



การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน เรื่อง เคมีนิวเคลียร์ของนักศึกษาสาขาเทคโนโลยี
สารสนเทศ ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

Study of Learning Achievement by Using Computer Assisted
Instruction on Nuclear Chemistry for 1st year Information Technology
Students, Phetchabun Rajabhat University

ขวัญจิตต์ อนุกุลวัฒนา

รายงานฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนประเภทวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

๒๕๕๔

ชื่อเรื่อง	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เคมีนิวเคลียร์ของนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ผู้วิจัย	นางสาวขวัญจิตต์ อนุกุลวัฒนา
หน่วยงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ปีที่ทำการวิจัย	2554

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเบื้องต้น เรื่องเคมีนิวเคลียร์ระหว่างก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 17 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.54 และ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีนิวเคลียร์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ รูปแบบการวิจัยครั้งนี้คือ One Group Pretest-Posttest Design วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการใช้สถิติ t-test สำหรับเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และใช้ค่าเฉลี่ย (X) สำหรับศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน

ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่าผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้น และผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจในด้านเนื้อหา การจัดรูปแบบนำเสนอ ความสวยงาม การกระตุ้นการเรียนรู้ อยู่ในระดับพึงพอใจมากถึงมากที่สุด และมีคะแนนความพึงพอใจโดยรวมอยู่ที่ 8.65 จากคะแนนเต็ม 10

Title	A study of learning achievement by using computer assisted instruction on nuclear chemistry for information technology students
Author	Kwanjit Anukulwattana
Institute	Phetchabun Rajabhat University
Year	2554

Abstract

The purposes of this study were 1) to compare learning achievements between pre-test and post-test of the subject learning with Computer Assisted Instruction (CAI) on nuclear chemistry and 2) to study the students's satisfaction for CAI on nuclear chemistry

The sample group of this research was the information technology undergraduate students in the second semester of the academic year 2010 at Phetchabun Rajabhat University. 17 subjects were drawn by the Simple Random Sampling technique.

The instruments used in this study included 1) the CAI on nuclear chemistry which had an effectiveness index of 0.54 and 2) the 10-items learning achievement test on nuclear chemistry. The One group Pretest-Posttest Design was used in the study. The data analysis was implemented by t-test for comparing students' learning achievement and mean (X) for study on students's satisfaction.

The results showed that 1) the students which learned from CAI had the posttest score higher than the pretest score at the 0.05 level of significance which

testified that the students had made a progress in learning and 2) the level of students satisfaction for the content, the presentation format, the beauty and the learning motivation on CAI were very satisfied to most satisfied and the overall satisfaction was 8.65 from 10.

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่อุดหนุนทุนวิจัยประเภทวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๔

ขอขอบคุณนายพัฒนพงษ์ ลีละวัฒนกุลที่ให้ความช่วยเหลือในการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเคมีนิวเคลียร์

นางสาวขวัญจิตต์ อนุกุลวัฒนา

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
- ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย	1
- วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
- ขอบเขตของการวิจัย	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4
- จิตวิทยาการรับรู้ที่มีผลต่อการเรียนรู้	16
- การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	21
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	25
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
- ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	29
- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	29
- ตัวแปรที่ทำการวิจัย	29
- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	30

- การเก็บรวบรวมข้อมูล	30
- รูปแบบการวิจัย	31
- สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	31

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล

- ผลการหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์	32
- ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	33
- ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	34

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

35

บรรณานุกรม

36

ภาคผนวก

39

ภาคผนวก ก ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

40

ภาคผนวก ข คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนน

43

ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประวัติผู้วิจัย

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์	32
ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์	33
ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	34
ตารางที่ ข1 คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	43
ตารางที่ ข2 คะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	44

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

การเรียนการสอนในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ความแตกต่างระหว่างบุคคลที่มีผลต่อการเรียนรู้ อันได้แก่ อัตราเร็วในความสัมฤทธิ์ วิธีการเรียน ความสามารถ ความสนใจ (ดิลก, 2540) ซึ่งทำให้ผู้เรียนแต่ละคนใช้เวลาเพื่อทำความเข้าใจในบทเรียนได้ต่างกัน ผู้ที่เรียนเก่งสามารถเรียนรู้ได้เร็วกว่าผู้ที่เรียนอ่อน และผู้ที่เรียนอ่อนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียนได้ถ้าใช้เวลามากขึ้นหรือใช้วิธีการสอน สื่อการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน ฉะนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วย เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนบรรลุวัตถุประสงค์อย่างเดียวกัน และจากการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนสมัยใหม่ แสดงให้เห็นว่าวิธีการสอนหนึ่งๆ จะเหมาะสมกับผู้เรียนกลุ่มหนึ่งหรือคนหนึ่งภายใต้สถานการณ์หนึ่งเท่านั้น (อรพรรณ, 2530) ด้วยเหตุนี้การนำสื่อมาใช้ประกอบการเรียนการสอนนั้นจึงมีความสำคัญอย่างมาก ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ เกิดความกระตือรือร้นที่จะใฝ่เรียน สื่อการสอนที่ดีย่อมช่วยให้การเรียนรู้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพโดยจะต้องมีความสอดคล้องกับเนื้อหา รูปแบบและจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน และเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน (วรรณา, 2532) เครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนมีอยู่หลายประเภท เช่น สไลด์ วีดีโอ คอมพิวเตอร์ ฯลฯ โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์นั้นถือได้ว่าเป็นเครื่องมือการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง ซึ่งเข้ามามีบทบาทอย่างรวดเร็ว และช่วยให้การเรียนการสอน และการฝึกอบรมมีประสิทธิภาพสูงขึ้น อีกทั้งราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันก็มีราคาไม่แพงเหมือนแต่ก่อน ในขณะที่ประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น และยังสามารถนำไปใช้ได้ทั้งในห้องเรียน ศูนย์สื่อการสอน หรือห้องสมุดได้สะดวกอีกด้วย (ชลียา, 2540) คอมพิวเตอร์จึงเป็นสื่อการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ เนื้อหาวิชาต่างๆ ผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นิยมเรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถือได้ว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด เมื่อเทียบกับบทเรียนโปรแกรมและบทเรียนโมดูล (บุรณะ, 2538) นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถโต้ตอบกับผู้เรียน สามารถให้ภาพและเสียงตลอดจนข้อความที่เคลื่อนไหวได้ ซึ่งนอกจากจะทำให้การเรียนในห้องเรียนเหมือนจริงมากขึ้นแล้ว ยังจะเป็นการเพิ่มแรงจูงใจใ้ห้อยากเรียนรู้ และทำกิจกรรมต่างๆ ได้มากขึ้น (กฤษมันต์, 2536)

ยิ่งไปกว่านั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังช่วยในเรื่องของการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนโดยตรง และต่อเนื่อง อีกทั้งยังตอบสนองต่อคำถามหรือข้อมูลที่ป้อนเข้าในทันที ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน (คมสัน, 2542) ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ ถือได้ว่าเป็นจุดเด่น หรือข้อได้เปรียบประการสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับสื่ออื่นๆ (ถนอมพร, 2541) ดังนั้นการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีการใช้งานกันอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน

การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาช่วยในการเรียนการสอนนั้นมีอยู่หลากหลาย เนื้อหาวิชา และสาขาวิชาเคมีก็เป็นอีกสาขาหนึ่งที่เนื้อหาวิชามีความเหมาะสม เนื่องจากการเรียนวิชาเคมีนั้น ผู้เรียนต้องใช้จินตนาการสูง เพราะเป็นการเรียนรู้ในสิ่งที่ตามองไม่เห็น ต้องคิดภาพตาม เนื้อหาที่เรียน ซึ่งถ้าผู้เรียนไม่มีพื้นฐานความรู้ที่ดี จินตนาการไม่ออก ก็จะเรียนไม่เข้าใจ ส่งผลให้ผู้เรียนบางคนไม่อยากเรียนไปด้วย ประกอบกับการวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานเบื้องต้นทางเคมีของผู้เรียนคือ นักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ปีการศึกษา 2553 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 17 คน คะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยใช้เกณฑ์ดังนี้คือ คะแนน 16-20 แสดงว่ามีความรู้พื้นฐานทางเคมีอยู่ในระดับดี คะแนน 11-15 แสดงว่ามีความรู้พื้นฐานทางเคมีอยู่ในระดับปานกลาง ถ้าคะแนนต่ำกว่า 11 แสดงว่ามี ความรู้พื้นฐานทางเคมีอยู่ในระดับต่ำ พบว่านักเรียนจำนวน 10 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 60 มีความรู้พื้นฐานเบื้องต้นทางเคมีอยู่ในระดับต่ำ นักเรียนจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 30 มีความรู้พื้นฐานเบื้องต้นทางเคมีระดับปานกลาง และมีนักเรียนเพียง 2 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 10 เท่านั้น ที่มีความรู้พื้นฐานเบื้องต้นทางเคมีอยู่ในระดับดี ผู้สอนจึงคิดว่า การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาเคมีสำหรับอุตสาหกรรม เรื่อง เคมีนิวเคลียร์ ที่มีเนื้อหาที่ต้องใช้จินตนาการสูง จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นเป็นที่น่าพอใจ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเบื้องต้น เรื่องเคมีนิวเคลียร์ระหว่างก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 3.1 เป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาเคมีเบื้องต้น
- 3.2 ได้แนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในการสอนวิชาอื่น

4. ขอบเขตของการวิจัย

- 4.1 ขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับอุดมศึกษา สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553
- 4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา คือ เนื้อหาวิชาเคมีสำหรับอุตสาหกรรม เรื่อง พันธะเคมี
- 4.3 ขอบเขตด้านตัวแปร คือ ตัวแปรต้น คือ การเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีสำหรับอุตสาหกรรม เรื่องพันธะเคมี
- 4.4 ขอบเขตด้านระยะเวลา คือ ทำการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยได้แบ่งออกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาการเรียนรู้ที่มีต่อการเรียนรู้
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer – assisted instruction) เป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้มีนักการศึกษาหลายคนเชื่อว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาวิชาได้ด้วยตนเองและช่วยลดภาระการสอน โดยใช้เป็นสื่อเสริมการสอน (ศักดิ์ดา, 2536)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อยุคใหม่ที่มีประสิทธิภาพมากและยังมีข้อได้เปรียบเหนือสื่ออื่นๆ ด้วยกันหลายประการ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงกลายเป็นสื่อการศึกษาที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากขึ้นในแวดวงของครู อาจารย์ และนักการศึกษาในปัจจุบัน (ถนอมพร, 2541) การนำเอาคอมพิวเตอร์ซึ่งนับว่าเป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่งมาใช้ในวงการศึกษา นั้น สามารถใช้ได้ทั้งในด้านการบริหารและใช้ในด้านการศึกษาที่เรียกว่า การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน (Computer – based instruction : CBI) แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ คอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการ (Computer – managed instruction) และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer – assisted instruction) (วารินทร์, 2531)

