

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ วิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้แบ่งรายละเอียดต่าง ๆ ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรวิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น
- 2.2 แนวความคิดพื้นฐานในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้หรือสื่อการศึกษา
- 2.3 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้
- 2.4 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้
- 2.5 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้
- 2.6 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้
- 2.7 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้
- 2.8 การเลือกใช้โปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้
- 2.9 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
- 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 หลักสูตรวิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สาขาวิชาช่างยนต์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2556 ได้กำหนดเนื้อหาหลักสูตรไว้ดังนี้

##### 2.1.1 หลักการของหลักสูตร

2.1.1.1 เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลังมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่าด้านวิชาชีพ ที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ และประชาคมอาเซียน เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและการประกอบอาชีพอิสระ

2.1.1.2 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เน้นสมรรถนะเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติจริงสามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเทียบโอนผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการ และสถานประกอบอาชีพอิสระ

2.1.1.3 เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน

2.1.1.4 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา สถานประกอบการ ชุมชนและท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการ และสอดคล้องกับสภาพยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

## 2.1.2 จุดหมายของหลักสูตร

2.1.2.1 เพื่อให้มีความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในงานอาชีพสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ สามารถนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในงานอาชีพไปปฏิบัติงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ เลือกวิถีการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน สร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่นและประเทศชาติ

2.1.2.2 เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดการและพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้า อยู่เสมอ

2.1.2.3 เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี โดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเอง และผู้อื่น

2.1.2.4 เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน การต่อต้านความรุนแรง และสารเสพติด มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น มีจิตสำนึกด้านปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

2.1.2.5 เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรม และวินัยในตนเอง มีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ เหมาะสมกับงานอาชีพ

2.1.2.6 เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคม การเมืองของประเทศและโลกมีความรักชาติ สำนึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ดำรงรักษาไว้ซึ่งความมั่นคง

ของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์  
เป็นประมุข

### 2.1.3 จุดประสงค์รายวิชา

2.1.3.1 รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเขียนแบบเทคนิค การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์  
เขียนแบบ

2.1.3.2 มีทักษะเกี่ยวกับการอ่านแบบและเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้นเกี่ยวกับ ภาพฉาย  
ภาพตัด และภาพสามมิติ ตามมาตรฐานเขียนแบบเทคนิค

2.1.3.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ เป็นระเบียบ  
สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

### 2.1.4 สมรรถนะรายวิชา

2.1.4.1 แสดงวิธีการเขียนแบบเทคนิค การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์เขียนแบบ

2.1.4.2 อ่านและเขียนแบบภาพชิ้นส่วนสองมิติ

2.1.4.3 อ่านและเขียนแบบภาพสามมิติ

2.1.4.4 เขียนภาพฉาย ภาพช่วยและภาพตัด

### 2.1.5 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการอ่านแบบ เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น การใช้และ  
การบำรุงรักษาเครื่องมือเขียนแบบ มาตรฐานงานเขียนแบบเทคนิค เส้น ตัวเลข ตัวอักษร การสร้างรูป  
เรขาคณิต การกำหนดขนาดของมิติ มาตรฐานส่วน ภาพสามมิติ หลักการฉายภาพมุมที่ 1 และมุมที่ 3  
ภาพสเกตช์ ภาพตัดและสัญลักษณ์เบื้องต้น ในงานช่างอุตสาหกรรม

## 2.2 แนวความคิดพื้นฐานในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้หรือสื่อการศึกษาสร้างสรรค์

วัชรพล วิบูลยศรี (2556 : 97) ได้กล่าวถึง สื่อการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาขึ้นตาม  
ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทสำคัญในการจัด  
การเรียนการสอน โดยผสมผสานสื่อมัลติมีเดียหลากหลายรูปแบบแล้วนำเสนอและควบคุมด้วยระบบ  
คอมพิวเตอร์ซึ่งต่อกันเป็นระบบเครือข่ายหรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และเรียกชื่อลักษณะนี้ว่า  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-assisted instruction)

เชมณัฐ มิ่งศิริธรรม (2559 : 11 - 12) ได้กล่าวถึงสื่อการศึกษาสร้างสรรค์ไว้ว่า แนวความคิด  
พื้นฐานที่ทำให้เกิดสื่อการศึกษาสร้างสรรค์

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล จากที่เราได้เคยศึกษาทางด้านจิตวิทยาเกี่ยวกับมนุษย์นั้น  
พบว่า มีความแตกต่างกันทั้งด้านร่างกาย และด้านสติปัญญา ความคิด และความรู้สึก การรับรู้ และ

การเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนจึงควรจัดให้สอดคล้องกับผู้เรียน เช่น ความถนัด ความสนใจ ความสามารถของแต่ละคน อัตราการเรียนรู้เร็วช้าของแต่ละคน เช่น ผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็ว จะได้ศึกษาค้นคว้าต่อไป โดยไม่ต้องเสียเวลา ส่วนผู้เรียนช้าก็สามารถเรียนได้ตามอัตราการเรียนรู้ของตนโดยไม่เกิดปมด้อย นอกจากนี้ยังสามารถตอบสนองทั้งด้านรูปแบบของแต่ละคน ซึ่งแนวคิดเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้ เป็นผลให้เกิดสื่อการศึกษาที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจด้วยตนเอง

2. การเพิ่มปริมาณของผู้เรียนเป็นไปอย่างรวดเร็วทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ทำให้ผู้สอนต้องหาสื่อการศึกษาใหม่ ๆ มาใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้นในเวลาจำกัด

3. การเรียนรู้ของผู้เรียนมีแนวโน้มในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ตามแนวคิดสมัยใหม่ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สื่อการศึกษาต้องสามารถตอบสนองการเรียนรู้ตามอัตราตามความสามารถ และตามความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน

4. การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีและการสื่อสารอย่างรวดเร็ว จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวัน ทุกคน ทุกเพศ ทุกวัย ต่างก็มีการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งผ่านคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต ต่างให้ความสำคัญกับการติดต่อสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นผลก่อให้เกิดสื่อการศึกษาสร้างสรรค์ที่ทำให้ผู้เรียนสนใจและเกิดการเรียนรู้

5. การพัฒนาการคิดของผู้เรียน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพของตนเอง ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาประเทศให้มีความก้าวหน้าทันต่อการแข่งขันของนานาชาติ

6. สื่อการศึกษาแบบเดิมๆไม่สามารถตอบสนองและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นรูปแบบของสื่อ คุณภาพ ความน่าสนใจ เป็นต้น

โดยมีการประยุกต์ใช้สื่อ เพื่อให้ตอบสนองกับความต้องการของผู้เรียน โดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. สื่อสร้างสรรค์ประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ (Printed Media) เป็นสื่อการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้น เพื่อสนองการเรียนรู้ตามหลักสูตร หรือสื่อสิ่งพิมพ์ทั่วไป ได้แก่ หนังสืออ่านเพิ่มเติม หนังสือการ์ตูน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น

2. สื่อสร้างสรรค์ประเภทสื่อกิจกรรม (Activities Media) เป็นสื่อประเภทวิธีการที่ใช้ในการฝึกทักษะ ฝึกปฏิบัติ ซึ่งต้องใช้กระบวนการคิด การปฏิบัติ และการประยุกต์ความรู้ของผู้เรียน ได้แก่ เกม ชุดฝึกอบรม ชุดเสริมความรู้ ชุดเรียนรู้ด้วยตนเอง ชุดสื่อผสม เป็นต้น

3. สื่อสร้างสรรค์ประเภทสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Media) เป็นสื่อที่ผลิตหรือพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ควบคู่กับเครื่องมืออุปกรณ์ทางเทคโนโลยี ได้แก่ บทเรียนมัลติมีเดีย, บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI), e-learning, e-book เป็นต้น

4. สื่อสร้างสรรค์ประเภทสื่อใหม่ (New Media) เป็นการสื่อสารในรูปแบบใหม่ที่มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาประกอบการสื่อสาร ทำให้สามารถรับรู้ข่าวสารและโต้ตอบกันได้อย่างรวดเร็ว ได้แก่ Social Media, Social Networking, Virtual Education, m-learning เป็นต้น

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2560 : 7) ได้กล่าวถึงสื่อการสอนกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ไว้ว่า แนวโน้มเรื่องของสื่อการสอนและเทคโนโลยีการศึกษานั้น พบว่า ในหลายประเทศได้มีความพยายามที่จะพัฒนาระบบการศึกษาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนในวงกว้างและการเพิ่มความสะดวก รวดเร็วในการเข้าถึงการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ได้มีการพัฒนาเพื่อรองรับการทำงานในเครื่องมือและอุปกรณ์รูปแบบต่าง ๆ ตามวิวัฒนาการที่แปรเปลี่ยนไป ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ แล็ปท็อป และสมาร์ทโฟน ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าโปรแกรมในการพัฒนาบทเรียนต่าง ๆ มีแนวโน้มจะสนับสนุนการพัฒนาบทเรียนในรูปแบบของโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application) มากขึ้น เพื่อตอบรับอุปกรณ์สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในกลุ่มผู้เรียนศตวรรษที่ 21

กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย (<https://www.slideshare.net/kha00at/adobe-captivate-9>.ออนไลน์) ได้กล่าวถึงสื่อการเรียนรู้ไว้ว่าสื่อ (Media) หมายถึง สื่อหรือการติดต่อให้ถึงกันผ่านช่องทางใดช่องทางหนึ่ง โดยสื่อจะอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อดิจิทัล และสื่อธรรมชาติ ครีเอทีฟ (Creative) หมายถึง สร้างสรรค์ ซึ่งสิ่งที่เกิดขึ้นจะต้องผ่านกระบวนการคิดที่แฝงไปด้วยความคิดหลากหลายรูปแบบโดยเห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ผู้คิดสามารถเลือกความคิดใดความคิดหนึ่งหรือสามารถต่อยอดความคิดที่หลากหลายเป็นความคิดใหม่ โดยอาศัยภูมิความรู้และจินตนาการ สื่อสร้างสรรค์ (Creative Media) หมายถึง สื่อที่เกิดจากกระบวนการของความคิดสร้างสรรค์ เพื่อผลิตเป็นสื่อใหม่ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อดิจิทัล และสื่อธรรมชาติ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม หรือต่อยอดเพื่อเพิ่มมูลค่าจากสื่อที่มีอยู่เดิม โดยมีองค์ประกอบของสื่อ ตัวอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Still Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) วิดีโอ (Video) เสียง (Sound) ในรูปแบบของสื่อคลิปวิดีโอ (Video Clip) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) เว็บไซต์ (Website) มัลติมีเดีย (Multimedia) สื่อปฏิสัมพันธ์ (Interactive Media) ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ สื่อการสอนที่ใช้เทคโนโลยี ทำให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์กันได้ ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันไม่ใช่

คำนี้แล้ว เนื่องจากมีสื่อเกิดขึ้นมากมายและไม่ได้จำกัดอยู่ในคอมพิวเตอร์ สามารถเรียนรู้ได้ทุกอุปกรณ์ จึงให้นิยามว่า สื่อการเรียนรู้ออก

มานิตย์ อาชานอก (<https://sites.google.com/site/suxkarreiyinkarsxnsmayhim/home>.  
ออนไลน์) ได้กล่าวไว้ว่า สื่อการเรียนการสอนสมัยใหม่ หมายถึง สิ่งที่เป็นตัวกลางที่มีความสำคัญ  
ในกระบวนการเรียนรู้ในยุคโลกาภิวัตน์หรือในยุคที่เต็มไปด้วย ICT เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสาร  
ต่าง ๆ โดยเครื่องมือเหล่านี้ ช่วยสร้างสีสันดึงดูดใจ เปิดโลกการเรียนรู้กว้างไกลต่อผู้เรียนมากยิ่งขึ้น  
ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ จะส่งผลโดยตรงถึงตัวผู้เรียนเองทำให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม  
เปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนรู้ พฤติกรรมในที่นี่หมายถึง ลักษณะในการเรียนจะมีความอยากรู้อยากเห็นมาก  
ยิ่งขึ้น เพราะสิ่งที่เห็นอยู่นั้นถือเป็นสิ่งที่แปลกใหม่และแปลกตาสำหรับเด็กนักเรียน โดยสื่อการเรียน  
การสอนที่ครูนำมาสอนส่วนใหญ่แล้วมักจะเป็นสิ่งที่ทันสมัยมีการพัฒนาไปตามการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ  
อย่างไม่หยุดยั้ง ซึ่งครูผู้สอนหรือนักวิชาการจะเรียกชื่อสื่อการสอนเหล่านี้แตกต่างกันออกไป อย่างเช่น  
โสตทัศนูปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าทั้งสื่อการเรียน  
การสอนและสื่อการเรียนการสอนสมัยใหม่มีความหมายที่ใกล้เคียงกันจะแตกต่างกันตรงที่เครื่องมือที่ใช้  
เป็นตัวกลางในการเรียนการสอนนั้นไม่เหมือนกัน ในส่วนของสื่อการเรียนการสอนแบบเดิมนั้น จะเป็น  
สื่อที่ไม่หลากหลาย อาจจะไม่มีความทันสมัยไม่น่าสนใจ อย่างเช่น ภาพ เสียง หรือสื่ออะไรที่เก่า ๆ แต่  
สำหรับสื่อการเรียนการสอนสมัยใหม่นั้น ส่วนมากแล้วจะเป็นสื่อที่มีการนำนวัตกรรมเทคโนโลยี ITC  
ต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความสนใจอยากที่จะเรียนมากขึ้น อย่างเช่น สื่อ CAI บทเรียน  
ออนไลน์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

