

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทต่อการเรียนการสอนมากขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้แต่การที่เราจะพัฒนาสื่อเพื่อใช้กับวิชาใดก็ตาม สิ่งที่ต้องคำนึงคือ กลุ่มผู้เรียน ลักษณะเนื้อหาวิชา ระดับของผู้เรียน การออกแบบสื่อต้องสอดคล้องและเหมาะสมเพื่อให้สื่อนั้นมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มที่โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้านำหลักการและทฤษฎี ตลอดจนผลการวิจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องนำมาเสนอ ดังต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.1 ความหมายของคำว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.3 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.4 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.5 ทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.6 จิตวิทยาการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านมัลติมีเดีย
 - 2.1 ความหมายของคำว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.2 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย
 - 2.3 ประโยชน์ของมัลติมีเดีย
 - 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดีย
3. เนื้อหาเรื่องโลกและดวงดาวและปัญหาในการเรียนการสอน
 - 3.1 เนื้อหาเรื่อง โลกและดวงดาว
 - 3.2 ปัญหาในการเรียนการสอน

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาจากคำภาษาอังกฤษว่า Computer Assisted Instruction เรียกย่อ ๆ ว่า CAI ปัจจุบันมีการใช้คำย่อของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในภาษาอังกฤษหลายคำ ซึ่งมีความหมายเช่นเดียวกัน ได้แก่

CAI - Computer Aided Instruction

CAL - Computer Assisted Learning

CAL - Computer Aided Learning

CAT - Computer Aided Teaching

CBI - Computer Based Instruction

CBT - Computer Based Training

กิดานันท์ มลิทอง (2540, หน้า 227) กล่าวถึงการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยคือ เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการสอนจะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันทีซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน

ชนิษฐา ชานนท์ (2532, หน้า 7-13) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดและการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งมักเรียกว่า Courseware ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจเป็นทั้งในรูปแบบตัวหนังสือและภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบและแสดงผล การเรียนในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ให้แก่ผู้เรียน

นิพนธ์ สุขปรีดี (2530, หน้า 63-65) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นระบบการสอน โดยมีความเชื่อพื้นฐานที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (active participation) มีการตอบคำถาม คิดและในการทำกิจกรรมขณะเรียน โดยใช้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง (reinforcement) จากระบบการสอน สามารถบันทึกความก้าวหน้าการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนเป็นระยะ ๆ

ยีน ภู่วรรณ (2542, หน้า 271) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้

นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้
 อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนแต่ละคน

แบรมเบิล (Bramble, 1985, p. 318) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ วิธีการสอนโดย
 อาศัยคอมพิวเตอร์ในการทำกิจกรรมทางการศึกษาเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายทางการเรียนการสอน

สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อ
 การสอน ด้วยการนำเสนอเนื้อหาสาระที่ต้องการให้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์
 และได้รับผลป้อนกลับโดยทันที

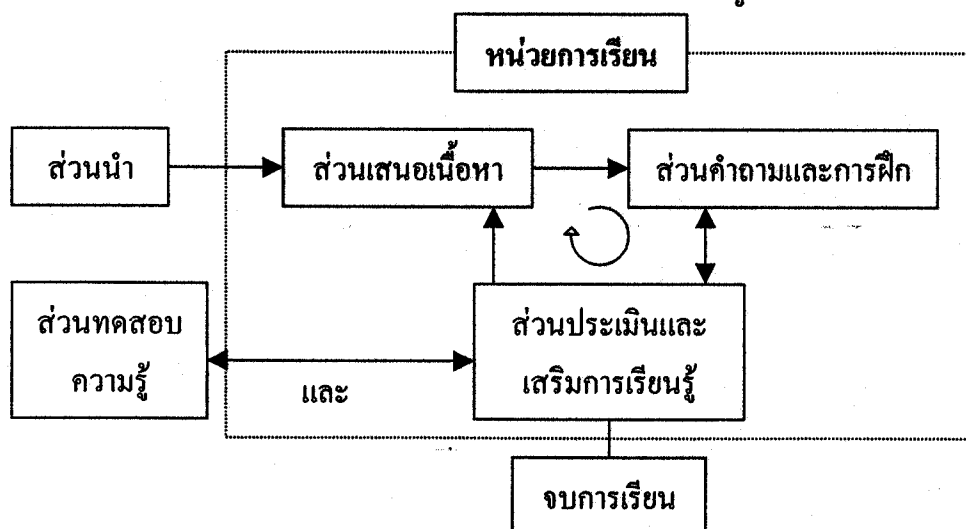
2. ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถูกคิดค้นและพัฒนาให้มีหลายรูปแบบตามความเหมาะสม
 ของการนำไปใช้ ในปัจจุบันมีนักวิชาการได้จัดแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นิยมนำมา
 ใช้ในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา มีดังนี้ (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ และคณะ, 2544)

2.1 บทเรียนสอนเนื้อหา (tutorials)

บทเรียนสอนเนื้อหา (tutorials) ออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ กิจกรรมการเรียนรู้
 จากบทเรียนอาจคล้ายกับการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน มีการนำเข้าสู่บทเรียน ให้ข้อมูลพื้นฐาน
 ก่อนการเริ่มเรื่อง เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมและเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ มีการทบทวนความรู้
 เดิมหรือให้ความรู้เพิ่มเติมก่อนที่จะศึกษาใหม่ มีการประเมินในรูปแบบของแบบฝึกหัดหรือการทดสอบ
 ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญหลังจากได้ศึกษาเนื้อหาเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสม การเปิดโอกาส
 ให้ผู้เรียนได้ควบคุมการเรียนรู้ การให้ผลป้อนกลับ (feedback) ที่เหมาะสม ล้วนเป็นองค์ประกอบที่
 สำคัญในการออกแบบบทเรียนสอนเนื้อหา

บทเรียนสอนเนื้อหาประกอบด้วย โครงสร้างสำคัญ 4 ส่วน คือ



ภาพที่ 1 โครงสร้างของบทเรียนแบบสอนเนื้อหา

2.1.1 ส่วนนำ เป็นโครงสร้างส่วนแรกของบทเรียน จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับบทเรียนและวิธีการใช้บทเรียน โดยทั่วไปจะประกอบด้วยชื่อเรื่อง ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระดับชั้น คำแนะนำในการใช้บทเรียน มีรายการ (menu) ให้ผู้เรียนเลือกทำกิจกรรม เช่น ทดสอบความรู้ก่อนเรียน (pretest) ทดสอบความรู้เดิมที่จำเป็นสำหรับการศึกษาเนื้อหาใหม่ในส่วนนำของบทเรียนนี้อาจให้ผู้เรียนพิมพ์ข้อมูลส่วนตัว เช่น ชื่อ ชั้น เลขประจำตัว เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลประกอบการเรียนและการประเมินผลด้วยก็ได้

2.1.2 ส่วนเสนอเนื้อหา เป็นส่วนของการนำเสนอเนื้อหาที่ผู้ออกแบบกำหนดขึ้น เนื้อหาที่นำเสนอจะตรงกับเนื้อหาในหลักสูตรหรือเป็นเนื้อหาที่ประมวลความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ในการสร้างบทเรียน ส่วนเนื้อหาจะเป็นตอนที่ไม่ว่านักอาจสร้างเป็นส่วนย่อย ๆ ของเนื้อหาหลัก ปริมาณของการนำเสนอขึ้นอยู่กับความยากง่ายและโครงสร้างความสัมพันธ์ของเนื้อหา การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นองค์ประกอบสำคัญในการกำหนดโครงสร้างของส่วนนี้และเกี่ยวข้องกับโครงสร้างส่วนอื่น ๆ ด้วย ในการนำเสนอเนื้อหาผู้สอนอาจนำสื่อหลายประเภทมาใช้สอนร่วมกันได้ เช่น วิดีทัศน์ ภาพ และเสียง เป็นต้น

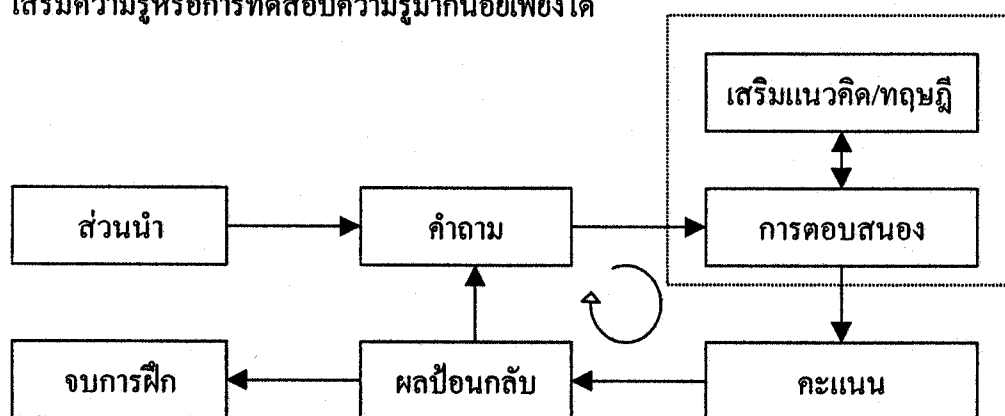
2.1.3 ส่วนคำถามและการฝึก เป็นส่วนของการตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจ หรือทักษะของผู้เรียนในแต่ละตอนย่อยของเนื้อหา รูปแบบของคำถามหรือการฝึกนี้จะมีปริมาณเท่าใด ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการตรวจสอบซึ่งสัมพันธ์โดยตรงกับการกำหนดวัตถุประสงค์ของเนื้อหา

2.1.4 ส่วนประเมินและเสริมการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ผู้ออกแบบโปรแกรมให้เก็บข้อมูล คำตอบ จากส่วนคำถามและการฝึก เพื่อประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียน ซึ่งจะมีผลคะแนนน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบโปรแกรม เช่น ผู้ออกแบบโปรแกรมอาจต้องการข้อมูลว่าผู้เรียนตอบแบบฝึกถูกกี่ข้อ ตอบถูกครั้งแรกกี่ข้อ ตอบถูกครั้งที่สองกี่ข้อ ได้คะแนนกี่คะแนน ร้อยละของคำตอบถูก ร้อยละของคำตอบผิด แล้วนำไปประมวลและตัดสินใจ ผู้เรียนจะสามารถตรวจสอบความรู้ ความสามารถของตนเองได้ บางกรณีผู้ออกแบบโปรแกรมอาจให้ตัดสินใจเปรียบเทียบเกณฑ์ที่กำหนด แล้วให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้เรียนว่าควรแก้ไขอย่างไรต่อไป โดยทั่วไปนั้น เมื่อผู้เรียนตอบคำถามแต่ละข้อ ผู้เรียนก็จะได้รับผลป้อนกลับอยู่แล้ว หลังจากส่วนนี้ผู้ออกแบบบทเรียนจะออกแบบให้ผู้เรียนเลือกที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป หรือทดสอบความรู้หรือออกจากบทเรียนก็ได้

2.2 บทเรียนฝึกทักษะ (drill and practice)