1.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ถือได้ว่าเข้ามามีบทบาทอย่างยิ่งในการนำมาใช้เป็นสื่อในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลในการเรียน แต่การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อช่วยในการเรียนการสอนนั้นก็มีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันบ้างตามหน้าที่ของการนำไปใช้ จึงทำให้มีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป ซึ่งสวัสต์ จิตต์จนะ (2543) ได้กล่าวถึงคำที่ใช้เรียก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในภาษาอังกฤษซึ่งมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปหลายชื่อ เช่น

CAI : Computer – assisted instruction

CBT : Computer -- based teaching

CMI : Computer -- managed instruction

ซึ่งทั้ง 3 คำดังกล่าว เป็นคำที่นิยมใช้ในสหรัฐอเมริกา ส่วนในยุโรปก็มีคำที่ใช้เป็นของตนเอง เช่น

CBE : Computer – based education

CAL : Computer – assisted learning และ

CML : Computer – managed learning

นอกจากนี้ Lefrancois (1991) ยังได้กล่าวถึงคำที่ใช้เรียกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มเติมจากที่กล่าวมาแล้ว ได้แก่ CAT (Computer – assisted training) , CBT(Computer – based testing) และ CBT (Computer – based training) จะเห็นได้ว่าคำศัพท์ที่ใช้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีอยู่หลากหลาย แต่ทุกคำก็มีความหมายเหมือนกันอาจจะแตกต่างกันไปบ้าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน และคำที่นิยมใช้เรียกในประเทศไทยก็คือ CAI (Computer – assisted instruction) ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

บุญเกื้อ ครอบหาเวช (2542) ให้ความหมายว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิธีการสอนรายบุคคลโดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กันมีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกันด้วยบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นเครื่องช่วยสอนอย่างหนึ่งที่ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง เป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ที่ส่งมาทางจอภาพ ผู้เรียนจะตอบคำถามทางแป้นพิมพ์ แสดงออกมาทางจอภาพ มีทั้งรูปภาพและตัวหนังสือหรือบางที่อาจใช้ร่วมกันกับอุปกรณ์อย่างอื่นด้วยเช่น สไลด์ วิดีทัศน์ เป็นต้น

วุฒิชัย ประสารสอย (2543) ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เป็นการ จัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน

ทักษิณา สนวนานนท์ (2544) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การสร้าง โปรแกรมบทเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้ อาจต้องมีแบบฝึกหัด บทบาททวน และคำถาม คำตอบไว้พร้อม ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง และเรียนได้เป็นรายบุคคล การสอนโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วย สอนนี้ ถือว่าเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์การสอนแต่ไม่ใช่ผู้สอน

มิตรธิดา อื้อเพชรพงษ์ (2545) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าเป็นระบบ คอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาสาระวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้อย่างเป็นระบบ และ นำเสนอรูปแบบที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนหรือกลุ่ม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมี ประสิทธิภาพ

Grabe (1998) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าเป็นบทบาทที่เกี่ยวข้องกับการ สอน เครื่องมือ และผู้เรียน โดยคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เป็นผู้สอน และมีการโต้ตอบทันทีในระหว่าง การเรียนการสอน ในด้านเครื่องมือคอมพิวเตอร์สามารถช่วยในงานวิชาการ เช่น การพิมพ์ และการ คิดคำนวณ สำหรับผู้เรียนนั้นก็จะเรียนจากคอมพิวเตอร์จากโปรแกรมที่กำหนดไว้ให้

Kruse และ Keil (2000) กล่าวว่าถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นส่วนหนึ่งของการ เรียนรู้หรือการฝึกอบรมที่ใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน (Technology based training) ซึ่งแบ่งออกเป็น ประเภทการสอน สถานการณ์จำลอง และแบบฝึกหัด

จากความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น พอ สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการเรียน การสอน โดยคอมพิวเตอร์จะบรรจุบทเรียนที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์จะ ทำหน้าที่เสนอเนื้อหาความรู้ตามบทเรียนที่บรรจุไว้ในรูปแบบต่างๆ ที่มีทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก และเสียง นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถโต้ตอบกับ ผู้เรียนได้ทันทีเป็นการเสริมแรงแก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียน ไม่เบื่อหน่าย

1.2 คุณลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในทางการศึกษาในปัจจุบันนั้นมีความนิยมมากขึ้นตามลำดับ สื่อการศึกษาทางคอมพิวเตอร์ที่ใช้มีลัทธิเดียวในการนำเสนอเนื้อหาที่อยู่ในรูปของซีดี-รอมมีมากขึ้น จนทำให้เกิดความสับสนว่า สื่อเหล่านั้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่ แต่ถ้าพิจารณาให้ละเอียดแล้ว สื่อทางคอมพิวเตอร์ดังกล่าวอาจเป็นเพียงแค่อุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเสนอ (Presentation media) เนื่องจากขาดคุณลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ ดังที่ ฌอนมพร เลอาห์จรัสแสง (2541) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 คุณลักษณะ ซึ่งได้แก่

1.2.1 สารสนเทศ (Information) หมายถึง เนื้อหาสาระ (Content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดีซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้

1.2.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) คือ ลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอให้ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตน รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเขียนที่เหมาะสมกับตนได้ การควบคุมการเรียนรู้ของตนนี้มีอยู่หลายลักษณะด้วยกันลักษณะสำคัญได้แก่

1.2.2.1 การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ข้ามส่วนใด ออกจากบทเรียนเมื่อใดหรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา

1.2.2.2 การควบคุมลำดับของการเรียน การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ก่อนหลังหรือการสร้างลำดับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1.2.2.3 การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ ความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือทำแบบทดสอบหรือไม่ หากทำจะทำมากน้อยเพียงใด

1.2.3 การโต้ตอบ (Interaction) ในที่นี้คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนการสอนที่ดีที่สุดก็คือการเรียนการสอนในลักษณะที่เปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบ มาอย่างดีจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่าง ต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน

1.2.4 การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate feedback) เป็นลักษณะที่ขาดไม่ได้ อีกประการหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) แล้วผล ป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) อย่างหนึ่งการให้ผลป้อนกลับ แก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบ หรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่นักเรียนเป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองได้

Hannafin และ Peck (1988) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ ดีไว้ดังนี้

1. สร้างขึ้นตรงตามวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ ตามที่ผู้สอนตั้งไว้ และผู้เรียนสามารถประเมินด้วยตนเองว่าบรรลุจุดประสงค์แต่ละข้อหรือไม่
2. บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน ต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญว่า ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในระดับใด ไม่ควรให้ยากหรือง่ายเกินไป
3. บทเรียนที่ดีควรมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากที่สุด เพราะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้ 2 ทาง (Two-way communications)
4. บทเรียนควรมีลักษณะเป็นการเรียนการสอนรายบุคคล ผู้เรียนสามารถเลือกเรียน หัวข้อที่ตนเองต้องการและข้ามบทเรียนที่เข้าใจแล้วได้ แต่ถ้าบทเรียนที่ไม่เข้าใจก็สามารถเรียนซ่อม เสริมจากข้อแนะนำของคอมพิวเตอร์ได้
5. บทเรียนที่ดีควรคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียน ควรมีลักษณะเร้าความสนใจ ตลอดเวลา เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนอยู่เสมอ

6. บทเรียนควรสร้างในทางบวกกับผู้เรียน ควรให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเพลิดเพลิน เกิดกำลังใจและควรหลีกเลี่ยงการลงโทษ

7. บทเรียนควรจัดทำให้แสดงผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนให้มากๆ โดยเฉพาะการแสดงผลย้อนกลับในทางบวก จะทำให้ผู้เรียนชอบไม่เบื่อง่าย

8. บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน และปรับเปลี่ยนให้ง่ายต่อกลุ่มผู้เรียนเหมาะกับการจัดตารางเวลาเรียน ควรคำนึงถึงการใส่เสียง ระดับเสียง หรือดนตรีประกอบควรเป็นที่ดึงดูดใจผู้เรียนด้วย

9. บทเรียนที่ดีควรมีการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างเหมาะสมควรหลีกเลี่ยงคำถามที่ง่ายและตรงเกินไป หรือข้อความที่ไร้ความหมาย การตัดสินใจตอบควรให้แจ่มแจ้ง ไม่คลุมเครือและไม่เกิดความสับสนหรือขัดแย้งในคำตอบ

10. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรใช้คอมพิวเตอร์เพื่อเป็นแหล่งทรัพยากรทางด้านการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ควรใช้สมรรถนะของคอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่ เช่น การเสนอด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวประกอบตัวอักษร หรือให้มีแสงเสียงเน้นที่ความสำคัญหรือวัสดุต่างๆ

11. บทเรียนที่ดี ควรได้รับการออกแบบตามหลักของการออกแบบบทเรียนที่ประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน การจัดลำดับขั้นตอนการสอนและสำรวจทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

12. บทเรียนที่ดีควรมีการประเมินผลในทุกๆ ด้าน เช่น การประเมินคุณภาพของผู้เรียน รวมถึงประสิทธิภาพของบทเรียน ความสวยงาม ความตรงประเด็น และเจตคติของผู้เรียน เป็นต้น

1.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ตามลักษณะวิธีการนำไปใช้ในการสอนสรุปได้ดังนี้ (ถนอมพร 2541; คมสัน)

1.3.1 ประเภทการสอน (Tutorial instruction) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ในรูปแบบของเรื่องราว ข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกแบบรวมกัน และให้ผู้เรียนตอบคำถามและให้ตัดสินใจเองว่า จะยังคงทบทวนความรู้ที่เสนอในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบท

ใหม่ต่อไป เพราะการเรียนรู้โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นผู้เรียนจะสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนได้ตามความต้องการของตนเอง

1.3.2 ประเภทแบบฝึกหัด (Drills and practice) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เข้าใช้เข้าใจแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหา ในบทเรียนนั้นๆ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความคิดรวบรวม และความรู้ความเข้าใจ ในเรื่องราวกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ มาก่อนจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้

