

บทที่ 2

แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของนักเรียนโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงใหม่ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.2 แนวคิดการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.3 ลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.4 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.5 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.6 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ระบบสุริยะ
 - 4.1 ความหมายของระบบสุริยะ
 - 4.2 ดวงอาทิตย์
 - 4.3 ดาวเคราะห์บริวาร
 - 4.4 ดวงจันทร์
 - 4.5 ดาวเคราะห์น้อย
 - 4.6 ดาวหาง
 - 4.7 ดาวตกหรืออุกกาบาต
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาและนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้
 ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2541 : 7) อธิบายความหมาย คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิกแผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหา บทเรียนหรือองค์ความรู้ลักษณะที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงในห้องเรียน ให้มากที่สุด โดยมีเป้าหมายสำคัญคือ การได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้

กิดานันท์ มะลิทอง (2543 : 94) ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์การเรียน โดยสร้างโปรแกรมการเรียนหรือใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อใช้ในการเรียนในรูปแบบต่าง ๆ โดยให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง สามารถมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบกับโปรแกรมที่เสนอบทเรียนในลักษณะของตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง มีสิ่งเร้าและการตอบสนอง โปรแกรมจะประเมินการตอบสนองของผู้เรียนและให้ผลป้อนกลับเพื่อเสริมแรงแล้วให้ผู้เรียนเลือกเรียนสิ่งเร้าตามลำดับต่อไปจนจบบทเรียน

สุรางค์ ไคว้ตระกูล (2545 : 358) อธิบายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้รายบุคคล โดยใช้หลักทฤษฎีการเรียนรู้ทางพฤติกรรมของสกินเนอร์ ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมของเบนดิวราและทฤษฎีการเรียนรู้ของปัญญานิยม กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือเพื่อนำเสนอเนื้อหาแทนครูผู้สอน ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามระดับความสามารถของตนเอง โดยที่ผู้เรียนเรียนเนื้อหาซึ่งเป็นสิ่งเร้าแล้วมีการตอบสนอง โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะประเมินการตอบสนองของผู้เรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเป็นการเสริมแรง แล้วให้ผู้เรียนเลือกเรียนสิ่งเร้านั้นลำดับต่อไปจนจบบทเรียน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช (2550 : ออนไลน์) ให้ความหมายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ใน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งวิชาคอมพิวเตอร์ โดยถือว่าคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในระบบการเรียนการสอนที่สามารถให้ผู้เรียนรู้ผลการตอบสนองได้รวดเร็วกว่าสื่อประเภทอื่น

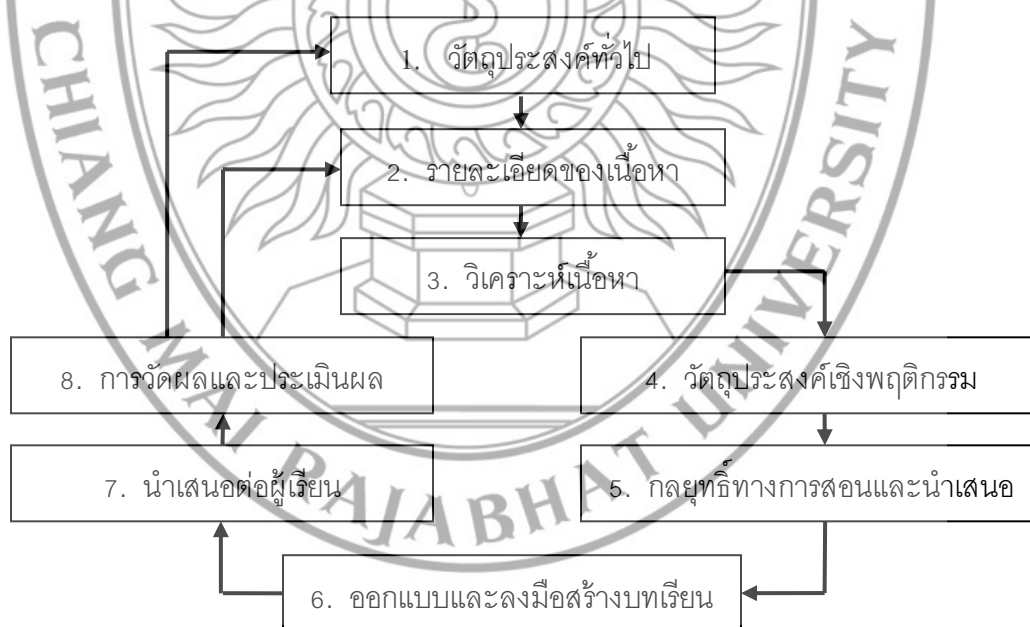
จากความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนข้างต้น สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนโดยมีการวางแผนการสอน ในการสร้างบทเรียนอย่างมีขั้นตอนเป็นระบบ ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตามความพร้อมและความสามารถของแต่ละบุคคล สามารถได้ตอบ

หรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ทำให้ทราบผลความก้าวหน้าในการเรียนทันที อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเรียน และเกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้นด้วย นอกจากนี้ยังสามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์อย่างอื่นได้อีกด้วย เช่น เครื่องบันทึกเสียง วิดีทัศน์ เป็นต้น

1.3 แนวคิดการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นกระบวนการที่จะต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่องซึ่งต้องใช้ทั้งความวิริยะอุตสาหะ รวมทั้งความรู้ความสามารถของผู้พัฒนาและทีมงานเป็นอย่างมาก โดยมีเป้าหมายอยู่ที่การสร้างคุณภาพหรือประสิทธิภาพเชิงความรู้ ทั้งนี้เพื่อสามารถรับประกันได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาหรือสร้างขึ้นนั้นมีคุณค่าต่อการศึกษาและช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในงานวิจัยนี้นำเสนอ 2 แนวคิด ได้แก่

แนวคิดที่ 1 การพัฒนา CAI ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนปกติ (วุฒิชัย ประสารสอย, 2547 : 51–54) เป็นแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการพัฒนาตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ เน้นสร้างเนื้อหาที่น่าสนใจให้เหมาะสมกับพฤติกรรมและการตอบสนองของผู้ใช้บทเรียนมีขั้นตอนการสร้าง 8 ขั้นตอนดังนี้



ภาพ 1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เน้นรูปแบบตามการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนปกติ

จากภาพ 1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายละเอียด ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ทั่วไป (Goal/Objective) เป็นการกำหนดว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นนี้ ต้องการจะนำไปใช้ เพื่อใคร และต้องการให้เรียนรู้ อะไรบ้าง จากการศึกษา และวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา

2. รายละเอียดของเนื้อหาวิชา (Content Specification) ได้แก่ เนื้อหาความรู้ที่กำหนดเอาไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ ซึ่งอาจจะได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาของหลักสูตร การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และกิจกรรมบทเรียนที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนด้วย

3. วิเคราะห์เนื้อหาวิชา (Content Analysis) วิธีการนี้เริ่มต้นจากการ วิเคราะห์งาน (Task Analysis) เพื่ออธิบายกิจกรรมการเรียนการสอน และจัดลำดับกิจกรรมเหล่านั้นให้เหมาะสม ถูกต้อง และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั่วไปจนกระทั่งได้รายละเอียดของเรื่องที่จะสอนหรือ หัวข้อการสอน (Topic Content)

4. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) เป็นการกำหนด พฤติกรรมเชิงความรู้ (Knowledge-Based Behavior) เพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้ว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วจะ ได้รับสิ่งใดจากบทเรียน

5. กลยุทธ์ทางการสอนและนำเสนอ (Teaching Strategies & Models of Delivery) ได้แก่ การเลือกจะใช้วิธีสื่อสารเพื่อให้เกิดความรู้ได้อย่างไร เช่น การนำเสนอข้อมูล เนื้อหาด้วยข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

6. ออกแบบและลงมือสร้างบทเรียน (Design & Implementation) ในขั้นตอนนี้ เกี่ยวข้องกับการเตรียมผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ การนำรายละเอียดที่ได้จากการปฏิบัติที่ผ่านมาทั้งหมดมาจำแนกรายละเอียดเป็นกรณีเฉพาะในแต่ละส่วน และเป็นการกำหนดแผน วิธีการปฏิบัติในรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลในการปฏิบัติ หากพบว่ามีส่วนที่บกพร่องที่ ส่วนใด ควรปรับปรุงและแก้ไขให้บกพร่องมีน้อยที่สุดเรียกขั้นตอนนี้ว่า การเขียนบทดำเนินเรื่อง หรือ การเขียนสคริปต์ (Script)

7. นำเสนอต่อผู้เรียน (Delivery) เป็นวิธีการนำไปสู่กระบวนการหาประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงหลักการด้านความยืดหยุ่น (Flexibility) และสร้างรูปแบบนำเสนอให้เหมาะสมกับ ระดับความสามารถของผู้เรียนควรเลือกวิธีการนำเสนอความรู้อย่างรอบคอบรัดกุม การสร้าง บรรยากาศการจัดกิจกรรมการสอนในบทเรียนให้เป็นไปตามแนวความคิดของการสอนแนวใหม่ (Alternative Teaching) ควรมีหลักการ ดังนี้

- เน้นความเป็นกันเองระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และไม่เคร่งเครียด

