

## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้พัฒนาได้แบ่งทฤษฎีหรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องได้ 2 เรื่องคือ

- 2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ( CAI : Computer-Aided Instruction )
- 2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต(WBI : Web-Based Instruction)

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

##### 2.1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2531:หน้า 119) กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงเมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในขณะนี้จึงมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันอย่างกว้างขวางและแพร่หลาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอนในรูปแบบต่าง ๆ กัน ซึ่งการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้อาศัยแนวความคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบโปรแกรมจะ เริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรงและให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป

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

ผดุง อารยะภิญญา (2527 : หน้า 41) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยครูในการเรียนการสอน โปรแกรมสำหรับการเรียนการสอนมักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูจะสอนเนื้อหาวิชา

ด้วยตนเอง ครูก็บรรจุนเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรมและนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง มุ่งเน้นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการฝึกของนักเรียน ซึ่งส่วนมากเป็นการฝึกซ้ำ ๆ เช่น การท่องสูตรคูณ แต่แนวโน้มในปัจจุบันนั้นคำว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในกิจการด้านการเรียนการสอนทั้งหมด ซึ่งเป็นความหมายที่กว้างขึ้นกว่าเมื่อก่อน เราสามารถนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนได้หลายทาง

นิพนธ์ สุขปรีดี (2530 : หน้า 30) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นระบบ การสอนโดยมีความเชื่อพื้นฐานที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน โดยให้มีการตอบคำถาม คิดและกระทำกิจกรรมขณะเรียน โดยการใช้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียน การสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง จากระบบการสอนสามารถบันทึกความก้าวหน้าการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนเป็นระยะ

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530 : หน้า 113) กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวนการทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผลนักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง หรือ เทอร์มินัลที่ต่อกับ เครื่องเมนเฟรม เรียนโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษ สำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นมาบนจอภาพ โดยปกติกิจกรรมจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียนหรือเป็น รูปภาพ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดู แต่ละคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากัน รอจนคิดว่าพร้อมแล้วก็จะสั่งให้คอมพิวเตอร์ว่าต้องการทำต่อหรืออาจทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถาม ซึ่งอาจจะเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเลย ส่วนมากจะเป็นแบบฝึกหัดหรือเป็นแบบทดสอบประเภทให้เลือกตอบหรือปรนัย เมื่อนำแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจให้เลย มีการชมเชยและให้กำลังใจ ถ้าทำถูกหรือต่อว่าเมื่อทำผิด หรืออาจจะสั่งให้กลับไปอ่านใหม่เป็นต้น หลังจากนั้นจะแจ้งให้ทราบว่าทำถูกที่ข้อ ผิดที่ข้อ จำเป็นหรือไม่ที่จะกลับไปศึกษาใหม่ หรือให้ศึกษาบทเรียนต่อไป

ถนอมพร เลาหงษ์แสง (2541 : หน้า 7) คนส่วนใหญ่รู้จักคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในชื่อของ CAI (อ่านว่า ซี-เอ-ไอ) ซึ่งย่อมาจาก ความหมายในภาษาอังกฤษว่า Computer-Aided Instruction คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) หมายถึงสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอัน ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ เสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่หน้าจอภาพโดยเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและ โครงสร้างของเนื้อหา โดยมีเป้าหมายสำคัญคือ การได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วย

สอนเป็นตัวอย่างที่ดีของสื่อการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัวซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับ อย่างสม่ำเสมอกับเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนนอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดีรวมทั้งสามารถที่จะประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา ดังนั้นผู้สอนจะสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปช่วยการสอนของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะมีงานวิจัยหลายชิ้นสนับสนุนว่า ผู้เรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนจะใช้เวลาเพียงสองในสามของผู้ที่เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ ในขณะเดียวกันผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองโดยปราศจากข้อจำกัดทางด้านเวลา และสถานที่ในการศึกษา โดยเฉพาะผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนเพิ่มเติมนอกเวลาได้

เนื่องจากในปัจจุบันมีการผลิตสื่อการศึกษาทางคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้มัลติมีเดียในการนำเสนอเนื้อหาออกมาเป็นจำนวนมากซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของมัลติมีเดียซีดี-รอม จนทำให้เกิดความสับสนว่า สื่อเหล่านั้นเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่อย่างไร สิ่งสำคัญก็คือ การเข้าใจว่าสื่อการศึกษาทางคอมพิวเตอร์ทั้งหมดไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเนื่องจากหากพิจารณาอย่างละเอียดแล้วมีสื่อการศึกษาทางคอมพิวเตอร์อยู่จำนวนมากที่จัดว่าเป็นเพียงแค่สื่อที่ใช้ในการนำเสนอ เนื่องจากสื่อการศึกษาเหล่านั้นต่างขาด คุณลักษณะสำคัญ 4 ประการของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ ซึ่งคุณลักษณะสำคัญ 4 ประการของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ได้แก่

- Information (สารสนเทศ)
- Individualization (ความแตกต่างระหว่างบุคคล)
- Interaction (การโต้ตอบ)
- Immediate Feedback (ผลป้อนกลับ โดยทันที)

พอจะสรุปได้ว่าความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำเสนอเนื้อหาให้กับผู้เรียนโดยผ่านคอมพิวเตอร์โดยมีการจัดกิจกรรมต่างตามรูปแบบของเนื้อหาต่าง ไม่ว่าจะเป็นการศึกษายทเรียน การทำแบบฝึกหัด การทำแบบทดสอบ รูปแบบที่นำเสนอ อาจมีทั้ง ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ การให้ข้อมูลย้อนกลับ มีการเสริมแรง และกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างสนุกสนาน การศึกษาโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้หรือศึกษาเนื้อหาได้ตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนหรือไม่ขึ้นอยู่กับ การโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์และความสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