1.3.3 ประเภทสถานการณ์จำลอง (Simulation) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียนในรูปแบบการจำลองภาพ โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงและบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (Problem-solving) ในตัวบทเรียนเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก

1.3.4 ประเภทเกมเพื่อการสอน (Instructional game) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน สามารถช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวัน รูปแบบของเกมเพื่อการสอนนั้นคล้ายคลึงกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองแต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

1.3.5 ประเภททดสอบ (Tests) คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภททดสอบคือ การที่ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับทันที (Immediate feedback) และมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนหรือผู้ที่ได้รับการทดสอบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบก็ยังคงมีความแม่นยำและรวดเร็วอีกด้วย

1.3.6 ประเภทการค้นพบ (Discovery) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้น จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

1.3.7 ประเภทการแก้ปัญหา (Problem – solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิดการตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหา และเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา โปรแกรมชนิดนี้คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

1.4 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ฅนอมพร (2541) และ จีรารัตน์ (2542) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1.4.1 ขั้นตอนที่ 1 การเตรียม (Preparation) โดยจะต้องเตรียมในเรื่องดังต่อไปนี้

1.4.1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine goals and objectives)

1.4.1.1.1 ตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนจะสามารถใช้บทเรียนนี้ในลักษณะใด เป็นบทเรียนหลัก เป็นบทเรียนเสริม เป็นแบบฝึกหัดเพิ่มเติม หรือเป็นแบบทดสอบ เป็นต้น

1.4.1.1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน คือ เมื่อผู้เรียนเรียนจบแล้ว จะสามารถทำอะไรได้บ้าง

1.4.1.1.3 ควรทราบพื้นฐานของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย (Target audience)

1.4.1.1.4 พิจารณถึงวิธีการประเมินผลควบคู่ไปด้วย เช่น รูปแบบคำถาม จำนวนข้อคำถาม เป็นต้น

1.4.1.2 รวบรวมข้อมูล (Collect resources) หมายถึง การเตรียมพร้อมทางด้านของทรัพยากรสารสนเทศ (Information resources) ซึ่งมีดังนี้

1.4.1.2.1 ทรัพยากรในส่วนของเนื้อหา ได้แก่ ตำรา หนังสือ วารสารทางวิชาการ หนังสืออ้างอิง ภาพต่างๆ รวมไปถึงผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.4.1.2.2 ทรัพยากรในส่วนของการออกแบบบทเรียน ได้แก่ หนังสือการออกแบบบทเรียน กระดาษสำหรับเขียนผังแสดงลำดับเรื่อง (Storyboard) สื่อสำหรับทำกราฟิก โปรแกรมประมวลผลคำและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียน

1.4.1.2.3 ทรัพยากรในส่วนของการนำเสนอ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ คู่มือต่างๆ และผู้เชี่ยวชาญการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.4.1.3 เรียนรู้เนื้อหา Learn content อาจทำได้โดยวิธีดังต่อไปนี้

1.4.1.3.1 เตรียมการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียน

1.4.1.3.2 ศึกษาจากหนังสือและเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียน หรือการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

1.4.1.4 สร้างความคิด (Generate ideas) หรือการระดมสมอง หมายถึง การกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่างๆ จากทีมงาน โดยความคิดสร้างสรรค์ในขั้นนี้จะยึดถือปริมาณมากกว่าการประเมินค่าความถูกต้องเหมาะสม ซึ่งมีกติกาอยู่ 4 ประการ คือ

1.4.1.4.1 การห้ามวิจารณ์ (Suspend judgement)

1.4.1.4.2 การคิดโดยอิสระ (Free wheel)

1.4.1.4.3 การเน้นปริมาณ (Quantity)

1.4.1.4.4 การกระตุ้นความคิดอย่างต่อเนื่อง (Cross fertilize)

1.4.2 ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน (Design instruction) ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่งในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกมาในลักษณะใด ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.4.2.1 ทอนความคิด (Elimination of ideas) หลังจากได้มีการระดมสมองแล้ว นำความคิดทั้งหมดมาทำการประเมิน และคัดเอาข้อคิดที่ไม่อาจปฏิบัติได้ออกไป และรวบรวมความคิดที่น่าสนใจมาพิจารณาอีกครั้ง

1.4.2.2 วิเคราะห์งานและแนวคิด (Task and concept analysis) โดยแบ่งการวิเคราะห์ได้ดังนี้

1.4.2.2.1 การวิเคราะห์งาน (Task analysis) เป็นการวิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาจนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ต้องการ

1.4.2.2.2 การวิเคราะห์แนวคิด (Concept analysis) คือ ขั้นตอนในการวิเคราะห์เนื้อหาซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาอย่างพินิจพิจารณาทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและเนื้อหาที่ชัดเจนเท่านั้น

1.4.2.3 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary lesson description) การนำงานและแนวคิดที่ได้วิเคราะห์แล้ว โดยวิธีการในการวิเคราะห์การเรียนการสอน ซึ่งประกอบไปด้วย การกำหนดประเภทของการเรียนรู้ ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การกำหนดขั้นตอนและทักษะที่จำเป็น การกำหนดปัจจัยหลักที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนแต่ละประเภท และสุดท้ายคือ การจัดระบบความคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งการออกแบบลำดับ (Sequence) ของบทเรียนที่ดีที่สุด

1.4.2.4 การประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and revision of the design) การประเมินนั้นเป็นสิ่งที่ต้องทำอยู่เป็นระยะๆ ทั้งระหว่างการออกแบบและหลังการออกแบบ ดังนั้น หลังการออกแบบแล้ว จึงควรที่จะมีการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบและโดยผู้เรียน

1.4.3 ขั้นตอนที่ 3 การเขียนผังงาน (Flowchart lesson) โดยการแสดงการเริ่มต้นและจุดจบของเนื้อหา แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงของบทเรียน แสดงการปฏิสัมพันธ์ของกรอบต่างๆ ของบทเรียน แสดงเนื้อหา จะใช้แบบสาขา หรือแบบเส้นตรง

1.4.4 ขั้นตอนที่ 4 การสร้าง Storyboard (Create storyboard) เป็นขั้นตอนการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปมัลติมีเดียต่างๆ ลงบนกระดาน เพื่อให้การนำเสนอ

ข้อความและสื่อในรูปแบบต่างๆ เป็นไปอย่างเหมาะสม ขั้นตอนการสร้าง Storyboard รวมไปถึงการเขียนสคริปต์ สคริปต์ในที่นี้คือ เนื้อหาข้อความในบทเรียน ที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอ ซึ่งได้แก่ เนื้อหา ข้อมูล คำถาม ผลป้อนกลับ คำแนะนำ คำชี้แจง ข้อความเรียกความสนใจ ภาพนิ่ง และ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

1.4.5 ขั้นตอนที่ 5 การสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program lesson) ขั้นนี้จะดำเนินการตาม Storyboard ที่วางไว้ทั้งหมดนับตั้งแต่การออกแบบหน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษร สีพื้น และสีตัวอักษร นอกจากนี้ยังมีข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

1.4.5.1 การใส่เนื้อหาและกิจกรรม (Input content) ได้แก่ ข้อมูลที่จะแสดงบนจอ สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง ข้อมูลสำหรับควบคุมการตอบสนอง

1.4.5.2 การใส่ข้อมูลและแผนการสอน (Input teaching plan)

1.4.5.3 สร้างบทเรียน (Generate courseware) โดยใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ เช่น Multimedia toolbook หรือ Authorware ได้แก่

1.4.5.3.1 การสร้างภาพ เช่น ภาพลายเส้น ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

1.4.5.3.2 การสร้างเสียง

1.4.5.3.3 การสร้างเงื่อนไขบทเรียน เช่น การโต้ตอบ การเสริมแรง

1.4.5.3.4 การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละกรอบ แต่ละหัวข้อ

1.4.6 ขั้นตอนที่ 6 การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce supporting material) เอกสารประกอบบทเรียนอาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ คู่มือการใช้งานของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่างๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมทั่วไป เช่น ใบงาน เป็นต้น

1.4.7 ขั้นตอนที่ 7 ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and revise) ในขั้นสุดท้าย จำเป็นต้องมีการประเมินบทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมด โดยผู้เชี่ยวชาญ และประเมินพฤติกรรมของผู้ใช้บทเรียนและทำการสัมภาษณ์ผู้เรียนหลังการใช้บทเรียน เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไขใหม่จนกว่าจะได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีที่สุด

1.5 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งสรุปได้ดังนี้ (จิตติมา 2538; สุรงค์ 2541)

1.5.1 ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน ทั้งนี้เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณสมบัติและประโยชน์ที่เห็นได้ชัดเจนก็คือ

1.5.1.1 คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนจะมีความกระตือรือร้นเนื่องมาจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่

1.5.1.2 ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตน ไม่ต้องอายผู้อื่น ผู้ที่เรียนเร็วไม่ต้องเสียเวลารอผู้ที่เรียนช้ากว่า

1.5.1.3 การใช้สี ดนตรี ภาพลายเส้นที่มีการเคลื่อนไหว เป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ อยากทำแบบฝึกหัดและทำกิจกรรมต่างๆ

1.5.1.4 ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนต้องการ ไม่จำเป็นต้องต้องกำหนดเวลาตายตัวและมีโอกาสเรียนซ้ำได้หลายครั้งเท่าที่ต้องการ

1.5.1.5 ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) ทันที เป็นการย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้ และเป็นการเสริมแรงให้นักเรียนอยากเรียนมากยิ่งขึ้น

1.5.1.6 บทบาทของครูจะเป็นผู้คอยให้การช่วยเหลือผู้เรียน ทำให้ครูมีเวลาในการติดตามตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น

1.5.1.7 ช่วยลดงานสอนที่น่าเบื่อหน่ายสำหรับครู เช่น การฝึกหัดซ้ำๆ ซากๆ

1.5.1.8 ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนไว้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้

1.5.1.9 ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำมาใช้ในลักษณะการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นโดยทันที

1.5.1.10 เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิดเนื่องมาจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

1.5.1.11 ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการใช้คอมพิวเตอร์และวิชาที่เรียน

1.5.1.12 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอบทเรียนให้กับผู้เรียนได้อย่างคงที่ โดยไม่เหน็ดเหนื่อยหรือหลงลืม

1.5.2 ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คล้ายกับสื่อและนวัตกรรมการสอนอื่น ๆ แม้ว่าจะมีข้อดีอยู่หลายประการ แต่ก็มีข้อจำกัดอยู่ในตัวของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเอง ได้แก่