เป็นลักษณะบทเรียนอีกรูปแบบหนึ่ง ที่ออกแบบโครงสร้างหลักเพื่อให้ผู้เรียนได้

ฝึกทำซ้ำหรือฝึกแก้ปัญหาที่หลากหลายมากขึ้น โดยเชื่อว่าการฝึกจะช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์เอาความรู้ หลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่ศึกษาจากชั้นเรียนมาใช้แก้ปัญหาโจทย์ต่าง ๆ ของบทเรียนเนื้อหาที่ นิยมให้มีการฝึกเพิ่มเติมส่วนมากจะเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการสอนกฎเกณฑ์ ทฤษฎี และทักษะ ต่าง ๆ เช่น เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และคอมพิวเตอร์ บทเรียน ที่ออกแบบเพื่อการฝึกนี้จะไม่สอนเนื้อหาใหม่ แต่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนกฎเกณฑ์และ แนวคิดหลักหากผู้เรียนต้องการการทบทวนนี้อาจจะทำก่อนการฝึกหรือระหว่างการฝึก ส่วนคำถาม หรือปัญหาที่ใช้ในการฝึกรวบรวมขึ้นในลักษณะของคลังข้อสอบ คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่สุ่ม ข้อสอบตามเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องการฝึก รวมทั้งจำนวนข้อคำถาม ระดับความยากง่ายของคำถาม กำหนดเวลาในการฝึก และเก็บรวบรวมข้อมูล (data) และสารสนเทศ (information) ของผู้เรียน นั้น ๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในการอ้างอิงต่อไป อย่างไรก็ตาม การออกแบบบทเรียนแบบฝึกทักษะมี ความยืดหยุ่น ขึ้นอยู่กับแนวคิดในการออกแบบของผู้ออกแบบบทเรียนว่าต้องการเน้นการฝึก การ เสริมความรู้หรือการทดสอบความรู้มากน้อยเพียงใด

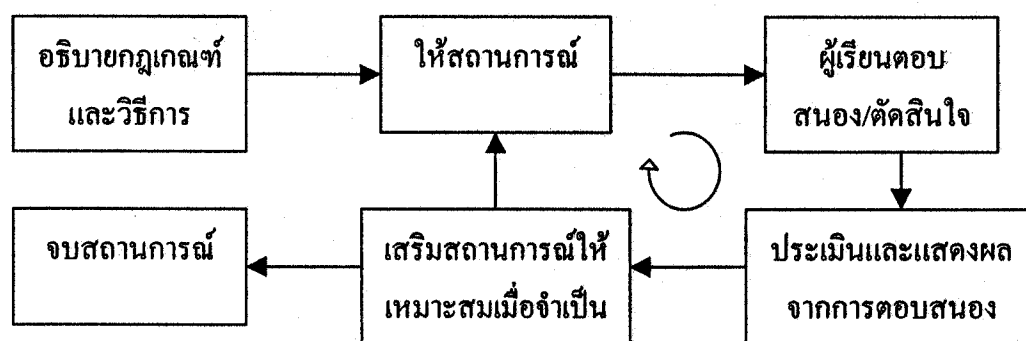


ภาพที่ 2 โครงสร้างของบทเรียนแบบฝึกทักษะ

จากโครงสร้างของบทเรียนแบบฝึกทักษะนี้ ส่วนนำของบทเรียนจะรับและให้ข้อมูล พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน รูปแบบการฝึก ควบคุมเนื้อหาที่จะฝึกทักษะ ฯลฯ ในส่วนของคำถาม อาจมีรูปแบบของคำถามได้หลายลักษณะตั้งแต่รูปแบบทั่วไป เช่น แบบเลือกตอบ แบบเติมคำหรืออื่น ๆ รวมถึงการกำหนดสถานการณ์เพื่อแก้ไขปัญหา การแข่งขันในรูปแบบของเกมคอมพิวเตอร์ เพื่อฝึก รูปแบบการตอบสนองของผู้เรียนจะยืดหยุ่นและสอดคล้องกับการออกแบบ คำถาม การ ออกแบบส่วนนี้ ผู้ออกแบบอาจเพิ่มกรอบ (frame) พิเศษเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ ทบทวนก่อนจะตัดสินใจ วิธีการดังกล่าวนี้ไม่ขัดกับการออกแบบบทเรียน เพราะถือว่าเป็นกระบวนการเสริมความ รู้ของผู้เรียน แต่กระบวนการดังกล่าวนี้อาจไม่เหมาะสมหากเป็นการทดสอบความรู้

การออกแบบกิจกรรมหลักของบทเรียนประเภทนี้ ในอดีตส่วนมากจะเป็นการให้ปัญหา การตอบคำถาม และการแสดงคะแนนเป็นโครงสร้างหลัก ในส่วนของการสร้างแรงจูงใจ การคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และการให้ความช่วยเหลือระหว่างการฝึกจะมีน้อยมาก บทเรียนประเภทนี้จึงน่าเบื่อและได้ผลเฉพาะกลุ่ม ปัจจุบันได้มีการใช้เทคนิคการออกแบบที่น่าสนใจมากขึ้น มีการใช้กราฟิกและเกมการแข่งขันประยุกต์เข้าไปในบทเรียน รวมทั้งการที่ผู้เรียนสามารถเลือกระดับความยากง่ายในการฝึกทำให้บทเรียนประเภทนี้ได้รับความนิยมมากขึ้น

2.3 ประเภทสร้างสถานการณ์จำลอง (simulation)



ภาพที่ 3 โครงสร้างของบทเรียนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง

บทเรียนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง เป็นการออกแบบเพื่อช่วยเปลี่ยนแปลงบรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติให้น่าสนใจยิ่งขึ้น สถานการณ์จำลองที่ผู้สอนใช้ในห้องเรียนส่วนมากจะเป็นการแสดงละคร การกำหนดบทบาทสมมติ (role play) และการสาธิต (demonstration) โดยกำหนดสภาพแวดล้อมให้เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริง ซึ่งให้ความรู้ลึกและประสบการณ์จริง แต่ในเชิงปฏิบัติถ้าพิจารณาถึงความยืดหยุ่น ความคุ้มค่า ความปลอดภัยต่าง ๆ รวมทั้งการควบคุมสถานการณ์ด้วยตนเองแล้ว สถานการณ์จำลองจาก CAI จะให้ประสิทธิภาพและความคล่องตัวและครอบคลุมเนื้อหาได้ทุกเรื่อง เช่น การสร้างสถานการณ์จำลองการเลือกตั้ง การซื้อขายหุ้น การทดลองทางวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดบทบาทของครูเป็นนายความ เป็นนายพราน เป็นผู้ขายของ ขอบเขตของการสร้าง CAI แบบสถานการณ์จำลองขยายกว้างและมีความเหมือนจริงมากขึ้น ตามพัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าบทเรียนประเภทนี้มีน้อยมากในวงการศึกษา สาเหตุเนื่องมาจากความยากในการผลิตทั้งในแง่การออกแบบและการเขียน โปรแกรม นั่นเอง

ในส่วนของการออกแบบสถานการณ์นั้น ผู้ออกแบบจะออกแบบสถานการณ์อย่างไรด้วยวิธีใด เช่น การบรรยาย การใช้ภาพประกอบ การใช้สื่อมัลติมีเดีย หรืออื่น ๆ ก็สามารถทำได้ การ

ตอบสนองของผู้เรียนจะได้รับการประเมินและแสดงผลให้ผู้เรียนทราบ รูปแบบการประเมินและแสดงผลจะเป็นคะแนน เป็นภาพ หรือเป็นการผสมผสานของภาพและเสียงก็ขึ้นอยู่กับเทคนิคการออกแบบโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ

ดังได้กล่าวแล้วว่าเป้าหมายหลักของการสร้างบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองก็เพื่อนำสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นเข้ามาอยู่ในคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะมีโอกาสเข้าร่วมทำกิจกรรมที่เกิดขึ้น มีโอกาสควบคุมสถานการณ์ สร้างสถานการณ์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ดังนั้นการเสริมสถานการณ์ให้เหมาะสม จึงเป็นส่วนสำคัญเพิ่มเติมจากการให้สถานการณ์ปกติ เพื่อให้การเรียนรู้และการแก้ปัญหามีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 รูปแบบ คือ แบบสอนเนื้อหา ฝึกทักษะ และสร้างสถานการณ์จำลอง เป็นรูปแบบที่พบเห็นเป็นส่วนใหญ่ แต่ยังมี คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกหลายรูปแบบ เช่น การแก้ปัญหา ทดสอบความรู้ การสาธิต และเกมการศึกษา ในทางปฏิบัติมีการผสมผสานรูปแบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งความหลากหลายของรูปแบบนี้หากใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนและทฤษฎีการเรียนรู้ จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้อย่างยิ่ง

3. ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อที่มีคุณสมบัติเด่นหลายประการ และเป็นสื่อที่ได้รับ ความนิยมมากที่สุดชนิดหนึ่งในปัจจุบัน ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีมากมาย (นัญญา พลิตวานนท์, มปป; ครรชิต มาลัยวงศ์, 2540; Hall, 1982) สรุปได้ดังนี้

3.1 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผู้เรียน

3.1.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสนองต่อการเรียนรายบุคคล เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องรอหรือเร่งตามเพื่อน

3.1.2 ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนและวิธีการเรียนได้หลายแบบ มีโอกาสได้ตอบกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง ทำให้ไม่น่าเบื่อ

3.1.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ซ้ำแล้วซ้ำอีกตามความต้องการ

3.1.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) และให้การเสริมแรง (reinforcement) แก่ผู้เรียนได้รวดเร็ว ทั้งในรูปแบบของข้อความ เสียง หรือรูปภาพ เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้เกิดการเรียนรู้ทันที

3.1.5 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถวัดผลการเรียนได้ ผู้เรียนสามารถดูคะแนนทันทีเมื่อสอบเสร็จ

- 3.1.6 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ (student center)
- 3.1.7 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหามากขึ้น
- 3.1.8 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสอนสั่งกับและทักษะขั้นสูงได้ดี ยากแก่การสอนโดยวิธีการสอนตามปกติ หรือจากตำราการสร้างสถานการณ์จำลองจะช่วยให้ผู้เรียนรู้ได้ง่ายขึ้น
- 3.1.9 ผู้เรียนสามารถควบคุมวิธีการเรียนด้วยตนเองได้
- 3.1.10 ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน
- 3.1.11 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนที่ละน้อยจากง่ายไปหายากทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่มีการเรียนอ่อน
- 3.1.12 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยเสริมนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดแก่ผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียน แต่เป็นการให้การเสริมแรงอย่างเหมาะสม
- 3.1.13 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่าและรวดเร็วกว่าการสอนตามปกติ ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียน
- 3.1.14 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่ที่สะดวกไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน ที่บ้านหรือที่ทำงานก็ได้
- 3.1.15 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา
- 3.1.16 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อนจึงเป็นการบังคับให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จริงก่อน
- 3.1.17 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปหลักการเนื้อหาสาระของบทเรียนแต่ละบทได้สะดวกและรวดเร็ว
- 3.1.18 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เก็บข้อมูลได้มากทำให้ประหยัดพื้นที่ เมื่อผู้เรียนต้องการจะเรียนเรื่องอะไรก็สามารถค้นหาและดึงบทเรียนออกมาแสดงได้อย่างรวดเร็ว
- 3.1.19 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น หรืออย่างน้อยก็เทียบเท่ากับการเรียนปกติ
- 3.1.20 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น Tutor ส่วนตัวของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะผู้เรียนที่ขาดเรียน
- 3.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผู้สอน
 - 3.2.1 ช่วยลดชั่วโมงการสอน ทำให้ครูมีเวลาในการปรับปรุงการสอนและพัฒนาความสามารถยิ่งขึ้น
 - 3.2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียน โดยการ

เปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียน มาใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแทน

3.2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้โอกาสในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรม สำหรับหลักสูตรและวัสดุเพื่อการศึกษา

3.2.4 หลักสูตรที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถส่งเสริมการสอนได้

3.3 ประโยชน์ที่มีต่อการเรียนการสอน

3.3.1 ทำให้การเรียนการสอนเป็นมาตรฐานมากขึ้น เพราะผู้เรียนได้เรียนเหมือนกันหรือเท่ากันโดยไม่ต้องกังวลถึงความหุ้ดหังหรือความเบื่อหน่ายของผู้สอนที่ตัวเองสอนวิชา เดียวซ้ำ ๆ กันหลายหน ซึ่งอาจทำให้คุณภาพของการสอนลดลง

3.3.2 สามารถนำข้อมูลจากผลการเรียนของผู้เรียนมาใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนหรือหลักสูตร เพื่อให้มีความก้าวหน้าและเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น

