

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัย เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ ครึ่งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรสาระวิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 4
  - 1.1 ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์
  - 1.2 วิสัยทัศน์
  - 1.3 คุณภาพผู้เรียน
  - 1.4 สาระ
  - 1.5 มาตรฐานการเรียนรู้
  - 1.6 กระบวนการเรียนรู้
  - 1.7 เนื้อหา
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.2 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.4 ประโยชน์และข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.5 ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.6 การออกแบบการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.7 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.8 เทคนิคและหลักการออกแบบหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.9 ขั้นตอนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. ความคงทนในการเรียน
6. ความพึงพอใจในการเรียน
  - 6.1 ความหมายของความพึงพอใจ
  - 6.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

## 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 7.1 งานวิจัยในประเทศ

### 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 1. หลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

หลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ดังนี้ (กรมวิชาการ. 2545 : 1- 11)

### 1.1 ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific Inquiry) การสังเกต สืบสวนตรวจสอบ ศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูลทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนานความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูลหรือหลักฐานใหม่ และข้อมูลเดิมเดียวกันก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการ หรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ส่วนใดของโลกวิทยาศาสตร์จึงเป็นผลมาจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลกระทบต่อคนในสังคมการศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ในขอบเขต คุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีเป็นกระบวนการในงานต่างๆ หรือการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ ทักษะ ประสิทธิภาพ จินตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากรกระบวนการ และระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม

## 1.2 วิสัยทัศน์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งจะสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอนบุคลากรทางการศึกษา นักเรียน และชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ

วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดขึ้นภายใต้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กล่าวคือ

1. หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหาแนวคิดหลักและกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศและมีความยืดหยุ่นหลากหลาย
  2. หลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาค้นคว้า และการประกอบอาชีพที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
  3. ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการคิดค้นองค์ความรู้
  4. ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในโรงเรียน
  5. ใช้ยุทธศาสตร์ในการเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนอง ความต้องการ ความสนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน
  6. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนา เพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต
  7. การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม
- วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดไว้ดังนี้

1. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาและสร้างความรู้ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เป็นทั้งความรู้และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ผู้เรียนทุกคนต้องได้รับ

การกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัยเกิดคำถาม ในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัวมีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลนำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจ ด้วยการให้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้เข้าใจได้

2. การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้ เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นเต้น ทำทหาย กับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกัน คิด ลงมือปฏิบัติจริง ก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์ สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจมุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดการ การเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิตโดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลาย ในท้องถิ่นและคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจ และความถนัดแตกต่างกัน

3. การจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เป็นการเรียนรู้เพื่อเข้าใจซาบซึ้ง และเห็นความสำคัญของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของโลกสิ่งแวดล้อม ตลอดจนใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนรู้และการสื่อสาร ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจ สามารถเชื่อมโยงองค์ประกอบทั้งหมดแบบองค์รวม สร้างความรู้ด้วยตนเอง เพื่อสร้างความแข็งแกร่งให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ โดยอาศัย ความรู้วิทยาศาสตร์ จินตนาการ และศาสตร์อื่น ๆ ร่วมด้วยสามารถตัดสินใจอย่างมีเหตุผล นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตและร่วมกันดูแลรักษาธรรมชาติอย่างยั่งยืน

### 1.3 คุณภาพของผู้เรียน

การจัดการศึกษาสำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ วิทยาศาสตร์ที่เน้นให้กระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนได้มีส่วนร่วมใน การเรียนทุกขั้นตอนผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคลในการ สังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ตั้งคำถามหรือปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะศึกษา ได้พัฒนากระบวนการคิด ขั้นสูง มีการวางแผนและลงมือปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบและด้วยกระบวนการที่หลากหลาย จากแหล่งเรียนรู้ทั้งส่วน

ที่เป็นสากลและท้องถิ่น คิดและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ไปใช้ในการตอบคำถาม หรือแก้ปัญหาซึ่งจะนำไปสู่องค์ความรู้แนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ แล้วสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และเกิดการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์คุณธรรม และค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ โดยครู ผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ การกระตุ้นแนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้เพื่อใ้การศึกษาวิทยาศาสตร์บรรลุผลตามที่มุ่งหวังไว้ จึงได้กำหนดคุณภาพของ ผู้เรียนกลุ่มวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี และแต่ละช่วงชั้นไว้ดังนี้

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี

1. เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่มีชีวิตกับการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
2. เข้าใจสมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน
3. เข้าใจโครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ความสำคัญของทรัพยากรทางธรณี คาราศาสตร์และอวกาศ
4. ใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา ในการเรียนรู้โดย วิทยาศาสตร์ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้า สืบค้นจากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย
5. เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการวิทยาศาสตร์ หรือสร้างชิ้นงาน
6. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ดังนี้
  - 6.1 ความสนใจใฝ่รู้
  - 6.2 ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ
  - 6.3 ความซื่อสัตย์ ประหยัด
  - 6.4 การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
  - 6.5 ความมีเหตุผล
  - 6.6 การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์
7. มีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
  - 7.1 มีความพอใจ ความซาบซึ้ง ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้ และรัก ที่จะเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต
  - 7.2 ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ใช้ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ

7.3 ตระหนักว่า การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม

7.4 แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพในสิทธิของผลงานที่ผู้อื่นและตนเอง คิดค้นขึ้น

7.5 แสดงความซาบซึ้งในความงาม และตระหนักถึงความสำคัญของ ทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พัฒนา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและในท้องถิ่น

7.6 ตระหนักและยอมรับความสำคัญในการใช้เทคโนโลยี ในการเรียนรู้ และ การทำงานต่าง ๆ

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3)

ผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 1 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และ จิตวิทยา ดังนี้

1. เข้าใจลักษณะทั่วไปและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายใน สิ่งแวดล้อมท้องถิ่น
  2. เข้าใจลักษณะ สมบัติ การเปลี่ยนแปลงของวัตถุรอบตัว แรงในธรรมชาติ รูปของพลังงาน
  3. เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์ และ ดวงดาว
  4. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต และปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว สังเกต สืบถาม ตรวจสอบ โดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือวาดภาพ
  5. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษา หากความรู้เพิ่มเติมทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ
  6. แสดงความกระตือรือร้นสนใจที่เรียนรู้และแสดงความซาบซึ้งต่อ สิ่งแวดล้อม รอบตัว แสดงความเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น
  7. ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข
- คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6) ผู้เรียนที่ เรียนจบช่วงชั้นที่ 2 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เข้าใจโครงสร้างและลักษณะการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตหลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน
  2. เข้าใจสมบัติของวัสดุ สถานะของสาร การแยกสาร การทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง
  3. เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า
  4. เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
  5. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ภาคคะแนนคำตอบหลายแนวทาง วางแผน และสำรวจ ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ
  6. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
  7. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
  8. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชมยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
  9. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
  10. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3)
- ผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 3 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และจิตวิทยา ดังนี้
1. เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

2. เข้าใจสมบัติและองค์ประกอบของสารละลายสารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

3. เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อนแสง การหักเห และความเข้มของแสง

4. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้า ภายในบ้าน การคำนวณหาพลังงานไฟฟ้า และหลักเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

5. เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

6. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนา และผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม

7. ตั้งคำถามที่มีตัวกำหนดและควบคุม ตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทางวางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้

8. สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

9. ใช้ความรู้และกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

10. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ใช้ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

11. ตระหนักในคุณค่า ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

12. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษา ทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแล ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

13. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น



คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6)

ผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 4 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และ จิตวิทยา ดังนี้

1. เข้าใจกระบวนการทำงานของเซลล์และกลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต
2. เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรม การแปรผัน มีวาทะสนทนาของการของสิ่งมีชีวิตความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ
3. เข้าใจกระบวนการ ความสำคัญและผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อคน สิ่งมีชีวิต และ สิ่งแวดล้อม
4. เข้าใจชนิดและจำนวนอนุภาคที่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างอะตอมของธาตุการเกิดปฏิกิริยาเคมี การเขียนสมการเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
5. เข้าใจใจชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่าง ๆ ของสารที่มีความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว
6. เข้าใจชนิดสมบัติและปฏิกิริยาที่สำคัญของพอลิเมอร์และของ สารชีวโมเลกุล
7. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ คุณภาพของเสียงและการได้ยิน สมบัติ ประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์
8. เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและปรากฏการณ์ทางธรณีที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
9. เข้าใจการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ และความสำคัญ ของเทคโนโลยีอวกาศ
10. เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยี ประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้าผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม
11. ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนด ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมุติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทางตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมุติฐานที่เป็นไปได้

12. วางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม วิเคราะห์ เชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์หรือสร้างแบบจำลอง จากผลหรือความรู้ที่ได้รับจากการสำรวจตรวจสอบ

13. สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

14. ใช้ความรู้และกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

15. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ใช้ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

16. ตระหนักในคุณค่า ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ้างอิงผลงานชิ้นงาน ที่เป็นผลจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย

17. แสดงถึงความซาบซึ้งใจ ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการ ป้องกันดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

18. แสดงถึงความพอใจ ซาบซึ้งในการค้นพบความรู้ พบคำถาม หรือแก้ปัญหาได้

19. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็น โดยมีข้อมูล อ้างอิงและเหตุผลประกอบเกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

#### 1.4 สาระ

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 : พลังงาน

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 : คาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### 1.5 มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่สัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการ และความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากร ธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสาร กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงแรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ ให้เกิดประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลก และ ภายนอก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : คาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจ อวกาศทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้เทคโนโลยีสังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ในสาระที่ 2 เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กรมวิชาการได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สำหรับช่วงชั้นที่ 4 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ไว้ดังนี้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

วิเคราะห์อภิปรายผลและอธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ ความหลากหลายของระบบนิเวศ และคุณภาพของระบบนิเวศสำรวจ วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา วางแผนและลงมือปฏิบัติ ร่วมกันแก้ปัญหา เฝ้าระวัง อนุรักษ์ และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

#### 1.6 กระบวนการเรียนรู้

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ในมาตรา 23 (2) เน้นการจัดการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ให้ความสำคัญของการบูรณาการความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา ในส่วนของการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์นั้น ต้องให้เกิดทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน

ในส่วนของการจัดกระบวนการเรียนรู้ มาตรา 24 ของ พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ ได้ระบุให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังนี้

1. จัดหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องจัดการเรียนการสอนโดยผสมผสาน สาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกันรวมทั้งปลูกฝัง
4. จัดการเรียนสอน โดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกันรวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ใน ทุกกลุ่ม สาระการเรียนรู้
5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ

6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับ  
บิดามารดา

7. ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย ร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ  
การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดกล่าวข้างต้นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอนของ  
ผู้สอน และการเรียนของผู้เรียน กล่าวคือ ลดบทบาทของผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่าและ  
บรรยาย เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการที่สำคัญ คือ  
กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ซึ่งเป็นกระบวนการที่จะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้โดยผ่าน  
กิจกรรมการสังเกต การตั้งคำถาม การวางแผนเพื่อการทดลอง การสำรวจตรวจสอบ  
(Investigation) ซึ่งเป็นวิธีการหาข้อมูลโดยตรง ด้วยวิธีการที่หลากหลายทั้งเชิงปริมาณและคุณ  
ภาพ กระบวนการแก้ปัญหา การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย และการสื่อสารความรู้ในรูปแบบ  
ต่าง ๆ ให้ผู้อื่นเข้าใจกิจกรรมต่าง ๆ จะต้องเน้นที่บทบาทของผู้เรียนตั้งแต่เริ่ม คือ ร่วมวางแผน  
การเรียน การวัดผลและประเมินผล และต้องคำนึงว่ากิจกรรมการเรียนนั้นเน้นการพัฒนา  
กระบวนการคิด วางแผนลงมือปฏิบัติ สืบค้นข้อมูลด้วยวิธีต่าง ๆ จากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย  
ตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันการสร้างคำอธิบาย  
เกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นได้ เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหาหรือคำถามต่าง ๆ ในที่สุดเป็นการ  
สร้างองค์ความรู้ ทั้งนี้กิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวต้องพัฒนาผู้เรียนให้เจริญ พัฒนาทั้งร่างกาย  
อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนต้องศึกษาเป้าหมายและปรัชญาของการจัดการ  
เรียนรู้ให้เข้าใจถ่องแท้ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ตลอดจน  
กระบวนการเรียนการสอน ที่เน้นกระบวนการและผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด แล้วพิจารณาเลือก  
นำไปใช้ออกแบบกิจกรรมที่หลากหลายให้เหมาะกับเนื้อหาสาระ เหมาะกับสภาพแวดล้อม  
ของโรงเรียน แหล่งความรู้ของท้องถิ่น และที่สำคัญที่สุดคือ ศักยภาพของผู้เรียนด้วย ดังนั้น  
ในเนื้อหาสาระเดียวกัน ผู้สอนแต่ละโรงเรียนย่อมจัดการเรียนการสอนและใช้ สื่อการเรียน  
การสอนที่แตกต่างกันได้

#### 1. เป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการ  
สังเกต สำรวจตรวจสอบ และการทดสอบเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และนำผลมาจัด  
ระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียน

เป็นผู้เรียนและค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ตั้งแต่  
วัยแรกเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่โรงเรียนและเมื่อออกจากโรงเรียนไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนกลุ่มวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในกลุ่มวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิด จินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา  
ทักษะการสื่อสาร ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีมวล  
มนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจ ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้  
เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

2. เพื่อให้เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ใช้วิธีการ  
ทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา สนใจ และใฝ่รู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากเป้าหมายดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการเรียนวิทยาศาสตร์ช่วยให้มีการพัฒนาทุก ๆ  
ด้านและครอบคลุมถึงเรื่องของความตระหนักและผลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วย  
การจัดการเรียนการสอนกลุ่มวิทยาศาสตร์ในทุกระดับจึงต้องดำเนินการที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียน  
ได้รับการพัฒนาที่สมบูรณ์เพื่อบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอน  
กลุ่มวิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ  
ด้วยกิจกรรมหลากหลาย กิจกรรมที่จะจัดให้ผู้เรียนเกิดความรู้วิทยาศาสตร์ได้มีหลากหลาย เช่น

1. กิจกรรมภาคสนาม
2. กิจกรรมแก้ปัญหา
3. กิจกรรมสังเกต
4. กิจกรรมสำรวจตรวจสอบ
5. กิจกรรมทดลอง
6. กิจกรรมสืบค้น ทั้งจากแหล่งข้อมูลที่เป็นบุคคล เอกสารในห้องสมุดหรือ  
หน่วยงานในห้องถ้ำ จนถึงการสืบค้นทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
7. กิจกรรมศึกษาค้นคว้าจากสื่อต่าง ๆ และแหล่งเรียนรู้ในห้องถ้ำ

## 8. กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์

### 9. กิจกรรมอภิปราย

ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม และความแตกต่างทางวัฒนธรรม ที่ผู้เรียนได้รับรู้มาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของผู้เรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านี้ จึงจะมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง และคาดหวังว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งสามารถสื่อสาร และทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความสุข

## 2. การจัดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์

2.1 การจัดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ของสถานศึกษาต้องจัดให้สอดคล้องกับปรัชญาเป้าหมายของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วัตถุประสงค์และสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาที่สำคัญคือต้องจัดภายใต้กรอบสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcomes) ที่แสดงถึงจุดมุ่งหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ทั้งด้านความคิด ทักษะกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ซึ่งเป็นผลการเรียนรู้เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และเมื่อจบแต่ละช่วงชั้น

2.2 มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในกลุ่มวิทยาศาสตร์นี้เป็นมาตรฐานการเรียนรู้ที่คาดหวังสำหรับผู้เรียนทุกคนต้องบรรลุทั้งด้านความรู้ กระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม เพื่อเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตและสำรวจความถนัด ความสนใจของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานของนานาชาติสอดคล้องกับสังคม วัฒนธรรม ภูมิปัญญา และวิถีชีวิตของไทย

2.3 สถานศึกษาจะต้องจัดสาระการเรียนรู้รายปี รายภาค ให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ มาตรฐานการเรียนรู้ตามสาระทั้ง 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นมาตรฐานด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ สถานศึกษาต้องนำมาตรฐานดังกล่าวไปจัดในการเรียนการสอนทุกสาระ ทุกช่วงชั้น ทั้งนี้ได้กำหนดกิจกรรมโครงการไว้ในคุณภาพของผู้เรียนในทุกช่วงชั้น

2.4 สำหรับผู้เรียนที่มีความถนัด มีความสนใจ หรือมีความพิเศษทางวิทยาศาสตร์และต้องการเรียนวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้นเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาคือในระดับ



อุดมศึกษา ให้สถานศึกษาจัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เพิ่มความถ่วงลึกขึ้นตามศักยภาพของผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษาจัดได้อย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย เช่น อาจจัดโปรแกรมสำหรับนักเรียนที่จะเรียนต่อสายวิทยาศาสตร์ โปรแกรมเข้มสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถสูง (Honour Program) เป็นต้น

2.5 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ควรจัดได้หลากหลายรูปแบบ โดยเน้นการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับชีวิตสภาพแวดล้อม และด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยอาจบูรณาการระหว่างสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ภายในกลุ่มวิทยาศาสตร์ หรือบูรณาการสาระและมาตรฐานการเรียนรู้หลายๆ กลุ่ม เชื่อมโยงโดยใช้วิทยาศาสตร์เป็นแกน เช่น เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมผู้เรียนจะได้เรียนรู้ทั้งวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สุขศึกษา ศิลปะ ภาษา และสังคมศึกษาในส่วนของวิถีชีวิตของชุมชน ในสิ่งแวดล้อมนั้น เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจองค์รวมของความรู้และกระบวนการทั้งหมดที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

#### 1.7 เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นเนื้อหาตามหลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สาระเพิ่มเติม เรื่อง สารสังเคราะห์ โดยกำหนดศึกษาค้นคว้าตามมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 4 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและทดลองหรือทดสอบหลักการสังเคราะห์ สารสังเคราะห์ธรรมชาติ และสารสังเคราะห์วิทยาศาสตร์ กระบวนการเกิดพอลิเมอร์ และสมบัติโครงสร้างต่างๆ การสังเคราะห์พลาสติกบางชนิดและสมบัติบางประการของพลาสติก กรรมวิธีการผลิตพลาสติกจากแม่แบบพลาสติกแผ่นบาง พลาสติกเสริมแรง โฟม กาว ยางเทียมและซิลิโคน การทดลองพลาสติกอย่างง่าย ปัญหาการใช้พลาสติก บทบาทของสารสังเคราะห์ในชีวิตประจำวันเพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการและเนื้อหาที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จะแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์และนำไปใช้ประโยชน์

## เนื้อหา

หน่วยที่ 1 เรื่อง มารูจักสารสังเคราะห์กันเถิด จำนวน 3 คาบ

หน่วยที่ 2 เรื่อง พอลิเมอร์ จำนวน 3 คาบ

หน่วยที่ 3 เรื่อง พลาสติก จำนวน 3 คาบ

หน่วยที่ 4 เรื่อง ยางและซิลิโคน จำนวน 3 คาบ

## 2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้มีผู้ให้ความหมายของคำว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้หลายท่านด้วยกัน ดังต่อไปนี้

ชลิดา ลิ้มปิยากร (2536 : 181) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอน

บุรณะ สมชัย (2538 : 24) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็น บทเรียน โปรแกรมที่พัฒนาโดยการใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอบทเรียน

ถนอมพร(คันติพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2541: 7) ได้ให้ความหมายของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่ง ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประกอบ อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือ องค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

ดวงมาลย์ สัมมาวิภาวิกุล (2540 : 43) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนว่าเป็นวิธีการเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เนื้อหาเรื่องราว ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียน ได้ด้วยตนเองและเป็นการเรียนแบบ Interactive ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

บุรณะ สมชัย (2542 : 14) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า โปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียน เหมือนกับห้องสมุดหรือตำรา แต่เป็นตำราอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งรวบรวมเนื้อหาของวิชานั้นไว้ทั้งหมดเหมือนกับสารานุกรม (Encyclopedia) บางตอนก็นำเสนอด้วยข้อความหรือรูปภาพ บางตอนก็นำเสนอเป็นมัลติมีเดีย และบางตอนก็จัดให้มี ปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับผู้เรียน มีแบบฝึกหัดให้ทดสอบ แต่จะไม่บังคับให้ผู้เรียนจะเลือก หัวข้อหรือเนื้อหานั้นหรือข้ามไปก็ได้ จึงถือได้ว่าช่วยเสริมประสบการณ์ผู้เรียน

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 243) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง ที่ทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ อีกทั้งยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมบทเรียนรูปแบบต่าง ๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบด้วยในลักษณะของสื่อหลายมิติทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียน ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย

Alessi and Trollip (1991 : 6 – 9) ได้ให้ความหมายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในแง่ของกระบวนการเรียนการสอนไว้ว่า “1) เป็นสาระสนเทศ นำเสนอเนื้อหาสาระที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ 2) เป็นการแนะนำเลือกเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล 3) การฝึกหัดนักเรียนสามารถฝึกที่ยังไม่เคยใช้หรือยังไม่เข้าใจ 4) การประเมินผลโต้ตอบกับบทเรียนแสดงผลป้อนกลับทันที”

จากความหมายข้างต้น พอสรุปรวมความของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นมาใช้ในการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสร้าง ซึ่งภายในโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นประกอบด้วย เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ มีทั้งตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ สามารถถามและตอบได้ทันที เป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

## 2.2 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กรมวิชาการ (2544 ก : 32 – 35) ได้กล่าวถึงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 2 รูปแบบ คือ

### 1. แบบเส้นตรง (Linear)

โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรงมีรูปแบบคล้ายกับบทเรียนโปรแกรม การนำเสนอเนื้อหาและแบบฝึกจะนำเสนอเรียงต่อกันไป เมื่อเข้าสู่บทเรียนแล้วผู้เรียนจะศึกษากรอบเนื้อหาต่าง ๆ เป็นลำดับ จากง่ายไปหายากตั้งแต่ต้นจนจบ ผู้ออกแบบอาจประเมินการเรียนรู้โดยแทรกกรอบคำถามหรือแบบฝึกหัดเป็นช่วงสั้น ๆ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในกรอบแรกก่อนที่จะไปศึกษาในกรอบต่อไป โครงสร้าง

แบบเส้นตรงนี้จะไม่ค่อยตอบสนองของความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากผู้เรียนทุกคนจะศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกหัดเป็นลำดับขั้นตอนเดียวกันทั้งหมด

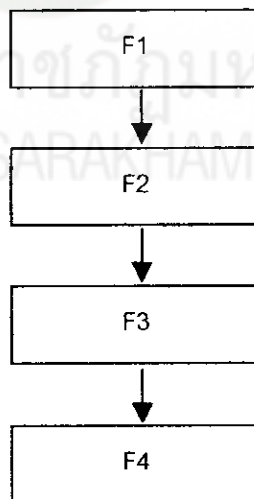
### 1. แบบสาขา (Branching)

โครงสร้างบทเรียนแบบสาขา ให้การยืดหยุ่นในการเลือกรูปแบบการเรียน และกิจกรรมการเรียนมากขึ้น ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาและกิจกรรม ในบทเรียนได้อย่างหลากหลายตามความสนใจ ผู้ออกแบบทดสอบพื้นความรู้ผู้เรียนด้วย ข้อสอบวัดความรู้ (Placement test) เพื่อกำหนดระดับความรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียนที่ออกแบบไว้ การออกแบบเฟรมเสริมเนื้อหาเพื่ออธิบาย ยกตัวอย่างให้คำแนะนำ หรือแสดงผลป้อนกลับที่หลากหลายรูปแบบ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียน ได้คิดค้นแสวงหาหรือเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจ สามารถนำผู้เรียนไปยังจุดหมายปลายทางที่ต้องการได้

บุรณะ สมชัย (2538 : 26) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นบทเรียนที่ประยุกต์มาจากบทเรียนโปรแกรมของ B.F.Skinner โดยใช้คอมพิวเตอร์ เป็นอุปกรณ์นำเสนอบทเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นโมเดล (Model) 2 แบบ เช่นเดียวกับกับกรรมวิชาการ คือ

#### 1. แบบเชิงเส้น (Linear Programming)

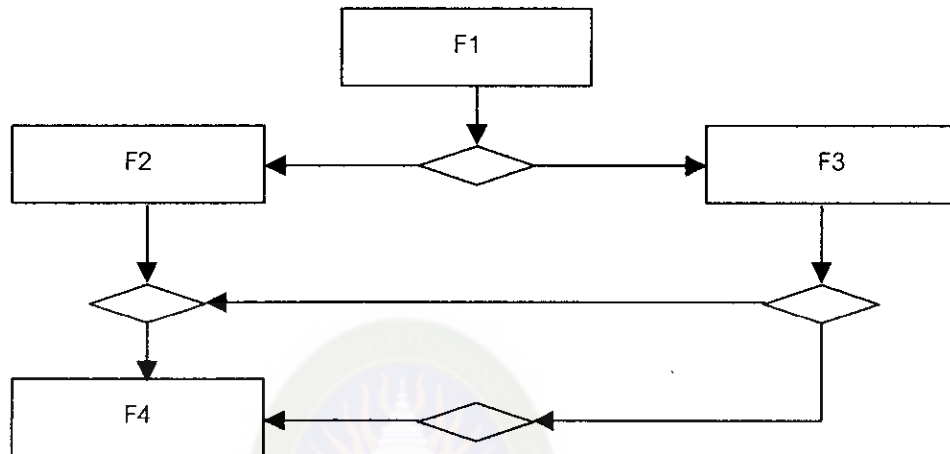
เป็นบทเรียนที่ต้องเรียนทีละหน่วยตามลำดับ จะข้ามหน่วยไม่ได้



ภาพประกอบที่ 1 แผนภูมิบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเชิงเส้น

## 2. แบบไม่เชิงเส้น (Branching Programming)

เป็นบทเรียนที่โยงระหว่างหน่วยถึงกันได้ตามความต้องการ ผู้เรียนสามารถเรียนหน่วยต่าง ๆ ที่จัดไว้ตามระดับความสามารถของตนเองได้



ภาพประกอบที่ 2 แผนภูมิบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบไม่เชิงเส้น

### 2.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีนักเทคโนโลยีได้แบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่าน และแต่ละท่านได้แบ่งประเภทไว้แตกต่างกันบางส่วนดังรายละเอียดดังนี้

กรมวิชาการ (2544 : 25 – 34) ได้จำแนกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตาม การออกแบบ เพื่อการเรียนการสอนไว้ 3 รูปแบบหลัก ดังนี้

#### 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสอนเนื้อหา (Tutorial) ออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ กิจกรรมการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจคล้ายกับการเรียนการสอนจริงใน ชั้นเรียน มีการนำเข้าสู่บทเรียน ให้ข้อมูลพื้นฐานก่อนการเริ่มเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมและเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ มีการทบทวนความรู้เดิม หรือให้ความรู้เพิ่มเติม ก่อนที่จะศึกษาเนื้อหาใหม่ มีการประเมินในรูปของแบบฝึกหัดหรือการทดสอบ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญหลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสม การเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้ควบคุมการเรียน การให้ผลย้อนกลับ (Feedback) ที่เหมาะสม ล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สอนเนื้อหา

## 2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท ฝึกทักษะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทฝึกทักษะ (Drill) เป็นบทเรียนอีกรูปแบบหนึ่ง ที่ ออกแบบ โครงสร้างหลักเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทำซ้ำหรือฝึกแก้ปัญหาที่หลากหลายมากขึ้น โดย เชื่อว่าการฝึกจะช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์เอาความรู้ หลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่ศึกษาจาก ชั้นเรียนมาใช้แก้ปัญหาโจทย์ต่าง ๆ จากบทเรียน เนื้อหาที่นิยมให้มีการฝึกเพิ่มเติมส่วนมาก จะเป็น เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการสอนกฎเกณฑ์ ทฤษฎีและทักษะต่าง ๆ เช่น เนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษและคอมพิวเตอร์ บทเรียนที่ออกแบบเพื่อ การฝึกนี้จะไม่สอนเนื้อหาใหม่แต่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนกฎเกณฑ์และแนวคิดหลัก หากผู้เรียนต้องการ การทบทวนนี้อาจกระทำก่อนการฝึกหรือระหว่างการฝึก ส่วนคำถามหรือ ปัญหาที่ใช้ในการฝึกรวบรวมขึ้นในลักษณะของคลังข้อสอบ คอมพิวเตอร์ จะทำหน้าที่สุ่ม ข้อสอบตามเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องการฝึกรวมทั้งจำนวนข้อคำถาม ระดับความยากง่ายของคำถาม กำหนดเวลาในการฝึก และเก็บรวบรวมข้อมูล (data) และ สารสนเทศ (Information) ของ ผู้เรียนนั้น ๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในการอ้างอิงต่อไป อย่างไรก็ตาม การออกแบบบทเรียนแบบ ฝึกทักษะมีความยืดหยุ่น ขึ้นอยู่กับแนวคิดในการออกแบบของ ผู้ออกแบบบทเรียนว่าต้องการ เน้นการฝึก การเสริมความรู้ หรือการทดสอบความรู้มากน้อยเพียงใด

## 3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท สร้างสถานการณ์จำลอง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบเพื่อช่วยเปลี่ยนแปลงบรรยากาศของการเรียนการสอนใน ชั้นเรียนปกติให้น่าสนใจยิ่งขึ้น สถานการณ์จำลองที่ผู้สอนใช้ในห้องเรียนส่วนมากจะเป็นการ แสดงละคร การกำหนดหรือสมมุติ (Role play) และการสาธิต (Demonstration) โดย กำหนดสภาพแวดล้อมให้เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริง ซึ่งให้ความรู้ลึกและประสบการณ์จริง แต่ในเชิงของการปฏิบัติถ้าพิจารณาถึงความยืดหยุ่น ความคุ้มค่า ความปลอดภัยต่าง ๆ รวมทั้ง การควบคุมสถานการณ์ด้วยตนเองแล้ว สถานการณ์จำลองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะให้ประสิทธิภาพและความคล่องตัว และครอบคลุมเนื้อหาได้ทุกเรื่อง ขอบเขตของการสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองขยายกว้างและมีความเหมือนจริงมากขึ้น ตามพัฒนาการเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าบทเรียนประเภทนี้มีน้อยมากในวง การศึกษา สาเหตุเนื่องมาจากการยากในการผลิต ทั้งในแง่การออกแบบและการเขียน โปรแกรมนั่นเอง

