

## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้พัฒนาได้แบ่งทฤษฎีหรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องได้ 2 เรื่อง คือ

2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Aided Instruction)

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต (WBI : Web-Based Instruction)

#### 2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Aided Instruction)

2.1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ยี่น ภู่วรรณ (2541) กล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

กิดานันท์ มลิทอง (2531 : หน้า 119) กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงเมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในขณะนี้จึงมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันอย่างกว้างขวางและแพร่หลาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมบทเรียน เพื่อการสอนในรูปแบบต่าง ๆ กัน ซึ่งการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้อาศัยแนวความคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบโปรแกรมจะเริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองผู้เรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรงและให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป

ขนิษฐา ชานนท์ (2532 : หน้า 7-13) กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบจะถูกพัฒนาในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า คอร์สแวร์ (Courseware) ผู้เรียนจะเรียนจากคอมพิวเตอร์โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจจะเป็นทั้งในรูปแบบตัวหนังสือ และกราฟฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

ผดุง อารยะวิญญู (2527 : หน้า 41) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยครูในการเรียน การสอนโปรแกรมสำหรับการเรียนการสอนมักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครู จะสอนเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง ครูก็บรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรมและนักเรียนสามารถเรียนรู้ ด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้ นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง มุ่งเน้นการ นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการฝึกของนักเรียน ซึ่งส่วนมากเป็นการฝึกซ้ำ ๆ เช่น การท่องสูตรคูณ แต่แนวโน้มในปัจจุบันนั้นคำว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการ กิจกรรมด้านการเรียนการสอนทั้งหมด ซึ่งเป็นความหมายที่กว้างขึ้นกว่าเมื่อก่อน เราสามารถนำ ไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนได้หลายทาง

นิพนธ์ สุขปริดี (2530 : หน้า 30) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นระบบ การสอนโดยมี ความเชื่อพื้นฐานที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน โดยให้มีการตอบคำถาม คิด และ กระทำกิจกรรมขณะเรียน โดยการใช้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียน การสอนเพื่อ ให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง จากระบบการสอนสามารถบันทึกความก้าวหน้าการเรียนของผู้เรียน แต่ละคนเป็นระยะ

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530 : หน้า 113) กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำ คอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวนการทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผลนักเรียนแต่ละ คนจะได้นั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง หรือเทอร์มินัลที่ต่อกับ เครื่องเมนเฟรม เรียนโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นมาบนจอภาพ โดย ปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบายเป็นบทเรียนหรือเป็นรูปภาพ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดู แต่ละคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากัน รอจนคิดว่าพร้อมแล้วก็จะสั่งให้คอมพิวเตอร์ว่า ต้องการทำต่อหรืออาจทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถาม ซึ่งอาจจะเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือแบบ ทดสอบเลย ส่วนมากจะเป็นแบบฝึกหัดหรือเป็นแบบทดสอบประเภทให้เลือกตอบหรือปรนัย เมื่อ นำแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจให้เลย มีการชมเชยและให้กำลังใจถ้าทำถูก หรือต่อว่าเมื่อทำผิด หรือ อาจสั่งให้กลับไปอ่านใหม่ เป็นต้น หลังจากนั้นจะแจ้งให้ทราบว่าทำถูกกี่ข้อ ผิดกี่ข้อ จำเป็นหรือ ไม่ที่จะกลับไปศึกษาใหม่ หรือให้ศึกษาบทเรียนต่อไป

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541 : หน้า 7) คนส่วนใหญ่รู้จักคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในชื่อ ของ CAI ซึ่งย่อมาจาก ความหมายในภาษาอังกฤษว่า Computer-Aided Instruction คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน (CAI) หมายถึงสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถ ของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ เสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียง กับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละหน้าจอ

ภาพโดยเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา โดยมีเป้าหมายสำคัญคือ การได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 2.1.2 คุณลักษณะสำคัญ 4 ประการของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

##### 1) สารสนเทศ

ในที่นี้หมายถึงเนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทคิวเตอร์ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาสาระและทักษะต่าง ๆ อย่างตรงไปตรงมา จากการอ่านทำความเข้าใจและการฝึกฝน ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางอ้อมได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมและการจำลองซึ่งเนื้อหาสาระหรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับจะแฝงเอาไว้ในรูปแบบของเกม ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางการคิด การจำ การสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลินและจูงใจให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น

สารสนเทศเป็นคุณลักษณะสำคัญประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ช่วยแยกความแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม ออกจากซอฟต์แวร์ ซึ่งมุ่งเน้นแต่ความบันเทิงและความเพลิดเพลินของผู้ใช้โดยไม่ได้คำนึงถึงการให้ความรู้หรือทักษะแก่ผู้เรียนแต่อย่างใด อย่างไรก็ตามซอฟต์แวร์เกมบางชิ้นก็อาจจัดว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทหนึ่ง ได้แก่วเกมเหล่านั้นจะต้องเป็นคุณลักษณะสำคัญ กล่าวคือ จะต้องมียุทธศาสตร์หรือวัตถุประสงค์ในการที่จะนำเสนอเนื้อหา สาระความรู้หรือทักษะอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้เรียน

##### 2) ความแตกต่างระหว่างบุคคล

การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลคือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจพื้นฐาน ความรู้ที่แตกต่างกันออกไป (Individualization) คอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างของบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้ การควบคุมการเรียนของตนก็มีอยู่หลายลักษณะด้วยกัน ลักษณะสำคัญ ๆ ได้แก่

- การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ข้ามส่วนใด ออกจากบทเรียน เมื่อใดหรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา เช่น มีเมนูหรือรายการที่แยกเนื้อหาตามหัวข้อ อย่างชัดเจนหรือปุ่มควบคุมต่าง ๆ ในการสืบไป (Navigate) ในบทเรียน

- การควบคุมลำดับของการเรียน การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ก่อนหรือหลังการ สร้างลำดับการเรียนด้วยตนเอง เช่น ในลักษณะการเรียนเนื้อหาแบบโยงใยหรือสื่อหลายมิติ ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมกันอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งอาจอยู่ในรูปของส่วนของการเชื่อมโยงแบบฮอตเวิร์ด (Hotword) หรือข้อความหลายมิติก็ได้ ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะกดเลือกข้อมูลที่ต้องการเรียนตาม ความสนใจ ความถนัดหรือตามพื้นฐานความรู้ของแต่ละคนได้

- การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ ความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือทำ แบบทดสอบหรือไม่ หากจะทำมากน้อยเพียงใด เช่น การมีปุ่มควบคุมต่าง ๆ จัดหาไว้ทุกหน้าที่ จำเป็น เช่น ปุ่มเลิกทำ ปุ่มกลับไปหน้าเดิม เป็นต้น

นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แบบอาจที่จะต้องมีการนำระบบ ผู้เชี่ยวชาญหรือระบบปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้ เพื่อที่จะสามารถตอบสนองต่อความแตกต่าง ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การจัดเสนอเนื้อหาหรือแบบฝึกหัด ในระดับความ ยากง่ายที่ตรงกับพื้นฐานความสามารถและความสนใจของผู้เรียน เป็นต้น

### 3) การโต้ตอบ (Interaction)

การโต้ตอบ (Interaction) ในที่นี้คือการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุดคือการเรียนการสอนในลักษณะที่เปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพนั้นหาใช่เกิดเพียงจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือ ปฏิสัมพันธ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ รับการออกแบบมาอย่างดีจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วย สอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน การอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแต่การคลิกเปลี่ยนหน้าจอไป เรื่อย ๆ ที่ละหน้าไม่ถือว่าเป็น ปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้

### 4) การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback)

ลักษณะที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกประการหนึ่งก็คือ การให้ผลป้อนกลับโดยทันที ตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) แล้ว ผลป้อนกลับหรือการให้คำ ตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหา หรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีที่ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนของตนได้ ทั้งนี้มีงานวิจัยหลายชิ้นได้สนับสนุนว่า

การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนได้เป็นอย่างดี ความสามารถในการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เองที่ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบประการสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับสื่อประเภทอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อโสตทัศนวัสดุแล้ว เนื่องจากสื่ออื่น ๆ นั้นไม่สามารถที่จะประเมินผลการเรียนของผู้เรียนพร้อมกับการให้ผลป้อนกลับโดยฉับพลันเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของการให้ผลป้อนกลับนี้เป็นสิ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างไปจากมัลติมีเดีย-ซีดีรอม ส่วนใหญ่ซึ่งได้มีการรวบรวมและนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องราวของสื่อต่าง ๆ หรือเหตุการณ์สำคัญต่าง ๆ ฯลฯ แต่มัลติมีเดีย-ซีดีรอม ไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจของผู้ใช้แต่อย่างใด ไม่ว่าจะเป็นอยู่ในรูปแบบทดสอบ แบบฝึกหัดหรือการตรวจสอบความเข้าใจในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ซึ่งทำให้มัลติมีเดีย-ซีดีรอมเหล่านั้นถูกจัดว่าเป็นสื่อสำหรับการนำเสนอ ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) นอกจากใช้คำย่อว่า CAI แล้วยังมีคำย่อที่ใช้เรียกอีกหลายคำ (ขนิษฐา ชานนท์ 2532 : ครรชิต มาลัยวงศ์ 2532 : Alessi ann Trollip , 1985) เช่น

- Computer-Aided Instruction (CAI)
- Computer-Aided Learning (CAL)
- Computer-Aided Teaching (CAT)
- Computer-Assisted Learning (CAL)
- Computer-Assisted Education (CAE)
- Computer-Based Education (CBE)
- Computer-Based Instruction (CBI)
- Computer-Based Training (CBT)

### 2.1.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภทด้วยกัน คือ ประเภทติวเตอร์ ประเภทแบบฝึกหัด ประเภทเกม ประเภทการจำลอง ประเภทแบบทดสอบ ประเภทการแก้ไขปัญหา

1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนอยู่ด้วยอย่างไรก็ตาม ผู้เรียนมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่า จะทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่อย่างไรหรือจะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหน เรียงลำดับในรูปแบบใด เพราะการเรียนโดย

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้เรียนจะสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนได้ตามความต้องการของตนเอง

2) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้จัดทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหา ในบทเรียนนั้น ๆ ได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่ได้รับความนิยมมาก โดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่น ๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนสำคัญ ๆ ได้โดยที่ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก

3) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียนในรูปแบบของการจำลองแบบ โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้นมาและบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหาในตัวบทเรียน จะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียน และแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้น ๆ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองคือการลดค่าใช้จ่ายและการลดอันตรายอันอาจเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

4) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานเพลิดเพลินจนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่สำคัญประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้นิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ระดับประถมศึกษา ไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

5) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบคือ การที่ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับโดยทันทีซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไป นอกจากนี้การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบก็ยังมีความแม่นยำและรวดเร็วอีกด้วย

#### 2.1.4 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดจากความพยายามในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของคนให้ทันผู้เรียนอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอน

เสริมหรือสอนทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ตามไม่ทันหรือจัดการสอนเพิ่มเติม

2) ผู้เรียนก็สามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลาและสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก เช่น แทนที่จะต้องเดินทางมายังชั้นเรียนตามปกติ ผู้เรียนก็สามารถเรียนด้วยตนเองจากที่บ้านได้ นอกจากนั้นยังสามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ เป็นต้น

3) ข้อได้เปรียบที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างถูกต้องตามหลักของการออกแบบ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถที่จะจูงใจผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้น (Motivated) ที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียนตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่ว่า "Learning Is Fun" ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก

วีระ ไทยพานิช (2526) กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อนักเรียนคือ

1. สามารถเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อขาดเรียน
2. เป็นวิธีสอนที่ดีกว่าในหลาย ๆ วิธีที่สอนตามปกติ
3. เป็นตัวกระตุ้นตัวของนักเรียน
4. เป็นตัวประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนโดยอัตโนมัติ
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนและทำงานกับโปรแกรมที่กว้างขวาง และดีกว่าสอนตามปกติ นักเรียนได้เรียนแบบ Active Learning ตลอดจนเรียนแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากกว่าปกติ

นอกจากนี้ยังได้ชี้ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อครูผู้สอนคือ

1. กำจัดการทำงานที่น่าเบื่อหน่าย งานที่ต้องทำซ้ำบ่อย ๆ อยู่ออกไป
2. ทำให้ครูสามารถปรับปรุงตัวเองให้มีประสิทธิภาพทันต่อเหตุการณ์ที่เป็นปัจจุบันมากขึ้น

3. เป็นเครื่องมือสนับสนุนให้ครูใช้โปรแกรมแตกต่างกันในแต่ละภาคเรียน
4. ช่วยให้ครูมีเวลากับนักเรียนมีความสัมพันธ์กับเด็กและช่วยเด็กแต่ละคนได้มากขึ้น

#### 2.1.5 ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) ขั้นตอนในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นขั้นตอนที่สำคัญส่งผลต่อประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สนใจสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นต้องศึกษาขั้นตอนในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติก่อนที่จะลงมือสร้างเพราะการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ได้มีขั้นตอนการออกแบบที่แน่ชัดนั้น นอกจากจะทำให้เกิดการเสียเวลาแล้ว ยังอาจส่งผลให้ได้งานซึ่งไม่ตรงกับวัตถุประสงค์หรือไม่มีประสิทธิภาพได้ โดยแต่ละขั้นตอนมีรูปแบบการทำงานดังต่อไปนี้

### 1) ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

ในขั้นตอนแรกของการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนในการเตรียมพร้อมก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียน ผู้ออกแบบจะต้องเตรียมพร้อมในเรื่องของความชัดเจน การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์หลังจากนั้นผู้ออกแบบควรที่จะเตรียมการในการรวบรวมข้อมูล นอกจากนี้ยังควรที่จะเรียนรู้เนื้อหาเพื่อให้เกิดการสร้างหรือระดมความคิดในที่สุด

#### 1.1) กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์

คือการตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนสามารถใช้บทเรียนนี้เพื่อการศึกษาในเรื่องใดและในลักษณะใดผู้ออกแบบควรทราบพื้นฐานของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเพราะความรู้พื้นฐานของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียน

#### 1.2) รวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลหมายถึงการเตรียมพร้อมทางด้านของทรัพยากรสารสนเทศทั้งหมดในส่วนของเนื้อหา การพัฒนาและออกแบบบทเรียน อีกทั้งสื่อในการนำเสนอบทเรียน ซึ่งในที่นี้ก็คือคอมพิวเตอร์นั่นเอง ทรัพยากรในส่วนของเนื้อหาได้แก่ ตำรา หนังสือวารสารทางวิชาการ หนังสืออ้างอิง ภาพต่าง ๆ กระดานสำหรับวาดสตอรี่บอร์ด สื่อสำหรับการทำกราฟฟิก โปรแกรมประมวลผลคำและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียน ทรัพยากรในส่วนของสื่อที่ใช้การนำเสนอ ได้แก่ คอมพิวเตอร์คู่มือต่าง ๆ ทั้งของคอมพิวเตอร์และโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต้องการใช้

#### 1.3) เรียนรู้เนื้อหา

ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหากเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาที่จะต้องหาความรู้ทางการออกแบบบทเรียนและความรู้ทางด้านเนื้อหาควบคู่กันไป การเรียนรู้เนื้อหาอาจทำได้ในหลายลักษณะ เช่น การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การอ่านหนังสือหรือเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียน เป็นต้น เนื่องจากความไม่รู้เนื้อหานี้จะทำให้เกิดข้อจำกัดในการศึกษาบทเรียน กล่าวคือผู้ออกแบบจะไม่สามารถออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพได้ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการออกแบบการชี้แนะทางการเรียนรู้ การนำเสนอเนื้อหา การให้ผลป้อนกลับ การทดสอบความรู้ของผู้เรียน