3.3.3 การแก้ไขหรือปรับปรุงบทเรียนทำได้ง่าย โดยแก้ไขเฉพาะส่วนที่ต้องการ ไม่ต้องแก้ไขใหม่หมด

3.3.4 สามารถสอน หรือ ฝึกอบรมในลักษณะที่สมจริงให้กับผู้เรียนได้ เนื่องจาก เนื้อหาบางอย่างไม่สามารถเรียนรู้จากสถานการณ์จริงได้ เช่นการฝึกนักบินการฝึกแก้ไขสถานการณ์ เร่งด่วน เป็นต้น

3.3.5 ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนได้ จึงเปิดสอนได้หลายวิชาตาม ที่ผู้เรียนต้องการ โดยไม่ต้องคำนึงถึงจำนวนผู้สอนหรือผู้เรียนว่ามีเพียงพอที่จะเปิดสอนหรือไม่

4. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ต่างไปจากการใช้เทคนิควิธีการสอนอื่น ๆ เนื่องจากบทเรียนสามารถช่วยครูสอนและใช้สอนแทนครูได้ การเรียนการสอน เนื้อหาจากเครื่องและอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์นั้นต้องพิถีพิถันและละเอียดรอบคอบและให้มีความ ยืดหยุ่นให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะผู้เรียนจะต้องเผชิญกับผู้สอน ผู้ตัว ซึ่งเป็นสิ่งไม่มีชีวิต อยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพนั้น พองจะแบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอนใหญ่ ๆ (นัญทา พลิตวานนท์, มปป; ศิริชัย สงวนแก้ว, 2534; ชว่งโซติ จันมา, 2539) ดังนี้

4.1 ขั้นตอนการออกแบบ (instructional design) เป็นการกำหนดคุณลักษณะและรูปแบบ การทำงานของโปรแกรม โดยเป็นหน้าที่ของนักการศึกษาหรือครูผู้สอนที่มีความรอบรู้ในเนื้อหา หลักจิตวิทยา วิธีการสอน การวัดผลประเมินผล ซึ่งต้องมีกิจกรรมร่วมกันพัฒนา ดังนี้

4.1.1 วิเคราะห์ศึกษาปัญหาการเรียนการสอน

4.1.2 วิเคราะห์เนื้อหา เลือกสรรเนื้อหาวิชาที่จะนำมาทำเป็นบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเลือกเนื้อหาที่คิดว่าจะช่วยประหยัดเวลาในการสอนมากกว่าวิธีเดิม และเนื้อหาบางอย่างที่สามารถจะจำลองสถานการณ์เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้

4.1.3 กำหนดจุดประสงค์ของบทเรียนเพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาในแต่ละส่วนของการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดวิธีการเรียน การวัดผลและประเมินผล

4.1.4 กำหนดเนื้อหาและขอบข่าย แบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ให้เหมาะสมเพื่อความสะดวกของผู้เรียนในการเลือกที่จะเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์และลักษณะของผู้เรียนด้วย

4.1.5 ออกแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละส่วนย่อยเพื่อวัดผลการเรียนของผู้เรียนหลังจากเรียนจบในแต่ละส่วนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเนื้อหาทั้งหมด

4.2 ขั้นการสร้าง (instructional development) เป็นหน้าที่ของนักคอมพิวเตอร์หรือครูที่มีความสามารถในการเขียน โปรแกรม มีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

4.2.1 นำข้อมูลจากขั้นตอนการออกแบบบทเรียนที่สมบูรณ์แล้วมาเขียนเป็นแผนผัง (flowchart) ตั้งแต่เริ่มจนจบบทเรียนและเขียนรายละเอียดในรูปของ สตอรี่บอร์ด (storyboard) เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนโปรแกรม

4.2.2 เขียนโปรแกรม นำเนื้อหาที่อยู่ในรูปของ Story Board มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่งหรือโปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนโดยเฉพาะ (authoring system) เสร็จแล้วตรวจแก้ไขข้อผิดพลาด

4.3 ขั้นตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

4.3.1 ตรวจสอบข้อผิดพลาดการทำงานของโปรแกรม โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียที่สร้างเสร็จแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตรวจสอบลำดับขั้นการเรียนรู้ ความเหมาะสมและการออกแบบบทเรียน โดยใช้แบบประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะก่อนนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ

4.3.2 ทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 1 เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพรายบุคคล (individual try-out) โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองใช้กับนักเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างหนึ่งต่อหนึ่งจำนวน 3 คน ให้นักเรียนได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นเพื่อดูปฏิกิริยาของผู้เรียน ชักถามปัญหา ค้นหาข้อสรุป ข้อบกพร่องและนำมาแก้ไขปรับปรุง

ขั้นที่ 2 เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับกลุ่มเล็ก (small group try-out) โดยนำสื่อที่ปรับปรุงแล้วจากขั้นที่ 1 ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน ให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 1 รวบรวมปัญหา ข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ภาคสนาม

4.3.3 จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

4.3.3.1 ชื่อวิชา

4.3.3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

4.3.3.3 โครงสร้างของเนื้อหาบทเรียน

4.3.3.4 ขั้นตอนการประกอบกิจกรรมและข้อเสนอแนะ

4.4 ขั้นการประเมินผลบทเรียน

4.4.1 นำสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ปรับปรุง ไปทดสอบภาคสนาม (field tryout) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อตามเกณฑ์ 80/80

4.4.1.1 ให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โลกและดวงดาว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจนจบบทเรียน

4.4.1.2 ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดในแต่ละส่วนและทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.4.1.3 นำคะแนนที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ผล

4.4.2 ประเมินผลบทเรียนโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียน

4.4.3 ใช้แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

5. ทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ที่ผู้วิจัยนำมาเป็นหลักในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในครั้งนี้ ได้แก่ (ฉลอง ทับศรี, 2543, หน้า 8-69)

5.1 การเรียนรู้แบบเชื่อมโยง (associative learning)

การเรียนรู้แบบเชื่อมโยงนี้ ผู้เรียนจะสร้างความสัมพันธ์ของสิ่งของหรือ เหตุการณ์สองอย่างเข้าด้วยกันหรือพยายามปะติดปะต่อเหตุการณ์สองอย่างเข้าด้วยกัน นักจิตวิทยาได้แบ่งการเรียนรู้แบบเชื่อมโยงนี้ออกเป็นสองลักษณะ คือ การเรียนรู้แบบ Classical conditioning และ การเรียนรู้แบบ Operant conditioning หรือ Instrumental conditioning

การเรียนรู้แบบ Classical conditioning มีหลักการสำคัญ คือ พฤติกรรมของมนุษย์หลาย ๆ อย่างเกิดจากอิทธิพลของการวางเงื่อนไข ผู้เรียนไม่สามารถควบคุมสถานการณ์ได้ และการ

หยุดพฤติกรรมการวางเงื่อนไข (extinction) ทำได้โดยการไม่ให้ (หยุด) สิ่งเร้าที่ไม่ได้วางเงื่อนไข การตอบสนองก็จะลดลงเรื่อย ๆ จนหมดไป

การเรียนรู้แบบ Operant conditioning มีหลักการสำคัญ คือ อาศัยความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งเร้า (stimulus) และการตอบสนอง (response) ผู้เรียนสามารถควบคุมสถานการณ์การเรียนรู้ของตนได้ เลือกที่จะทำหรือไม่ทำเพื่อให้ได้มาซึ่งรางวัลหรือหลีกเลี่ยงการถูกลงโทษหรือที่เรียกว่า การเสริมแรง (reinforcement) คือ การกระทำใด ๆ ที่ทำให้การตอบสนองในทางที่ต้องการเพิ่มขึ้น ตัวเสริมแรงคือตัวกระตุ้นที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ให้ได้ผลอย่างสมบูรณ์ การเสริมแรงใช้เพื่อทำให้เกิดการตอบสนองบ่อยครั้งมากขึ้น กล่าวคือ ถ้าอาการตอบสนองเป็นสิ่งที่เราต้องการ เราก็จะให้การเสริมแรง มี 2 ประเภท คือ การเสริมแรงทางบวก (positive reinforcement) เป็นการกระทำให้เกิดความพึงพอใจแก่ผู้เรียนและความพึงพอใจนั้นทำให้เกิดการตอบสนองที่ต้องการมากขึ้น เช่น ชมเชย รางวัล เป็นต้น และการเสริมแรงทางลบ (negative reinforcement) เป็นการพยายามทำให้เกิดการตอบสนองเพิ่มมากขึ้น โดยการกำจัดสิ่งเร้าที่ไม่พึงประสงค์ออกไป เช่น การลดการลงโทษ เป็นต้น ทั้งสองกรณีนี้เป็นการเพิ่มอัตราของการ ตอบสนอง (การเรียนรู้) แต่ใช้วิธีการแตกต่างกัน ส่วนวิธีการที่ตรงกันข้ามกับการเสริมแรง คือ การลงโทษ (punishment) กล่าวคือ เป็นการทำให้การตอบสนองลดน้อยลง การลงโทษทำได้โดยการให้สิ่งเร้าที่ไม่พึงประสงค์ในทันทีทันใดหลังจากการแสดงพฤติกรรมที่ไม่ดีหรือไม่ต้องการออกมา

การนำเอาการเรียนรู้แบบเชื่อมโยงมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียทำได้โดย ออกแบบ โครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (linear) โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่เหมือนกันและตายตัว ซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดีและผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนั้นจะมีการตั้งคำถาม ๆ ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอโดยหากผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการตอบสนองในรูปผลป้อนกลับทางบวกหรือรางวัล (reward) ในทางตรงกันข้ามหากผู้เรียนตอบผิดก็จะได้รับการตอบสนองในรูปของผลป้อนกลับในทางลบและคำอธิบายหรือการลงโทษ (punishment) ซึ่งผลป้อนกลับนี้ถือเป็นการเสริมแรงเพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดนี้จะบังคับให้ผู้เรียนผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์เสียก่อนจึงจะสามารถผ่านไปศึกษาต่อยังเนื้อหาของวัตถุประสงค์ต่อไปได้ หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ ผู้เรียนจะต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่อีกครั้งจนกว่าจะผ่านการประเมิน

5.2 การเรียนรู้แบบพุทธิปัญญา (cognitive learning)

การเรียนรู้แบบพุทธิปัญญา (cognitive learning) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับกระบวนการทางสมองมี 4 ส่วน ได้แก่ ทางด้านการรับรู้ (perception) การเรียนรู้ (learning)

ความจำ (memory) และการคิดหรือการแก้ปัญหา (thinking, problem solving) ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาและสามารถวางแผนเพื่ออนาคตได้ การรับสัมผัสและการรับรู้เป็นขั้นแรกของกระบวนการทางพุทธิปัญญา กล่าวคือ คนเราจะรับสัมผัสสิ่งเร้าต่าง ๆ รอบตัวจากประสาทสัมผัสทั้งห้า คือ การเห็น ได้ยิน ได้กลิ่น ลิ้มรส และจากการสัมผัส ข้อมูลเหล่านี้จะถูกส่งไปยังสมอง สมองจะรับรู้และประมวลไว้ กระบวนการขั้นต่อไปคือ กระบวนการเรียนรู้ (learning) การเรียนรู้ในที่นี้คือ การทำความเข้าใจ แล้วเปลี่ยนแปลงรูปของข้อมูลที่ได้รับนั้นตามความเข้าใจของตน ลักษณะนี้ภาษาอังกฤษใช้คำว่า “Encoding of input information” กระบวนการต่อไปคือความจำ (memory) หลังจากทำความเข้าใจในข้อมูลแล้วสมองก็จะทำการเก็บบันทึกไว้ และในการเก็บบันทึกข้อมูลนี้ เราสามารถที่จะเรียกใช้ (retrieve) ข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ได้ตลอดเวลา กระบวนการเก็บบันทึกและเรียกใช้ข้อมูลในสมองนี้ เรียกว่า การจดจำ และกระบวนการสุดท้าย การคิดหรือการแก้ปัญหา (thinking, problem solving) กระบวนการคิดเป็นกระบวนการประมวลใช้ข้อมูลที่ได้จากการรับรู้ การเรียนรู้ และการจดจำ แล้วคิดหาวิธีแก้ปัญหา