1.5.2.1 ถึงแม้ว่าค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะลดลงมากแล้วก็ตาม แต่การที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาบางสถานที่นั้น จำเป็นต้องมีการพิจารณากันอย่างรอบคอบเพื่อให้คุ้มกับค่าใช้จ่าย ตลอดจนการดูแลรักษาด้วย

1.5.2.2 การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนั้นนับว่ายังมีน้อยเมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในวงการอื่นๆ ทำให้โปรแกรมบทเรียนการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยมีจำนวนและขอบเขตจำกัดที่จะนำมาเรียนในวิชาต่างๆ

1.5.2.3 การออกแบบโปรแกรมเป็นงานที่ต้องใช้เวลา ความสามารถและครูผู้รู้เนื้อหาวิชาแต่ไม่สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ด้วยตนเอง การพึ่งพานักเขียนโปรแกรม (Programmer) ยังคงต้องพบกับอุปสรรคและข้อจำกัดอยู่

1.5.2.4 การที่จะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบโปรแกรมเองนั้น เป็นงานที่ต้องใช้เวลา สติปัญญา และความสามารถ ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนให้มากยิ่งขึ้น

1.5.2.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม และผู้เรียนจะใช้เวลาและทักษะการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกัน

1.5.2.6 เมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะเริ่มชินกับคอมพิวเตอร์ ทำให้ความกระตือรือร้นและแรงจูงใจที่จะเรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ลดลง

1.5.2.7 ผู้เรียนบางคนโดยเฉพาะผู้ใหญ่อาจจะไม่ชอบโปรแกรมที่เรียนตามขั้นตอน ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้

1.5.2.8 โปรแกรมที่ออกแบบใช้เพื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีส่วนน้อยที่จะส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ส่วนมากจะถูกจำกัดความคิดให้อยู่ในกรอบที่ผู้สร้างโปรแกรมได้ทำได้

1.5.2.9 ในขณะนี้ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ต่างระบบกัน

จากแนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณสมบัติเด่นอยู่หลายประการ เช่น ความสามารถนำเสนอในลักษณะสื่อประสมที่มีทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก และเสียง ตลอดจนคุณลักษณะของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ การคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การให้ข้อมูลป้อนกลับในทันทีช่วยในการเสริมแรงให้กับผู้เรียน ด้วยคุณลักษณะเหล่านี้ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่มีข้อได้เปรียบหลายด้านเมื่อเทียบกับสื่ออื่น แต่อย่างไรก็ตามก็ไม่ได้หมายความว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำไปใช้ได้ดีในทุกสถานการณ์ของการเรียนการสอน ทั้งนี้ควรคำนึงถึงความเหมาะสมของเนื้อหาและคุณลักษณะของผู้เรียนด้วย เพื่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดแก่ผู้เรียน

2. จิตวิทยาการรับรู้ที่มีผลต่อการเรียนรู้

เนื่องจากการเรียนรู้ โดยการใช้สื่อการเรียนการสอนที่มีคุณลักษณะต่างๆ กัน ซึ่งส่งผลต่อการรับรู้ของผู้เรียน การศึกษาเรื่องจิตวิทยาการรับรู้จะนำไปสู่แนวคิดในการพัฒนารูปแบบของเครื่องมือและสื่อการเรียนการสอน ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึง แนวคิดเกี่ยวกับจิตวิทยาการรับรู้ที่มีต่อการเรียนรู้ ได้แก่ ความหมายของการรับรู้ กระบวนการของการรับรู้ องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ และความสำคัญของการรับรู้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ความหมายของการรับรู้

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2532) ให้ความหมายของการรับรู้ไว้ว่า หมายถึง กระบวนการแปลความหมายจากการสัมผัสต่อสิ่งเร้า ซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์เดิมด้วย

ศิริพงศ์ พยอมแย้ม (2533) ให้ความหมายของการรับรู้ไว้ว่า การรับรู้เป็นกระบวนการตีความต่อสิ่งที่รู้สึกได้จากสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัวด้วยอวัยวะรับการสัมผัส (Sensoryorgan)

สุชาติพิทย์ สกุลชีพพัฒนา (2536) ให้ความหมายของการรับรู้ไว้ว่า การรับรู้เป็นกระบวนการแปลความหมายของสิ่งเร้า จากการสัมผัสโดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมช่วยในการแปลความหมายของสิ่งเร้านั้นๆ ออกมาเป็นความรู้ความเข้าใจ

เรียม ศรีทอง (2542) กล่าวว่า การรับรู้เป็นกระบวนการตีความเกี่ยวกับวัตถุและปรากฏการณ์ของการรู้สึกออกเป็นสิ่งที่มีความหมาย ในการตีความนั้นมีส่วนเกี่ยวข้องกับขนาด รูปร่าง การเคลื่อนไหว ระยะทางและที่เกิดการรับรู้ขึ้นขึ้นอยู่กับบูรณาการระหว่างความรู้ในอดีตกับเหตุการณ์ในปัจจุบันที่ได้จากการรู้สึกสัมผัสสิ่งเร้า

สุชา จันทน์แอม (2544) ให้ความหมายของการรับรู้ไว้ว่า การรับรู้ หมายถึง ขบวนการที่คนเรามีประสบการณ์กับวัตถุหรือเหตุการณ์ต่างๆ โดยอาศัยอวัยวะรับสัมผัส

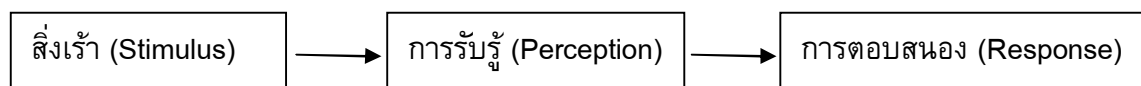
Gleitman (1981) กล่าวว่า การรับรู้เป็นกระบวนการที่ร่างกายสัมผัสสิ่งเร้าแปลความหมายของการสัมผัสนั้นโดยใช้ประสบการณ์เดิม ออกมาเป็นความรู้ความเข้าใจ

Mc Burney (1984) กล่าวไว้ว่า การรับรู้เป็นกระบวนการที่อินทรีย์รับความรู้สึกและตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การรับรู้ หมายถึง กระบวนการรับรู้สิ่งต่างๆ โดยอาศัยอวัยวะรับสัมผัส ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง ซึ่งจะทำหน้าที่ในการรับสิ่งเร้าที่ผ่านเข้ามาและแปลความหมายจากการสัมผัสสิ่งเร้านั้น และส่งผ่านไปเป็นประสบการณ์ทางสมอง เพื่อจะแสดงความรู้สึกออกมาในลักษณะของการกระทำใดกระทำหนึ่ง และยังต้องอาศัยประสบการณ์เดิมด้วย

2.2. กระบวนการของการรับรู้

สุชาติพิทย์ สกุลชีพัฒนา (2536) ได้กล่าวถึงกระบวนการของการรับรู้ไว้ว่า การรับรู้ เป็นกระบวนการที่แทรกอยู่ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยพิจารณาในแง่ของพฤติกรรม คือ



ที่มา : สุชาติพิทย์ สกุลชีพัฒนา. 2536

ดังนั้น การรับรู้จะเกิดขึ้นได้ต้องเป็นไปตามลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 สิ่งเร้ามากระทบอวัยวะสัมผัสของอินทรีย์

ขั้นที่ 2 กระแสประสาทสัมผัสจะวิ่งไปยังระบบส่วนกลาง ซึ่งมีศูนย์กลางอยู่ที่สมอง

ขั้นที่ 3 สมองจะแปลความหมายออกมาเป็นความรู้ความเข้าใจ โดยอาศัย ความรู้เดิม ประสบการณ์เดิม ความจำ เจตคติ ความต้องการ และบุคลิกภาพของบุคคล สิ่งเร้า (Stimulus) การรับรู้ (Perception) การตอบสนอง (Response)

2.3 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้

การที่มนุษย์จะสามารถรับรู้สิ่งต่างๆ ได้อย่างชัดเจนและถูกต้องนั้นต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่าง การจะรับรู้ได้ดีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้ (สุณีย์ ชีรดากร. 2542; สุชา จันทน์เอม.2544)

2.3.1 คุณลักษณะของผู้รับรู้

คุณสมบัติภายในของผู้รับรู้ ซึ่งก่อให้เกิดอิทธิพลต่อการรับรู้ของคนเรา และมีผลทำให้การรับรู้ของคนเรามีลักษณะที่แตกต่างกันไปแต่ละบุคคล คุณลักษณะที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้มีดังนี้

2.3.1.1 ความสมบูรณ์ของอวัยวะรับสัมผัส ถ้าอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ก็จะช่วยส่งเสริมให้การรับรู้แน่นแฟ้นชัดและถูกต้อง แต่ถ้าผิดปกติหรืออ่อนสมรรถภาพ ก็ย่อมทำให้เกิดการรับสัมผัสผิดไปทำให้การรับรู้ด้อยสมรรถภาพลงไปด้วย

2.3.1.2 ประสบการณ์เดิม คนเราจะอาศัยประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ในการแปลความหมายของสิ่งที่ตนรับรู้ และจะทำให้บุคคลรับรู้เหตุการณ์ต่างๆ หรือภาพแตกต่างกันออกไป

2.3.1.3 ความต้องการ ถ้าบุคคลใดต้องการสิ่งใดมาก จะรับรู้สิ่งนั้นได้ดีกว่าสิ่งอื่น

2.3.1.4 ความสนใจและเอาใจใส่ ถ้าหากเรามีความสนใจหรือตั้งใจที่จะรับรู้มักจะเห็นหรือได้ยินสิ่งนั้นก่อน

2.3.1.5 เจตคติ ความรู้สึกและความนึกคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดหรือบุคคลใด ถ้าเป็นไปในทางบวก ก็มักจะเกิดการรับรู้สิ่งเหล่านั้นไปในทางบวกด้วย

2.3.1.6 อารมณ์ ขึ้นอยู่กับอารมณ์ของผู้รับรู้ในขณะนั้น ถ้าอารมณ์ดีก็มักจะไม่พิจารณารายละเอียดของสิ่งเร้ามากนัก แต่ถ้าอารมณ์ไม่ดี ก็อาจจะไม่รับรู้อะไรเลยหรือรับรู้ผิดพลาดมาก

2.3.1.7 ค่านิยม คนที่มีค่านิยมที่แตกต่างกันในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ย่อมเกิดการรับรู้ในสิ่งนั้นแตกต่างกันไปด้วย

2.3.1.8 อิทธิพลของสังคม สภาพความเป็นอยู่ของสังคมและวัฒนธรรมที่ต่างกัน ทำให้คนแต่ละกลุ่มรับรู้ในสิ่งต่างๆ แตกต่างกันไปด้วย

2.3.1.9 บุคลิกภาพของแต่ละบุคคล ย่อมทำให้เขาเกิดการรับรู้ที่แตกต่างกัน

2.3.2 สิ่งเร้าที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้

นอกจากคุณลักษณะของผู้รับรู้ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้แล้ว สิ่งเร้าก็ถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญอีกประการหนึ่ง เนื่องจากสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดการรับรู้ นั่นคือสิ่งเร้าที่ดึงดูดความตั้งใจและความสนใจของเราได้ ซึ่งลักษณะของสิ่งเร้าที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ นั้น ได้มีนักจิตวิทยาได้อธิบายไว้พอสรุปได้ดังนี้ (ปราณี รามสูต. 2542; สุณีย์ ชีรดากร. 2542 ; สุชา จันทน์เอม. 2544)

2.3.2.1 การเปลี่ยนแปลงของสิ่งเร้า (Change of stimulus) สิ่งเร้าที่กำลังเปลี่ยนแปลง หรือเปลี่ยนแปลงในทันทีทันใด หรือ เปลี่ยนแปลงเรื่อยๆ ย่อมดึงดูดความสนใจของคนเรา หรือทำให้คนเราเกิดความใส่ใจต่อสิ่งเร้าเหล่านั้น ได้มากกว่าปกติ

2.3.2.2 การเคลื่อนไหวของสิ่งเร้า (Move of stimulus) การเคลื่อนไหวของสิ่งเร้า มักจะดึงดูดความสนใจของคนเราได้ดีกว่าสิ่งของที่อยู่ในลักษณะหยุดนิ่ง

2.3.2.3 ขนาดของสิ่งเร้า (Size of stimulus) วัตถุที่มีขนาดใหญ่หรือเล็กมากมั่งกดึงดูดความสนใจของคนเราได้มากกว่าวัตถุที่มีขนาดปกติธรรมดา

2.3.2.4 การเกิดซ้ำของสิ่งเร้า (Repetition of stimulus) สิ่งเร้าที่เกิดขึ้นซ้ำๆ และบ่อยๆ ย่อมเรียกร้อง ให้คนเราเกิดความสนใจต่อสิ่งเร้านั้นๆ มากกว่าปกติ

2.3.2.5 ความแปลกใหม่ สิ่งเร้าที่ไม่เป็นไปตามปกติทำให้เกิดความตั้งใจมากกว่าสิ่งเร้าที่เป็นปกติธรรมดา

2.4 ความสำคัญของการรับรู้

การรับรู้เป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งต่อการเรียนรู้ ตลอดจน เจตคติ อารมณ์ และแนวโน้ม พฤติกรรมของผู้รับรู้ ได้มีนักจิตวิทยาได้กล่าวถึงความสำคัญของการรับรู้ไว้ดังนี้ (สุภัททา ปิณฑะ แพทย์.2534)

2.4.1 การรับรู้มีความสำคัญต่อการเรียนรู้

การรับรู้และการเรียนรู้เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกัน เพราะคนเราเรียนรู้จากประสบการณ์ ภายนอก โดยอาศัยประสาทสัมผัสทั้ง 5 เป็นช่องทางในการรับรู้ การรับรู้ทำให้เกิดการเรียนรู้ ถ้าไม่มีการรับรู้การเรียนรู้ก็จะไม่เกิดขึ้น เพราะคนเราไม่มีประสบการณ์เดิมอยู่แล้ว การรับรู้เป็น องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดความคิดรวบยอด เจตคติ อันเป็นส่วนสำคัญยิ่งประการหนึ่งของ กระบวนการเรียนรู้ของคน ทำนองเดียวกัน การเรียนรู้ก็มีผลต่อการรับรู้ครั้งใหม่ เนื่องจากความรู้ ความจำเดิม จะช่วยแปลความหมายให้ทราบว่าเป็นอะไร ซึ่งจะช่วยให้การรับรู้ได้ง่ายและเร็วขึ้น

2.4.2 การรับรู้มีความสำคัญต่อเจตคติ อารมณ์ และแนวโน้มของพฤติกรรม คือ เมื่อรับรู้ สิ่งใดก็ย่อมเกิดความรู้สึกต่อสิ่งนั้น และมีอารมณ์ พัฒนามาเป็นเจตคติ แล้วจึงทำให้เกิดแนวโน้มของ พฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง

2.5 การนำทฤษฎีการรับรู้ไปใช้ในการเรียนการสอน

นอกเหนือจากนี้ การที่คนเราจะมี ความคิด ความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติที่ดีนั้นจะต้องเริ่ม จากการรับรู้ที่ดี ซึ่งจะส่งผลไปสู่การเรียนรู้อย่างถูกต้อง ซึ่งสถิติ วงศ์สวรรค์. (2525) ได้กล่าวถึงการนำ ทฤษฎีการรับรู้มาเป็นหลักสำหรับใช้ในการเรียนการสอน พอสรุปได้ดังนี้

- 2.5.1 การจะสอนบุคคลใด จำต้องเข้าใจบุคคลนั้น ต้องเข้าใจสิ่งแวดล้อมของเขา
- 2.5.2 การเรียนครั้งแรกย่อมเป็นตัวนำในการเรียนครั้งหลังๆ
- 2.5.3 จัดหาสิ่งเร้าที่จะช่วยกระตุ้น ให้ผู้เรียนเกิดการเลือกการรับรู้อย่างถูกต้อง เช่น มีความแปลกใหม่ เปลี่ยนแปลงเรื่อยๆ
- 2.5.4 คำนึงถึงลักษณะของผู้เรียนว่าพร้อมที่จะเกิดการรับรู้ในสิ่งที่จะเรียนมากน้อยเพียงใด
- 2.5.5 การรับรู้ของบุคคลนั้นไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ทันที เพียงแต่เสนอประจักษ์พยานสนับสนุนเท่านั้น แต่การเปลี่ยนแปลงต่างๆ นั้นต้องใช้เวลา
- 2.5.6 ต้องพยายามให้ผู้เรียน รู้ว่าความต้องการ ค่านิยม เจตคติใดมีความสำคัญต่อเขา เพราะสิ่งเหล่านี้ เป็นตัวกำหนดที่สำคัญของการเรียนรู้
- 2.5.7 ปัจจัยทางสรีรวิทยาเป็นตัวกำหนดสำคัญของการรับรู้
- 2.5.8 ถ้ามีการข่มขู่ การรับรู้ของคนเราจะถูกบิดเบือนไป
- 2.5.9 การจัดบทเรียน เริ่มต้นจากผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เดิม และแปลความหมายในสิ่งที่จะรับรู้จากบทเรียนใหม่
- 2.5.10 หาโอกาสให้เด็กได้รับรู้ในสิ่งต่างๆ เพื่อฝึกทักษะ และเพิ่มพูนความสามารถในการรับรู้และเป็นการเรียนรู้ไปด้วย

จากการศึกษาทฤษฎีและจิตวิทยาทางด้านการรับรู้ สรุปได้ว่า การที่มนุษย์เราจะรับรู้สิ่งต่างๆ ได้นั้นต้องอาศัยอวัยวะรับสัมผัส ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง ซึ่งจะทำหน้าที่ในการรับสิ่งเร้าที่ผ่านเข้ามาและแปลความหมายของสิ่งเร้านั้น และเกิดการตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่อสิ่งเร้า ซึ่งต้องอาศัยองค์ประกอบต่างๆ เช่น ความรู้เดิม ประสบการณ์เดิม เจตคติ และบุคลิภาพของบุคคลเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการรับรู้ของคนเรา ทำให้มีลักษณะการรับรู้ที่แตกต่างกันไปแต่ละบุคคล นอกจากนี้ องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้อีกประการหนึ่งก็คือ สิ่งเร้า ซึ่งในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำลักษณะของสิ่งเร้าที่ส่งผลต่อการรับรู้ของผู้เรียนมาเป็นส่วนประกอบในการสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีลักษณะการนำเสนอคำอธิบาย

ประกอบภาพต่างกัน โดยใช้คุณลักษณะของสิ่งเร้าในรูปแบบของสิ่งเร้าที่มีการเคลื่อนไหว เนื่องจากสิ่งเร้าที่เคลื่อนไหวมักจะดึงดูดความสนใจของคนเราได้ดีกว่าสิ่งเร้าที่หยุดนิ่ง สิ่งเร้าที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นซ้ำๆ และบ่อยๆ ย่อมเรียกร้องให้คนเราเกิดความสนใจต่อสิ่งเร้านั้นมากกว่าปกติ ตลอดจนความแปลกใหม่ของสิ่งเร้า ซึ่งสิ่งเร้าที่ไม่เป็นไปตามปกติทำให้เกิดความตั้งใจมากกว่าสิ่งเร้าที่เป็นปกติธรรมดา ซึ่งจากลักษณะต่างๆ ของสิ่งเร้าดังที่ได้กล่าวมาความสอดคล้องกับรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีลักษณะคำอธิบายประกอบภาพต่างกันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อที่จะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ผู้เรียนมีความตั้งใจเรียนมากขึ้น เกิดความอยากรู้อยากเห็น และตอบสนองต่อสิ่งเร้า อันจะเป็นแนวทางในการนำไปสู่การหาคำตอบ ซึ่งจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามไปด้วย

3. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแล้วจึงนำไปใช้จริง ทั้งนี้เหตุผลที่ต้องหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพราะ

1. เพื่อให้มีความมั่นใจว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณภาพ
2. เพื่อให้มีความแน่ใจว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริง

เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นส่วนหนึ่งของชุดการเรียนการสอน ดังนั้นคุณสมบัติต่างๆ ของชุดการเรียนการสอนจึงเป็นคุณสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย

3.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องนำประสิทธิภาพที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพมาเทียบกับเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ โดยเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้คำนวณหาประสิทธิภาพสื่อการสอนที่ใช้อยู่ทั่วไป ได้แก่ เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 ซึ่งมีความหมาย คือ 90 ตัวแรก เป็นค่าประสิทธิภาพจากการทำแบบฝึกหัดหรือการปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างการเรียนรู้ในบทเรียนนั้น ส่วน 90 ตัวหลังเป็นค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการทำแบบทดสอบหรือการทำกิจกรรมหลังการเรียนรู้ โดยเกณฑ์ที่ใช้พิจารณารับรองมาตรฐาน ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรจะ

อยู่ที่ระดับ 80 / 80 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีประสิทธิภาพ สามารถไปใช้เป็นบทเรียนได้ นอกจากนี้ วุฒิชัย (2543) ได้กำหนดเกณฑ์การประเมินค่าของบทเรียน ในการแปลความหมายของประสิทธิภาพ บทเรียนดังนี้

ร้อยละ 95 - 100 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพ ดีมาก

ร้อยละ 90 - 94 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพ ดี

ร้อยละ 80 - 89 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพ พอใช้

ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง บทเรียนนี้ ควรปรับปรุงแก้ไข

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โดยทั่วไปการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มี 4 แบบ คือ 1) การประเมินโครงสร้างบทเรียน 2) การประเมินองค์ประกอบของประสิทธิภาพการสอน 3) การประเมินประสิทธิผลความคุ้มค่า และ 4) การประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน

เครื่องมือที่นิยมใช้ประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีอยู่หลายชนิดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการประเมินว่า ผู้ประเมินต้องการข้อมูลเชิงปริมาณ หรือข้อมูลเชิงคุณภาพ หรือทั้งสองอย่าง ข้อมูลที่ได้ส่วนใหญ่จะได้มาจากเครื่องมือต่อไปนี้

3.2.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2 แบบฝึกหัดและ/หรือแบบทดสอบที่อยู่ภายในบทเรียน

3.2.3 แบบสอบถามความคิดเห็น

3.2.4 แบบสังเกต

3.2.5 แบบสัมภาษณ์

3.2.5.1 แบบปลายเปิด (Open-ended form)

3.2.5.2 การสัมภาษณ์ (Interviewing)

3.2.6 แบบสอบถามแบบตรวจสอบรายการ

3.2.7 แบบให้ข้อมูลสารสนเทศ

3.2.8 แบบรายงานผลการเรียนรายบุคคลที่บันทึกไว้ในโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์

เครื่องมือในการประเมินเหล่านี้ อาจใช้แบบใดแบบหนึ่ง หรือใช้ร่วมกันหลายๆ แบบก็ได้ เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์อย่างน้อยที่สุดผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนและนักเทคโนโลยีการศึกษาควรให้ความเห็นชอบเสียก่อนว่ามีประสิทธิภาพเชื่อถือได้ และมีกระบวนการในการหาประสิทธิภาพอย่างรัดกุมชัดเจน

3.3 วิธีการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีหลายวิธี แต่ที่นิยมมี 2 วิธีคือ

3.3.1 การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา การหาข้อบกพร่องของบทเรียน และปัญหาการทำงานของโปรแกรม รวมทั้งคุณภาพด้านเทคนิค ผู้เชี่ยวชาญที่มีบทบาทสำคัญในการประเมิน ได้แก่ นักเทคโนโลยีการศึกษา หรือผู้ออกแบบการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน โปรแกรมเมอร์ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล ได้แก่ แบบสอบถามประเภทต่างๆ และแบบประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3.2 การประเมินผลบทเรียนโดยผู้เรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพ และ ประสิทธิภาพของบทเรียน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบฝึกหัด แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบ วัดเจตคติ แบบสอบถามความคิดเห็น/ความพึงพอใจ และแบบรายงานผลการเรียนรายบุคคลที่บันทึกไว้ในโปรแกรมบทเรียน โดยเฉลงชัย (2528) ได้อธิบายถึงขั้นตอนการหาประสิทธิภาพดังนี้

3.3.2.1 ทดลองกับผู้เรียนแบบ 1 : 1 โดยทดลองกับผู้เรียน 1 คน ซึ่งมีระดับ ความรู้ ความสามารถอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

3.3.2.2 ทดลองกับผู้เรียนเป็นกลุ่ม (แบบ 1 : 10) ตั้งแต่ 6 - 10 คน ทั้งผู้เรียนที่ เก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

3.3.2.3 ทดลองภาคสนาม (แบบ 1 : 100) เป็นการทดลองกับนักเรียนชั้น 40 – 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หรือ ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5 %

นอกจากนี้ กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536) ได้อธิบายถึงขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีลักษณะเดียวกับโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำบทเรียนไปทดลองใช้กับผู้เรียนเพียงหนึ่งคน จากนั้นก็นำข้อสังเกตการตอบสนอง และปฏิกิริยาที่ผู้เรียนได้แสดงออกต่อบทเรียนนั้นมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำบทเรียนไปทดลองใช้กับคนอื่น ๆ ต่อไป ซึ่งกระบวนการในขั้นตอนนี้จะปรับปรุงและทดสอบบทเรียนซ้ำแล้วซ้ำอีกจนกระทั่งได้รับผลเป็นที่น่าพอใจ

ขั้นที่ 2 นำบทเรียนไปทดลองใช้กับผู้เรียนเป็นกลุ่ม จากนั้นก็ศึกษาถึงข้อผิดพลาดที่ผู้เรียนทุกคนกระทำ แล้วนำข้อมูลดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

ขั้นที่ 3 ในขั้นนี้ ผู้เขียนบทเรียนไม่จำเป็นต้องเข้าไปยุ่งในการนำบทเรียนไปทดสอบ แต่จะให้ผู้อื่นช่วยนำบทเรียนไปทดสอบภายใต้สภาพการณ์ของการเรียนที่ปกติ จากนั้นก็ใช้ข้อมูลและข้อเสนอแนะที่ได้รับจากบุคคลผู้นั้นมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียน ทั้งนี้เพื่อที่จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่ใช้บทเรียนโปรแกรมคนอื่นต่อไป การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น หากผู้เรียนได้คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้จะต้องทำการแก้ไขหรือปรับปรุงบทเรียน แล้วจึงเริ่มกระบวนการหาประสิทธิภาพใหม่จนบรรลุผลตามเกณฑ์ที่ได้ตั้งเอาไว้ และเมื่อบทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แล้วจึงจะสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ต่อไป

3.4 ดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness index) คือ ค่าความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้จากการหาค่าความแตกต่างของการทดสอบก่อนการทดลอง และการทดสอบหลังการทดลองด้วยคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุด ดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงถึงขอบเขตและประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อหรือการสอน

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E1/E2) นั้นเป็น กระบวนการพิจารณาที่เน้นกระบวนการกับผลลัพธ์ของสื่อที่ใช้ หากผู้วิจัยต้องการพิจารณาต่อไปว่า แผนการเรียนหรือสื่อที่สร้างขึ้นยังมีคุณภาพในแง่อื่นอีกหรือไม่ ก็สามารถพิจารณาได้โดยดูที่ พัฒนาการของนักเรียน คือ พิจารณาก่อนและหลังการเรียนเรื่องใดๆ นักเรียนได้พัฒนาหรือมี ความรู้เพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ ซึ่งอาจจะพิจารณาได้จากการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness index : E.I.) การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีสูตรการ คำนวณดังนี้ (Goodman et al., 1980)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด})(\text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลสื่อ โดยเริ่มจากการทดสอบก่อน เรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางด้านความเชื่อ เจตคติ และความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำผลรวมของคะแนนก่อน เรียนไปลบออกจากผลรวมของคะแนนหลังเรียน ได้เท่าใดนำมาหารด้วยค่าที่ได้จากค่าคะแนนเต็มของ แบบทดสอบคูณด้วยจำนวนนักเรียน แล้วลบด้วยผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน

จากการคำนวณพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบ ก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียนผู้เรียนทำได้สูงสุด คือเต็ม 100 ค่า E.I. จะเท่ากับ 1.00 ในทางตรงกันข้าม ถ้าคะแนนทดสอบหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ค่าที่ได้จะออกมา เป็นค่าลบ เช่น คะแนนทดสอบก่อนเรียนได้ร้อยละ 73 และคะแนนทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ 45 ค่า E.I.เท่ากับ -0.38

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้เรียนสามารถที่จะบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้หลายรูปแบบ โดยหลาย ๆ รูปแบบจะมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน คือ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สมสุข ศรีสุข (2542) ได้ระบุถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดๆที่จะต้องอาศัยทักษะ หรือมีฉะนั้นก็ต้องอาศัยความรู้ในวิชาหนึ่งวิชาใดโดยเฉพาะ

ธาริณี วิทยานิพนธ์ (2542) ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการสอนหรือกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งแสดงออกมา 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการเรียนการสอนที่รวมถึงความรู้ ความสามารถ และทักษะกระบวนการ โดยแสดงออกเป็นพฤติกรรมซึ่งสามารถวัดได้ 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

4.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement) เป็นการมองการวัดความสามารถทางการเรียนหลังจากได้เรียนเนื้อหา (Content) ของวิชาใดวิชาหนึ่ง ผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้มากน้อยเพียงใดนั้นคือการวัดผลสัมฤทธิ์ ยึดเนื้อหาวิชาเป็นหลัก เช่น คณิตศาสตร์ อาจมีเนื้อหา การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน เซต ความเป็นไปได้ บัญญัติไตรยางศ์ ฯลฯ การสอบวัดความรู้หลังจากเรียนเนื้อหาที่กำหนดไว้ในภาคเรียนหรือในชั้นหนึ่ง ๆ นั้น เป็นการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541)

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความเข้าใจตามพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ซึ่งเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างเอง (Teacher - made test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างกันโดยทั่วไป เมื่อต้องการใช้ก็สร้างขึ้นใช้แล้วก็เลิกกันถ้าจะนำไปใช้ใหม่ก็ต้องดัดแปลง ปรับปรุง แก้ไข เพราะเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นใช้เฉพาะครั้ง อาจยังไม่มีกรวิเคราะห์หาคุณภาพ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized test) เป็นแบบทดสอบที่ได้มีการพัฒนาด้วยการวิเคราะห์ทางสถิติมาแล้วหลายครั้งหลายหนจนมีคุณภาพสมบูรณ์ ทั้งด้านความตรง ความเที่ยง ความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ความเป็นปรนัย และมีเกณฑ์ปกติ ใช้เปรียบเทียบกับ รวมความแล้วต้องมีมาตรฐานทั้งด้านการดำเนินการทดสอบและการแปลผลคะแนนที่ได้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2542)

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2542) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการ
2. เลือกชนิดและแบบของแบบทดสอบ
3. เขียน (ร่าง) ข้อคำถาม
4. จัดเรียงและทำรูปเล่ม
5. ตรวจสอบปรับปรุงและแก้ไข
6. ตรวจสอบคุณภาพ

ในส่วนพฤติกรรมความรู้ที่ต้องการวัดนั้น ต้องจำแนกย่อยตามทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่ง ถ้าเป็นการวัดความรู้พุทธิพิสัย ตามทฤษฎี จำแนกพฤติกรรมออกเป็น 6 ระดับ คือ

1. ความรู้ ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงการจำได้หรือระลึกได้
2. ความเข้าใจ ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงว่าสามารถอธิบายได้ขยายความด้วยคำพูดของตนเองได้
3. การนำไปใช้ ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงว่า สามารถแยกสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้อย่างมีความหมาย และเห็นความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ๆ เหล่านั้นด้วย
4. การวิเคราะห์ ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่สามารถแยกสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้อย่างมีความหมาย และเห็นความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ๆ เหล่านั้นด้วย

5. การสังเคราะห์ ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงความสามารถในการรวบรวมความรู้ และข้อมูลต่างๆเข้าด้วยกันอย่างมีระบบ เพื่อให้ได้แนวทางใหม่ ที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้

6. การประเมินค่า ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงความสามารถในการตัดสินคุณค่าของสิ่งของหรือทางเลือกได้อย่างถูกต้อง

สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรคำนึงถึงจุดมุ่งหมายทางการเรียนครอบคลุมพฤติกรรมในการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมาย มีการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก เพื่อปรับปรุงแก้ไขตามผลการวิเคราะห์แล้วจึงจัดทำแบบทดสอบเพื่อนำไปใช้จริง

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียดดังนี้

ธีรศักดิ์ นรสิงห์ (2538) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอเนื้อหาแบบอุปมานและอนุมาน ในวิชาทฤษฎีเครื่องยนต์แก๊สโซลีน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ 30 คน กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอเนื้อหาแบบอุปมาน โดยเสนอผ่านจอแอลซีดี กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอแบบอนุมาน โดยเสนอผ่านจอแอลซีดีเช่นกัน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอเนื้อหาแบบอนุมานให้ผลสัมฤทธิ์สูงกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอแบบอุปมาน

วัลลภ พัฒนพงศ์ (2538) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับแบบเรียนโปรแกรมในวิชาเขียนแบบงานท่อ เรื่องสัญลักษณ์งานท่อ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 50 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 25 คน ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยแบบเรียนโปรแกรม

จารุวัฒน์ อินทรบำรุง (2540) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชา ทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ข้อมูลป้อนกลับต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างไฟฟ้าวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบและแบบไม่อธิบายคำตอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

อายัติ เอี่ยมบาง (2543) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เครื่องวัดและการวัดทางไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์80 / 80 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.00 / 80.15ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้และผู้เรียนยังมีความก้าวหน้าทางการเรียนและมีความพอใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและต้องการให้มีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาอื่นๆ อีก

ประสิทธิ์ มูลสมบัติ (2547) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบอวัยวะภายในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการเรียนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.05/81.20 เท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.51 นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่อง ระบบอวัยวะภายในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้สถานการณ์จำลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยสถานการณ์จำลอง เรื่องระบบอวัยวะภายในอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก และนักเรียนที่เรียนโดยใช้สถานการณ์จำลอง เรื่องระบบอวัยวะภายในมีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมากเช่นกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเบื้องต้น เรื่องเคมีนิวเคลียร์ของนักเรียนระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ระหว่างก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
3. ตัวแปรที่ทำการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. รูปแบบการวิจัย
- 3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเคมีเบื้องต้น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 3 ห้องเรียน ทั้งหมด 75 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเคมีเบื้องต้น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียน ทั้งหมด 17 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

3. ตัวแปรที่ทำการวิจัย

3.1 ตัวแปรต้น (independent variable) ได้แก่ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

3.2 ตัวแปรตาม (dependent variable) ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเคมีนิวเคลียร์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยออกเป็น 2 ส่วน คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ

4.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์ นำเสนอเนื้อหาความรู้ในรูปข้อความ รูปภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว มีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จจะมีการแสดงผลคะแนนทันที โดยมีการสรุปจำนวนข้อที่ตอบถูก และจำนวนข้อที่ตอบผิด มีมุมพักผ่อนสำหรับให้ผู้เรียนผ่อนคลาย และมีความสนุกสนานในการเรียน

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือ

4.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีนิวเคลียร์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

4.2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เคมีนิวเคลียร์ มีการวัดระดับความพึงพอใจในด้านเนื้อหา การจัดรูปแบบนำเสนอ ความสวยงาม การกระตุ้นการเรียนรู้ คะแนนเต็ม 5 โดย 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด 4 หมายถึง พึงพอใจมาก 3 หมายถึง เฉยๆ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย และ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด และมีการสอบถามความพึงพอใจโดยรวมซึ่งมีคะแนนเต็ม 10

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์ ไปทำการสอนนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเคมีเบื้องต้น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่องเคมีนิวเคลียร์
2. อธิบายวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้เรียนเข้าใจพร้อมทั้งแจ้งเงื่อนไขในการเรียนให้ทราบ
3. ดำเนินการทดลองโดยให้ผู้เรียนเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการใช้ห้องด้วยตนเอง
4. หลังจากเรียนเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจบแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่องเคมีนิวเคลียร์ทันที
5. เมื่อจบการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์ ให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจ
6. นำผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน หลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

6. รูปแบบการวิจัย

เป็นการวิจัยแบบ Pre-Experimental Design รูปแบบ One group pretest-posttest design (จริยา, 2526)

7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 คำนวณค่าดัชนีประสิทธิผล จากสูตร

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด})(\text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

7.2 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ

7.3 ค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ค่า t-test

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเบื้องต้น เรื่องเคมีนิวเคลียร์ของนักเรียนระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ ระหว่างก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล และได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ผลการหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ผลการหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์

ผลการหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเคมีนิวเคลียร์ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	
24	10	89	133	0.54

จากตารางที่ 1 พบว่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์ มีค่าเท่ากับ 0.54 หรือคิดเป็นร้อยละ 54 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นจากคะแนนก่อนเรียนร้อยละ 54

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง (n)	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	t-value
ก่อนเรียน	17	5.24	1.30	7.10**
หลังเรียน	17	7.82	1.01	

** $p < 0.000$

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน แสดงว่าผู้เรียนที่เรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ก้าวหน้าขึ้นคิดเป็น 1.49 เท่า และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) ปรากฏว่า ผลคะแนนก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมี นิวเคลียร์ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณลักษณะ	คะแนนเฉลี่ย
เนื้อหา (คะแนนเต็ม 5)	4.59
การจัดรูปแบบการนำเสนอ (คะแนนเต็ม 5)	4.53
ความสวยงาม (คะแนนเต็ม 5)	4.53
การกระตุ้นการเรียนรู้ (คะแนนเต็ม 5)	4.29
ความพึงพอใจโดยรวม (คะแนนเต็ม 10)	8.65

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้เรียนให้คะแนนความพึงพอใจในด้านเนื้อหา การจัดรูปแบบการนำเสนอ ความสวยงาม การกระตุ้นการเรียนรู้เท่ากับ 4.59 4.53 4.53 และ 4.29 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในช่วงพึงพอใจมาก ถึงมากที่สุดในทุกคุณลักษณะ สำหรับค่าคะแนนความพึงพอใจโดยรวมเฉลี่ยนั้นได้ 8.65 จากคะแนนเต็ม 10

จากผลการวิจัยแสดงว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ละขั้นตอนจากง่ายไปหายาก เห็นสิ่งที่เป็นรูปธรรมชัดเจนขึ้น มีการใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบเป็นการกระตุ้น และเร้าความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น สนใจในบทเรียนตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับ ชมภูนาฏ (2545) ที่พบว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการนำเสนอภาพประกอบเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนมีเพิ่ม ความสนใจ ตั้งใจเรียน และสนุกกับการเรียนมากขึ้น เป็นผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นด้วย โดยในการวิจัยครั้งนี้ เนื้อหาเรื่องที่ทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ เรื่องเคมีนิวเคลียร์ ซึ่งผู้เรียนไม่สามารถมองเห็นปฏิกิริยานิวเคลียร์ได้ ต้องใช้จินตนาการในการเรียนรู้ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวประกอบจะทำให้ผู้เรียนเห็นภาพชัดเจน และเข้าใจยิ่งขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เคมีนิวเคลียร์ ของนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์สามารถสรุปผลการวิจัยเป็นข้อๆ ได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.54
2. ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่ามากกว่าก่อนเรียน และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) ปรากฏว่าคะแนนหลังเรียน และก่อนเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ก้าวหน้าขึ้น
3. ผู้เรียนมีความพึงพอใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์ ในด้านเนื้อหา การจัดรูปแบบนำเสนอ ความสวยงาม การกระตุ้นการเรียนรู้ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด และมีคะแนนความพึงพอใจโดยรวมอยู่ที่ 8.65 จากคะแนนเต็ม 10

2. ข้อเสนอแนะ

1. การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ผลิตต้องมีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการผลิตเป็นอย่างดี สามารถออกแบบบทเรียน วางแผนการผลิต และต้องประสานงานขอความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้าน ทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ วัสดุ การออกแบบ และอื่นๆ เพื่อให้บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้
2. ควรมีการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ควรมีการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับสื่อการสอนชนิดอื่นๆ

บรรณานุกรม

- กรองกาญจน์ อรุณรัตน์. (2536). กระบวนการเขียนบทเรียนโปรแกรม. เชียงใหม่ : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. (2536). เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- คมสัน อุดมสารเสวี. (2542). เทคโนโลยีการศึกษา. สกลนคร : โครงการตำราเฉลิมพระเกียรติ สถาบันราชภัฏสกลนคร.
- จรรยา เสถบุตร. (2526). ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จารุวัฒน์ อินทรบ่า รุ่ง. (2540). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาทฤษฎี วงจรไฟฟ้ากระแสสลับจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ให้ข้อมูลป้อนกลับต่างกัน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- จิตติมา เทียมบุญประเสริฐ. (2538). ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : วิ.เจ.พรินต์ติ้ง เฮาส์.
- จิรารัตน์ ชีรเวทย์. (2542). บทเรียนสำเร็จรูป. นครปฐม : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครปฐม.
- ฉลองชัย สุรพัฒน์บุรณ์. (2528). การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชมภูนาถ ชมภูพันธ์. (2545). ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ที่มีของโชนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันราชภัฏเลย.
- ชลียา ลิ้มปิยากร. (2540). เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : ฝ่ายเอกสารตำราสำนักส่งเสริมวิชาการ สถาบันราชภัฏธนบุรี.
- ดิลก บุญเรือง. (2540). การศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเครื่องยนต์ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขา เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ธาริณี วิทยานิวรรตน์. (2542). ผลของการเรียนการสอนด้วยวิธีสตอรี่ไลน์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต(มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรศักดิ์ นรสิงห์. (2538). การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำ เสนอเนื้อหาแบบอุปมาและแบบอุปนัยในวิชา ทฤษฎีเครื่องยนต์แก๊สโซลีน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2542). เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : พี & พี พับลิชชิง.
- บุรณะ สมชัย. (2538). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ประสิทธิ์ มูลสมบัติ. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบอวัยวะภายใน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์กับ การเรียนโดยใช้สถานการณ์จำลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปราณี งามสุด. (2542). จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏธนบุรี.
- มิตรธิดา อื้อเพชรพงษ์. (2545). เทคโนโลยีการศึกษา. บุรีรัมย์ : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์.
- เรียม ศรีทอง. (2542). พฤติกรรมมนุษย์กับการพัฒนาตน. กรุงเทพฯ : เจริญเว็บเอดดูเคชั่น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2541). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วรรณา เจียมทะวงษ์. (2532). ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยครูพระนคร.
- วัลลภ พัฒนพงศ์. (2538). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและบทเรียนโปรแกรมในการสอนวิชาเขียนแบบงานท่อ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร-

อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วารินทร์ รัชมีพรหม. (2531). สื่อการสอน : เทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย.

กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์.

วุฒิชัย ประสารสอย. (2543). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ
วี.เจ.พรินต์.

ศักดิ์ดา ไชกิจบุญ. (2536). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน.
4(1) : 9 – 13.

ศิริพงศ์ พยอมแย้ม. (2533). การเลือกและการใช้สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ:โอ.เอส.พรินต์
เฮาส์.

สงวน สุทธิเลิศอรุณ. (2532). จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ทิพย์วิสุทธิ.

สถิต วงศ์สวรรค์. (2525). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : บำรุงสาสน์.

สมสุข ศรีสุก. (2542). ผลของการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมบทบาทสมมติที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนคณิตศาสตร์เรื่องเลขดัชนีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์

ครุศาสตรมหาบัณฑิต (มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สวัสดิ์ จิตต์จนะ. (2543). ยุทธศาสตร์การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยเรียน. พิษณุโลก :

คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.

สุชา จันทน์เอม. (2544). จิตวิทยาทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

สุทธาทิพย์ สกุลชีพพัฒนา. (2536). จิตวิทยาทั่วไป. บุรีรัมย์ : ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว

คณะครุศาสตร์ สหวิทยาลัยอีสานใต้ บุรีรัมย์.

สุนีย์ ธีรดากร. (2542). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏพระนคร.

สุภัททา ปินทะแพทย์. (2534). จิตวิทยาทั่วไป : แนวคิดและทฤษฎีขั้นมูลฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.

สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2541). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

อรพรรณ พรสีมา. (2530). เทคโนโลยีทางการสอน. กรุงเทพฯ : โอเอสพริ้นต์เฮาส์.

- อายติ เอี่ยมบาง. (2543). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาอุตสาหกรรมศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- Gleitman, Henry. (1981). **Psychology**. New York : W.W. Noton.
- Goodman, R.I., K.A. Fretcher and E.W. Schneider. (1980). **The Effectiveness Index as Comparative Measure in Media Product Evaluation**. Educational Tech. 20:30-34.
- Grabe, Mark and Cindy Grabe. (1998). **Integrating technology for meaningful learning**. Boston : Houghton.
- Hannafin, M.J. and Kyle L. Peck. (1988). **The design, development and evaluation of instructional software**. New York : Macmillan.
- Kruse, Kevin and Jason Keil. (2000). **Technology based training : The art and science of design development**. San Francisco : Jossey – Bass/Pfeiffer.
- Lefrancois, Guy R. (1991). **Psychology for teaching : A bear will not commit himself just now**. 7th ed. California : Wadsworth.
- Mc Burney, D. H. (1984). **Introduction to sensation perception**. New Jersey : Prentice – Hall.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



หน้าปกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนเรื่อง เคมีนิวเคลียร์



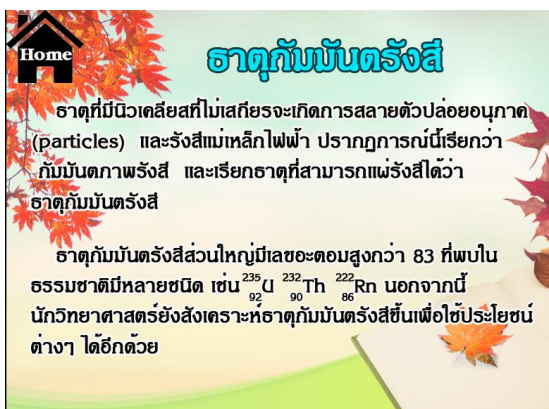
หน้าเมนูหลัก



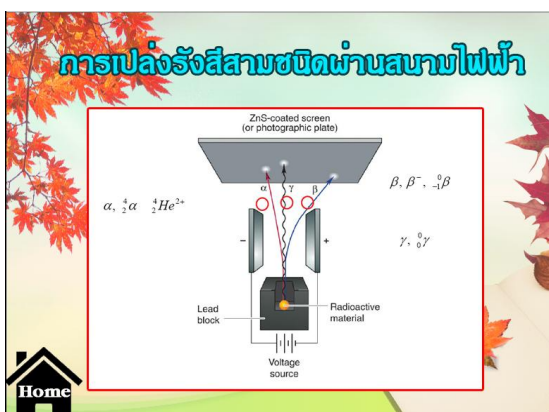
หน้าแบบทดสอบก่อนเรียน



หน้าคำถามแบบทดสอบก่อนเรียน

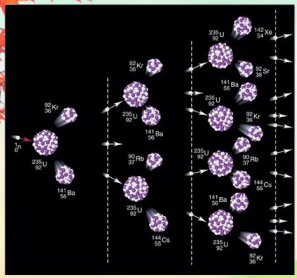


หน้าเนื้อหาความรู้เรื่อง เคมีนิวเคลียร์



หน้าเนื้อหาความรู้เรื่อง เคมีนิวเคลียร์

Home **ปฏิกิริยา fission แบบลูกโซ่ของ ^{235}U**

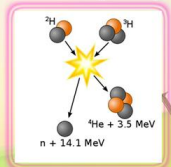


นิวตรอนที่เกิดขึ้น 2-3 ตัว
ซึ่งมีพลังงานสูงจะวิ่งไปชน
นิวเคลียสของของอะตอมที่
อยู่ใกล้เพื่อทำให้เกิดปฏิกิริยา
ต่อเนื่องเป็นลูกโซ่ ที่เรียกว่า
ปฏิกิริยาลูกโซ่ ซึ่งทำได้
พลังงานมหาศาล

หน้าเนื้อหาความรู้เรื่อง เคมี
นิวเคลียร์

Home **ปฏิกิริยานิวเคลียร์**

ปฏิกิริยาฟิวชัน (Fusion reaction) คือ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่นิวเคลียสของธาตุเบาหลอมรวมกันเข้าเป็นนิวเคลียสที่หนักกว่า และมีการปล่อยพลังงานออกมา พลังงานจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชันมีค่ามากกว่าพลังงานจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชันเมื่อเปรียบเทียบกับจากมวลส่วนที่เข้าทำปฏิกิริยา ปฏิกิริยาฟิวชันที่รู้จักกันในนาม ลูกระเบิดไฮโดรเจน (Hydrogen bomb) มีปฏิกิริยาดังนี้

$${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + \text{พลังงาน}$$


${}^4_2\text{He} + 3.5 \text{ MeV}$
 $\text{n} + 14.1 \text{ MeV}$

หน้าเนื้อหาความรู้เรื่อง เคมี
นิวเคลียร์



หน้าแบบทดสอบหลังเรียน



หน้าคำถามแบบทดสอบหลังเรียน



หน้าเมนูมุมพักผ่อน

ภาคผนวก ข

คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนที่มี
ต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ ข1 คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คนที่	คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	6	7
2	5	9
3	6	7
4	5	7
5	5	6
6	6	8
7	8	9
8	6	9
9	2	7
10	6	9
11	5	8
12	3	9
13	5	7
14	6	7
15	5	7
16	5	9
17	5	8
รวม	89	133
ค่าเฉลี่ย	5.24	7.82

คำนวณค่าดัชนีประสิทธิผล

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด})(\text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

$$= \frac{133-89}{(17)(10)-89}$$

$$= 0.54$$

ตารางที่ ข2 คะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	เนื้อหา	รูปแบบ	ความสวยงาม	กระตุ้น	ความพึงพอใจ โดยรวม
1	4	5	5	4	9
2	5	4	5	5	9
3	5	4	5	4	7
4	5	5	4	4	8
5	5	5	5	4	9
6	5	4	4	4	9
7	4	5	5	5	10
8	5	4	4	4	9
9	5	4	4	4	8
10	5	5	5	4	8
11	4	5	5	5	10
12	4	4	4	4	8
13	4	5	4	5	7
14	5	5	5	4	9
15	4	4	5	4	9
16	5	5	4	5	10
17	4	4	4	4	8
ค่าเฉลี่ย	4.59	4.53	4.53	4.29	8.65

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นางสาวขวัญจิตต์ อนุกุลวัฒนา

Miss Kwanjit Anukulwattana

2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3679900165844

3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

4. ตำแหน่งทางวิชาการ -

5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 76000

โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 1410, 086-3152221 E-mail : tan_awan@hotmail.com

6. ประวัติการศึกษา

วทม. (พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร

เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

- ปี 2547 งานวิจัย เรื่อง “ความสัมพันธ์ของสารเคมีและการบรรจุต่อคุณภาพของมะม่วง
สดตัดแต่งที่อุณหภูมิห้อง”

- ปี 2548 วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากรรณวิธีการเก็บรักษาสำหรับมะม่วงสดตัดแต่งที่
ผ่านกระบวนการแปรรูปขั้นต่ำ”

- ปี 2553 งานวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง “การฝึกฝนผู้เรียนให้เป็นนักประเมินคุณภาพอาหารทางประสาทสัมผัสเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในวิชาการประเมินคุณภาพอาหารโดยประสาทสัมผัส”
- ปี 2553 ทนอุดหนุนการวิจัยภายในมหาวิทยาลัย เรื่อง “การพัฒนาผงหมักไก่เนื้อนุ่ม”
- ปี 2554 ทนอุดหนุนการวิจัยประเภทวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเคมีนิวเคลียร์ของนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นปีที่ ๑ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์”