

## บทที่ 5

### บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมาแล้วนำไปใช้กับคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดกิจกรรมการเรียนการสอนขึ้น โดยนำเสนอเนื้อหาความรู้ในรูปแบบข้อความ ภาพกราฟิก และสามารถสร้างแบบทดสอบรวมทั้งแสดงผลการประเมินความรู้ก่อนและหลังเข้าเรียนในรูปแบบข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียนโดยการพัฒนาการสอนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนมีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้มากมาย เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียที่สามารถนำเสนอได้ทุกรูปแบบ ทั้งข้อความ รูปภาพ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพยนตร์ และสามารถมีปฏิสัมพันธ์ กับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึงสื่อมัลติมีเดียที่นำเสนอบทเรียน โดยมีภาพและเสียงเป็นองค์ประกอบหลัก โดยภาพและเสียงเหล่านี้อาจอยู่ในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ถ่ายทอดผ่านทางระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งต่อเป็นระบบเครือข่ายหรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนมีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองความสามารถในการเรียนรู้เป็นรายบุคคลของนักศึกษาซึ่งแตกต่างกันได้ดี โดยเฉพาะในกลุ่มนักศึกษาที่เรียนไม่ทันผู้อื่นในชั้นเรียนจะสามารถทบทวนความรู้ด้วยตนเอง เข้าเรียนได้ในเวลาที่ต่างกันตามที่นักศึกษาต้องการและมีโอกาสที่จะเรียนเสริมนอกเวลาผ่านคอมพิวเตอร์ ซึ่งช่วยกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดการรับรู้จนสามารถจำเนื้อหาความรู้และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการปฏิบัติ งานได้ถูกต้อง โดยมีแนวคิดพื้นฐานจากทฤษฎีประมวลสารสนเทศ ที่เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาที่ต้องเรียนกับผู้เรียน

#### ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) หมายถึงสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริง ในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละหน้าจอภาพ โดยเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา โดยมีเป้าหมายสำคัญก็คือการได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียน



ภาพที่ 5.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ที่มา : ผู้เขียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวอย่างที่ดีของสื่อการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับ (feedback) อย่างสม่ำเสมอกับเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เกี่ยวข้องกับการเรียน นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถที่จะประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา ดังนั้นผู้สอนจะสามารถนำ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปช่วยการสอนของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะมีงานวิจัยหลายฉบับที่สนับสนุนว่าผู้เรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียน จะใช้เวลาเพียงสองในสามของผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีที่สอนตามปกติ ในขณะที่เดียวกันผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองโดยปราศจากข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่ในการศึกษา โดยเฉพาะผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนเพิ่มเติมนอกเวลาได้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง แผนภูมิ กราฟฟิก วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยมีเป้าหมายที่สำคัญก็คือสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และกระตุ้นให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวอย่างที่ดีของสื่อการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หรือการโต้ตอบพร้อมการได้รับผล

ป้อนกลับ (Feedback) นอกจากนี้ยังเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถที่จะประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 7) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสอน หมายถึง วิธีการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งออกแบบไว้เพื่อนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์และผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที

กรมการศึกษานอกโรงเรียน (2541 : 8) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการสอนจะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกตินอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันทีซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน

กิตานันท์ มะลิตอง (2543: 243) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนที่ได้จัดทำไว้อย่างเป็นระบบเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์เป็นการนำเสนอเนื้อหาการสอนกับผู้เรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ (Interaction) โดยตรงตามความสามารถ

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 25) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเสนอเนื้อหาและลำดับวิธีการสอนมาที่เก็บไว้คอมพิวเตอร์ จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

กล่าวโดยสรุป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งบรรจุเนื้อหาวิชาตามลำดับขั้นตอน ของการสอนให้เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคลและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำหน้าที่เปรียบเสมือนช่วยครูในการนำเสนอข้อมูลที่ เป็นประโยชน์ในการเรียนให้กับนักเรียนในลักษณะของการให้ความรู้เพิ่มเติม ทบทวนบทเรียน ตลอดจนการวัดผลและให้ข้อมูลป้อนกลับโดยอาศัยโปรแกรมที่บรรจุไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นการประยุกต์นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยมีการพัฒนาโปรแกรมขึ้น เพื่อนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเสนอแบบติวเตอร์ (Tutorial) แบบจำลองสถานการณ์ (Simulations) หรือแบบ การแก้ไขปัญหา (Problem Solving) เป็นต้น การเสนอเนื้อหาดังกล่าวเป็นการเสนอโดยตรง ไปยังผู้เรียนผ่านทางจอภาพหรือแป้นพิมพ์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม วัสดุทางการสอนคือ โปรแกรมหรือ Courseware ซึ่งปกติจะถูกจัดเก็บไว้ในแผ่นดิสก์หรือหน่วยความจำของเครื่องพร้อมที่จะเรียกใช้ได้ตลอดเวลา การเรียนในลักษณะนี้ ในบางครั้งผู้เรียนจะต้องโต้ตอบ หรือตอบคำถามเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยการพิมพ์ การตอบคำถามจะถูกประเมินโดยคอมพิวเตอร์ และจะเสนอแนะขั้นตอนหรือระดับในการเรียนขั้นต่อไป กระบวนการเหล่านี้เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

## คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จิณพิชญ์ชา มะम्म (2557 : 482-485) ได้แบ่งคุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 4 ประการ ดังนี้

1. สารสนเทศ (Information) สารสนเทศ (Information) ในที่นี้หมายถึง เนื้อหาสาระ (Content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดีซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงก็ได้แก่การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทตัวอักษรซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ได้รับเนื้อหาสาระและทักษะต่าง ๆ อย่างตรงไปตรงมาจากการอ่าน จำ ทำความเข้าใจและฝึกฝน ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางอ้อมก็ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมและการจำลองซึ่งเนื้อหาสาระหรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับจะถูกแฝงเอาไว้ในรูปแบบของเกมต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ฝึกทักษะทางการคิด การจำ การสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลินและจูงใจให้ผู้ที่มีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น



ภาพที่ 5.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์

ที่มา : ผู้เขียน

สารสนเทศเป็นคุณลักษณะสำคัญประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ช่วยแยกความแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม ต่างจากซอฟต์แวร์เกม ซึ่งมุ่งเน้นแต่ความบันเทิงและความเพลิดเพลินของผู้ใช้ โดยไม่ได้คำนึงถึงการให้ความรู้หรือทักษะแก่ผู้เรียนแต่อย่างใด (บางโปรแกรมถึงกับใช้เรื่องราวที่สะท้อนภาพการต่อสู้และความรุนแรงเป็นส่วนประกอบสำคัญของ

เกม) เช่น ซอฟต์แวร์เกมสตรีทไฟท์เตอร์ (Street Fighter) เป็นต้น อย่างไรก็ตามก็ตีซอฟต์แวร์เกมบางชิ้นก็อาจจัดว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทหนึ่งได้แต่ทั้งนี้เกมเหล่านั้นจะต้องมีคุณลักษณะสำคัญ กล่าวคือ จะต้องมีความหมายรวมหรือวัตถุประสงค์ในการที่จะนำเสนอเนื้อหา สารความรู้หรือทักษะอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้เรียน

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลคือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป (Individualization) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง จึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนได้ การควบคุมการเรียนรู้ของตนเองนี้ก็มีอยู่หลายลักษณะด้วยกัน ลักษณะสำคัญ ๆ ได้แก่

2.1 การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ข้ามส่วนใด ออกจากบทเรียนเมื่อใด หรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา เช่น มีเมนูหรือรายการที่แยกเนื้อหาตามหัวข้ออย่างชัดเจนหรือปุ่มควบคุมต่าง ๆ ในการสืบไป (Navigate) ในบทเรียน

2.2 การควบคุมลำดับของการเรียน การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ก่อนหลังหรือการสร้างลำดับการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น ในลักษณะการเรียนเนื้อหาแบบโยงใยหรือสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมกันอยู่ในปัจจุบัน (ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการเชื่อมโยงแบบฮอตเวิร์ด (Hotword) หรือข้อความหลายมิติ (Hypertext) ก็ได้) ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกข้อมูลที่ต้องการเรียนตามความสนใจ ความถนัดหรือตามพื้นฐานความรู้ของตนได้

2.3 การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ ความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือทำแบบทดสอบหรือไม่ หากทำจะทำมากน้อยเพียงใด เช่น การมีปุ่มควบคุมต่าง ๆ จัดทำไว้ทุกหน้าที่จำเป็น เช่น ปุ่มเลิกทำ ปุ่มกลับไปหน้าเดิม เป็นต้น นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แบบอาจที่จะต้องมี การนำระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) หรือระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) มาประยุกต์ใช้ เพื่อที่จะสามารถตอบสนองต่อความแตกต่างของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การจัดเสนอเนื้อหา (หรือแบบฝึกหัด) ในระดับความยากที่ตรงกับพื้นฐานความสามารถและความสนใจของผู้เรียน เป็นต้น

3. การโต้ตอบ (Interaction) การโต้ตอบ (Interaction) ในที่นี้คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุด ก็คือ การเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นหาใช่เกิดขึ้นเพียงจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์

โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่อง และตลอดทั้งบทเรียนการอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแค่การคลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อย ๆ ทีละหน้าไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้

อย่างไรก็ดีซอฟต์แวร์มากมายที่โฆษณาตนเองว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่เมื่อเปิดใช้กันจริง ๆ แล้ว ไม่น่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เลยทั้งนี้ก็เพราะการที่ผู้สร้างไม่ได้นำคุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วนของปฏิสัมพันธ์นี้ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบ ซอฟต์แวร์ทางการศึกษา ที่ได้รับการออกแบบให้ผู้ใช้กดเมาส์เพื่อพลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อย ๆ นั้นไม่ถือว่าเป็นการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอน การที่จะทำให้เกิด ปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ผู้สร้างซอฟต์แวร์จำเป็นต้องใช้เวลาในส่วนของ การสร้างความคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้มาซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ (Activity) หรืองาน (Task) ที่ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับบทเรียนและเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 5.3 หน้าต่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ที่มา : ผู้เขียน

4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ลักษณะที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีตามแนวคิดของสกินเนอร์ แล้ว ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) อย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนใน เนื้อหาหรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนรู้ของตนได้ ทั้งนี้มีงานวิจัยหลายชิ้นซึ่งสนับสนุนว่าการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้

เป็นอย่างดี ความสามารถ ในการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เองที่ถือได้ว่าเป็น จุดเด่นหรือข้อได้เปรียบประการสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับสื่อ ประเภทอื่น ๆ ไม่ว่าจะป็นสื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อโสตทัศนวัสดุแล้ว เนื่องจากสื่ออื่น ๆ นั้นไม่สามารถที่จะ ประเมินผลการเรียนของผู้เรียนพร้อมกับการให้ผลป้อนกลับโดยฉับพลันเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ช่วย สอน

ลักษณะของการให้ผลป้อนกลับนี้เป็นสิ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างไปจาก มัลติมีเดีย – ซีดีรอมส่วนใหญ่ซึ่งได้มีการรวบรวมและนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องราวของสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์สำคัญต่าง ๆ เป็นต้น แต่มัลติมีเดียซีดีรอมไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจของผู้ใช้แต่ อย่างใด ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบทดสอบ แบบฝึกหัดหรือการตรวจสอบความเข้าใจในรูปแบบใดรูปแบบ หนึ่ง ซึ่งทำให้มัลติมีเดีย – ซีดีรอมเหล่านั้นถูกจัดว่าเป็นสื่อสำหรับการนำเสนอ ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วย สอน

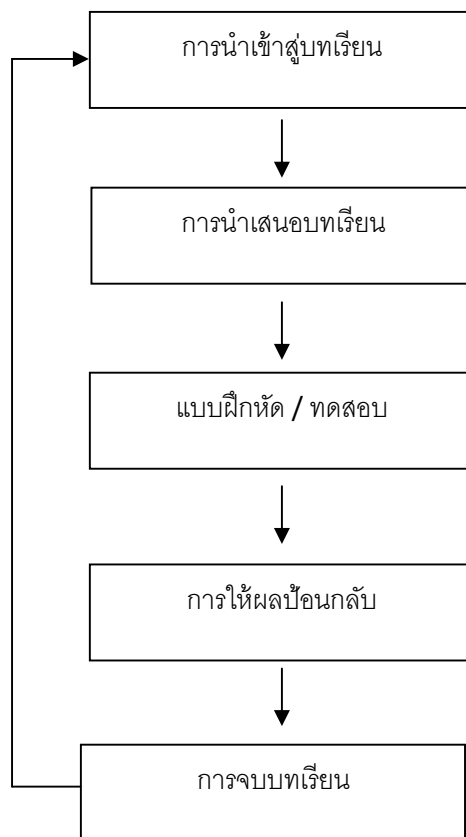
### ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สายฝน แสนใจพรม (2553 : 30-33) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งออกได้ เป็น 5 ประเภทด้วยกัน คือ

#### 1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์(Tutorial) เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับความนิยมในการสร้างมากที่สุดประเภทหนึ่ง เนื่องจากการออกแบบขั้นตอนการสอนที่ไม่ต้องการความ สลับซับซ้อนนักและศักยภาพของโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนใหญ่ที่สนับสนุนการ ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ ความหมาย โครงสร้างทั่วไปและการสืบไปในบทเรียน รวมทั้งปัจจัยต่าง ๆ ที่ผู้สร้างควรคำนึงถึงในการออกแบบ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ คำว่า ติวเตอร์นั้นเป็นคำทับศัพท์มาจากคำว่า Tutor ใน ภาษาอังกฤษซึ่งหมายถึง ครูพิเศษซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบดูแลการศึกษาของผู้เรียนโดยใกล้ชิด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์นั้นคือ รูปแบบหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งได้รับการ ออกแบบโดยมีเป้าหมายที่จะนำเสนอเนื้อหาและถ่ายทอดความรู้เสมือนกับเป็นติวเตอร์คนหนึ่งโดยมี การใช้สื่อต่าง ๆ เพื่อช่วยในการนำเสนอเนื้อหา ไม่ว่าจะป็นข้อความ เสียง ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพสไลด์ ภาพเคลื่อนไหว ภาพ 3 มิติ แผนภาพ กราฟ เป็นต้น นอกจากนี้ก็ยังนำเสนอกิจกรรมงานต่าง ๆ ซึ่ง อาจอยู่ลักษณะของเกม การทดลองหรือแบบฝึกหัด เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนปฏิบัติและโต้ตอบกับ บทเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ โดยเนื้อหานี้่นอาจเป็นเนื้อหาใหม่ที่ผู้เรียนไม่เคยศึกษามาก่อนเลยหรือ อาจเป็นการทบทวนเนื้อหาเดิมที่ผู้เรียนได้ศึกษามาก่อนแล้วจากชั้นเรียนปรกติก็ได้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทตัวต่อส่วนใหญ่ จะเริ่มด้วยการนำเสนอเนื้อหาความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ หรือการเสนอกิจกรรมต่าง ๆ ให้ผู้เรียนทดลองทำจนกระทั่งเกิดการเรียนรู้และจะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนอยู่ด้วยและบางครั้งจะมีการนำลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมมาผสมผสาน เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกไปด้วยกับการฝึกปฏิบัติโครงสร้างทั่ว ๆ ไป และการสืบไปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทตัวต่อดังแสดงในภาพที่



ภาพที่ 5.4 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

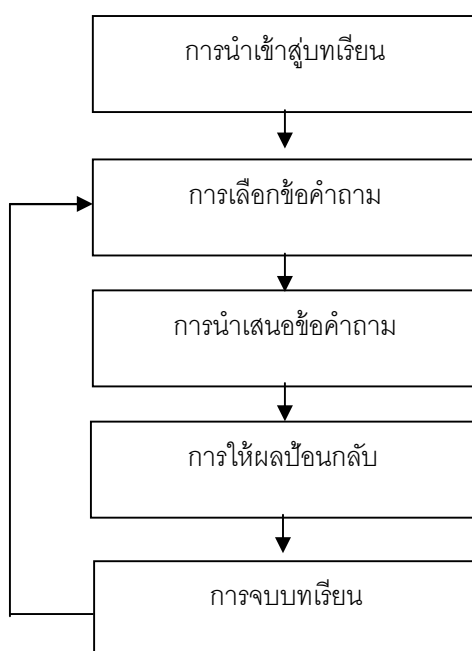
ที่มา : ผู้เขียน

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด (Drill and Practice) ที่สร้างขึ้นส่วนใหญ่มักจะได้รับการออกแบบมาเพื่อใช้ในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาทางด้านภาษาเป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตามเราสามารถออกแบบและจัดสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด เพื่อใช้ในลักษณะของการทบทวนความรู้เดิมสำหรับเกือบทุกเนื้อหาวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งนำเสนอข้อคำถามโดยใช้วิธีการ



และรูปแบบต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนฝึกฝนและปฏิบัติจนสามารถเข้าใจหรือจดจำเนื้อหา นั้น ๆ ได้ โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดจะมีความหลากหลายแตกต่างกันไป ตามวิธีการในการตั้งข้อคำถาม เช่น การให้ผู้เรียนจับคู่ (paired associate) เติมคำ (sen – tence completion) ปรนัย (multiple – choice) แสดงส่วนประกอบ (part identification) ถูกผิด (true – false) และการตอบคำถามสั้น ๆ (short – answer question) เป็นต้น หรือตามรูปแบบของการนำเสนอข้อคำถาม ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของข้อความหรือการใช้สื่ออื่น ๆ เช่น ภาพ เสียง หรือภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

โครงสร้างทั่วไปและการสลับไปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด ซึ่งจะคล้ายกับโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ อย่างไรก็ตามความแตกต่างที่ชัดเจนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ได้แก่ การที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดนั้นจะเป็นการเลือก และการนำเสนอข้อคำถามแทนการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน โครงสร้างทั่วไปและการสลับไปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดดังแสดงในรูป

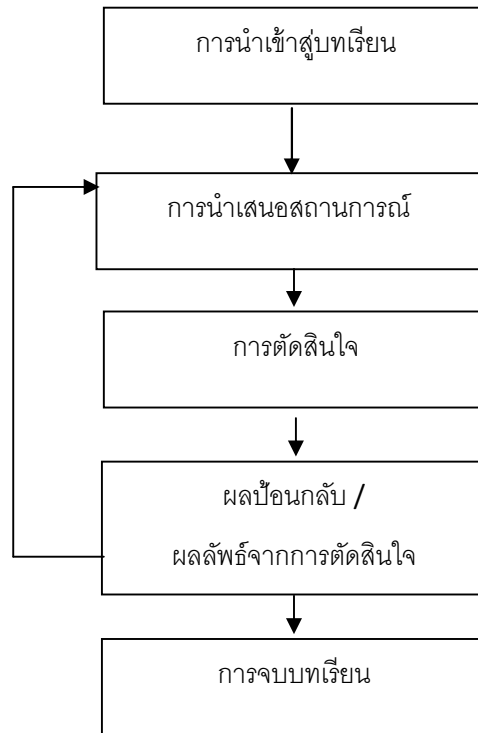


ภาพที่ 5.5 รูปแสดงโครงสร้างทั่วไปและการสลับไปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
ที่มา : ผู้เขียน

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง (Simulation) เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่ผู้สร้างควรรศึกษาและทำความเข้าใจอย่างชัดเจน เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองมีข้อได้เปรียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่น ๆ

อยู่หลายประการด้วยกัน นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองยังสามารถแบ่งออกเป็นอีกหลายประเภทย่อย ๆ อีกด้วย

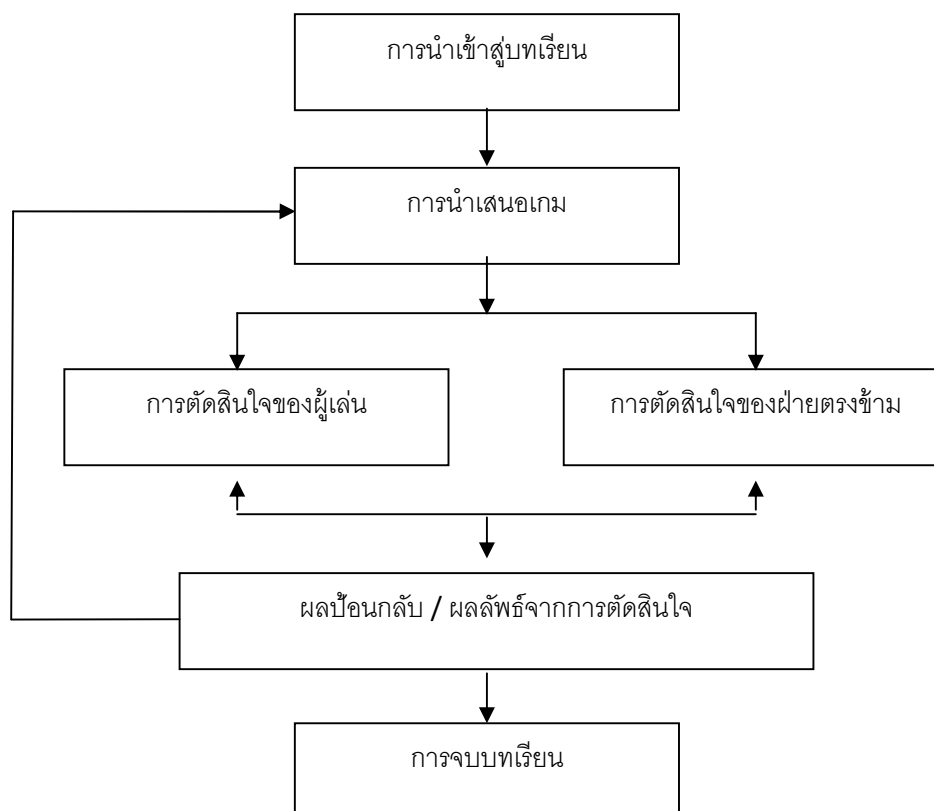
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง หมายถึง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งนำเสนอบทเรียนในรูปของการจำลองสถานการณ์ โดยให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับเหตุการณ์ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับประสบการณ์จริง การสัมผัสกับเหตุการณ์อาจหมายถึงการทำความเข้าใจในสถานการณ์ การเรียนรู้ ที่จะควบคุมสถานการณ์นั้น ๆ การตัดสินใจแก้ปัญหาและการเรียนรู้ที่จะปฏิบัติตนในสถานการณ์ ที่แตกต่างกัน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลลัพธ์จากการตัดสินใจนั้น ๆ ให้ผู้เรียนทราบ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองจะเริ่มด้วยการนำเสนอการจำลองสถานการณ์ที่มีรูปแบบและกิจกรรมในลักษณะที่หลากหลาย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหาและประเภทของการจำลอง ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะบังคับให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนจนกระทั่งเกิดการเรียนรู้ขึ้น นอกจากนี้บางประเภทของการจำลองจะมีการนำลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมมาผสมผสาน เพื่อให้การเรียนรู้มีความสนุกสนานเพลิดเพลิน จนทำให้เกิดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมการจำลอง (Simulation Game) ขึ้น ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมการจำลอง เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากในหมู่ผู้เรียนในวัยเด็ก ทั้งนี้เพราะนอกจากผู้เรียนจะได้เรียนรู้ในเนื้อหาต่างๆ แล้ว ผู้เรียนยังได้รับความสนุกสนานและเกิดแรงจูงใจในการเรียนในที่สุด ตัวอย่างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับสอนนิสิตหรือนักศึกษาฝึกสอน โดยจำลองสถานการณ์ของห้องเรียนจริงและนำเสนอปัญหาต่าง ๆ ที่ผู้เรียนจะต้องพบและแก้ไขเมื่อออกไปสอนจริง โดยมีการนำเสนอสถานการณ์ในรูปแบบของวิดีโอทัศน์หรือภาพเคลื่อนไหว เพื่อแสดงภาพของห้องเรียนและปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชั้นเรียน ซึ่งผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจ ควบคุมสถานการณ์และตัดสินใจแก้ไขปัญหา นั้น ๆ โดยการเลือกวิธีการในการแก้ไขปัญหาแต่ละปัญหา ทั้งนี้ผู้เรียนจะเรียนรู้จากผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการตัดสินใจของตน รวมทั้งคำแนะนำต่าง ๆ ที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดหาไว้ อีกตัวอย่างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งใช้สอนวิชาเคมี ซึ่งจำลองสถานการณ์ในห้องทดลองวิทยาศาสตร์เมื่อผู้เรียนทดสอบการทำปฏิกิริยาของสารเคมีต่าง ๆ เมื่อนำมาผสมกับน้ำหรือกับสารเคมีตัวอื่น ๆ โดยผู้เรียนสามารถที่จะลองสามารถทดสอบการทำปฏิกิริยาของสารเคมีต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย โดยไม่ต้องเสี่ยงกับอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจริง ๆ ในห้องทดลอง เช่น การระเบิดของสารเคมี เป็นต้น โครงสร้างทั่วไปและการสืบไปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง ดังแสดงในรูป



ภาพที่ 5.6 แสดงโครงสร้างทั่วไปและการสลับไปมาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง  
ที่มา ผู้เขียน

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม การออกแบบและจัดสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมนั้น ผู้สร้างจำเป็นที่จะต้องทราบถึงลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ รวมทั้งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเพื่อให้ได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมที่มีประสิทธิภาพ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม หมายถึง รูปแบบหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งต้องการที่จะทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุกตามแนวคิดในภาษาอังกฤษที่ว่า Learning is fun โดยการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลินให้เกิดขึ้นเพื่อจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกอยากที่จะเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมมีทั้งลักษณะที่คล้ายคลึงและแตกต่างจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง กล่าวคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 ประเภท ต่างก็มุ่งเน้นที่จะสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่จูงใจให้ผู้เรียนเพื่อเป้าหมายสูงสุดก็คือ การเรียนรู้ของผู้เรียนนั่นเอง แต่วิธีการนั้นจะแตกต่างกันไป โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองจะใช้วิธีการจำลองสถานการณ์จริง ซึ่งอาจแฝงไว้ซึ่งความสนุกสนานเพลิดเพลินบ้างแต่ไม่เสมอไปในขณะที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมจะใช้วิธีการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ท้าทาย สนุกสนานและเพลิดเพลินแก่ผู้เรียน โดยที่บางครั้งอาจใช้การจำลองสถานการณ์จริงบ้างแต่ไม่เสมอไปอย่างไรก็ตามคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประเภทเกมนั้นจะไม่ได้หมายความครอบคลุมซอฟต์แวร์เกมทั้งหมด โดยเฉพาะซอฟต์แวร์เกม ที่มีลักษณะ มุ่งเน้นแต่ความเพลิดเพลินโดยไม่ได้ให้ความรู้ หรือทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดแก่ผู้เรียน เช่น ซอฟต์แวร์ ซึ่งเน้นความเข้าใจในการใช้ความรุนแรง โครงสร้างการสืบไปของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ ดัง แสดงในรูป