การเรียนรู้แบบพุทธิปัญญา ทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขา (branching) ซึ่งการออกแบบบทเรียนในลักษณะสาขา ทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนของตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีอิสระมากขึ้นในการเลือกลำดับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตน

5.3 การเรียนรู้จากสังคม (social learning)

การเรียนรู้จากสังคม (social learning) เชื่อว่าพฤติกรรมต่าง ๆ ของคนนั้นเกิดจากการที่คนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมคือสังคม แล้วพัฒนาพฤติกรรมของตนให้สอดคล้องเข้ากับลักษณะของสังคมแวดล้อม ลักษณะการเรียนรู้จากสังคมมีลักษณะสำคัญอยู่ 2 ประการ คือ การเรียนรู้จากสังคมให้ความสำคัญขององค์ประกอบภายในของผู้เรียนต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นความสำคัญของกระบวนการพุทธิปัญญา (cognitive processes) เพราะเราสามารถคิดและใช้สถานการณ์ต่าง ๆ ในลักษณะของสัญลักษณ์แทนที่จะใช้สถานการณ์นั้น ๆ ออกมาเป็นรูปธรรม เราสามารถที่จะคาดเดาผลของการกระทำและปรับพฤติกรรมของเราให้สอดคล้องกัน การกระทำใด ๆ ของเรานั้น เรามักจะคำนึงถึงผลของการกระทำนั้น ๆ เป็นเกณฑ์ ถ้าเราคาดว่าผลจากการกระทำนั้นจะไม่ใช่ผลดีแก่ตน ตนก็จะไม่ทำพฤติกรรมนั้น แม้ว่าพฤติกรรมนั้นเป็นสิ่งที่ถูกต้องก็ตาม ลักษณะการเรียนรู้ประการที่สอง คือ การเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องได้จากประสบการณ์ตรงเท่านั้น แต่การเรียนรู้มันเกิดได้จากวิธีการอื่น ๆ เช่น การดูตัวอย่าง การสังเกต จากผู้อื่น เป็นต้น

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มีลักษณะพิเศษ สามารถใช้การเรียนรู้จากสังคมของมนุษย์เข้ามาช่วย ในเรื่องของการสร้างสถานการณ์จำลองให้ผู้เรียนได้เห็นตัวอย่างที่คล้ายกับ

สถานการณ์จริงและยังสนับสนุนทฤษฎีการเรียนรู้สองทฤษฎีแรกในเรื่องของการเสริมแรงและการลงโทษอีกด้วย

5.4 การเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ (computer assisted learning)

การเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ (computer assisted learning) เกิดจากการใช้เครื่องช่วยสอน กล่าวคือ ความคิดพื้นฐานของเครื่องช่วยสอน เป็นการนำเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียนเป็นส่วนย่อย ทีละน้อย ที่เรียกว่า เสนอเนื้อหาที่เป็นกรอบ (frame) การเสนอเนื้อหานี้จะเสนอตามลำดับเนื้อหาที่เพิ่มขึ้นมาแต่ละกรอบจะประกอบด้วยเนื้อหาใหม่ ขณะเดียวกันก็จะมีคำถามให้ผู้เรียน ตอบหลังจากเรียนเนื้อหาในส่วนนั้นเสร็จและสามารถตรวจคำตอบได้ทันทีก่อนที่จะเริ่มทำเนื้อหาส่วนอื่นต่อไปและเมื่อนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยทำให้เกิดความยืดหยุ่นและสามารถทำให้ ตอบสนองต่อการทำกิจกรรมของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ในทัศนะของนักจิตวิทยาเห็นว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีองค์ประกอบ 3 ประการที่ทำให้เราสามารถใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ การมีส่วนร่วมโดยตรง (active participation) คือ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงอย่างต่อเนื่องกับเนื้อหา บทเรียน โดยการตอบปัญหา การฝึกปฏิบัติ ประการที่สองคือการใช้ข้อมูลย้อนกลับ (information feedback) ผู้เรียนสามารถได้รับข้อมูลจากการเรียน เช่น คะแนนสอบ ผลการทำกิจกรรม เป็นต้น และประการสุดท้ายคือการสอนอย่างเป็นรายบุคคล (individualization of instruction) ผู้เรียนจะเรียนก้าวหน้าไปตามความสามารถของตนเอง ผู้เรียนที่เรียนเร็วสามารถที่จะผ่านเนื้อหาได้อย่างรวดเร็ว ในขณะที่ผู้เรียนช้าสามารถศึกษาไปอย่างช้า ๆ

กล่าวโดยสรุปคือ การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพนั้น ผู้วิจัยนำเอาข้อดีของทฤษฎีการเรียนรู้ ต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด

6. จิตวิทยาการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวคิดทางด้านจิตวิทยาพุทธิปัญญาเกี่ยวกับการรับรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้แก่

6.1 การรับสัมผัสและการรับรู้ (sensation and perception)

คนเรารับสัมผัสด้วยประสาททั้งห้าเป็นส่วนใหญ่ และประสาททั้งห้าจะเป็นแหล่งในการรับรู้ข้อมูลเข้าสู่สมอง ทำให้เกิดการรับรู้ เกิดการเรียนรู้ เกิดการจำ และผลสุดท้ายสามารถก่อให้เกิดการคิดได้

การรับสัมผัส หมายถึง การรับรู้สิ่งเร้าต่าง ๆ ของร่างกายจากสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ตาและการมองเห็น นับได้ว่าเป็นอวัยวะที่สำคัญที่สุดในการรับสัมผัส ตาทำหน้าที่รับแสงจากสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ตาคอนนั้นทำงานสัมพันธ์กับคุณสมบัติของแสงอยู่สองประการคือ ความเข้มของ

แสงและความยาวของแสง ความเข้มแสงจะทำให้เราได้รับรู้เรื่องของความสว่าง ความมืด ส่วนความยาวของแสงจะทำให้เราได้รับรู้ในเรื่องของสีต่าง ๆ หูและการได้ยิน การได้ยินนี้ก็คล้าย ๆ กับการมองเห็นคือ ทำให้เราได้รับรู้สิ่งต่าง ๆ และทราบว่ายูโกสหรือไกล นอกจากนั้นทำให้เราสามารถสื่อความหมายโดยการพูดได้ หูทำงานสัมพันธ์กับคลื่นเสียง คลื่นเสียงมีลักษณะสองประการที่มีต่อการได้ยิน คือ ความแรงของเสียง (amplitude) และความถี่ของเสียง (frequency) ความแรงของเสียงทำให้เราได้ยินเสียงดังมากหรือน้อย ส่วนความถี่ของเสียงจะทำให้เราเสียงแหลมหรือทุ้มและถ้าความถี่ของเสียงเกินความสามารถในการรับรู้ของมนุษย์ คือ 20 หรือ 20,000 ไซเคิล เราก็จะไม่ได้ยินเสียงนั้น ส่วนประสาทสัมผัสอื่น ๆ ก็สำคัญเช่นกันถึงแม้ว่ามนุษย์เราจะรับรู้จากตาและหูเป็นส่วนใหญ่ แต่ถ้าคนเราไม่รู้รสไม่รู้กลิ่น เราก็ไม่สามารถบอกได้ว่าอาหารใดเป็นพิษ อาหารใดปลอดภัย ถ้าเราไม่มีความรู้สีก้นกายสัมผัส เราคงไม่รู้สึกร้อน รู้สึกหนาว ซึ่งอวัยวะรับสัมผัสเหล่านี้จะเป็นตัวรับสิ่งเร้าต่าง ๆ รอบตัวเรา แล้วส่งสัญญาณไปที่สมอง สมองก็จะรับทราบไว้แล้วทำให้เกิดการรับรู้

การรับรู้ หมายถึง การแปลความ ตีความ และเข้าใจในสิ่งเร้าเหล่านั้น เช่น เห็นรูปกลม ๆ มีแสงสว่างอยู่บนท้องฟ้า ก็ตีความและเข้าใจว่าเป็นดวงอาทิตย์ เป็นต้น องค์ประกอบที่มีผลต่อการรับรู้ ได้แก่ Proximity คือ คนเรามักจะรับรู้สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้กันว่าเป็นหน่วยเดียวกัน Similarity คือ คนจะรับรู้สิ่งใดเป็นสิ่งที่เดียวกันหรือเป็นหน่วยเดียวกันถ้าสิ่งนั้น ๆ มีความคล้ายคลึงกัน Closure คือ คนเรามักจะเติมส่วนที่ขาดหายไปให้สมบูรณ์ Context คือ เนื้อหาที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ Past Experience คือ คนเราจะรับรู้สิ่งใด ในลักษณะที่เคยรับรู้มาแต่อดีต และ Expectation คือ คนเรารับรู้สิ่งต่าง ๆ ตามลักษณะที่เราคาดหวัง

6.2 ทฤษฎีการวิเคราะห์แล้วสังเคราะห์ (analysis-by-synthesis)

ทฤษฎีนี้ถือว่า การรับรู้ เป็นกระบวนการตรวจสอบสมมติฐานโดยอาศัยเนื้อหาของสิ่งเร้าและประสบการณ์เดิม “คาดเดา” สิ่งที่ได้เห็น กล่าวคือ ผู้รับรู้อะไรวิเคราะห์ (แยกแยะ) สิ่งนั้นออกเป็นลักษณะต่าง ๆ แล้วใช้สัญลักษณ์เหล่านั้นเข้าไปสังเคราะห์ (หรือสร้าง) รูปแบบที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ได้รับเข้ามา ผู้ที่เชื่อถือในความคิด ทฤษฎีนี้เชื่อว่าผู้รับรู้อะไรจะเก็บบันทึกต้นฉบับหรือต้นแบบ (schema) ของสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่เขาได้รับเป็นประสบการณ์ตั้งแต่อดีต ตัวต้นฉบับหรือต้นแบบที่ว่านี้ก็คือ รายละเอียดของลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งเร้าที่ถูกบันทึกไว้ในสมองของผู้คน ตัวอย่าง Schema ของช้าง คือ สัตว์สี่เท้า ขนาดใหญ่ มีงวง หูใหญ่ มีหาง เป็นต้น

ตามทฤษฎีนี้เมื่อมีข้อมูลสิ่งเร้าเข้ามาให้เราเห็น ตาก็จะส่งข้อมูลมายังสมอง ในช่วงนี้สมองจะทำงานเป็นขบวนการสองขั้นตอน ขั้นแรกคือการสร้างสมมติฐานขึ้นมาหรืออาจจะเดาเพื่อจะบอกลักษณะของสิ่งเร้านั้นให้ได้โดยใช้ความรู้เดิม ลักษณะของสิ่งที่เห็นนั้นเป็นฐาน จากนั้นผู้

รับรู้ก็จะพยายามดึงเอาความจำทั้งหมดมาเปรียบเทียบกับ Schema ที่มีอยู่เดิมแล้ว แล้วสมองก็จะเรียก Schema ที่ใกล้เคียงที่สุดกับข้อมูลของผู้นั้นมาใช้

6.3 ความตั้งใจกับการเรียนรู้ (attention and perception)

สิ่งแวดล้อมมากมายที่มีอยู่รอบ ๆ ตัวคนเรา จนเราไม่สามารถที่จะรับรู้ทุกสิ่งทุกอย่างได้หมด ถ้ามนุษย์เราสามารถรับรู้หรือต้องรับรู้สิ่งเร้าต่าง ๆ ทั้งหมด สมองเราจะพอไหวและไม่มีเวลาไปทำธุรกิจอย่างอื่นเลย ดังนั้นมนุษย์จึงสร้างเครื่องมือป้องกันหรือที่เรียกว่า เครื่องกรองสิ่งเร้าที่จะเข้ามาสู่ตัวเรา เครื่องกรองดังกล่าวนี้ คือ “ความตั้งใจ” มนุษย์เราจะรับรู้อะไรก็ตาม ขึ้นอยู่กับความสนใจ จุดมุ่งหมาย และความมุ่งหวังของคน ๆ นั้น ลักษณะเช่นนี้เกิดขึ้นตลอดเวลาของคนเรา บางคนอาจจะจดจ่ออยู่กับการทำกิจกรรมหนึ่งจนไม่รับรู้เหตุการณ์รอบข้างเลยก็เป็นได้ ลักษณะเช่นนี้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้มากมาย เช่น การจัดการศึกษาในลักษณะต่าง ๆ การพักผ่อนหย่อนใจ การคลายเครียดของมนุษย์ ฯลฯ

ตามปกติแม้ว่าเราจะไม่ตั้งใจรับรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่ง แต่สิ่งเร้าเหล่านั้นก็ยังเข้ามาสู่ประสาทรับรู้ของเรา แต่สิ่งเร้าเหล่านั้นจะไม่คงอยู่ในสมองของเรา กล่าวคือ สมองจะรับรู้และบันทึกลงในความจำ “ชั่วคราว” เท่านั้น ภายในไม่กี่สัปดาห์ก็มักจะลืม สิ่งเร้าที่จะถูกเก็บบันทึกไว้อย่างจริงจังคือ สิ่งเร้าที่สมองเลือกที่มีความสัมพันธ์กับเราในขณะนั้น แต่อย่างไรก็ตามลักษณะทางกายภาพของสิ่งเร้าบางลักษณะสามารถก็ให้เกิดความสนใจได้สูงกว่าสิ่งเร้าลักษณะอื่น ลักษณะของสิ่งเร้าทางกายภาพเหล่านั้นคือ ความเข้ม (intensity) ขนาด (size) ความแตกต่าง (contrast) และความเคลื่อนไหว (movement) ของสิ่งเร้าที่เข้าสู่สมองของเรา เหล่านี้จัดเป็นลักษณะของสิ่งเร้าภายนอกที่มีแนวโน้มจะถูกให้ความสนใจได้ดีกว่าสิ่งเร้าลักษณะอื่น ๆ ยังมีตัวแปรอื่น ๆ ที่จัดเป็นตัวแปรภายใน (internal variable) ที่มีผลต่อความตั้งใจของมนุษย์เรา ได้แก่ แรงกระตุ้น (motive) ความคาดหวัง (expectation) และความสนใจ (interests) การรับรู้เป็นด่านแรกของความจำ ถ้าไม่เกิดการรับรู้คงหวังไม่ได้เลยว่าเราจะจำสิ่งนั้น ๆ ได้ ในทางการเรียนการสอนจึงถือว่าจำเป็นมากที่จะต้องมีการดึงความสนใจของผู้เรียนเพื่อหวังให้เกิดการเรียนรู้และเกิดการเรียนรู้และความจำในขั้นต่อไป

6.4 ความจำ (memory)

การเรียนรู้ทุกประเภทมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความจำ ถ้าเราจำอะไรไม่ได้เลยจากประสบการณ์ที่ผ่านมา ก็จะไม่สามารถเรียนรู้อะไรได้เลย ไม่สามารถแม้แต่จะสื่อความหมายซึ่งกันและกัน ในเรื่องความจำมีอยู่ 2 ประการที่สำคัญ คือ หนึ่ง เรื่องขั้นตอนของความจำซึ่งประกอบด้วย การทำความเข้าใจสิ่งเร้า (encoding) การเก็บข้อมูล (storage) และการเรียกเอาข้อมูลมาใช้ (retrieval) เรื่องที่สองก็คือ ชนิดของความจำ คือ ความจำชั่วคราว (short term memory) และความจำถาวร (long term memory)

ความจำชั่วคราว (short term memory) คือ ความจำที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาสั้น ๆ และภายในไม่กี่วินาทีก็จะจางหายไป ข้อมูลที่เข้าไปสู่ความจำชั่วคราวนั้น จะต้องได้จากการที่เราตั้งใจรับรู้สิ่งนั้น ๆ เช่น จงใจที่จะมองหมายเลขโทรศัพท์ จากนั้นข้อมูลดังกล่าวจะถูกเปลี่ยน (encode) ลักษณะแล้วไปเก็บไว้ในความจำชั่วคราว โดยเราสามารถเก็บไว้ในลักษณะของรูปภาพ (visual code) ในลักษณะของเสียง (acoustic code) หรือว่าจะจำในลักษณะของความหมาย (semantic code) จากนั้นก็จะเป็นขั้นของการเก็บรักษาข้อมูล (storage) การเก็บข้อมูลของความจำชั่วคราวนี้เป็นไปอย่างจำกัด โดยปกติเราสามารถรับรู้สิ่งต่าง ๆ ในเวลาเดียวกันได้ประมาณ 7 อย่าง จะมากหรือน้อยกว่านี้ไม่เกินสอง เมื่อมีข้อมูลใหม่เข้ามา ก็จะแทนที่ข้อมูลเก่าที่อยู่ในลำดับแรก ลักษณะการแทนที่กันหรือการเลื่อนหลุดออกจากความจำชั่วคราวนี้ เรียกว่า Displacement หรือการสับเปลี่ยนแทนที่ตำแหน่งกันนั่นเอง แต่การลืมข้อมูลในความจำชั่วคราวอาจเกิดจากเวลาได้ด้วย คือ นาน ๆ ไป สิ่งที่ถูกบันทึกไว้ก็จะจางหายไปเอง วิธีการที่ไม่ให้เกิดการจางหายไปของความจำชั่วคราวนั้นก็คือการทบทวน (rehearsal) และขั้นสุดท้ายคือ การเรียกใช้ข้อมูล (retrieval) ซึ่งจะมีลักษณะของการค้นหาข้อมูลไปที่ช่องของความจำทั้งเจ็ดช่อง แต่ปฏิกริยานี้เป็นไปอย่างรวดเร็วมาก จนเราไม่สามารถจะบอกได้ว่ามันกินเวลาแค่เสี้ยวของวินาที ขั้นตอนการเรียกใช้ข้อมูลจะประกอบด้วยขั้นต่าง ๆ 3 ขั้น คือ ขั้นที่หนึ่ง คนผู้นั้นจะรับรู้สิ่งเร้าและเปลี่ยนลักษณะของสิ่งเร้าให้ใกล้เคียงกับข้อมูลที่เก็บไว้ในช่องความจำ ขั้นที่สองเป็นการเปรียบเทียบลักษณะของสิ่งเร้าใหม่กับข้อมูลที่เก็บไว้ในช่องความจำ การเปรียบเทียบจะเป็นการทำทีละครั้ง (serially) กล่าวคือ การตรวจสอบ สิ่งเร้าใหม่กับสิ่งเร้าที่ถูกบันทึกไว้แต่ละช่องจะกินเวลาโดยประมาณเท่ากับ 40 มิลลิวินาที หรือเท่ากับ 40 ส่วน 1000 วินาที เป็นอย่างนี้เรื่อย ๆ ไป ขั้นที่สามคือ การที่คน ๆ นั้น ตอบสนองว่าสิ่งเร้าที่เข้ามาใหม่นั้นใช่สิ่งเร้าที่ถูกบันทึกไว้ในช่องแรกหรือไม่

ความจำถาวร (long term memory) คือ การบันทึกข้อมูลในสมองหลาย ๆ นาทีหรือตลอดชีวิต การเปลี่ยนแปลงรูปแบบสิ่งเร้า (encode) ถ้าสิ่งที่จะจดจำเป็นเรื่องของภาษาพูด (verbal) ในรูปแบบของสิ่งเร้านี้จะใช้ได้ดีกับความจำถาวร ทำโดยการเปลี่ยนข้อมูลนั้นให้อยู่ในลักษณะของความหมายและการใช้มโนภาพ (imagery) การเก็บรักษาและการเรียกใช้ข้อมูล (storage and retrieval) ในความจำถาวร จะสัมพันธ์กัน กล่าวคือ การที่เราลืมนั้นเกิดจากการที่เราไม่สามารถดึงเอา (เรียกใช้) ข้อมูลที่เราบันทึกไว้ออกมาใช้ได้ นั่นคือ ความจำไม่ดีเกิดจากความบกพร่องในการเรียกใช้ข้อมูลมากกว่าความบกพร่องในการบันทึก (เก็บรักษา) ข้อมูล ตัวอย่างที่เห็นได้บ่อย ๆ ในเรื่องของความบกพร่องในการเอาข้อมูลมาใช้นั้น จะเห็นได้จากการลืมชื่อเพื่อนสนิทในเวลาที่ต้องการเรียกชื่อเขา แต่พอเวลาผ่านไปสักครู่หนึ่งเราจึงนึกออก เราสามารถอธิบาย ปรากฏการณ์นี้ได้ว่า การที่เราไม่สามารถเรียกชื่อเพื่อนได้ในตอนต้น เนื่องจากความบกพร่องของการดึงเอาข้อมูลที่บันทึกไว้คือ

ชื่อเพื่อนเราออกมาได้ จะเห็นได้ว่าชื่อเพื่อนคนนั้นถูกบันทึกไว้แล้วในหน่วยความจำ เมื่อเวลาผ่านไปจากการพยายามเรียกข้อมูลหลาย ๆ ครั้ง ข้อมูลนั้นก็จะถูกค้นพบ และถูกนำออกมาใช้

สรุปได้ว่า ความจำชั่วคราวและความจำถาวรทำงานต่างกัน คือ ในขั้นของการเปลี่ยนลักษณะข้อมูล (encoding stage) ความจำชั่วคราวจะใช้งานได้ดีเมื่อเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปของเสียง (acoustic) ในขณะที่ความจำถาวรจะจำได้ดีถ้าใช้การเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปของความหมาย (meaning) ในขั้นที่สองคือ ขั้นการเก็บข้อมูล ความจำชั่วคราวจะเก็บข้อมูลได้ประมาณ 7 อย่าง แต่ความจำถาวร จะสามารถเก็บข้อมูลได้ไม่จำกัด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประโยชน์ใช้สอยของข้อมูลนั้น และในขั้นที่สาม คือ การเรียกใช้ข้อมูลที่เก็บไว้ การเรียกใช้ข้อมูลจากความจำชั่วคราวพูดได้ว่าทำได้เกือบไม่มีข้อบกพร่อง (error-free) ในขณะที่เรียกใช้ข้อมูลจากความจำถาวรมีข้อบกพร่อง (error-prone) ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดการลืม

6.5 การแก้ปัญหา (problem solving)

ในการแก้ปัญหา เราจะต้องพิจารณาหาทางเลือกใหม่สำหรับสถานการณ์ หรือ สิ่งที่เป็นปัญหานั้น ลักษณะสำคัญที่สุดของการแก้ปัญหาคือ ในการแก้ปัญหานั้นเราต้องใช้ความรู้ใหม่มาช่วยในกระบวนการของมัน การแก้ปัญหาก็แตกต่างไปจากพฤติกรรมการเรียนรู้ชนิดอื่น ๆ ผู้แก้ปัญหาก็ต้องหาช่องทางที่จะจัดการกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเสนอทางออกที่เป็นที่ยอมรับ ทฤษฎีการแก้ปัญหาที่นิยมนำมาใช้ในวงการการศึกษา มีดังนี้