จากแนวความคิดของนักวิชาการสรุปว่า แนวความคิดพื้นฐานในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออก  
รูปแบบใหม่ที่มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาประกอบการสื่อสาร ทำให้สามารถรับรู้ข่าวสารและ  
โต้ตอบกันได้อย่างรวดเร็ว โดยการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายการเรียนรู้ที่ขยายตัวกว้างออกไปจากสังคม  
โรงเรียนสู่สังคมเครือข่าย ได้แก่ Social Network) ผ่านทางสื่อสังคมที่เรียกว่า “Social Media”  
ในรูปแบบเทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (M-Learning) และรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
(CAI) เป็นต้น เพื่อรองรับการทำงานในเครื่องมือและอุปกรณ์รูปแบบต่าง ๆ ตามวิวัฒนาการที่  
แปรเปลี่ยนไป ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ แล็ปท็อป และสมาร์ตโฟน ในรูปแบบของบทเรียนและ  
โมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application) ทั้งยังสอดคล้องกับทฤษฎีของ เลิศบำรุงชัย (2560 :  
ออนไลน์) ที่กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ สื่อการสอนที่ใช้เทคโนโลยี ทำให้เกิดการ  
มีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันไม่ใช่คำนี้แล้ว เนื่องจากมีสื่อเกิดขึ้น  
มากมายและไม่ได้จำกัดอยู่ในคอมพิวเตอร์ สามารถเรียนรู้ได้ทุกอุปกรณ์ ให้นิยามว่า สื่อการเรียนรู้ออก

## 2.3 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้

ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ได้ให้ความหมายตามการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีทั้งทางด้าน Hardware และ Software จากเดิมที่เป็นโปรแกรมมาเป็นรูปแบบใหม่ที่เรียกว่า “Applications” ซึ่งสามารถเรียนรู้ผ่านรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และ Applications บทเรียนช่วยสอนรูปแบบเทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (M-Learning) ได้โดยมีนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2553 : 59) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่อาศัยคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีระดับสูงมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อหรือเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้โดยจัดเนื้อหาสาระหรือประสบการณ์สำหรับผู้เรียนได้เรียนรู้ อาจจัดเป็นลักษณะบทเรียนหน่วยการเรียนรู้หรือโปรแกรมการเรียนรู้ ฯลฯ

สำลี รักสุทธี (2553 : 149) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อการสอน โดยเขียนหรือจัดสร้างขึ้นตามจุดประสงค์ของบทเรียน เพื่อนำเสนอเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์นั้น ๆ ซึ่งอาจเป็นกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ โดยการรวมด้วยภาพการทำงานของคอมพิวเตอร์ และโครงสร้างที่พึงประสงค์ของบทเรียนแบบโปรแกรมเข้าด้วยกัน ครูผู้สอนจึงทำหน้าที่ในฐานะนักวิชาการที่ต้องออกแบบบทเรียนเตรียมเนื้อหาและประสานงานเกี่ยวกับผู้เกี่ยวข้องในการผลิตบทเรียนและให้บริการ

เกริก ท่วมกลาง และ จินตนา ท่วมกลาง (2555 : 93) ได้ให้ความหมายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) คือการใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล โดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระ และฝึกจากคอมพิวเตอร์ตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระที่กำหนด ตามอัตราความสามารถของแต่ละคนเป็นการตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้ตามความสามารถ นิยมใช้ชื่อย่อว่า CAI

วัชรพล วิบูลยศรีน (2556 : 99) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่นำเสนอสื่อมัลติมีเดียเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะถ่ายทอดเนื้อหาสาระความรู้ที่คล้ายคลึงกับการเรียนการสอนในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถ ทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียน

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2557 : 192 – 193) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อ

ถ่ายทอดเนื้อหาของบทเรียนหรือองค์ความรู้ ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละเอียดจนภาพ เนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถดึงดูด ความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ในลักษณะตัวต่อตัว โดยผู้เรียน จะเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับ (feedback) อย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่าง ผู้เรียนได้ตลอดเวลา ผู้สอนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปช่วยการสอนของตนได้อย่าง มีประสิทธิภาพ เพราะมีงานวิจัยหลายชิ้นสนับสนุนว่า ผู้เรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนจะใช้เวลา เพียงสองในสามของผู้เรียนที่เรียนด้วยตนเอง โดยปราศจากข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่ใน การศึกษา โดยเฉพาะผู้เรียนอ่อนสามารถใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนเพิ่มเติม นอกเวลาได้อย่างไม่จำกัด

อนูวัตติ คุณแก้ว (2559 : 45) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนรู้ ที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน โดยการตอบสนองผู้เรียน เมื่อผู้เรียนตอบคำถามก็จะมีข้อมูลกลับมาทันที ทั้งภาพ สี เสียง มีการเคลื่อนไหว ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนมีความสนุกสนาน ได้รับความสนใจ ผู้เรียนสามารถ เรียนด้วยตนเอง มีโอกาสทบทวน เมื่อไม่เข้าใจ ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย คำชี้แจง เนื้อหา ตัวอย่าง แบบฝึกหัด การตรวจให้คะแนน และคำเฉลย

กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย (<https://www.slideshare.net/kha00at/adobe-captivate-9> : ออนไลน์) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ สื่อการสอนที่ใช้เทคโนโลยีทำให้เกิดการมี ปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์

จากแนวความคิดของนักวิชาการ สรุปว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่นำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และ Applications บทเรียนช่วยสอนรูปแบบเทคโนโลยีการเรียนรู แบบเคลื่อนที่ นำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์ แล็ปท็อป และสมาร์ทโฟน ทั้งในรูปแบบออนไลน์ (Online) และออฟไลน์ (Offline) ที่ตอบสนองการเรียนรู้ตามอัตภาพตามความสามารถ และตามความสนใจของ ผู้เรียนได้ทุกที่ และทุกเวลา

## 2.4 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2553 : 60 - 62) ได้กล่าวไว้ว่า ประโยชน์ของการใช้ คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้

1. ใช้เพื่อบริหารจัดการในชั้นเรียน (Classroom Management)



1.1 เช่น เก็บข้อมูลสถิติรวมทั้งระเบียบสะสมของผู้เรียนเพื่อให้การช่วยเหลือเด็กเป็นรายบุคคล

1.2 ใช้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองเตรียมงานด้านการสอน เช่น ใบความรู้ ใบงาน ข้อทดสอบ ฯลฯ

1.3 สร้างเครือข่ายฐานข้อมูลนักเรียน เช่น แฟ้มสะสมงานนักเรียน (Electronic Portfolio) ฯลฯ

2. ใช้ในการจัดการเรียนการสอน (Instruction) เช่น

2.1 การนำเสนอผลงาน (Presentation) ของผู้สอน

2.1.1 ในลักษณะสื่อประสม (Multimedia) เพื่อให้เกิดความตื่นตัวและความสนใจ เช่น เสียงเพลง ภาพเคลื่อนไหวในวิดีโอ กราฟสถิติ รูปภาพ ภาพถ่าย ฯลฯ

2.1.2 ในลักษณะการจำลองสถานการณ์หรือการจำลองแบบ (Simulation) ซึ่งเป็นเรื่องยากที่จะอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย เช่น ผลกระทบในการลดลงของภูเขาไฟ แนวโน้มการศึกษาต่อของผู้เรียน ฯลฯ

2.2 การนำเสนอผลงาน (Presentation) ของผู้เรียน

2.2.1 ในลักษณะการจัดทำรายงาน โครงงาน ชิ้นงานรายบุคคลหรือรายกลุ่ม เช่น การนำเสนอโดยโปรแกรม Microsoft PowerPoint, Microsoft Excel, Microsoft Word ฯลฯ

2.2.2 ในลักษณะการนำเสนอผลการทดลอง การสาธิตโครงงานรายบุคคลหรือรายกลุ่ม เช่น การสร้างภาพโฆษณาสินค้า การนำเสนอชีวิตสัตว์ ฯลฯ

2.2.3 การสาธิต (Demonstration) เป็นการช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้และเข้าใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ ง่ายขึ้น เพราะมีสื่อหลายมิติ (Hypermedia) และข้อความหลากหลายมิติ (Hypertext) ที่ทำได้ง่ายและสวยงามน่าสนใจมาช่วยให้เลือกใช้ ส่วนใหญ่ใช้ในเรื่องเกี่ยวกับการทดลองทางวิทยาศาสตร์หรือการทดลองตามทฤษฎีคณิตศาสตร์ เช่น การหักเหของแสง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การโคจรของระบบสุริยะจักรวาล โครงสร้างของอะตอม การหาปริมาตร ฯลฯ

2.2.4 การแสวงหาความรู้ หรือการสืบค้นข้อมูลประกอบการสอน เช่น การค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ตในการจัดทำแผนการเรียนรู้ การหาข้อมูลต่าง ๆ ประกอบการสอนแต่ละหน่วยการเรียน ฯลฯ

2.2.5 การให้ข้อมูลย้อนกลับ การทดสอบ (Feedback /Testing) ตามหลักของการเรียนรู้ นั้น การสะท้อนข้อมูลย้อนกลับอย่างรวดเร็วจากโปรแกรมทดสอบด้วยตนเองในทันทีทันใดจะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งตัวผู้สอน และผู้เรียนให้ร่วมกันตัดสินใจว่าจะปรับปรุงแก้ไขอย่างไร

### 3. ใช้ในการเรียนรู้ของผู้เรียน (Student Learning) เช่น

3.1 การติดต่อสื่อสาร (Communication) เช่น การใช้ e-mail การเขียนโน้ต ฯลฯ

3.2 การสืบค้น (Inquiry) เช่น การค้นหาข้อมูลสถิติ อ้างอิงหลักฐานของเรื่องราวในเว็บไซต์ต่าง ๆ จาก อินเทอร์เน็ต ซีดีรอม ฯลฯ

3.3 การแสดงความรู้สึก (Expression) เช่น การแสดงความสามารถในการนำเสนอผล การเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างหลากหลายมิติ การนำเสนอผลงานในลักษณะมัลติมีเดียจากโปรแกรม Microsoft PowerPoint ฯลฯ

3.4 การสร้างองค์ความรู้ (Construction) เช่น การสรุปผลที่ได้จากการค้นคว้าทดลอง การประดิษฐ์ของเล่น การสรุปผลการเรียนรู้จากเกมจำลองสถานการณ์การทำงานแนวโน้มจากข้อมูลในอดีตและปัจจุบัน ฯลฯ

วัชรพล วิบูลยศรีน (2556 : 109) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนการสอนสามารถพัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง โดยเฉพาะ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นของผู้เรียนและความคงทนในการจำที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาสาระที่ได้รับมาจากการเรียนรู้ยาวนานขึ้น

ประกอบ กรณีกิจ เนาวนิตย์ สงคราม และจินตวีร์ คล้ายสังข์ (2557 : 291) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาที่สะดวกในการเรียนน้อย

เขมณัญญ์ มิ่งศิริธรรม (2559 : 12 - 13) ได้กล่าวถึงสื่อการศึกษาเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก เพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ สร้างสถานการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน กระตุ้นให้เกิดการพัฒนา ศักยภาพ การเรียนรู้ ตลอดจนเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมให้แก่ผู้เรียน สื่อการเรียนรู้ในยุคปัจจุบันมีอิทธิพลสูงต่อการกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และให้คุณประโยชน์ (กรมวิชาการ, 2545) ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดในสิ่งที่เรียนได้ง่ายและเร็วขึ้น

2. ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นสิ่งที่กำลังเรียนเป็นรูปธรรม เชื่อมโยงสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียนสู่การเรียนรู้ เป็นกระบวนการ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และสามารถ บูรณาการสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้เชื่อมโยงกัน

3. ส่งเสริมการมีกิจกรรมร่วมกันระหว่างผู้เรียน สร้างสภาพแวดล้อมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่แปลกใหม่ กระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มขึ้น

4. ช่วยให้ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ในหลายมิติจากสื่อที่หลากหลาย รู้วิธีการใช้สื่อและแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อการค้นคว้าเพิ่มเติม และเชื่อมโยงโลกที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียนให้เข้ามาสู่การเรียนรู้ของผู้เรียน

จากแนวความคิดของนักวิชาการสรุปว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนและผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม แสวงหาความรู้ ฝึกทักษะ ประเมินผลการเรียนรู้ และทราบผลการเรียนรู้ ผลการทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง ทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ที่สามารถพัฒนาผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนได้ หรือผู้เรียนที่ขาดโอกาสในการเรียนรู้ตามเวลาที่กำหนด ได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ทันเพื่อน พร้อมทั้งผู้เรียนสามารถเรียนผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่นคอมพิวเตอร์ แล็ปท็อป และสมาร์ตโฟน ทั้งในรูปแบบออนไลน์ (Online) และออฟไลน์ (Offline) ได้

## 2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2553 : 72) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ว่าดังนี้

1. การใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสะดวกเพราะสามารถจัดเก็บในที่เดียวกันได้ สามารถถอนโปรแกรมและติดตั้งโปรแกรมได้สะดวกเพราะมีผู้รับผิดชอบในห้องปฏิบัติการ
2. นักเรียนสามารถทำงานเกี่ยวกับกิจกรรมด้านคอมพิวเตอร์ที่เหมือนกันพร้อม ๆ กันได้
3. ครูผู้สอนและครูผู้รับผิดชอบห้องปฏิบัติการ ร่วมกันช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาคล้ายกัน
4. มีความสะดวกในการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ซึ่งสามารถทำงานร่วมกันได้ โดยใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกันได้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองจากมุมการเรียนรู้ได้เช่น การอ่านเอกสาร ฝึกวาดภาพ ฝึกแป้นพิมพ์ สร้างวารสาร ทำป้ายประกาศ ค้นหาศัพท์ ทำหนังสือพิมพ์ ฯลฯ

ส่วนข้อจำกัด ได้กล่าวถึง การวางแผนการใช้คอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพ สามารถกระทำได้หลายวิธี การบูรณาการกับชั้นเรียนเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้การใช้คอมพิวเตอร์คุ้มค่าด้านการเคลื่อนย้ายบุคลากรไปที่ศูนย์ เพราะกลุ่มโรงเรียนส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ที่ไม่สะดวกต่อการเดินทางนอกจากได้วางแผนการใช้ห้องคอมพิวเตอร์แล้วอย่างดี

สำลี รักสุทธี (2553 : 149 - 150) ได้กล่าวไว้ว่า ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ตอบสนองการเรียนรู้ส่วนบุคคลได้ ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามระดับความสามารถ และอัตราความเร็วตามต้องการ
2. สามารถจูงใจในการเรียนโดยการใช้สี เสียง และภาพรวมทั้งการออกแบบโปรแกรมที่น่าสนใจ

3. สามารถโต้ตอบหรือให้ผลป้อนกลับทันที
4. มีความเป็นอิสระ และเป็นส่วนตัวในการเรียนรู้
5. ช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจดี
6. เป็นการประหยัดและไม่เป็นอันตราย หากมีข้อผิดพลาด
7. สามารถเก็บข้อมูลการใช้บทเรียน และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้อย่างเป็นระบบและรวดเร็ว

เกริก ท่วมกลาง และ จินตนา ท่วมกลาง (2555 : 95) ได้กล่าวถึง ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า ถูกนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในหลายรูปแบบ และสามารถตอบสนองความสนใจของผู้เรียน ทั้งภาพ แสง สี เสียง ข้อความ ที่สื่อให้เกิดการเรียนรู้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงมีข้อดี ดังนี้

1. มีเทคนิคนำเสนอ สี เสียง ภาพ ภาพเคลื่อนไหวดึงดูดความสนใจ
2. การนำเสนอเนื้อหาสาระได้หลายรูปแบบน่าสนใจ
3. ฝึกกิจกรรมที่ซับซ้อนยากแก่การสอนปฏิบัติจริงได้ดี
4. สอนทักษะที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายได้ดี
5. มีความเร็วในการโต้ตอบผู้เรียนแต่ละคน เสริมให้อ่านเรียนรู้มากขึ้น
6. มีความสามารถในการจำลอง บันทึกการทำกิจกรรมและนำกลับมาใช้ใหม่ได้
7. กระตุ้นความรู้สึของผู้เรียนเนื่องจากมีความแปลกใหม่ในการนำเสนอ
8. ผู้เรียนมีความเป็นส่วนตัวในการเรียนแต่ละคน
9. ผู้เรียนเลือกเวลาเรียนได้ตามต้องการ
10. คอมพิวเตอร์ปราศจากอารมณ์ไม่มีความเหนื่อยล้า