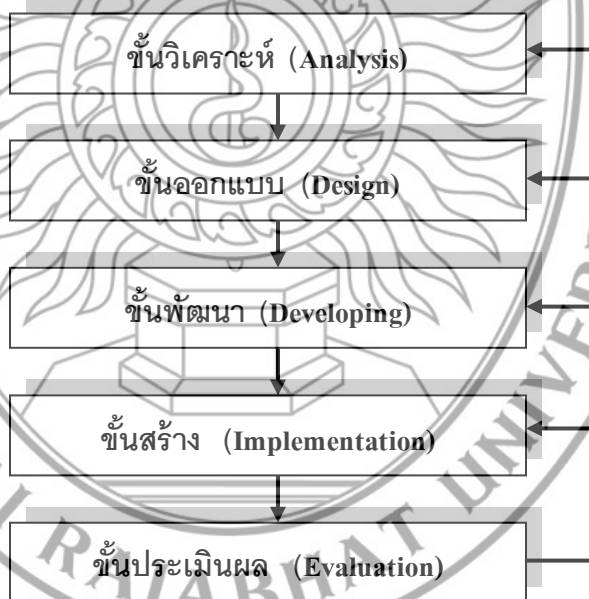
- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน
- ผู้เรียนมีเสรีภาพในการเลือกเรียนสิ่งที่ตนเองสนใจ และใช้เวลาเรียน

ได้อย่างเต็มที่

- เน้นกิจกรรมแบบความร่วมมือกันของกลุ่มมากกว่าการแข่งขัน

8. การวัดและประเมินผล (Evaluation) ได้แก่ การประเมินระหว่างการศึกษา ด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียน เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้ในเบื้องต้น รวมทั้งการ ประเมินสรุป ซึ่งเป็นขั้นตอนการประเมินทั้งด้านเนื้อหาและกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

แนวคิดที่ 2 การพัฒนา CAI แบบ IMMCAI (ไพโรจน์ ตรีธรรนากุล และ ไพบุลย์ เกียรติโกมล, 2546 : 87-91) แนวคิดการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ IMMCAI เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท การสอนเนื้อหาหรือความรู้ใหม่ (Instruction) โดยเน้นการสร้างให้มีการโต้ตอบ (Interactive) และมีสื่อในบทเรียน หรือเรียกว่า Interactive Multi Media Computer Assisted Instruction : IMMCAI ดังแสดงในภาพ 2



ภาพ 2 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ IMMCAI

จากภาพ 2 แสดงรายละเอียดขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ IMMCAI ทั้ง 5 ขั้นตอน สามารถแบ่งเป็นขั้นตอนการพัฒนาย่อย ๆ ได้ 16 ขั้นตอน โดยเริ่มจากหัวข้อที่กำหนด มีวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมายกำกับ ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) การวิเคราะห์เนื้อหา มี 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

1.1 สร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart) โดยเริ่มจากเขียนชื่อวิชาไว้ตรงกลางกระดาน จากนั้นช่วยกันระดมสมองบอกหัวเรื่องที่ควรจะสอนในวิชานั้น เขียนโยงกับชื่อวิชาอย่างอิสระ หรือหากเป็นหัวเรื่องย่อย ก็ให้โยงกับหัวเรื่องหลักต่อไป

1.2 สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) จากแผนภูมิระดมสมอง นำมาทำการวิเคราะห์ความถูกต้องของทฤษฎี หลักการ และเหตุผลความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันอย่างละเอียด อาจมีการตัด-เพิ่มหัวเรื่องตามเหตุ-ผล และความเหมาะสม

1.3 สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) นำหัวเรื่องต่าง ๆ จากแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) มาเขียนเป็นโครงข่ายตามหลักการเทคนิคโครงข่าย โดยคำนึงถึงลำดับการเรียนรู้เนื้อหาก่อน-หลัง ความต่อเนื่องของเนื้อหา หรือเนื้อหานั้นสามารถเรียนเนื้อหาขนานกันได้แล้วทำการวิเคราะห์เหตุผลความสัมพันธ์ของเนื้อหาโดยวิธีการวิเคราะห์ข่ายงาน (Network Analysis) จนสมบูรณ์

2. ขั้นตอนออกแบบบทเรียน (Design) มี 2 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

2.1 การกำหนดคฤวิธีการนำเสนอและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Strategic Presentation Plan and Behavior Objective) โดยเริ่มจากนำ แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) มาพิจารณากลุ่มหัวเรื่องที่สามารจัดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ (Module) เดียวกันได้ภายใต้กรอบเวลาที่กำหนด ตีเป็นกรอบ ๆ ไว้จนครบหัวเรื่องบนโครงข่ายเนื้อหา จากนั้นนำกรอบหน่วยการเรียนรู้ (Module) มาจัดลำดับการนำเสนอตามอันดับและความสัมพันธ์ให้เป็นแนวทางเดียวกับแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) ซึ่งจะได้ผลเป็นแผนภูมิบทเรียน (Course Flow Chart) แสดงให้เห็นถึงลำดับการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ (Module) ทั้งรายวิชา

2.2 สร้างแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วย (Module Presentation Chart) จะต้องออกแบบลำดับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนตามหลักการสอนจริง

3. ขั้นตอนพัฒนาบทเรียน (Development) มี 4 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

3.1 เขียนรายละเอียดเนื้อหาตามรูปแบบที่ได้กำหนด (Script Development) โดยเขียนเป็นกรอบ ๆ จะต้องเขียนไปตามที่ได้ออกแบบไว้

3.2 จัดทำลำดับเนื้อหา (Storyboard Development) เป็นการนำเอากรอบเนื้อหาหรือที่เขียนเป็น Script ไว้ มาเรียบเรียงลำดับการนำเสนอ

3.3 นำเนื้อหาที่ยังเป็นสิ่งพิมพ์นี้มาตรวจสอบหาความถูกต้อง (Content Correctness) โดยเฉพาะการสร้าง IMCCI เป็นการเขียนตำราใหม่ทั้งเรื่อง ควรอาศัยผู้เชี่ยวชาญใน

วิชานั้น ๆ (Subject Specialist) เป็นผู้ตรวจสอบให้ จากนั้นนำเนื้อหาไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง หรือกลุ่มเป้าหมายแล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

3.4 การสร้างแบบทดสอบส่วนต่าง ๆ ต้องนำมาหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก ความเที่ยง และความเชื่อมั่นทุกแบบทดสอบ และต้องปรับปรุงให้สมบูรณ์

4. ขั้นตอนการนำเสนอบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ (Implementation) มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 เลือก Software หรือโปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสม

4.2 จัดเตรียมรูปภาพ เสียง หรือการถ่ายวิดีโอหรือภาพนิ่ง หรือ Caption ไว้ให้พร้อมที่จะใช้งาน โดยสร้างเป็นแฟ้ม ๆ

4.3 จัดการนำ Courseware เข้าในโปรแกรม (Coding) ด้วยความประณีต และด้วยทักษะที่ดี ทำการ Edit ภาพ เสียง VDO ให้เรียบร้อยสมบูรณ์

5. ขั้นตอนประเมินผล (Evaluation) มี 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

5.1 การตรวจสอบคุณภาพของ Package (Quality Evaluation) จัดการให้คณะผู้เชี่ยวชาญทาง IMMCAI ตรวจสอบคุณภาพของ Package แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

5.2 ทำการทดลองการดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพ ด้วยกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายจำนวนไม่เกิน 10 คน ทำการปรับปรุง และนำผลมากำหนดกลวิธีการหาประสิทธิภาพจริงต่อไป

5.3 ทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ (Efficiency E1 / E2) ของ Package และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) จากกลุ่มตัวอย่าง

5.4 จัดทำคู่มือการใช้ Package (User Manual) หรือ Package Instruction เมื่อได้พัฒนาตาม 16 ขั้นตอนและเสร็จเรียบร้อยแล้วตามที่ได้มุ่งหวังไว้ เป็นอันว่าได้พัฒนา IMMCAI Package ที่มีคุณภาพสำเร็จและสามารถนำออกเผยแพร่ (Publication) ใช้งานต่อไปได้ ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความแตกต่างไปจากสื่อการสอนอื่น ๆ คือ สามารถโต้ตอบ แสดงผลผลลัพธ์บางอย่างให้ผู้เรียนได้ทันที ทำให้น่าตื่นเต้น สนุกสนาน ได้รับความสนใจให้อยากเรียนด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแนวคิดต่าง ๆ ประยุกต์ใช้ร่วมกันให้มีส่วนเสริมในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลดีกว่าการสอนแบบอื่น

1.4 ลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วุฒิชัย ประสานสอย (2547 : 121) ได้อธิบายลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันมีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 3 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. การเรียนโดยอาศัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Learning by Computer) มีลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยในการเรียน โดยเน้นการได้รับข่าวสารความรู้ ความจริงจากคอมพิวเตอร์แบบตรงไปตรงมา เป็นลักษณะของ CAI – Tutor

2. การเรียนกับคอมพิวเตอร์ (Learning with Computer) ลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์จะอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ทั้งในแง่การปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับคอมพิวเตอร์และการเลือกสรร ระบบโปรแกรมที่จะช่วยสนองความต้องการทางการเรียน เช่น การฝึกที่ตรงระดับความสามารถและแสดงผล (Individualized Drill and Feedback) การแก้ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนต่างๆ ไปพร้อมกันกับการบันทึกและประมวลผลของคอมพิวเตอร์ (Simulation Mode) โดยอาจใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นเองหรือจากโปรแกรมแหล่งอื่นๆ

3. การเรียนผ่านทางคอมพิวเตอร์ (Learning Through Computer) ลักษณะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน อยู่ในการควบคุมจัดการ โดยผู้เรียนทั้งหมดจะเป็นผู้วางโปรแกรมขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเองแทนที่จะถูกวางโปรแกรมโดยผู้อื่นหรือโดยซอฟต์แวร์สำเร็จรูปอื่น คือการเรียนรู้โดยอาศัยยุทธศาสตร์การค้นพบด้วยตนเอง (Discovery Learning)

จากลักษณะสำคัญสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเนื้อหาวิชาแยกเป็นส่วนย่อยแล้วดำเนินการเรียนการสอนทีละหน่วยย่อยนั้น เมื่อนักเรียนเรียนจบหัวข้อย่อยแล้วมีการวัดผล โดยนักเรียนทำแบบทดสอบแสดงความรู้ในหัวข้อย่อยนั้นแล้ว หากนักเรียนทำแบบทดสอบไม่เป็นที่พึงพอใจตามเกณฑ์สามารถกลับไปเรียนรู้เนื้อหาแต่ละหน่วยย่อยใหม่อีกได้จนกระทั่งเข้าใจเนื้อหานั้น

1.5 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ไพโรจน์ ธีรธรรณกุล และไพบุตย์ เกียรติโกมล (2539 : 162 - 183) ได้แบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามลักษณะวิธีการนำเสนอเนื้อหา และกระบวนการเรียนการสอนสามารถสรุปได้เป็น 8 ประเภท ดังนี้

1. แบบการสอน (Instruction) เพื่อใช้สอนความรู้ใหม่แทนครู ซึ่งเป็นการพัฒนาแบบ Self Study Package เป็นรูปแบบของการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งคาดว่าจะมีบทบาทมากในอนาคตอันใกล้นี้ โดยเฉพาะ IMMCAI : Interaction Multi Media CAI บน Internet

2. แบบสอนซ่อมเสริมหรือทบทวน (Tutorial) เป็นบทเรียนเพื่อทบทวนการเรียน สามารถใช้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ดังนั้น CAI ประเภทนี้จึงไม่สามารถนำมาสอนแทนครูได้ทั้งหมด เพียงแต่นำมาใช้สอนเสริมหรือใช้ทบทวนในรายวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนมาแล้วในชั้นเรียนปกติ

3. **แบบฝึกหัดและฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice)** เพื่อใช้เสริมการปฏิบัติหรือเสริมทักษะ กระทำบางอย่างให้เข้าใจยิ่งขึ้นและเกิดทักษะที่ต้องการได้ เป็นการเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน สามารถ ใช้ฝึกทางด้านทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และทางช่างอุตสาหกรรมได้

4. **แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation)** เพื่อใช้สำหรับการเรียนรู้ หรือทดลองจากสถานการณ์ที่จำลองจากสถานการณ์จริง ซึ่งอาจจะนำเข้ามาในห้องเรียนได้ หรือมีอันตราย หรืออาจสิ้นเปลือง สามารถใช้สลับประกอบการสอน ใช้ซ่อมเสริมภายหลังการเรียนนอกห้องเรียน ที่ใด เวลาใด ก็ได้

5. **แบบสร้างเป็นเกม (Game)** การเรียนรู้บางเรื่อง บางระดับ บางครั้ง การพัฒนาเป็นลักษณะเกม สามารถเสริมการเรียนรู้ได้ดีกว่า การใช้เกมเพื่อการเรียนรู้ สามารถใช้สำหรับการเรียนรู้ความรู้ใหม่ รวมทั้งสามารถสอนทดแทนครูในบางเรื่องได้ด้วย จะเป็นการเรียนรู้จากความเพลิดเพลิน เหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีระยะเวลาความสนใจสั้น เช่น เด็ก

6. **แบบการแก้ปัญหา (Problem Solving)** เป็นการฝึกการคิด การตัดสินใจ สามารถใช้กับวิชาการต่าง ๆ ที่ต้องการให้สามารถคิด และแก้ปัญหาได้

7. **แบบทดสอบ (Test)** เพื่อใช้สำหรับตรวจวัดความสามารถของผู้เรียน และตรวจวัดความสามารถของตนเองได้ด้วย

8. **แบบสร้างสถานการณ์เพื่อให้ค้นพบ (Discovery)** เป็นการจัดทำเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ จากประสบการณ์ของตนเอง โดยการลองผิดลองถูก สามารถใช้เรียนรู้ความรู้ใหม่ หรือเป็นการทบทวนความรู้เดิม

วุฒิชัย ประสานสอย (2547 : 121) ได้อธิบายถึงประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. **แบบสอนเนื้อหา (Tutorial)** คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นสาระสำคัญของเนื้อหาความรู้เป็นหลักและมีการถามตอบระหว่างบทเรียน คล้ายกับการเรียนการสอนในห้อง ต้องอาศัยการจำลองบทบาทของครูผู้สอนมาไว้หน้าจอ ซึ่งการสร้างและออกแบบให้ดียากเพราะไม่สามารถสร้างโปรแกรมที่เตรียมรับมือกับนักเรียนได้ทุกคำถาม โปรแกรมประเภทนี้จะอธิบายเนื้อหาที่ต้องการสอนแล้วตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ พร้อมทั้งต้องวิเคราะห์ต่อเมื่อผู้เรียนตอบถูกให้เรียนเนื้อหาใหม่ ถ้าตอบผิดต้องไปเรียนซ้ำ สื่อการสอนประเภทนี้บางโปรแกรมอาจมี Hypertext เพื่ออธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม

2. **แบบฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice)** คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นการฝึกทักษะ โดยเชื่อว่าการฝึกดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์เอาความรู้หลักการและ

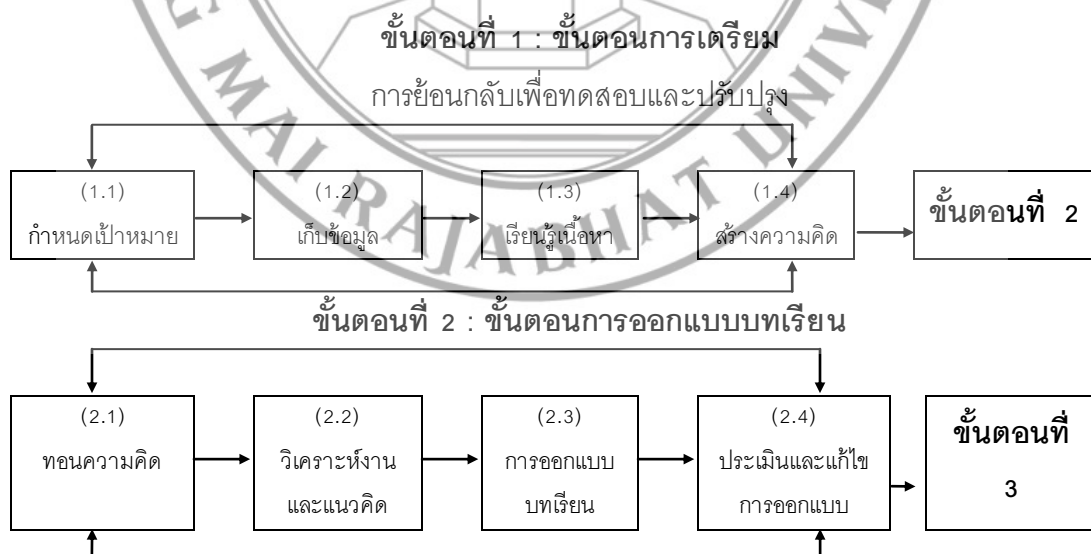
ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาใช้ในการทำแบบฝึกหัดหรือแก้ปัญหาต่าง ๆ จากบทเรียนซึ่งส่วนมากจะเป็นบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิชาภาษาต่างประเทศ

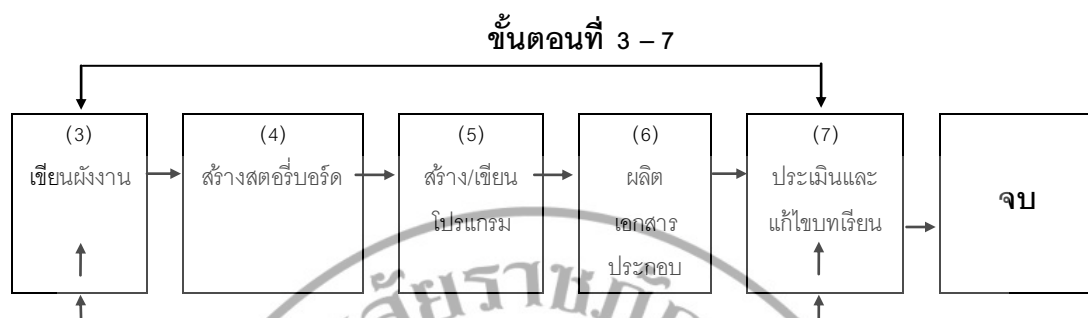
3. การสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้จะช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนในบางเนื้อหาที่เข้าใจยาก เป็นนามธรรมให้เข้าใจง่ายขึ้น สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมการศึกษา ที่ได้รับการออกแบบให้ใช้งาน มีความสนุกสนานที่พบมากเป็นเกมการศึกษาแบบสาธิต (Demonstration) แบบทดสอบความรู้ (Testing) และแบบแก้ปัญหา (Problem Solving)

จากประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสรุปได้ว่า การแบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลากหลายขึ้นอยู่กับการนำไปใช้เป็นการเรียน บทเรียน ให้กับผู้เรียนกับสถานการณ์จริง ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ประเภทในการศึกษาเป็นแบบทดสอบและแบบสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อใช้สำหรับวัดความสามารถของผู้เรียนประกอบการเรียนการสอนในชั้นเรียนตามความต้องการของครูและผู้เรียน เพื่อสร้างบรรยากาศในการเรียนให้ผู้เรียนค้นพบการเรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้เรียนเอง ได้ลองฝึกคิดลองถูกจากการนำร่องหรือนำสู่การเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและห้องเรียนอย่างเหมาะสมและสนุกสนาน

1.6 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Alessi & Trollip (1991 : 15 อ้างใน ฉนวนพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาจรสแสง, 2541 : 29 -30) ได้ให้หลักการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังแผนภูมิแบบจำลองการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไปนี้





ภาพ 4 แสดงแบบจำลองการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi & Trollip

จากภาพ 4 แสดงแบบจำลองการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi & Trollip อธิบายรายละเอียดขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives)

การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียน คือ การตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนจะสามารถใช้บทเรียนนี้เพื่อการศึกษาเรื่องใดและในลักษณะใด รวมทั้งการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน คือ เมื่อผู้เรียนเรียนจบแล้วจะสามารถทำอะไรได้บ้าง

1.2 รวบรวมข้อมูล (Collect Resources) เป็นการเตรียมความพร้อมทางด้านทรัพยากรสารสนเทศ (Information Resources) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ทั้งในส่วนของเนื้อหา (Materials) การพัฒนาและการออกแบบบทเรียน (Instructional Development) และสื่อในการนำเสนอบทเรียน (Instructional Delivery System)

1.3 เรียนรู้เนื้อหา (Learn Content) ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องหาความรู้ทางด้านการออกแบบบทเรียนหรือหากเป็นผู้ออกแบบบทเรียนก็จะต้องหาความรู้ด้านเนื้อหาควบคู่กันไป

1.4 สร้างความคิด (Generate Ideas) ขั้นตอนนี้คือการระดมสมอง หมายถึงการกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งการระดมสมองมีกติกาอยู่ด้วยกัน 4 ประการ ได้แก่ การห้ามวิจารณ์ (Suspend Judgement) การคิดโดยอิสระ (Free Wheel) การเน้นปริมาณ (Quantity) และการกระตุ้นความคิดอย่างต่อเนื่อง (Cross Fertilize) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก เพราะจะทำให้เกิดข้อคิดเห็นต่างๆ อันจะนำมาซึ่งแนวคิดที่ดีและน่าสนใจที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction) เป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมถึงการทอนความคิดการวิเคราะห์งาน ซึ่งขั้นตอนการออกแบบบทเรียนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่งและเป็นตัวกำหนดบทเรียนที่ออกมาลักษณะใด ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

2.1 ทอนความคิด (Elimination of Ideas) เป็นการนำความคิดทั้งหมดมา ประเมินว่าข้อคิดใดที่น่าสนใจ ซึ่งในช่วงพิจารณาอีกครั้งหนึ่งนี้อาจรวมไปถึงการซักถาม อภิปราย ถึงรายละเอียดและขัดเกลาข้อคิดต่าง ๆ

2.2 วิเคราะห์งานและแนวคิด (Task and Concept Analysis) การวิเคราะห์ งานเป็นการพยายามในการวิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาจนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ ต้องการ การวิเคราะห์แนวคิด (Concept Analysis) เป็นขั้นตอนในการวิเคราะห์เนื้อหาซึ่งผู้เรียน จะต้องศึกษาอย่างพินิจพิจารณา เพื่อหาหลักการเรียนรู้ (Principles of Learning) ที่เหมาะสมของ เนื้อหานั้น ๆ และเพื่อให้ได้มาซึ่งแผนงานสำหรับการออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

2.3 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary Lesson Description) ผู้ออกแบบจะต้องนำงานและแนวคิดทั้งหลายที่ได้มานั้นมาผสมผสานให้กลมกลืนและออกแบบให้เป็น บทเรียนที่มีประสิทธิภาพโดยการผสมผสานและแนวคิดเหล่านี้จะต้องทำภายใต้ทฤษฎีการ เรียนรู้ฮอฟแมนและเมดสเกอร์ (Hoffman and Medsker, 1983 อ้างใน ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขา จรัสแสง, 2541 : 34) ซึ่งประกอบไปด้วยการกำหนดประเภทของการเรียนรู้ ประเภทของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนการกำหนดขั้นตอนและทักษะที่จำเป็น การกำหนดปัจจัยหลักที่ต้องคำนึงใน การการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละประเภทและท้ายที่สุดคือ การจัดระบบความคิดเพื่อให้ ได้มาซึ่งการออกแบบลำดับของบทเรียนที่ดีที่สุด

2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and Revision of the Design) เป็นสิ่งสำคัญมากในการออกแบบบทเรียนอย่างมีระบบ การประเมินจะต้องทำอยู่เรื่อยๆ เป็นระยะระหว่างการออกแบบหลังจากการออกแบบควรจะมีการประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบและโดยผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson) เป็นการเขียน สัญลักษณ์ต่างๆซึ่งอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการ เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี จะต้องมีการสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอและจะถูกถ่ายทอดออกมาได้อย่างชัดเจนที่สุดในรูปของ สัญลักษณ์ การเขียนผังงานมีหลายระดับแตกต่างกันไปแล้วแต่ความละเอียดของแต่ละผังงานและ ขึ้นอยู่กับประเภทของบทเรียนด้วย

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard) การสร้าง สตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนของการเตรียมการนำเสนอข้อความภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบมัลติมีเดีย บนที่กลงบนกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอข้อความและสื่อมีรูปแบบที่ต้องการตามความเหมาะสม บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไป ควรจะมีการประเมินและทบทวนแก้ไขบทเรียนจากสตอรี่บอร์ดให้ เป็นที่น่าพอใจของทุกฝ่ายด้วย

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson) จัดเป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องรู้จักเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสม โดยมีปัจจัยหลักในการพิจารณาโปรแกรมสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม ได้แก่

5.1 ด้านฮาร์ดแวร์ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้บทเรียนนั้นมีข้อจำกัดทางด้านฮาร์ดแวร์หรือไม่

5.2 ลักษณะและประเภทของบทเรียน ผู้ออกแบบจำเป็นต้องทำความเข้าใจในการทำงานของโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละโปรแกรมว่ามีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันอย่างไร

5.3 โปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อได้เปรียบเสียเปรียบต่างกันออกไปบางโปรแกรมลักษณะเพิ่มเติมที่ช่วยให้การออกแบบบทเรียนประเภทใดประเภทหนึ่งได้สะดวกยิ่งขึ้น

5.4 งบประมาณ เป็นปัจจัยที่ผู้ออกแบบต้องคำนึงในการเลือกโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมเนื่องจากแต่ละโปรแกรมจะมีราคาที่แตกต่างกัน

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials) เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง เอกสารประกอบบทเรียนอาจแบ่งได้เป็น 4 หมวด คือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของครูผู้สอน คู่มือสำหรับการแก้ปัญหาเทคนิคต่าง ๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมทั่วไป

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise) บทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมด ควรที่จะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะการประเมินในส่วนของการนำเสนอและการทำงานของบทเรียน ส่วนการนำเสนอที่ควรจะทำคือการประเมินก็คือผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อน ผู้ออกแบบควรที่จะสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะที่ใช้บทเรียนหรือสัมภาษณ์ผู้เรียนหลังการใช้บทเรียน นอกจากนี้ยังอาจทดสอบความรู้ผู้เรียนหลังจากที่ได้ทำการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ๆ แล้ว

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2549 : 15) ได้มีการออกแบบการสร้างหรือจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำนึงถึงส่วนประกอบในการจัดทำ ดังนี้

1. บทนำเรื่อง (Title) เป็นส่วนแรกของบทเรียน ช่วยกระตุ้น ได้รับความสนใจ ให้ผู้เรียนอยากคิดต่อเนื่องต่อไป
2. คำชี้แจงบทเรียน (Instruction) ส่วนนี้จะอธิบายเกี่ยวกับการใช้บทเรียน การทำงานของบทเรียนเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียน
3. วัตถุประสงค์บทเรียน (Objective) แนะนำ อธิบายความคาดหวังของบทเรียน

4. รายการเมนูหลัก (Main Menu) แสดงหัวข้อของบทเรียนให้ผู้เรียนศึกษา
5. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre Test) ส่วนประเมินความรู้ขั้นต้นของผู้เรียน เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในระดับใด
6. เนื้อหาบทเรียน (Information) ส่วนสำคัญที่สุดของบทเรียน โดยนำเสนอเนื้อหาที่จะนำเสนอ
7. แบบทดสอบท้ายบทเรียน (Post Test) ส่วนนี้จะนำเสนอเพื่อตรวจสอบผลวัดสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน
8. บทสรุป และการนำไปใช้งาน (Summary - Application) ส่วนนี้จะสรุปประเด็นต่าง ๆ ที่จำเป็น และยกตัวอย่างการนำไปใช้งาน

จากการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนข้างต้น สรุปได้ว่า การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เทคนิคอีกอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่ใช้เป็นหลักพื้นฐาน คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกลึกเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยผู้สอนในชั้นเรียน โดยการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องการใช้งานของคอมพิวเตอร์ให้ตรงกับความต้องการมากที่สุด

1.7 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Hannafin, M. & Peck, K (1988 : 75 - 80) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีข้อได้เปรียบ และข้อจำกัดหลายประการเมื่อเปรียบเทียบกับสื่อการเรียนการสอนประเภทอื่น ๆ ดังนี้

- ข้อดีและข้อได้เปรียบการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่
1. บทเรียน CAI มีการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนในขณะที่เรียนมากกว่าสื่อการเรียนการสอนประเภทอื่น ๆ เนื่องจากใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอบทเรียน
 2. บทเรียน CAI สนับสนุนการเรียนรู้แบบรายบุคคล (Individualization) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเวลาใดก็ได้ตามต้องการ
 3. บทเรียน CAI ช่วยลดต้นทุนในด้านการจัดการเรียนการสอนได้ เพราะการเรียนด้วย CAI ไม่ต้องใช้ครูผู้สอน เมื่อสร้างบทเรียนแล้ว การทำซ้ำเพื่อการเผยแพร่ใช้ต้นทุนต่ำมาก และสามารถให้กับผู้เรียนได้เป็นจำนวนมาก เมื่อเทียบการสอนโดยใช้ครูผู้สอน
 4. บทเรียน CAI มีแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจเรียนเพิ่มขึ้น เนื่องจากบทเรียน CAI ใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการนำเสนอบทเรียน เป็นสิ่งแปลกใหม่ มีการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนตลอดเวลา ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย ทำให้ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

5. บทเรียน CAI ให้ผลย้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียน ได้อย่างรวดเร็ว ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของตนเองได้ทันที

6. บทเรียน CAI สะดวกต่อการติดตามประเมินผลการเรียน โดยมีการออกแบบสร้างโปรแกรมให้สามารถเก็บข้อมูลคะแนนหรือผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนไว้สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อประเมินผลได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องเมื่อเปรียบเทียบกับครูผู้สอน

7. บทเรียน CAI มีเนื้อหาที่คงสภาพแน่นอน เนื่องจากบทเรียน CAI ได้ผ่านการตรวจสอบให้มีเนื้อหาที่ครอบคลุม จัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาอย่างถูกต้อง มีความคงสภาพเหมือนเดิมทุกครั้งที่เรียน ทำให้เชื่อมั่นได้ว่าผู้เรียนเมื่อได้เรียนบทเรียน CAI ทุกครั้งจะได้เรียนเนื้อหาที่คงสภาพเดิมไว้ทุกประการ ต่างจากการสอนด้วยครูผู้สอนที่มีโอกาสที่การสอนแต่ละครั้งของครูผู้สอนในเนื้อหาเดียวกัน อาจมีลำดับเนื้อหาไม่เหมือนกันหรือข้ามเนื้อหาบางส่วน

ข้อจำกัดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

1. บทเรียน CAI ต้องการฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะพิเศษและมีราคาแพงสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการนำเสนอบทเรียน ผู้เรียนเองหรือสถานศึกษา อาจไม่สามารถจัดเตรียมหรือจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะมัลติมีเดียคอมพิวเตอร์ (Multimedia Computer) ให้เพียงพอต่อการเรียนด้วย CAI ได้

2. บทเรียน CAI ไม่สะดวกต่อการเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับหนังสือเรียน เนื่องจากจะเรียนด้วย CAI ได้ต้องจัดเตรียมฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ CAI อีกทั้งในเรื่องของการทบทวนบทเรียนทำได้ยากขึ้นเนื่องจากข้อจำกัดดังกล่าว รวมถึงถ้ามีการออกแบบบทเรียน CAI ให้เรียนแบบเรียงลำดับบทเรียน จะไม่สะดวกในการทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว

3. บทเรียน CAI ต้องใช้สายตาและทักษะการอ่านโดยผ่านทางจอภาพ ซึ่งมีผลกระทบต่อ การเรียนของผู้เรียนที่มีความอดทนในการอ่านบนจอภาพแตกต่างกัน

4. การแสดงภาพในคอมพิวเตอร์อาจไม่เท่ากับขนาดที่แท้จริงของวัตถุ เพราะข้อจำกัดของขนาดจอภาพคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนโดยเฉพาะระดับอนุบาลหรือประถมศึกษาเข้าใจผิด เกี่ยวกับขนาดจริงของวัตถุกับสิ่งที่เห็นในจอภาพได้

5. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องอาศัยความชำนาญหลาย ๆ ด้าน ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และต้องมีความเข้าใจในคุณสมบัติและวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอย่างมาก

6. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพต้องใช้ระยะเวลานาน อาจไม่คุ้มค่าหรือล้าสมัยเมื่อสร้างบทเรียนเสร็จ

7. เนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถูกจำกัดเนื้อหาอยู่เฉพาะที่มีในบทเรียนเท่านั้น ในขณะที่เรียนจะไม่สามารถเพิ่มหรือขยายเนื้อหาเพิ่มเติมได้เหมือนกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนโดยครูผู้สอน

8. ผู้เรียนได้รับการตอบสนองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบที่แน่นอนตามการป้อนข้อมูลเข้า (Input) ของผู้เรียนให้แก่โปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่สามารถตรวจสอบและดูแลพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่เรียน

ทักษิณา สนวนานนท์ (2544 : 214-215) กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดบทเรียนคอมพิวเตอร์ ดังนี้ ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับในด้านของผู้เรียน ได้แก่

1. การมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนพอใจ
 2. ผู้เรียนสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตนเองได้
 3. ผู้เรียนใช้ความถนัดของตนเองมากที่สุด ถ้าสนใจมากก็อาจใช้เวลามาก สนใจน้อยก็ใช้เวลาน้อยลง
 4. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของแต่ละคนมีอิสระในการเลือกเวลาเรียนได้ตามสมควร สามารถกำหนดวิธีสอนให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนได้ เพราะคำตอบที่ผู้เรียนให้อาจเป็นแนวให้กำหนดบทเรียนให้ไปช้า เร็ว หรือมีความแตกต่างได้
 5. ผู้เรียนมีสมาธิในการเรียนมากขึ้นเพราะในการเรียนด้วยบทเรียน CAI ผู้เรียนต้องมีสมาธิอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์และจอภาพตลอดเวลา ต่างจากการฟังครูสอนหน้าชั้น
 6. การได้นำคำตอบของผู้เรียนมาวิจัยได้ นับว่าเป็นประโยชน์ที่สุดในการทำบทเรียน หรือแก้ไขบทเรียนในโอกาสต่อไป ผู้เรียนจะพบว่าบทเรียนดี สนุกสนาน และน่าเรียน
 7. บทเรียน CAI ผู้เรียนสามารถควบคุมกิจกรรมการเรียน ได้ด้วยตนเอง
- การออกแบบบทเรียน CAI อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนได้ตามต้องการ เช่น การเลือกเนื้อหา การเลือกทำแบบฝึกหัด การเลือกเวลาเรียน ซึ่งไม่สามารถทำได้หากเรียนโดยใช้ครูผู้สอน

ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้สอน

1. ลดภาระเกี่ยวกับการตรวจแบบฝึกหัด ตรวจข้อสอบและการสอนเสริม
 2. สำหรับผู้เรียนที่เรียนอ่อน ทำให้ผู้สอนมีเวลาพัฒนางานสอน
 3. ลดปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน และช่วยให้การสอนมีมาตรฐานและคุณภาพที่เหมือนกัน
 4. สามารถเปลี่ยนแปลงเนื้อหาให้ทันสมัย ทันเหตุการณ์ได้ง่ายและสะดวก
 5. สามารถติดตามความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ไม่สามารถใช้กับการเรียนการสอนที่มีการอภิปรายร่วมกันได้
2. มีความจำกัดของสื่อที่นำมาใช้ ความจำกัดของกิจกรรมเกิดความเบื่อหน่าย
3. การเสนอบทเรียนมีความสามารถด้านสี เสียง และการเคลื่อนไหวน้อยกว่าสื่อภาพยนตร์และวิดีโอซึ่งเคลื่อนไหวได้
4. ใช้เวลาในการเตรียมบทเรียนมากเพราะต้องสนใจรายละเอียดสูงกว่าทั้งการวางแผนการเรียนและการผลิตบทเรียน
5. ต้องลงทุนสูง เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในระยะแรกเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ การฝึกอบรม และการบำรุงรักษา

ประสิทธิ์ ทิมพุด (2549 : 142) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นที่อาจถือได้ว่าเป็นข้อจำกัดของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีใช้กันในปัจจุบัน ดังนี้

1. ด้านอุปกรณ์ แม้จะมีราคาถูกลงกว่าเดิมและมีขีดความสามารถสูงขึ้นแต่ในหลักการใช้งานเพื่อการเรียนการสอนนั้นจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบว่าควรลงทุนด้านอุปกรณ์อย่างไรจึงจะคุ้มค่า ต้องเป็นเครื่องใช้งานอย่างแยกเดี่ยว (Stand-alone) หรือทำเป็นแบบเทอร์มินัลเชื่อมต่อกันเข้าหลายจุดแบบโยงใยอย่างที่เรียกว่า LAN (Local Area Network)

2. ด้านบทเรียน การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบัน ยังมีลักษณะไม่ยืดหยุ่นและตอบสนองลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนเท่าที่ควร เช่น เมื่อผู้เรียนตอบไม่ได้

3. เครื่องคอมพิวเตอร์อาจป้อนคำอธิบายได้ในลักษณะจำกัด ไม่สามารถเลือกคำอธิบายอย่างเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียนเหมือนกับการเรียนการสอนในชั้นเรียน การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อสร้างบทเรียนสามารถสร้างได้ง่าย แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาและการป้อนคำถาม หรือการเขียนโปรแกรมใหม่ต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายสูงมาก

จากข้อดีและข้อจำกัดดังกล่าวสรุปได้ว่า การเลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อในการเรียนการสอน โดยทั่วไปความจำเป็นที่ต้องศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ตามหลักการพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้อยู่เป็นเพียงสื่ออิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่งอาจนำมาใช้เพื่อประโยชน์ทางการเรียนการสอน สื่อดังกล่าวมีทั้งส่วนที่เป็นข้อดี ประโยชน์หรือจุดเด่น และข้อเสียหรือข้อจำกัด ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาอย่างละเอียดก่อนนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้กับผู้เรียน

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2546 : 354-361) กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะของบทเรียนเหมือนกับบทเรียนโปรแกรมหรือชุดการเรียนหรือชุดการสอน ดังนั้นการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถใช้วิธีการได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1. การประเมินตามหลักวิชาการเขียนโปรแกรม การประเมินขั้นนี้เป็นการประเมินขั้นต้นเพื่อเป็นการรับประกันว่าผู้สร้างบทเรียนโปรแกรมได้สร้างขึ้นตามหลักวิชาการประเมินต้องมีผู้ที่เกี่ยวข้องอยู่หลายฝ่าย คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนโปรแกรม ด้านวิธีการสอนและภาษาที่ใช้

2. การประเมินตามคุณค่าของการเรียนรู้ เป็นการประเมิน โดยการให้นักเรียนเป็นผู้บอกว่าเกิดการเรียนรู้ได้ดีหรือไม่เมื่อเรียนกับบทเรียนนี้ ซึ่งสามารถดำเนินได้ 3 ลักษณะ คือ

แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับนักเรียน 3 คน โดยเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลางและเก่ง เป็นการทดลองเพื่อทดสอบการสื่อความหมาย กล่าวคือ การสังเกต การดูความสามารถด้านการถ่ายทอดความรู้ การเรียนรู้ของนักเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นหลัก การทดสอบขั้นนี้มิได้มุ่งเน้นคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังเรียนมาเป็นเครื่องมือในการตัดสินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบกลุ่ม (1:10) เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน 6 – 10 คน โดยละกันระหว่างนักเรียนที่เรียนอ่อน ปานกลางและเก่ง การทดลองนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อดูความสามารถของชุดการสอนหรือชุดการเรียนในลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยก่อนการเรียนรู้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาจบแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งส่วนมากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนจะเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน

ภาคสนาม (1: 100) เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ในชั้นเรียนที่มีนักเรียนตั้งแต่ 25 – 100 คน การดำเนินการทดลองในภาคสนามทำตามขั้นตอนเช่นเดียวกับการทดลองแบบกลุ่ม โดยปกติเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่เนื้อหาเป็นความรู้ความจำจะต้องไว้ที่ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 โดยที่ 80 85 และ 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้ถูกต้องร้อยละ 80 85 และ 90 ส่วน 80 85 และ 90 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องร้อยละ 80 85 และ 90 ภายหลังจากที่นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ ในกรณีที่ประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากมีตัวแปรที่อาจควบคุมไม่ได้ เช่น สภาพห้องเรียน ความพร้อมของนักเรียน บทบาทและความชำนาญในการใช้ชุดการเรียนหรือชุดการสอนของนักเรียนหรือครู เป็นต้น อาจมีการอนุมัติให้มีระดับผิดพลาดให้ต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5 % - 5 % โดยการยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น กำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

1. “สูงกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือมีค่าเกิน 2.5 % ขึ้นไป
 2. “เท่ากัน” เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ เกณฑ์หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้แต่ไม่เกิน 2.5 %
 3. “ต่ำกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ มีค่าต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้
- การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าว ให้ถือความ แปรปรวน 2.5 % - 5 % นั่นคือประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5% เท่านั้น

3. ระบบสุริยะ

4.1 ความหมายของระบบสุริยะ

นักการศึกษาและนักวิชาการหลายท่าน ได้ให้ความหมายของระบบสุริยะ ไว้ดังนี้

นิพนธ์ ทราชเพชร (2535 : 9) ให้ความหมายว่า ระบบสุริยะ หมายถึงระบบที่มีดวงอาทิตย์ เป็นจุดกลางและมีบริวารเคลื่อนที่วนอยู่โดยรอบ ได้แก่ดาวเคราะห์ 9 ดวง ซึ่งรวมทั้งโลกที่เราอาศัย อยู่ด้วย บริวารของดาวเคราะห์ที่เรียกว่า ดวงจันทร์รวมกันแล้วมากกว่า 40 ดวง ดาวเคราะห์น้อยซึ่ง มีขนาดเล็กเล็กจำนวนมาก ดาวหางจำนวนมาก ผงธุลีและอุกกาบาต

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2548 : 933) ให้ความหมายว่า ระบบสุริยะ หมายถึง ระบบที่ประกอบด้วย ดวงอาทิตย์ ซึ่งเป็นศูนย์กลางของแรงดึงดูดรวมทั้งดาวเคราะห์ใหญ่ๆน้อยและ บริวารของดาวเคราะห์ ดาวเหล่านี้หมุนอยู่รอบๆดวงอาทิตย์และมีวงโคจรอยู่ในแนวระนาบ ใกล้เคียงกัน

ดิชา ไมล์สและคณะ (2549 : 12) กล่าวว่า ระบบสุริยะหมายถึงระบบที่ประกอบด้วยดวง อาทิตย์และบริวาร ซึ่งได้แก่ ดาวเคราะห์ 9 ดวง บริวารของดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อยและดาวหาง

เอกรินทร์ สัมหาสาและคณะ (2550 : 191) ให้ความหมายว่า ระบบสุริยะหมายถึงระบบ ดวงดาวที่อยู่ในดาราจักร (Galaxy) ทางช้างเผือกซึ่งเป็นดาราจักรหนึ่งในเอกภพ (Universe) ระบบสุริยะประกอบด้วยดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง และมีดาวเคราะห์ 8 ดวง เป็นบริวารรวมทั้งดวง จันทร์บริวารของดาวเคราะห์ ดาวหาง และดาวเคราะห์น้อย ซึ่งดาวเคราะห์ทั้ง 8 ดวงนี้มีตำแหน่ง

เรียงตามลำดับจากดวงอาทิตย์ดังนี้ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก ดาวอังคาร ดาวเสาร์ ดาวพฤหัสบดี ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน

ศิริรัตน์ วงศ์ศิริและรักช่อน รัตน์วิจิตต์เวช (2552 : 79) ให้ความหมายไว้ว่า ระบบสุริยะหมายถึงระบบดวงดาวที่อยู่ในดาราจักรทางช้างเผือก ซึ่งเป็นดาราจักรหนึ่งในเอกภพ ระบบสุริยะประกอบด้วยดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางและมีบริวารโคจรรอบอยู่โดยรอบ คือ ดาวเคราะห์ 8 ดวง รวมทั้งดาวบริวารของดาวเคราะห์ต่างๆ ดาวหาง ดาวเคราะห์น้อยและดาวเคราะห์แคระ ซึ่งดาวเคราะห์ทั้ง 8 ดวงนี้ มีตำแหน่งเรียงตามลำดับจากดวงอาทิตย์

จากความหมายของระบบสุริยะข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าระบบสุริยะหมายถึงระบบของกลุ่มดาวที่อยู่ในดาราจักรทางช้างเผือก โดยมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง และมีดาวเคราะห์บริวารจำนวน 8 ดวง นอกจากนั้นยังมีกลุ่มดาวบริวารอื่นๆ อีกเช่น ดาวหาง ดาวเคราะห์น้อย อุกกาบาต ดาวเคราะห์แคระ และพวงรุ้ง เป็นต้น

4.2 ดวงอาทิตย์

เป็นดาวฤกษ์ดวงหนึ่งที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะ มีดาวเคราะห์เป็นบริวารจำนวน 8 ดวง ดวงอาทิตย์เป็นกลุ่มแก๊สที่ร้อนจัดประกอบไปด้วยแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สฮีเลียม ส่วนกลางของดวงอาทิตย์มีอุณหภูมิ 15 ล้านองศาเซลเซียส อยู่ห่างจากโลกประมาณ 149.6 ล้านกิโลเมตร ให้พลังงานแสงและความร้อนแก่ดาวบริวารอยู่ตลอดเวลา มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1,392,000 กิโลเมตร และมีขนาดใหญ่กว่าโลก 100 เท่า ดวงอาทิตย์มีการหมุนรอบตัวเอง 1 รอบใช้เวลา 25–35 วัน การสังเกตดวงอาทิตย์ ห้ามมองดูด้วยตาเปล่า อาจเป็นอันตรายถึงตาบอดได้ ควรใช้อุปกรณ์ช่วยในการศึกษาสังเกต

4.3 ดาวเคราะห์บริวาร

ดาวเคราะห์บริวาร จัดเป็นดาวเคราะห์ที่เป็นบริวารของโลก มีจำนวน 8 ดวง ดังต่อไปนี้

1. ดาวพุธ เป็นดาวเคราะห์ที่มีขนาดเล็ก ไม่มีบรรยากาศห่อหุ้มและอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุด ในตอนกลางวันจะร้อนจัดทำให้มีอุณหภูมิสูงมาก ประมาณ 400 องศาเซลเซียส แต่อีกด้านหนึ่งในเวลากลางคืนซึ่งจะมีอุณหภูมิต่ำมาก ดาวพุธโคจรรอบดวงอาทิตย์ใช้เวลา 88 วัน และหมุนรอบตัวเองในเวลา 59 วัน ซึ่งใช้เวลาเกือบเท่ากัน จึงทำให้ด้านหน้าที่หันเข้าหาดวงอาทิตย์ร้อนมาก และอีกด้านหนึ่งเย็นจัดจากการที่ดาวพุธมีอุณหภูมิต่างกันมาก ทำให้เราเรียกดาวพุธว่า

“เตาไฟแช่แข็ง” เราสามารถมองเห็นดาวพุธได้ด้วยตาเปล่าในตอนเช้า ก่อนที่ดวงอาทิตย์ขึ้นครึ่งชั่วโมง และหลังจากที่ดวงอาทิตย์ตกครึ่งชั่วโมง ดังนั้นดาวพุธไม่มีดวงจันทร์เป็นบริวาร

2. ดาวศุกร์ มีขนาดใกล้เคียงกับโลก อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์เป็นอันดับที่ 2 ดาวศุกร์มีการหมุนรอบตัวเองจากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก หรือหมุนทวนเข็มนาฬิกา โดยใช้เวลา 243 วันต่อ 1 รอบ และโคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นเวลา 225 วันต่อ 1 รอบ ดาวศุกร์มีขนาดใหญ่ใกล้เคียงกับโลกและอยู่ใกล้โลกมากที่สุด จึงได้สมญานามว่าฝาแฝดของโลก จากการสำรวจโดยยานอวกาศพบว่า มีพื้นผิวแห้งแล้ง มีสภาพบรรยากาศหนาแน่นเป็น 100 เท่าของโลก ก๊าซส่วนใหญ่เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และไอของกรดกำมะถัน ไม่มีออกซิเจนและไอน้ำมีอุณหภูมิสูงเกือบ 500 องศาเซลเซียส จึงเชื่อได้ว่าไม่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่เลย เราสามารถมองเห็นดาวศุกร์ได้ตอนเช้ามีดก่อนสว่าง 3 ชั่วโมง ที่เราเรียกว่า ดาวประกายพรึก และก่อนดวงอาทิตย์ตก 3 ชั่วโมง ที่เราเรียกว่า ดาวประจำเมือง

3. โลก จัดเป็นดาวเคราะห์ที่อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์เป็นอันดับที่ 3 มีดวงจันทร์เป็นบริวาร 1 ดวง โลกมีสภาวะเหมาะสมที่สุดที่สามารถก่อกำเนิดและดำรงชีพของสิ่งมีชีวิต โลกหมุนรอบตัวเอง 1 รอบ ใช้เวลา 24 ชั่วโมง หรือ 1 วัน แกนโลกเอียงทำมุม 23.5 องศา และโคจรเป็นวงรีรอบดวงอาทิตย์เช่นเดียวกับดาวเคราะห์ดวงอื่น ๆ ใช้เวลา $365\frac{1}{4}$ วัน หรือ 1 ปี พื้นผิวของโลกส่วนใหญ่เป็นน้ำ จึงได้สมญานามว่า ดาวเคราะห์แห่งพื้นน้ำ

4. ดาวอังคาร จากการสำรวจโดยยานไวกิ้ง 1 และ 2 ของสหรัฐอเมริกาพบว่า ดาวอังคารมีลักษณะพื้นผิวเป็นฝุ่นละอองสีแดง เต็มไปด้วยก้อนหิน มีหุบเหวลึกกว้างใหญ่ จึงได้ชื่อว่า ดาวเคราะห์แดง แต่ชาวโรมันเรียกดาวอังคารว่า เทพเจ้าแห่งสงคราม ดาวอังคารหมุนรอบตัวเองใช้เวลา 25 ชั่วโมง และโคจรรอบดวงอาทิตย์ใช้เวลา 687 วัน ต่อ 1 รอบ ไม่พบร่องรอยของสิ่งมีชีวิต และมีดวงจันทร์เป็นบริวาร 2 ดวง คือ โฟบอสและดีมอส ซึ่งได้ถูกค้นพบเป็นครั้งแรกโดย เอ แสฟ ฮอด ในปี พ.ศ. 2420

5. ดาวพฤหัสบดี เป็นดาวเคราะห์แก๊สที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ประกอบด้วยแก๊สไฮโดรเจนและฮีเลียม มีขนาดใหญ่อันดับ 1 ในระบบสุริยะ หมุนรอบตัวเองใช้เวลา 10 ชั่วโมง และโคจรรอบดวงอาทิตย์ใช้เวลา 12 ปีต่อ 1 รอบ มีดวงจันทร์เป็นบริวารมากกว่า 48 ดวง อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์เป็นอันดับที่ 5 เป็นดาวที่มีความหนาแน่นน้อย เพราะเป็นดาวเคราะห์แก๊ส ไม่เป็นหินแข็งเหมือนกับโลกของเรา จากการสำรวจของวอยเอเจอร์ 1 และ 2 ของสหรัฐอเมริกา พบว่ามีจุดแดงใหญ่เป็นวง เป็นกลุ่มแก๊สร้อนหมุนวนด้วยความเร็วสูง มีดวงจันทร์ใหญ่สุด 4 ดวง คือ ไอโอ ยูโรปา แกนีมีด และคัลลิสโต รวมเรียกว่า ดวงจันทร์กาลิเลียน ซึ่งถูกค้นพบโดยกาลิเลโอ

เมื่อ 370 ปี มาแล้ว ดาวพฤหัสบดีเป็นดาวเคราะห์ที่มีดวงจันทร์ขนาดใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะ ได้แก่ แกนีมีด ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 5,262 กิโลเมตร ส่วนดวงจันทร์อีกดวงหนึ่งที่มีขนาดใหญ่เกือบจะใกล้เคียงกัน คือ คัลลิสโต มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4,800 กิโลเมตร ขณะที่ดวงจันทร์ของโลกมีเส้นผ่านศูนย์กลางเพียง 3,476 กิโลเมตร

6. ดาวเสาร์ เป็นดาวเคราะห์ที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับที่ 2 ในระบบสุริยะรองจากดาวพฤหัสบดี มีดวงจันทร์เป็นบริวาร 34 ดวง อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์เป็นอันดับที่ 6 ดาวเสาร์หมุนรอบตัวเองใช้เวลา 10.6 ชั่วโมง และโคจรรอบดวงอาทิตย์ใช้เวลา 29.5 ปีต่อ 1 รอบ จากการผ่านไปสำรวจของยานวอยเอจเจอร์ 1 และ 2 พบว่าดาวเสาร์มีวงแหวน 7 ชั้นใหญ่ ๆ และมีวงแหวนเล็กซ้อนกันอยู่จำนวนมาก ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของดาวเสาร์ วงแหวนนั้นคือ อนุภาคน้ำแข็งและก้อนหินที่ปกคลุมด้วยน้ำแข็ง ดาวเสาร์มีดวงจันทร์เป็นบริวารมากกว่า 31 ดวง และไททันเป็นดวงจันทร์บริวารที่ใหญ่ที่สุดของดาวเสาร์ และใหญ่เป็นอันดับที่ 2 ในบรรดาดวงจันทร์บริวารทั้งหมดของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ

7. ดาวพฤหัสบดีหรือดาวยูเรนัส เป็นดาวเคราะห์ที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับที่ 3 รองจากดาวพฤหัสบดีและดาวเสาร์ ถูกค้นพบโดย วิลเลียม เฮอร์เชล เมื่อ พ.ศ. 2324 ดาวยูเรนัสหมุนรอบตัวเองใช้เวลา 17.2 ชั่วโมง และโคจรรอบดวงอาทิตย์ใช้เวลาประมาณ 84 ปีต่อ 1 รอบ ดาวยูเรนัสมีดวงจันทร์บริวารที่ถูกค้นพบแล้วรวมมากกว่า 27 ดวง และจากการผ่านไปสำรวจของยานวอยเอจเจอร์พบว่ามียังมีวงแหวนบาง ๆ 10 ชั้น อนุภาคมีพื้นผิว -210 องศาเซลเซียส บรรยากาศประกอบด้วย ก๊าซไฮโดรเจน ฮีเลียม มีเทน และอะซิไธน และเนื่องจากก๊าซมีเทนในบรรยากาศชั้นบนดูดซับแสงสีแดงไว้ จึงทำให้เรามองเห็นดาวยูเรนัสมีสีน้ำเงินเขียว

ในระบบสุริยะของเรามีดาวเคราะห์ที่มีวงแหวนอยู่ 4 ดวง ได้แก่ ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน แต่ถ้ามองจากโลกโดยใช้กล้องโทรทรรศน์จะเห็นวงแหวนของดาวเสาร์เพียงดวงเดียว เพราะดาวเสาร์มีวงแหวนมากถึง 7 ชั้นใหญ่ และยังมีวงแหวนเล็ก ๆ ซ้อนกันอยู่เป็นพัน ๆ วง

8. ดาวสมุทรหรือดาวเกตุหรือดาวเนปจูน เป็นดาวเคราะห์ที่อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์เป็นอันดับที่ 8 มีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 4 ในระบบสุริยะ หมุนรอบตัวเองใช้เวลา 16 ชั่วโมง และโคจรรอบดวงอาทิตย์ใช้เวลาประมาณ 165 ปีต่อ 1 รอบ โจฮันน์ จี. กาเล นักดาราศาสตร์ชาวเยอรมันได้ใช้กล้องโทรทรรศน์ตรวจพบเมื่อ พ.ศ. 2389 หลังจากนั้นไม่นาน มีการค้นพบดวงจันทร์บริวารของดาวเนปจูน ชื่อ ไทรทัน กับเนริด และมีการค้นพบเพิ่มอีก ดาวเนปจูนจึงมีดวงจันทร์ที่ค้นพบแล้วมากกว่า 13 ดวง จากการสำรวจของยานวอยเอจเจอร์ 2 พบว่า ดาวเนปจูนมีวง

แหวน 4 ชั้น แต่เป็นวงแหวนที่มีดมากจนไม่อาจสังเกตเห็นได้จากโลก และมีอุณหภูมิพื้นผิว -220 องศาเซลเซียส ดาวเนปจูนเป็นดาวเคราะห์ก๊าซประเภทเดียวกับดาวพฤหัสบดี นอกจากนี้ยังพบว่ามีการพบอนุภาคน้ำแข็งขนาดใหญ่ที่โลกอยู่ทางซีกใต้ของดาวเนปจูน มีลักษณะคล้ายกับจุดแดงใหญ่บนดาวพฤหัสบดี

จากการที่องค์การดาราศาสตร์สากล (IAU) ได้ลงมติกำหนดนิยามใหม่ของดาวเคราะห์ มีผลทำให้ระบบสุริยะเหลือดาวเคราะห์ 8 ดวง โดยดาวพลูโตได้ถูกจัดเป็นเทหวัตถุใหม่ที่เรียกว่า ดาวเคราะห์แคระ หลังจากที่มันถูกค้นพบว่าเป็นดาวเคราะห์มา 76 ปี ดาวยมหรือดาวพลูโต เคยมีสถานะเป็นดาวเคราะห์วงนอกสุดและมีขนาดเล็กที่สุดในดาวเคราะห์ทั้ง 9 ดวง ไคลด์ ทอมบอห์ นักดาราศาสตร์ชาวอเมริกันเป็นผู้ที่ค้นพบเมื่อปี พ.ศ. 2473 เนื่องจากดาวพลูโตมีระยะทางห่างจากดวงอาทิตย์มาก จึงมีความเย็นจัดจนก๊าซจับตัวแข็ง มีดวงจันทร์เป็นบริวาร 3 ดวง ชื่อ คารอน นิกซ์ และไฮดรา

4.2 ดวงจันทร์

ดวงจันทร์เป็นบริวารดวงเดียวของโลกที่อยู่ใกล้โลกมากที่สุด และเป็นดินแดนนอกโลกที่มนุษย์เคยเดินทางไปสำรวจมาแล้ว เป็นดวงดาวที่ไม่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ เพราะไม่มีน้ำและอากาศ ในเวลากลางวันพื้นผิวดวงจันทร์จะมีอุณหภูมิประมาณ 127 องศาเซลเซียส ส่วนกลางคืนจะมีอุณหภูมิประมาณ -150 องศาเซลเซียส พื้นผิวของดวงจันทร์ประกอบไปด้วย หลุม บ่อ และภูเขาไฟ ที่ดับแล้ว ดวงจันทร์ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง แต่เราสามารถมองเห็นแสงบนดวงจันทร์ได้เนื่องจากอาศัยแสงสว่างจากดวงอาทิตย์แต่ความสว่างยังรองจากดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์มีแรงโน้มถ่วงราว 1 ใน 6 ของแรงโน้มถ่วงของโลก ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเองและโคจรรอบโลกใช้เวลาเท่ากัน คือ 29.5 วัน หรือ 29 วัน 12 ชั่วโมง ดังนั้นดวงจันทร์จึงสามารถทำให้เกิดปรากฏการณ์หลายอย่างบนโลก เช่น สุริยุปราคา จันทรุปราคา น้ำขึ้น และน้ำลง เป็นต้น

4.3 ดาวเคราะห์น้อย

ดาวเคราะห์น้อยเป็นวัตถุแข็งขนาดเล็กที่อยู่ในระบบสุริยะ มีขนาดเท่าเม็ดฝุ่นจนถึงขนาดใหญ่ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเกือบพันกิโลเมตร ประกอบด้วยหินและโลหะ อยู่ห่างจากโลกประมาณ 150 – 354 ล้านกิโลเมตร ดาวเคราะห์น้อยโคจรรอบดวงอาทิตย์เช่นเดียวกับดาวดวงอื่นๆ โดยเกาะกันเป็นวงแหวนอยู่ระหว่างดาวอังคารและดาวพฤหัสบดี ดาวเคราะห์น้อยที่มีขนาดใหญ่ที่สุดมีชื่อว่า ซีเรส (Ceres) มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 768 กิโลเมตร ดาวเคราะห์น้อยจำนวนมาก

เหล่านั้นส่วนใหญ่จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 80 กิโลเมตร ดาวเคราะห์น้อยจัดเป็นวัตถุที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าและอาจเกิดจากการแตกกระจายของดาวเคราะห์ดวงหนึ่งในอดีต

4.5 ดาวหาง

ดาวหาง เป็นวัตถุท้องฟ้าที่ไม่มีแสงในตัวเอง และโคจรเข้าหาดวงอาทิตย์เป็นรูปร่างรี ดาวหางประกอบด้วยแก๊สและน้ำแข็งที่เย็นจัดรวมตัวเป็นก้อนแข็ง ดาวหางไม่มีแสงสว่างในตัวเอง แต่อาศัยแสงจากดวงอาทิตย์ ทำให้สามารถมองเห็นส่วนหัวและส่วนหางได้ นักดาราศาสตร์จึงได้จัดรวมเอาดาวหางไว้เป็นส่วนหนึ่งของระบบสุริยะ เพราะดาวหางโคจรรอบดวงอาทิตย์ จึงจัดเป็นบริวารของดวงอาทิตย์ เมื่อดาวหางอยู่ไกลจากดวงอาทิตย์ ดาวหางจะคล้ายก้อนน้ำแข็งสกปรกมีหินและฝุ่นเกาะกันเป็นส่วนประกอบ เมื่อดาวหางเริ่มเคลื่อนเข้าใกล้ดวงอาทิตย์ น้ำแข็งรอบนอกจะระเหิดกลายเป็นแก๊สและฝุ่น ทำให้เห็นเป็นหางของดาวหางชี้ไปในแนวตรงข้ามกับดวงอาทิตย์ ตัวอย่างดาวหางได้แก่ดาวหางฮัลเลย์ ซึ่งถูกค้นพบโดย เอ็ดมันด์ ฮัลเลย์ เมื่อ 9 กุมภาพันธ์ 2529 และจะโคจรมาให้เราเห็นทุกๆ 76 ปี

4.6 ดาวตกหรืออุกกาบาต

อุกกาบาตจัดเป็นวัตถุที่มาจากนอกโลก เมื่อโคจรเข้าใกล้โลกจะถูกดึงดูดของโลกดึงดูดให้ตกลงร่วงหล่นลงมาเสียดสีกับบรรยากาศของโลก และส่วนที่เหลือจะตกลงมาสู่พื้นโลก แต่ถ้าอุกกาบาตถูกเผาไหม้หมดก่อนถึงพื้นโลกและจะสามารถมองเห็นเป็นแสงวาบเป็นทางยาว ชาวบ้านจึงเรียกว่า ดาวตก หรือ ฝนดาวตก ดังนั้นอุกกาบาตจึงไม่จัดเป็นส่วนประกอบของระบบสุริยะ อุกกาบาต ดาวตก หรือฝนดาวตก คือวัตถุธรรมชาติจากฟากฟ้าผ่านบรรยากาศลงสู่โลก อวกาศระหว่างดาวเคราะห์เป็นที่ว่างและเป็นสุญญากาศ แต่ก็ยังมีอุกกาบาตตกลงมาบนผิวโลกในแต่ละวัน ซึ่งอุกกาบาตจะตกลงสู่พื้นผิวโลกประมาณ 50-100 ตันต่อวันขนาดของวัตถุมีทั้งขนาดเล็กมากจนถึงอุกกาบาตที่มีขนาดใหญ่ซึ่งมีขนาดเกือบเท่าดาวเคราะห์น้อยจน แสงจากการเสียดสีระหว่างอุกกาบาตกับอากาศจะมีลักษณะเป็นทางสว่างยาวๆ แสงผ่านท้องฟ้าในเวลาค่ำคืนสามารถเห็นได้บ่อยครั้ง ส่วนใหญ่ตกในทะเล หรือ มหาสมุทร (เอกรินทร์ สีมหาศาล, 2549: 191-198)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เลิศ สิทธิโกศล (2530) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง “แคลคูลัส” ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนแบบโปรแกรม และสอนอธิบายแสดงเหตุผล จากการผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลและสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมและกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลไม่แตกต่างกัน

สุทิน สุทองหล่อ (2533) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบเรียนโปรแกรมที่ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับการการสอนเสริมวิชาสังคมศึกษา เรื่อง “ความเข้าใจแผนที่” สำหรับใช้สอนเสริมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2533 โรงเรียนปทุมวิไล จังหวัดปทุมธานี ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา เรื่อง “ความเข้าใจแผนที่” ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์แล้วทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงถึงเกณฑ์ ร้อยละ 50 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนทำการสอนเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียน

ปารินทร์ มัชฌิมาลย์ (2543) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ว 306 เรื่อง การคำนวณและการขนส่ง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2543) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทักษะการเรียนรู้สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทักษะการเรียนรู้ทั้ง 5 ทักษะ ตามเกณฑ์ (2) ทักษะการเรียนรู้หลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ความความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทักษะการเรียนรู้ในส่วนปัจจัยนำเข้า ผลลัพธ์ และผลกระทบอยู่ในระดับ “มาก” ส่วนกระบวนการอยู่ในระดับ “มากที่สุด”

สุกัลลศิริ อ้นแพ (2544) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โครงสร้างของดอกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนคงทองวิทยา ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01 โดยนักเรียนที่เรียนด้วย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ (2) นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คิดเป็นร้อยละ 95.27 (3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างของดอกมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนและศึกษาด้วยตัวเองได้

สุคนธ์ อุษพานิช (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบสุริยะ วิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบสุริยะ วิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22 มีคุณภาพในระดับดีมาก (2) ผลการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 มีคุณภาพในระดับดีมาก (3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบสุริยะที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.33/89.33 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ตามที่ตั้งไว้

จากการศึกษางานวิจัยพบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยสอนเป็นสื่อที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตัวเอง ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าการสอนแบบปกติ และผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะสร้างสื่อการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเป็นแหล่งศึกษาให้นักเรียนสืบค้นด้วยตนเอง เป็นแนวทางที่เหมาะสมกับการพัฒนาการเรียนการสอนในยุคปฏิรูปการศึกษา ซึ่งส่งผลให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามความมุ่งหมายของหลักสูตร