ทฤษฎีของกลุ่มเกสตัลท์ (gestalt theory) นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้เชื่อว่า ความสามารถในการแก้ปัญหานั้นขึ้นอยู่กับ การรับรู้ถึงความสัมพันธ์การจัดระเบียบขององค์ประกอบและสถานการณ์ปัญหานั้น ๆ แต่มีอุปสรรคที่ทำให้เราไม่สามารถแก้ปัญหานั้นได้แก่ ความฝังใจ (functional fixity) กล่าวคือ ถ้าเรามีความฝังใจว่ารูปแบบที่จะสร้างออกมาใหม่จะต้อง คล้าย ๆ กับรูปแบบเดิม ถ้าเราฝังใจอย่างนี้แล้วคงไม่มีโอกาสแก้ปัญหานั้นได้ วิธีการที่จะช่วยลดความฝังใจอย่างนี้ คือ การมองสิ่งต่าง ๆ ให้เลขาขอบเขตของการใช้สอยของมันออกไปให้ได้ หรือมองสิ่งต่าง ๆ ให้แตกต่างจากลักษณะที่มันเป็นอยู่ สิ่งเหล่านี้จะช่วยแก้ปัญหาคือความฝังใจได้ และ อีกปัญหาที่เป็นอุปสรรคคือ ความเคยชินกับสถานการณ์ (mental set) กล่าวคือ ความคิดของคนเราถูกจำกัดไม่ให้ใช้วิธีอื่นในการแก้ปัญหาใหม่ เนื่องจากว่าเคยใช้วิธีแก้ปัญหานั้น ๆ อย่างได้ผลจนชิน การมองจึงแคบลงทำให้มองไม่เห็นทางเลือกอื่น ๆ ที่ดีกว่าหรือง่ายกว่า

ทฤษฎีการจัดกระทำข้อมูล (information processing theory) หรือ ที่เรียกว่า ทฤษฎีทางพุทธิปัญญา (cognitive theory) ซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่นิยมนำมาใช้เป็นแนวทางในการศึกษา เช่น มีการสร้างสถานการณ์จำลองการคิดด้วยการใช้คอมพิวเตอร์ แนวความคิดก็คือ การเขียนโปรแกรมให้คอมพิวเตอร์เลียนแบบหรือจำลองแบบการคิดแก้ปัญหาของคน กระบวนการนี้

ประกอบด้วยขั้นตอนต่อเนื่องกัน ขั้นตอนแต่ละขั้นตอนจะเป็นการต่อเนื่องกันเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ การแก้ปัญหาจึงเป็นกระบวนการประเมินสถานการณ์ของปัญหา แล้วเลือกทางแก้ปัญหาทางใดทางหนึ่ง หลังจากเลือกใช้ทางแก้ปัญหานั้นแล้วก็จะมาพิจารณาผลจากการใช้ทางเลือกนั้น และเลือกใช้ทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดต่อไป กระบวนการนี้จะดำเนินการต่อเนื่องกันจนกว่าจะหาคำตอบได้ ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาก็จะใช้กระบวนการของการจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง กระบวนการจัดกระทำข้อมูลมีลักษณะเด่นคือ มีการแบ่งพฤติกรรมแก้ปัญหาออกเป็นขั้นย่อยๆ เพื่อให้การทำงานมีขั้นตอนจากขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่ง การแก้ปัญหาโดยการจัดกระทำข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์งาน (task analysis) เป็นการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นภายใน Problem space คือ ปัญหาเริ่มแรก ปัญหาที่ต้องการให้แก้ ทางเลือก ต่างๆ ในการแก้ปัญหาต่างๆ และวิธีดำเนินการ บางทีเรียกว่าดำเนินการ อัลกอริทึม (algorithms) และฮิวริสติก (heuristics) ลักษณะที่สำคัญที่สุดของการแก้ปัญหาคือ การเลือกและใช้ตัวดำเนินการ (operator) ในการที่จะจัดการกับปัญหา ตามความคิดของอัลกอริทึมเป็นแผนการทำงานที่นำไปสู่การแก้ปัญหามีแบบแผนและมีขั้นตอนที่แน่นอน แต่มีข้อจำกัดคือต้องใช้เวลานาน และไม่สามารถแก้ปัญหาได้ทุกชนิด ส่วนวิธีการฮิวริสติก คือ วิธีการเลือกและประเมินคำตอบที่น่าจะถูกต้องและเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ แต่คำตอบของปัญหานั้นอาจจะไม่ถูกต้องร้อยเปอร์เซ็นต์หรืออาจจะหาคำตอบที่ถูกไม่ได้

การแก้ปัญหาโดยการวางแผน (planning) กล่าวคือ เราสามารถแก้ปัญหาโดยการวางแผนล่วงหน้าเป็นลำดับ แทนที่จะแก้ปัญหาทีละขั้น แต่อย่างไรก็ตาม บางครั้งเราไม่สามารถวางแผนการทำงานที่สามารถทำครั้งเดียวแล้วบรรลุจุดมุ่งหมายเลย จึงต้องวางแผนเพื่อให้บรรลุจุดหมายย่อย (subgoals) ก่อน หลังจากทำวัตถุประสงค์ย่อยแล้ว ก็สามารถต่อไปสู่วัตถุประสงค์ปลายทาง คือการแก้ปัญหาได้ และวิธีการสุดท้ายคือ การเกิดสังกัป (concept forming) หรือ ความคิดรวบยอด หรือมโนทัศน์ ซึ่งหมายถึง หน่วยความจำพื้นฐานของความรู้ (basic unit of knowledge) มันเป็นสิ่งที่เรารู้ได้ และเอามาคิดได้หรืออาจเป็นอะไรก็ตามที่แฝงอยู่ในความจำของเรา ซึ่งตอนหลังเรายังออกมาใช้ได้ คนเราเรียนรู้สังกัปที่สำคัญๆ ในช่วงวัยเด็กเล็ก และสังกัปไม่ได้เกิดขึ้นจากประสบการณ์เดียวๆ ในเวลาใดเวลาหนึ่ง แต่เป็นการค่อยๆ สั่งสมมาเรื่อยๆ ประโยชน์ของสังกัป ก็คือ ช่วยลดความซับซ้อนของการสื่อความหมายของคนลง การจัดประเภทสิ่งต่างๆ ทำให้เราเข้าใจสิ่งต่างๆ ได้ง่ายขึ้น ช่วยให้เรารวบรวมลักษณะทางนามธรรมได้ และสามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสังกัปได้ ซึ่งช่วยให้เราเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ง่าย

แนวคิดทางด้านจิตวิทยาพุทธิปัญญา (cognitive psychology) นี้ถือได้ว่าเป็นแนวคิดสำคัญซึ่งส่งผลต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้นผู้ที่สร้าง บทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรที่จะศึกษาและนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อให้ได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

งานวิจัยในประเทศ

อมร สุขจำรัส (2533, หน้า 79) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์วิชาชีววิทยาเรื่อง “การย่อยอาหาร” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จำนวน 60 คน เปรียบเทียบกับวิธีการสอนปกติ ปรากฏว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าวิธีสอนปกติ

ประกาศวรรณ มณีแจ่ม (2536, หน้า 79) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายบุคคล กลุ่มย่อยและเรียนตามคู่มือครู สสวท. ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อย และตามคู่มือครู สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จันทนา บุญชาภรณ์ (2539, หน้า 59) จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิทยาศาสตร์ พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนซ่อมเสริมสูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมมีประสิทธิภาพช่วยให้นักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องเครื่องกลกลุ่มนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

งานวิจัยต่างประเทศ

เดนซ์ (Dence, 1980, pp. 50 – 54) ได้รวบรวมผลการวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตั้งแต่ ค.ศ. 1967-1978 พบว่าวิชาที่เหมาะสมและใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ วิชาวิทยาศาสตร์ และบทเรียนที่เป็นแบบฝึกทักษะจะให้ผลดีกว่าแบบอื่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพในการใช้ ข้อมูลย้อนกลับมากกว่าบทเรียนโปรแกรมอื่น ๆ ทั้งยังให้ความเป็นเอกกัตบุคคลได้มากผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง และยังให้ผลดีเท่ากับการสอนแบบเดิม แต่จะให้ผลดียิ่งขึ้นถ้าใช้ร่วมกัน และยังประหยัดเวลาได้ถึงร้อยละ 40

ซัมเมอร์วิล (Summerville, 1987, p. 603 -A) ได้ศึกษาผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่เรียนวิชาเคมี พบว่าคะแนนของนักเรียนที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ต่ำที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มสูงขึ้นกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาเดียวกัน

ไวส์ (Wise, 1984, p. 2432-A) ได้ศึกษาอิทธิพลของการใช้แบบจำลองไมโครคอมพิวเตอร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 รัฐจอร์เจีย 3 ห้องเรียน โดยแต่ละห้องถูกสุ่มให้เลือกวิธีการเรียนการสอนอย่างใดอย่างหนึ่ง คือ ใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์ก่อนปฏิบัติการ ใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์หลังการปฏิบัติการ และวิธีการเรียนการสอนตามปกติ ผลปรากฏว่าทั้งกลุ่มที่ใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์ก่อนปฏิบัติการและหลังปฏิบัติการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่มีการเรียนการสอนตามปกติ ในขณะที่แต่ละกลุ่มที่ทำการวิจัยมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในเชิงบวกที่สูงกว่า

รูเบน (Rubens, 1986, p. 2133) ได้วิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของสื่อ ขนาดของกรอบสอน และแบบการตอบสนองที่มีต่อการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมและคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาเบสิก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยจำนวน 40 คน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอน และอีก 40 คน เรียนจากบทเรียนโปรแกรมแบบทบทวน ผลจากการวิเคราะห์การทดสอบภายหลังการสอน พบว่า นักศึกษาที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอน มีผลทดสอบภายหลังสูงกว่าและใช้เวลาในการเรียนมากกว่า กลุ่มนักศึกษาที่ใช้บทเรียนโปรแกรม อย่างไรก็ตามก็ใช้เวลาที่ใช้มากกว่านั้น เป็นผลมาจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อและขนาดของกรอบสอนเท่านั้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านมัลติมีเดีย

1. ความหมายของคำว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

กรรชิต มัลลียงศ์ (2540, หน้า 185) มัลติมีเดีย เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้เราสามารถใช้คอมพิวเตอร์ ในการแสดงข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ทั้งข้อมูลที่เป็นตัวเลข ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวได้เป็นอย่างดี

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ และคณะ (2544, หน้า 4) มัลติมีเดีย หมายถึง การนำข้อมูลที่หลากหลายรูปแบบ ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ข้อความ มานำเสนอร่วมกัน โดยมีการออกแบบไว้อย่างเป็นระบบ

เจฟโคท (Jeffcoate, 1995) มัลติมีเดีย หมายถึง ระบบสื่อสารข้อมูลข่าวสารหลายชนิด โดยผ่านสื่อทางคอมพิวเตอร์ซึ่งประกอบด้วย ข้อความ ฐานข้อมูล ตัวเลข กราฟิก ภาพ เสียงและวีดิทัศน์

จากความหมายทั้งหมดที่กล่าวมาสรุปได้ว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการเก็บและถ่ายทอดข้อมูลหลาย ๆ รูปแบบที่ผสมผสานกันอย่างเป็นระบบ ได้แก่ ตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียงพูด เสียงดนตรี วิดีโอ โดยมีการควบคุมการแสดงผลของ

สื่อ โดยโปรแกรมสำนักงานคอมพิวเตอร์ ทำให้สื่อมีลักษณะที่พิเศษ น่าสนใจ และเหมาะสมกับผู้ใช้ทุกระดับ

2. องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียมีองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งแสดงออกมาในรูปของสื่อต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ตัวอักษร (text) เป็นตัวอักษรซึ่งกำหนดรูปร่างโปรแกรมและสื่อความหมายได้ดี ซึ่งลักษณะตัวอักษรต้องมีความชัด

2.2 กราฟิก (graphic) ซึ่งสามารถเลือกภาพที่ปรากฏ ที่สื่อความหมายได้ดีกว่าตัวอักษรโดยการสแกนภาพเข้าไปเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ รวมทั้งสามารถปรับแต่งขนาดภาพได้

2.3 เสียง (sound) ได้แก่ เสียงเพลง เสียงประกอบ จะต้องเป็นเสียงที่มีความสัมพันธ์กับภาพ

2.4. วิดิทัศน์ (video) เป็นภาพในวิดิทัศน์ สามารถนำมาเป็นเหตุการณ์ที่เนื้อหากราฟิกไม่สามารถอธิบายได้และภาพจากวิดิทัศน์จะให้ประสิทธิภาพมากขึ้น

2.5 ภาพเคลื่อนไหว (animation) เป็นภาพเคลื่อนไหวแสดงขั้นตอนให้เป็นการเปลี่ยนแปลง (นัยนา นุรารักษ์ และสมบุรณ์ ฤกษ์วิบูลย์ศรี, 2539, หน้า 252)

แรทโบน (Rathbone, 1994, pp. 2-3) กล่าวว่าองค์ประกอบของมัลติมีเดียมีดังนี้

1. ตัวอักษร (text) ซึ่งเป็นคำที่ปรากฏขึ้นบนจอภาพ เป็นการให้ข้อมูลที่มีรายละเอียด
2. รูปภาพ (pictures) เป็นภาพถ่ายที่มีคุณภาพ
3. ภาพยนตร์ (movies) เป็นภาพจากโทรทัศน์หรือวิดิทัศน์
4. ภาพเคลื่อนไหว (animation) เป็นภาพการ์ตูน ภาพเคลื่อนไหวจากภาพยนตร์หรือการใช้คำที่มีลักษณะเคลื่อนไหว

5. เสียง (sound) เป็นการนำเสียงที่มีคุณภาพ สามารถได้ยินพอสมควร

จากองค์ประกอบต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วจึงสรุปได้ว่า มัลติมีเดีย มีองค์ประกอบดังนี้

1. ตัวอักษร (text) ซึ่งเป็นสื่อที่สำคัญในการนำเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียน
2. กราฟิก (graphic) เป็นภาพถ่าย หรือภาพที่เกิดจากการสแกน หรือภาพวาด
3. ภาพเคลื่อนไหวหรือวิดิทัศน์ (animation and video) เป็นภาพที่ได้จากการใช้เทคนิคหรือภาพจากโทรทัศน์ วิดิทัศน์
4. เสียง (sound) เป็นเสียงดนตรีหรือเสียงบรรยาย

3. ประโยชน์ของมัลติมีเดีย

นัยนา นุรารักษ์ และสมบุรณ์ ฤกษ์วิบูลย์ศรี (2539, หน้า 251-252) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของมัลติมีเดีย ดังนี้

3.1 เนื่องจากลักษณะของสื่อประสมจะมีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและตัวอักษรภาพที่เสนอจาก Video เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวที่บันทึกจากการถ่ายทำด้วยกล้องวิดีโอ จึงทำให้คุณภาพของภาพและเสียงชัดเจนดีกว่าการใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกรรรมดา ภาพเหตุการณ์ต่าง ๆ จึงดูเหมือนจริงมากกว่า เป็นการสร้างบรรยากาศที่น่าสนใจในการเรียนและดึงดูดความสนใจ ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย

3.2 ทำให้ผู้เรียนฟื้นความรู้เดิมได้อย่างรวดเร็ว (enhances information retention)

3.3 สื่อประสมเป็นการรวมสื่อหลายประเภทเพื่อนำเสนอข้อความรู้ในเรื่องเดียวกันทำให้เกิดความชัดเจนสื่อความหมายได้ดี

ผู้ที่ใช้สื่อประสมสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์และสื่อต่าง ๆ ที่มาประกอบได้ โดยมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อกิจกรรมที่เป็นการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบของการสื่อสารสองทางทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

และครรชิต มาลัยวงศ์ (2540) ได้สรุปประโยชน์ของการเรียนการสอนด้วยมัลติมีเดีย ดังนี้

1. ให้เนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนทุกคนที่เหมือนกันทุกครั้งที่ ผู้เรียนจะได้ความรู้เท่าเทียมกัน (consistently clear message)
2. การเรียนรู้แบบส่วนตัว (personalized learning) เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์วางให้ใช้ได้ตลอดเวลา ผู้เรียนแต่ละคนรู้ตัวเองดีว่าตัวเองสะดวกที่จะเรียนเวลาไหน สามารถจัดเวลาของตัวเองได้และสามารถที่จะเรียนรู้ในแต่ละเรื่องช้าเร็วต่างกัน บางคนอาจจะต้องใช้เวลาเพียงหนึ่งชั่วโมงในการทำความเข้าใจในเรื่อง ๆ หนึ่ง หรือในการฝึกทักษะในเรื่องนั้น แต่ผลสุดท้ายคือทุกคนเข้าใจ (ensure everyone has mastered key concepts and content) การเรียนการสอนโดยระบบมัลติมีเดีย จึงสอดคล้องกับความเป็นจริงของคนที่มีปฏิภาณไหวพริบไม่เท่ากัน
3. การลดค่าใช้จ่าย (cost effective) ถึงแม้ว่าการสร้างห้องเรียนหรือห้องฝึกอบรมในระบบมัลติมีเดีย (multimedia training room) จะมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าการสร้างห้องเรียนแบบเดิม (classroom training) เพราะการลงทุนในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ แต่ในระยะยาวแล้วจะลดค่าใช้จ่ายลงได้มาก โดยมีบางแห่งบอกว่าสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านการอบรมพนักงานได้โดยเฉลี่ยถึง 40 เปอร์เซ็นต์ต่อปี
4. กระตุ้นความสนใจและความตื่นตัวในการเรียนรู้ (motivating) เพราะเป็นการเรียนรู้แบบตาหูฟัง มือทำตามสิ่งที่คอมพิวเตอร์สอน ทำผิดซ้ำแล้วซ้ำอีกก็ครั้งก็ได้ ทำสำเร็จก็รู้ทันทีว่าถูกหรือผิด

5. เป็นเครื่องมือในการสาธิตเรื่องที่ยาก (superior demonstration facilities) เช่น การสร้างเครื่องมือสำหรับจำลอง (simulate) การทำงานของสิ่งเล็ก ๆ ที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า เช่น โมเลกุลหรืออะตอม รวมทั้งเครื่องจักรเครื่องยนต์ต่าง ๆ มาอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจ นอกจากนี้ยังเป็นการสาธิตที่ลดการเสียหายหรือสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นหากใช้ของจริงมาสาธิต เช่น สาธิตว่าหากแผนบรรจุสัมภาระผู้โดยสารจัดสิ่งของเข้าได้ห้องเครื่องบิน โดยไม่เกลี่ยน้ำหนักให้พอดีจะมีผลต่อการขึ้นลงของเครื่องบินอย่างไร หากใช้เครื่องบินจริง ๆ ทำ คงจะเป็นไปได้ลำบาก

6. แก้ไขปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย (current courseware) เมื่อมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดียอยู่แล้ว การเปลี่ยนแปลงปรับปรุงอยู่ที่ตัวโปรแกรม (software) ที่จะทำขึ้นมาใหม่เอง หรือจะเช่าซื้อมาดัดแปลงให้สอดคล้องกับความต้องการ (customized for your special need)

จากที่กล่าวมาแล้วพอสรุปประโยชน์ของมัลติมีเดียได้ดังนี้

1. มัลติมีเดียเป็นสื่อประสมที่มีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และตัวอักษร ซึ่งเสนอผ่านทางคอมพิวเตอร์ นับว่าเป็นสื่อที่ดึงดูดความสนใจและทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย
2. มัลติมีเดียเป็นการนำสื่อหลายประเภทมารวมกัน โดยมีคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการผลิตซึ่งสื่อที่นำเสนอจะทำให้เกิดความรู้ที่เป็นเรื่องเดียวกัน จึงทำให้เกิดความชัดเจนและสื่อความหมายได้ดี
3. ผู้ที่ใช้สื่อประสมมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์และสื่อต่าง ๆ โดยมีปฏิริยาตอบสนองต่อกิจกรรมการเรียนรู้
4. สื่อความหมายได้ดีและรวดเร็ว เข้าใจง่าย สามารถจัดลำดับให้ผู้เรียนติดตาม
5. ลดเวลาในการจัดการเรียนการสอน เพราะความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนบางคนไม่จำเป็นต้องเข้าห้องเรียนเมื่อศึกษาจากบทเรียนมัลติมีเดีย
6. ประหยัดทรัพยากรบุคคลในการเรียนการสอน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดีย

สมหทัย โฉ่ววิริยะกุล (2542, หน้า ๙) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสอนเรื่อง จักรวาลและอวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์มาตรฐานและมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสอนในระดับดี

सानิตย์ กายาผาค (2542, หน้า 57) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เรือนมัลติมีเดีย ด้วยมัลติมีเดีย ผลการศึกษา ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 4 หน่วย แต่ละหน่วยมีเกณฑ์มาตรฐานไม่ต่ำกว่า 80/80 มีดัชนีประสิทธิผลไม่ต่ำกว่า 70 ผู้เรียนมีความ

คิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ความคิดเห็นด้านเทคนิคในการนำเสนอ และอยากเรียนกับบทเรียนลักษณะนี้อยู่ในเกณฑ์สูงสุด ส่วนความน่าสนใจเกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียนและความ สนุกสนานกับการเรียนอยู่ในเกณฑ์สูง

รัตนา อภิรักษ์วงศ์ (2543) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเสนอเนื้อหา (tutorial) ที่มีลักษณะมัลติมีเดีย ประกอบไปด้วยข้อความ รูปภาพ เสียงประกอบ และภาพเคลื่อนไหว จาก วิดีทัศน์ในเหตุการณ์จริง ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เปรียบเทียบกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ผลการทดลองใช้พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยสอนให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีกว่าการสอนแบบปกติ

จิราภรณ์ พलगวัน (2541) ศึกษาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้บทเรียนสูงกว่าก่อนใช้บทเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผลการทดสอบความสามารถในการเลือกใช้สำนวนและประโยคภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสารพิจารณาจากคะแนนการทดสอบ หลังเรียนพบว่า ผู้เรียนทำคะแนนผ่านทุกจุดประสงค์คิดเป็นร้อยละ 50 และจากการประเมินความ คิดเห็นของผู้เรียน ปรากฏว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด เกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น

บราวน์ (Brown, 1994, p. 143) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง มัลติมีเดียและส่วนประกอบที่ประกอบกันเป็นมัลติมีเดีย โดยใช้มัลติมีเดียซึ่งประกอบด้วยเสียง และภาพประกอบในการสอนวิชาต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยวอชิงตัน พบว่า มัลติมีเดียเป็นเครื่องมือประกอบการสอนที่ดี สามารถแปลความหมายและวิเคราะห์เรื่อง เสียง ภาพ ซึ่งมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

ฮอร์ดี้ และ โจสต์ (Hordy & Jost, 1996, p. 23) ได้วิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดีย เรื่อง การใช้คนตรีในการออกแบบมัลติมีเดียสำหรับการสอน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า เสียงดนตรีสามารถนำเข้าสู่บทเรียน และใช้คนตรีไปพร้อมกับบทเรียนได้เป็นอย่างดี และดนตรีจะช่วยประกอบกิจกรรมทางวิชาการ โดยมีมัลติมีเดียเป็นสื่อในการนำเสนอ

แบกเตอร์ (Baxter, 1996, p. 8) วิจัยเรื่องปฏิสัมพันธ์ก่อนการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีส่วนในการใช้มัลติมีเดียพบว่า มัลติมีเดียในปัจจุบันประกอบด้วยตัวอักษร ภาพ วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหวและเสียงบรรยาย โดยการวิจัยครั้งนี้เขาใช้มัลติมีเดียนำเข้าสู่บทเรียนก่อนการเรียนการสอน ในวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด โดยใช้โปรแกรมเสนอหัวข้อต่าง ๆ ให้ นักเรียนได้ศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ได้ศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาและทักษะเบื้องต้นเกี่ยวกับวิชาคอมพิวเตอร์ได้ดี

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดียส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยด้านการพัฒนา เช่น การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับการศึกษาในระดับต่าง ๆ หรือการพัฒนาระบบโดยนำเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นมาใช้ในการเรียนการสอนได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ การนำมัลติมีเดียมาใช้ในการเรียนการสอน สามารถนำมาใช้ได้ในทุกสาขาวิชา ไม่ว่าจะเป็นวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ทักษะทางภาษา ฯลฯ

เนื้อหาเรื่องโลกและดวงดาวและปัญหาในการเรียนการสอน

1. เนื้อหาเรื่อง โลกและดวงดาว

วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)

1.1 โลก

การบอกตำแหน่งบนโลก โลกมีฐานกลมเป็นแกนสมมุติของโลกเอียง 23.5 องศา กับเส้นตั้งฉากบนระนาบสุริยวิถี (ecliptic) โลกหมุนรอบตัวเองจากทิศตะวันตกไปทางทิศตะวันออก 1 รอบ = 24 ชั่วโมง การที่โลกหมุนรอบแกนสมมุติทำให้เราทราบจุดสองจุดที่แน่นอน คือ ขั้วเหนือและขั้วใต้ เส้นลองจิจูด (longitude) หรือเส้นแวง เป็นเส้นสมมุติที่ลากจากขั้วโลกเหนือตั้งฉากกับเส้นศูนย์สูตรไปยังขั้วโลกใต้ มีทั้งหมด 360 เส้น ลองจิจูดมีค่าตั้งแต่ 0-180 องศา (องศาตะวันออก/องศาตะวันตก) เส้นไพรม์เมริเดียน (prime meridian) คือเส้นลองจิจูดที่ 0 องศา ลากผ่านตำบลกรีนิช (Greenwich) ในกรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ ใช้เป็นเส้นกำหนดเวลามาตรฐานโลก เส้นลองจิจูดที่ 180 องศาตะวันออกและ 180 องศาตะวันตกเป็นเส้นเดียวกัน เรียกว่า เส้นเขตวัน (international date line) เส้นละติจูด (latitude) หรือเส้นรุ้งเป็นเส้นสมมุติที่ลากขนานกับเส้นศูนย์สูตร โดยซีกโลกเหนือมี 90 เส้น และซีกโลกใต้มี 90 เส้น ละติจูดมีค่าตั้งแต่ 0-90 องศา (องศาเหนือ/องศาใต้) เส้นศูนย์สูตร คือ เส้นละติจูดที่ 0 องศา และเป็นเส้นที่แบ่งโลกออกเป็นสองส่วนคือซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้

การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า ท้องฟ้ามีลักษณะเป็นรูปครึ่งทรงกลมรอบตัวผู้สังเกต จุดศูนย์กลางของทรงกลมคือ ตำแหน่งที่เรายืนอยู่ทรงกลมนี้เรียกว่า ทรงกลมท้องฟ้า (celestial sphere) เส้นขอบฟ้า คือ เส้นที่ลากตามแนวครึ่งทรงกลมท้องฟ้า จุดเหนือศีรษะ คือ จุดบนทรงกลมท้องฟ้าที่อยู่เหนือศีรษะผู้สังเกต เส้นค้ง คือ เส้นที่ลากจากจุดเหนือศีรษะไปตามทรงกลมท้องฟ้า โดยให้ตั้งฉากกับเส้นขอบฟ้า มุมเงย (angle of elevation) ใช้สำหรับบอกความสูงของวัตถุท้องฟ้า โดยวัดจากเส้นขอบฟ้าไปยังวัตถุท้องฟ้า มุมอาซิมูท (azimuth) ใช้สำหรับบอกทิศของวัตถุ

ท้องฟ้า วัดจากทิศเหนือตามแนวเส้นขอบฟ้าไปทางทิศตะวันออกจนถึงตำแหน่งจุดตัดของเส้นดิ่งที่ผ่านวัตถุท้องฟ้ากับเส้นขอบฟ้า

1.2 ดวงจันทร์

ดวงจันทร์ เป็นวัตถุท้องฟ้าที่อยู่ใกล้โลกมากที่สุดและเป็นบริวารของโลก ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเองและโคจรรอบโลกจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก การเคลื่อนที่ปรากฏประจำวัน คือ การที่ในคืนหนึ่ง ๆ คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์เคลื่อนที่จากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก มีผลเนื่องจากการหมุนรอบตัวเองของโลก การเคลื่อนที่ที่แท้จริง คือ ในเวลาเดียวกันของแต่ละคืน การที่คนบนโลกเห็นดวงจันทร์เคลื่อนที่จากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก เราเห็นดวงจันทร์ปรากฏตำแหน่งเดิมช้าลงวันละ 50 นาทีและมุมเงยมีค่าลดลงวันละประมาณ 12 องศา

คติของดวงจันทร์ คือ การที่คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์ในแต่ละคืนมีส่วนสว่างแตกต่างกัน เราจึงนำมาใช้ในการนับวันข้างขึ้นข้างแรม

1.3 ดวงอาทิตย์

ดวงอาทิตย์ เป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ และเป็นแหล่งให้พลังงานแก่ดาวเคราะห์ โดยที่โลกและดาวเคราะห์อื่น ๆ ต่างโคจรรอบดวงอาทิตย์ การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ในแต่ละวันจะแตกต่างกันวัดได้จากค่ามุมอาซิมุทและมุมเงย การที่เราเห็นตำแหน่งขึ้นและตกของดวงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงไปทุกวันนี้ เนื่องจากโลกหมุนรอบตัวเอง โดยมีแกนสมมุติของโลกเอียง 23.5 องศา กับเส้นตั้งฉากบนระนาบสุริยวิถี (ecliptic) ขณะที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยทำให้เกิดผลใน 3 ลักษณะ คือ 1.มีการเปลี่ยนแปลงกลางวันและกลางคืน 2.การเปลี่ยนแปลงฤดูกาล และ 3.ลักษณะภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปตามละติจูดของโลก

ค่าของมุมเงยจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อถึงค่าสูงสุด (90°) ค่ามุมเงยจะค่อย ๆ ลดลง ในขณะที่มุมอาซิมุทจะค่อย ๆ เปลี่ยนค่าไปทุกครั้ง

1.4 ดาวฤกษ์

ดาวเหนือ เป็นดาวที่คนบนโลกมองเห็นอยู่ตำแหน่งเดิมอยู่ในกลุ่มดาวหมีเล็ก แต่จริง ๆ แล้ว เคลื่อนที่ไปพร้อม ๆ กับการหมุนของแนวแกนหมุนของโลก เราจะสังเกตเห็นได้จากกลุ่มดาวจระเข้และกลุ่มดาวค้างคาว แนวแกนของโลกชี้ไปยังดาวเหนือในปัจจุบันทำมุมประมาณ 23.5 องศา กับเส้นตั้งฉากบนระนาบสุริยวิถี (ecliptic) อีกประมาณ 13,000 ปี แนวแกนของโลกจะชี้ไปยังดาววิกา คนที่อยู่บริเวณซีกโลกเหนือ ณ ตำแหน่งละติจูดที่เท่าใดก็将会เห็นดาวเหนือสูงจากเส้นขอบฟ้าทำมุมเท่านั้นเสมอ ดังนั้นในการบอกตำแหน่งบนโลกมักใช้ดาวเหนือเป็นตัวบอกตำแหน่ง คนที่อยู่บริเวณซีกโลกใต้ จะไม่สามารถมองเห็นดาวเหนือได้ เนื่องจากส่วนโค้งของโลกบังเอาไว้ แต่สามารถมองเห็นกลุ่มดาวกลุ่มหนึ่งได้ คือ กลุ่มดาวกางเขนใต้ (southern cross) หรือที่

คนไทยเรียกว่า ดาววาว กลุ่มดาวค้างคาวประกอบด้วยดาวฤกษ์จำนวน 5 ดวงเรียงกันเป็นรูปตัวเอ็ม (m) หรือตัว ดับเบิลยู (w) เราสามารถใช้กลุ่มดาวค้างคาวหาดำแหน่งดาวเหนือได้โดยลากเส้นแบ่งครึ่งมุมดาวดวงที่ 123 จะชี้ ไปยังดาวเหนือ กลุ่มดาวจระเข้ หรือ กลุ่มดาวหมีใหญ่ประกอบด้วยดาวฤกษ์ 7 ดวง เราสามารถใช้กลุ่มดาวจระเข้หาดาวเหนือได้โดยลากเส้นตรงจากดาว เมแรค ผ่านดาว ดูเบไปยังดาวเหนือและเราสามารถเห็นกลุ่มดาวจระเข้ ตั้งแต่หัวค่ำไปจนถึงเช้ามีดในระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน

1.5 กลุ่มดาวจักรราศี

กลุ่มดาวจักรราศี เป็นกลุ่มดาวรูปต่าง ๆ ที่ถูกจัดไว้ประจำ 12 ราศี หรือ 12 นักษัตร ซึ่งตรงกับชื่อเดือนทั้ง 12 เดือน ได้แก่ กลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ แพะทะเล คนยิงธนู แมงป่อง คันชั่ง หงูพรมจรรย์ สิงโต ปู คนคู่ วัว แกะและกลุ่มดาวปลา ซึ่งในการดูจะต้องใช้แผนที่ดาวช่วยในการหา ตำแหน่งของกลุ่มดาวต่าง ๆ ซึ่ง ในการดูสถานที่จริง ๆ อาจเกิดปัญหาต่าง ๆ มากมาย ทำให้ไม่อาจสามารถดูจากของจริงได้เสมอไป ต้องอาศัยสื่ออื่นเข้ามาช่วยประกอบในการเรียนรู้

2. ปัญหาในการเรียนการสอน

ปัญหาในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง โลกและดวงดาว ที่ได้จากการสังเกตการเรียนการสอนและสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล จังหวัดอุดรธานี (ปีการศึกษา 2545) มีดังนี้

ปัญหาด้านครูผู้สอน

1. เนื้อหาวิชายุ่งยากซับซ้อน ใช้เวลานานกว่าจะสอนให้จบบทเรียน
2. การอธิบายในชั้นเรียน ผู้สอนไม่สามารถทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้ชัดเจน ยกแก่การจะเข้าใจ เช่น การขึ้นตกของดวงอาทิตย์ การเคลื่อนที่ของดวงจันทร์ และกลุ่มดาวต่าง ๆ เป็นต้น

3. ครูผู้สอนดูแลนักเรียนได้ไม่ทั่วถึง เนื่องจากนักเรียนในชั้นเรียนมีจำนวนมากและมีความสนใจ ความถนัดที่แตกต่างกัน

ปัญหาด้านผู้เรียน

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง โลกและดวงดาว ค่อนข้างต่ำ
 2. นักเรียนไม่มีโอกาสศึกษาปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริงได้ตลอดเวลา
 3. พื้นฐานและความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนไม่เท่าเทียมกัน
- ตลอดจนความสนใจในการเรียน ขณะอยู่ในชั้นเรียนก็แตกต่างกัน

ปัญหาด้านสื่อการสอน

1. ขาดสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ ตรงตามหลักสูตรและเนื้อหาวิชา
2. ขาดสื่อการสอนที่จะช่วยตอบสนองในเรื่องของความแตกต่างระหว่างผู้เรียน
3. การศึกษาจากสื่อของจริงทำได้ยาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่อยู่ไกลตัวและต้องใช้เวลาก่อนข้างมากที่จะเรียนรู้ได้

จากการศึกษาเนื้อหาเรื่องโลกและดวงดาวและปัญหาในการเรียนการสอนทั้ง ด้านครู ผู้สอน ผู้เรียนและสื่อการสอนแล้ว ผู้วิจัยจึงนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย ซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ สามารถช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี อาทิ สร้างสถานการณ์จำลองโดยใช้ภาพเคลื่อนไหว (animation) ประกอบเสียงบรรยาย ทำให้ผู้เรียนเห็นภาพได้อย่างชัดเจนและเรียนรู้เนื้อหาที่อยู่ไกลตัวได้รวดเร็วและง่ายยิ่งขึ้น