## 2.1.2 คุณลักษณะสำคัญ 4 ประการของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 1) สารสนเทศ

ในที่นี้หมายถึงเนื้อหาสาระ ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดีซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาสาระและทักษะต่าง ๆ อย่างตรงไปตรงมาจากการอ่าน จำ ทำความเข้าใจ และการฝึกฝน ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางอ้อม ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมและการจำลองซึ่งเนื้อหาสาระหรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับจะถูกแฝงเอาไว้ในรูปแบบของเกม ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางการคิด การจำ การสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลินและจูงใจให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น

สารสนเทศเป็นคุณลักษณะสำคัญประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ช่วยแยกความแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม ออกจากซอฟต์แวร์เกมซึ่งมุ่งเน้นแต่ความบันเทิงและความเพลิดเพลินของผู้ใช้โดยไม่ได้คำนึงถึงการให้ความรู้หรือทักษะแก่ผู้เรียนแต่อย่างใด อย่างไรก็ตามซอฟต์แวร์เกมบางชิ้นก็อาจจัดว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทหนึ่งได้แต่เกมเหล่านั้นจะต้องมีคุณลักษณะสำคัญ กล่าวคือ จะต้องมีความหมายหรือวัตถุประสงค์ในการที่จะนำเสนอเนื้อหา สาระความรู้หรือทักษะอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้เรียน

### 2) ความแตกต่างระหว่างบุคคล

การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลคือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐาน ความรู้ที่แตกต่างกันออกไป (Individualization) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้ การควบคุมการเรียนของตนนี้ก็มีอยู่หลายลักษณะด้วยกัน ลักษณะสำคัญ ๆ ได้แก่

2.1) การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ข้ามส่วนใด ออกจากบทเรียน เมื่อใดหรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา เช่น มีเมนูหรือรายการที่แยกเนื้อหาตามหัวข้ออย่างชัดเจนหรือปุ่มควบคุมต่าง ๆ ในการสืบไป (Navigate) ในบทเรียน

2.2) การควบคุมลำดับของการเรียน การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ก่อนหรือ

หลังการสร้างลำดับการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น ในลักษณะการเรียนรู้เนื้อหาแบบโยงใยหรือสื่อหลายมิติ ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมกันอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งอาจอยู่ในรูปของส่วนของการเชื่อมโยงแบบฮอตเวิร์ด (Hotword) หรือข้อความหลายมิติก็ได้ ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะกดเลือกข้อมูลที่ต้องการเรียนตามความสนใจ ความถนัดหรือตามพื้นฐานความรู้ของแต่ละคนได้

**2.3) การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ** ความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือทำแบบทดสอบหรือไม่หากจะทำมากน้อยเพียงใด เช่น การมีปุ่มควบคุมต่าง ๆ จัดหาไว้ทุกหน้าที่จำเป็น เช่น ปุ่มเลิกทำ ปุ่มกลับไปหน้าเดิม เป็นต้น

นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แบบอาจที่จะต้องมีการนำระบบ ผู้เชี่ยวชาญหรือระบบปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้ เพื่อที่จะสามารถตอบสนองต่อความแตกต่างของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การจัดเสนอเนื้อหาหรือแบบฝึกหัด ในระดับความยากง่ายที่ตรงกับพื้นฐานความสามารถและความสนใจของผู้เรียน เป็นต้น

### 3) การโต้ตอบ (Interaction)

การโต้ตอบ (Interaction) ในที่นี้คือการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือการเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุดนอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นหาใช้เกิดขึ้นเพียงจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน การอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแค่การคลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อย ๆ ทีละหน้าไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้

### 4) การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback)

ลักษณะที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกประการหนึ่งก็คือ การให้ผลป้อนกลับโดยทันที ตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) แล้ว ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนรู้ของตนได้ ทั้งนี้มีงานวิจัยหลายชิ้นได้สนับสนุนว่าการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนได้เป็นอย่างดี ความสามารถในการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เองที่ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบประการสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับสื่อประเภทอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อ

โสตทัศนวัสดุแล้ว เนื่องจากสื่ออื่น ๆ นั้นไม่สามารถที่จะประเมินผลการเรียนของผู้เรียนพร้อมกับการให้ผลป้อนกลับโดยฉับพลันเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของการให้ผลป้อนกลับนี้เป็นสิ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างไปจากมัลติมีเดีย-ซีดีรอม ส่วนใหญ่ซึ่งได้มีการรวบรวมและนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องราวของสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์สำคัญต่าง ๆ ฯลฯ แต่มัลติมีเดีย-ซีดีรอมไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจของผู้ใช้แต่อย่างใด ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบทดสอบ แบบฝึกหัดหรือการตรวจสอบความเข้าใจในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งซึ่งทำให้มัลติมีเดีย-ซีดีรอมเหล่านั้นถูกจัดว่าเป็นสื่อสำหรับการนำเสนอ ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction ) นอกจากใช้คำย่อว่า CAI แล้ว ยังมีคำย่อที่ใช้เรียกอีกหลายคำ (ขนิษฐา ชานนท์ 2532 ; ครรชิต มาลัยวงศ์ 2532 ; Alessi and 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 เลาหจรัสแสง (2541) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภทด้วยกัน คือ ประเภทติวเตอร์ ประเภทแบบฝึกหัด ประเภทเกม ประเภทการจำลอง ประเภทแบบทดสอบ ประเภทการแก้ไขปัญหา

1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาใหม่หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนอยู่ด้วยอย่างไรก็ตาม ผู้เรียนมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่อย่างไรหรือจะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหน เรียงลำดับในรูปแบบใด เพราะการเรียน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นผู้เรียนจะสามารถควบคุม การเรียนของตนได้ตามความต้องการของตนเอง

2) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้ใช้ทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหา ในบทเรียนนั้น ๆ ได้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท

แบบฝึกหัดเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่ได้รับความนิยมมากโดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้ เนื่องจากการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่น ๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจ บทเรียน สำคัญ ๆ ได้โดยที่ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก

3) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียนในรูปแบบของการจำลองแบบ โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้นมาและบังคับให้ผู้เรียนต้อง ตัดสินใจแก้ปัญหาในตัวบทเรียน จะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและ แสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้น ๆ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คือการ ลดค่าใช้จ่ายและการลดอันตรายอันอาจเกิดขึ้น ได้จากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

4) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม คือบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่สำคัญประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิด ความสนใจในการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้นิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ระดับประถมศึกษา ไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้กับผู้เรียน ในระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการ ปูทางให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

5) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีของการใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบคือ การที่ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับโดยทันทีซึ่งเป็นข้อจำกัด ของการทดสอบที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไป นอกจากนี้การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบก็ ยังมีความแม่นยำและรวดเร็วอีกด้วย

#### 2.1.4 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดจากความพยายามในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน สามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตน ให้ทันผู้เรียนอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนเสริมหรือ สอนทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ ตามไม่ทันหรือจัดการสอนเพิ่มเติม

2) ผู้เรียนก็สามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลา และสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก เช่นแทนที่จะต้องเดินทางมายังชั้นเรียนตามปกติ ผู้เรียนก็สามารถเรียน ด้วยตนเองจากที่บ้านได้ นอกจากนี้ยังสามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ เป็นต้น

3) ข้อได้เปรียบที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีถูกต้องตามหลักของการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถที่จะจูงใจผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้น (Motivated) ที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียนตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่ว่า “Learning Is Fun” ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก

วีระ ไทยพานิช ( 2526 ) กล่าวถึง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อนักเรียนคือ

1. สามารถเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อขาดเรียน
2. เป็นวิธีสอนที่ดีกว่าในหลาย ๆ วิธีที่สอนตามปกติ
3. เป็นตัวกระตุ้นส่วนตัวของนักเรียน
4. เป็นตัวประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนโดยอัตโนมัติ
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนและทำงานกับโปรแกรมที่กว้างขวาง และดีกว่าการสอนตามปกติ

นักเรียนได้เรียนแบบ Active Learning ตลอดจนเรียนแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากกว่าปกติ

นอกจากนี้ยังได้ชี้ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อครูผู้สอนคือ

1. กำจัดการทำงานที่น่าเบื่อหน่าย งานที่ต้องทำซ้ำบ่อย ๆ อยู่ออกไป
2. ทำให้ครูสามารถปรับปรุงตัวเองให้มีประสิทธิภาพทันต่อเหตุการณ์ที่เป็นปัจจุบัน
3. เป็นเครื่องมือสนับสนุนให้ครูใช้โปรแกรมแตกต่างกันในแต่ละภาคเรียน
4. ช่วยให้ครูมีเวลากับนักเรียนมีความสัมพันธ์กับเด็กและช่วยเด็กแต่ละคนได้

มากขึ้น

ขึ้น

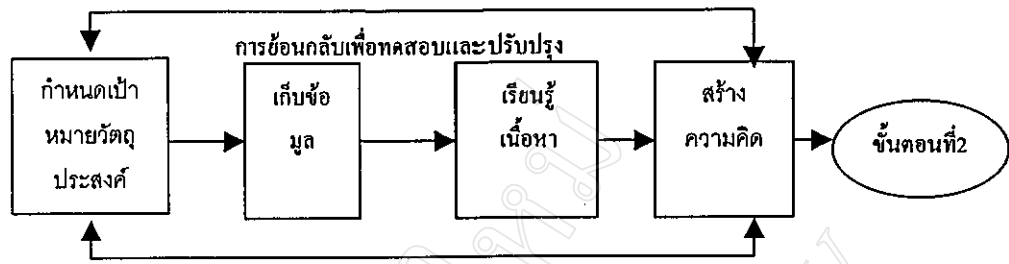
### 2.1.5 ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) ขั้นตอนในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วย

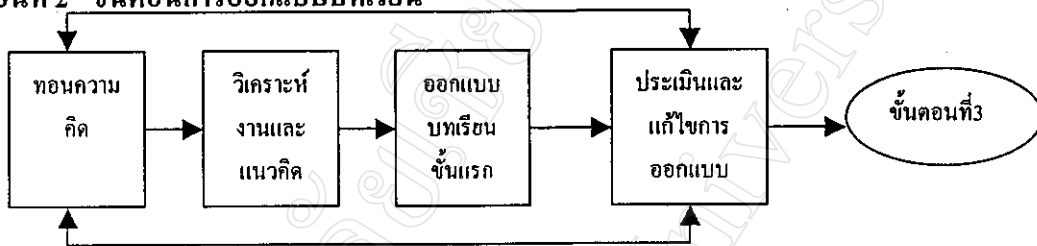
สอนเป็นขั้นตอนที่สำคัญส่งผลต่อประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สนใจสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นต้องศึกษาขั้นตอนในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติก่อนที่จะลงมือสร้างเพราะการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ได้มีขั้นตอนการออกแบบที่แน่ชัดนั้น นอกจากจะทำให้เกิดการเสียเวลาแล้ว ยังอาจส่งผลให้ได้งานซึ่งไม่ครบตรงกับวัตถุประสงค์หรือไม่มีประสิทธิภาพได้ ดังตัวอย่างแบบจำลองการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ อเลสซีและโทรลิป (CAI Design Model of Alessi and Trollip, 1991) ตามรูปภาพที่ 2.1 ดังต่อไปนี้