วิชา อุดมฉันท (2544 : 87) ได้แบ่งประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้เหมือนกัน คือแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทสอนเนื้อหา (Tutorial)

Tutorial คือ รูปแบบหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำหน้าที่เหมือนครู หรือ Tutor ที่สอนเนื้อหาในบทเรียน จากนั้นจึงนำเสนอกิจกรรมต่าง ๆ เช่น แบบทดสอบ แบบฝึกหัดหรือเกม เพื่อให้ผู้เรียนฝึกฝนและตอบโต้กับบทเรียนให้เกิดการรับรู้เนื้อหาขึ้น Tutorial อาจเป็นเนื้อหาใหม่ที่ยังไม่เคยเรียน หรือเป็นการทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาแล้วก็ได้

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทฝึกทบทวน (Drill)

Drill เป็นรูปแบบหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้หลังจากเรียนเนื้อหาเข้าใจแล้วและต้องการทบทวนและฝึกทำแบบฝึกหัดซ้ำเพื่อเสริมความรู้ที่ได้รับให้แน่นแฟ้นแม่นยำ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการสอนในเนื้อหานั้น

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทจำลองเหตุการณ์ (Simulation)

Simulation เป็นการเรียนรู้ที่จำลองสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติภายใต้บริบทของสถานการณ์ที่คล้ายกับประสบการณ์จริง โดยการทำกิจกรรมตามที่บทเรียนกำหนดให้ เป็นเทคนิคในกระบวนการเรียนรู้ทุกขั้นตอน คือ นำเสนอข้อมูลในคอนเริ่มต้น นำผู้เรียนให้ฝึกหัดและประเมินผลการเรียนในขั้นสุดท้าย

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทเกมการสอน (Instructional Games)

Instructional Games เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่มีเป้าหมายที่จะให้ผู้เรียนได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลินจากการเรียนเป็นสำคัญ เป็นเทคนิคที่ช่วยให้การสอนสนุกสนานไม่น่าเบื่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเกมการสอนใช้ได้ผลดีในการฝึกหัดและทบทวนบทเรียนคณิตศาสตร์และภาษา โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบเกมให้มีความหลากหลายและท้าทายบางครั้งอาจจำแนกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น 5 ประเภท โดยเพิ่มประเภทที่ 5 คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภททดสอบ (Test) ซึ่งโครงสร้างและการใช้งาน ส่วนใหญ่คล้ายกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทฝึกทบทวน (Drill) แต่มีส่วนของการจัดการสอบ การวัดมาตรฐานความรู้ของผู้เรียนเพิ่มเข้าไปด้วย

ธนอมพร (ตันติพิพัฒน์) เหลาจรัสแสง (2541 : 11 – 12) ได้แบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามลักษณะเฉพาะตัวที่โดดเด่นของแต่ละประเภท ไว้ 5 ประเภท คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทคอมพิวเตอร์ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่หรือการทบทวนเนื้อหาเดิม ส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทคอมพิวเตอร์จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนอยู่ด้วย อย่างไรก็ตามผู้เรียนมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่อย่างไรหรือจะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหน เรียงลำดับในรูปแบบใด เพราะการเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นผู้เรียนจะสามารถควบคุมการเรียนของตนได้ตามความต้องการของตนเอง

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้จัดทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ ได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่ได้รับความนิยมมากโดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนไม่ทันคนอื่น ๆ ได้มีโอกาสได้ทำความเข้าใจบทเรียนสำคัญๆ ได้โดยที่ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทจำลอง คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่มีการนำเสนอบทเรียนแบบ (Simulation) โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้นและบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (Problem – solving) ในตัวบทเรียนจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้นๆ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คือ การลดค่าใช้จ่ายและการลดอันตรายอันอาจเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่สำคัญประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้นิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ระดับประถมศึกษาไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์อีกด้วย

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ คือ การที่ผู้เรียนได้รับผล



ย้อนกลับโดยทันที (immediate feedback) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันทั่ว ๆ ไป นอกจากนี้ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบก็ยังมีความแม่นยำและรวดเร็ว อีก

นักเทคโนโลยีการศึกษาบางท่านได้มีการแบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 7 ประเภท อีก 2 ประเภทที่ไม่ได้อภิปรายในที่นี้ได้แก่ ประเภทการแก้ไขปัญหา (Problem – solving) และประเภทการสาธิต (Demonstration)

บุรณะ สมชัย (2538 : 28 – 32) ได้จำแนกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 7 ประเภท ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัด (Drill and Practice)

เป็นลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สามารถเลือกบทเรียนที่จะเรียนได้ตามระดับความสามารถของผู้เรียน มีแบบฝึกหัดให้ทำเพื่อทดสอบระดับความรู้ และสามารถ ทบทวน บทเรียน ได้เมื่อยังไม่เข้าใจหรือมีความรู้ไม่เพียงพอ

2. แบบเจรจา (Diatoque)

เป็นลักษณะพูดคุยได้ ได้ตอบได้ ใช้ในการเรียนด้านภาษาหรือกับนักเรียน ระดับอนุบาลหรือประถมศึกษาดอนดั้น เป็นต้น

3. แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)

ใช้กับการเรียนที่เรียนกับของจริงได้ยาก หรือเสี่ยงอันตราย เช่น จำลอง การเรียนการบิน การเดินทางในอวกาศ เป็นต้น

4. เกม (Games)

เป็นการเรียนรู้จากเกมที่จัดทำด้วยคอมพิวเตอร์ เช่น เกมต่อภาพ เกมต่อคำศัพท์ เกมทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

5. การแก้ปัญหาต่างๆ (Problem Solving)

เป็นการเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์สุ่มข้อมูลมาแล้วให้นักเรียนวิเคราะห์หรือแก้ปัญหา เช่น วิชาสถิติ วิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

6. การค้นพบสิ่งใหม่ๆ (Investigation)

เป็นการจัดสถานการณ์ขึ้น แล้วให้นักเรียนค้นหาข้อเท็จจริง เช่น ผสมพยัญชนะหรือคำศัพท์ โดยคอมพิวเตอร์จะบอกความหมายคำตรงข้าม คำใกล้เคียง เป็นต้น

## 7. การทดสอบ (Testing)

เป็นการทดสอบความรู้และความสามารถของผู้เรียนโดยคอมพิวเตอร์ จะจัดข้อสอบให้และทำการประมวลผลให้ทราบในทันที เช่น การทดสอบพื้นฐานความรู้ การทดสอบ I.Q. เป็นต้น

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 245 – 250) ได้จำแนกบทเรียนไว้ 7 ประเภท เช่นกันกับ บูรณะ สมชัย (2538 : 28 – 32) แต่มีข้อแตกต่างกันบางส่วน กล่าวโดยสรุป ดังนี้

1. การสอน (Tutorial Instruction) เป็นการเสนอข้อมูลใหม่ สอนความคิดรวบยอดและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ และให้การทบทวนเนื้อหา

2. การฝึกหัด (Drill and Practice) ผู้เรียนต้องทราบเนื้อหามาก่อนอย่างดี ทบทวนคำศัพท์และข้อเท็จจริงต่าง ๆ ให้คำถามมากมายในรูปแบบต่าง ๆ และให้คำถามคำตอบซ้ำไปมาถ้าจำเป็น

3. การจำลอง (Simulation) เป็นการสร้างสถานการณ์ที่เหมือนชีวิตจริง มีแบบจำลองที่ขึ้นกับความเป็นจริง ใช้กับผู้เรียนรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย

4. เกมเพื่อการศึกษา (Instructional Games) ใช้ฝึกปฏิบัติในรูปแบบของการให้สิ่งเร้า ใช้กับผู้เรียนรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย เป็นรูปแบบของการแข่งขัน

5. การค้นพบ (Discovery) เป็นการนำเข้าสู่ฐานข้อมูล ใช้วิธีอุปมาน พิสูจน์ผิดลองถูก และใช้ทดสอบสมมติฐาน

6. การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการทำงานกับข้อมูลจัดระเบียบสารสนเทศ และแสดงการคำนวณอย่างรวดเร็วและถูกต้อง

7. การทดสอบ (Testing) เป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนหรือผู้ที่ได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกับนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

จากประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากหนังสือหลายเล่มจะเห็นได้ว่าประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลัก ๆ จะมีอยู่ 3 ประเภท คือ แบบสอนเนื้อหา แบบฝึกทักษะและแบบสร้างสถานการณ์จำลอง ซึ่งเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่พบเห็นเป็นส่วนใหญ่ แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่น ๆ จะเป็นการนำมาผสมผสานเข้าด้วยกัน เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการแก้ปัญหา อาจเป็นส่วน

หนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สร้างสถานการณ์จำลอง หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกมการศึกษา อาจเป็นส่วนประกอบหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ฝึกทักษะก็ได้ ความหลากหลายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในทุกประเภทสามารถนำไปออกแบบร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเนื้อหา ซึ่งความหลากหลายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้หากใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนและทฤษฎีการเรียนรู้ จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้เป็นอย่างดี

#### 2.4 ประโยชน์และข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชลิดา ลิ้มปิยากร (2536 : 181) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์มีประโยชน์ในการเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้ เปรียบเสมือนการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมนั่นเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของจิตวิทยาในการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กล่าวคือ ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง และยังเรียนรู้ได้โดยอยู่บนพื้นฐานทางจิตวิทยาในด้านการเสริมแรงอีกด้วย
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านความคิดรวบยอดได้ดี ความคิดรวบยอดบางเรื่องอาจเข้าใจยาก การใช้โปรแกรมที่สร้างขึ้นอย่างพิถีพิถันจะช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปได้ง่ายขึ้น
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านทักษะได้ดี เช่น การจำลองสถานการณ์เพื่อฝึกการคิดแก้ปัญหา การฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ การฝึกทักษะในการอ่าน การเขียนทางภาษา การฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดซ้ำ ๆ เป็นต้น
4. คอมพิวเตอร์สร้างแรงจูงใจในการเรียนได้ดีด้วยสี เสียง และภาพ รวมถึงการออกแบบโปรแกรมที่เร้าใจ ใคร่คิดตามอีกด้วย
5. คอมพิวเตอร์สามารถจัดแผนการสอนได้ดีด้วยการที่ผู้สอนสร้างโปรแกรมที่มีขั้นตอนและระบบที่ดี เช่น มีการตั้งจุดมุ่งหมาย สอนเนื้อหา ทำการทดสอบและมีผลย้อนกลับ นอกจากนั้นคอมพิวเตอร์ยังสามารถเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนของผู้เรียน วิเคราะห์ผลและเสนอผลการประเมินนั้น ๆ ได้อีกด้วย

ถนอมพร(คันติพิพัฒน์) เถาหจรัสแสง (2541 : 12) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดจากความพยายามในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของคนให้ทันผู้เรียนอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนเสริมหรือทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ตามไม่ทันหรือจัดการสอนเพิ่มเติม

2. ผู้เรียนก็สามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลาและสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก เช่น แทนที่จะต้องเดินทางมายังชั้นเรียนตามปกติ ผู้เรียนก็สามารถเรียนด้วยตนเองจากที่บ้านได้ นอกจากนี้ยังสามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ เป็นต้น

3. ข้อได้เปรียบที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีถูกต้องตามหลักของการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถที่จะจูงใจผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้น (Motivated) ที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียนตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่ว่า "Learning Is Fun" ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุกคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเข้ามาช่วยแก้ปัญหาต่อไปนี้ได้เป็นอย่างดี คือ

#### 1. ปัญหาการสอนแบบตัวต่อตัว

ในปัจจุบันด้วยอัตราส่วนของครูและนักเรียนที่สูงมาก การสอนแบบตัวต่อตัวในชั้นเรียนปกติเป็นสิ่งที่เป็นไปได้เลย คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเปรียบเสมือนทางเลือกใหม่ที่จะช่วยทดแทนการสอนในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งนับว่าเป็นรูปแบบการสอน ที่ดีที่สุด เนื่องจากเป็นรูปแบบการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์หรือมีการโต้ตอบได้มาก และผู้สอนก็สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ทันที

#### 2. ปัญหาเรื่องภูมิหลังที่แตกต่างกันของผู้เรียน

ผู้เรียนแต่ละคนย่อมที่จะมีพื้นฐานความรู้ซึ่งแตกต่างกันออกไปคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาตามความรู้ความสามารถของตน โดยการเลือกลักษณะและรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้ เช่น ความเร็วช้าของการเรียน เนื้อหาและลำดับของการเรียน เป็นต้น

#### 3. ปัญหาการขาดแคลนเวลา

ผู้สอนมักจะประสบกับปัญหาการมีเวลาไม่เพียงพอในการทำงาน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากมีงานวิจัยหลายชิ้นซึ่งพบว่าเมื่อเปรียบเทียบการสอน โดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนด้วยวิธีปกติแล้ว

ซึ่งพบว่าเมื่อเปรียบเทียบการสอนโดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนด้วยวิธีปกติแล้ว การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้าช่วยนั้น จะใช้เวลาเพียง 2 ใน 3 เท่าของการสอนด้วยวิธีปกติเท่านั้น

#### 4. ปัญหาการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ

สถานศึกษาที่อยู่ไกลห่างจากชุมชนมักจะประสบปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางออกให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ นอกจากนี้สำหรับสถานศึกษาที่ขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านนั้นก็ยังสามารถที่จะนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนได้ โดยในขณะเดียวกันผู้เชี่ยวชาญเอง แทนที่จะต้องเดินทางไปสอนหรือเผยแพร่ความรู้ยังสถานศึกษาต่าง ๆ ก็ สามารถ ถ่ายทอด ความรู้ลงในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเผยแพร่ให้แก่ผู้เรียนที่ศึกษาอยู่ในสถานศึกษาอื่น ๆ ได้เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรูปแบบการสอนที่พร้อมที่จะทำงานอย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา

สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่าทางการศึกษา คือการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเข้ามาแก้ปัญหาทางการศึกษาได้ มีอยู่หลายประการคือ ปัญหาด้านการสอนตัวต่อตัว ปัญหาเรื่องภูมิหลังที่แตกต่างกันของผู้เรียน ปัญหาการขาดแคลนเวลา ปัญหาการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 253 – 254) ได้กล่าวถึงข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาไว้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจาก การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่

2. การใช้สี ภาพหลายเส้นที่เลื้อยคล้ายเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นต้น

3. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนไว้ใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้

4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำมาใช้ได้ ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

5. ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้า สามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตน โดยสะดวกอย่างไม่รีบเร่ง โดยไม่ต้องอายผู้อื่น และไม่ต้องอายเครื่องเมื่อตอบคำถามผิด

6. เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

วิภา อุดมฉันท (2544 : 81 – 83) ได้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์ว่ามีข้อได้เปรียบกว่าสื่ออื่น ๆ หลายประการ ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำเสนอบทเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่นำเสนอบทเรียนแทนครูและผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ปัจจุบันมีการนำสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย (Multimedia) เข้ามาช่วยในการสร้างบทเรียนเต็มที่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงนำเสนอบทเรียนในรูปของตัวหนังสือก็ได้ ภาพนิ่งก็ได้ ภาพเคลื่อนไหว หรือสัญลักษณ์ทางวิชาการต่างๆ ได้เกือบทุกอย่าง ทำให้การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพผลการเรียนสูง

2. ภาพ (Image) ชนิดต่าง ๆ ดังกล่าวในข้อ 1 เมื่อนำมาเป็นองค์ประกอบตกแต่งหน้าจอและใช้สีสันทันเข้าช่วยจะเกิดแรงดึงดูดผู้เรียนได้มาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกเรื่องจึงเน้นการออกแบบจัดทำหน้านำเรื่อง (Title Page) เพื่อชักชวนผู้เรียนให้สนใจเข้าสู่บทเรียน และยังอาศัยข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ออกแบบการสอนที่ใช้เทคนิคการมีส่วนร่วมของ ผู้เรียนเป็นแรงเสริมทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเสน่ห์ชวนติดตามได้มากกว่าสื่ออื่น

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนอเสียง (Sound) ได้พร้อมกับภาพ (Image) จึงยังเพิ่มความน่าสนใจให้กับบทเรียน ที่สำคัญก็คือนำมาสร้างเป็นบทเรียนสอนภาษาได้ดี เพราะผู้เรียนสามารถพูดตามเสียงที่ได้ยินพร้อมกับเห็นภาพซึ่งช่วยให้เข้าใจสถานการณ์ของบทสนทนาได้ เห็นรูปประโยคตัวหนังสือและได้ทำแบบฝึกหัด เปรียบเทียบกับเทปสอนภาษาซึ่งผู้เรียนได้ยินแต่เสียงอย่างเดียว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็นสื่อประสมที่มีความน่าสนใจ

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหน่วยสำรองข้อมูลหรือมีความจุในการเก็บข้อมูลสูง จึงสามารถนำเสนอบทเรียนที่มีเนื้อหาสาระมากและรูปแบบการสอนที่สลับซับซ้อนได้

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบมาอย่างดีจะมีความยืดหยุ่นมากพอที่จะให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน เลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง สามารถนำบทเรียนไปใช้ในการเรียนได้ตามความรู้ความสามารถของตน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีช่วยลดปัญหาที่เกิดจากพื้นฐานความรู้ที่ไม่เท่ากันระหว่างผู้เรียน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2545 : 168) ได้กล่าวถึงผลดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากคอมพิวเตอร์นั้นมีการนำเสนอบทเรียนด้วยภาพ เสียง และการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนทำให้เกิดการอยากเรียนรู้
2. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน โดยคำนึงถึงหลักการของความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนที่ละขั้นตอนจากง่าย ไปหายากซึ่งเป็นไปตามขั้นตอนของกระบวนการการเรียนรู้ ผู้เรียนจะรับเนื้อหาที่ละน้อยจนกว่าจะบรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
4. คอมพิวเตอร์สามารถนำเสนอสิ่งที่สื่ออื่นทำไม่ได้ เช่น การตัดสินใจเสนอเนื้อหาใหม่หรือการตัดสินใจในการเรียนซ้ำเนื้อหาเดิม
5. คอมพิวเตอร์สามารถสอนมโนคติในบางเรื่องที่เขาใจยากให้เข้าใจง่ายขึ้นเพราะมโนคติบางอย่างเข้าใจยากจากผู้สอนหรือตำรา

จากข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพอสรุปได้ว่า ข้อดีคือสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนแต่ละคนสามารถเลือกบทเรียนได้ตรงกับความสามารถของตนเองได้ ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะได้รับประสบการณ์แปลกใหม่จากคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ ในการให้ภาพเสียง ตลอดจนข้อความที่เคลื่อนไหว ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นผู้แสวงหาความรู้มากกว่าการถูกบังคับ

## 2.5 ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการออกแบบการเรียนการสอน ผู้ที่ออกแบบได้ควรมีพื้นฐานความรู้ด้านหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวาง เช่น หลักการวัดและประเมินผล หลักการสอน และวิธีสอน ทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการสอน หลักการและทฤษฎีดังกล่าวเกิดขึ้นจากการศึกษาค้นคว้าและการวิจัยของนักจิตวิทยาการศึกษาเกือบทั้งสิ้น เช่น ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมและทฤษฎีปัญญานิยม ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอนอย่างกว้างขวางดังรายละเอียด ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2544 ก : 35 – 43)

### 1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavioral Theories)

พื้นฐานความคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมโดยสรุป เชื่อว่าพฤติกรรมนิยมของมนุษย์นั้นเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ สามารถสังเกตพฤติกรรมได้ในรูปแบบต่าง ๆ กัน และเชื่อว่าการให้ตัวเสริมแรงจะช่วยกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมตามต้องการได้ นักจิตวิทยาที่ได้รับการยอมรับในกลุ่มนี้ได้แก่ Pavlov, Watson และ Skinner

จากหลักการแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้จากกลุ่มพฤติกรรมนิยมดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2544 ก : 35 – 43)

- 1.1 ควรแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย
- 1.2 แต่ละหน่วยย่อยควรบอกเป้าหมายและวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน ว่าต้องการให้ผู้เรียนศึกษาอะไร และศึกษาอย่างไรบ้าง
- 1.3 ผู้เรียนสามารถเลือกความยากง่ายของเนื้อหา และกิจกรรม ให้สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของตนเองได้
- 1.4 เกณฑ์การวัดผลต้องมีความชัดเจน น่าสนใจ บอกได้ว่า ผู้ทดสอบอยู่ตำแหน่งใดเมื่อเทียบกับเกณฑ์ปกติ และการวัดผลควรทำอย่างต่อเนื่อง
- 1.5 ควรให้ข้อมูลย้อนกลับในรูปแบบที่น่าสนใจทันทีทันใด หรือกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ
- 1.6 ควรใช้ภาพหรือเสียงที่เหมาะสม
- 1.7 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างจินตนาการที่เหมาะสมกับวัย ใช้ข้อความ ใช้ภาพ เสียง หรือการสร้างสถานการณ์สมมติ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในสถานการณ์นั้น ๆ
- 1.8 การนำเสนอเนื้อหาและการให้ข้อมูลย้อนกลับ ควรให้ความแปลกใหม่ ซึ่งอาจใช้ภาพ เสียงหรือกราฟิก แทนที่จะใช้คำอ่านเพียงอย่างเดียว
- 1.9 เสนอข้อมูลในลักษณะของความขัดแย้งทางความคิด
- 1.10 ควรสอดแทรกคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย หรือประหลาดใจเมื่อเริ่มต้นบทเรียนหรือระหว่างเนื้อหาแต่ละตอน
- 1.11 ให้ตัวอย่างหรือหลักเกณฑ์กว้าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นหาคำตอบเอง การค่อย ๆ ชี้แนะหรือบอกใบ้อาจจำเป็น ซึ่งจะช่วยสร้างและรักษาระดับความอยากรู้อยากเห็น



2. ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive Theories) ทฤษฎีปัญญานิยมเกิดจากแนวความคิดของ ชอมสกี (Chomsky) ที่มีความเห็น

ไม่สอดคล้องกับแนวคิดของนักจิตวิทยาในกลุ่มพฤติกรรมนิยม Chomsky เชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์นั้นเกิดขึ้นจากจิตใจ ความคิด อารมณ์และความรู้สึกแตกต่างกันออกไป และ Chomsky ได้กล่าวถึงพฤติกรรมของมนุษย์ว่าพฤติกรรมมนุษย์มีความเชื่อมโยงกับความเข้าใจ การรับรู้ การระลึกหรือจำได้ การคิดอย่างมีเหตุผล การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การสร้างจินตนาการ การจัดกลุ่มสิ่งของและการตีความ ในการออกแบบการเรียนการสอนจึงควรต้องคำนึงถึงความแตกต่างด้านความคิด ความรู้และโครงสร้างการรับรู้ด้วย

เปียเจต (Piaget) เป็นนักจิตวิทยาอีกผู้หนึ่งในกลุ่มนี้ เชื่อว่ามนุษย์เกิดมาพร้อมกับ โครงสร้างสติปัญญาที่ไม่ซับซ้อน และจะค่อย ๆ มีการพัฒนาขึ้นตามลำดับเมื่อได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ผู้สอนจึงควรจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้คิด ได้รู้จักวิธีการ และให้เกิดความค้นพบด้วยตนเอง บรูเนอร์ (Bruner) เรียกวิธีการดังกล่าวนี้ว่า การเรียนรู้โดยการค้นพบ โดยผู้สอนต้องมีความเข้าใจว่ากระบวนการคิดของเด็กและผู้ใหญ่แตกต่างกัน การเรียนการสอนต้องเน้นการจัดหรือสร้างประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยก่อน และควรแทรกปัญหาอาจจะเป็นครูหรือผู้เรียนเป็นผู้ตั้งปัญหาก็ได้ แล้วช่วยกันคิดแก้ไขและหาคำตอบ ส่วนรางวัลที่ผู้เรียนได้รับนั้นควรเน้นแรงจูงใจภายในมากกว่าแรงจูงใจภายนอก ซึ่งเป็นความรู้สึกที่เกิดจากความสำเร็จหรือการแก้ปัญหามากกว่ารางวัลที่ได้รับจากภายนอก

ธวัช รัฐมนตรี (2533 : 17 – 22) ได้อ้างอิงจากการศึกษาของแชมเบอร์และสเปรชเชอร์ (Chamber and Sprecher) ถึงการนำเอาทฤษฎีทางจิตวิทยามาประยุกต์ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ มีรายละเอียดดังนี้

### 1. ทฤษฎีทางจิตวิทยามี 2 ทฤษฎี มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ทฤษฎี Operant Conditioning ซึ่งเป็นทฤษฎีของสกินเนอร์ ซึ่งมีรูปแบบการเรียนรู้ดังนี้

Rcsponse .....► Reinforcement

สกินเนอร์ได้เสนอวิธีการปรับปรุงการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้ มีวัตถุประสงค์ที่แน่นอน ละเอียดชัดเจน ให้ข้อมูลคำถาม และคำตอบเป็นลำดับความยากง่าย ให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าควรมีการเสริมแรงทุกครั้ง โดยเสริมแรงหรือลงโทษทันทีทันใด พยายามจัดหรือเรียบเรียงข้อมูลคำถามให้ได้คำตอบที่ถูกต้องชัดเจนให้

นักเรียนทำด้วยตนเองให้แรงสนับสนุน ได้แก่คำสรรเสริญและคำชมเชย การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดี เมื่อนักเรียนคิดว่าด้วยตนเองแต่ถ้ามีการแนะนำชี้แนะแนวทางย่อมจะเกิดผลดีและมั่นใจในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้โดยรูปแบบการเรียนจะประกอบด้วยทำให้ข้อมูล คำแนะนำต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามได้ถูกต้องและตามด้วยการเสริมแรง

1.2 ทฤษฎี Cognitive Learning ซึ่งมีสาระสำคัญเช่น ผลของสิ่งเร้าต่อตัวรับการเก็บข้อมูลในรูปของ Short-term-memory (STM) การเก็บข้อมูลในรูปแบบของ Long-term-memory (LTM) กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างรหัส และแปลรหัสการแก้ไขข้อมูลที่เก็บไว้แล้วและการรบกวนกับข้อมูลอื่นๆ ส่วนการให้รางวัล และการลงโทษนั้นก็มีความสำคัญอยู่บ้าง และได้ชี้ให้เห็นว่าพฤติกรรมของผู้เรียนนั้นจะดำเนินไปได้ผิดพลาดน้อยลง การเรียนรู้จากการสังเกตนั้น ประกอบด้วยหลัก 4 ประการคือ Attention กระบวนการเพื่อการเรียนรู้ได้ดีขึ้น Retention การปรับเปลี่ยนการสังเกต Component of Observation กระบวนการของการจูงใจ Motivational Process

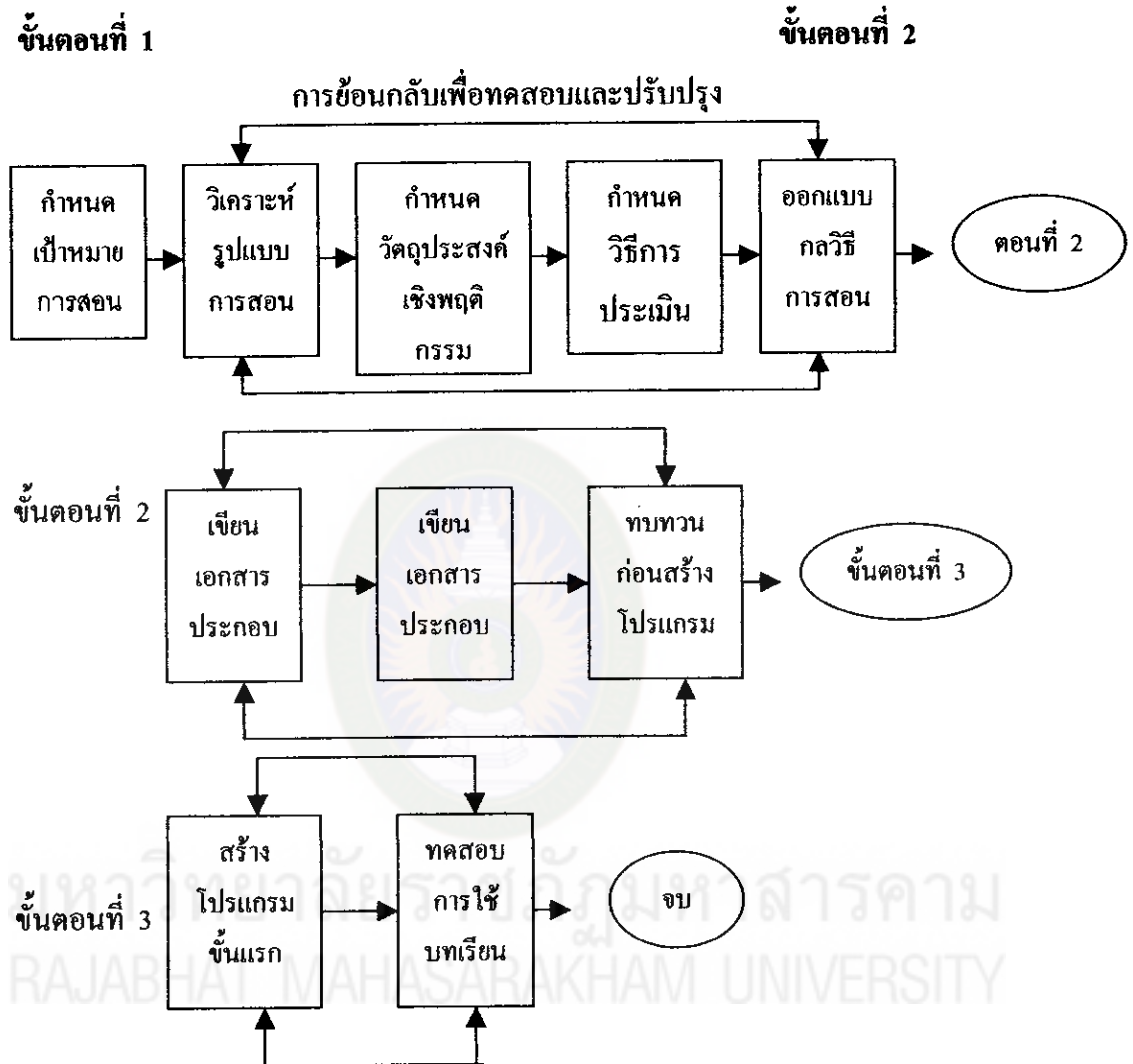
## 2.6 การออกแบบการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โมเดลสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้รับการยอมรับจากนักการศึกษา มีหลายรูปแบบด้วยกัน ดังนี้

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย 10 ขั้นตอน ดังนี้  
(วิภา อุดมฉันท. 2544 : 133)

- ขั้นที่ 1 กำหนดจุดมุ่งหมาย
- ขั้นที่ 2 เก็บข้อมูล
- ขั้นที่ 3 เรียนรู้เนื้อหา
- ขั้นที่ 4 พัฒนาความคิด
- ขั้นที่ 5 ออกแบบ
- ขั้นที่ 6 เขียน Flow Chart
- ขั้นที่ 7 ทำ Storyboard
- ขั้นที่ 8 เขียนโปรแกรมลงคอมพิวเตอร์
- ขั้นที่ 9 สร้างคู่มือ
- ขั้นที่ 10 ประเมินผล

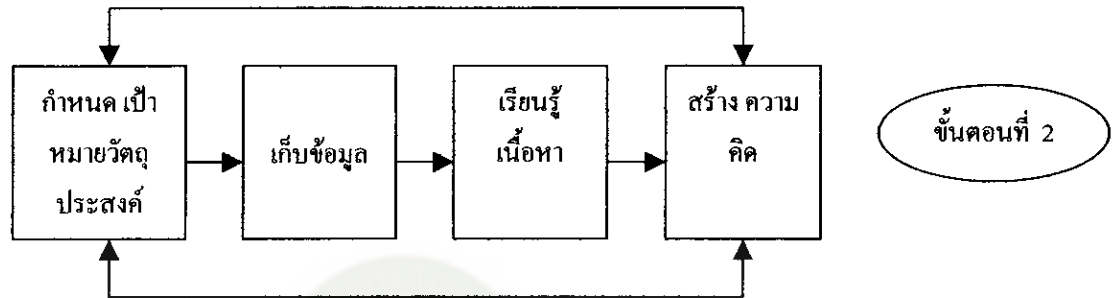
การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Roblyer และ Hall ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน (กรมวิชาการ. 2544 ก : 44) คือ



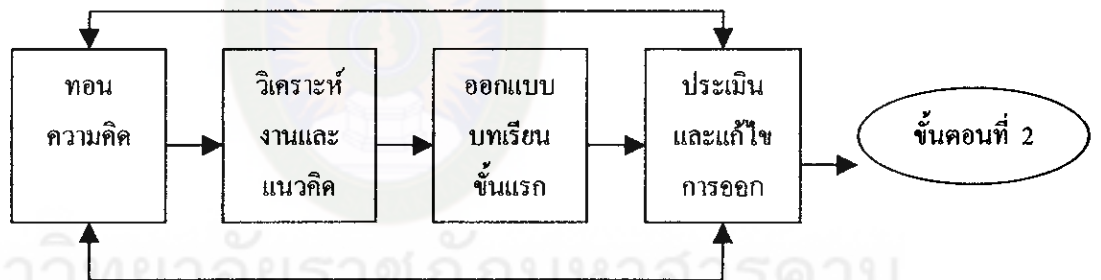
ภาพประกอบที่ 3 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Roblyer และ Hall

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi และ Trollip ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ (ถนอมพร(ตันติพิพัฒน์) เล่าจรัสแสง. 2541 : 30)

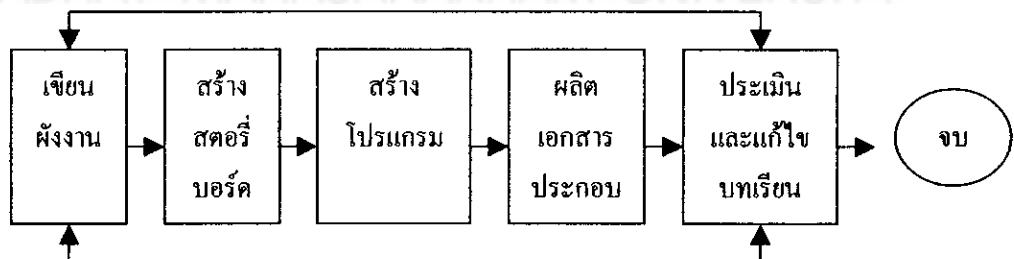
ขั้นตอนที่ 1 : ขั้นตอนการเตรียม



ขั้นตอนที่ 2 : ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน



ขั้นตอนที่ 3-7



ภาพประกอบที่ 4 แบบจำลองการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi และ Trollip

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ กาย่ (Gagne') มีขั้นตอนที่สำคัญอยู่

2 ประการ คือ (กรมวิชาการ. 2544 ก : 45)

ประการแรก ผู้ออกแบบต้องวิเคราะห์ให้ได้ว่าบทเรียนนั้น ๆ ต้องการให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะในลักษณะใด Gagne' เรียกผลลัพธ์ที่เกิดจากการเรียนรู้นี้ว่า ผลการเรียนรู้ ผลจากการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนนี้ จะสัมพันธ์กับการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนและการกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออกทางใดทางหนึ่ง โดย Gagne' ได้แบ่งผลการเรียนรู้ออกเป็น 5 แบบ ดังนี้

1. ความรู้ที่เป็นลักษณะตัวอักษร
2. ทักษะเชิงสติปัญญา
3. กลวิธีทางความคิด
4. ทักษะการเคลื่อนไหว
5. ทักษะคิต

ประการที่สอง เมื่อวิเคราะห์ผลการเรียนรู้แล้ว จะต้องกำหนดกลวิธีการออกแบบบทเรียนการสอน เพื่อสนับสนุนกระบวนการเรียนการสอนให้เป็นไปได้ตามวัตถุประสงค์ และได้ผลการเรียนรู้ที่ต้องการ Gagne' ได้แบ่งกลวิธีการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ไว้ 9 ขั้นตอน คือ

1. เร้าความสนใจ
2. บอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้
3. ทบทวนความรู้เดิม
4. ให้ความรู้และเนื้อหาใหม่
5. ชี้แนวทางการเรียนรู้
6. กระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความรู้
7. ให้ผลย้อนกลับ
8. ทดสอบความรู้
9. การจําและการนำความรู้ไปใช้

## 2.7 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)

- 1.1 ให้เนื้อหาสั้นกระชับ

- 1.2 บอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เรียน
- 1.3 บอกวิธีการเรียนบทเรียนที่แน่นอน
- 1.4 บอกให้รู้ก่อนว่าผู้เรียนต้องมีความรู้อะไรก่อนบ้าง
- 1.5 ให้ผู้เรียนเลือกลำดับการเรียนเอง โดยเลือกจากรายการและกลับมาที่รายการอีกเมื่อเรียนหน่วยที่ได้เลือกไปเสร็จเรียบร้อยแล้ว

1.6 แบบทดสอบก่อนเรียนไม่ควรใส่ไว้ในบทเรียน ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนที่จะเรียน

#### ขั้นที่ 2 ขั้นการเสนอเนื้อหา (Presentation of Information)

- 2.1 เสนอเนื้อหาให้สั้นกระชับ
- 2.2 ออกแบบการเสนอเนื้อหาและมีกรอบการเรียนที่จะช่วยผู้เรียนในการปฏิบัติ
- 2.3 ไม่ใช่ตัวหนังสือวิ่งจากบนลงล่าง หรือล่างขึ้นบน ตัวอักษรต้องอ่านง่าย
- 2.4 เน้นส่วนสำคัญโดยการใช้ Highlight
- 2.5 หลีกเลี่ยงการใช้สีในเนื้อหาทั่ว ๆ ไปที่ไม่ใช่ส่วนประกอบสำคัญ

#### ขั้นที่ 3 ขั้นการถาม-ตอบ (Question and Response)

- 3.1 ถามตรงจุดสำคัญของเนื้อหาและให้ถามบ่อย ๆ โดยเฉพาะคำถามที่เกี่ยวกับความเข้าใจ
- 3.2 พยายามให้ผู้เรียนตอบคำถามหลายวิธี อย่าใช้เพียงทางเป็นพิมพ์อย่างเดียว และขอมให้ผู้เรียนตอบได้มากกว่า 1 ครั้งใน 1 คำถาม
- 3.3 ใช้ภาษาที่ง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน
- 3.4 คำถามไม่ควรเป็นตัวหนังสือเลื่อนจากบนลงล่างหรือจากล่างขึ้นบน ให้คำถามอยู่ใต้เนื้อหาขณะแสดงบนจอมอนิเตอร์

#### ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบ (Judging Response)

- 4.1 การตรวจคำตอบเกี่ยวกับเซวาร์ปัญญา ครูจะต้องยอมรับคำบางคำที่มีความหมายใกล้เคียงกันและสะกดเหมือนกันหรือคำพิเศษต่าง ๆ
- 4.2 พิจารณาตรวจคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ผิด
- 4.3 ให้เวลาผู้เรียนในการตอบคำถาม
- 4.4 ให้ผู้เรียนได้รับการช่วยเหลือจนสามารถผ่านไปให้ได้

ขั้นที่ 5 ขั้นข้อมูลย้อนกลับ (Feedback Message) หรือขั้นการให้เนื้อหาเสริม (Remediation)

5.1 ให้ข้อมูลย้อนกลับตามความเป็นจริง คือ ถ้าตอบถูกต้องขึ้นชั้นอีกครั้งหนึ่ง ถ้าตอบผิดให้ยืนยันว่าผิดแล้วให้คำถามอีก

5.2 ให้เนื้อหาเสริมแก่ผู้เรียนที่เรียนได้ไม่ดี โดยให้กลับไปเรียนบทเรียนใหม่ หรือเรียนจากผู้รู้

ขั้นที่ 6 ขั้นการจบบทเรียน (Closing)

6.1 บอกให้ผู้เรียนทราบเวลาที่ใช้ในการเรียนบทเรียน

6.2 เก็บข้อมูลไว้สำหรับใช้เรียนครั้งต่อไป

6.3 ลบข้อมูลบนจอ

## 2.8 เทคนิคและหลักการออกแบบหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มัลติมีเดียบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีองค์ประกอบของหน้าจอ 4 องค์ประกอบ คือ (กรมวิชาการ, 2544 ก : 56 – 68)

1. องค์ประกอบด้านข้อความ มีเทคนิคการออกแบบข้อความที่ดี ดังนี้

1.1 รูปแบบและขนาดตัวอักษร การเลือกรูปแบบและขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมต้องคำนึงถึงระดับของผู้เรียนเป็นหลัก

1.2 รูปแบบของตัวอักษรควรใช้ตัวที่อ่านง่าย แต่หากตัวอักษรที่ไม่ใช่ส่วนของเนื้อหาหลัก ผู้ออกแบบใช้ตัวอักษรรูปแบบและขนาดต่าง ๆ กันออกไป

1.3 ไม่ควรมีความหนาแน่นของตัวอักษรมากเกินไป

1.4 ช่องว่างระหว่างบรรทัดควรให้มีขนาดเหมาะสมและควรมี

ความสม่ำเสมอตลอดการนำเสนอด้วย

1.5 ความหนาแน่นของตัวอักษรควรมีความหนาแน่นปานกลางหรือประมาณ 40 % ของพื้นที่หน้าจอมากที่สุด และควรมีความหนาแน่นขององค์ประกอบอื่นบนจอภาพไปด้วย

1.6 สีข้อความ ควรใช้สีที่เหมาะสมจะช่วยให้อ่านง่ายและสบายตา

1.7 การกำหนดสีหน้าจอ ควรต้องพิจารณาสีพื้นหลังประกอบเสมอ เรียกว่าคู่สีที่สามารถใช้ร่วมกันได้

- 1.8 คู่มือที่ผู้เรียนชอบ คือ สีฟ้า สีแดง สีม่วงและสีดำ
- 1.9 ควรใช้พื้นหลังเป็นสีเข้มมากกว่าสีอ่อน เนื่องจากสีเข้มจะช่วยลดแสงสว่างจากจอภาพ ทำให้รู้สึกสบายตามากกว่าการใช้สีอ่อนเป็นพื้นหลัง ซึ่งระยะยาวจะช่วยลดความล้าของสายตาในการอ่านจอภาพเนื่องมาจากความจ้าของสีพื้น
- 1.10 การวางรูปแบบข้อความ ผู้ออกแบบอาจเสนอที่ละขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจเนื้อหาข้อความนั้น ๆ มากกว่าการเสนอเนื้อหาข้อความทั้งหมดในครั้งเดียว
- 1.11 ควรจัดความสมดุลของหน้าจอโดยรวมอย่างเหมาะสม
- 1.12 ควรออกแบบให้มีความเรียบง่าย และน่าสนใจ
2. องค์ประกอบด้านภาพและกราฟิก มีหลักการใช้ภาพประกอบการสอน ดังนี้
  - 2.1 ควรเสนอภาพให้เป็นระเบียบ มีลำดับขั้นที่สอดคล้องกับเนื้อหาและดูง่าย
  - 2.2 ภาพที่ใช้ควรสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหาและวัยของผู้เรียน
  - 2.3 หลีกเลี่ยงการใช้ภาพจำนวนมาก ๆ หรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป
  - 2.4 ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ภาพ
  - 2.5 ภาพ ๆ หนึ่งควรใช้เพื่อเสนอแนวคิดหลักแนวคิดเดียว
  - 2.6 ลักษณะของภาพต้องน่าสนใจ ชวนมอง และมีขนาดพอเหมาะกับหน้าจอ หรือสภาพแวดล้อมอื่น ๆ
  - 2.7 ภาพควรมีความชัดเจน ถึงแก่ดูง่ายและมีความหมาย
  - 2.8 การออกแบบหน้าจอไม่ควรมีการเสริมแต่งมากเกินไป เพราะจะเพิ่มเวลาในการเรียนมากขึ้น
  - 2.9 การนำเสนอกราฟิกแบบเคลื่อนไหวจะทำให้เกิดการเรียนรู้และดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่า
  - 2.10 การใช้ภาพประกอบที่เหมาะสมจะช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น
  - 2.11 ภาพที่นำเสนอควรเป็นภาพที่ผู้เรียนคุ้นเคย
  - 2.12 ผู้เรียนจะชอบภาพที่มีสีอ่อนลงตามวัยที่มากขึ้น
  - 2.13 เด็ก ๆ จะชอบภาพประกอบทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวที่เป็นสีมากกว่าขาวดำ



3. องค์ประกอบด้านเสียง มีหลักการออกแบบเสียงประกอบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

- 3.1 ควรเลือกลักษณะเสียงให้เหมาะกับเนื้อเรื่องและระดับผู้เรียน
- 3.2 ความยาวของเสียงควรสอดคล้องกับระยะเวลาการแสดงภาพ หากเสียงนั้นเป็นเสียงเทคนิคพิเศษ
- 3.3 คุณภาพของเสียงไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงบรรยาย หรือเสียงดนตรี ต้องชัดเจนถูกต้อง
- 3.4 ผู้เรียนควรปรับความดังของเสียง และเลือกที่จะฟังหรือไม่ฟังเสียงบรรยายได้
- 3.5 ไม่ควรใช้เสียงประกอบ เสียงเทคนิคพิเศษหรือเสียงดนตรีมากเกินไป
- 3.6 ไม่ควรเลือกรูปแบบเสียงที่ใช้หน่วยความจำมาก การถ่ายโอน เพิ่มเสียงที่ใหม่อาจทำให้การแสดงผลไม่เป็นไปตามที่ตั้งใจไว้
- 3.7 การใช้เสียงเพื่อบอกหน้าที่ของปุ่ม หรือรายการให้เลือกต่าง ๆ ควรสั้นและกระชับ
- 3.8 การใช้เสียงเป็นคำย้อนกลับเมื่อตอบคำถามถูกหรือผิดนั้น เมื่อผู้เรียนตอบถูกควรใช้เสียงสูงและเร้าใจ หากตอบผิดควรใช้เสียงสั้นและต่ำ หรืออาจแสดงว่าผิดด้วยคำพูดหรือเครื่องหมายผิดหรือรูปแบบอื่น ๆ ที่ผู้เรียนไม่ชอบ
- 3.9 ไม่ควรบันทึกเสียงบรรยายและเสียงประกอบซ้อนไว้ด้วยกัน เพราะหากการบันทึกมีความดัง – ต่ำไม่เหมาะสม การควบคุมความดังของเสียงหนึ่งจะส่งผลกระทบต่อเสียงหนึ่ง
- 3.10 ไม่ควรออกแบบให้มีเสียงอ่านข้อความที่เป็นเนื้อหา นอกจากนี้ วัตถุประสงค์เฉพาะ เช่น การสอนการอ่าน หรือการสอนเด็กเล็กด้วยข้อความสั้น ๆ
- 3.11 การบันทึกเสียงอ่าน ผู้บันทึกเสียงควรต้องจดบันทึกสภาพแวดล้อม และการติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบันทึกให้ละเอียด ทั้งนี้เสียงจะได้ไม่ผิดเพี้ยนเหมือนมีการแก้ไขเสียงภายหลัง
- 3.12 ควรมีความสม่ำเสมอในการใช้เสียงเทคนิคพิเศษประกอบการควบคุมกิจกรรมต่าง ๆ บนจอภาพ เช่น เสียงที่ใช้ประกอบการเลือกปุ่มควบคุมเส้นทางเดินของโปรแกรม

3.13 มีปัจจัยหลายอย่างที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ ดังนั้นผู้ออกแบบเสียงควร  
ต้องนำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง และควรต้องแก้ไขให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด  
ก่อนนำไปใช้จริง

4. องค์ประกอบด้านการควบคุมหน้าจอ หลักในการควบคุมหน้าจอมีดังนี้

4.1 การออกแบบปุ่มควบคุมหน้าจอจะต้องมีความสอดคล้อง

กับกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับองค์ประกอบมัลติมีเดียที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกศึกษา  
และสอดคล้องกับหลักการออกแบบสื่อการสอนเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

## 2.9 ขั้นตอนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม

1.1 เตรียมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา  
ที่จะสอนผู้สอนเลื่อนบทบาทจากผู้บอกเล่ามาเป็นผู้จัดการ คือ สร้างบทเรียน หรือจัดให้มี

1.2 เตรียมสิ่งที่เอื้อต่อการเรียน คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับ  
บทเรียนหรือสถานที่อื่นที่ผู้เรียนจะศึกษาด้วยตนเอง

ขั้นที่ 2 ขั้นนำเข้าสู่กิจกรรม

2.1 แนะนำเกี่ยวกับสื่อการเรียน คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
2.2 แนะนำวิธีการศึกษาด้วยตนเอง เช่น ให้อ่าน Introduction ทำ  
แบบทดสอบก่อนเรียน เลือกศึกษาเนื้อหาใดก่อนหลัง ทำแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบหลังเรียน  
ตรวจสอบเวลาที่ใช้ในการเรียนบทเรียน เก็บข้อมูลไว้สำหรับใช้เรียนครั้งต่อไป ลบข้อมูลบนจอ  
ตามลำดับ

ขั้นที่ 3 ขั้นทำกิจกรรม

3.1 ผู้เรียนลงมือศึกษาด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอน

3.2 บันทึกผลการเรียนส่งครูพร้อมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป

4.1 ผู้สอนสรุปความรู้ร่วมกับนักเรียน โดยครูถาม ผู้เรียนตอบ

4.2 ผู้เรียนเขียนสรุปความรู้ส่งครู

4.3 ผู้เรียนจัดนิทรรศการ

### ขั้นที่ 5 ขั้นวัดผลประเมินผล

5.1 ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบมาตรฐาน

5.2 ตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียนจากบันทึกผลการเรียน

5.3 ตรวจสอบผลงาน

### 3. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ความสามารถของบทเรียน ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่ คาดหวังไว้ ประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ ทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการ ปฏิสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน แสดงค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น 80 / 80 , 85 / 85 , 90 / 90 โดยตัวแรกคือเปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบฝึกหัดถูกต้องถือเป็น ประสิทธิภาพของกระบวนการ และเลขตัวหลังคือเปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบทดสอบถูกต้อง โดยถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่นเดียวกับการหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนโปรแกรม โดยมีสูตรการคิดดังนี้ (กฤษมันต์ วัฒนารงค์. 2536 : 11 – 13)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	หมายถึงประสิทธิภาพของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	$E_2$	หมายถึงประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียน
	$\sum X$	หมายถึงคะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียน ที่นักเรียนกลุ่มทดลองทำได้
	$\sum Y$	หมายถึงคะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน ที่นักเรียนกลุ่มทดลองทำได้
	N	หมายถึงจำนวนนักเรียนกลุ่มทดลอง
	A	หมายถึงคะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	หมายถึงคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

#### 4. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง หลังจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้วิธีการของกูดแมนเฟรทเชอร์ และชไนเคอร์ (Goodman Frecher and Schneider. 1980 : 30 – 40) ในการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness) ใช้สูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน})(\text{คะแนนเต็มหลังเรียน}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

#### 5. ความคงทนในการเรียนรู้

นักการศึกษาส่งเสริมและคิดค้นหาวิธีที่จะให้ผู้เรียนจำได้นานๆ ได้พยายามหารูปแบบและวิธีการต่างๆ ให้มีการจดจำในสิ่งที่เรียนรู้ได้นานที่สุดหรือจดจำๆ ได้ตลอดไป แต่ที่นักการศึกษาวิทยาไม่เห็นด้วย คือการสอนให้ผู้เรียนท่องจำโดยไม่เกิดความเข้าใจ ปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งของการเรียนรู้ คือ เรื่องของการจำและการลืม เพราะทุกครั้งที่มีการเรียนรู้ก็ย่อมมีการจำได้บางส่วน หรือไม่ก็จำไม่ได้ทั้งหมด ดังนั้นในการศึกษาพฤติกรรมในการเรียนรู้ของนักเรียน จึงมักจะมีการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้รวมอยู่ด้วย ได้มีผู้ให้ความหมาย ของความคงทนในการเรียนรู้ (Retention) ไว้ดังนี้คือ

เคโซ สวานานนท์ (2519 : 209) กล่าวว่า การเรียนรู้และการจำมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด กล่าวคือการศึกษาเรื่อง การเรียน เราให้ผู้เรียนกระทำอะไรสักอย่างแล้วดูผลการกระทำว่าผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างไรบ้าง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเกิดขึ้นหรือยัง ถ้าประเมินทันทีที่ผู้เรียนทำในสิ่งนั้น ผลที่ได้เป็นผลการเรียน แต่ถ้าให้เวลาผ่านไปหลายชั่วโมง หลายวันหลายสัปดาห์แล้วจึงทำการประเมิน การเปลี่ยนแปลงที่ได้ก็จะเป็นผลของการเรียนรู้และการจดจำ

ชัยพร วิชาวุธ (2520 : 19) สรุปไว้ว่า ความคงทนทางการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการระลึกเนื้อหาหรือสิ่งต่างๆ ที่ตนเองได้รับการเรียนรู้หรือมีประสบการณ์มาก่อน ในระยะเวลาที่ทิ้งช่วงห่างออกไป

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ (2528 : 239) สรุปไว้ว่า ความคงทนทางการเรียนรู้ หมายถึง การรวบรวมประสบการณ์ต่างๆที่เกิดจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมและเก็บไว้ได้นาน

ประสาธ อิศรปริศา (2523 : 230) กล่าวถึงความคงทนในการเรียนรู้หมายถึงการรักษาไว้ซึ่งผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือการเรียนรู้ให้ผู้นั้นต่อไป นอกจากนั้นการปรับปรุงประสิทธิภาพในการจำมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน ที่สำคัญได้แก่

1. การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่มีความหมาย
2. การทบทวน การอ่าน หรือการท่องอยู่เสมอ
3. หลีกเลียงไม่ให้มีผลการเรียนรู้อื่นสอดแทรก ซึ่งจะเป็นอุปสรรคต่อการจำหรือเกิดการจำสับสนขึ้นได้
4. ให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของเนื้อหาที่เรียน วิธีการนี้จะทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากันได้ ก็จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจดจำในสิ่งที่เรียนได้นานหรือมีความคงทนในการเรียนรู้ได้นานยิ่งขึ้น

จากความหมายที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึงความคงไว้ซึ่งพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ และความสามารถที่จะระลึกได้เมื่อเวลาผ่านไปในช่วงเวลา 2 สัปดาห์ โดยการประเมินด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ประสาธ อิศรปริศา (2523 : 13) ได้สรุปผลการทดลองของ เอ็บบิงเฮ้าส์ (Herman Ebbinghaus) ที่ศึกษาว่าการลืมเกี่ยวข้องกับเวลาที่ผ่านไปอย่างไร เกิดขึ้นเร็วหรือช้า มากหรือน้อยเป็นสัดส่วนกับเวลา โดยสรุปได้ดังตารางที่ 1

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 1 ผลการทดลองของเอ็บบิงเฮ้าส์ (Herman Ebbinghaus)

ช่วงเวลาที่ผ่านไป	ความจำที่เหลืออยู่ (ร้อยละ)	ความจำสูญเสียเนื่องจากการลืม (ร้อยละ)
20 นาที	58	42
1 ชั่วโมง	44	56
9 ชั่วโมง	36	64
24 ชั่วโมง	34	66
2 วัน	31	69
6 วัน	27	73
15 วัน	25	75
34 วัน	21	79

แก้วดา คณะวรรณ (2532 : 59-60) ได้กล่าวถึงสาเหตุการลืมน่าเมื่อผู้เรียนรู้สิ่งใดแล้วปรากฏว่าการเรียนรู้ไม่ได้คงที่ตลอดไป สาเหตุที่ทำให้ลืมคือ

1. เกิดการเลือนหายไปเพราะไม่ได้ใช้
2. เกิดการบิดเบือนร่องรอยความจำ
3. เกิดการยับยั้งการเรียนรู้
4. เกิดแรงจูงใจที่จะลืม

ประสาธ อิศรปริดา (2523 : 232-235) ได้กล่าวว่าการปลูกฝังหรือส่งเสริม ให้เด็กมีความจำที่คตินั้นมีหลายประการที่สำคัญได้แก่

1. ความหมาย (Meaning) เนื้อหาที่นักเรียนเข้าใจและมีความหมายต่อนักเรียนจะจำได้ดีกว่าเนื้อหาที่ไม่มี ความหมาย ซึ่งความหมายนั้นย่อมประกอบด้วยความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงต่างๆ เช่น หลักการ กฎเกณฑ์ และการสรุปความเหมือนซึ่งนักเรียนมองเห็นลู่ทางที่จะเป็นประโยชน์ได้ สามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์กับเหตุการณ์ต่างๆ

2. การทบทวนตามทฤษฎีการลืมทฤษฎีหนึ่งถือว่า การลืมเกิดจากการไม่ได้ใช้ (Theory of Disuse) ดังนั้นการได้ทบทวน ได้อ่าน ได้ท่องจำอยู่เสมอ ย่อมทำให้ความจำดีขึ้น

3. ผลการเรียนรู้อื่นสอดแทรก นักจิตวิทยาถือว่า การจำได้ดีหรือไม่นั้นจะขึ้นอยู่กับ การเรียนอย่างอื่นสอดแทรกเข้ามา อาจเกิดการสอดแทรกจากสิ่งที่เรียนรู้อีกก่อนหรือเรียนรู้ทีหลัง ทำให้จำความรู้ใหม่สับสน และยากขึ้นด้วยเหตุนี้ครูจึงควรเลือกสถานการณ์เรียนรู้ต่างๆ ที่จะส่งเสริมซึ่งกันและกันหรือที่จะมีการขัดขวางซึ่งกันน้อยที่สุด

4. ความสัมพันธ์ของเนื้อหาจากแนวความคิดของจิตวิทยากลุ่มเกสตัลต์ (Gestalt) เราจะจำง่ายขึ้นถ้าเราเกิดความเข้าใจ เกิดการเรียนรู้หรือมองเห็นอย่างกระจ่างแจ้ง (Insight) มองเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่จะเรียน

จากการศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้จากนักการศึกษาหลายๆท่านจะเห็นว่าความคงทนในการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญและควรปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เพราะจะทำให้การจดจำสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล สามารถกระทำได้ในเนื้อหาที่มีความหมายต่อผู้เรียน มีการทบทวนบทเรียนอยู่เสมอ และเสนอเนื้อหาที่สัมพันธ์และสอดคล้องกันไปตลอดทั้งบทเรียน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาและจดจำได้ดีขึ้น พอกล่าวสรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การเก็บประสบการณ์จากการเรียนรู้หรือความสามารถที่จะนึกถึงสิ่งเร้าที่เคยเรียนมาแล้วหลังจากที่ได้ทิ้งไว้ระยะหนึ่ง

ระบบของความจำแบ่งออกเป็น 3 ระบบ

1. ระบบของความจำการรู้สึกสัมผัส หมายถึงการคงอยู่ของความรู้สึกสัมผัสหรือหลังจากการที่เสนอสิ่งเร้าสิ้นสุดลง สิ่งเร้าทั้งหลายที่มาสัมผัสประสาทรับความรู้สึกทำให้เกิดความรู้สึก แล้วสมองก็จะตีความหมายว่าความรู้สึกในสิ่งนั้นคืออะไร เช่น เกิดภาพคิดตาหลังจากได้เห็นภาพ เป็นต้น

2. ระบบความจำระยะสั้น คือความจำหลังจากที่ได้รับรู้และสิ่งเร้าที่ได้รับ การตีความจนเกิดการรับรู้แล้วก็จะอยู่ในความจำระยะสั้น

3. ระบบความจำระยะยาว มีลักษณะพิเศษคือเราจะไม่รู้ถึงสิ่งที่จะเป็นอยู่ แต่เมื่อมีสิ่งใดมากระทบก็จะสามารถจำเหตุการณ์ต่างๆ ในอดีตได้ดี เช่น ประสบการณ์ต่างๆ การศึกษาเล่าเรียน ความจำระยะยาวแบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือความจำซีแมนติก ความจำแอบปีไซติ ความจำโมทอริค และความจำแอบแพ็คทีปปัจจัยที่มีผลต่อความจำ

1. ความหมาย เนื้อหาที่เข้าใจและมีความหมายต่อตัวเองนักเรียนจะจำได้ดีกว่าเนื้อหาที่ไม่มีมีความหมายและความหมายนั้นย่อมประกอบขึ้นด้วยความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงต่าง ๆ เช่น หลักการ กฎเกณฑ์ และการสรุปความเหมือน ซึ่งนักเรียนมองเห็นแนวทางที่จะใช้ประโยชน์ได้ เนื้อหาที่มีความหมายต้องเป็นเนื้อหาที่ถูกต้องเป็นความรู้ ซึ่งสรุปเป็นหลักการได้นักเรียนต้องมองเห็นแนวทางในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์ต่างๆ ได้กล่าวว่า “หากเนื้อหาที่มีความหมายเพียงพอย่อมจะไม่มีกรลืมเนื้อหานั้นแม้จะไม่มีโครงสร้างที่ดีมากนักและหากมีความหมายแก่ผู้เรียนเขาก็จะจดจำไว้นาน”

2. การทบทวน ตามทฤษฎีการลืมทฤษฎีหนึ่งถือว่าการลืมนั้นเกิดจากการไม่ได้ใช้ ดังนั้นการได้ทบทวนอยู่เสมอจะทำให้ความจำดีขึ้นหรือเหมือนเป็นการย้ำให้ความจำมั่นคงถาวรยิ่งขึ้น การทบทวนหากรู้จักปฏิบัติและคิดให้ขยายกว้างออกไปก็จะเกิดผลดีมากขึ้น เช่น หลักการ กฎเกณฑ์และการสรุปความเหมือนซึ่งนักเรียนมองเห็นแนวทางที่จะใช้ประโยชน์ได้เนื้อหาที่มีความหมายต้องเป็นเนื้อหาที่ถูกต้องเป็นความรู้ซึ่งสรุปเป็นหลักการได้นักเรียนต้องมองเห็นแนวทางในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้กล่าวว่า “หากเนื้อหาที่มีความหมายเพียงพอย่อมจะไม่มีกรลืมเนื้อหานั้นแม้จะไม่มีโครงสร้างที่ดีมากนักและหากมีความหมายแก่ผู้เรียนเขาก็จะจดจำไว้นาน”

3. ผลการเรียนรู้อื่นสอดแทรก นักจิตวิทยาเชื่อว่าความจำจะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับการเรียนรู้อื่น ๆ ที่แทรกขึ้นมาซึ่งอาจจะเป็ความรู้เก่าหรือใหม่ก็ได้ ถ้าสิ่งที่เรียนรู้เก่าไปขัดขวางสิ่งที่เรียนรู้ใหม่แล้วทำให้การจำความรู้ใหม่ยากขึ้น แต่ถ้าสิ่งที่เรียนรู้ใหม่เข้าไปขัดขวางทำให้การจำสิ่งที่เรียนรู้มาก่อนหรือความรู้เก่าเลือนหรือลดน้อยลง ด้วยเหตุนี้ครูจึงควรระวังเรื่องนี้ให้มากควรจะต้องเลือกสถานการณ์การเรียนรู้ต่างๆ ที่จะส่งเสริมซึ่งกันและกันหรือที่จะมาขัดขวางให้น้อยที่สุด

4. ความสัมพันธ์ของเนื้อหา จากแนวคิดของนักจิตวิทยาเกสตัลด์ เชื่อว่าเราจะเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้นถ้ามีความเข้าใจและเกิดการหยั่งเห็น ดังนั้นก่อนที่ครูจะให้นักเรียนท่องจำเนื้อหาอะไรต้องให้เด็กทราบส่วนกว้าง ๆ ก่อนว่ามีรายละเอียดอย่างไร สัมพันธ์กันอย่างไร แล้วลงมือท่องโดยยึดความสัมพันธ์เป็นหลัก

## 6. ความพึงพอใจในการเรียน

### 6.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ได้มีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจ หลายท่านด้วยกัน ดังนี้



ประชุม พลเมืองดี (ศุภสิริ โสมาเกตุ. 2544 : 49 ; อ้างอิงมาจาก ประชุม พลเมืองดี. 2523 : 7) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า ความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคลที่มีความสัมพันธ์ต่อสิ่งเร้าต่างเป็นผลต่อเนื่องจากการที่บุคคลประเมินผลสิ่งนั้นแล้วพอใจ ต้องการหรือคืออะไร

กิตติมา ปรีดีคิดก (ศุภสิริ โสมาเกตุ. 2544 : 49 ; อ้างอิงมาจาก กิตติมา ปรีดีคิดก. 2529 : 321) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ชอบ หรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจ ในด้านต่าง ๆ ของงาน และผู้ปฏิบัติงานนั้นได้รับการตอบสนองตามความต้องการของเขาได้

พิน คงพล (ศุภสิริ โสมาเกตุ. 2544 : 49 ; อ้างอิงมาจาก พิน คงพล. 2529 : 389) ได้สรุปว่า ความหมายของความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน คือ ความรู้สึกชอบยินดี เต็มใจ หรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่องานที่เขาปฏิบัติ ความพึงพอใจเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการ ทั้งด้านวัตถุและจิตใจ

สลใจ วิบูลกิจ (ศุภสิริ โสมาเกตุ. 2544 : 49 ; อ้างอิงมาจาก สลใจ วิบูลกิจ. 2534 : 42) กล่าวถึงความพึงพอใจ หมายถึง สภาพของอารมณ์บุคคลที่มีต่อองค์ประกอบของงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของบุคคลนั้น ๆ

ศุภสิริ โสมาเกตุ (2544 : 49) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนรู้ จึงหมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

แอปเปิ้ลไวท์ (Applewhite. 1965 : 6 ; อ้างอิงมาจาก ศุภสิริ โสมาเกตุ 2544 : 49 ) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีความหมายกว้าง รวมไปถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพด้วย การมีความสุขที่ทำงานร่วมกับคนอื่นที่เข้ากันได้ มีทัศนคติที่ดีต่องานด้วย

กู๊ด (Good. 1973 : 161 ; อ้างอิงมาจาก ศุภสิริ โสมาเกตุ. 2544 : 49 ) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพหรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

### แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติงานใด ๆ ก็ตาม การที่ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงาน มากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในงานที่มีอยู่ การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงาน จึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้การปฏิบัติงานนั้น ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ มีนักวิชาการศึกษาในสาขาต่าง ๆ ทำการศึกษาค้นคว้าและตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจในการทำงานไว้ ดังนี้

สก๊อต (Scott. 1970 : 124) ได้เสนอแนวคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงาน และการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะดังนี้

3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย

3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง

3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกเรียนตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายในการทำกิจกรรมได้เลือกวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนถนัดและสามารถค้นหาคำตอบได้

มาสโลว์ (Maslow. 1970 : 69 – 80) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นของความ ต้องการ (Hierarchy of Needs) นับว่าเป็นทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ซึ่งตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า “มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ความต้องการสิ่งอื่น ๆ ก็จะเกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อนกัน ความต้องการอย่างหนึ่งอาจยังไม่ทันหมดไป ความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้” ความต้องการของมนุษย์มีลำดับขั้น ดังนี้

1. ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ เน้นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน ความต้องการทางเพศ

2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) ความมั่นคงในชีวิตทั้งที่เป็นอยู่ปัจจุบัน และอนาคต ความเจริญก้าวหน้า อบอุ่นใจ
3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรมต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน
4. ความต้องการฐานะ (Esteem Needs) มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียง อยากให้บุคคลยกย่องสรรเสริญตนเอง อยากมีความเป็นอิสระ เสรีภาพ
5. ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization Needs) เป็นความต้องการในระดับสูง อยากให้ตนเองประสบความสำเร็จทุกอย่างในชีวิต ซึ่งเป็นไปได้ยาก

แมคเกรเกอร์ (McGregor, 2001 : 33 – 58) ได้ศึกษาธรรมชาติของมนุษย์ และได้อธิบายลักษณะของมนุษย์ว่ามี 2 ประเภท คือ

1. คนประเภทเอกซ์ (X) มีลักษณะดังต่อไปนี้
  - 1.1 มีสัญชาตญาณที่จะหลีกเลี่ยงการทำงานทุกอย่างเท่าที่จะทำได้
  - 1.2 มีความรับผิดชอบน้อย
  - 1.3 ชอบให้สั่งการ
  - 1.4 ไม่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการปรับปรุงองค์กร
2. คนประเภทวาย (Y) มีลักษณะดังต่อไปนี้
  - 2.1 ชอบทำงานเห็นว่าการทำงานเป็นของสนุกเหมือนการเล่นหรือการพักผ่อน
  - 2.2 มีความรับผิดชอบในการทำงาน
  - 2.3 มีความทะเยอทะยานและกระตือรือร้น
  - 2.4 สั่งการตนเอง และสามารถควบคุมตนเองได้
  - 2.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการปรับปรุงงานและองค์กรพัฒนาวิธีการทำงาน
  - 2.6 ปราารถนาด้านเกียรติยศ ชื่อเสียง ความสมหวังในชีวิต

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2540 : 141 – 144) ได้กล่าวถึงการแบ่งความต้องการของมนุษย์ตามทฤษฎีของแมคคลีเนแลนด์ (David McClelland) ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ความต้องการผลสัมฤทธิ์ (Needs for Achievement) เป็นพฤติกรรมที่จะกระทำการใด ๆ ให้เป็นผลสำเร็จดีเลิศตามมาตรฐาน เป็นแรงขับที่นำไปสู่ความเป็นเลิศ

2. ความต้องการสัมพันธ์ (Needs for Affiliation) เป็นความปรารถนาที่จะสร้างมิตรภาพและมีความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น

3. ความต้องการอำนาจ (Needs for Power) เป็นความต้องการควบคุมผู้อื่น มีอิทธิพลต่อผู้อื่นและต้องการควบคุมผู้อื่น

เชษฐ กิจระการ (2523 : 7) ได้กล่าวถึงแนวคิดของแซทฟีลด์ และฮิวส์แมน ที่ได้ทำการพัฒนาแนวคิดของนักวิจัยต่าง ๆ มาเป็นเครื่องมือวัดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน พบว่า องค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจ ซึ่งเป็นที่ยอมรับแพร่หลายในปัจจุบันประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 5 ประการ ดังนี้

ตัวแปรที่ 1 องค์ประกอบเกี่ยวกับงานที่ทำในปัจจุบัน แบ่งเป็น

1. ความตื่นเต้น / น่าเบื่อ
2. ความสนุกสนาน / ความไม่สนุกสนาน
3. ความโล่ง / ความสลับ
4. ความท้าทาย / ไม่ท้าทาย
5. มีความพอใจ / ไม่พอใจ

ตัวแปรที่ 2 องค์ประกอบทางด้านค่าจ้าง ประกอบด้วย

1. ถือว่าเป็นรางวัล / ไม่เป็นรางวัล
2. มาก / น้อย
3. ยุติธรรม / ไม่ยุติธรรม

ตัวแปรที่ 3 องค์ประกอบทางการเลื่อนตำแหน่ง

1. ยุติธรรม / ไม่ยุติธรรม
2. เชื่อถือได้ / เชื่อถือไม่ได้
3. เป็นเชิงบวก / เป็นเชิงลบ
4. เป็นเหตุผล / ไม่เป็นเหตุผล

ตัวแปรที่ 4 องค์ประกอบทางด้านผู้มีเทศ / ผู้บังคับบัญชา

1. อยู่ใกล้ / อยู่ไกล
2. ยุติธรรมแบบจริงใจ / ยุติธรรมแบบไม่จริงใจ
3. เป็นมิตร / ค่อนข้างไม่เป็นมิตร
4. เหมาะสมทางคุณสมบัติ / ไม่เหมาะสมทางคุณสมบัติ

ตัวแปรที่ 5 องค์ประกอบทางด้านเพื่อนร่วมงาน

1. เป็นระเบียบเรียบร้อย / ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย
2. จงรักภักดีต่อสถานที่ทำงาน / ไม่จงรักภักดีต่อสถานที่ทำงาน

และเพื่อนร่วมงาน

3. สนุกสนานร่าเริง / ดูไม่มีชีวิตชีวา
4. น่าสนใจเอาจริงเอาจัง / ดูเบื่อหน่าย

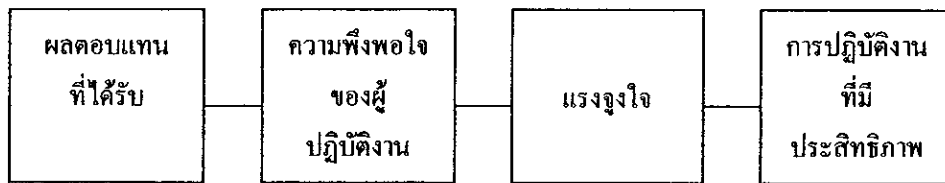
เฮอริชเบอร์ก (Herzberg, 1959 : 113 – 115) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน
2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานและมีหน้าที่ให้บุคคลได้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน เป็นต้น

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยการความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษา จึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ คือ

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน

การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจจะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ไม่ได้รับการตอบสนอง หัสณะตามแนวคิดดังกล่าว สามารถแสดงด้วยภาพประกอบ 8 ดังนี้ (สมยศ นาวิกาน, 2525 : 155)



### ภาพประกอบที่ 5 ความพึงพอใจนำไปสู่ผลการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

จากแนวคิดดังกล่าว ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางบรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ

ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ และผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดี จะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล หรือผลตอบแทนซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้ว ความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น (สมยศ นาวิการ. 2521 : 119)

สรุปได้ว่าความพึงพอใจในการเรียนและผลการเรียนจะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่ากิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัตินั้น ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิตมากขึ้นเพียงใด นั่นคือ สิ่งที่ครูผู้สอนจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

## 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 7.1 งานวิจัยในประเทศ

กรกานต์ อรรถวรวุฒิ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาภาษาไทย เรื่องการอ่านเพื่อจับใจความ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังขะวิทยาคม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาภาษาไทย เรื่องการอ่านเพื่อจับใจความ จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ แผนการสอนวิชาภาษาไทย 8 แผน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านการอ่านเพื่อจับใจความ ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.63 / 80.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลร้อยละ 51.02 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ร้อยละ 50

2. นักเรียนที่เรียนเรื่องการอ่านเพื่อจับใจความ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นพพล ศรีวัฒนานุศาสตร์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ 305 เรื่องอวกาศ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2542 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น และข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 90.83 / 90.83 ซึ่งสอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 ที่กำหนดไว้ และดัชนีประสิทธิผล 0.86

ปราโมทย์ ชุมน้อย (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาสุขศึกษา เรื่องสิ่งเสพติด สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสหสขันธ์ศึกษา อำเภอสหสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสุขศึกษา เรื่องสิ่งเสพติด สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้น 1 ชุด 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนรู้ และ 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.7 / 82.3 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ตื่นเต้น เร้าความสนใจ มีความคิดริเริ่มมากขึ้น และช่วยพัฒนาทักษะในการศึกษาค้นคว้า

ศศิกานต์ สุวรรณหงษ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสะกดคำภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านนาออกควาย สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดนครพนม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษ เรื่องการสะกดคำ สร้างด้วยโปรแกรม Authorware Professional (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ เรื่องการสะกดคำ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาภาษาอังกฤษ เรื่องการสะกดคำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสะกดคำ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

สุรพงษ์ พงษ์สุวรรณ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องการสร้างโปรแกรมมัลติมีเดีย เรื่องการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับครูประถมศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูในระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ (1) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่องการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับครูประถมศึกษา (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33 / 82.50 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 ครูประถมศึกษาที่เรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และครูประถมศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก



ฝากจิต ชูชมกลิ่น (2544 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบมัลติมีเดีย ประกอบชุดฝึกวิชาการระบบปฏิบัติการ เรื่องส่วนประกอบ ของเครื่องประกอบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบชุดฝึกที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.56/86.60 หมายความว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบชุดฝึกทำให้ผู้เรียนเกิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประสิทธิภาพ เท่ากับ ร้อยละ 82.56 และมีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ หรือประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของ ผู้เรียน เท่ากับ ร้อยละ 86.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยมีดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.61 หรือร้อยละ 61 และนักศึกษามีความคิด เห็นเกี่ยวกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบมัลติมีเดีย ประกอบชุดฝึกวิชา ระบบปฏิบัติการอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

สมนึก การเกษ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์ อำเภอ หนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 22 คน เครื่องมือที่ใช้ใน การวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.58 % หรือ มีประสิทธิภาพในระดับพอใช้
2. ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีคะแนน เพิ่มขึ้นร้อยละ 67

3. ความคงทนในการเรียนรู้ โดยการทดสอบหลังการเรียน 2 สัปดาห์ มีคะแนนเฉลี่ยลดลงร้อยละ 11.86

กนกกาญจน์ เอนกผลิน (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องการสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดพลังงาน ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านนาทม สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอทุ่งฝน จังหวัด อุดรธานี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ (1) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดพลัง

งานของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ (3) แบบประเมิน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับร้อยละ 77

กัณธิมา กลิ่นศรีสุข (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตร ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านหนองบัวแดง อำเภอหนองบัวแดง จังหวัดชัยภูมิ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 27 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ  $84.25/87.31$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์  $80/80$  และมีค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับร้อยละ 66

ชลาลัย อุปนันท์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องพัฒนาโปรแกรม มัลติมีเดียเรื่องการรณรงค์และรักษาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 37 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ โปรแกรมมัลติมีเดีย เรื่องการรณรงค์และรักษาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดเจตคติต่อการรณรงค์และรักษาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน แบบวัดพฤติกรรมเกี่ยวกับการรณรงค์และรักษาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและแบบประเมินโปรแกรมมัลติมีเดีย ผลการวิจัยพบว่า

1. โปรแกรมมัลติมีเดีย เรื่องการรณรงค์และรักษาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ  $0.8217/0.812$
2. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมมัลติมีเดีย เรื่องการรณรงค์และรักษาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน นักเรียนมีเจตคติต่อการรณรงค์และรักษาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีพฤติกรรมเกี่ยวกับการรณรงค์และรักษาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิริกา อมรรัตนาอนุเคราะห์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชุดสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 42 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชุดสัตว์ แบบทดสอบระหว่างเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ภายหลังการเรียน และแบบวัดเจตคติเรื่องการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผลการวิจัยพบว่า การทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนครั้งที่ 1 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ได้ประสิทธิภาพของบทเรียน คือ  $88.3/87.5$  การทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนครั้งที่ 2 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน ได้ประสิทธิภาพของบทเรียน คือ  $92.2/91.6$  และการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนครั้งที่ 3 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ได้ประสิทธิภาพของบทเรียน คือ  $92.5/91.9$  ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ชุดสัตว์นี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด และจากการศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ชุดสัตว์ ปรากฏว่า นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก

ศักดิ์ดา ไชยลาภ (2544 : 74 , 90) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องทรัพยากรน้ำ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปากเกร็ด ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 48 คน เครื่องมือ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาสังคมศึกษาเรื่องทรัพยากรน้ำ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ และแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ  $91.11/91.33$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

จนาศ พวงสุวรรณ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศิริวิทยา ตำบลบางจาก อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 48 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องพลังงานและสารเคมี ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต มัลติมีเดีย เรื่องพลังงานและสารเคมี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ  $85.25/85.06$  ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียน

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดี และคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

จเด็จ ทศวงษา (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนคงเย็น สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านคุง จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 29 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.22 / 81.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
2. นักเรียนที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนเฉลี่ยความคงทนในการเรียนรู้หลังจากเรียนแล้ว 4 สัปดาห์ ไม่แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

ปิยะ รัตตสนธิกุล (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการสื่อสารดาวเทียม เรื่องหลักการเบื้องต้นของระบบสื่อสารดาวเทียม สำหรับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการสื่อสารดาวเทียม เรื่องหลักการเบื้องต้นของระบบสื่อสารดาวเทียม 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ 4) แบบประเมิน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ร้อยละ 84.22 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับพอใช้ และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.80 ซึ่งแสดงว่าผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนร้อยละ 80
2. นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติระดับ 0.1 และนักศึกษาที่มีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

วารงคณา ศิริสถิตย์ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 38 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผลการวิจัยพบว่า

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพร้อยละ 80.89 / 88.55 และดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.76 แสดงว่ามีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 76
2. หลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยลดลงจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยสามารถคงทนความรู้ได้ร้อยละ 83.56
3. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ เห็นว่าโปรแกรมดังกล่าวกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมมาก

สุรางค์ สีโท (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอินทิกรัลหลายชั้น กลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่เรียนวิชาเมตริกซ์และการวิเคราะห์เวกเตอร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 26 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอินทิกรัลหลายชั้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดเจตคติของผู้เรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังจากเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอินทิกรัลหลายชั้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็น เกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้ประกอบในการเรียนการสอนได้

วาสนา ภูสีคิน (2547 : บทคัดย่อ) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่องศิลปะ ประเพณีและวัฒนธรรมของจังหวัดกาฬสินธุ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ½ โรงเรียนอนุบาลนารี สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 50 คนพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.67/83.40 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.69 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อารยา สงคราม (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาค้นคว้าการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 88.23/87.87 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์เท่ากับ 0.79

นิรันดร์ ห่มสิงห์ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัว กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 13 คน ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัว มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.88/86.41 ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6580 คิดเป็นร้อยละ 65.80 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ในระดับมาก สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษางานวิจัยดังกล่าวอย่างละเอียดแล้วพบว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาเป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้นดังผลการวิจัยดังกล่าวมาซึ่งปรากฏผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

## 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

เมอร์เรล (McCrell. 1985 : 3502 – A) ได้ทำการวิจัยผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อความสามารถทางสติปัญญา (พุททพิสัย) ของนักเรียนเกรด 3, 4 และ 5 ที่เริ่มเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการอ่าน โดยแบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม จากโรงเรียนประถมศึกษา 5

โรงเรียน คือกลุ่มที่ 1 เรียนเฉพาะจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 มีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ไม่เน้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์และการอ่าน กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุมโดยเรียนวิธีปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนในกลุ่มที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยทั้ง 2 วิชา สูงกว่านักเรียนในกลุ่มที่ 2 และที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนในกลุ่มที่ 2 มีคะแนนสูงกว่าในกลุ่มที่ 3 นอกจากนี้ที่นักเรียนในกลุ่มที่ 1 เมื่อจำแนกตามเกรด (ระดับชั้น) ไอคิว (ความฉลาด) และเพศพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่มีเชื้อชาติต่างกัน มีผลการเรียนคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่มีเชื้อชาติต่างกันหรือเพศต่างกันมีผลการเรียนการอ่านไม่แตกต่างกัน ส่วนนักเรียนที่มีไอคิวต่างกัน หรือเรียนในเกรดต่างกัน มีผลการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนตามปกติแล้วให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มเป็นครั้งละ 15 นาที มีผลทำให้นักเรียนมีผลการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น แต่ไม่มีผลต่อการเรียนการอ่าน

โอเดน (Oden. 1982 : 355-A) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ และการวัดทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนปกติ พบว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ

บาช (Bash. 1993 – 62-B) ได้พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อใช้สอนวิชาสรีรวิทยา เรื่อง ระบบไหลเวียนของเลือดทารก เพื่อสอนนักศึกษาฝึกสอนและนักศึกษาการศึกษาพิเศษ กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำนวน 8 คน ผลการวิจัยพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลต่อการสอนวิชาสรีรวิทยา เรื่อง การไหลเวียนของเลือดทารก และเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษาฝึกสอนในเรื่องการสร้างความคิดรวบยอดให้เป็นไปแนวทางเดียวกันสร้างความตื่นเต้นในการรับรู้ และจัดขบวนการเรียนรู้ให้ไปในแนวทางเดียวกันได้

นีไมซ์ (Niemiec. 1993 : 50) ทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อปรับปรุงทักษะการแปลความหมายจากกราฟ” จุดมุ่งหมายของการวิจัยคือ พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อปรับปรุงความรู้เรื่อง ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลความหมายจากกราฟ ของนักศึกษาระดับ 11 และ 14 ในการเตรียมความพร้อมสำหรับการทดสอบในด้านทักษะของ Texas Assessment of Academic Skills (TAAS) ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

สอนจะประกอบด้วยการกิจกรรมการเรียนรู้การอ่าน การสังเกตของผู้เรียน เกี่ยวกับกราฟ ในลักษณะต่างๆที่เรียนพัฒนามาจากโปรแกรมไฮเปอร์การ์ดคอมพิวเตอร์แมค

อินทอช ผลการวิจัยพบว่าจุดเด่นของงานวิจัยนี้คือ มีกรอบแนวความคิดเดียว และมีการพัฒนาในลักษณะที่ลึกซึ้งในเนื้อหา ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ได้ทันทีทำให้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพมาก

คาโฟริโอ (Caforio. 1994 : 42) ทำการวิจัยเรื่อง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือในการเสริมความรู้ในลักษณะ Tutorial “สำหรับนักเรียนวิชาชีพเสริมสวย” ในการศึกษาครั้งนี้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท Tutorial การทดลองใช้กลุ่มตัวอย่างของนักเรียนวิชาชีพเสริมสวยผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง มีคะแนนสูงกว่าที่ไม่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถึงแม้ว่าไม่มีค่าสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล แต่จากการสังเกตพบว่านักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะที่เป็น Tutorial มีความรู้ความสามารถมากขึ้นกว่าที่เรียนในบทเรียนอย่างเดียวนั้นคือ ครูผู้สอนควรใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนและการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

วิลเดอร์ ( Wilder. 1997 : 0280 – A) ได้ศึกษารูปแบบของ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิดต่างๆคือ Drill and Practice การเรียนได้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน และการเรียนปกติโดยใช้สมุดงานเป็นพื้นฐาน และการเรียนปกติโดยใช้สมุดงานเป็นพื้นฐาน โดยพิจารณาการคำนวณคะแนนความคงทนในการเรียนรู้และเวลาในการเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ทำการทดลองจำนวน 564 คน โดยใช้เวลาในการเก็บข้อมูลเป็นเวลา 5 ปี ผลการทดลองพบว่าโปรแกรมทำให้มีความคงทนในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นและลดเวลาในการเรียนรู้

ดันน์ ( Dunn. 2002 : 3200 – A) ได้ทำการศึกษาผลการสำรวจผลกระทบจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการอ่านกับการเรียนการสอนแบบปกติ ที่มีต่อนักเรียนเข้าใหม่ในระดับมัธยมศึกษา จำนวน 141 คน พบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนจากแบบทดสอบแบบหลังการทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแต่อย่างไรก็ตามจากก่อนเรียนนักเรียนในกลุ่มทดลองซึ่งใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลการปฏิบัติงานด้านการอ่านนักเรียนในกลุ่มควบคุม จากการวิเคราะห์ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนพบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองนักเรียนหญิงสามารถแสดงผลการปฏิบัติงานที่ดีกว่านักเรียนชายและมีผลการปฏิบัติงานดีกว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงในกลุ่มควบคุมอีกด้วยและมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างคะแนนจากผลการปฏิบัติงานด้านการอ่าน



ของนักเรียนจากแบบทดสอบของ ITBS ซึ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนกับ TAP ซึ่งเป็นแบบทดสอบหลังเรียน ทั้งจากนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากผลการวิจัยสรุปว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการอ่านคือวิธีการจัดการเรียนการสอนอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งสามารถช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในการอ่านจากการวัดด้วยข้อสอบมาตรฐาน

สมิธ ( Smith. 2003 : 3891 – A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านและ จังหวะในการอ่านออกเสียงของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการ สอนที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการคิดนักเรียนแบบพึ่งตนเอง หรือพึ่งคนอื่น ( FDI ) กับประสิทธิผลของการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์สอนทักษะการอ่านและ จังหวะการอ่านออกเสียงของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย นักเรียนคนตรี จำนวน 120 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ทั้ง 4 กลุ่มนี้แบ่งแบบสุ่มออกเป็น 2 ส่วน ครึ่งหนึ่งกำหนดให้เป็นกลุ่มควบคุม(ไม่ได้รับการสอนที่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย) กับกลุ่ม ทดลองได้รับการทดลอง โดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์แบบ Music Acc2 ในระหว่างการทดลอง ผลการศึกษาพบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนหลังทดลองสูงกว่าคะแนน ก่อนการทดลองแต่นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีคะแนนห้องเรียน ไม่แตกต่างกัน นักเรียนที่มีรูปแบบ การคิดพึ่งตนเองมีคะแนนมากกว่านักเรียนที่มีรูปแบบการคิดพึ่งคนอื่น

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อทางการศึกษาที่มีประ โยชน์ใช้ประกอบการสอนได้เป็นอย่างดี และช่วยทำให้ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนดีขึ้นและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์อีก ซึ่งเห็น ได้จากมีการ นำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น อาจกล่าวได้ว่าบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่ทรงคุณค่าชนิดหนึ่ง สมควรส่งเสริมให้มีการสร้าง และ พัฒนabethเรียนคอมพิวเตอร์ในหลายๆรูปแบบ ให้มีความเหมาะสมกับการสอนวิชาต่างๆ และ ในสาขาต่างๆให้มากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุผลนี้จึงทำให้ผู้ศึกษาค้นคว้าเกิดความสนใจที่จะศึกษา และ วิจัยเกี่ยวกับการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์เข้ามามีใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับ ผู้เรียนให้มากที่สุด โดยคำนึงถึงประ โยชน์ของผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งนับได้ว่าเป็นประ โยชน์ต่อ กระบวนการเรียนการสอนในปัจจุบัน ได้เป็นอย่างดี