน โรเบิร์ต เอ็น กาย์ และเลสลีย์ เจ บริกส์ (Robert M Gagne and Leslie J Briggs, 1974 อ้างถึงใน ชม ภูมิภาค, 2524 : 95) แบ่งประเภทของการสอนเป็นรายบุคคลออกเป็น 5 ประเภทคือ

1. การศึกษาด้วยตนเอง (Independent Study) ซึ่งจะมีข้อตกลงระหว่างครูและนักเรียนในเรื่องจุดมุ่งหมายกว้างๆ นักเรียนจะเตรียมตนเอง ศึกษาเอง สำหรับการสอนครั้งสุดท้าย จะเตรียมอย่างไร หรือทำอย่างไรเป็นเรื่องของนักเรียน อาจจะมีขอบข่ายรายวิชา หรือ ไม่มีก็ได้
2. การศึกษาด้วยการควบคุมตนเอง (Self-Directed Study) จะมีการตกลงในจุดมุ่งหมายเฉพาะกำหนดเอาไว้ แต่วิธีการศึกษานั้นเป็นเรื่องของนักเรียนเอง ครูอาจจะแนะนำการอ่าน และวัสดุศึกษาให้แล้วแต่นักเรียนจะใช้หรือไม่ก็ได้ หากเขาผ่านการทดสอบก็ถือว่าใช้ได้
3. โครงการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-Centered Programs) นักเรียนเลือกจุดมุ่งหมายเอง วิธีการศึกษาเอง
4. การยึดจังหวะของนักเรียนเอง (Self-Pacing) มีการกำหนดจุดมุ่งหมายไว้ตลอดจนเกณฑ์ต่างๆ เอาไว้ ทุกคนเหมือนกัน ต่างกันแต่เวลาศึกษา การสอนแบบโปรแกรมอยู่ในประเภทนี้
5. การสอนที่นักเรียนกำหนดเอง (Study-Determined Instruction) นักเรียนเลือกจุดมุ่งหมายวัสดุศึกษา กำหนดเวลาเอง ทดสอบเอง และมีเสรีที่จะทิ้งจุดมุ่งหมายใดก็ได้

4. เหตุผลของการสอนเป็นรายบุคคล

การสอนเป็นรายบุคคลนั้นชม ภูมิภาค(2524 : 97-99) ได้กล่าวว่ามิใช่เฉพาะจะมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลดีกว่าการสอนเป็นหมู่เท่านั้น แต่ยังเป็นการสนองตอบ ต่อความต้องการของผู้เรียน ทั้งนี้เพราะ

- 4.1 เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายที่เป็นจริงแก่ผู้เรียน
- 4.2 เป็นการจัดวัสดุและแหล่งทรัพยากรที่มีความหลากหลาย สำหรับจุดมุ่งหมายหนึ่งๆ อันจะทำให้ปรับเข้ากับความสามารถและพื้นฐานของบุคคล
- 4.3 ให้ความสำคัญเป็นส่วนตัวเมื่อพบกับปัญหา

4.4 ทำให้ผู้เรียนทำงานได้ในจังหวะของตน

4.5 ให้การป้อนกลับที่คงเส้นคงวาแก่บุคคล

ในการเสนอสถานการณ์สิ่งเร้า การก่อให้เกิดการตอบสนอง การแนะแนวการเรียนนั้น วิธีการเฉพาะบุคคลย่อมจะมีผลดีกว่าการที่จะนำเอาการสอนเป็นรายบุคคลไปใช้ให้ได้ประโยชน์เต็มทีนั้น จะต้องใส่ใจในเรื่องต่อไปนี้

1. การพัฒนาวัสดุเพื่อการเรียนที่เหมาะสม
2. วิธีในการมอบหมายงานและการตรวจสอบความก้าวหน้าของนักเรียน
3. การฝึกอบรมครูเกี่ยวกับวิธีต่างๆ ที่จะนำมาใช้

วัสดุเพื่อการเรียนนั้น เป็นการจัดวัสดุที่จะใช้ใน โมดูล เพื่อการสอนเป็นรายบุคคลนั้นควรจะต้องพิจารณาหลักการดังนี้

1. จุดมุ่งหมายต้องเขียนให้ชัดเจนให้ผู้เรียนเข้าใจ
2. จะต้องมีการตรวจสอบกิจกรรมของนักเรียนเพื่อจะ让他สามารถบอกได้ว่า นักเรียน

บรรลุจุดมุ่งหมาย

3. มีวัสดุอื่นจำเป็นที่จะทำให้เกิดเสนอเหตุการณ์สอนที่ต้องการได้ ตลอดจนวัสดุที่จะกระตุ้นให้ระลึกถึงความรู้ ความสามารถที่เป็นบูรพกรรมได้ เมื่อจำเป็น นั่นคือวัสดุในโมดูลนั้นหรือวัสดุที่โมดูลแนะผู้เรียนให้ใช้ จะต้องส่งผลต่อความสำเร็จของการสอน บางครั้งโมดูลอาจจะมีวัสดุทั้งหลายที่จะทำให้นักเรียนอ่านการทดสอบแต่ละจุดมุ่งหมาย โดยปรกติจะมีแบบทดสอบแบบฝึกหัดเพื่อให้นักเรียนได้ทราบว่า นักเรียนพร้อมสำหรับการทดสอบจริง ๆ ในกรณีที่จะต้องใช้วัสดุนอกโมดูล จะต้องมีการแนะนำว่าจะใช้จากที่ได้ใช้อย่างไร

5. ความแตกต่างระหว่างการสอนเป็นรายบุคคลกับการสอนปรกติ

การสอนเป็นรายบุคคลมีความแตกต่างกับการสอนเป็นกลุ่มอยู่หลายประการ อาทิ

1. ต่างกันในความเฉพาะเจาะจงของจุดมุ่งหมายการสอนเป็นรายบุคคลนั้น
2. จุดมุ่งหมายเขียนเฉพาะเจาะจงเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
3. การสอนเป็นรายบุคคลย้ำเรื่องการพัฒนาส่วนบุคคล
4. การสอนเป็นรายบุคคลเน้นเรื่องวิธีการเรียนรู้