#### 1.4) สร้างความคิด

ขั้นตอนการสร้างความคิดนี้ก็คือการระดมสมองนั่นเอง การระดมสมองหมายถึงการกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ เป็นจำนวนมากในระยะเวลานั้น โดยความคิดสร้างสรรค์ในขั้นนี้จะยึดถือปริมาณมากกว่าการประเมินความถูกต้องเหมาะสม การระดมสมองมีกติกาอยู่ด้วยกัน 4 ประการ ได้แก่ การห้ามวิจารณ์ การเน้นปริมาณ และการกระตุ้นความคิดอย่างต่อเนื่อง การสร้างความคิดโดยการระดมสมองมีความสำคัญมาก

เพราะจะทำให้เกิดข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันจะนำมาซึ่งแนวคิดที่ดีและน่าสนใจที่สุด ผู้ออกแบบส่วนใหญ่มักจะมองข้ามขั้นตอนการสร้างความคิดและพยายามที่จะคิดออกแบบเองทั้งหมด ซึ่งบางครั้งทำให้เสียเวลาไปมากในการพยายามให้ได้มาซึ่งความคิดที่สมบูรณ์

## 2) ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

ขั้นตอนที่ 2 นี้เป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมถึงการทอนความคิด การวิเคราะห์และแนวคิดการออกแบบบทเรียนขั้นแรกและการประเมินและแก้ไขการออกแบบ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด

### 2.1) ทอนความคิด (Elimination of Ideas)

หลังจากการระดมสมองแล้วจะนำความคิดทั้งหมดมาประเมินดูว่าข้อคิดใดที่น่าสนใจ การทอนความคิด เริ่มจากการคัดเอาข้อคิดที่ไม่อาจปฏิบัติได้ เนื่องจากเหตุผลใดก็ตามหรือความคิดที่ซ้ำซ้อนกันออกไป และรวบรวมความคิดที่น่าสนใจที่เหลืออยู่นั้นมาพิจารณาอีกครั้ง

### 2.2) วิเคราะห์งานและแนวคิด (Task and Concept Analysis)

การวิเคราะห์งานและแนวคิด เป็นการพยายามในการวิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหา ผู้เรียนจะต้องศึกษาจนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ต้องการ ส่วนการวิเคราะห์แนวคิด คือขั้นตอนในการวิเคราะห์เนื้อหาซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาอย่างพินิจพิจารณาทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและเนื้อหาที่มีความชัดเจนเท่านั้น

### 2.3) ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary lesson Description)

ผู้ออกแบบจะต้องนำงานและแนวคิดทั้งหลายที่ได้มานั้น มาผสมผสานให้กลมกลืนและออกแบบให้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ โดยการผสมงานและแนวคิดเหล่านี้จะต้องทำภายใต้ทฤษฎีการเรียนรู้

### 2.4) ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and revision of the design)

การประเมินและแก้ไขบทเรียนในขั้นตอนการออกแบบเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก ในการออกแบบบทเรียนอย่างมีระบบ การประเมินนั้นเป็นสิ่งที่จะต้องทำอยู่เรื่อย เป็นระยะ ๆ ระหว่างการออกแบบ ไม่ใช่หลังจากการออกแบบโปรแกรมเสร็จแล้วเท่านั้น หลังจากการออกแบบแล้วจึงควรที่จะมีการประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบและโดยผู้เรียนรอบหนึ่งเสียก่อน การประเมินเนื้อหาอาจหมายถึงการทดสอบว่าผู้เรียนจะสามารถบรรลุเป้าหมายหรือไม่

## - ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)

ผังงานคือชุดของสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การเขียนผังงานเป็นสิ่งสำคัญทั้งนี้ก็เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์นี้จะสามารถถูกถ่ายทอดออกมาได้อย่างชัดเจนที่สุดในรูปของ

สัญลักษณ์ ซึ่งแสดงกรอบการตัดสินใจและกรอบเหตุการณ์ การเขียนผังงานจะไม่นำเสนอรายละเอียดหน้าจอเหมือนการสร้างสตอรี่บอร์ด หากการเขียนผังงานจะนำเสนอลำดับ ขั้นตอนโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผังงานทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม เช่น อะไรจะเกิดขึ้น เมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิดหรือเมื่อไรที่จะมีการจบบทเรียน เป็นต้น

- ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)

การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนของการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพรวมทั้งสื่อในแบบมัลติมีเดียต่าง ๆ ลงบนกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอข้อความและสื่อในรูปแบบต่าง ๆ เหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไป ขณะที่ผังงานนำเสนอลำดับและขั้นตอนของการตัดสินใจ สตอรี่บอร์ดนำเสนอเนื้อหาและลักษณะของการนำเสนอ ในขั้นนี้ควรที่จะมีการประเมินและทบทวนแก้ไขบทเรียนจากสตอรี่บอร์ดนี้จนพอใจกับคุณภาพของบทเรียนเสียก่อน ผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มเป้าหมายซึ่งไม่สันทัดในเนื้อหาควรที่จะมีส่วนร่วมในการประเมินทั้งนี้เพื่อช่วยในการตรวจสอบเนื้อหาที่อาจจะสับสน ไม่ชัดเจน ตกหล่นและเนื้อหาที่อาจจะยากหรือง่ายจนเกินไปสำหรับผู้เรียน

- ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson)

ขั้นตอนการสร้าง/การเขียนโปรแกรมนี้เป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สมัยก่อนจากใช้คำว่าเขียนโปรแกรมทุกคนจะนึกถึงการโปรแกรมด้วยภาษาต่าง ๆ เช่น เบสิก หรือปาสคาล ฯลฯ แต่ในปัจจุบันการเขียนโปรแกรมนั้นอาจหมายถึงการใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างบทเรียน

- ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Procedure Supporting Materials)

เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง เอกสารประกอบบทเรียนอาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภทคือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่าง ๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมทั่ว ๆ ไป ผู้เรียนและผู้สอนย่อมมีความต้องการแตกต่างกันไป ดังนั้นคู่มือสำหรับผู้เรียนและผู้สอนจึงต้องไม่เหมือนกันผู้สอนอาจต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการติดตั้งโปรแกรม การเข้าไปดูข้อมูลผู้เรียน และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ในหลักสูตร

- ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

บทเรียนและเอกสารทั้งหมดควรที่จะได้รับการประเมินโดยเฉพาะการประเมินในส่วนของการนำเสนอและการทำงานของบทเรียน ในส่วนของการนำเสนอที่ผู้ที่จะทำการประเมินก็คือผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อน ในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะทำการสังเกตพฤติกรรมในขณะที่ใช้บทเรียนหรือสัมภาษณ์ผู้เรียนหลังจากการใช้บทเรียน

### 2.1.6 ขั้นตอนการออกแบบการสอนในคอมพิวเตอร์

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) ขั้นตอนการออกแบบการสอนในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย 9 ขั้นตอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นและสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ภายในของผู้เรียน ประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 คือจุดความสนใจ ทั้งนี้เพื่อเป็นการกระตุ้นและจูงใจให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยหน้านำเรื่อง ภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ซึ่งควรจะเกี่ยวข้องกับบทเรียนด้วย

ขั้นตอนที่ 2 บอกวัตถุประสงค์ ทั้งนี้เพื่อเป็นการให้ผู้เรียนได้ทราบถึงเป้าหมายในการเรียนโดยรวมหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้หลังจากที่เรียนจบบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 บอกความรู้เดิม คือการทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนตามทฤษฎีโครงสร้างความรู้ การประเมินความรู้ผู้เรียนนั้นนอกจากจะเป็นการทดสอบความรู้พื้นฐานที่จำเป็นของผู้เรียนแล้วยังถือเป็นการกระตุ้นให้เกิดการระลึกถึงความรู้เดิมเพื่อเตรียมพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ด้วย

ขั้นตอนที่ 4 การเสนอเนื้อหาใหม่ คือการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ตัวกระตุ้นที่เหมาะสมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งควรที่จะคำนึงถึงลักษณะและความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเป็นปัจจัยสำคัญ

ขั้นตอนที่ 5 ชี้นำทางการเรียนรู้ สำหรับการชี้นำทางการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะใช้เวลาในการสร้างสรรค์เทคนิคเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง นอกจากนี้แล้วคำแนะนำในลักษณะของคำชี้แจงในการใช้บทเรียนการให้คำแนะนำในการใช้บทเรียนนี้ถือว่าเป็นองค์ประกอบหลักอย่างหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนที่ 6 กระตุ้นการตอบสนอง การกระตุ้นการตอบสนองนี้มักจะออกมาในรูปแบบของกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดและการปฏิบัติในเชิงโต้ตอบ โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการให้ผู้เรียนแสดงถึงความเข้าใจในสิ่งที่กำลังเรียน

ขั้นตอนที่ 7 ให้ผลป้อนกลับ การให้ผลป้อนกลับถือว่าการเสริมแรงอย่างหนึ่งซึ่งทำให้เกิดการรับรู้ในตัวผู้เรียน การให้ผลป้อนกลับนอกจากจะทำให้ผู้เรียนทราบว่าสิ่งที่ตนเข้าใจนั้นถูกต้องมากน้อยเพียงใดแล้ว ยังทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วย

ขั้นตอนที่ 8 ทดสอบความรู้ เป็นการประเมินว่าผู้เรียนนั้นได้เกิดการเรียนรู้ตามที่ได้ตั้งเป้าหมายหรือไม่อย่างไร การทดสอบความรู้นี้นอกจากจะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองแล้ว ผู้สอนก็ยังสามารถนำประโยชน์ของการทดสอบความรู้ไปใช้ในการประเมินว่าผู้เรียนนั้นได้รับความรู้และความเข้าใจเพียงพอที่จะผ่านไปศึกษาบทเรียนต่อไปหรือไม่อย่างไร

ขั้นตอนที่ 9 การจำและนำไปใช้ สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำข้อมูลความรู้ใดข้อมูลความรู้หนึ่งนั้น ก็คือการทำให้เกิดบริบทที่มีความหมายต่อผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนตระหนักว่าข้อมูลความรู้ใหม่ที่ได้เรียนรู้มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลความรู้เดิมหรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนมีความคุ้นเคยอย่างไร ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบควรที่จะนำเสนอการสรุปแนวคิดที่สำคัญซึ่งครอบคลุมถึงการเชื่อมโยงข้อมูลความรู้ใหม่กับข้อมูลความรู้เดิมของผู้เรียน รวมทั้งการยกตัวอย่างสถานการณ์หรือบริบทอื่น ๆ ที่แตกต่างไปจาก ตัวอย่างที่ใช้ในบทเรียนด้วย และนอกจากนี้ยังควรจัดให้มีคำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งความรู้เพิ่มเติมอีกด้วย

จากเนื้อหาและทฤษฎีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ศึกษามาจะพบว่าการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการสร้างขึ้นมาเพื่อใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเท่านั้น ถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสร้างมาดีแค่ไหนก็就会被จำกัดด้วยเวลา สถานที่ที่ผู้เรียนได้ศึกษารวมทั้งการโต้ตอบกับผู้สอนยังไม่ยืดหยุ่นเพียงพอ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับข้อจำกัดเรื่องดังกล่าวจึงน่าจะเป็นการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถสนองต่อผู้เรียนได้ทุกที่ทุกเวลา และมีการโต้ตอบกับผู้เรียนได้มากกว่านี้ คือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต

## 2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต (WBI : Web-Based Instruction)

### 2.2.1 ความหมายของบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บ หรือ Web-Based Instruction เป็นรูปแบบหนึ่งของการประยุกต์ ใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เน้นการศึกษาให้ความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เป็นความพยายามในการใช้คุณสมบัติต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังนี้

คาร์ลสันและคณะ (Carlson et al., 1998) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นภาพที่ชัดเจน ของการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) ซึ่งก่อให้เกิดโอกาสที่ชัดเจนในการนำการศึกษาไปสู่ที่ด้อยโอกาส เป็นการจัดหา เครื่องมือใหม่ๆ สำหรับส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มเครื่องมืออำนวยความสะดวกที่ช่วยขจัดปัญหา เรื่องสถานที่และเวลา

ลานเพียร์ (Laanpere, 1997) ได้ให้นิยามของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการจัด การเรียนการสอน ผ่านสภาพแวดล้อมของเวปไซด์ไวด์เว็บ ซึ่งอาจเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ในหลักสูตรมหาวิทยาลัย ส่วนประกอบการบรรยายในชั้นเรียน การสัมมนา โครงการกลุ่ม หรือการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรืออาจเป็นลักษณะของหลักสูตรที่เรียนผ่านเวปไซด์ไวด์เว็บ โดยตรงทั้งกระบวนการเลยก็ได้ การเรียนการสอนผ่านเว็บนี้เป็นการรวมกันระหว่าง

การศึกษาและ การฝึกอบรมเข้าไว้ด้วยกัน โดยให้ความสนใจต่อการใช้ในระดับ การเรียนที่สูงกว่าระดับมัธยมศึกษา

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชา ทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอ ข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบ อินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

จิตพิชญ์ ณ สงขลา (2542) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง การผนวกคุณสมบัติ ไฮเปอร์มีเดีย เข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขต จำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)

ศ.ดร.เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545) กล่าวว่าการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรืออี-เลิร์นนิง (e-learning) หมายถึง การเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี (Technology-based learning) ซึ่งครอบคลุมวิธีการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ อาทิ การเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์ (computer-based learning) การเรียนรู้บนเว็บ (web-based learning) ห้องเรียนเสมือนจริง (virtual classrooms) และความร่วมมือดิจิทัล (digital collaboration) เป็นต้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภท อาทิ อินเทอร์เน็ต (internet) อินทราเน็ต (intranet) เอ็กซ์ทราเน็ต (extranet) การถ่ายทอดผ่านดาวเทียม (satellite broadcast) แถบบันทึกเสียงและวิดีโอ (audio/video tape) โทรทัศน์ที่สามารถโต้ตอบกันได้ (interactive TV) และซีดีรอม (CD-ROM)

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2545) กล่าวใน SriThai.com ว่า E-Learning คือ การเรียนการสอนทางไกลที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านทาง World Wide Web ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนใช้เป็นช่องทาง ในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลมากมายที่มีอยู่ทั่วโลกอย่างไร้ขอบเขต จำกัด ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมหรือแบบฝึกปฏิบัติต่าง ๆ แบบออนไลน์ โดยใช้เครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกอยู่ใน WWW เป็นการเรียนการสอนออนไลน์ที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน เพราะไม่มีขีดจำกัดเรื่องระยะทาง เวลา และสถานที่ อีกทั้งยังสนองตอบต่อศักยภาพและความสามารถของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

วิชุดา รัตนเพียร (2542) อินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการทำงานสูง มีบริการรูปแบบต่าง ๆ มากมาย ที่สามารถเอื้อประโยชน์ให้กับการจัดการเรียนการสอน นักการศึกษาจึงได้พยายามศึกษาหารูปแบบการนำบริการต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้อย่างเต็มความสามารถเพื่อสนับสนุน การเรียนการสอน

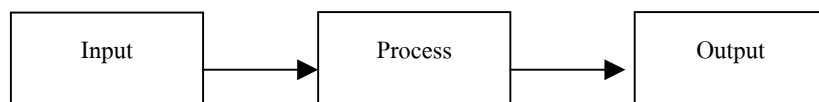
ภาสกร เรืองรอง (2543) ได้กล่าวถึง บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตไว้ในเว็บเพจ [www.thaiwbi.com](http://www.thaiwbi.com) ไว้ดังนี้ WBI ย่อมาจาก Web-Based Instruction เป็นเครื่องมือสำหรับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ อี-เลิร์นนิง (E-Learning) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ เอดดูเคชั่น (Education) และเป็นส่วนย่อยของระบบใหญ่ อี-คอมเมิร์ซ (Ecommerce) WBI เป็นการจัดการศึกษาในรูปแบบ การศึกษาบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต (Web Knowledge Base On Line) เป็นการจัดสภาวะการณ์ การเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ (On Line) โดยมีข้อกำหนด

จากนิยามและความคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษาทั้งในต่างประเทศและภายใน ประเทศไทย ดังที่กล่าวมาแล้วนั้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการ จัดสภาพ การเรียนการสอนที่ได้รับ การออกแบบอย่างมีระบบโดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของ เวิลด์ไวด์เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มี ประสิทธิภาพ โดยอาจจัด เป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่ง ของกระบวนการทั้งหมด การเรียน การสอนผ่านเว็บจึงถือเป็นวิธีการใหม่ที่จะช่วยส่งเสริมพัฒนา ให้เกิดการเรียนรู้ และช่วยขจัดปัญหา เรื่องอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และ เวลาอีกด้วย

ภาสกร เรืองรอง (2543) ได้นำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับการเป็น บทเรียนช่วยสอนบน อินเทอร์เน็ตชนิดที่สมบูรณ์จะต้องประกอบด้วยสิ่งดังต่อไปนี้

- 1) ความเป็นระบบ
- 2) ความเป็นเงื่อนไข
- 3) การสื่อสารหรือกิจกรรม
- 4) เลิร์นนิ่ง รูท (Learning Root)

- 1) ความเป็นระบบ (System) แสดงดังรูป 2.1



Education System On Internet

รูปที่ 2.1 ความเป็นระบบของ WBI

โดยความเป็นระบบสามารถแบ่งเป็น

### 1.1 Input ได้แก่

1. ผู้เรียน
2. ผู้สอน
3. วัตถุประสงค์การเรียนรู้
4. สื่อการสอน
5. ฐานความรู้
6. การสื่อสาร& กิจกรรม
7. การประเมินผล
8. อื่น ๆ (แล้วแต่สถาบันจะกำหนดปัจจัยที่นอกเหนือจากนี้)

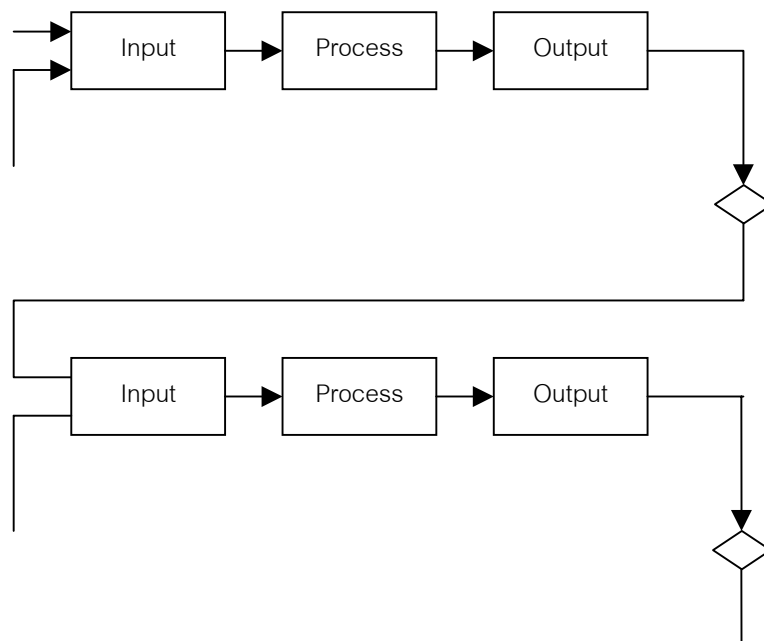
### 1.2 Process ได้แก่

การสร้างสถานการณ์หรือการจัดสภาวะการเรียนรู้การสอนโดยใช้วัตถุดิบจาก Input กลยุทธ์ หรือตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

### 1.3 Output ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ซึ่งได้จากการประเมินผล

## 2) ความเป็นเงื่อนไข แสดงดังรูป 2.2



รูปที่ 2.2 ความเป็นเงื่อนไขใน WBI

โดยเงื่อนไขนับว่าเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งสำหรับWBI อาทิ กำหนดเงื่อนไขว่าเมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนแล้วจะต้องทำแบบประเมินการเรียน หากทำแบบประเมินผ่านตามคะแนนที่กำหนดไว้ก็สามารถไปศึกษาบทเรียนอื่น ๆ หรือบทเรียนที่ยากขึ้นเป็นลำดับได้ แต่ถ้าไม่ผ่านตามเงื่อนไขที่กำหนดก็ต้องเรียนซ้ำจนกว่าจะผ่าน

### 3) การสื่อสารหรือกิจกรรม

ซึ่งกิจกรรมจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการปฏิสัมพันธ์หรือการสื่อสารขึ้นภายในสถานการณ์การเรียน โดยไม่ต่างจากห้องเรียนปกติอาจเรียนจากเวอร์ชวลคลาสรูม (Virtual Classroom) กิจกรรมจะเป็นตัวช่วยให้การเรียนรู้เข้าสู่เป้าหมาย ได้ง่ายโดยใช้เมล (Mail) ชาร์ต (Chart) เว็บบอร์ด (Webboard) เซิร์ท (Search) ฯลฯ ติดต่ออาจารย์หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเพื่อถามข้อสงสัย