ภาพที่ 5.7 รูปแสดงโครงสร้างทั่วไปและการสืบไปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์

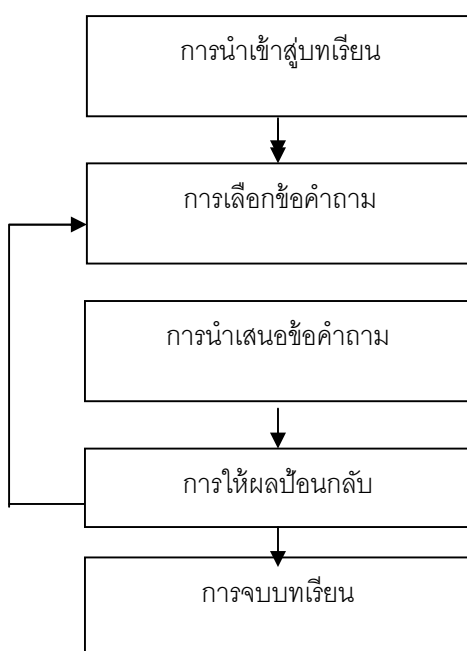
ที่มา : ยอดชาย ชุนสังวาล (2553 : 45-46)

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบความแตกต่างที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่น ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้ว ได้แก่ การที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ไม่ได้มีความหมายเฉพาะการนำเสนอเนื้อหา (ในที่นี้เท่ากับแบบทดสอบ) เท่านั้นหากครอบคลุมถึงการสร้างข้อสอบและการจัดการสอบด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทแบบทดสอบเป็นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การตรวจให้คะแนนการ

คำนวณผลสอบและการจัดการการสอบบนคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบนี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

5.1 การสร้าง การตรวจและการคำนวณผลสอบ ในส่วนแรกนี้จะคล้ายคลึงกับลักษณะของการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด ความแตกต่างอยู่ที่การสร้างข้อคำถามเป็นจำนวนมากและมักใช้ความสลับซับซ้อนมากกว่าเนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดมีเป้าหมายหลักเพื่อให้ผู้ใช้ทำการฝึกเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในขณะที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบมีเป้าหมายหลายระดับ คือ ตั้งแต่ระดับของการให้ผู้เรียนทราบถึงผลการเรียนของตนเพื่อทบทวนการเรียนรู้ได้ถูกต้อง (เช่นเดียวกับแบบฝึกหัด) เรื่อยไปจนถึงการทดสอบเพื่อจัดลำดับหรือวัดมาตรฐานความรู้ เป็นต้น

5.2 การจัดการการสอบ ในส่วนของการจัดการการสอบนั้น หมายถึง การออกแบบระบบที่ทำให้เกิดความยืดหยุ่นและสะดวกในการใช้ ดังแสดงในรูป



ภาพที่ 5.8 รูปแสดงโครงสร้างทั่วไปและการสลับไปมาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ

ทิมา ผู้เขียน

อรนุช ลิมตศิริ (2544: 202-206) ได้นำเสนอรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุป ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการเสนอเนื้อหา (Tutorial Instruction) มีลักษณะเป็นการนำเสนอเนื้อหา โดยการใช้สื่อประสม เช่น ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โดยเริ่มจากบทนำซึ่งมีการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน หลังจากนั้นเป็นการเสนอเนื้อหาโดยให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามที่อยู่แบบบทเรียนกำหนดไว้ และมีคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบ โปรแกรมในบทเรียนประเมินผลคำตอบของผู้เรียนทันที หากผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ที่กำหนดในเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่ง ก็มีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนตอบได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด บทเรียนแบบนี้ เป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถใช้สอนได้แทบทุกสาขาวิชา และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นบทเรียนที่มุ่งการสอนเป็นรายบุคคล สนองความแตกต่าง ความสนใจและความสามารถของผู้เรียน เป็นรายบุคคล

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นบทเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้ที่ได้เรียนแล้ว การเรียนแบบนี้จะไม่มีการนำเสนอเนื้อหาความรู้เดิมแก่ผู้เรียน แต่มีการให้คำถามหรือปัญหาที่ออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมทั้งให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์จำลองเป็นบทเรียนที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เพื่อเป็นการฝึกทักษะและเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายสูง รูปแบบของบทเรียนแบบนี้ประกอบด้วยการเสนอเนื้อหาความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว ส่วนมากบทเรียนประเภทนี้พัฒนาขึ้นมาใช้ในงานการด้านการฝึกนักบิน ตำรวจ และทหาร หรือใช้ในการสอนวิชาเคมี เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (Instructional Games) เป็นบทเรียนที่ใช้เกมเพื่อการเรียนการสอน เนื่องจากเกมจะเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ เกิดความตื่นเต้น ความสนุกสนานในการเรียนรู้ รูปแบบของบทเรียนแบบนี้คล้ายคลึงกับรูปแบบบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการทดสอบ (Tests) การใช้บทเรียนแบบนี้ นอกจากเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนแล้ว ก็ยังช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่าๆของคำถาม จากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนซึ่งน่าสนใจกว่าและเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบคำถามได้อีกด้วย

จากรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวมาแล้วทุกประเภท สามารถพัฒนาไปใช้ได้กับทุกสาขาวิชา การที่จะเลือกรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งหรือมากกว่า หนึ่งรูปแบบมาประสมกันก็ได้เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพ บางครั้งอาจใช้รูปแบบเพื่อการสอนเสนอเนื้อหาอย่างเดียว หรือใช้รูปแบบเพื่อการสอนผสมกับรูปแบบทดสอบและแบบสถานการณ์จำลองร่วมกัน ซึ่งการจะเลือกใช้รูปแบบใดบ้างนั้นย่อมขึ้นอยู่กับทางเลือกเนื้อหา ลักษณะเนื้อหาวิชา และวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นสำคัญ

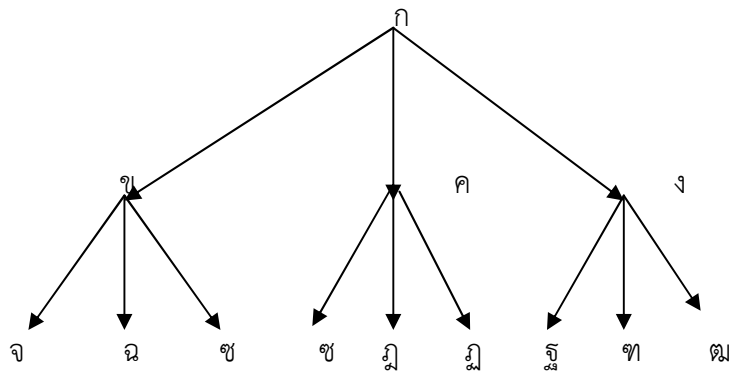
### การจัดระบบเนื้อหาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชาตรี เกิดธรรม (2542 : 54-55) ได้กล่าวการจัดระบบหรือการจัดระบบเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งได้ออกเป็น 3 ลักษณะดังนี้

1. ลักษณะเชิงเส้นตรง การจัดโครงสร้างข้อมูลในลักษณะเชิงเส้นตรงนี้ เป็นแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมและเป็นการนำเสนอเนื้อหาในลำดับที่ตายตัวเช่น ก ไป ข ข ไป ค และ ค ไป ง ตามลำดับไปเรื่อย ๆ ซึ่งการจัดโครงสร้างเนื้อหาในลักษณะนี้จะจะเป็นไปตามลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดีที่สุด ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวข้องประเภทของความรู้ อาจแบ่งคร่าว ๆ ได้ เป็น 3 ลักษณะคือ ความรู้ในลักษณะเป็นขั้นตอน (Procedural Knowledge) ซึ่งได้แก่ความรู้ที่อธิบายว่าทำอะไรและเป็นองค์ความรู้ที่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ชัดเจน ความรู้ในลักษณะเป็นการอธิบาย (Declarative Knowledge) ซึ่งได้แก่ความรู้ที่อธิบายว่าคืออะไรและความรู้ในลักษณะเป็นเงื่อนไข (Conditional Knowledge) ซึ่งได้แก่ความรู้ที่อธิบายว่าเมื่อไรและทำไม ซึ่งความรู้ 2 ประเภทหลังนี้ ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัว ดังนั้นนักออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงสามารถที่จะออกแบบบทเรียนที่เกี่ยวกับความรู้ในลักษณะเป็นขั้นตอนเช่น ความรู้เกี่ยวกับการทำอาหาร ความรู้เกี่ยวกับการซ่อมเครื่องยนต์ เป็นต้น ในลักษณะของเชิงเส้นตรงได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในยุคแรก ๆ นั้น จะยึดแนวการจัดโครงสร้างข้อมูลในลักษณะเชิงเส้นตรงนี้เป็นส่วนใหญ่ ส่งผลให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการพัฒนาออกมาเหมือน ๆ กันหมดและค่อนข้างน่าเบื่อ นอกจากนี้ ในปัจจุบันยังพบว่าผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ยังไม่ค่อยมีประสบการณ์ มักจะใช้การออกแบบเชิงเส้นตรงมากเกินไปจนจำเป็น ดังนั้นผู้ออกแบบควรเลือกนำเสนอเนื้อหาในลักษณะเชิงเส้นตรงนี้ให้เหมาะกับลักษณะของเนื้อหาเท่านั้น ลักษณะโครงสร้างเนื้อหาเชิงเส้นตรง

2. ลักษณะสาขา (Branching) การจัดโครงสร้างข้อมูลในลักษณะสาขาเป็นแนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยม และเป็นการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะแตกกิ่ง กล่าวคือ เป็นการแตกกิ่งก้านสาขาออกไปจากจุดหนึ่ง แตกกิ่งก้านสาขา ออกไปเป็นจุดย่อย จากจุดย่อยแต่ละจุดก็แตกออกไปเป็นจุดย่อย ๆ ไปได้เรื่อย ๆ การจัดโครงสร้างเนื้อหาในลักษณะสาขานี้ เหมาะสมกับความรู้ในลักษณะเป็นการ

อธิบายและความรู้ ในลักษณะเป็นเงื่อนไขซึ่งเป็นความรู้ประเภทที่ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัว ซึ่งตรงกันข้ามกับความรู้ประเภทเป็นขั้นตอน ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ชัดเจน การจัดระเบียบเนื้อหาในลักษณะสาขาเกิดจากแนวคิดเกี่ยวกับความแตกต่างภายในของมนุษย์ ซึ่งการออกแบบ ในลักษณะนี้จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนมากกว่าบทเรียนที่ออกแบบ ในลักษณะเชิงเส้นตรงเพราะผู้เรียนจะสามารถเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจของตน ลักษณะโครงสร้างเนื้อหาแบบสาขา

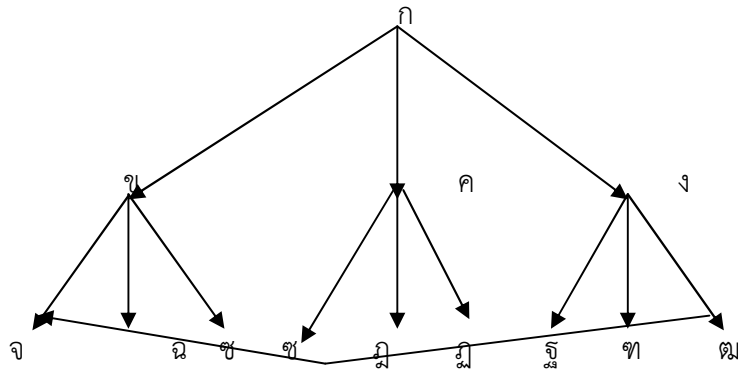


ภาพที่ 5.9 แสดงลักษณะโครงสร้างเนื้อหาแบบสาขา

ที่มา : ผู้เขียน

3. ลักษณะสื่อหลายมิติ (Hypertext or Hypermedia) การจัดโครงสร้างข้อมูลในลักษณะสื่อหลายมิติ เป็นแนวคิดที่เกิดจากความเชื่อเกี่ยวกับทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility) ซึ่งเชื่อว่าความรู้แต่ละองค์ความรู้นั้น มีโครงสร้างที่แน่นชัดและสลับซับซ้อนมากน้อยแตกต่างกันไปและทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) ซึ่งเชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ที่มนุษย์มีอยู่นั้นจะมีลักษณะเป็นโหนดหรือกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกันอยู่และโหนดข้อมูลความรู้นี้จะนำไปสู่การรับรู้ข้อมูล (Perception) โดยการสร้างความหมายด้วยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่การจัดโครงสร้างข้อมูลในลักษณะสื่อหลายมิติเป็นการวางระเบียบเนื้อหาในลักษณะของใยแมงมุม ซึ่งแสดงให้เห็นโครงสร้างความสัมพันธ์ที่สลับซับซ้อน (Criss – Crossing Relationship) เชื่อมโยงกันอยู่ ซึ่งโครงสร้างความสัมพันธ์ที่สลับซับซ้อนนี้ อาจเป็นโครงสร้างหลักโดยรวมหรือเป็นเพียงโครงสร้างภายในซึ่งมีโครงสร้างหลักภายนอกในลักษณะของเชิงเส้นตรงหรือสาขาก็ได้ ลักษณะโครงสร้างเนื้อหาภายในแบบสื่อหลายมิติ





ภาพที่ 5.10 แสดงลักษณะโครงสร้างเนื้อหาภายในแบบสื่อหลายมิติ  
ที่มาจากผู้เขียน

นอกจากการจัดระเบียบเนื้อหาในลักษณะต่าง ๆ แล้ว การให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ (Repetition) ถือว่าเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยในการจดจำได้ดี การฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ นั้นเหมาะสำหรับเนื้อหาความรู้ซึ่งเราไม่สามารถจัดลำดับเนื้อหาได้ ตัวอย่างที่ดีของการออกแบบให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ ไปได้แก่การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดที่สอบคำศัพท์ในภาษาต่างประเทศหรือเกี่ยวกับคณิตศาสตร์เบื้องต้น เป็นต้น นอกจากนี้การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ช่วยในการจดจำของผู้เรียนนั้น ยังต้องคำนึงถึงความสามารถในการจำของผู้เรียนด้วย ตัวอย่างเช่นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับสอนคำศัพท์ในภาษาต่างประเทศ ปกติแล้วไม่ควรนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียนหรือแนะนำผู้เรียนให้เรียนเกินกว่า 5 – 9 คำ (Items) ต่อการเรียน 1 ครั้ง (Session) ทั้งนี้เนื่องจาก 5 – 9 คำเป็นจำนวนที่ผู้เรียนจะสามารถจดจำได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อการเรียนครั้งหนึ่ง ๆ นั่นเอง

วัชระ เยียรระยงค์ (2549 : 80-81) กล่าวว่า การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อช่วยสอนและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนและการเรียนรู้ จัดให้มีระบบป้องกันสื่อที่ไม่พึงประสงค์ที่เผยแพร่ในอินเทอร์เน็ตทั้งผู้เรียนและผู้สอน ส่งเสริมและจัดให้มีการวิจัยสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้และการจัดทำศูนย์ข้อมูลเพื่อพัฒนาสถานศึกษา เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ฯลฯ ในการนี้หน่วยงานทางการศึกษาทุกระดับได้ดำเนินการตามนโยบายดังกล่าว โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทั้งด้านการบริหารและการจัดการเรียนการสอน สำหรับการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะจัดทาเป็นสื่อการสอนเพราะสื่อการสอนนับว่าเป็นสิ่งที่มีบทบาทอย่างมากในการเรียนการสอนนับแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจความหมายของเนื้อหาบทเรียนได้ตรงตามที่ต้องการ ไม่ว่าจะสื่อใดจะเป็นสื่อในรูปแบบใดก็ตามล้วนแต่เป็น

ทรัพยากรที่สามารถอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ซึ่งในการใช้สื่อการสอนนั้น ผู้สอนศึกษาถึงลักษณะเฉพาะและคุณสมบัติของสื่อแต่ละชนิดเพื่อเลือกให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการสอน และการจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยมีการวางแผนอย่างเป็นระบบในการใช้สื่อด้วย ทั้งนี้เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้งานวิจัยด้านการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยีพบว่า การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและนักเรียนมีความพอใจในการเรียนที่มีทั้งภาพและเสียง

### ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่ประยุกต์หลักการและวิธีการมาจากบทเรียนสำเร็จรูป แต่เพิ่มเทคนิค วิธีการนำเสนอ และส่วนประกอบอื่นๆ อันเป็นลักษณะพิเศษของเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าไป ทำให้กลายเป็นบทเรียนที่สร้างความสนใจให้กับผู้เรียนได้สูง สามารถใช้แทนผู้สอนได้ ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงอยู่ในบรรทัดฐานเดียวกันกับบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งออกแบบขึ้นโดยยึดหลักการศึกษาและเงื่อนไขการเรียนรู้จากทฤษฎีของนักการศึกษาและนักจิตวิทยากลุ่มต่าง ๆ ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้ (ประสิทธิ์ ดีแป้น, 2550 : 65-70)

1. บทนำเรื่อง (Title)
2. คำชี้แจงบทเรียน (Instruction)
3. วัตถุประสงค์บทเรียน (Objective)
4. รายการเลือก (Main Menu)
5. แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pretest)
6. เนื้อหาบทเรียน (Information)
7. แบบทดสอบท้ายบทเรียน (Posttest)
8. บทสรุปและการนำไปใช้งาน (Summary and Application) รายละเอียดแต่ละส่วน มี

ดังนี้

บทนำเรื่อง (Title) บทนำเรื่องประกอบด้วยภาพนำเรื่อง ชื่อเรื่องและเทคนิคต่างส่วนนี้เป็นส่วนแรกของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนติดตามบทเรียนตามหลักของ Robert M. Gagne' กล่าวว่าในขั้นตอนนี้จะต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ ทั้งภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก สี เสียง ผสมผสานกัน เพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียนด้วยการนำเสนอสื่อต่างๆ ในเวลาอันสั้นกระชับ และตรงจุด ซึ่งอาจตามด้วยข้อหั่วข้อเรื่องบทเรียนแล้วอาจจะค้างภาพดังกล่าวไว้บนจอภาพ จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นใด ๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียนในการมีส่วนร่วมในบทเรียนเป็นการเริ่มต้น บทนำเรื่องจึงเป็นส่วนสำคัญเพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน ผู้ออกแบบ

บทเรียนจึงควรให้ความสำคัญ ในการนำเสนอภาพ ข้อความ และเทคนิคต่าง ๆ ที่ช่วยให้เกิดความสนใจได้สูง อย่างไรก็ตามไม่ควรใช้เวลาในการนำเสนอมากเกินไป ผู้เรียนอาจเกิดความเบื่อหน่ายได้

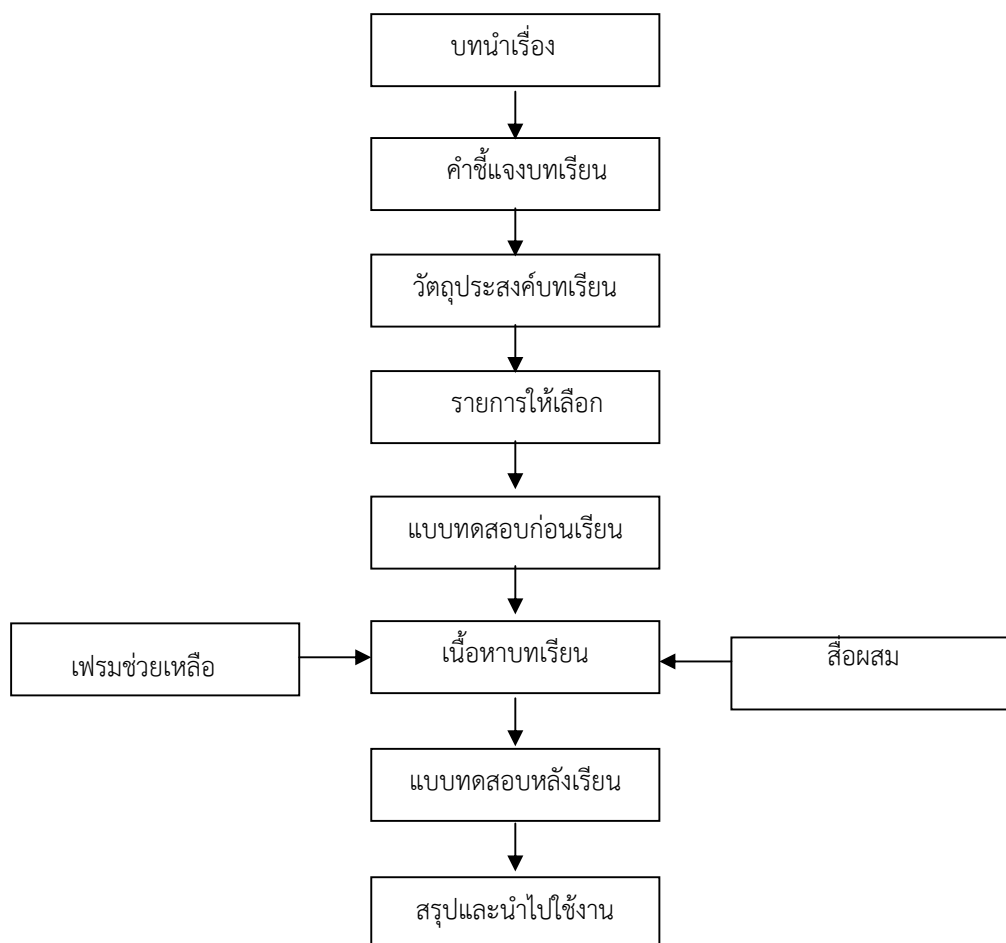
คำชี้แจงบทเรียน (Instruction) ส่วนนี้เป็นส่วนที่สองของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นส่วนที่แจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงวิธีการใช้บทเรียน และการควบคุมบทเรียนตามผู้ออกแบบบทเรียน เห็นว่ามีความจำเป็นที่ควรชี้แจง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการใช้บทเรียนโดยไม่เกิดการเสียหายต่อบทเรียนและเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียน ในส่วนนี้ควรนำเสนอด้วยข้อความสั้นๆ กระชับ เป็นทางการ และไม่ควรใช้เทคนิคพิเศษแต่อย่างใด แต่อาจจะใช้เทคนิคพิเศษในการปฏิสัมพันธ์บ้างก็ได้ เมื่อเห็นว่าคำชี้แจงส่วนนั้น สามารถสร้างเสริมให้ผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมได้ เช่น การใช้เมาส์ อาจสร้างสถานการณ์จำลองการใช้เมาส์เพื่อฝึกฝนให้ผู้เรียนคุ้นเคยก่อนการใช้งาน เป็นต้น วัตถุประสงค์บทเรียน (Objective) ส่วนนี้เป็นส่วนที่สามเป็นส่วนที่กำหนดเพื่อให้ผู้เรียนทราบความคาดหวังของบทเรียนหรือ พฤติกรรมที่ผู้เรียนจะแสดงออก เมื่อสิ้นสุดบทเรียนโดยระบุเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามหลักการเรียนรู้ถือว่าวัตถุประสงค์มีความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นเป้าหมายที่บทเรียนกำหนดไว้ให้ผู้เรียนไขว่คว้าให้บรรลุตามเป้าหมายนั้น จำนวนข้อของวัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับปริมาณของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์มาแล้วตั้งแต่ขั้นตอนแรก ๆ การนำเสนอวัตถุประสงค์ในส่วนนี้อาจจะนำเสนอครั้งละข้อหรือนำเสนอครั้งเดียวครบทุกข้อก็ได้ แต่ไม่ควรใช้เวลาในขั้นตอนนี้มากนัก

นอกจากนี้ยังอาจสร้างไว้เป็นรายการให้เลือก (Main Menu) เป็นส่วนที่แสดงหัวเรื่องย่อยๆ ทั้งหมดที่มีอยู่ในบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามลำดับก่อนหลัง หรือตามความสามารถของตนเอง (ถ้าบทเรียนเปิดโอกาสให้เลือก) ส่วนนี้ประกอบด้วยเฟรมข้อความเพียงเฟรมๆ เดียว โดยมีรายการให้เลือก แต่ถ้าในกรณีที่บทเรียนมีเพียงหัวข้อเดียว โดยไม่มีหัวเรื่องย่อยๆ ก็อาจไม่ต้องมีรายการให้เลือกนี้ก็ได้ การนำเสนออาจจะนำเสนอในลักษณะของ Learning Map ก็ได้ ซึ่งหมายถึงการแสดงเรื่องย่อยในลักษณะของไดอะแกรม เช่น บล็อกไดอะแกรม แสดงรายชื่อของหัวเรื่องย่อยทั้งหมดในรูปของความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องกันเพื่อแสดงให้ผู้เรียนทราบถึงความสัมพันธ์ของหัวเรื่องทั้งหมด

แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) มีไว้เพื่อประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนในขั้นต้น ก่อนที่จะเริ่มเรียนว่ามีความรู้พื้นฐานเพียงพอหรือไม่ อยู่ในระดับใดทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนว่าจะนำผลการทดสอบไปใช้อย่างไร แบบทดสอบที่นิยมใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน จะเป็นแบบที่ตรวจวัดง่ายและแปรผลคะแนนได้สะดวกการพิจารณาว่าควรมีแบบทดสอบก่อนเรียนหรือไม่ขึ้นขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียน และลักษณะเนื้อหาวิชา สำหรับเนื้อหาวิชาทั่ว ๆ ไป อาจจะไม่ต้องมีแบบทดสอบก่อนบทเรียนก็ได้

เนื้อหาบทเรียน (Information) ส่วนนี้เป็นส่วนที่มีความสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนและใช้เวลามากกว่าส่วนอื่น ๆ ซึ่งเป็นส่วนที่นำเสนอเนื้อหาใหม่แก่ผู้เรียน ส่วนประกอบของเนื้อหาบทเรียนจำแนกออกได้ดังนี้

1. เนื้อหาใหม่ (New Information) ในส่วนนี้จะนำเสนอเนื้อหาเป็นเฟรม ๆ ประกอบด้วยข้อความสั้นๆ โดยพยายามใช้ภาพแทนคำพูด หรือคำอธิบายให้มากที่สุด ทั้งภาพจริง, ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหวหรือภาพกราฟิก ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ยังต้องยึดหลักการเรียนรู้รายบุคคล ได้แก่ การตรวจรับเนื้อหา (Feedback) การเสริมแรง (Reinforcement) การสรุปเนื้อหา (Summary)
  2. เฟรมช่วยเหลือ (Help Frame) มีเพื่อแนะแนวทางการเรียนรู้หรือเฉลยคำตอบให้ผู้เรียนทราบในกรณีที่ผู้เรียนทำไม่ได้ เข้าใจคลาดเคลื่อนหรือตอบคำถามผิดเพื่อปรับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาก่อนที่จะเข้าสู่เนื้อหาในช่วงต่อไปแสดงการเริ่มต้น และจุดจบของเนื้อหา
  3. สื่อประกอบ (Performance Aids) ในกรณีที่ผู้เรียนประสบปัญหาในการเรียน เช่น ตอบคำถามไม่ได้ ผู้ออกแบบบทเรียนอาจจะกำหนดสื่อประกอบอื่น เช่น ให้น้ำหนักเพิ่มเติม หรือใช้สื่ออย่างอื่น ๆ ช่วยเหลือ และแนะแนวทางการเรียนของผู้เรียน
  4. แบบทดสอบท้ายบทเรียน (Posttest) เป็นส่วนที่อยู่ถัดจากส่วนเนื้อหาไว้เพื่อตรวจวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (Performance Test) เพื่อตรวจวัดและประเมินผลว่าผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ เพียงใด ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้อาจจะออกแบบบทเรียนให้ไปเรียนซ้ำในส่วนที่ทำแบบทดสอบนั้นไม่ได้ หรือกลับไปสู่รายการให้เลือกใหม่ก็ได้ เช่นเดียวกับแบบทดสอบก่อนบทเรียนที่นิยมใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ เนื่องจากการแปลผลเป็นคะแนนทำได้ง่ายกว่า วัตถุประสงค์หลักของแบบทดสอบหลังบทเรียน ใช้เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาผ่านไปแล้ว นอกจากนี้ยังใช้เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนตามหลักสถิติการศึกษาที่นิยมมาหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการเปรียบเทียบระหว่างผลคะแนนการทดสอบระหว่างบทเรียน และผลการทดสอบท้ายบทเรียนของผู้เรียน
- บทสรุปและการนำไปใช้งาน (Summary and Application) ส่วนนี้เป็นส่วนสุดท้ายของบทเรียนประกอบด้วยเฟรมนำเสนอข้อความที่สรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาที่ผ่านมาในบทเรียน เพื่อสรุปประเด็นต่าง ๆ ให้กับผู้เรียนที่จะสามารถนำไปใช้งานหรือไปใช้ศึกษาต่อในหัวข้อเรื่องถัดไป หรือใช้ในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังแสดงในรูป



ภาพที่ 5.11 แสดงส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
ที่มา ผู้เขียน

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งหมดนี้ สามารถใช้หลักพื้นฐานในการ ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั่ว ๆ ไปได้ การเรียงลำดับก่อนหลังของส่วนประกอบแต่ละ ส่วนอาจสลับกันได้ตามความเหมาะสม ขึ้นอยู่กับลักษณะของบทเรียนปริมาณเนื้อหากลุ่มเป้าหมาย ของผู้ใช้บทเรียน และวัตถุประสงค์การใช้บทเรียน

### ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปิยะธิดา ปิยะนามวานิช (2550 : 78-80) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่ง ออกเป็นขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation Phase) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย ๆ ได้แก่

1.1 การศึกษาบทดำเนินเรื่องและผังงานบทเรียน โดยศึกษาควบคู่ไปกับแนวทาง ขอบเขต และโครงสร้างของภายใต้วัตถุประสงค์ของบทเรียน รายละเอียดที่ได้จากการศึกษาส่วนนี้จะ ได้แนวทางการนำเสนอและจัดการบทเรียนนอกจากนี้ยังได้เห็นภาพคร่าว ๆ ของบทเรียน รายละเอียดเกี่ยวกับ สี ภาพ ที่ใช้ในการนำเสนอ และส่วนอื่น ๆ ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลในการเตรียมการ ในขั้นต่อไป ในทางปฏิบัติอาจซักถามผู้ออกแบบบทดำเนินเรื่องถึงแนวทางในการเสนอบทเรียนที่ ต้องการให้เป็นให้การพัฒนาให้สอดคล้องกับการออกแบบ

1.2 การจัดเตรียมสื่อและแหล่งข้อมูล สื่อที่ต้องการเตรียมไว้ล่วงหน้าได้แก่

1.2.1 ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว (Image and Animation) ได้แก่ ภาพถ่าย ภาพของจริง ภาพนิ่ง ภาพลายเส้น ภาพการ์ตูน ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์ รวมทั้ง แหล่งข้อมูลสำหรับภาพวีดิทัศน์ เช่น แหล่ง URL (Universal Resource Locator) บนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต สำหรับโหลดไฟล์ภาพ

1.2.2 เสียง (Sound) ได้แก่ เสียงดนตรี เสียงผลพิเศษ (Sound Effect) เสียงอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาบทเรียน

1.2.3 แหล่งข้อมูลอื่นๆ สำหรับการอ้างอิงเอกสารการเตรียมการ ยิ่งพร้อมมาก ที่สุดเท่าใด จะทำให้การพัฒนาบทเรียนใช้เวลาสั้นลงมากขึ้นด้วย หากไม่มีแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนาบทเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านภาพ จะต้องสร้างและตกแต่งขึ้นโดยศิลปินกราฟิก แล้วใช้โปรแกรมตกแต่งภาพหรือโดยวิธีการสแกนเพื่อแปลงภาพ

2. การสร้างบทเรียน (Develop the Lesson) หลังจากผ่านขั้นการเตรียมการและได้ข้อมูล มากเพียงพอแล้ว ขั้นต่อไปเป็นการสร้างบทเรียนช่วยสอนตามบทดำเนินเรื่องที่กำหนดไว้ โดยนำเทมเพลตของหน้าจอภาพที่ออกแบบไว้เรียบร้อยแล้วมาประกอบเข้ากับภาพ และเนื้อหาบทเรียนที่จะ นำเสนอการสร้างจะกระทำทีละหน้า ๆ ตั้งแต่เฟรมแรกจนครบเฟรมสุดท้ายตามบทดำเนินเรื่อง หลังจากนั้นจึงนำบทเรียนแต่ละเฟรมที่พัฒนาเสร็จแล้ว มาจัดลำดับความสัมพันธ์กันตามที่กำหนดไว้ ตามผังงานบทเรียนโดยใช้ระบบนิพจน์บทเรียน ถ้าระบบนิพจน์บทเรียนสามารถนำเข้าไฟล์เอกสารได้ การพัฒนาในขั้นนี้จะใช้เวลาสั้นลง โดยให้เจ้าหน้าที่ช่วยพิมพ์เนื้อหาบทเรียนไว้ก่อน หลังจากนั้นจึง เป็นหน้าที่ของผู้ประพันธ์ในการจัดการปรับแต่งรูปแบบ ขนาด และสีของตัวอักษรให้เป็นไปตามที่ กำหนดไว้ในบทดำเนินเรื่อง สำหรับการจัดการบทเรียนเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่จะต้องดำเนินการ หลังจากที่สร้างบทเรียนเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว สำหรับขั้นตอนการสร้างบทเรียน มีแนวทางปฏิบัติดังนี้

2.1 สร้างบทเรียนตามบทดำเนินเรื่องให้เสร็จทีละเฟรม โดยที่ยังไม่ต้องนำเฟรมต่างๆ มา จัดการให้เป็นบทเรียน เฟรมเนื้อหาบทเรียนควรสร้างก่อนเฟรมแบบทดสอบบทเรียน

2.2 ถ้าเนื้อหาบทเรียนมีปริมาณมากและระบบนิพจน์บทเรียนสนับสนุนการนำเข้าจาก ไฟล์เอกสารจากภายนอก ให้ใช้โปรแกรมสร้างเอกสาร เช่น โปรแกรมประมวลผลคำสร้างเนื้อหา ก่อน

แล้วบันทึกเป็นไฟล์เอกสาร นำเข้ามาใช้ในการสร้างบทเรียน วิธีการนี้จะทำให้การสร้างบทเรียนเร็วขึ้น และสามารถมอบหมายให้พนักงานพิมพ์ดีดช่วยสร้างไฟล์เอกสารให้ล่วงหน้าก่อนได้

2.3 สร้างสรรค์ภาพประกอบเนื้อหาบทเรียน โดยคำนึงถึงหลักการเรียนรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน ตามหลักการการเรียนการสอนรายบุคคลนำเฟรมบทเรียนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วมาจัดการ ให้เป็นบทเรียนตามผังงานที่กำหนดไว้ว่าเป็นแบบเชิงเส้นหรือเป็นแบบสาขา โดยใช้ระบบนิพจน์บทเรียนพยายามใช้เทคนิคผลพิเศษ (Transition) ในการเสนอบทเรียนแต่ละเฟรม เพื่อให้การนำเสนอบทเรียนมีความต่อเนื่องอย่างลงตัวและสมบูรณ์

3. ทดสอบการใช้งานขั้นต้นโดยตัวผู้พัฒนาเอง โดยพิจารณาจากบทดำเนินเรื่องและผังงานบทเรียน

4. เขียนโปรแกรมควบคุมการจัดบทเรียนในส่วนของ CMI และ CML โดยใช้ความสามารถของระบบนิพจน์บทเรียนหรือใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ระบบฐานข้อมูลระบบการจัดการบทเรียน ระบบการรายงานผล และระบบอื่นๆ