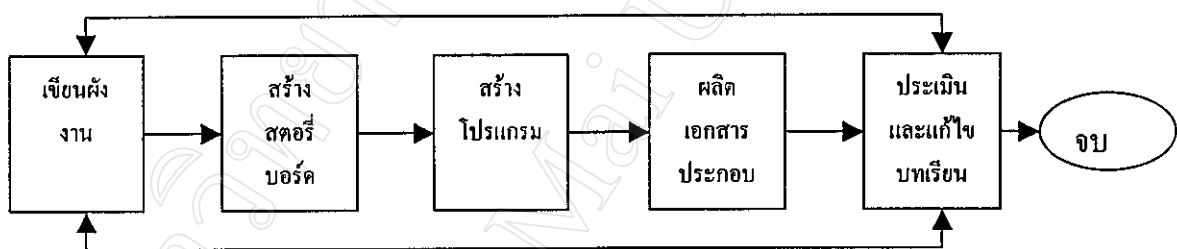
### ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม



### ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน



### ขั้นตอนที่ 3-7



รูปภาพที่ 2.1 ลำดับขั้นการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามทฤษฎีของอเลกซ์และ โทริลิป

โดยแต่ละขั้นตอนมีรูปแบบการทำงานดังต่อไปนี้

#### 1) ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

ในขั้นตอนแรกของการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนในการเตรียมพร้อมก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียน ผู้ออกแบบจะต้องเตรียมพร้อมในเรื่องของความชัดเจน การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ หลังจากนั้นผู้ออกแบบควรที่จะเตรียมการในการรวบรวมข้อมูลนอกจากนี้ยังควรที่จะเรียนรู้เนื้อหาเพื่อให้เกิดการสร้างหรือระดมความคิดในที่สุด

##### 1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์

คือการตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนสามารถใช้บทเรียนนี้เพื่อการศึกษาในเรื่องใด และในลักษณะใดผู้ออกแบบควรทราบพื้นฐานของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเพราะความรู้พื้นฐานของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียน

##### 1.2 รวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลหมายถึงการเตรียมพร้อมทางด้านของทรัพยากรสารสนเทศทั้งหมดในส่วนของเนื้อหา การพัฒนาและ ออกแบบบทเรียน อีกทั้งสื่อในการนำเสนอบทเรียน ซึ่งในที่นี้ก็คือคอมพิวเตอร์นั่นเอง ทรัพยากรในส่วนของเนื้อหาได้แก่ คำรา หนังสือวารสารทางวิชาการ หนังสืออ้างอิง ภาพต่าง ๆ กระดานสำหรับวาดสตอรี่บอร์ด สื่อสำหรับการทำกราฟิก โปรแกรมประมวลผลคำและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียน ทรัพยากรในส่วนของสื่อที่ใช้ในการนำเสนอได้แก่ คอมพิวเตอร์ คู่มือต่าง ๆ ทั้งของคอมพิวเตอร์และโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต้องการใช้

### 1.3 เรียนรู้เนื้อหา

ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหากเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ก็จะต้องหาความรู้ทางด้าน การออกแบบบทเรียนและความรู้ทางด้านเนื้อหาควบคู่กันไป การเรียนรู้เนื้อหาอาจทำได้ในหลายลักษณะ เช่น การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การอ่านหนังสือหรือเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียน เป็นต้น เนื่องจากความไม่รู้เนื้อหานี้จะทำให้เกิดข้อจำกัดในการออกแบบบทเรียน กล่าวคือ ผู้ออกแบบจะไม่สามารถออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพได้ ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของการออกแบบการชี้แนะทางการเรียนรู้ การนำเสนอเนื้อหา การให้ผลป้อนกลับ ตลอดจน การทดสอบความรู้ของผู้เรียน

### 1.4 สร้างความคิด

ขั้นตอนการสร้างความคิดนี้ก็คือการระดมสมองนั่นเอง การระดมสมองหมายถึงการกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก จากทีมงาน ในระยะเวลาอันสั้น โดยความคิดสร้างสรรค์ในขั้นนี้จะยึดถือปริมาณมากกว่าการประเมินค่าความถูกต้องเหมาะสม การระดมสมองมีกติการอยู่ด้วยกัน 4 ประการ ได้แก่ การห้ามวิจารณ์ การคิดโดยอิสระ การเน้นปริมาณ และการกระตุ้นความคิดอย่างต่อเนื่อง การสร้างความคิดโดยการระดมสมองมีความสำคัญมากเพราะจะทำให้เกิดข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันจะนำมาซึ่งแนวคิดที่ดีและน่าสนใจที่สุด ผู้ออกแบบส่วนใหญ่มักจะมองข้ามขั้นตอนการสร้างความคิดและพยายามที่จะคิดออกแบบเองทั้งหมด ซึ่งบางครั้งทำให้เสียเวลาไปมากในการพยายามให้ได้มาซึ่งความคิดที่สมบูรณ์

## 2) ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

ขั้นตอนที่ 2 นี้เป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมถึงการทอนความคิด การวิเคราะห์งาน และแนวคิดการออกแบบบทเรียนขั้นแรกและการประเมินและแก้ไขการออกแบบ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด

### 2.1 ทอนความคิด (Elimination of Ideas)

หลังจากการระดมสมองแล้วจะนำความคิดทั้งหมดมาประเมินดูว่า ข้อคิด

ใดใดที่ น่าสนใจ การทอนความคิด เริ่มจากการตัดเอาข้อคิดที่ไม่อาจปฏิบัติได้ เนื่องจากเหตุผลใดก็ตาม หรือความคิดที่ซ้ำซ้อนกันออกไป และรวบรวมความคิดที่น่าสนใจที่เหลืออยู่นั้นมาพิจารณาอีกครั้ง

## 2.2 วิเคราะห์งานและแนวคิด (Task and Concept Analysis)

การวิเคราะห์งานและแนวคิด เป็นการพยายามในการวิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหาผู้เรียนจะต้องศึกษาจนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ต้องการ ส่วนการวิเคราะห์แนวคิด คือขั้นตอนสนทนาการวิเคราะห์เนื้อหาซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาอย่างพินิจพิจารณาทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและเนื้อหาที่มีความชัดเจนเท่านั้น

## 2.3 ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary lesson Description)

ผู้ออกแบบจะต้องนำงานและแนวคิดทั้งหลายที่ได้มานั้นมาผสมผสานให้กลมกลืนและออกแบบให้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ โดยการผสมงานและแนวคิดเหล่านี้จะต้องทำภายใต้ทฤษฎีการเรียนรู้

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

การประเมินและแก้ไขบทเรียน ในขั้นตอนการออกแบบเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก ในการออกแบบบทเรียนอย่างมีระบบ การประเมินนั้นเป็นสิ่งที่จะต้องทำอยู่เรื่อย เป็นระยะ ๆ ระหว่างการออกแบบ ไม่ใช่หลังจากการออกแบบโปรแกรมเสร็จแล้วเท่านั้น หลังจากการออกแบบแล้ว จึงควรที่จะมีการประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบและโดยผู้เรียน รอบหนึ่งเสียก่อน การประเมินเนื้อหาอาจหมายถึงการทดสอบว่าผู้เรียนจะสามารถบรรลุเป้าหมายหรือไม่

## 3) ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)

ผังงานคือชุดของสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การเขียนผังงานเป็นสิ่งสำคัญทั้งนี้ก็เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอ และปฏิสัมพันธ์นี้จะสามารถถูกถ่ายทอดออกมาได้อย่างชัดเจนที่สุดในรูปของสัญลักษณ์ซึ่งแสดงกรอบการตัดสินใจและกรอบเหตุการณ์ การเขียนผังงานจะไม่นำเสนอรายละเอียดหน้าจอเหมือนการสร้างสตอรี่บอร์ด หากการเขียนผังงานจะนำเสนอลำดับ ขั้นตอน โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผังงานทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม เช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิดหรือเมื่อไรที่จะมีการจบบทเรียน เป็นต้น

## 4) ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)

การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนของการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในแบบมัลติมีเดียต่าง ๆ ลงบนกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอข้อความและสื่อในรูปแบบต่าง ๆ เหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไป ขณะที่ผังงานนำเสนอลำดับและขั้นตอนของการ

ตัดสินใจ สตอรี่บอร์ดนำเสนอเนื้อหาและลักษณะของการนำเสนอ ในขั้นนี้ควรที่จะมีการประเมินและ ทบทวนแก้ไขบทเรียนจากสตอรี่บอร์ดนี้จนพอใจกับคุณภาพของบทเรียนเสียก่อน ผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่ม เป้าหมายซึ่งไม่สันทัดในเนื้อหาควรที่จะมีส่วนร่วมในการประเมินทั้งนี้เพื่อช่วยในการตรวจสอบเนื้อหา ที่อาจจะสับสน ไม่ชัดเจน ตกหล่นและเนื้อหาที่อาจจะยากหรือง่ายจนเกินไปสำหรับผู้เรียน

#### 5) ขั้นตอนการสร้าง/เขียน โปรแกรม (Program Lesson)

ขั้นตอนการสร้าง/การเขียน โปรแกรมนี้เป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้ กลายเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สมัยก่อนจากใช้คำว่า การเขียน โปรแกรมทุกคนจะนึกถึงการ โปรแกรม ด้วยภาษาต่าง ๆ เช่น เบสิก หรือปาสคาล ฯลฯ แต่ในปัจจุบันการเขียน โปรแกรมนั้นอาจหมายถึงการใช้ โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างบทเรียน

#### 6) ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Procedure Supporting Materials)

เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง เอกสารประกอบบทเรียน อาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภทคือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับแก้ปัญหา เทคนิคต่าง ๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมทั่ว ๆ ไป ผู้เรียนและผู้สอนย่อมมีความต้องการแตกต่างกัน ไป ดังนั้นคู่มือสำหรับผู้เรียนและผู้สอนจึงต้องไม่เหมือนกันผู้สอนอาจต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการติด ตั้งโปรแกรม การเข้าไปดูข้อมูลผู้เรียนและการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ในหลักสูตร

#### 7) ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

บทเรียนและเอกสารทั้งหมดควรที่จะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะการประเมินใน ส่วนของการนำเสนอและการทำงานของบทเรียน ในส่วนของการนำเสนอขั้นนี้ผู้ที่ควรจะทำประเมิน ก็คือผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อน ในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้น ผู้ออกแบบ ควรที่จะทำการสังเกตพฤติกรรมในขณะที่ใช้บทเรียนหรือสัมภาษณ์ผู้เรียนหลังจากการใช้บทเรียน

#### 2.1.6 ขั้นตอนการออกแบบการสอนในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนนอมพร เลาหจรัสแสง (2541) ขั้นตอนการออกแบบการสอนใน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบไปด้วย 9 ขั้นตอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นและสนับสนุนกระบวนการ เรียนรู้ภายในของผู้เรียน ประกอบไปด้วย

ขั้นตอนที่ 1 ดึงดูดความสนใจ ทั้งนี้เพื่อเป็นการกระตุ้นและจูงใจให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะ เรียน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยหน้านำเรื่อง ภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ซึ่งควรจะ เกี่ยวเนื่องกับบทเรียนด้วย

ขั้นตอนที่ 2 บอกวัตถุประสงค์ ทั้งนี้เพื่อเป็นการให้ผู้เรียนได้ทราบถึงเป้าหมายในการเรียนโดยรวมหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้หลังจากที่เรียนจบบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 บอกความรู้เดิม คือการทวนความรู้เดิมของผู้เรียน ตามทฤษฎีโครงสร้างความรู้ การประเมินความรู้ผู้เรียนนั้นนอกจากจะเป็นการทดสอบความรู้พื้นฐานที่จำเป็นของผู้เรียนแล้ว ยังถือเป็นการกระตุ้นให้เกิดการระลึกถึงความรู้เดิมเพื่อเตรียมพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ด้วย

ขั้นตอนที่ 4 การเสนอเนื้อหาใหม่ คือการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ตัวกระตุ้นที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาใหม่เป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับการสอน ซึ่งควรที่จะมีการเลือกใช้อย่างเหมาะสมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งควรที่จะคำนึงถึงลักษณะและความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเป็นปัจจัยสำคัญ

ขั้นตอนที่ 5 ชี้นำทางการเรียนรู้ สำหรับการชี้นำทางการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะใช้เวลาในการสร้างสรรค์เทคนิคเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง นอกจากนี้แล้ว คำแนะนำในลักษณะของคำชี้แจงในการใช้บทเรียน การให้คำแนะนำในการใช้บทเรียนนี้ถือว่าเป็นองค์ประกอบหลักอย่างหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนที่ 6 กระตุ้นการตอบสนอง การกระตุ้นการตอบสนองนี้มักจะออกมาในรูปของกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดและการปฏิบัติในเชิงโต้ตอบโดยมีวัตถุประสงค์หลักในการให้ผู้เรียนแสดงถึงความเข้าใจในสิ่งที่กำลังเรียน

ขั้นตอนที่ 7 ให้ผลป้อนกลับ การให้ผลป้อนกลับถือว่าเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่งซึ่งทำให้เกิดการรับรู้ในตัวผู้เรียน การให้ผลป้อนกลับนอกจากจะทำให้ผู้เรียนทราบว่าสิ่งที่ตนเข้าใจนั้นถูกต้องมากน้อยเพียงใดแล้ว ยังทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วย

ขั้นตอนที่ 8 ทดสอบความรู้ เป็นการประเมินว่าผู้เรียนนั้นได้เกิดการเรียนรู้ตามที่ได้ตั้งเป้าหมายหรือไม่อย่างไร การทดสอบความรู้นั้นนอกจากจะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองแล้ว ผู้สอนก็ยังสามารถนำประโยชน์ของการทดสอบความรู้ไปใช้ในการประเมินว่าผู้เรียนนั้น ได้รับความรู้และความเข้าใจเพียงพอที่จะผ่านไปศึกษาบทเรียนต่อไปหรือไม่อย่างไร

ขั้นตอนที่ 9 การจำและนำไปใช้ สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำ ข้อมูลความรู้ใดข้อมูลความรู้หนึ่งนั้น ก็คือการทำให้เกิดบริบทที่มีความหมายต่อผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนตระหนักว่าข้อมูลความรู้ใหม่ที่ได้เรียนรู้นั้นมีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลความรู้เดิมหรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนมีความคุ้นเคยอย่างไร ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบควรที่จะนำเสนอการสรุปแนวคิดที่สำคัญซึ่งครอบคลุมถึงการเชื่อมโยงข้อมูลความรู้ใหม่กับข้อมูลความรู้เดิมของผู้เรียน รวมทั้งการยกตัวอย่างสถานการณ์หรือบริบทอื่น ๆ ที่แตกต่างกันไปจาก ตัวอย่างที่ใช้ในบทเรียนด้วยและนอกจากนี้ยังควรจัดให้มีคำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งความรู้เพิ่มเติมอีกด้วย

จากเนื้อหาและทฤษฎีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ศึกษามาจะพบว่าการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการสร้างขึ้นมาเพื่อใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเท่านั้น ถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสร้างมาดีแค่ไหนก็就会被จำกัดด้วยเวลา สถานที่ที่ผู้เรียนจะได้ศึกษา รวมทั้งการโต้ตอบกับผู้สอนยังไม่ยืดหยุ่นเพียงพอ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับข้อจำกัดเรื่องดังกล่าวจึงน่าจะเป็นการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถสนองต่อผู้เรียนได้ทุกที่ทุกเวลา และมีการโต้ตอบกับผู้เรียนได้มากกว่านี้ คือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต

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

### 2.2.1 ความหมายของบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต

ภาสกร เรืองรอง (2543) ได้กล่าวถึง บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตไว้ในเว็บเพจ [www.thaiwbi.com](http://www.thaiwbi.com) ไว้ดังนี้ WBI ย่อมาจาก Web-Based Instruction เป็นเครื่องมือสำหรับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ อี-เลิร์นนิง (E-Learning) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ เอดดูเคชัน (Education) และเป็นส่วนย่อยของระบบใหญ่ อี-คอมเมิร์ซ (Ecommerce) WBI เป็น การจัดการศึกษาในรูปแบบ การศึกษาบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต (Web Knowledge Base On Line) เป็นการจัดสภาพการณ์การเรียนการสอน ในรูปแบบ ออนไลน์ (On Line) โดยมีข้อกำหนด

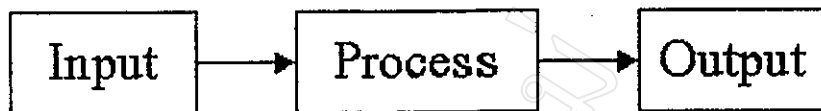
โดยสรุปแล้ว บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต คือ บทเรียนที่สร้างขึ้นสำหรับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนเรียนอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ติดต่อผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับเครื่องแม่ข่ายที่บรรจุบทเรียน โดยสามารถเรียนรู้เนื้อหา ฝึกทำแบบฝึกหัด หรือทำแบบทดสอบได้ตลอดเวลา บทเรียนสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น การปรับปรุง แก้ไขข้อมูล หรือเนื้อหาสามารถทำได้ตลอดเวลา การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนสามารถสื่อสารกันได้ด้วย จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนาสดหน้าจอ หรือแม้กระทั่งการเอื้อให้เกิดการเรียนรู้จากกลุ่มโดยใช้กระดานข่าว อีกทั้งยังสามารถสื่อสารกันได้โดยใช้การประชุมหน้าจอหรือ อี-คอนเฟอเรนซ์ (E - Conference)

### 2.2.2 องค์ประกอบของ บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต

ภาสกร เรืองรอง (2543) ได้นำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับการเป็น บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต ที่สมบูรณ์จะต้องประกอบด้วยสิ่งดังต่อไปนี้

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

1) ความเป็นระบบ (System) แสดงดังรูปภาพที่ 2.2



Education System On Internet

รูปภาพที่ 2.2 ความเป็นระบบของ WBI

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

โดยความเป็นระบบสามารถแบ่งเป็น

1.1 Input ได้แก่

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

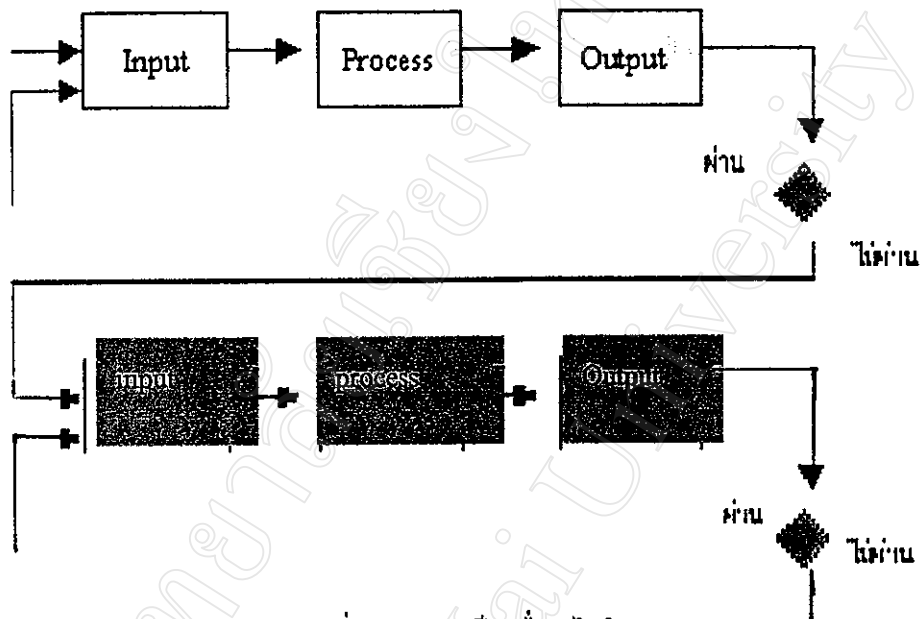
1.2 Process ได้แก่

การสร้างสถานการณ์หรือการจัดสภาวะการเรียนรู้การสอน โดยใช้วัตถุดิบจาก Input อย่างมีกลยุทธ์ หรือ ตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

1.3 Output ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ซึ่งได้จากการประเมินผล

2) ความเป็นเงื่อนไข แสดงดังรูปภาพที่ 2.3



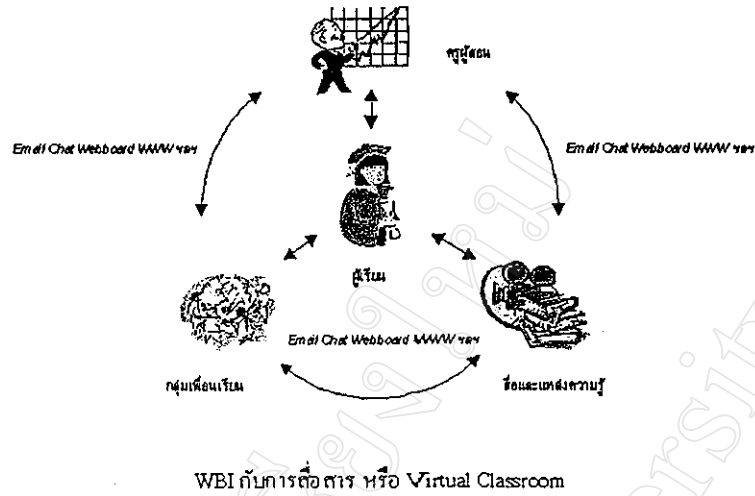
รูปภาพที่ 2.3 ความเป็นเงื่อนไขใน WBI

อ้างอิงภาพจากเว็บไซต์ [www.thaiwbi.com](http://www.thaiwbi.com)

โดย เงื่อนไขนับว่าเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งสำหรับ WBI อาทิ กำหนดเงื่อนไขว่า เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนแล้วจะต้องทำแบบประเมินการเรียน หากทำแบบประเมินผ่านตามคะแนนที่กำหนดไว้ก็สามารถไปศึกษาบทเรียนอื่นๆหรือบทเรียนที่ยากขึ้นเป็นลำดับได้ แต่ถ้าไม่ผ่านตามเงื่อนไขที่กำหนดก็จะต้องเรียนซ้ำจนกว่าจะผ่าน

3) การสื่อสารหรือกิจกรรม แสดงดังรูปภาพที่ 2.4





รูปภาพที่ 2.4 การสื่อสารหรือกิจกรรมใน WBI

อ้างอิงภาพจากเว็บไซต์ [www.thaiwbi.com](http://www.thaiwbi.com)

ซึ่งกิจกรรมจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการ ปฏิสัมพันธ์ หรือการสื่อสารขึ้น ภายในสถานการณ์การเรียน โดยไม่ต่างจากห้องเรียนปกติอาจเรียกว่า เวอร์ชวล คลาสรูม (Virtual Classroom) กิจกรรมจะเป็นตัวช่วยให้การเรียนเข้าสู่เป้าหมาย ได้ง่ายขึ้น เช่น ใช้ เมลล์(Mail) ชาร์ท(Chat) เว็บบอร์ด (Webboard) เซิร์ท (Search) ฯลฯ ติดต่ออาจารย์หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเพื่อถามข้อสงสัย

4) เลิร์นนิ่ง รูท

เลิร์นนิ่ง รูทมิใช่ เลิร์นนิ่ง ลิงค์ (Learning Link) กล่าวคือ เลิร์นนิ่ง รูท เป็นการกำหนดแหล่งความรู้ภายนอก ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน โดยมีเงื่อนไข เช่น แหล่งความรู้ภายนอก ที่มีความยากเป็นลำดับ หรือ เกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนเป็นลำดับ การกำหนด เลิร์นนิ่ง รูท โดยใช้ เทคนิค เฟรม (Frame) จะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดภาวะหลงทาง

2.2.3 ประเภทและการใช้งานการสื่อสารใน บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต

ประเภทและการใช้งานการสื่อสารใน บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต แสดงดัง

ตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การสื่อสารหรือกิจกรรมใน WBI

ประเภท	ความหมาย	ลักษณะการใช้งานใน WBI
Email	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างเฉพาะ ผู้ที่เป็นสมาชิกอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ผู้อื่นจะไม่สามารถอ่านได้ (Two Way)	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์ หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกัน ใช้ส่งการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย

ประเภท	ความหมาย	ลักษณะการใช้งานใน WBI
Chat	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) โดยการสนทนาแบบเรียลไทม์( Real Time) มีทั้งเทกซ์ชาร์ท(Text Chat )และวอยซ์ชาร์ท( Voice Chat)	ใช้สนทนา ระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ ในห้องเรียนหรือชั่วโมงเรียน นั้น ๆ เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริงๆ
ICQ	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) โดยการสนทนาแบบเรียลไทม์( Real Time) และพาสท์ไทม์(Past Time)	ใช้สนทนา ระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ ในห้องเรียนเสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริงๆ โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลานั้นๆ ICQ จะเก็บข้อความไว้ให้ และยังทราบด้วยว่า ในขณะนั้นผู้เรียนอยู่หน้าเครื่องหรือไม่
Conference	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) แบบเรียลไทม์(Real Time) โดยที่ผู้เรียนและอาจารย์ สามารถเห็นหน้ากันได้ โดยผ่านทางกล้องโทรทัศน์ที่ติดอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสองฝ่าย	ใช้บรรยายให้ผู้เรียนกับที่อยู่หน้าเครื่อง เสมือนว่ากำลังนั่งเรียน อยู่ในห้องเรียนจริงๆ
Electronic Home Work	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์เป็นเสมือนสมุดประจำตัวนักเรียน โดยที่นักเรียนไม่ต้องถือสมุดกลับบ้านจริงๆเป็นสมุดการบ้านที่ติดตัวตลอดเวลา	ใช้ส่งงานตามที่อาจารย์กำหนด เช่น ให้เขียนรายงาน โดยที่อาจารย์สามารถเปิดดู Electronic Home Work ของนักเรียนและ เขียนบันทึกเพื่อตรวจงานและ ให้คะแนนได้ แต่นักเรียนด้วยกันจะเปิดดูไม่ได้

อ้างอิงจาก เว็บไซต์ [www.thaiwbi.com](http://www.thaiwbi.com)

จากการที่ได้ศึกษาในส่วนของฉบับวีบีไอ ซึ่งเป็นบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต ทำให้ได้ทราบถึงความสำคัญและขีดความสามารถของบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตที่มีมากกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสแตนด์อโลน ทำให้ผู้พัฒนาได้แนวคิดในการออกแบบเพื่อสร้างบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งแนวคิดนี้จำเป็นอย่างยิ่งในการออกแบบโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต ขึ้นมาเพราะผู้ใช้ไม่ว่าจะเป็นผู้สอนหรือผู้เรียนจะได้รับประโยชน์จากบทเรียนช่วยสอน

นี้อย่างมาก เช่น สามารถเข้าเรียนได้ตลอดเวลาและสามารถเข้าเรียนได้หลายคน มีลักษณะการโต้ตอบกับผู้เรียนได้มากกว่าและผู้เรียนยังสามารถศึกษาหาความรู้ได้จากแหล่งความรู้อื่น ๆ บนอินเทอร์เน็ตที่มีอยู่มากมาย

#### 2.2.4 ความแตกต่างระหว่าง ซีเอไอ (CAI) และเด็บบีลยู บี ไอ (WBI)

ซีเอไอ ทำงานภายใต้ สเตนอโตน (Standalone) หรือ อาจทำภายใต้ โลคัล แอเรีย เน็ทเวิร์ค ซีเอไอ (Local area network CAI) มิได้ออกแบบเพื่อการสื่อสารถึงกันได้ ดับเบิ้ลยู บี ไอ ทำงานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้เรียนและอาจารย์ สามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ และอาจารย์สามารถติดตามพฤติกรรมกรเรียน ตลอดจนผลการเรียนของผู้เรียนได้ สิ่งที่ทำให้ WBI ต่างจาก CAI ก็คือ การสื่อสารนั่นเอง ดับเบิ้ลยู บี ไอ สามารถทำการสื่อสารภายใต้ระบบมัลติยูสเซอร์ (Multiuser) ได้อย่างไรพรอมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และยังสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลาไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรอมแดนกีดขวางภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกว่าเป็น เวอร์ชวล คลาสรูม เลยก็ได้ และนั่นก็คือการกระทำกิจกรรมใดๆ ภายในโรงเรียน ภายในห้องเรียน สามารถทำได้ทุกอย่างในดับเบิ้ลยู บี ไอ ที่อยู่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จนกระทั่งจบการศึกษาเลย