### 4) เลิร์นนิ่ง รูท

เลิร์นนิ่ง รูทมิใช่ เลิร์นนิ่ง ลิงค์ (Learning Link) กล่าวคือ เลิร์นนิ่ง รูท เป็นการกำหนดแหล่งความรู้ภายนอก ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน โดยมีเงื่อนไข เช่น แหล่งความรู้ภายนอก ที่มีความเป็นลำดับ หรือเกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนเป็นลำดับ การกำหนด เลิร์นนิ่งรูทโดยใช้เทคนิคเฟรม (Frame) จะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดภาวะหลงทาง

### 2.2.2 ประเภทและการใช้งานการสื่อสารในบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต

ประเภทและการใช้งานการสื่อสารใน บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต แสดงดังตาราง 2.1

ตารางที่ 2.1 การสื่อสารหรือกิจกรรมใน WBI

| ประเภท | ความหมาย                                                                                                                                                       | ลักษณะการใช้งานใน WBI                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Email  | ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างเฉพาะผู้ที่เป็สมาชิกอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ผู้อื่นจะไม่สามารถอ่านได้ (Two Way)                                                            | ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์ หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกันใช้ส่งการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย            |
| Chat   | ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) โดย การสนทนาแบบเรียลไทม์ (Real Time) มีทั้งแทกซ์ชาร์ต (Text Chat) และ วอยซ์ชาร์ต (Voice Chat) | ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ในห้องเรียนหรือชั่วโมงเรียนนั้น ๆ เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริง ๆ |

ตารางที่ 2.1 การสื่อสารหรือกิจกรรมใน WBI (ต่อ)

| ประเภท                  | ความหมาย                                                                                                                                                                                                                  | ลักษณะการใช้งานใน WBI                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ICQ                     | ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน<br>อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) โดย<br>การสนทนาแบบเรียลไทม์ (Real Time)<br>และพาสไทม์ (Past Time)                                                                                      | ใช้สนทนา ระหว่างผู้เรียนและอาจารย์<br>ในห้องเรียนเสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ใน<br>ห้องเรียนจริง ๆ โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้อง<br>อยู่ในเวลานั้น ๆ ICQ จะเก็บข้อ<br>ความไว้ให้ และยังทราบด้วยว่า ใน<br>ขณะนั้นผู้เรียนอยู่หน้าเครื่องหรือไม่ |
| Conference              | ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน<br>อาจารย์และผู้เรียน (Three Way) แบบ<br>เรียลไทม์ (Real Time) โดยที่ผู้เรียนและ<br>อาจารย์สามารถเห็นหน้ากันได้ โดย<br>ผ่านทางกล้องโทรทัศน์ที่ติดอยู่กับ<br>เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสองฝ่าย | ใช้บรรยายให้กับผู้เรียนที่อยู่หน้าเครื่อง<br>เสมือนว่ากำลังนั่งเรียน อยู่ในห้องเรียน<br>จริง ๆ                                                                                                                                           |
| Electronic<br>Home Work | ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน<br>อาจารย์เป็นเสมือนสมุดประจำตัว<br>นักเรียน โดยที่นักเรียนไม่ต้องถือสมุด<br>การบ้านจริง ๆ เป็นสมุดการบ้านที่<br>ติดตัวตลอดเวลา                                                           | ใช้ส่งงานตามที่อาจารย์กำหนด เช่น ให้<br>เขียนรายงานโดยที่อาจารย์สามารถเปิด<br>ดู Electronic Home Work ของนักเรียน<br>และเขียนบันทึกเพื่อตรวจงานและให้<br>คะแนนได้ แต่นักเรียนด้วยกันจะเปิดดู<br>ไม่ได้                                   |

อ้างอิงจากเว็บไซต์ <http://www.thaiwbi.com>

จากการที่ได้ศึกษาในส่วนของ WBI ซึ่งเป็นบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต ทำให้ได้ทราบถึงความสำคัญและขีดความสามารถของบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตที่มีมากกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสแตนด์อโลน ทำให้ผู้พัฒนาได้แนวคิดในการออกแบบเพื่อสร้างบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งแนวคิดนี้จำเป็นอย่างยิ่งในการออกแบบโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต ขึ้นมาเพราะผู้ใช้ไม่ว่าจะเป็นผู้สอนหรือผู้เรียนจะได้รับประโยชน์จากบทเรียนช่วยสอนนี้อย่างมาก เช่น สามารถเข้าเรียนได้ตลอดเวลาและสามารถเข้าเรียนได้หลายคน มีลักษณะการโต้ตอบกับผู้เรียนได้มากกว่า และผู้เรียนยังสามารถศึกษาหาความรู้ได้จากแหล่งความรู้อื่น ๆ บนอินเทอร์เน็ตที่มีอยู่มากมาย

### 2.2.3 ความแตกต่างระหว่าง ซีเอไอ (CAI) และดับเบิลยู บี ไอ (WBI)

ซีเอไอ ทำงานภายใต้ สแตนด์อัลโตน (Standalone) หรืออาจทำภายใต้ โคลด์ แอเรีย เน็ตเวิร์ค ซีเอไอ (Local Area Network CAI) มีได้ออกแบบเพื่อการสื่อสารถึงกันได้ ดับเบิลยู บี ไอ ทำงานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้เรียนและอาจารย์ สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ และอาจารย์ สามารถติดตามพฤติกรรมกรเรียน ตลอดจนผลการเรียนของผู้เรียนได้ สิ่งที่ทำให้ WBI ต่างจาก CAI ก็คือการสื่อสารนั่นเอง WBI สามารถทำการสื่อสารภายใต้ระบบมัลติยูสเซอร์ (Multiuser) โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และยังสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวาง ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต