

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544
2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. หลักสูตรสถานศึกษา
4. มัลติมีเดีย
5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
7. ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนแบบ ADDIE
8. จิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

กระทรวงศึกษาธิการ (2544 : 4-24) ได้กล่าวถึงรายละเอียดของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีพุทธศักราช 2544 ดังนี้

1. หลักการ

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามแนวนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ดังนี้

1.1 เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

1.2 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา

- 1.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ
- 1.4 เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลาและการจัดการเรียนรู้
- 1.5 เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนและประสบการณ์

2. จุดหมาย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังต่อไปนี้

- 2.1 เห็นคุณค่าของตนเองมีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์
- 2.2 มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า
- 2.3 มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการมีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงานได้เหมาะสมกับสถานการณ์
- 2.4 มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญหา และทักษะในการดำเนินชีวิต
- 2.5 รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี
- 2.6 มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภคมีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าเป็นผู้บริโภค
- 2.7 เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดี ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
- 2.8 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- 2.9 รักประเทศชาติรักท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่สังคมให้สังคม

3. โครงสร้าง

เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการ จุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้สถานศึกษาและผู้เกี่ยวข้องมีแนวปฏิบัติในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา จึงได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

3.1 ระดับช่วงชั้น กำหนดหลักสูตรเป็น 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียนดังนี้

3.1.1 ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3

3.1.2 ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

3.1.3 ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3

3.1.4 ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6

3.2 สาระการเรียนรู้ กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยองค์ความรู้ ทักษะกระบวนการการเรียนรู้ และคุณลักษณะด้านค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียนเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

3.2.1 ภาษาไทย

3.2.2 คณิตศาสตร์

3.2.3 วิทยาศาสตร์

3.2.4 สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

3.2.5 สุขศึกษาและพลศึกษา

3.2.6 ศิลปะ

3.2.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี

3.2.8 ภาษาต่างประเทศ

สาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มนี้เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ โดยอาจจัดเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรก ประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เป็นสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างพื้นฐานการคิด และเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤตของชาติ กลุ่มที่สอง ประกอบด้วย สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ เป็นสาระการเรียนรู้ที่เสริมสร้างพื้นฐานความเป็นมนุษย์ และสร้างศักยภาพในการคิดและการทำงานอย่างสร้างสรรค์

เรื่อง สิ่งแวดล้อมศึกษา หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ในสาระการเรียนรู้กลุ่มต่าง ๆ โดยเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษา และพลศึกษา

กลุ่มภาษาต่างประเทศ กำหนดได้เรียนภาษาอังกฤษทุกช่วงชั้น ส่วนภาษาต่างประเทศอื่น ๆ สามารถเลือกการจัดการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดสาระการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทุกคนเท่านั้น สำหรับส่วนที่ตอบสนองความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนนั้น สถานศึกษาสามารถกำหนดเพิ่มขึ้นได้ให้สอดคล้อง และสนองตอบศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยจัดแบ่งเป็น 8 สาระการเรียนรู้ ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ

ในการศึกษาเอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานผู้วิจัยได้นำจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่มุ่งหวังให้นักเรียนเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ มาวิเคราะห์ให้เข้าใจ แล้วออกแบบการวิจัยให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

หลักสูตรสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2544 : 4-24) ได้กล่าวถึงรายละเอียดของหลักสูตรสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปี พุทธศักราช 2544 ดังนี้

1. วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งจะสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียน และชุมชน ร่วมกันพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ

ในการกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใช้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งการเรียนรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ดังนี้

1.1 หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก และกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ และมีความยืดหยุ่น หลากหลาย

1.2 หลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

1.3 ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ไขปัญหา และการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้

1.4 ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในสถานศึกษา

1.5 ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจ และวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน

1.6 การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

1.7 การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

2. เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต ตำราตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบหลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยแรกเริ่มก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษา และเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

- 2.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
- 2.2 เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
- 2.3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
- 2.5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
- 2.6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
- 2.7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

3. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการ

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

8 สาระหลัก ดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 : พลังงาน

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4. มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐานสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการเรียนรู้ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐาน สำหรับนักเรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สำหรับนักเรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาในแต่ละช่วงชั้น

มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

4.1 สาระที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ขอ โครงสร้าง และหน้าที่ ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่รู้และนำความรู้ไปใช้ ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแล สิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ทางชีวภาพการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อมนุษย์แลสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4.2 สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1: เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและ โลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ

จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร ที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

4.3 สารที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4.4 สารที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4.5 สารที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1: เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4.6 สารที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และลักษณะของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4.7 สารที่ 7 : คาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี่ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4.8 สารที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

5. โครงสร้างหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	60 ชั่วโมง
สาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	80 ชั่วโมง
สาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	80 ชั่วโมง
สาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	100 ชั่วโมง
สาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	100 ชั่วโมง
สาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	100 ชั่วโมง
สาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	20 ชั่วโมง
สาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	120 ชั่วโมง
สาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	120 ชั่วโมง

จากเอกสารหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นสาระที่ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจน การพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่งก็คือความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมในสังคมโลก ได้อย่างมีความสุข การที่จะสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์นั้น องค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งคือการจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำหลักสูตรวิทยาศาสตร์มากำหนดเวลาเรียนกำหนดเนื้อหาของบทเรียน ตลอดจนการวัดผลประเมินผลการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนมีคุณภาพเหมาะสมกับช่วงชั้น

หลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2546 โรงเรียนบ้านเหล่าภูพานวิทยา

1. วิสัยทัศน์

โรงเรียนบ้านเหล่าภูพานวิทยา มุ่งจัดการศึกษาอย่างทั่วถึงและมีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานการศึกษา เน้นภาษาไทย คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ ควบคู่กับคุณธรรมจริยธรรม วินัยและจิตสำนึกในความเป็นไทย ส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้สื่อเทคโนโลยีและนวัตกรรม พัฒนาครูผู้มีโอกาสและชุมชนมีส่วนร่วม

2. ภารกิจ

โรงเรียนบ้านเหล่าภูพานวิทยามุ่งจัดการศึกษาให้เป็นไปตามวิสัยทัศน์ของโรงเรียน โดยดำเนินการตามภารกิจดังนี้

2.1 จัดการศึกษาให้ทั่วถึง โดยบริการจัดการศึกษาให้กับประชาชนในเขตบริการอย่างเสมอภาคทั้งระดับก่อนประถมศึกษา และระดับการศึกษาขั้นศึกษาขั้นพื้นฐานตามที่โรงเรียนจัดการเรียนการสอน

2.2 จัดทำหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สำหรับช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6

2.3 จัดการศึกษานั้นภาษาไทย คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และวิทยาศาสตร์

2.4 จัดทำแผนการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นกิจกรรมการเรียนการสอนหลากหลายที่ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง หรือมีส่วนร่วมใช้สื่อที่เหมาะสม การประเมินความรู้ตามสภาพที่แท้จริงและบันทึกผลเพื่อนำไปพัฒนากระบวนการเรียนการสอนและตัดสินใจการเรียนรู้กลุ่มสาระและการผ่านช่วงชั้น

2.5 จัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนทั้งกิจกรรมแนะแนว และกิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติเอง ตลอดจนการประเมินผล การผ่านจุดประสงค์ และการเข้าร่วมของนักเรียน

2.6 จัดการเรียนการสอนตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่มุ่งให้เกิดความรู้ ทักษะ กระบวนการและค่านิยมอันพึงประสงค์

2.7 จัดกิจกรรมคุณธรรม จริยธรรม ทุกวันสุดสัปดาห์และวันสำคัญทางศาสนา

2.8 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับสุขอนามัย สุขนิสัย และกิจนิสัยที่ดี

2.9 กิจกรรมลูกเสือ - เนตรนารี

2.10 จัดสอนพิเศษสำหรับนักเรียนที่มีความต้องการ และความเป็นเลิศด้านต่าง ๆ

2.11 จัดกิจกรรมวันสำคัญตามความเหมาะสม

2.12 จัดหาเอกสารประกอบหลักสูตร และสื่อให้เพียงพอต่อความจำเป็น

3.13 จัดอาคารสถานที่ วัสดุ ครุภัณฑ์ ให้ปลอดภัยและเอื้อต่อการจัดการเรียนการสอน

2.14 จัดแหล่งเรียนรู้ให้เอื้อต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.15 ร่วมมือกับชุมชนในการกำกับดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด

2.16 ประสานความร่วมมือกับชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาคุณภาพ

การศึกษา

2.17 ปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้เหมาะสมกับความต้องการของท้องถิ่นและผู้เรียน

3. เป้าหมายของหลักสูตร

หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2546 ของโรงเรียนบ้านเหล่าภูพานวิทยา มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ เน้นภาษาไทย คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ มีคุณธรรม จริยธรรม มีวินัย และสำนึกในความเป็นไทย มีทักษะชีวิตสามารถครองชีวิตได้อย่างมีความสุข และถือว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ โดยส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต และให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา

ในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้ ต้องมุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังนี้

- 3.1 มีความรู้และทักษะ ตามมาตรฐานที่หลักสูตรกำหนด
- 3.2 มีทักษะและกระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ การสร้างปัญหา โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์
- 3.3 มีความสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ใฝ่เรียนรู้ รักการอ่าน การเขียน การค้นคว้าและการเรียนรู้ตลอดชีวิต
- 3.4 ความเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงในความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการ มีทักษะ และศักยภาพในการจัดการ การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีคิด วิธีทำงานกับ สถานการณ์ที่คาดคะเนแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้อย่างเหมาะสม
- 3.5 รู้และปฏิบัติตามหลักธรรมของศาสนา มีคนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรม มีวินัยและค่านิยมที่ดีในการดำรงชีวิต
- 3.6 เห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น พัฒนาการตนเองทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา และจิตวิญญาณ
- 3.7 รู้วิธีและปฏิบัติในการรักษาสุขภาพหลีกเลี่ยงป้องกันปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ต่อสุขภาพ มีบุคลิกภาพที่ดี มีความมั่นคงทางอารมณ์ อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้
- 3.8 รู้และเข้าใจประวัติศาสตร์ชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทยเป็นพลเมืองที่ดีของชาติ ยึดมั่นในการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข
- 3.9 มีจิตใจสำนึกในการอนุรักษ์ภาษา ศาสนา ศิลปวัฒนธรรม ประเพณี ภูมิปัญญา ตลอดจนทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและรักษาสาธารณสมบัติ
- 3.10 รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์ให้แก่สังคมและประเทศชาติ
- 3.11 มีสุนทรียภาพด้านศิลปะ ดนตรีและกีฬา
- 3.12 รักและมีน้ำใจเป็นนักกีฬา มีทักษะในกระบวนการกลุ่ม
- 3.13 รักและมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพสุจริต

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์สำหรับโรงเรียนบ้านเหล่าภูพานวิทยา และชุมชน ที่ต้องการปลูกฝัง ให้นักเรียนเป็นพิเศษมีดังนี้

- 4.1 ผู้เรียนมีความซื่อสัตย์ สุจริต
- 4.2 ผู้เรียนมีสัมมาคารวะ
- 4.3 ผู้เรียนมีการประหยัดและอดออม
- 4.4 ผู้เรียนมีความขยันอดทน
- 4.5 ผู้เรียนมีความเมตตากรุณา เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ และเสียสละเพื่อส่วนรวม

5. โครงสร้างของหลักสูตร

หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2546 ของโรงเรียนบ้านเหล่าภูพานวิทยา มีโครงสร้างดังนี้

5.1. ช่วงชั้น แบ่งการเรียนรู้เป็นช่วงชั้นดังนี้

5.1.1 ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3

5.1.2 ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

5.2. สาระการเรียนรู้ กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรซึ่งประกอบด้วย การจัดองค์ความรู้ทักษะการเรียนรู้และคุณลักษณะของผู้เรียนเป็น 8 กลุ่มสาระ และ 1 กิจกรรม ดังนี้

5.2.1 ภาษาไทย

5.2.2 คณิตศาสตร์

5.2.3 วิทยาศาสตร์

5.2.4 สังคม ศาสนาและวัฒนธรรม

5.2.5 สุขศึกษาและพลศึกษา

5.2.6 ศิลปะ

5.2.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี

5.2.8 ภาษาต่างประเทศ

สาระการเรียนรู้ทั้ง 8 นี้เป็นพื้นฐานสำคัญที่นักเรียนต้องเรียนรู้ นอกจากนี้โรงเรียนยังได้จัดกิจกรรมเสริมที่แสดงถึงการอนุรักษ์ศิลปะ วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทยและท้องถิ่น ตลอดจนสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น ตามความต้องการของชุมชนด้วย

5.3. กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นเพิ่มเติมจากกิจกรรมที่ได้จัดให้เรียนรู้ ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่ม โดยแบ่งเป็น 2 ลักษณะดังนี้

5.3.1 กิจกรรมแนะแนว เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้เหมาะสมตามความแตกต่างและความต้องการระหว่างบุคคล สามารถค้นพบและพัฒนาศักยภาพของตนเสริมสร้างทักษะชีวิต วุฒิภาวะทางอารมณ์ การเรียนรู้ในเชิงหุปัญญา และการสร้างสัมพันธภาพที่ดีโดยครูทุกคนทำหน้าที่เป็นครูแนะแนว

5.3.2 กิจกรรมนักเรียนเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนปฏิบัติเอง โดยโรงเรียนกำหนดให้ได้แก่กิจกรรมลูกเสือ-เนตรนารี โดยกำหนดดังนี้