6. บทบาทของสื่อกับการสอนเป็นรายบุคคล

การสอนเป็นรายบุคคลนั้นมีหลักจะต้องพิจารณาอยู่หลายประการ อาทิ

1. ขบวนการที่ใช้ต้องใช้วิธีระบบ

2. ธรรมชาติและปริมาณของวัสดุที่ต้องการ วัสดุที่ใช้ในส่วนเกี่ยวกับเทคโนโลยีนั้น ต้องพิจารณาให้ดีกว่าอะไรที่มีอยู่แล้ว มีจำหน่ายในท้องตลาด อะไรที่จะต้องผลิตเอง

3. จะนำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ในตอนใด ใช้อย่างไร จะต้องฝึกการใช้เทคโนโลยีต่างๆ ให้นักเรียนอย่างไร ฝึกตอนไหน

7. ลักษณะของผู้ที่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

รุ่ง แก้วแดง (2543 : 112-116) เสริมอีกว่า จากลักษณะและความสำคัญต่างๆ ของ การศึกษารายบุคคลที่จะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองนั้น ฟิลิป ซี.แคนดี้ (Philip C.Candy) ผู้เขียนหนังสือ Self-Direction for Lifelong Learning ได้กล่าวว่า ผู้ที่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองจะมีคุณลักษณะสรุปได้ดังนี้

7.1 มีความคิดริเริ่มในการวินิจฉัยหรือประเมินความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง อาจจะได้รับ ความช่วยเหลือจากผู้อื่นหรือไม่ก็ได้

7.2 เลือกแหล่งที่เหมาะสมเพื่อช่วยในการเรียนรู้ และถ้าจำเป็นก็อาจหามาตรการอื่นในการ เรียนที่ไม่ต้องเรียนรู้เองได้

7.2 รู้จักพัฒนาเกณฑ์ที่ประเมินการเรียนรู้ของตนเองโดยการค้นคว้าหาคำตอบและการให้ เหตุผล

7.4 รู้จักถามเหตุผลของการมีกฎระเบียบ กระบวนการ หลักการ และข้อสมมุติฐานที่ยอมรับได้ โดยปริยาย

7.5 ปฏิเสธที่จะเห็นด้วยหรือปฏิบัติตามในสิ่งที่ผู้อื่น (ครูหรือผู้ฝึก) ต้องการ ถ้าเห็นว่าเป็นสิ่งที่ ยอมรับไม่ได้

7.6 ตระหนักในทางเลือก ทั้งโดยยุทธศาสตร์การศึกษาและการแปลความหมาย และเลือกที่ สอดคล้องกับแนวความคิดและวัตถุประสงค์ของตนเองอย่างมีเหตุผล

7.7 ทบทวนกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ในฐานะเป็นพัฒนาทางความรู้และสังคมและ สามารถปรับยุทธศาสตร์ของตนเองเพื่อเสริมศักยภาพในการเรียนรู้

7.8 มองเป้าหมาย นโยบาย และแผน อย่างอิสระ โดยปราศจากแรงกดดันจากผู้อื่น

7.9 พัฒนาความเข้าใจในความเป็นไปต่างๆ จนสามารถอธิบายกับผู้อื่นได้

7.10 สร้างกรอบแนวความคิดได้ชัดเจนอย่างอิสระ และพร้อมที่จะเปลี่ยนแนวความคิด
เมื่อมีเหตุผล

7.11 สามารถแสวงหาความรู้ได้เองด้วยความกระตือรือร้นอย่างสม่ำเสมอ โดยไม่พึ่ง
การเสริมแรงหรือรางวัลจากผู้อื่น

7.12 ระบุค่านิยมส่วนตัวและความสนใจของตัวเองได้

7.13 เต็มใจและสามารถยอมรับแนวความคิดอื่นที่ถูกต้อง และเผชิญกับการต่อต้านอุปสรรค
รวมทั้งการวิจารณ์เป้าหมายของตนเองโดยปราศจากโทสะ

7.14 สามารถประเมินข้อบกพร่องและข้อจำกัดของตนเองในฐานะผู้เรียนได้

แผนนี้ชี้ให้เห็นว่าการศึกษาระบบโรงเรียนได้ถูกวิจารณ์อย่างกว้างขวางว่าเน้นแรงจูงใจ
ภายนอกมากกว่าแรงจูงใจภายใน เน้นการท่องจำมากกว่าการเรียนรู้เพื่อหาความหมาย และเน้น
การประเมินจากภายนอกมากกว่าการประเมินจากภายใน ผลก็คือ ทำให้ผู้เรียนมีลักษณะเฉื่อยชา
ไม่กระตือรือร้น และยึดติดกับหลักสูตร ขาดพื้นฐานที่จะสร้างศักยภาพในการเรียนรู้ด้วยตนเอง
ขณะเดียวกันก็มีคำถามว่า แล้วโรงเรียนจะเปลี่ยนมาเป็นช่วยแนะแนวทางพัฒนา และส่งเสริมให้
คนมีความสามารถและความตั้งใจในการเรียนรู้ด้วยตนเองไม่ได้หรือ

เขาได้ยกตัวอย่างรายงานผลการทดลองของ ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัย
โคโลราโด ซึ่งเป็นการศึกษาเปรียบเทียบนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเองกับนักเรียนที่มีครูสอน พบว่า
“การเรียนรู้ด้วยตัวเองสร้างพฤติกรรมการยกประเด็นคำถามและการกระตือรือร้นในการเรียนที่
เหนือกว่าการเรียนที่มีครูสอนอยู่เล็กน้อยแต่เป็นไปอย่างต่อเนื่อง” และงานวิจัยดังกล่าวได้สรุปว่า
“ลักษณะการกระตือรือร้นอยากรู้นั้นบ่งบอกบุคลิกลักษณะและทิศทางในชีวิตของผู้เรียนในอนาคต
และเทคนิคการมอบความรับผิดชอบสำคัญๆ ในการศึกษาให้แก่ผู้เรียนทำให้เกิดการพัฒนาเจตคติ
โดยผ่านการเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนรู้จักการแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องหลังจากประสบ
การณ์การเรียนในชั้นเรียนจนจบสิ้นลง”

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนนั้น เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็น
เครื่องมือช่วยในการเรียนการสอน ซึ่งนิยมเรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือที่เรียกกัน
โดยทั่วไปว่า ซี.เอ.ไอ. (CAI) ซึ่งย่อมาจาก Computer - Assisted หรือ Aided Instruction นักวิชาการ
หลายท่านได้ให้ความหมายของ CAI ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2535 : 32) ได้บัญญัติศัพท์คำว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า Computer-Assisted Instruction หมายถึง การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

ครุฑ มัลลียงศ์ (2532 : 62-70) ให้ความหมายของ CAI ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือที่เรียกย่อ ๆ ว่า CAI นั้นหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์ไปสอนวิชาต่าง ๆ เช่น เลขคณิต เรขาคณิต วิชาไฟฟ้า ฟิสิกส์ ฯลฯ แต่ไม่หมายถึงการสอนคนให้รู้เรื่องวิธีใช้คอมพิวเตอร์ หรือเกี่ยวกับคำว่าคอมพิวเตอร์เป็นอย่างไร แต่ถ้าใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องทำการสอนเอง มีคำอื่น ๆ ที่มีความหมายในทำนองเดียวกับ Computer Assisted Instruction ได้แก่

Computer – Administered – Education

Computer – Aided-Instruction

Computer – Aided-Teaching

Computer – Assisted-Education

Computer – Assisted-Learning เป็นต้น

พวงเพชร วัชรวัฒนพงศ์ (2536 : 16) กล่าวถึงความหมายของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าคือ การนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยครูในการเรียนการสอน นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาวิชา บทเรียนและฝึกฝนทักษะจากคอมพิวเตอร์แทนการเรียนจากครูในบางวิชาบางบทเรียน การเรียนการสอนกับคอมพิวเตอร์จะถูกดำเนินการไปอย่างเป็นระบบ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสามารถชี้ที่ผิดของนักเรียนได้เมื่อนักเรียนกระทำผิดขั้นตอน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยสนองตอบความแตกต่างของความสามารถระหว่างบุคคลของนักเรียนได้อีกด้วย

ไพฑูริย์ จารุสาร (2536 : 8) ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์เข้าไปใช้ เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ โดยนำเนื้อหา แบบฝึกหัด การทบทวน หรือการวัดผล มาพัฒนาในรูปของ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เนื้อหาวิชาอาจจะเป็นทั้งในรูปของภาพกราฟฟิก ตัวอักษร รวมไปถึงการแสดงผลการเรียน ในรูปของข้อมูลป้อนกลับ(Feedback)

อุมาพร จามรมาน (2530 : 4 อ้างถึงใน บุญเลิศ ทัดดอกไม้, 2539 : 44) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อด้วยการเสนอบทเรียนที่ได้จัดเรียงไว้เป็นลำดับขั้นให้แก่ผู้เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ตอบกับบทเรียนที่เสนอนั้น โดยผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งบทเรียนอาจออกมาในหลายรูปแบบ

ถนนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 7) กล่าวถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ ในการนำเสนอสื่อประสมได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหา บท

เรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด 2.คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทักษิณา สวานานนท์(2533 : 88 อ้างถึงใน ปกรณ์ ทาร์ตัน, 2542 : 13) ได้กล่าวถึงความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ว่า หมายถึง การสร้างโปรแกรมบทเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งอาจจะมีภาคแบบฝึกหัด บททบทวนและถามตอบไว้พร้อม ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง และเป็นรายบุคคล การสอนโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยถือว่าเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์การสอน แต่ไม่ใช่ครูผู้สอน

ซิพเปล (Sippl, 1981 : 77) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน โดยนำมาประยุกต์ในการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามขั้นตอนที่จัดไว้ ซึ่งสามารถบอกข้อบกพร่องของผู้เรียนเมื่อทำผิดพลาดได้

อเลสซี และ ทรอลลิป (Alessi and Trollip, 1985 อ้างถึงใน ปกรณ์ ทาร์ตัน, 2542 : 14) กล่าวว่า CAI เป็นการสอนที่ประกอบด้วยการเล่นเนื้อหา การให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน การให้ผู้เรียนได้มีโอกาส ฝึกฝนและมีการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อให้สามารถทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือการผสมผสานของกิจกรรม

แคมป์เบลล์ (Campbell, 1993) สรุปได้ว่าเป็นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการถ่ายทอดข้อมูลความรู้ (Information) ของการเรียนการสอน โดยให้มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ และสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนได้ทันทีทันใด

จากความหมายของ CAI ที่กล่าวมานั้นพอสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นเป็นการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรม ด้วยการนำเสนอบทเรียนที่มีทั้งภาพ เสียง ข้อความ หรือเป็นมัลติมีเดียโดยเนื้อหาของบทเรียนได้จัดเรียงไว้เป็นลำดับตามลักษณะการเรียนรู้จากง่ายไปยาก จากเนื้อหาน้อยไปสู่เนื้อหาหลายๆ การนำเสนอบทเรียนเน้นการศึกษารายบุคคล ให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสนใจและโอกาสของตนเอง โดยที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนและมีการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน

2. ลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน สามารถแสดงผลในรูปของสื่อผสมหรือมัลติมีเดีย ประกอบด้วยอักษร ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหวและวิดิทัศน์ การแสดงผลในรูปของมัลติมีเดียและความสามารถเหล่านี้ได้นำมาใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทองแท้ ทองลิ้ม (2541 : 35 - 38) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีองค์ประกอบดังนี้

1. อักษร (Text) เป็นสื่อสามัญของมัลติมีเดีย การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องมีข้อความมีอักษร ตลอดจนการใช้รูปภาพและเครื่องหมายจำนวนมากมาย ในการที่จะให้ผู้ใช้นั้น บทเรียนให้บรรลุเป้าหมายของบทเรียนข้อความ เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ ไม่ว่าจะอยู่ในรูป ลายลักษณ์อักษรหรือเปล่งเสียงสำเนียงพูด เป็นสื่อสามัญที่ใช้ติดต่อสื่อสารกันโดยทั่วไป และเป็นส่วนประกอบสำคัญสำหรับการบอกชื่อ และหัวข้อเรื่องในบทเรียนให้ทราบว่า เป็นเรื่องอะไร หรือใช้เป็นเมนูเพื่อบอกให้ทราบว่า จะไปที่ใด ใช้บอกเส้นทางเดิน เพื่อบอกให้ทราบว่า ไปอยู่ที่ไหนอย่างไร รวมทั้งใช้เป็นส่วนเนื้อหา หรือสิ่งที่ผู้ใช้บทเรียนจะได้พบเห็นเมื่อไปถึงเป้าหมายการใช้อักษร เพื่อสื่อความหมายกับผู้เรียนบทเรียนควรมี หลักการใช้ในกรณีต่าง ๆ ดังนี้

1.1 สื่อความหมายให้ชัดเจน ข้อความต่าง ๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งสำคัญในการสื่อ ความหมายกับผู้ใช้นั้น การออกแบบสร้างป้ายแสดงหัวข้อเรื่อง เมนู และปุ่มบนจอภาพนั้น ควรจะต้องให้ความสำคัญในการเลือกข้อความคำพูดพยายามใช้ข้อความที่มีน้ำหนักกระชับกระชับรัดกุมและให้ความหมายที่ชัดเจน ไม่คลุมเครือ เช่น “กลับไปที่เดิม” แทนคำว่า “ก่อนหน้านี้” เป็นต้น

1.2 เมื่อใช้อักษรเป็นเมนูสำหรับนำทางเดิน ผู้ใช้บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยการกดปุ่มบนแป้นพิมพ์ คลิกเมาส์ หรือปุ่มกดเลื่อนภาพ หรือแตะภาพสัมผัสเมนูที่สร้าง อาจเป็นเมนูแบบง่ายๆ ประกอบด้วย รายชื่อบทเรียน ในรูปแบบเดียวกับหน้าสารบัญของหนังสือ ให้ผู้เรียนคลิกกดเลื่อนเลือกบทเรียนที่ต้องการ รูปแบบการคลิกแล้วแสดงผลนี้เป็นที่เข้าใจกันอย่างกว้างขวางในกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่รายการเมนูจะมีกรอบล้อม หรือสร้างให้คล้าย เป็นปุ่มสำหรับเลือกคลิกได้อย่างสะดวก และเพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ ควรใช้คำสั่งที่สั้นและให้ความ ชัดเจน

1.3 ปุ่มอักษร บนจอภาพสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดีย ปุ่มบนจอภาพเป็นเสมือนวัตถุที่เมื่อคลิกก็จะมีการแสดงผลอย่างใดอย่างหนึ่ง ปุ่มบนจอภาพที่สร้างอาจเป็นปุ่มที่มีรูปแบบอักษร (Font) เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (Symbol) ปรากฏอยู่ ปุ่มเหล่านี้อาจมีรูปแบบหลากหลาย การเลือกปุ่มใดที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับบททดลองว่า รูปแบบอักษร เครื่องหมาย หรือสัญลักษณ์ การเว้นวรรค และการให้สีแบบใดที่ดูแล้วเหมาะสม

1.4 เนื้อหาไม่ควรอ่านจากจอคอมพิวเตอร์ เพราะข้อความยาว ๆ บนจอคอมพิวเตอร์ อ่านยาก และอ่านได้ช้ากว่าเอกสาร ยกเว้นกรณีที่บทเรียนนั้นใช้อักษรขนาดใหญ่และนำเสนอไม่ก็ย่อหน้าและควรเลือกแบบอักษรที่อ่านง่ายแทนอักษรที่มีสวดคล้ายและอ่านยาก

1.5 ควรใช้หน้าต่าง หรือวินโดว์ (Window) เมื่อเนื้อหาแน่นยาวเกินจอ และใช้ปุ่มเลื่อนวินโดว์ ขยับข้อความในวินโดว์ขึ้นลง เพื่ออ่านเนื้อหาออกเป็นแต่ละหน้า และสร้างปุ่มสำหรับพลิกหน้ากลับไปมาได้

2. เสียง (Sound) เป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ดีขึ้น และทำให้คอมพิวเตอร์มีชีวิตชีวาขึ้น ด้วยการเพิ่มการ์ดเสียง และโปรแกรมสนับสนุน การสื่อสารสองทาง และการสื่อสารทางเดียว มีความแตกต่างเหมือนกับความแตกต่างของการสนทนากัน กับการฟังบรรยาย กิจกรรมระหว่างกัน มีศักยภาพในการทำให้ผู้เรียนเข้าถึงสารสนเทศ ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ หรือการเรียนรู้

เสียงอาจอยู่ในรูปแบบของเสียงดนตรี เสียงสังเคราะห์ปรุงแต่ง หรือเสียงประกอบฉากที่มีผลต่อการสร้างอารมณ์ในการเรียน ดังนั้นการรู้จักวิธีใช้เสียงอย่างถูกต้อง จะสามารถสร้างความสนุกสนานเร้าใจ และทำให้บทเรียน ในรูปแบบมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์นั้นน่าสนใจ และน่าติดตาม

3. ภาพนิ่ง (Still Image) อาจเป็นภาพขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ เป็นภาพถ่าย หรือภาพกราฟิก ภาพนิ่งใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญที่สุดของบทเรียนมัลติมีเดีย เนื่องจากการใช้ภาพนิ่งในการแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์ เป็นการแสดงผลจากความคิดหรือความต้องการรวมทั้งการวาดภาพ ภาพลายเส้น แผนภูมิ แผนที่ หรือแผนสถิติ

4. ภาพเคลื่อนไหวจำลอง (Animation) การสร้างภาพเคลื่อนไหวบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถดึงดูดความสนใจต่อผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งอาศัยเทคนิคของการนำภาพหลาย ๆ ภาพมาต่อกัน เพื่อให้เกิดภาพเคลื่อนไหว (เทคนิคในภาพยนตร์การ์ตูน) การเพิ่มภาพเคลื่อนไหวลงบนงานต่าง ๆ จะทำให้สามารถนำเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยาก ให้ง่ายต่อการเข้าใจ โปรแกรมที่ใช้สร้างภาพเคลื่อนไหวมีอยู่มากมาย เช่น โปรแกรม แอนิเมชันเวิร์คที่มีภาพลักษณะต่าง ๆ กันให้คุณเลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นภาพดึงดูดสายตา

5. ภาพวิดีโอทัศน์ (Video) ภาพวิดีโอทัศน์เป็นภาพเหมือนจริง ที่ถูกเก็บในรูปแบบของดิจิทัล ภาพวิดีโอทัศน์สามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวิดีโอทัศน์ หรือเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ แต่ระบบวิดีโอทัศน์ที่อ่านจากฮาร์ดดิสก์ หรือซีดีรอม ที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณจะต้องการพื้นที่บนฮาร์ดดิสก์กว้างถึง 500 ล้านไบต์ ปัญหาที่เกิดขึ้น คือวิดีโอทัศน์มีความต้องการพื้นที่ว่างมากในการทำให้ภาพวิดีโอทัศน์มีความสมบูรณ์แบบ ดังนั้นจึงต้องมีการบีบอัดข้อมูล ให้มีขนาดเล็กที่สุด เพื่อจะเพิ่มประสิทธิภาพและความเร็วในการส่งสูงสุด ซึ่งต้องอาศัยการ์ดและฮาร์ดแวร์ ที่ทำหน้าที่ดังกล่าวโดยการนำภาพวิดีโอทัศน์มาประกอบในมัลติมีเดีย ต้องมีอุปกรณ์สำคัญคือ การ์ด วิดีทัศน์ ระบบดิจิทัล การทำงานบนระบบวินโดว์ ภาพวิดีโอทัศน์จะถูกเก็บไว้ในไฟล์เอวีไอ (AVI or Audio Video Interactive)

6. การมีปฏิสัมพันธ์ เป็นการโต้ตอบซึ่งกันและกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) มีปัญหาหนึ่ง ๆ จัดไว้หลายรูปแบบให้ผู้เรียนเลือก มีการให้ผลย้อนกลับทั้งทางบวกและทางลบ พร้อมแสดงข้อความในลักษณะการแนะนำเมื่อผู้เรียนตอบไม่ถูกต้อง

จากข้อความทั้งหมดอาจสรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์มีลักษณะ มีอักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดิทัศน์ เป็นองค์ประกอบ และการนำไปใช้ประกอบเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน และเลือกใช้สื่อแต่ละอย่างให้เหมาะสมด้วย

3. คุณลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลาทจรัสแสง (2541 : 8-11) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่เป็นคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ประการ ได้แก่

3.1 สารสนเทศ (Information)

สารสนเทศ (Information) ในที่นี้หมายถึง เนื้อหาสาระ (Content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามต้องการที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรง ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้รับเนื้อหาสาระและทักษะต่าง ๆ อย่างตรงไปตรงมาจากการอ่าน จำ ทำความเข้าใจ และฝึกฝน ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางอ้อม ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมและการจำลอง ซึ่งเนื้อหาสาระหรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับจะถูกแฝงเอาไว้ในรูปแบบของเกมต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ฝึกทักษะทางการคิด การจัดการสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัว และเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลิน และจูงใจให้ผู้ใช้มีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น

3.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization)

การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลคือลักษณะที่สำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบุคคลแต่ละบุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป (Individualization) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความ

ยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตน รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนได้ การควบคุมการเรียนรู้ของตนมีอยู่หลายลักษณะ ซึ่งลักษณะสำคัญ ๆ ได้แก่

3.2.1 การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ข้ามส่วนใด ออกจากบทเรียนเมื่อใด หรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา

3.2.2 การควบคุมลำดับของการเรียน การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ก่อนหลังหรือการสร้างลำดับการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น ในการเรียนเนื้อหาแบบ โขง โย หรือสื่อหลายมิติ(Hypermedia) ซึ่งเป็นที่นิยมในปัจจุบันหรือทำแบบข้อความหลายมิติ (Hypertext) ซึ่งผู้เรียนสามารถคัดเลือกข้อมูลที่ต้องการเรียนตามความสนใจ

3.2.3 การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ ความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือทำแบบทดสอบหรือไม่ หากทำจะทำมากน้อยเพียงใด เช่น การมีปุ่มควบคุมต่างๆ จัดหาไว้ทุกหน้าที่จำเป็น เช่น ปุ่มเลิกทำ ปุ่มกลับไปหน้าเดิม เป็นต้น

นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แบบอาจที่จะต้องมีการนำระบบผู้เชี่ยวชาญ(Expert System) หรือระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) มาประยุกต์ใช้เพื่อที่จะตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.3 การโต้ตอบ (Interactive)

การโต้ตอบ (Interactive) ในที่นี้คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือการเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ กับผู้สอนได้มากที่สุดนอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นหาใช่เกิดขึ้นเพียงจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับความนิยมออกมามากมายจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียนการอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแต่การคลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อย ๆ ทีละหน้าไม่ถือว่าเป็นการปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้

3.4 การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback)

ลักษณะที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การให้ผลป้อนกลับโดยทันที ตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) แล้ว ผลป้อนกลับ หรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) อย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนรู้ของตนได้ ทั้งนี้มีงานวิจัยหลายชิ้น

ซึ่งสนับสนุนว่าการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เองที่ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบประการสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับสื่อประเภทอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อโสตทัศนวัสดุแล้ว เนื่องจากสื่ออื่น ๆ นั้นไม่สามารถที่จะประเมินผลการเรียนของผู้เรียนพร้อมกับการให้ผลป้อนกลับโดยพลันเช่นเดียวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. ลักษณะการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งที่น่าเอาหลักการของ บทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) ของสกินเนอร์ (Skinner) และเครื่องช่วยสอนของเพรสซี่ (Pressey) มาผสมผสานกัน (วารินทร์ รัชมิพรหม, 2524 : 6) โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะ ตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเป็นรายบุคคล โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อแทนสิ่งพิมพ์ ทำให้บทเรียนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์ สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนโปรแกรมได้ เช่น ความเร็วในการเสนอเนื้อหา การซ่อนคำตอบ การเสริมแรง เป็นต้น ซึ่งมีลักษณะการเรียนเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้ (วสันต์ อติศัพท์, 2530 : 19 - 21)

1) ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน จะเริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน และบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า เมื่อจบบทเรียนเขาจะทำอะไรได้บ้าง ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการได้ในรูปแบบที่น่าสนใจ ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือผสมผสานหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนต่อไป บางโปรแกรมอาจจะมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้หรือมีรายการ (Menu) ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจ โดยจัดลำดับการเรียนก่อนหลังด้วยตัวเอง

2) ขั้นเสนอเนื้อหา เมื่อผู้เรียนเลือกเรียนในหัวเรื่องใด บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะเสนอ เนื้อหานั้นออกมาเป็นกรอบๆ (Frame) โดยอาจจะเสนอในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียงต่าง ๆ ตลอดจนกราฟฟิกและภาพเคลื่อนไหว (Animation) เพื่อจะสร้างความสนใจในการเรียนสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดต่างๆ ได้ดี อาจจะเน้นด้วยสีสัน การโยงไปมาระหว่างกรอบต่างๆ แต่กรอบจะเสนอเนื้อหาทีละประเด็น โดยเริ่มจากง่ายไปหายากเรียงลำดับไปเรื่อยๆ ผู้เรียนจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเองเพื่อเรียนรู้ให้มากที่สุดตามความสามารถของตนและมีการชี้แนะ (Prompting Cues) หรือจัดเนื้อหาสำหรับช่วยเหลือผู้เรียน (Help Sequence) เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

3) **ขั้นคำถามและคำตอบ** หลังจากการเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้ว เพื่อจะวัดว่ามีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่เรียนผ่านมา ก็จะมีการทบทวน แบบถูกผิด โดยให้ทำแบบฝึกหัด ทบทวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ เช่น เป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำ เป็นต้น ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้นำสนใจกว่าแบบธรรมดา และผู้เรียนจะตอบคำถามผ่านแป้นพิมพ์ นอกจากนี้แล้วคอมพิวเตอร์ยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ ถ้าผู้เรียนตอบไม่ได้ในเวลาที่ตั้งเอาไว้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอความช่วยเหลือให้

4) **ขั้นตรวจคำตอบ** เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียน คอมพิวเตอร์จะตรวจคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันที อาจจะออกมาในรูปของข้อความ กราฟิกหรือเสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้องก็จะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) เช่น คำชมเชย เสียงเพลง หรือภาพกราฟิก ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะบอกไปหรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหา แล้วให้คำตอบใหม่ และเมื่อตอบได้ถูกต้องจึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเป็นวงจรรอบจนกว่าจะหมดบทเรียนหน่วยนั้น ๆ

5) **ขั้นปิดบทเรียน** เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประเมินผลผู้เรียนโดยให้ทำแบบทดสอบ ซึ่งมีจุดเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ สามารถสุ่ม (Random) ข้อสอบออกมาจากคลังข้อสอบที่สร้างไว้ และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคนโดยไม่เหมือนกัน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำตอบจากการทำในครั้งแรก หรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนเอามาใช้ประโยชน์ได้ เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ ผู้เรียนจะได้ทราบว่าคะแนนการสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียน เป็นต้น

5. ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้มีการวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ปรากฏว่าเป็นที่ยอมรับกับวงการของนักการศึกษาว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่าต่อการเรียนรู้ใน หลาย ๆ ด้าน ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้ (ขนิษฐา ชานนท์, 2532 : 9)

1. ผู้ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น หรืออย่างน้อยก็เทียบเท่ากับการเรียนตามปกติ
2. การเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะลดเวลาเรียนลง เมื่อเทียบกับการสอนปกติ
3. ผู้เรียนมักมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชานั้น ๆ และสนใจการเรียนมากขึ้น
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นติวเตอร์ (Tutor) ส่วนตัวของนักเรียนได้ดี โดยเฉพาะนักเรียนที่ขาดเรียนและประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนได้โดยอัตโนมัติ

6. คุณค่าทางการศึกษาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 13-14) ได้กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ใช่สื่อใหม่แต่อย่างใด ในสหรัฐอเมริกา นั้น นับเป็นเวลากว่า 3 ทศวรรษแล้วที่ได้มีความพยายามในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาช่วยในการเรียน สำหรับในประเทศไทย ก็เริ่มมีการใช้มาประมาณ 10 กว่าปีได้แล้ว สาเหตุที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมเรื่อยมาและยังมีแนวโน้มที่จะเป็นสื่อการศึกษาที่สำคัญต่อไปในอนาคต ก็เนื่องจากการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่าทางการศึกษา อีกนัยหนึ่งก็คือ การที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาทางการศึกษาได้นั่นเอง ปัญหาที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเข้ามาแก้ได้อย่างดี ได้แก่

1. ปัญหาการสอนแบบตัวต่อตัว ในปัจจุบันด้วยอัตราส่วนของครูต่อนักเรียนที่สูงมาก การสอนแบบตัวต่อตัวในชั้นเรียนปรกติเป็นสิ่งที่เป็นไปได้เลยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเปรียบเสมือนทางเลือกใหม่ที่จะช่วยทดแทนการสอนในลักษณะตัวต่อตัวซึ่งนับว่าเป็นรูปแบบการสอนที่ดีที่สุด เนื่องจากเป็นรูปแบบการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์หรือมีการโต้ตอบกับผู้สอนได้มากและผู้สอนก็สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ทันที
2. ปัญหาเรื่องภูมิหลังที่แตกต่างกันของผู้เรียน ผู้เรียนแต่ละคนย่อมที่จะมีพื้นฐานความรู้ซึ่งแตกต่างกันออกไป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาตามความรู้ความสามารถของตน โดยการเลือกลักษณะและรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้ เช่น ความเร็วช้าของการเรียน เนื้อหาและลำดับของการเรียน เป็นต้น
3. ปัญหาการขาดแคลนเวลา ผู้สอนมักจะประสบกับปัญหาการมีเวลาไม่เพียงพอในการทำงาน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางเลือกอีกทางที่น่าสนใจเนื่องจากมีงานวิจัยหลายชิ้นซึ่งพบว่าเมื่อเปรียบเทียบการสอน โดยการ ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนด้วยวิธีปรกติแล้ว การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้าช่วยนั้น จะใช้เวลาเพียง 2 ใน 3 เท่าของการสอนด้วยวิธีปรกติเท่านั้น
4. ปัญหาการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ สถานศึกษาที่อยู่ห่างไกลจากชุมชนมักจะประสบปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางออกให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ นอกจากนี้สำหรับสถานศึกษาที่ขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านนั้น ก็ยังสามารถที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนได้ โดยในขณะที่เดียวกันผู้เชี่ยวชาญเองแทนที่จะต้องเดินทางไปสอน หรือเผยแพร่ความรู้ยังสถานศึกษาต่าง ๆ ก็สามารถถ่ายทอดความรู้ลงในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเผยแพร่ให้แก่ผู้เรียนที่ศึกษาอยู่ในสถาน

ศึกษาอื่นๆ ได้ เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรูปแบบการสอนที่พร้อมจะทำงานอย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา

7. ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2532 : 40-41) ได้กล่าวถึงการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสรุปแล้วสามารถแบ่งออกได้ 5 รูปแบบ คือ

- 7.1 แบบการศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial)
- 7.2 แบบฝึกทบทวน (Drill and Practice)
- 7.3 แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation)
- 7.4 แบบเกมการสอน (Instruction Games)
- 7.5 แบบใช้ทดสอบ (Test)

7.1 แบบการศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบการศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) พัฒนาขึ้นจากความเชื่อที่ว่าคอมพิวเตอร์น่าจะเป็นสื่อประเภทอุปกรณ์ที่ช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการเรียนจากชั้นเรียน กล่าวโดยสรุปก็คือ น่าจะใช้แทนครูได้ในหลาย ๆ หมวดวิชา เพราะการเรียนการสอนไม่ได้จำกัดอยู่แต่ในโรงเรียนประถม มัธยม หรืออุดมศึกษาเท่านั้น แต่ยังขยายกว้างไปถึงการฝึกอบรม (Training) ในระดับและสาขาอาชีพต่าง ๆ ซึ่งอาจผสมผสานการสอน การเรียนรู้และการฝึกฝนด้วยตนเองในหลาย ๆ รูปแบบ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบ Tutorial ในระบบการศึกษาปกติโดยมีแนวคิดที่น่าจะใช้สอนแทนครูได้นั้นยังเป็นปัญหาที่ต้องถกเถียง เนื่องจากผู้คนอีกจำนวนมากเชื่อว่าไม่มีสื่อชนิดใดในโลกที่จะถ่ายทอดความรู้ ความคิด ทักษะ และทักษะได้ดีเท่ากับมนุษย์ด้วยกันเอง ปัญหาต่าง ๆ ยังรวมไปถึงความพร้อมทางด้านงบประมาณ โครงสร้างของระบบการศึกษา และปัญหาเฉพาะด้านของแต่ละแห่ง ถึงแม้ปัญหาจะมีอยู่มากแต่จากการพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทำให้เชื่อว่า การใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบ Tutorial เพื่อการสอนเสริม สอนกึ่งทบทวน หรือเพื่อให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ล่วงหน้าก่อนการเรียนในชั้นเรียนปกติ ผู้เรียนอาจเรียนด้วยความสมัครใจ หรืออาจเป็น Assignment จากผู้สอนใน หรือนอกเวลาเรียนปกติตามแต่กรณี

7.2 แบบฝึกทบทวน (Drill and Practice) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบฝึกทบทวน (Drill and Practice) ออกแบบขึ้นเพื่อฝึก-ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว รูปแบบจะเป็นการผสมผสานการทบทวนแนวคิดและการฝึกฝนในรูปแบบของการทดสอบ บทเรียนที่พบส่วนมากจะเป็นบท

เรียนด้านภาษา คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะของเนื้อหาจะเน้นด้านความรู้ (Knowledge) เป็นส่วนมาก

7.3 แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) อาจถูกออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่หรือใช้เพื่อทบทวนหรือสอนเสริมในสิ่งที่ศึกษา หรือทดลองไปแล้วโดยเน้นรูปแบบการสร้างสถานการณ์ ตัวอย่างเช่น สร้างสถานการณ์ซื้อ-ขายเพื่อเรียนรู้หรือทบทวนการบวก ลบ คูณ หาร สร้างสถานการณ์ในรูปแบบของบทบาทสมมติ (Roles Play) เพื่อสอนหรือทบทวนเรื่องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หรืออาจเป็นการจำลองสถานการณ์ที่เกี่ยวกับการทดลองทางด้านวิทยาศาสตร์เป็นต้น

7.4 แบบเกมการสอน (Instructional Games) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (Instructional Games) พัฒนาจากแนวคิดและทฤษฎีทางการเสริมแรง (Reinforcement Theory) บนพื้นฐานการค้นพบว่าความต้องการในการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) เช่น ความสนุกสนาน จะให้ผลต่อการเรียนรู้และความคงทนในการจำดีกว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเกมการสอน เป็นบทเรียนที่ผู้เรียนชอบมากที่สุด แต่น่าเสียดายที่มีอยู่ในท้องตลาดน้อยมาก ที่มีส่วนมากจะเป็นเกมที่ไม่มีผู้ใดยืนยันได้ว่ามีคุณหรือโทษมากกว่ากัน จุดหมายของบทเรียนแบบเกมการสอนนี้ สร้างเพื่อฝึกและทบทวนเนื้อหา แนวความคิด และทักษะที่ได้เรียนไปแล้ว คล้ายกับแบบ Drill and Practice แต่เปลี่ยนเป็นรูปแบบการนำเสนอให้สนุก ตื่นเต้นขึ้น โดยมีหลักการพัฒนาว่าบทเรียนแบบเกมการศึกษาที่ดีควรต้องท้าทาย (Challenge) กระตุ้นจินตนาการเพื่อฝัน (Fantasy) และกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity)

7.5 แบบใช้ทดสอบ (Test) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้ทดสอบ (Test) เป็นรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างง่ายกว่าแบบอื่น จุดประสงค์หลักก็เพื่อทดสอบความรู้และพิมพ์ผลการทดสอบของนักเรียน การสอบดังกล่าวอาจเป็นการสอบก่อนเรียน (Pre Test) หรือหลังการเรียน (Pro Test) หรือทั้งก่อนและหลังแล้วแต่การออกแบบ หากเป็น โครงสร้างที่ใหญ่ขึ้นข้อสอบต่างๆ อาจถูกเก็บในรูปแบบของคลังข้อสอบ (Item Bank) เพื่อสะดวกต่อการสุ่มมาใช้ก็ได้ ลักษณะข้อสอบดังกล่าวนี้จะอยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์สามารถประเมินถูก-ผิดได้ เช่น แบบเลือกตอบ (True-False) การตั้งคำถามอาจผสมผสานวิธีการสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เข้ามาร่วมด้วยก็ได้

8. โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 17) กล่าวถึงลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีอยู่ด้วยกันหลายโปรแกรม สำหรับเครื่องพีซี โปรแกรมซึ่งดูเหมือนจะได้รับความนิยมแพร่หลายที่สุดในขณะนี้ได้แก่ โปรแกรม Authorware, Multimedia Toolbook และ Macromedia Director สำหรับเครื่องแมคอินทอช โปรแกรมซึ่งดูเหมือนจะได้รับความนิยมแพร่หลายที่สุดได้แก่ โปรแกรม Hypercard และ Supercard ส่วนในบ้านเรานั้น ก็มีผู้พัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่หลายโปรแกรมด้วยกันที่ได้รับความนิยม ก็คือ โปรแกรมจุฬา ซี เอ ไอ ไทยทัศน์ และ ไทยโซว์ เป็นต้น

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีลักษณะการใช้ในส่วนหลักที่ใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ผู้ใช้ต้องเริ่มจากการสร้างวัตถุ (Objects) ต่าง ๆ ขึ้น ตัวอย่างเช่น เฟรมหรือ หน้าจอภาพหนึ่งของบทเรียน กรอบใส่ข้อความ ภาพหรือปุ่มในการควบคุมบทเรียน ฯลฯ และ นำวัตถุต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นนี้มาประกอบเชื่อมโยงและจัดลำดับเข้าด้วยกัน สิ่งที่สำคัญก็คือ การที่ผู้สร้างจะต้องรู้จักการออกแบบบทเรียนในลักษณะที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งตอบสนองต่อความแตกต่างรายบุคคลของผู้เรียน รวมทั้งให้เกิดการโต้ตอบ (Interaction) ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนให้มากที่สุด สำหรับ โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบางโปรแกรม นอกจากผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องทำความเข้าใจกับเครื่องมือต่าง ๆ ของโปรแกรมแล้ว ในบางโปรแกรม เช่น Multimedia ToolBook ผู้สร้างจะต้องเรียนรู้วิธีการเขียนสคริปต์ (Script) ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย การเขียนสคริปต์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีความคล้ายคลึงกับการเขียนภาษาโปรแกรมนั้นเองดังนั้น ผู้ใช้จึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมหรือชุดคำสั่งในขั้นพื้นฐานบ้าง ตัวอย่างเช่น ในเรื่องของ โครงสร้างการตัดสินใจ การเขียนผังงาน หลักในการเขียนสคริปต์ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

9. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีคุณค่าและส่งเสริมประสิทธิภาพทางการเรียนได้มากน้อยเพียงใด ก็ย่อมขึ้นอยู่กับ การออกแบบบทเรียนด้วย การออกแบบบทเรียนที่ดีนั้นนอกจากจะต้องอาศัยประสบการณ์และความรู้ในเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างเป็นตัวบทเรียนแล้ว ยังต้องอาศัย ขบวนการทางวิทยาศาสตร์และศิลปะด้วย การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ควรใช้วิธีการเชิงระบบ (System Approach) นอกจากนั้นยังต้องอาศัยหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้ด้วย