5. นำเสนอผู้เชี่ยวชาญหรือผู้บริหารโครงการ เพื่อตรวจสอบบทเรียนร่วมกับผู้พัฒนา พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นหลังจากที่พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จสิ้นและผ่านการทดลองใช้งานขั้นต้นด้วยตัวผู้พัฒนาบทเรียนเอง หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในกลุ่ม เรียกรทดลองใช้บทเรียนเพื่อประเมินผลบทเรียนขั้นต้นนี้ว่า ขั้นแอลฟา (Alpha Stage) ขั้นต่อไปเป็นการทดลองใช้บทเรียนเพื่อประเมินผลบทเรียนในขั้นเบต้า (Beta Stage) ซึ่งหมายถึงการนำบทเรียนที่ผ่านการพัฒนาและทดลองใช้ขั้นแอลฟาไปใช้กับกลุ่มผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย เพื่อทดลองใช้บทเรียนและนำผลลัพธ์ที่ได้ไปปรับปรุงบทเรียนให้ดียิ่งขึ้น

### ขั้นตอนการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัย

องอาจ ชาญเชาว์ (2544 : 56-57) ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ขั้นตอนการทดลองใช้นับว่ามีความสำคัญยิ่งที่มีผลต่อประสิทธิภาพของบทเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการใช้บทเรียน เนื่องจากประสิทธิภาพของบทเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหาได้จากผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบได้การที่จะปรับปรุงให้บทเรียนมีคุณภาพดีนั้น ย่อมต้องการข้อมูลจากการทดลองใช้งานที่ให้ผลเป็นรูปธรรม สามารถนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้นได้ ขั้นตอนการทดลองใช้จึงมีผลต่อกระบวนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมาก แบ่งเป็น 2 ขั้นใหญ่ๆ คือ

1. การทดลองใช้ในขั้นแอลฟา (Alpha Stage) การทดลองใช้ในขั้นแอลฟาเป็นการทดลองใช้บทเรียนขั้นต้นด้วยตัวผู้พัฒนาเอง โดยพิจารณาจากโครงสร้างของบทเรียนวัตถุประสงค์ของบทเรียนเนื้อหาบทเรียน การจัดการและการควบคุมบทเรียน และส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามกำหนดไว้ในบท

ดำเนินเรื่อง ผังงานบทเรียน และข้อกำหนดของบทเรียนที่กำหนดไว้ ข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้  
ขั้นต้นนี้ ผู้พัฒนาบทเรียนจะต้องนำไปปรับปรุงไขบทเรียนให้ดีขึ้น ซึ่งภายใต้คำแนะนำของที่ปรึกษา  
หรือผู้เชี่ยวชาญ (Expert/Subject Matter Review) การทดลองในขั้นนี้จึงเป็นการตรวจสอบการ  
ทำงานว่า บทเรียนทำงานได้ตรงตามขอบเขตที่ต้องการหรือไม่ เช่น ฟังก์ชัน การใช้งาน การควบคุม  
บทเรียน การจัดการฐานข้อมูล การเก็บบันทึกผลคะแนน ระบบการติดต่อกับผู้ใช้ และส่วนอื่นๆ

2. การทดลองในขั้นเบต้า (Beta Stage) การทดลองในขั้นนี้เป็นการทดลองใช้บทเรียนกับ  
ผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย ที่ยังไม่เคยผ่านการศึกษาค้นคว้าของบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมา ก่อน ไม่ว่าจะ  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือการศึกษาในชั้นเรียนปกติก็ตาม การทดลองในขั้นนี้เพื่อ  
ตรวจสอบการใช้บทเรียนก่อนที่จะนำไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้กับผู้เรียนจริงต่อไป เริ่มต้นกระบวนการ  
ทดลองใช้ขั้นเบต้า ด้วยการเตรียมการทั้งด้านอุปกรณ์การจัดสภาพแวดล้อม และการเตรียมการ  
ด้านรักษาความปลอดภัยของระบบ การทดลองใช้ขั้นนี้แบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่

2.1 การทดลองใช้รายบุคคล เป็นการทดลองใช้บทเรียนกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายที่ไม่เคย  
ใช้บทเรียนมาก่อน จำนวน 1-6 คน โดยทั่วไปนิยมแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 1-2 คน จำแนกเป็นกลุ่ม  
เก่ง ปานกลาง และกลุ่มอ่อน เพื่อศึกษาสภาพการใช้งานของผู้เรียนว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่อย่าง  
ใด โดยดำเนินการเหมือนกับการใช้บทเรียนในสภาพจริง พร้อมทั้งบันทึกการใช้บทเรียน ระหว่างการ  
ดำเนินการทดลอง ภายหลังเสร็จสิ้นการทดลองใช้ อาจให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นหรือ  
สัมภาษณ์การใช้งาน ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจะถูกนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนก่อนจะนำไปใช้ในครั้งที่ 2  
ต่อไป การทดลองใช้รายบุคคลในขั้นนี้หากใช้กับผู้เรียนเพียง

1 คน จะเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าการทดลองแบบตัวต่อตัว (One-to-One Method)

2.2 การทดลองใช้กลุ่มย่อย (Small Group Pilot Test) เป็นการทดลองใช้บทเรียนกับ  
ผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายที่ไม่เคยใช้บทเรียนมาก่อน จำนวน 10-25 คน ซึ่งไม่ซ้ำกับผู้เรียนในกลุ่มแรก  
คัดเลือกกลุ่มเป้าหมายในขั้นตอนนี้ นิยมใช้สุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) หรือใช้ผู้เรียน  
กลุ่มเป้าหมายทั้งชั้นเรียน ความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนมีความแตกต่างกันเป็นธรรมชาติ  
ดำเนินการทดลองเหมือนกับการใช้บทเรียนในสภาพจริง บันทึกการใช้บทเรียนระหว่างการดำเนินการ  
ทดลอง ภายหลังเสร็จสิ้นการทดลองใช้ อาจให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นหรือสัมภาษณ์  
การใช้งาน ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจะถูกนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนก่อนที่จะนำไปใช้งานจริงต่อไปทดลอง  
ใช้บทเรียนด้วยตัวผู้พัฒนาบทเรียนทดลองใช้รายบุคคล (1 - 6 คน) ทดลองใช้กลุ่มย่อย (10 - 25 คน)  
ตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ (6 - 12 คน)

2.3 การทดลองใช้จริง (Field Test) เป็นการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่  
พัฒนาขึ้นในการวิจัย ซึ่งเป็นการดำเนินการในสภาพจริงทุกอย่างเป็นขั้นตอน โดยอาศัยหลักการวิจัย  
และแปลผลค่าต่างๆ ที่ได้ตามหลักทางสถิติ จำนวนผู้ใช้บทเรียนในการทดลองใช้จริงเพื่อเก็บข้อมูล



ภาคสนาม ขึ้นอยู่กับแบบแผนการทดลองและจำนวนผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายแต่ก็ไม่ควรมีจำนวนน้อยกว่า 35 คน ไม่ว่าจะเป็นอย่างใดก็ตาม เนื่องจากถ้ามีจำนวนน้อยกว่านี้จะเป็นค่าที่ไม่สามารถยอมรับได้ทางการวิจัย และหากจำนวนผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายมีจำนวนมากเกินไปจะยากต่อการจัดการอีกทั้งยังต้องจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบให้มีจำนวนเพียงพอกับการทดลองใช้งานด้วย

### การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พรทิพย์ เงินไพโรจน์ (2552 : 45-47) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังได้การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กระทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย(ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1. การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรมเรียกว่า “กระบวนการ”(Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์(Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมให้เป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2$  คือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 5 % ก็ให้ยอมรับตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัด หรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80% การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร ต่อไปนี้

สูตรที่ 1  $E_1 = 100$

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$  คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรืองาน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2  $E_2 = 100$

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$  คือ คะแนนรวมของการสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) คือการนำเอาคะแนน ของแบบฝึกหัดหรือผลงานในขณะที่ประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว ของนักเรียนทุกคน รวมกันหารด้วยจำนวนผู้เรียน แล้วนำค่าที่ได้หารด้วยคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกันคูณด้วย 100 ส่วนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ก็คือการนำคะแนนรวม ของการทดสอบหลังเรียนหารด้วยจำนวนนักเรียน (คะแนนเฉลี่ย) แล้วนำค่าที่ได้หารด้วยคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนคูณด้วย 100 นั่นเอง

## สรุป

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมาแล้วนำไปใช้กับคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดกิจกรรมการเรียนการสอนขึ้น โดยนำเสนอเนื้อหาความรู้ในรูปแบบข้อความ ภาพกราฟิก และสามารถสร้างแบบทดสอบรวมทั้งแสดงผลการประเมินความรู้ก่อนและหลังเข้าเรียนในรูปแบบข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียนโดยการพัฒนาการสอนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนมีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้มากมาย เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียที่สามารถนำเสนอได้ทุกรูปแบบ ทั้งข้อความ รูปภาพ

กราฟิกภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพยนตร์ และสามารถมีปฏิสัมพันธ์ กับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึงการจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนโดยให้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหา บทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริง ในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละเอียดจนภาพ โดยเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป