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปฏิบัติกิจกรรมลูกเสือสำรอง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรมลูกเสือสำรอง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปฏิบัติกิจกรรมลูกเสือสำรอง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปฏิบัติกิจกรรมลูกเสือ - เนตรนารี สามัญชั้นตรี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปฏิบัติกิจกรรมลูกเสือ - เนตรนารี สามัญชั้นโท

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปฏิบัติกิจกรรมลูกเสือ - เนตรนารี สามัญชั้นเอก

และกำหนดสาระการปฏิบัติกิจกรรมและจุดประสงค์ ตามระดับความเข้มสูงขึ้นไป ตั้งแต่ลูกเสือสำรองจนถึง ลูกเสือ - เนตรนารี สามัญชั้นเอก

ตารางที่ 1 แสดงโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาเวลาเรียนของแต่ละกลุ่มสาระ (ตลอดปี)

ช่วงชั้น	ป.1-ป.3		ป.4-ป.6	
	เวลา(ชม.)/ ปี	เวลา(ชม.)/ สัปดาห์	เวลา(ชม.)/ ปี	เวลา (ชม.)/ สัปดาห์
ภาษาไทย	280	7	200	5
คณิตศาสตร์	240	6	160	4
วิทยาศาสตร์	80	2	120	3
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	80	2	120	3
สุขศึกษาและวัฒนธรรม	40	1	40	1
ศิลปะ	40	1	40	1
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	80	2	80	2
ภาษาต่างประเทศ(ภาษาอังกฤษ)	80	2	120	3
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	80	2	80	2
รวม	1,000	25	1,000	25

จากโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านเหล่าภูพานวิทยาจะเห็นได้ว่ากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เป็นสาระการเรียนรู้ที่จัดอยู่ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์เป็นสาระหลักที่จัดอยู่ในกลุ่มวิชาหลักที่ทุกโรงเรียนจะต้องให้ความสำคัญ ในการจัดการเรียนการสอนส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และส่งเสริมให้นำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านเหล่าภูพานวิทยา ผู้วิจัยได้นำกรอบโครงสร้างของหลักสูตรมากำหนดกรอบเวลาในการจัดทำแผนการเรียนรู้และกำหนดชั่วโมงเรียนให้สอดคล้องกับหลักสูตร วางแผนการทดลองของการวิจัยให้เป็นไปตามกรอบเวลาที่กำหนด

มัลติมีเดีย

1. ความหมายของมัลติมีเดีย

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายมัลติมีเดียไว้ดังนี้
มัลติมีเดีย หมายถึง การนำสื่อหลายๆประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุอุปกรณ์และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอนโดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และในปัจจุบันมีการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วย เพื่อการผลิตและการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆในการเสนอข้อมูลทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ และเสียง (กิดานันท์ มลิทอง, 2543 : 267)

มัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อแสดงผลและนำเสนอในรูปแบบข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว โดยเชื่อมอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้เพื่อทอ้งไปในเนื้อเรื่อง โดยมีการปฏิสัมพันธ์ การสร้าง และการสื่อสารระหว่างผู้ใช้และตัวเนื้อหา กล่าวไว้ว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) เป็นการนำคอมพิวเตอร์ มาควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อทำงานร่วมกัน เช่น เราอาจสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนองานที่เป็นข้อความ มีภาพเคลื่อนไหว หรือ มีเสียงบรรยายประกอบสลับกันไป สื่อที่จะเข้าร่วมระบบมัลติมีเดีย อาจเป็นทั้งสัญญาณภาพและเสียงที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน (ธงชัย นิยมสุข, 2547 : 14-15)

มัลติมีเดีย (Multimedia) หมายถึง การนำเสนอข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โดยข้อมูลที่นำเสนอ นั้นจะผสมผสานองค์ประกอบ 5 ส่วน ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและภาพวีดิทัศน์ เป็นต้น (พิสุทธิธา อารีราษฎร์, 2551 : 19)

กล่าวโดยสรุป มัลติมีเดียคือ การนำเสนอข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปแบบข้อความ ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ และเสียง โดยมีการปฏิสัมพันธ์ การสร้าง และการสื่อสารระหว่างผู้ใช้และตัวเนื้อหา จากคำนิยามข้างต้น องค์ประกอบหลักๆของมัลติมีเดีย จึงประกอบด้วยสื่อ (Media) ข้อมูลที่อยู่ในรูปดิจิทัล (Digital Information) และการปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) ซึ่งเกี่ยวกับเทคโนโลยีในเรื่องข้อความไฮเปอร์เทกซ์ การสร้างภาพ 2 มิติ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหว เสียง วีดิทัศน์ การแพร่กระจาย (Broad casting) การจัดเก็บข้อมูล การประพันธ์และแต่งเรื่องราว และซอฟต์แวร์สนับสนุนเทคโนโลยี

2. องค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดีย

2.1 ข้อความ เป็นองค์ประกอบหนึ่งของสื่อประสมที่สามารถจัดรูปแบบของข้อความให้นำอ่านได้ โดยอาจจะใช้สีหรือลวดลาย หรือการใช้รูปแบบตัวอักษรที่แปลกใหม่ นอกจากนี้ยังกำหนดให้ข้อความเป็นตัวเอียง ตัวหนา หรือตัวขีดเส้นใต้ได้ ข้อความสามารถพิมพ์ในโปรแกรมต่างๆ ได้ เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ โปรแกรมนำเสนอ หรือโปรแกรมเกี่ยวกับการสร้างภาพกราฟิกอื่น ๆ ฯลฯ

2.2 ภาพนิ่ง เป็นองค์ประกอบที่เป็นภาพกราฟิกที่นำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์โดยที่ภาพประเภทนี้แยกได้โดยส่วนขยายของไฟล์ BMP,IPG,GIF เป็นต้น โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพชนิดนี้ เช่น โปรแกรมโฟโต้ช้อป (Photoshop) หรือโปรแกรม เอดิชั่น (ADC) ฯลฯ

2.3 ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เป็นองค์ประกอบที่ช่วยให้สื่อน่าสนใจมากขึ้น สามารถสร้างจากโปรแกรมแฟลช (Flash) หรือโปรแกรมคลิปอาร์ต (Clip Art) โดยการสร้างภาพทีละภาพแล้วนำมาเสนอติดต่อกันอย่างเป็นลำดับ

2.4 ภาพวีดิทัศน์ เป็นองค์ประกอบที่เป็นภาพเคลื่อนไหวที่ถ่ายมาจากกล้องวีดิทัศน์ แล้วนำภาพที่ได้มาแปลงให้เป็นไฟล์ที่สามารถใช้งานผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ โปรแกรมที่ใช้ในการจัดการกับภาพวีดิทัศน์ ได้แก่ โปรแกรมอะโดบีพรีเมียร์ (Adobe Premiere) เป็นต้น

2.5 เสียง (Voice) เป็นองค์ประกอบที่อาจจะต้องบันทึกข้อมูลด้วยระบบอนาล็อก โดยบันทึกจากเครื่องเล่นวิทยุหรือเทปแล้วนำมาดัดแปลงให้เป็นระบบดิจิทัล หรือบันทึกโดยระบบดิจิทัลโดยนำอุปกรณ์การบันทึกต่อพ่วงกับคอมพิวเตอร์ โปรแกรมที่ใช้บันทึกเสียง ได้แก่ โปรแกรมอะโดบีออดิโอ (Adobe Audio) หรือ โปรแกรมซาวด์ฟอซ (Sound Force) (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 19)

3. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานมัลติมีเดีย

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานด้านมัลติมีเดีย มีการนำมาใช้หลายระดับ คือ (ธงชัย นิยมสุข, 2547 : 15)

3.1 ระดับสถานี (Work Station) ราคาตั้งแต่ 3 แสนบาทขึ้นไป เครื่องพวกนี้จะมีอุปกรณ์พร้อมอยู่แล้ว คือ ซีพียู 1 เครื่อง ก็ได้หมดทั้งกล้องวีดิทัศน์ เครื่องเล่นซีดีรอม การ์ดเสียงแบบสเตอริโอ พร้อมไมโครโฟน และการ์ดวีดิทัศน์

ที่สามารถรับสัญญาณจากเครื่อง วิทยุทัศน์ทั่วไปได้ เพื่อเอาไปผสมกับภาพและข้อความจากคอมพิวเตอร์ เครื่องระดับนี้ ได้แก่ เครื่องยี่ห้อ Silicon Graphics, Apple Sun เป็นต้น

3.2 ระดับพีซีตั้งโต๊ะ (Desktop PC) ระดับนี้ก็คือ โน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ต่างๆไปซึ่งปัจจุบันมีเครื่องเล่นซีดีรอม และการ์ดเสียงสเตอริโอ รวมทั้งลำโพง และไมโครโฟนใส่ไว้ในตัวโน้ตบุ๊กเกือบหมดแล้ว

4. ประโยชน์ของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียทำให้การสื่อความหมายได้รวดเร็วเข้าใจง่าย สามารถจัดลำดับให้ผู้ผู้ติดตามความต้องการของผู้เขียน โปรแกรมได้อย่างสะดวก สามารถสร้างเงื่อนไขของการวิ่งไปสู่ลำดับของเหตุการณ์ได้อย่างซับซ้อน ดังนั้น มัลติมีเดียสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้มากมาย เช่น (ธงชัย นิยมสุข. 2547 : 15)

4.1 เพื่อการบันเทิง

4.2 เพื่อทำสื่อการสอน เช่น ระบบ CAI

4.3 ใช้ในงาน Presentation เพื่อนำเสนอโครงการ แนวคิด และข่าวสารข้อมูล ซึ่งสามารถนำไปใช้ทั้งทางธุรกิจและโฆษณา

4.4 ช่วยออกแบบทางวิศวกรรมและจำลองแบบ

4.5 ลดเวลาในการติดต่อสื่อสาร

5. มัลติมีเดียกับการศึกษา

ด้านการเรียนการสอน อาจกล่าวได้ว่าบทบาทของมัลติมีเดียในด้านนี้มีการใช้งานและมีผลมากที่สุด เนื่องจากบทบาทของมัลติมีเดียส่งผลให้เกิดบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย (Multimedia Computer Instruction) ระบบห้องสมุดแบบดิจิทัล (Digital Library) การเรียนการสอนทางไกล (Distance Learning) ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) และการเรียนรู้แบบกระจาย (Distributed Learning) เป็นต้น ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้นเนื่องจากผู้เรียนมีทางเลือกมากขึ้นในการเลือกใช้สื่อตามความถนัดของตนเอง กระบวนการจัดการเรียนรู้จึงสะดวกและกว้างไกลยิ่งขึ้น (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 78)

จากเอกสารที่กล่าวมา สรุปได้ว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การนำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศที่ประกอบไปด้วยรูปแบบการนำเสนอตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปผสมผสานกัน ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพวิทยุทัศน์ ทั้งนี้ในสถานการณ์การนำเสนอทำให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับระบบได้

โดยสื่อมัลติมีเดียมีประโยชน์หลายประการ เช่น สื่อมัลติมีเดียช่วยให้การออกแบบสื่อตอบสนองต่อแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้มากยิ่งขึ้นรวมทั้งส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียว่าสามารถช่วยเสริมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับมัลติมีเดียผู้วิจัยได้นำความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของมัลติมีเดียมาใช้ในการออกแบบจัดทำมัลติมีเดียให้มีองค์ประกอบครบถ้วนทั้งข้อความ เนื้อหา ภาพกราฟิก ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เสียง และการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลอื่น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(computer Assisted Instruction) หรือ CAI ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลากหลายดังนี้

อัจฉรา ธานีชัย (2540 : 1) ให้ความหมายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนในห้องเรียนมากที่สุด

อดิศักดิ์ สุเมธ (2542 : 1) ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง โดยความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอเนื้อหาจากง่ายไปหายากในลักษณะสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ รูปภาพ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อถ่ายทอดความรู้ในลักษณะใกล้เคียงกับความจริงในห้องเรียนมากที่สุด ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งได้รับผลป้อนกลับอย่างสม่ำเสมอกับเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ ของบทเรียน

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 18) ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน ซึ่งได้รับการออกแบบโดยอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในด้านการนำเสนอ ที่สามารถนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อประสม (Multimedia) คือนำเสนอได้ทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว

วิถีทัศน์ และเสียง นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ยังเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับบทเรียน พร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับ (Feedback) อย่างทันทีทันใด รวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา บทเรียนคอมพิวเตอร์จึงเป็นบทเรียนที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2545 : 3-5) ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ (Computer Courseware) หมายถึงการนำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ โดยให้เครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนโต้ตอบกันโดยไม่ต้องมีบุคคลที่สามเข้ามาร่วม หรือหมายถึงการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอน ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาวิชาต่างๆบรรลุตามความมุ่งหมายของรายวิชานั้นๆ โดยใช้เทคโนโลยีระดับสูง ทำให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที ช่วยเสริมแรงแก่ผู้เรียน การทบทวนการทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล ผู้เรียนแต่ละคนก็ได้ ภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้า ตามอัตราของตนเอง เป็นการสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2548 : 175-176) ให้ความหมายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า แทนที่ครูจะเป็นคนลงมือสอนตามแบบการสอนปกติทั่วไป ครูก็ใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งได้จัดเตรียมไว้เป็นอย่างดีแล้ว ป้อนเข้าไปในเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะมีชุดคอมพิวเตอร์พร้อมทั้งโปรแกรมที่จะเรียน แล้วเรียกบทเรียนขึ้นมาทางจอภาพ ทำการศึกษาบทเรียนนั้นๆ ไปตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ อาจเป็นลักษณะการอธิบายเนื้อหาด้วยอักษรหรือรูปภาพ เมื่อเข้าใจแล้วโปรแกรมก็อาจสั่งให้พิมพ์หรือกดปุ่ม หรือติดต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อเรียนเนื้อหาในลำดับต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนไม่เข้าใจ คอมพิวเตอร์ก็จะทบทวนให้อ่านซ้ำ แล้วมีการตรวจสอบเพื่อดูว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือยัง ในโปรแกรมบทเรียนหนึ่งๆ นั้น อาจออกแบบแตกต่างไปตามโปรแกรม จะมีการทดสอบ ทำแบบฝึกหัดควบคุมไปจนจบบทเรียน บางโปรแกรมอาจมีเฉพาะเนื้อหาที่เป็นตัวอักษร แบบทดสอบ บางโปรแกรมมีทั้งตัวอักษร รูปภาพประกอบและแบบฝึกหัด มีการตรวจคะแนนบอกคะแนนว่าทำถูกกี่ข้อ ผิดกี่ข้อ ควรกลับไปศึกษาใหม่หรือผ่านไปก็ได้ ในขณะที่บทเรียนจะมีการชมเชยให้กำลังใจหรือคำนิยามถ้าทำผิดซ้ำๆ มากๆ คล้ายกับการเรียนกับครูตัวต่อตัว

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2542 : 2) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหรือช่องทางในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งอาจเป็นกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ โดยมีการรวมศักยภาพการทำงานของคอมพิวเตอร์และ โครงสร้างที่พึงประสงค์ของบทเรียนแบบ โปรแกรมเข้าไว้ด้วยกันอย่างเหมาะสมกลมกลืน ซึ่งส่วนใหญ่จะได้รับการออกแบบ เพื่อมุ่งให้ผู้เรียน ได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองตามความพร้อม ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก จึงมีลักษณะการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกอบด้วย ทำให้ผู้เรียนสนุกกับการติดตาม บทเรียนอย่างมีขั้นตอน

หริพล ธรรมนารักษ์ (2543 : 9) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ว่า หมายถึง การนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการนำเสนอเนื้อหาวิชาในรูปแบบต่างๆ ซึ่งผู้เรียน สามารถจะเรียนด้วยตนเอง โดยโปรแกรมจะเป็นรูปแบบเสนอเนื้อหา แบบฝึกหัด การทบทวนและการวัดผลที่มีทั้งตัวหนังสือ รูปภาพ กราฟิก และเสียงอีกทั้งผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างรวดเร็วในการถามตอบหรือแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 243-245) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีขั้นสูง เมื่อนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการสอนจะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ ในระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนั้นคอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้กับผู้เรียน ดังนั้นในขณะนี้จึงมีการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย อย่างกว้างขวางและแพร่หลายเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมรูปแบบต่างๆ ในแต่ละบทเรียนจะมี ตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบด้วยในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียนไม่เบื่อหน่าย การสร้างโปรแกรมบทเรียนในการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยนั้น ได้อาศัยแนวความคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบโปรแกรมจะเริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน โดยข้อมูลป้อนกลับเพื่อการเสริมแรง และให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง นำเสนอเนื้อหาซึ่งในบทเรียนจะประกอบด้วย ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ เพื่อสร้างกิจกรรมในรูปแบบต่างๆที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน (Interaction) ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอนและการรับรู้ของผู้เรียน โดยมีเป้าหมายที่สำคัญคือช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้และมุ่งให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความมุ่งหมายของแต่ละวิชา

จากการศึกษาเอกสารดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาออกแบบและพัฒนาสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง ตัวเรา เนื่องจากคุณลักษณะของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง นำเสนอเนื้อหาซึ่งในบทเรียนจะประกอบด้วย ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นไปตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษา

2. ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มนต์ชัย เทียนทอง.(2548 : 7-8) กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังนี้

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นผลสรุปจากการวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เปรียบเทียบกับ การเรียนการสอนแบบปกติ หรือเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบอื่นๆ

2.2 เวลาเรียนของผู้เรียนลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนปกติ ในชั้นเรียน โดยเฉพาะผู้เรียนที่เก่ง จะไม่เสียเวลาคอยเพื่อนร่วมชั้นเรียน

2.3 ความสนใจของผู้เรียนสูงขึ้น เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะผู้เรียนที่เรียนค่อนข้างช้า จะมีผลสัมฤทธิ์มากกว่าผลสัมฤทธิ์จากวิธีการเรียนแบบปกติ

2.4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง โดยมี การโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์มากกว่าสื่อการเรียนการสอนประเภทอื่น ๆ

2.5 ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมบทเรียนด้วยตนเอง นับตั้งแต่การจัดการบทเรียน เลือกกิจกรรมที่ตนเองถนัด จนถึงประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง ทำให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง

2.6 บทเรียนคอมพิวเตอร์นำเสนอเนื้อหาได้รวดเร็ว จับใจ การย้อนกลับหรือข้ามบทเรียนไปยังเนื้อหาถัดไป สามารถทำได้ง่าย และสะดวกขึ้น นอกจากนี้สื่อที่ใช้เก็บบันทึกบทเรียนคอมพิวเตอร์มีความจุสูง เช่น ซีดีดีหนึ่งแผ่นสามารถเก็บบันทึกข้อมูลได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า

2.7 สามารถนำเสนอภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ภาพ 3 มิติ และภาพโครงร่าง ซับซ้อนประกอบบทเรียน ได้ นอกจากนี้ยังใช้เสียงประกอบบทเรียนในลักษณะของสื่อประสม ทั้งเสียง บรรยาย เสียงดนตรี และเสียงผลพิเศษ(Sound Effect)

2.8 ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ สามารถนำติดตัวไปเรียนในสถานที่ต่างๆ ได้ ตามความต้องการ อีกทั้งยังสามารถศึกษาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

2.9 การได้นำคำตอบของผู้เรียนมาใช้ในการวิจัย นับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับปรุงและแก้ไขบทเรียนในภายหลัง เพื่อให้เป็นบทเรียนที่มีคุณภาพ และสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนที่แท้จริง

ดังนั้นจึงกล่าวสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สอน คือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการเรียนรู้บทเรียน และตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้ ผู้เรียนจะทราบผลการเรียนของตนเองได้ทันที ไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลา และสถานที่ สำหรับผู้เรียนที่เรียนอ่อน เรียนช้า หรือเรียนไม่ทันก็สามารถทบทวนอีกได้ ผู้เรียนที่เรียนเก่ง เรียนเร็ว ก็สามารถพัฒนาการเรียนให้ดียิ่งขึ้นได้เช่นกัน ส่วนผู้สอนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสร้างเนื้อหาให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อใช้สอนเสริมหรือทบทวนบทเรียนให้กับผู้เรียน และไม่ต้องเสียเวลาในการสอนทบทวนกับผู้เรียนที่เรียนไม่ทัน และยังใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพอีกด้วย

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พิศุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 147) กล่าวว่า เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถือเป็น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทหนึ่งที่ถูกใช้ในด้านการศึกษา ดังนั้นเมื่อพัฒนาแล้ว จึงจะต้องได้รับการประเมินเพื่อตรวจสอบถึงประสิทธิภาพ และคุณภาพ ซึ่งการประเมินจะประกอบด้วยวิธีการที่ใช้ดังต่อไปนี้

1. การประเมินองค์ประกอบ

การประเมินองค์ประกอบ หมายถึง การประเมินตามแนวทางการศึกษาที่เน้นประเมินในด้านเนื้อหาและแบบทดสอบ ด้านการออกแบบอื่น ๆ เช่น โครงสร้างภายใน ประเมินผลลัพธ์ ประเมินสิ่งต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นโครงสร้างภายใน เช่น ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบเกี่ยวกับ จอภาพ ความยากง่ายในการใช้งาน เป็นต้น ในการประเมินจะใช้แบบสอบถามโดยส่วนใหญ่จะใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า สอบถามผู้ทดลองใช้สื่อ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาโปรแกรม ผู้เชี่ยวชาญในด้านสื่อ ผู้สอนและผู้เรียนทั่วไป ทั้งนี้การที่จะใช้ประเมินเป็นกลุ่มใด ผู้ออกแบบจะต้องเลือกอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับรายการที่จะประเมิน รายละเอียดที่ผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้ประเมินสื่อมีดังต่อไปนี้ (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 147)

1.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาถือเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนาสื่อ เนื่องจากเนื้อหาเป็นส่วนที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในการประเมินจะประเมินในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1.1.1 ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา หมายถึง การประเมินในด้าน

ความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียน สื่อที่ดีควรมีคุณลักษณะอย่างหนึ่ง คือมีเนื้อหาที่ตรงกับระดับของผู้เรียนโดยมี การใช้ภาษาที่เหมาะสมมี การสอดแทรกการอธิบายด้วยภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว

1.1.2 ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหาเป็นประเด็นสำคัญที่จะต้องมีการตรวจสอบและประเมิน เนื้อหาที่นำเสนอในสื่อจะต้องเป็นเนื้อหาที่ถูกต้องและครบถ้วน ไม่คลุมเครือ นอกจากนี้จะต้องใช้ภาษา สะกดคำหรือใช้ไวยากรณ์ได้อย่างถูกต้องเช่นกัน

1.1.3 คุณค่าของเนื้อหา หมายถึง เนื้อหาที่นำเสนอในสื่อมีคุณค่าเพียงไรต่อผู้เรียน เช่น เนื้อหาที่มุ่งแต่ความเพลิดเพลิน ความรุนแรง หรือเนื้อหาที่นำเสนอในแง่การเหยียดผิว เชื้อชาติ เป็นต้น ซึ่งเนื้อหาที่กล่าวถึงนี้ถือว่าเป็นเนื้อหาที่ไม่มีคุณค่าและไม่เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนแต่อย่างใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนเป็นเด็กเล็กผู้ออกแบบควรจะมีระมัดระวัง ดังนั้นการประเมินคุณค่าของเนื้อหาจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ

1.2 ด้านการออกแบบ หมายถึง การออกแบบลักษณะ โครงสร้างของจอภาพที่นำเสนอ การใช้สีและตัวอักษร และการใช้สื่อประสม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.1 การใช้พื้นที่หน้าจอ เนื่องจากจอภาพคอมพิวเตอร์เป็นส่วนที่จะใช้ติดต่อกับผู้เรียน ดังนั้นการออกแบบการใช้พื้นที่ของจอภาพ จึงควรออกแบบให้มีความง่ายและสะดวกต่อการใช้ของผู้เรียน มีการจัดแบ่งการนำเสนอของจอภาพอย่างเป็นสัดส่วนชัดเจนและสม่ำเสมอตลอดทั้งสื่อ

1.2.2 การใช้สีและตัวอักษร การออกแบบเพื่อการใช้สีและตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการนำเสนอของจอภาพ สีที่ใช้ควรเป็นสีที่สบายตาและผ่อนคลายผู้เรียน นอกจากนี้จะต้องเน้นความสวยงามและความชัดเจน ในส่วนของตัวอักษรก็เช่นกัน ควรจะเป็นตัวอักษรที่มีขนาดเหมาะสม และใช้สีของตัวอักษรโดยมีหลักคือ สีของตัวอักษรเข้มบนสีพื้นที่อ่อนหรือใช้สีตัวอักษรอ่อนบนพื้นเข้ม

1.2.3 การใช้สื่อประสม หมายถึง การใช้เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือข้อความในสื่อ ซึ่งจะทำให้สื่อมีการอธิบายที่หลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามการใช้สื่อประสมควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัย หรือระดับของผู้เรียน เหมาะสมกับสถานการณ์ในสื่อ และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการแสดงผลบน จอภาพ ในด้านสื่อประสมด้วยตนเองได้

1.3 ด้านกิจกรรม ในการออกแบบสื่อส่วนหนึ่งที่จะต้องออกแบบควบคู่กันไป ได้แก่ กิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้มีส่วนร่วมหรือเพื่อทำการทดสอบความรู้ผู้เรียน กิจกรรมที่ออกแบบในสื่อจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังนำเสนอ และถ้าเป็นกิจกรรมที่เป็นแบบการตอบคำถามหรือแบบทดสอบจะต้องเป็นแบบทดสอบที่ผ่านการหาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก หรือค่าความเชื่อมั่นมาก่อน และจะต้องเป็นคำถามที่ชัดเจนตลอดจนสอดคล้องกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ นอกจากนี้กิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ควรจัดให้มีการเสริมแรง (Reinforcement) ในจังหวะที่เหมาะสมกับเวลาและระดับของผู้เรียน

1.4 ด้านการจัดการสื่อ หมายถึง วิธีการควบคุมสื่อ ความชัดเจนของคำสั่งในตัวสื่อ การจัดทำเอกสารประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ จะต้องมีการออกแบบอย่างเหมาะสมและสมบูรณ์ ดังนี้

1.4.1 ส่วนของวิธีการควบคุมสื่อ หมายถึง ผู้เรียนมีโอกาสในการควบคุมสื่อเป็นอย่างไร สื่อเสนอหัวข้อหลักหรือหัวข้อย่อยสอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร ตลอดจนการมีสิ่งอำนวยความสะดวกในสื่อที่ให้ผู้เรียนได้จัดการเองได้ เช่น การปรับแต่งเรื่อง การตั้งเวลา ให้ความช่วยเหลือ เป็นต้น

1.4.2 ความชัดเจนของคำสั่งในสื่อ หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถจัดการสื่อได้ง่ายไม่สับสนโดยไม่ต้องร้องขอความช่วยเหลือจากผู้สอน หรือผู้เรียนที่ไม่มีพื้นฐานความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้งานสื่อได้

1.4.3 ส่วนการจัดทำเอกสารถือเป็นส่วนหนึ่งที่จะต้องจัดทำเนื่องจากสามารถใช้เอกสารเป็นแหล่งอ้างอิงได้ และสามารถใช้เป็นคู่มือในการใช้สื่อได้ เอกสารที่ดีควรประกอบด้วยรายละเอียดที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่จำเป็น การแนะนำสื่อ วัตถุประสงค์ของสื่อ การใช้งานสื่อและปัญหาที่อาจจะพบได้ในการใช้สื่อ

2. การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน

มนต์ชัย เทียนทอง (2545 : 309-311) กล่าวว่า การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ หมายถึง ความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้นักเรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบหลังบทเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้

พิศุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 151-153) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของบทเรียน (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามระดับที่คาดหวัง โดยการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน และแบบทดสอบหลังการเรียน

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 309-311) กล่าวว่า การประเมินบทเรียนจึงต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐานขึ้นก่อน โดยทั่วไปนิยมใช้คะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากแบบฝึกหัดหรือคำถามระหว่างบทเรียน กับคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบแล้วนำมาคำนวณเป็นร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบกันในรูปแบบของ Event 1/Event 2 โดยเขียนอย่างย่อเป็น E_1/E_2 เช่น 90/90 หรือ 85/85 และจะต้องกำหนดค่า E_1 และ E_2 ให้เท่ากันเนื่องจากง่ายต่อการเปรียบเทียบและการแปลความหมาย

สำหรับความหมายของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีดังนี้

- ร้อยละ 95-100 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)
- ร้อยละ 90-94 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)
- ร้อยละ 85-89 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fairly Good)
- ร้อยละ 80-84 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fairly)
- ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง บทเรียนต้องปรับปรุงแก้ไข (Poor)

2.1 ข้อพิจารณาสำหรับเกณฑ์การกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียนก็คือ ถ้ากำหนดเกณฑ์ที่สูงจะทำให้บทเรียนให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนบรรลุถึงเกณฑ์กำหนดในระดับนั้น อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปไม่ควรกำหนดไว้ต่ำกว่าร้อยละ 80 เนื่องจากจะทำให้บทเรียนลดความสำคัญลงไป ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนไม่สนใจบทเรียนและเกิดความล้มเหลวทางการเรียนในที่สุด ข้อพิจารณาในการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียน สามารถกำหนดได้คร่าวๆดังนี้

2.1.1 บทเรียนสำหรับเด็กเล็ก ควรกำหนดเกณฑ์ไว้สูง ระหว่างร้อยละ 95-100

2.1.2 บทเรียนสำหรับเนื้อหาวิชาทฤษฎี หลักการ ความคิดรวบยอด และเนื้อหาพื้นฐาน ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 90-95

2.1.3 บทเรียนที่มีเนื้อหาวิชายากและซับซ้อน ต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษา มากกว่าปกติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85-90

2.1.4 บทเรียนวิชาปฏิบัติ วิชาประลอง หรือวิชาทฤษฎีถึงปฏิบัติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80-85

2.1.5 บทเรียนสำหรับบุคคลโดยทั่วไป ไม่ระบุกลุ่มเป้าหมายที่แน่นอน ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80-85

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 151-153) กล่าวว่า วิธีการหาประสิทธิภาพบทเรียน จะใช้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหรือกิจกรรมระหว่างเรียนมาคำนวณร้อยละ ซึ่งจะเรียกว่า Event 1 หรือ E_1 มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยในรูปของร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งจะเรียกว่า Event 2 หรือ E_2 โดยนำมาเปรียบเทียบกันในรูปแบบ E_1/E_2 อย่างไรก็ตามค่าร้อยละของ E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

2.2 เกณฑ์มาตรฐาน เกณฑ์มาตรฐานเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดและประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน เกณฑ์ที่ใช้วัดโดยทั่วไปจะกำหนดไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 เช่น 80/80 โดยค่าที่กำหนดไว้มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรกคือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของบทเรียนจากการทำแบบฝึกหัดหรือการปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างเรียนบทเรียน

80 ตัวหลัง คือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของบทเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานไม่ควรกำหนดให้มีค่าสูงเกินไปหรือต่ำเกินไปแต่ควรกำหนดให้สอดคล้องกับระดับนักเรียนที่จะเป็นผู้ใช้บทเรียน โดยมีแนวทางการกำหนด ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 310)

2.2.1 สื่อสำหรับเด็กเล็กควรจะกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 95 - 100

2.2.2 สื่อสำหรับเนื้อหาทฤษฎี หลักการความคิดรวบยอดและเนื้อหาพื้นฐาน ควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 90 – 95

2.2.3 สื่อที่มีเนื้อหาวิชาที่ยากและซับซ้อนต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษามากกว่าปกติควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85 – 90

2.2.4 สื่อวิชาปฏิบัติ วิชาทดลองหรือวิชาทฤษฎีถึงปฏิบัติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 – 85

2.2.5 สื่อสำหรับบุคคลทั่วไปได้ระบุกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80 – 85

2.3. วิธีการคำนวณ วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ E_1 / E_2 สามารถหาได้จากสูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum \left(\frac{X}{A} \right)}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum \left(\frac{Y}{B} \right)}{N} \times 100$$

เมื่อ

E_1 แทน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน

E_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

X แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของนักเรียนแต่ละคน

Y แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนแต่ละคน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

จากความหมายที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ หมายถึง ความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุผลตามจุดประสงค์ในระดับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยนำการประเมินองค์ประกอบด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ ด้านกิจกรรม ด้านการจัดบทเรียน มากำหนดการประเมินบทเรียน นำเกณฑ์ด้านการประเมิน ประสิทธิภาพของบทเรียนมากำหนดเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียน

3. การประเมินโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการแสดงออกโดยการทำแบบทดสอบให้ถูกต้องหลังจากได้ผ่านการศึกษาก่อนแล้ว ถ้าผู้เรียนแสดงออกถึงความสามารถมาก โดยทดสอบแล้วได้คะแนนสูงจะถือว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงซึ่งความสามารถที่มีของผู้เรียนนี้เป็นผลมาจากการได้ศึกษาเนื้อหาความรู้จากสื่อ ดังนั้น จึงเป็นการวัดคุณภาพของสื่อ ได้เช่นกัน ถ้าสื่อมีคุณภาพดีเมื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาผ่านสื่อแล้วทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในทางตรงกันข้ามถ้าสื่อไม่มีคุณภาพเมื่อผู้เรียนเรียนผ่านสื่อแล้ว อาจจะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำหรือค่อนข้างต่ำได้เช่นกัน

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทั่วไปจะหาได้โดยการเปรียบเทียบกับเหตุการณ์หรือเงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนหรือเปรียบเทียบในกลุ่มเดียวกันแต่ภายใต้เหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ขึ้นไป ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบแล้วจะทำให้ทราบว่าแตกต่างกัน หรือ ดีขึ้น หรือดีกว่าอย่างไร โดยสถิติที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ z-test, t-test และ f-test นอกจากนี้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะต้องใช้รูปแบบการทดลอง (Experimental) เพื่อเป็นแบบแผนในการทดลองและจะต้องเขียนสมมติฐานในการทดลองเพื่อเป็นตัวชี้คำตอบในการทดลองด้วย (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 154)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนนหรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด ได้ถูกต้องหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียนจบแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ แต่ไม่นิยมนำเสนอเป็นค่าใดๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์

เงื่อนไขต่างๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน เช่น มีค่าสูงขึ้น หรือมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบกับผู้เรียน 2 กลุ่ม เป็นต้น

แม้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถนำเสนอได้ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพก็ตาม แต่ในทางปฏิบัติมักจะนำเสนอในเชิงคุณภาพมากกว่า เช่น หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์แล้ว ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเรียน เป็นต้น ถ้าเป็นการแสดงผลในเชิงปริมาณผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จะหมายถึง ค่าระดับคะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ เช่น หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์แล้ว ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น 10% เป็นต้น ซึ่งการนำเสนอกรณีหลังนี้จะไม่เป็นที่นิยมกัน เนื่องจากแปลความหมายได้ยากและไม่มีการเปรียบเทียบ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 311)

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของคะแนนจากการประเมินนักเรียนหลังจากศึกษาจากบทเรียนจบแล้ว โดยพิจารณาพัฒนาการด้านความรู้ของผู้เรียนจากคะแนนความสามารถของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ผู้วิจัยนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ตัวเรา

4. ความพึงพอใจ

รักพงษ์ วงษ์ธานี (2546 : 68) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความคิดที่คนคิด ผลสืบเนื่องมาจาก ข่าวสารต่างๆที่อยู่ในสภาพแวดล้อมของการติดต่อสื่อสารที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการได้ โดยระดับความพึงพอใจ สามารถวัดได้จากการตอบสนองความต้องการต่อสิ่งเรานั้นความพึงพอใจนั้น ๆ ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันเนื่องมาจากความสำเร็จ ความสมประสงค์ในสิ่งที่ตนคาดหวังไว้ เป็นความรู้สึกที่สามารถปรับเปลี่ยนได้เสมอขึ้นอยู่กับสภาพการณ์สภาพแวดล้อมช่วงเวลาในขณะนั้น ๆ ความพึงพอใจเป็นพลังแห่งการสร้างสรรค์ สามารถกระตุ้นให้เกิดความภาคภูมิใจ มั่นใจที่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้เป็นไปในแนวทางอันพึงประสงค์

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 318-319) กล่าวว่า ความพึงพอใจ(Satisfactory) ตามพจนานุกรมด้านพฤติกรรมศาสตร์ หมายถึง สภาพความรู้สึกของบุคคลที่มีความสุข ความอึดอ้อมใจ ความยินดี เมื่อความต้องการหรือแรงจูงใจของตนได้รับการตอบสนอง

ส่วนความหมายทางด้านจิตวิทยา หมายถึง ความรู้สึกในขั้นแรกเมื่อบรรลุวัตถุประสงค์ และความรู้สึกในขั้นสุดท้ายเมื่อบรรลุถึงจุดมุ่งหมายโดยมีแรงกระตุ้น สำหรับความหมายต่างๆ ไปหมายถึง ความชื่นชม ความนิยม หรือความรู้สึกยอมรับในสิ่งที่ได้เห็นหรือได้สัมผัส

การหาความพึงพอใจ จึงเป็นวิธีการประเมินบทเรียนอีกรูปแบบหนึ่งที่นิยมใช้ในการประเมินผลด้านคุณภาพในลักษณะภาพรวมของบทเรียนที่ไม่ซับซ้อน ซึ่งเป็นการสอบถามความรู้สึก เจตคติ หรือความชอบ เกี่ยวกับบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ซึ่งไม่มีเกณฑ์พิจารณาว่าควรสอบถามในประเด็นใดหรือมีกรอบของประเด็นคำถามอย่างไร เนื่องจากเป็นการสอบถามในภาพรวม อย่างไรก็ตามแนวทางที่ใช้ในการกำหนดประเด็นของคำถามที่นิยมใช้ มีอยู่ 2 แนวทางดังนี้

4.1 แนวทางการประเมินภาพรวมต่างๆ ไป เช่น สอบถามเกี่ยวกับส่วนนำเข้าสู่ ส่วนประเมินผล และส่วนแสดงผล โดยพิจารณาแต่ละส่วน ว่ามีข้อความใดบ้างที่จะสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้บทเรียน กล่าวได้ว่าแนวทางนี้ เป็นแนวทางที่มีการใช้ประเมินความพึงพอใจมากที่สุด

4.2 แนวทางการใช้ทฤษฎีประเมินผล เช่น อาจจะใช้ CIPP Model หรือ Alkin Model เป็นต้น โดยสามารถนำผลทฤษฎีที่มีอยู่ มากำหนดกรอบในการประเมินความพึงพอใจได้ ตัวอย่าง เช่น ถ้าประยุกต์ใช้ CIPP Model จะเป็นการพิจารณาความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับสาระ (Context) ส่วนนำเข้าสู่ (Input) ส่วนประมวลผล (Process) และผลผลิต (Product) เป็นต้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล จะนิยมใช้แบบสอบถามมากกว่าการสัมภาษณ์ โดยกระทำกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้บทเรียนโดยตรง เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียน สำหรับสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่ได้จากแบบสอบถาม จะใช้ค่าเฉลี่ย มัชฐาน ฐานนิยม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือใช้สถิติเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนแต่ละกลุ่มก็ได้

ความพึงพอใจ มีความหมายใกล้เคียงกับคำว่า การยอมรับ (Acceptance) ซึ่งเป็นการประเมินทางด้านคุณภาพเช่นกัน ดังนั้น จึงมีผู้วิจัยบางคนประเมินผลบทเรียนที่พัฒนาขึ้นโดยวัดเป็นระดับค่าการยอมรับแทนความพึงพอใจ เมื่อแปลความแล้วจะพบว่ามี ความหมายใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ถ้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นผ่านการยอมรับของนักเรียน ก็ย่อมจะแสดงว่านักเรียนมีความพึงพอใจในบทเรียนเช่นกัน

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 174) กล่าวว่าความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเฉพาะ ความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่และอาจกระทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น

ในการวัดหรือประเมินประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ การประเมินในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อคอมพิวเตอร์โดยอาจจะเป็นผู้สอนหรือนักเรียน ก็ถือเป็นวิธีการหนึ่งในการวัดประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ ถ้าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อสื่อจะเป็นผลทำให้นักเรียนยอมรับและตอบสนองการเรียนด้วยความเต็มใจ โดยการสนใจในการเรียนหรือการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งมีผลทำให้นักเรียนมีผลการเรียนดียิ่งขึ้น

ในการวัดหรือประเมินความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งจะแบ่งความรู้สึกออกเป็น 5 ช่วงหรือ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

สำหรับรายการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยทั่วไปจะเกี่ยวกับองค์ประกอบด้านการนำเข้าการประมวลผลและการแสดงผล โดยพิจารณาแต่ละส่วนว่าควรจะมีคำถามอะไรบ้างที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

สรุปได้ว่าความพึงพอใจในการเรียนและผลการเรียนมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติ ทำให้นักเรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจมากเพียงใดซึ่งในการเรียนรู้ในบทเรียนนั้นบทเรียนต้องตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียนตั้งแต่ขั้นพื้นฐานถึงขั้นสูงสุดจึงจะสามารถทำให้นักเรียนเกิดจากการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยประเมินความพึงพอใจ โดยใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติตามวิธีของลิเคิร์ต

5. การวัดความคงทนในการเรียนรู้

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 171) กล่าวว่าความคงทนการเรียนรู้

(Retention of leaning) หมายถึง ความสามารถในการจดจำหรือย้อนระลึกถึงความรู้ที่ได้เรียนรู้มาก่อนหลังจากได้ทิ้งระยะเวลาไว้ช่วงหนึ่ง ความคงทนในการเรียนรู้ถือเป็นสิ่งสำคัญของผู้เรียนเนื่องจากความรู้ที่คงอยู่ในตัวผู้เรียนทำให้สานต่อความรู้ความรู้ใหม่ได้ดียิ่งขึ้น

การวัดความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน จากการเรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ ถือเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ถ้าผู้เรียน เรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนแล้วมีความคงทนในการเรียนรู้ที่อยู่ในเกณฑ์จะถือว่าบทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าผู้เรียน ไม่มีความคงทนของการเรียนรู้ อาจจำเป็นต้องมีการปรับปรุงบทเรียน การออกแบบบทเรียนจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่มีต่อการจำ และนำมาประยุกต์ในการออกแบบบทเรียน โดยสิ่งที่ต้องคำนึงถึงมีดังนี้

5.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการจำ ปัจจัยที่มีผลต่อการจำมีหลายประการดังนี้

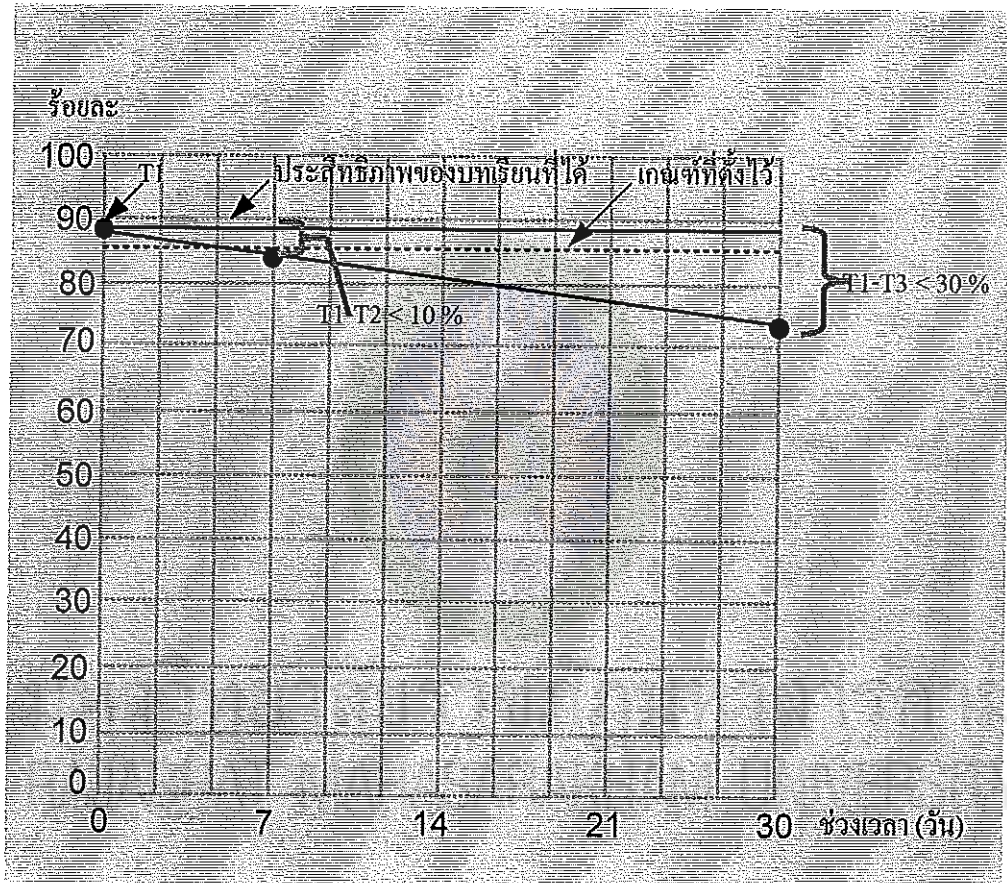
5.1.1 เนื้อหาที่มีความหมาย หมายถึง การจัดเนื้อหาให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้และมีความหมายต่อผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนจดจำได้ดีกว่าเนื้อหาที่ไม่มี ความหมาย เนื้อหาที่มีความหมายจะต้องเป็นเนื้อหาที่มีกฎเกณฑ์ที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

5.1.2 การทบทวนเนื้อหา เนื่องจากที่ผู้เรียน ไม่ได้จดจำอาจเนื่องมาจากการที่ไม่ได้ใช้ความรู้ นั้น ผลมาจากที่ผู้เรียน ได้อ่านหรือได้ท่องจำอยู่เสมอจะทำให้ผู้เรียน มีความจำในความรู้ นั้น ได้ดียิ่งขึ้น

5.1.3 ความสัมพันธ์ของเนื้อหา การจัดเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์กัน โดยอาจจะนำเสนอหลักกว้างๆ ให้เข้าใจ ก่อนนำเสนอรายละเอียด นำเสนอรายละเอียดที่มีความเนื้อหาสัมพันธ์

5.2 การวัดความคงทนของการเรียนรู้ การวัดความคงทนของการเรียนรู้จะเกิดหลังจากผู้เรียน ได้ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาแล้ว แต่ไม่ควรจะอยู่ในช่วงเวลาที่เกี่ยวพันกับการสอบวัดผลเนื่องจาก ช่วงเวลาดังกล่าวผู้เรียนจะมีการทบทวนความรู้เพื่อการสอบ ซึ่งอาจจะส่งผลทำให้การวัดความคงทนของการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่ได้ข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริง

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 172) กล่าวว่าเกณฑ์ในการประเมินผลความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์จะใช้เกณฑ์คือ เมื่อเวลาผ่านไป 7 วันหลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะต้องลดลงไม่เกิน 10 % และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วันหลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะลดลงไม่เกิน 30% ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2



แผนภูมิที่ 2 กราฟแสดงความคงทนในการเรียนรู้

ที่มา (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551:173)

จากแผนภูมิที่ 2 จะเห็นว่าจุด T₁ คือ จุดคะแนนที่ผู้เรียนวัดผลหลังเรียนครั้งแรก จุด T₂ คือจุดคะแนนที่ผู้เรียนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรกเป็นระยะเวลา 7 วัน การลดลงของคะแนน (T₁-T₂) จะต้องไม่เกิน 10% และจุดที่ T₃ จุดคะแนนที่ผู้เรียนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรกระยะเวลา 30 วัน ซึ่งการลดลงของคะแนน (T₁-T₃) จะต้องไม่เกิน 3 ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้เรียนสอบวัดผลครั้งแรกได้คะแนน 75 คะแนน ดังนั้นการสอบครั้งต่อไป

หลัง 7 วัน และ 30 วัน คะแนนจะลดลงไม่เกินค่าดังที่คำนวณต่อไปนี้

$$\begin{array}{rcl}
 \text{เมื่อ} & T_1 = & 75 \\
 & & \frac{75 \times 10}{100} \\
 \text{หลัง 7 วัน} & = & 7.5 \\
 & & \frac{75 \times 30}{100} \\
 \text{หลัง 30 วัน} & = & 22.5
 \end{array}$$

จากค่าที่คำนวณได้ คือ 7.5 หมายถึง ในการสอบหลัง 7 วันของผู้เรียน คะแนนที่ได้ไม่ควรต่ำกว่า $T_1 - 7.5 = 67.5$ ส่วนค่า 22.5 หมายถึง ในการสอบหลัง 30 วันของผู้เรียน คะแนนที่ได้ไม่ควรต่ำกว่า $T_1 - 22.5 = 52.5$

สรุปได้ว่าการวัดความคงทนในการเรียนรู้คือการจดจำเรื่องราวหรือความรู้ที่นักเรียนสามารถระลึกถึงความรู้ที่เรียนมาแล้วหลังจากที่เรียนไปช่วงระยะเวลาหนึ่ง

ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวัดความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนที่พัฒนาขึ้นจะใช้เกณฑ์คือ เมื่อเวลาผ่านไป 7 วันหลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนจะต้องลดลงไม่เกิน 10 % และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน หลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนจะลดลงไม่เกิน 30% โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. ดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขแสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบจากคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่า ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางความเชื่อเจตคติ และความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละ หาค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ จากนั้นนำนักเรียนเข้ารับการทดลอง เสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียนนำคะแนนที่ได้ มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียนได้เท่าใดนำมาหารด้วยค่าที่ได้จากค่าทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียนโดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ

จากการคำนวณ พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียน ปรากฏว่า นักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ ได้คะแนน 0 เท่าเดิม (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 31-35)

สูตรที่ใช้ในการหาค่าดัชนีประสิทธิผลมีรายละเอียดดังนี้

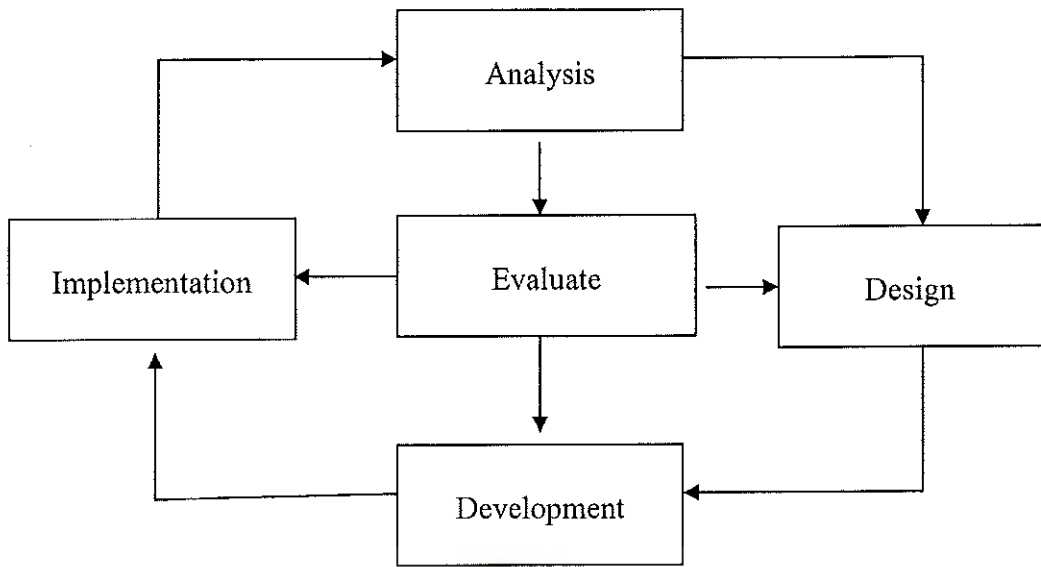
$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน})(\text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล

จากที่กล่าวมาทั้งหมด สรุปได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยสอนเป็น โปรแกรมที่ประยุกต์ใช้เพื่อการศึกษา จึงมีการพัฒนาและประเมินเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและคุณภาพการประเมินประกอบด้วย 1) การประเมินองค์ประกอบ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ ด้านกิจกรรม ด้านการจัดการสื่อ 2) การประเมินประสิทธิภาพสื่อ 3) การประเมินโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ 4) การประเมินความพึงพอใจ 5) การประเมินการวัดความคงทน และ 6) การประเมินจากค่าดัชนีประสิทธิผล

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนแบบ ADDIE

พิสุทธา อารีราษฎร์(2551 : 64) กล่าวว่ารูปแบบ ADDIE เป็นรูปแบบที่ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวางในการนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยรอดเดอริค ซิมส์ (Roderic Sims) แห่งมหาวิทยาลัยซิดนีย์ (University of Technology Sydney) ได้รูปแบบ ADDIE มาปรับปรุงขั้นตอนให้เป็นขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยครอบคลุมสาระสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งหมด รูปแบบ ADDIE แสดงผังแผนภูมิที่ 3



แผนภูมิที่ 3 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE

ทีมา (พิศุทธา อารีราษฎร์, 2551:64)

จากแผนภูมิที่ 3 จะเห็นว่ารูปแบบ ADDIE ประกอบด้วยทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) ขั้นตอนทดลองใช้ (Implementation) และขั้นตอนประเมินผล (Evaluate) และได้ทำตัวอักษรตัวแรกของแต่ละขั้น มาเรียงจัดต่อกันเป็นชื่อของรูปแบบคือ 'A' 'D' 'D' 'I' 'E' รายละเอียดของแต่ละขั้นอธิบายได้ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์

ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ถือเป็นขั้นวางแผนหรือเตรียมการสื่อต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาบทเรียนโดยประเด็นต่างๆ ที่จะต้องวิเคราะห์ ตลอดจนการนิยามข้อขัดแย้งหรือปัญหาที่เกิดขึ้น รวมทั้งความต้องการต่างๆ เพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งในการหาเหตุผลสำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยผู้ออกแบบอาจจะดำเนินงานใดก่อนหรือหลังก็ได้ ดังรายละเอียดดังนี้

1.1 การกำหนดกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย (Specify Target Audience)

ผู้ออกแบบจะต้องรู้จักกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย ในประเด็นของปัญหาทางการเรียนหรือศักยภาพทางการเรียน ความรู้เดิม และความต้องการของผู้เรียน ประเด็นเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ออกแบบนำมาประกอบในการสร้างบทเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับตัวผู้เรียน

1.2 การวิเคราะห์งาน (Conduct Task Analysis) เป้าหมายของการวิเคราะห์งาน ได้แก่ ความคาดหวังที่จะให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมอย่างไรหลังจากได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียน ดังนั้นการวิเคราะห์จึงเป็นการกำหนดภารกิจหรือกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนต้องกระทำ เมื่อได้ภารกิจหรือกิจกรรมแล้ว ลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และแบบทดสอบดังรายละเอียดต่อไป

1.2.1 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดความคาดหวังที่ต้องการให้ผู้เรียนเป็นหลังจากเรียนเนื้อหาบทเรียนแล้ว การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จะต้องสอดคล้องกับงาน หรือภารกิจหรือกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้

1.2.2 การออกแบบทดสอบเพื่อการประเมินผล (Design Items of Assessment) เป็นการออกแบบชนิดของข้อสอบที่จำใช้ในบทเรียน เช่น แบบทดสอบปรนัยหรือแบบทดสอบอัตนัย เป็นต้น ตลอดจนการกำหนดเกณฑ์การประเมินหรือการกำหนดน้ำหนักของคะแนน เป็นต้น

1.3 การวิเคราะห์แหล่งข้อมูล (Analyze Resources) หมายถึงการกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน เช่น เนื้อหาที่จะใช้ในการเรียนจะมาจากแหล่งใด เป็นต้น ในการพัฒนาบทเรียนจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก ดังนั้นผู้ออกแบบจะต้องกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลแต่ละอย่างไว้อย่างชัดเจน โดยข้อมูลแต่ละประเภทอาจจะกำหนดแหล่งที่มาได้หลายที่ เช่น แหล่งที่มาของเนื้อหาอาจจะมีเนื้อหาอาจจะมีจำนวนหลายๆแหล่ง ดังนั้นเมื่อจะใช้งานผู้ออกแบบสามารถเลือกแหล่งที่ดีที่สุด หรืออาจจะผสมผสานข้อมูลจากแต่ละแหล่งก็ได้

1.4 กำหนดสิ่งจำเป็นในการจัดการ (Define need of Management) หมายถึง ประเด็นต่างๆ ที่ต้องใช้ในการจัดการบทเรียน เช่น ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบ รูปแบบการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอบทเรียน การจัดเก็บข้อมูลของบทเรียน เป็นต้น ประเด็นต่างๆเหล่านี้ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดไว้ชัดเจน และครอบคลุมเพื่อใช้ในการออกแบบบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2 ขั้นตอนการออกแบบ

ขั้นการออกแบบ (Design) เป็นที่นำข้อมูลต่างๆ ที่ได้วิเคราะห์ไว้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ โดยมีประเด็นต่างๆที่ต้องออกแบบดังนี้

2.1 การเลือกแหล่งข้อมูล (Select Resource) หมายถึงการเลือกแหล่งข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน โดยที่แหล่งข้อมูลนี้ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้แล้วในขั้นการวิเคราะห์

2.2 การออกแบบมาตรฐาน (Specify Standard) หมายถึง มาตรฐานต่างๆที่จะใช้ในบทเรียน เช่น มาตรฐานจรรยา มาตรฐานการติดต่อระหว่างบทเรียนและผู้เรียน เป็นต้น การกำหนดมาตรฐานนี้จะทำให้มีรูปแบบการใช้งานในประเด็นต่างๆ ที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันตลอด เช่น การมีมาตรฐานจรรยาจะหมายถึงการใช้รูปแบบตัวอักษรหรือการใช้สื่อเป็นไปในมาตรฐานเดียวกันตลอดบทเรียน

2.3 การออกแบบโครงสร้างบทเรียน (Design Course Structure) ได้แก่ การออกแบบส่วนต่างๆ ที่สัมพันธ์กัน เช่น ส่วนจัดการด้านเนื้อหา ส่วนจัดการผู้เรียน หรือส่วนการประเมินผล เป็นต้น เมื่อออกแบบโครงสร้างบทเรียนแล้ว ลำดับต่อไปผู้ออกแบบจะต้องออกแบบโมดูล (Design Module) โดยพิจารณาว่าส่วนงานต่างๆ ในโครงสร้างโดยพิจารณาถึงเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน เช่น การทำงานก่อน การทำงานในลำดับต่อจากโมดูลใด และ โมดูลใดทำงานเป็นลำดับสุดท้าย เป็นต้น

2.4 การวิเคราะห์เนื้อหา (Analyze Content) เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดที่จะใช้ในบทเรียน การวิเคราะห์สามารถใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ ได้แก่ แผนภูมิปะการัง (Coral Pattern) เพื่อรวบรวม หรือแผนภาพเครือข่าย (Network Diagram) เพื่อจัดลำดับเนื้อหา เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดได้แล้ว สิ่งที่ผู้ออกแบบจะต้องดำเนินการเป็นลำดับต่อไป มีดังนี้

2.4.1 การกำหนดการประเมินผล (Specify Assessment) ได้แก่เกณฑ์การประเมินผู้เรียน รูปแบบการประเมินผลรวมถึงวิธีการประเมินผล

2.4.2 กำหนดวิธีการจัดการ (Specify Management) เป็นการกำหนดรูปแบบ และวิธีการจัดการ ได้แก่ การจัดการฐานข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียน บทเรียน ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.5 การออกแบบบทเรียน (Design Lessons) หมายถึง การออกแบบองค์ประกอบของบทเรียน ในแต่ละโมดูลจะต้องประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรม สื่อหรืออื่นๆที่เกี่ยวข้อง โดยแต่ละส่วนที่นำมาประกอบเข้าด้วยกันมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ในการออกแบบจะผสมผสานกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้วิเคราะห์และออกแบบในขั้นตอนที่ผ่านมา มีลำดับการออกแบบดังนี้

2.5.1 การกำหนดลำดับการสอน (Instructional Sequencing) เพื่อควบคุม
ให้การดำเนินการของกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

2.5.2 การเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ได้แก่บทดำเนินเรื่อง
ของเนื้อหาและกิจกรรมในแต่ละโมดูล เพื่อจะใช้ในการสร้างตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่อไป

3 ขั้นการพัฒนา

ขั้นการพัฒนา (Development) เป็นขั้นที่นำสิ่งต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้มาพัฒนา
โดยมีประเด็นที่จะต้องพัฒนาดังนี้

3.1 การพัฒนาบทเรียน (Lesson Development) หมายถึง การพัฒนาบทเรียน
โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถนำเสนอผ่านทางคอมพิวเตอร์ ในการพัฒนาบทเรียน
จะนำบทดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบไว้มาเป็นแบบในการพัฒนาบทเรียน
โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เป็น โปรแกรมนิพนธ์บทเรียนหรือ โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์
ชั้นสูงต่างๆ เมื่อดำเนินการพัฒนาบทเรียนแล้ว ผู้ออกแบบจะต้องนำบทเรียนไปทดสอบ
เพื่อตรวจสอบความคิดพลาด และเพื่อความสมบูรณ์ของแต่ละโมดูล

3.2 พัฒนา ระบบจัดการบทเรียน (Management Development) หมายถึง
พัฒนาโปรแกรมระบบบริหารจัดการบทเรียน เช่น ระบบจัดการบทเรียน ระบบจัดการเนื้อหา
ระบบจัดการข้อสอบ เป็นต้น เพื่อให้บทเรียนสามารถจัดการสอนได้ตามความต้องการ
และตรงตามเป้าหมาย

3.3 การรวมบทเรียน (Integration) เป็นการรวมเอาทุกส่วนของระบบรวม
เป็นระบบเดียว นอกจากนี้ต้องผนวกเอาวัสดุการเรียน (Supplementary) เข้าไปในระบบด้วย
เพื่อให้บทเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนครบทุกขั้นตอนตามแนวทางที่ออกแบบไว้

4 ขั้นการทดลองใช้

ขั้นการทดลองใช้ (Implementation) เป็นขั้นที่นำบทเรียน ที่มีองค์ประกอบครบ
สมบูรณ์มาทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยมีการดำเนินงานดังนี้

4.1 การจัดเตรียมสถานที่ (Site Preparation) การเตรียมสถานที่ที่จะใช้
ในการทดลองใช้ให้มีความพร้อมที่จะใช้ ได้แก่ ห้องเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม
คอมพิวเตอร์เครื่องมือ และบทเรียน เป็นต้น

4.2 การฝึกอบรมผู้ใช้ (User Training) การฝึกอบรมผู้ใช้จะทำการฝึกให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในบทเรียน ผู้ออกแบบหรือผู้สอนควรควบคุมอย่างใกล้ชิด โดยอาจจะบันทึกพฤติกรรมของผู้เข้าอบรม หรือสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้าอบรม โดยอาจจะสอบถามในด้านความคิดเห็นของผู้เข้าอบรมต่อการใช้งานบทเรียน เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดและเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.3 การยอมรับบทเรียน (Acceptance) การยอมรับบทเรียนผู้ออกแบบสามารถทำได้โดยการสอบถามความคิดเห็นจากผู้อบรม เพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของบทเรียนว่าบทเรียนสมควรจะให้ผ่านการยอมรับหรือไม่อย่างไร

5 ขั้นตอนการประเมิน

ขั้นตอนการประเมิน (Evaluate) ขั้นตอนการประเมินผล ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบ ADDIE โดยการนำผลการทดลองที่ได้มาสรุปมาดำเนินงานดังนี้

5.1 การประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation) เป็นการประเมินในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินการ เพื่อดูผลดำเนินการในแต่ละขั้นและนำไปจัดทำเป็นรายงานนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

5.2 การประเมินผลสรุป (Summative Evaluation) เป็นการประเมินหลังการใช้บทเรียนแล้ว โดยการสรุปประเด็นต่างๆ ในรูปของค่าทางสถิติและแปรผลที่ได้ในขั้นตอนนี้จะสรุปได้ว่า บทเรียนมีคุณภาพหรือมีประสิทธิผลอย่างไร และจัดทำรายงานเพื่อแจ้งไปยังผู้เกี่ยวข้องได้ทราบต่อไป

จากการศึกษาขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์สรุปได้ว่ารูปแบบ ADDIE Model เป็นขั้นตอนที่พัฒนาบทเรียนมี 5 ขั้นตอนคือ ขั้นการวิเคราะห์ ขั้นการออกแบบ ขั้นการพัฒนา ขั้นการทดลองใช้ และขั้นการประเมินผล

ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำรูปแบบ ADDIE Model ทั้ง 5 ขั้นตอนมาพัฒนาบทเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

จิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน นักออกแบบจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจในด้านการเรียนรู้ของมนุษย์ โดยศึกษาถึงกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์นั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ วิธีการเรียนอาจจะเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self Direct Learning) ผู้ออกแบบจะใช้ยุทธวิธีอย่างไร เพื่อให้เป้าหมายการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ผู้ออกแบบจึงจำเป็นต้องมีความรู้ และความเข้าใจเป็นพื้นฐาน ในด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ของมนุษย์และทฤษฎี การเรียนรู้ของมนุษย์ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้

การเรียนรู้ของคนเรา อาจจะเป็นรูปแบบการเรียนรู้ในชั้นเรียนหรือรูปแบบการเรียนรู้นอกชั้นเรียน เช่น การศึกษาดูงานนอกสถานที่ การอ่านหนังสือ หรือการท่องอินเตอร์เน็ต เป็นต้น การเรียนรู้ในแต่ละแบบอาจมีความแตกต่างกันในด้านสภาพแวดล้อม เช่น สถานที่อยู่รอบๆตัวผู้เรียน การเรียนรู้ของผู้เรียนอาจจะบรรลุวัตถุประสงค์คือมีความเข้าใจในเนื้อหาอย่างครบถ้วน หรือการเรียนรู้ก็อาจจะไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ก็ได้ โดยมีปัจจัยหลายประการที่เกี่ยวข้องดังนี้

1.1 ผู้เรียน ผู้เรียนถือเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเรียนรู้ โดยส่วนใหญ่ การเรียนรู้ที่บรรลุตามวัตถุประสงค์จะขึ้นอยู่กับตัวผู้เรียน การสอนไม่ว่าจะเป็นรูปแบบในชั้นเรียนหรือนอกชั้นเรียน หรือมีผู้เรียนเป็นจำนวนมาก โดยที่แต่ละคนจะมีความแตกต่างกัน ผู้สอนจำต้องคำนึงถึงความแตกต่างและรับรู้ถึงความแตกต่างของผู้เรียน และนำมาเป็นข้อมูลในการออกแบบบทเรียนเพื่อให้การเรียนรู้สัมฤทธิ์ผล ความแตกต่างของผู้เรียน จำแนกออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1.1.1 ชาวปัญญา ผู้เรียนในกลุ่มเดียวกัน โดยส่วนใหญ่มีความแตกต่างหรือมีความเลื่อมล้ำกันในด้านสติปัญญา ทำให้การเรียนรู้มีความแตกต่างกัน เช่น ใช้เวลาในการเข้าใจเนื้อหาต่างกัน หรือลำดับการคิดหาเหตุผล หรือคำตอบต่างกัน เป็นต้น

1.1.2 ภูมิหลัง หมายถึง ที่มาของผู้เรียนโดยจะมาจากสถานที่ที่แตกต่างกัน ได้แก่ จากครอบครัวที่ต่างกัน จากวัฒนธรรมที่ต่างกัน เป็นต้น ความต่างกันตรงนี้จะทำให้มีผลต่อการเรียนรู้ เนื่องจากมีความเชื่อเป็นพื้นฐานเดิม เมื่อมีการเรียนรู้เนื้อหาอาจจะทำให้มีการแปรผล หรือหาเหตุผลที่ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ได้

1.1.3 ความถนัดทางการเรียน ถือเป็นความต่างอีกประการหนึ่ง ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ เนื่องจากผู้เรียนมีความถนัดทางการเรียนต่างกัน ถ้าหากการเรียนรู้ครั้งใดไปตรงกับความถนัดทางการเรียนในตัวผู้เรียนก็ส่งผลให้การเรียนรู้เข้าใจเนื้อหาได้เร็ว และบรรลุวัตถุประสงค์นอกจากนี้ความถนัดทางการเรียนยังรวมไปถึงความถนัดด้านวิธีการเรียน กล่าวคือบางคนถนัดในการเรียนแบบเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือบางคนถนัดการเรียนภาคปฏิบัติ ถ้าหากวิธีการจัดการเรียนรู้ตรงกับความถนัดผู้เรียนก็ส่งผลการเรียนรู้มีความเข้าใจและรับรู้ได้เร็วขึ้น

1.1.4 สมานหรืออารมณ์ ผู้เรียนมีอารมณ์ที่ต่างกันหรือมีสมาธิที่ต่างกัน บางคนสามารถควบคุมสมาธิตัวเองได้นาน แต่บางคนควบคุมสมาธิได้ไม่นาน การมีสมาธิจะมีความสัมพันธ์กับอารมณ์ ถ้าอารมณ์ผู้เรียนไม่แจ่มใสเบิกบานก็จะทำให้ไม่มีสมาธิในการเรียนรู้ แต่ถ้าผู้เรียนมีอารมณ์แจ่มใสก็จะทำให้มีสมาธิในการเรียนรู้มากขึ้น

1.1.5 ทักษะ ทักษะ หมายถึง ความรู้สึกรู้สียงของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งต่างๆ เช่น ทักษะคิดของผู้เรียน ต่อผู้สอน ทักษะคิดของผู้เรียนต่อเพื่อนร่วมชั้น ทักษะคิดของผู้เรียนต่อสภาพแวดล้อม หรือทักษะคิดของผู้เรียนต่อวิชาเรียน เป็นต้น ถ้าผู้เรียนมีทักษะคิดในทางลบก็อาจส่งผลต่อการเรียนรู้ได้เช่นกัน

1.2 ผู้สอน ผู้สอนถือเป็นปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงอีกด้านหนึ่ง เนื่องจากจะส่งผลต่อการเรียนรู้โดยตรง ผู้สอนก็เหมือนผู้เรียนในด้านความเป็นมนุษย์ คือมีความแตกต่างกันเป็นพื้นฐานคุณลักษณะของผู้สอนหลายประการที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนดังนี้

1.2.1 การวางแผนการสอนอย่างเป็นระบบ ผู้สอนที่มีการวางแผนการสอน โดยมีการศึกษาผู้เรียนแล้วนำมาวางแผนเนื้อหาสาระ จัดกระบวนการหรือวิธีการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้

1.2.2 ความถนัดทางการสอน จากการศึกษาผู้สอนที่มีความแตกต่างจะทำให้มีผู้สอนที่มีคุณลักษณะของบุคคลในด้านการถ่ายทอดได้ดี สามารถอธิบายเรื่องที่ยากให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายก็จะส่งผลให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ได้

1.2.3 ทักษะและอารมณ์ หากผู้สอนมีทัศนคติที่ดีต่อการสอน หรือทัศนคติที่ดีต่อผู้เรียนก็จะทำให้ผู้สอนทำหน้าที่ในการจัดการเรียนการสอนได้ดี นอกจากนี้อารมณ์ก็เป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้ผู้สอนได้ทำหน้าที่ของผู้สอนได้ดีเช่นเดียวกัน ถ้าผู้สอนมีทัศนคติและอารมณ์ที่ดีจะส่งผลโดยอ้อมให้ผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้เช่นกัน

1.3 สภาพแวดล้อม สภาพแวดล้อมถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลการเรียนรู้ได้ โดยส่วนใหญ่สภาพแวดล้อมจะหมายถึง สิ่งที่อยู่รอบๆตัวผู้เรียน ได้แก่ สภาพห้องเรียน เช่น การจัดโต๊ะ แสงสว่าง อุณหภูมิ เป็นต้น นอกจากนี้ยังรวมถึงบรรยากาศในห้องเรียน เช่น เสียงรบกวน ทั้งจากผู้เรียนในห้องหรือเสียงรบกวนจากนอกห้องเรียน สิ่งต่างๆ เหล่านี้ส่งผลต่ออารมณ์ของผู้เรียน ทำให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์

2. จิตวิทยาการเรียนรู้

การเรียนรู้ของคนเราเป็นได้ทั้งรูปแบบการเรียนรู้ในชั้นเรียน และการเรียนรู้ นอกชั้นเรียนไม่ว่าการเรียนรู้จะเป็นรูปแบบใดล้วนมีผลต่อผู้เรียนทั้งนั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้า การเรียนนั้นเป็นการเรียนผ่านเครื่องมือ เช่น เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ถือว่าเป็น การเรียนรู้ด้วยตัวเองของผู้เรียน ดังนั้นจะต้องคำนึงถึงหลักของจิตวิทยาการเรียนรู้ต่างๆ

การออกแบบการจัดการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็นการสอนในชั้นเรียนหรือการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ ถ้าได้คำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ จะทำให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ยิ่งขึ้น หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ควรคำนึงในการออกแบบบทเรียนมีดังนี้

2.1 การรับรู้ (Perception) การรับรู้ของคนเราจะเกี่ยวข้องกับสิ่งเร้าซึ่งเป็นสิ่งที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ โดยทั่วไปคนเรามักจะรับรู้ในสิ่งเร้าที่ตนเองสนใจเท่านั้น ดังนั้นผู้สอนหรือผู้ออกแบบการเรียนการสอนควรจะออกแบบ ให้มีสิ่งเร้าที่ตรงกับ ความสนใจของผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนจะมีความสนใจไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ เพศ อายุ หรืออื่นๆที่อาจจะเกี่ยวข้อง

2.2 แรงจูงใจ (Motivation) แรงจูงใจถือเป็นจิตวิทยาด้านหนึ่งที่จะทำให้ เกิดการเรียนรู้ที่บรรลุตามจุดประสงค์ ระบบการเรียนการสอนที่จะสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียน ได้แล้ว ข้อมอบทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียน ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนบทเรียน ดังนั้นแรงจูงใจที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ แรงจูงใจภายนอก เป็นแรงจูงใจที่อยู่นอกตัวผู้เรียน เช่น คำชม คำจ้างหรือรางวัล เป็นต้น และแรงจูงใจภายใน เป็นแรงจูงใจ

ที่อยู่ภายในตัวนักเรียน เช่น แรงจูงใจอยากเรียนรู้เนื้อหาบทเรียน เป็นต้น ในการออกแบบจัดการเรียนการสอน ควรสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนให้พอเหมาะ ไม่ควรมากเกินไปซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่เห็นคุณค่า แต่ก็ไม่ควรน้อยจนเกินไป การสร้างแรงจูงใจที่ดีควรจะมีกิจกรรมที่ทำทนายผู้เรียนและมีการเสริมแรงจูงใจอย่างเหมาะสม

2.3 การจดจำ (Memory) หมายถึงการจำเนื้อหาความรู้ของผู้เรียนหลังจากผ่านกิจกรรม การเรียนการสอนแล้ว วิธีการจำเนื้อหาความรู้ของผู้เรียนแต่ละคนจะไม่เหมือนกัน บางคนใช้วิธีอ่านซ้ำหรือทำซ้ำๆ บางคนเพียงนั่งฟังครั้งเดียวก็สามารถจดจำเนื้อหาได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของผู้เรียนแต่ละคน คนเรามักจะจดจำได้ดีหากการเรียนรู้นั้นตรงกับ ความสนใจและความถนัดของตนเอง นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับการจัดเก็บความรู้ว่าเป็นระเบียบอีกด้วย อย่างไรก็ตามหลักเกณฑ์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำได้ดีคืออยู่ 2 แนวทาง ได้แก่การให้ผู้เรียนฝึกและทำซ้ำบ่อยๆ

โดยอาจให้แบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะกับผู้เรียนหลายๆ ให้ผู้เรียนได้ตอบคำถามเพื่อให้เกิดทักษะและจดจำได้ดี ส่วนแนวทางที่สอง ได้แก่แนวทางให้ผู้เรียนจัดระเบียบความรู้โดยฝึกให้ผู้เรียนได้จัดความรู้ในรูปแบบแผนภูมิอาจจะเป็นแผนภูมิแบบก้างปลา (Fish Bone)

2.4 การมีส่วนร่วม (Participation) หมายถึงการให้โอกาสผู้เรียนได้มีส่วนร่วมกับกิจกรรม การเรียนการสอน การมีส่วนร่วมจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีและมีทักษะมากขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ (Active Learning) การออกแบบการเรียนการสอนควรออกแบบให้มีการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของผู้เรียนอย่างเหมาะสม

2.5 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) หมายถึงความแตกต่างของบุคคลในด้านต่างๆ เช่น สติปัญญา ความเชื่อ วัฒนธรรม ความสนใจ ความถนัด เป็นต้น โดยที่ความแตกต่างเหล่านี้ มีผลโดยตรงกับการเรียนรู้ของมนุษย์ บางคนอาจจะเรียนรู้ได้เร็ว บางคนอาจจะเรียนรู้ได้ช้า ดังนั้นในการออกแบบการเรียนการสอนผู้สอนหรือผู้ออกแบบ ควรจะออกแบบให้มีความยืดหยุ่น เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.6 การถ่ายโอนความรู้ (Transfer of Learning) หมายถึง การนำความรู้ที่ศึกษาได้ไปประยุกต์ใช้จริง ซึ่งการถ่ายโอนความรู้ถือเป็นเป้าหมายที่สูงสุดของการเรียนรู้ ถ้าผู้เรียนสามารถถ่ายโอนความรู้ได้ โดยการนำความรู้ที่ศึกษาได้ไปประยุกต์ใช้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพแสดงถึงระบบการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพด้วย ดังนั้น

ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนถ่ายโอนความรู้ได้นั้น จะต้องออกแบบบทเรียนให้มีความเหมือนและสอดคล้องกับสถานการณ์จริง โดยบทเรียนอาจจะจำลองสถานการณ์จริงให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อฝึกการแก้ไขสถานการณ์

3. ทฤษฎีการเรียนรู้

การออกแบบการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ (พิสุทธา อาริราษฎร์, 2551: 51-60) ผู้ออกแบบจะต้องมีแนวทางการออกแบบตามทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้จะมีหลายทฤษฎี โดยแต่ละทฤษฎีจะมีแนวคิดที่ต่างกันไป ทั้งนี้ในการวางแผนทางการออกแบบ อาจจะผสมผสานหลายๆ ทฤษฎีรวมกันได้

ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นความเชื่อหรือแนวทางการเรียนรู้ของมนุษย์ที่ได้ผ่านการทดลองจนเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงจำเป็นต้องอ้างอิงที่จะยึดหลักของทฤษฎีการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สามารถนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ในครั้งนี้ คือ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นทฤษฎีที่นักการศึกษาหรือนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้เชื่อว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการที่มนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และพฤติกรรมตอบสนองจะเข้มข้นขึ้นหากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม เป็นการเน้นการกระทำที่อยู่ภายนอก โดยมีสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้น นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงในกลุ่มนี้ได้แก่ สกินเนอร์ (Skinner) ซึ่งได้สร้างเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ขึ้น และต่อมาได้พัฒนาเป็นบทเรียนเชิงเส้นตรง เมื่อผู้เรียนเรียนบทเรียนจะมีคำถามระหว่างเรียน และเมื่อผู้เรียนตอบคำถาม จะมีคำเฉลยพร้อมทั้งมีการเสริมแรง ทั้งที่เป็นการเสริมแรงทางบวก เช่น คำชม หรืออาจเป็นการเสริมแรงทางลบ เช่น การให้กลับไปทบทวนเนื้อหาใหม่ เป็นต้น

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มนี้ มีหลักในการออกแบบ คือจะต้องมีคำถามเพื่อเป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนได้ตอบ โดยสอดคล้องในระหว่างการเรียนเนื้อหาอย่างเหมาะสม โดยคำถามควรเป็นคำถามที่ท้าทายผู้เรียน และเมื่อผู้เรียนได้ตอบคำถามแล้วควรมีคำชมที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียน

จากการที่ได้ศึกษาจิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้ดังกล่าวผู้วิจัยได้ยึดหลักการที่กล่าวมาผสมผสานกันเพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สนองตอบต่อความต้องการของผู้เรียนโดย

คำนึงถึงการรับรู้ที่ถูกต้องและเหมาะสมกับผู้เรียน เช่น คำนึงถึงอายุ จัดโครงสร้างองค์ความรู้ โดยให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึก และทำซ้ำๆหลายครั้ง ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการโต้ตอบ สร้างแรงจูงใจด้วยการให้คำชมเชย สร้างสิ่งเร้าที่เหมาะสม เช่น ภาพเคลื่อนไหว สี เสียง ประกอบหลายๆอย่าง การเรียนการสอนมีความยืดหยุ่นต่อผู้เรียน ที่แตกต่างกันเพื่อจะตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจที่อยากเรียน ส่งผลให้การรับรู้ของผู้เรียนดีขึ้น เป็นผลให้การเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นด้วย ผู้วิจัยจึงเลือกแนวคิดข้างต้นมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องตัวเรา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

อัจฉรา รัตนมงคล (2547: 67-71) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพเท่ากับ $84.3 / 83.35$ มีค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์เท่ากับ 0.63 หรือคิดเป็นร้อยละ 63 และนักเรียนมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ทุกข้อ

นงศ์พาง หื่องนาค (2547: 83-84) ได้วิจัยการบทเรียนคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องบรรพชาภาสชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ $85.78/82.43$ มีค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เท่ากับ 0.65 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับมาก

เพทชาย แผนวิชิต (2547 : 74) ได้วิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่อง พืชดอกและการขยายพันธุ์ของพืชดอก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับร้อยละ 82.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนเท่ากับ 61.01 ซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นกว่าเดิมร้อยละ 61.01 และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนเมื่อเวลาผ่านไป 15 วัน และเมื่อผ่านไป 30 วัน ลดลงคิดเป็นร้อยละ 9.34 และ 18.96 ตามลำดับ

เอกสิทธิ์ เกิดลอย (2548 : 94-98) ได้วิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.22/80.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด และบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

ทินกร แจ่มเจ็ดริ้ว (2548 : 101) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารอาหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 81.33/81.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนที่เรียนโดยวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจในระดับดีที่สุด

กัลยาณี ฉายา (2551 : 191) ได้ทำการวิจัยการพัฒนางานนำเสนอแบบมัลติมีเดีย เรื่อง การใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลประเมินงานนำเสนอแบบมัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญเรื่องการใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล มีความเหมาะสมมาก งานนำเสนอแบบมัลติมีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 82.45/81.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 4) ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับดีมาก จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า งานนำเสนอแบบมัลติมีเดียเป็นสื่อการสอนที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล

สุรเชษฐ์ เพ็ญพร (2550. 72-74) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารอาหารและสิ่งที่เป็นพิษในอาหารชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.83/93.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์เท่ากับ 0.7943 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมาก 4) นักเรียนมีความคงทนในการเรียนหลังจากเรียนจบไปแล้ว 2 สัปดาห์มีค่าเฉลี่ยความคงทนได้ร้อยละ 98.76 ของคะแนนหลังเรียน

หยกศญา โคตรอาสา (2551 : 195) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ส่วนประกอบคอมพิวเตอร์และการใช้งานคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศเรื่องส่วนประกอบคอมพิวเตอร์ และการใช้งานคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมมากที่สุด 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยรวมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E1/E_2$ เท่ากับ 88.30/86.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับดีมาก จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล

สุพจน์ กุศลแดง (2551 : 114) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมมากที่สุด 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยรวมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เมื่อพิจารณารายหน่วยพบว่า แต่ละหน่วยมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 4) ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับดีมาก 5) ผู้เรียนมีความคงทนการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์หลังจากเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล

วัชรภรณ์ วันชา (2550. 68-69) ได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 83.87-81.50 2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับดีมาก

ปิยาภรณ์ เสนา (2550. 97-99) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า

- 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ $86.86/82.14$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้
- 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 69
- 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเทียบกับ การเรียน โดยวิธีการสอนแบบปกติผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยวิธีการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 4) นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
- 5) ความคงทนในการเรียนหลังจากเรียนจบไปแล้ว 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยความคงทนลดลงคิดเป็นร้อยละ 3.14

คลใจ ชารเรือง (2550 : 66-67) ได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบน อินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องหน่วยสิ่งมีชีวิต ผลการการศึกษาพบว่า

- 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพของบทเรียน เท่ากับ $80.56 / 80.48$
- 2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05
- 3) ผลการประเมินคุณภาพการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบน อินเทอร์เน็ต โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก
- 4) ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับดีมาก

นิตยา แก้วดวงดี (2550 : 46-48) ได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสาร และสมบัติของสารวิชาเคมีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า

- 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 73.09
- 2) ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 61
- 3) ความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมากที่สุด

รักพงษ์ วงษ์ธานี (2546 : 112) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนและความพึงพอใจในการเรียน โดยใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวิธีเรียนต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า

- 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพเท่ากับ $82.33/82.04$
- 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.58
- 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคลกับการเรียนเป็นกลุ่มย่อยมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

4) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคลกับการเรียนเป็นรายบุคคลกับการเรียนเป็นกลุ่มย่อยมีความคงทนในการเรียนรู้ภายใน 2 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 82.63 และ 85.82 ตามลำดับ 5) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคลกับการเรียนเป็นรายบุคคลกับการเรียนเป็นกลุ่มย่อยมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับชอบมากและไม่แตกต่างกัน

วิโรจน์ มะโนวรรณ (2546. : 49-53) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การขนส่งและการสื่อสาร ผลการศึกษาพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพ 89.45/84.76 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง การขนส่งและการสื่อสาร สูงกว่าก่อนได้รับการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชา วิทยาศาสตร์เรื่อง การขนส่งและการสื่อสารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิจัยในประเทศที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมา มีประสิทธิภาพสูงตามเกณฑ์ที่กำหนด และการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน ได้รับความสนุกสนานตื่นเต้น มีความกระตือรือร้น เกิดความสนใจในการเรียนรู้มากขึ้น ทำให้ผลสัมฤทธิ์สูงกว่าและใช้เวลาน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการสอนปกติ และมีความคงทนในการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบรรลุตามจุดประสงค์

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. งานวิจัยต่างประเทศ

สเตอร์ลิง (Sterling, 2002 : 2044-A) ได้ศึกษาเพื่อหาทางสร้างเค้าโครงกระบวนการ ออกแบบและการใช้โปรแกรมซอฟต์แวร์ของนักศึกษา คือการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งนำนักศึกษาไปสู่ความเข้าใจรูปของดนตรีที่ดีขึ้นวิธีการศึกษาใช้การสังเกตรูปแบบและ ชั้นเรียนที่ทำการวิเคราะห์เป็นเวลา 2 ปี ณ มหาวิทยาลัยเมริแลนด์ควบคู่ไปกับการตรวจสอบ รูปแบบและคำวิเคราะห์ที่ช่วยสนับสนุนการออกแบบการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นผลงานการสังเกตนักศึกษาเหล่านี้ ตลอดจนการเก็บสะสมคำนิยามที่ใช้ ในโปรแกรมการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมนี้สามารถช่วยให้ นักศึกษาเป็นจำนวนมากเข้าใจรูปแบบของดนตรีได้

วิลต์เซ (Wiltes, 2003: 369) ได้ทำการศึกษาประโยชน์ของการสอนเสริมด้วย คอมพิวเตอร์ และการทดลองในห้องปฏิบัติการในรายวิชาชีววิทยาในโรงเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลายเพื่อเรียนการสังเคราะห์แสงและการหายใจ มีความมุ่งหมายเพื่อกำหนดประสิทธิผล ของการจัดหาสารสนเทศด้านเนื้อหาโดยใช้การสอนเสริมที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยทำการทดลองเพื่อ เพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาในการเปรียบเทียบกับการใช้บันทึกคำบรรยายและแผ่นงานที่ ปฏิบัติ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนปีแรกของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 53 คน นักเรียนในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์กับการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ 10 ครั้ง กับได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ 5 ครั้ง เกี่ยวกับการสังเคราะห์แสงและการหายใจ ของพืชผลการศึกษา พบว่า กิจกรรมและผลของการทดสอบก่อนและหลังทดลองในการสอบ ปลายภาคและการสำรวจ ได้มาใช้เพื่อประเมินการศึกษาครั้งนี้

สมิธ (Smith 2003 : 3891 – A) ได้ศึกษาขอบเขตที่นักเรียนดนตรีชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น แสดงให้เห็นการปรับปรุงความสามารถของตนในการอ่านและแสดงเสียงของจังหวะ โดยอาศัยการได้รับการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยและความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้ระหว่างสไตล์ ความรู้ความเข้าใจของนักเรียนตามที่แสดงไว้โดยความไม่เป็นอิสระความเป็นอิสระของฟิลด์ กับประสิทธิผลของการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเพื่อสอนทักษะการอ่านและการแสดงจังหวะ ของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนดนตรีโรงเรียน มัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 120 คนทำการแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 4 กลุ่มตามคะแนนควอร์ไทล์ จากแบบทดสอบตัวเลขที่มีอยู่ในกลุ่มซึ่งให้วัดการสอน FDI ทั้ง 4 กลุ่มนี้แบ่งแบบสุ่มออกเป็น 2 ส่วนและครึ่งหนึ่งกำหนดให้เป็นกลุ่มทดลอง (ได้รับการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย) และอีก ครึ่งหนึ่งกำหนดให้เป็นกลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย)

กลุ่มทดลองได้รับการทดลองโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์แบบ Music Ace 2 สำหรับการฝึกความสามารถในการอ่านและการแสดงจังหวะ การสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยนี้ใช้เวลาครึ่งชั่วโมงต่อสัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และรวมการสอนคอมพิวเตอร์ทั้งสิ้น 4 ชั่วโมงในการทดลอง การวัดความสามารถของผู้ถูกทดลองในการอ่านและการแสดงจังหวะโดยใช้เครื่องมือทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แบบวัดแบบทดสอบหลังการทดลองสูงกว่าคะแนนก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญสำหรับกลุ่มตัวอย่าง ทั้งหมด (จำนวน 120 คน) รวมทั้งผู้ถูกทดลองในกลุ่มและกลุ่มควบคุมด้วย แสดงว่าความสามารถของนักเรียนในการอ่านและการแสดงจังหวะปรับปรุงดีขึ้นตลอดภาคเรียนที่ทำการศึกษารั้งนี้ แต่พบว่าไม่มีหลักฐานอย่างมีนัยสำคัญที่แสดงว่ากลุ่มทดลองอิสระในภาคสนาม

เจเฟอร์ (Jafer, 2003 : 846-A) ได้ทำการศึกษา มีความมุ่งหมายของการศึกษาการออกแบบเชิงทดลองด้วยแบบทดสอบก่อนและหลังการทดลองครั้งนี้ เพื่อตรวจสอบผลกระทบของการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อเปรียบเทียบกับการสอนแบบปกติที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อประเด็นปัญหาทะเลทรายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และการศึกษารั้งนี้ได้ตรวจสอบผลของการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติของนักเรียนที่มีความสามารถทางการอ่านสูงกับต่ำในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 181 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในโรงเรียน 2 แห่ง ในกลุ่มโรงเรียนในชนบทซึ่งตั้งอยู่ในภาคอีสานของรัฐยูตาห์ นักเรียนในกลุ่มทดลองได้รับการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนนักเรียนในกลุ่มควบคุมได้รับอุปกรณ์การอ่านที่มีเนื้อหาเทียบได้กับกลุ่มที่สอนด้วยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการฝึกการดำเนินไปเป็นเวลาติดต่อกัน 5 คาบๆ ละ 45 นาที การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการอ่านของนักเรียนกระทำก่อนเริ่มทดลอง คะแนนการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทดลองใช้เป็นตัวแปรร่วมเพื่อใช้เป็นความแตกต่างกัน ที่มีอยู่ก่อนเกี่ยวกับตัวแปรที่ได้ตรวจสอบระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม ผลการศึกษา พบว่า การสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ได้ปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้ดีขึ้นและไม่ได้เพิ่มเจตคติในเชิงบวกต่อประเด็นปัญหาทะเลทรายขึ้น การสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ได้ปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกันให้ดีขึ้น ข้อค้นพบเหล่านี้บ่งชี้ว่าการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่ง ซึ่งไม่ได้มีประสิทธิผลมากไปกว่าการสอนแบบปกติ

ฮอปเป่ (Hoppe. 2003 : 796- A) ได้ศึกษาเพื่อตรวจสอบผลการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งใช้การแทรกแซงที่เป็นแบบแผนของภาษาเหมือนธรรมชาติ (ตัวแปรอิสระ) สำหรับคนในวัยผู้ใหญ่จำนวน 5 คนที่เป็นโรคออติสซึม (โรคจิตที่ตอบคนอื่นไม่ได้) ในจำนวนนี้มี 4 คน พักอยู่ในความดูแลของเอกชน และอีกคนหนึ่งยังอยู่ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย วิธีดำเนินการสอนใช้คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ให้การปฏิสัมพันธ์ทางการสื่อสารของกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้น และลดพฤติกรรมการแตกความสามัคคีของกลุ่มตัวอย่างลง อย่างไรก็ตาม ข้อมูลบ่งชี้ว่ามีความแปรปรวนมาจากช่วงหนึ่งไปยังอีกช่วงหนึ่ง ผลการศึกษาพบว่าคอมพิวเตอร์อาจจะเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าในการสอนทักษะการสื่อสาร และทักษะการมีปฏิสัมพันธ์สำหรับแต่ละบุคคลที่เป็นโรคออติสซึม

จากเอกสารและงานวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำมาใช้เป็นการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้น และผลการวิจัยที่พบอีกมากมายคือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้เวลาน้อยกว่าการเรียนแบบปกติ สามารถเรียนได้ไม่จำกัดเวลา สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนและวิชานั้นๆ นอกจากนี้ การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังทำให้ความคงทนในการเรียนแตกต่างกับการเรียนปกติ