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถูกนำมาใช้งานในหลายรูปแบบ ทั้งด้านการเรียนการสอน ด้านธุรกิจ ด้านการนำเสนอผลงาน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นสื่อที่ถูกนำมาใช้ทดแทนสำหรับโรงเรียนที่ขาดแคลนครู หรือสอนเนื้อหาที่ยากแทนการอ่านหรือการศึกษาจากเอกสาร แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็มีข้อจำกัด ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ราคาแพง อุปกรณ์ค่อนข้างมาก
2. โปรแกรมการเรียนรู้มีคุณภาพค่อนข้างจำกัด
3. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องจัดทำหลายขั้นตอน
4. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลงทุนสูง
5. การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้เวลา

6. ความซับซ้อนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำให้ยากต่อการเรียนรู้ได้ดี
7. ครูใช้คอมพิวเตอร์มีความรู้ไม่เพียงพอ
8. บางโรงเรียนมีเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอ
9. ครูผู้สอนบางคนไม่ชอบการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์
10. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ดี

จากแนวความคิดของนักวิชาการสรุปว่า ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในปัจจุบันได้อำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนทุกคนไม่ว่าจะเป็นด้านการสื่อสาร การเรียนการสอน ที่ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์ประเภทคอมพิวเตอร์ แล็ปท็อป และสมาร์ตโฟน ทั้งในรูปแบบออนไลน์ (Online) และออฟไลน์ (Offline) ได้ตามความต้องการและมีอิสระที่จะเลือกเรียนรู้และรับรู้ โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา สถานที่ ในการเรียนรู้ ที่สะดวกสบายไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่ที่ไหนก็สามารถติดตามข่าวสาร หรือเรียนรู้ได้อย่างไร้ขอบเขต เพียงแค่ผู้สอนจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้และผู้เรียนมีความพร้อมด้านอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้

## 2.6 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้

กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย (<https://www.slideshare.net/kha00at/adobe-captivate-9>. ออนไลน์) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของสื่อเพื่อการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

1. การออกแบบ กระบวนการสอน สามารถสนองความต้องการในการเรียนด้วยตนเองได้ มีความสะดวกสำหรับการเรียนด้วยตนเอง
2. สามารถสนองความต้องการในการเรียนด้วยตนเองได้ มีการยืดหยุ่นในเรื่องเวลา มีอิสระในการเลือกสถานที่เรียน การมีอิสระในการเลือกเนื้อหาและการเรียน การวินิจฉัย การเรียนซ่อมเสริม และการยกเว้น การมีอิสระในการเลือกรูปแบบการเรียน
3. มีความสะดวกสำหรับการเรียนด้วยตนเอง มีวิธีการใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างอิสระ มีคำแนะนำการเรียนและเนื้อหาเสริม มีความสมบูรณ์ในตัวเอง โดยยึดหลักการสอน ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเองตั้งแต่ต้นจนจบ มีความยืดหยุ่นในเรื่องเวลาการเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนเมื่อใด และนานเท่าใดก็ได้ มีอิสระในการเลือกสถานที่เรียน และบทเรียนต้องมีขนาดกะทัดรัด สะดวกต่อการพกพา มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน สามารถตอบสนอง ได้ตอบบอกผลการตอบสนองแก่ผู้เรียนได้ทันที มีการสื่อสารที่กระชับระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน โดยผู้เรียนต้องรู้ว่ากำลังทำอะไร
4. มีการออกแบบกระบวนการสอน การนำเข้าสู่บทเรียนแสดงให้เห็นความคิดรวบยอด และสร้างความสนใจ การสอนการนำเสนอเนื้อหาออกแบบสื่อและเนื้อหาอย่างเหมาะสมลงตัว การเสริม

ความเข้าใจมีกิจกรรม เกม หรือแบบฝึกหัด การสรุปบทเรียน สรุปประเด็นสำคัญ และทบทวนบทเรียน การทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยการใช้ข้อทดสอบ

ยานนาเวศ วิทยาคม (<http://68yn.blogspot.com/2013/11/cai.html>.ออนไลน์) ได้กล่าวว่า โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งได้ 4 แบบ ดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างแบบเชิงเส้น ( Linear Type) เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่ง่ายที่สุดในการจัดเฟรมเนื้อหา เฟรมคำถาม และเฟรมกิจกรรม แต่ละเฟรมจะเรียงตามลำดับตั้งแต่ต้นจนจบในลักษณะเชิงเส้น โดยไม่มีการกระโดดข้ามไปยังส่วนอื่นที่ไม่เกี่ยวข้อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีโครงสร้างแบบนี้ จึงใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ใด ๆ จัดการก็ได้ นับตั้งแต่โปรแกรมประเภทนำเสนอข้อมูล จนถึงระบบนิพนธ์บทเรียน

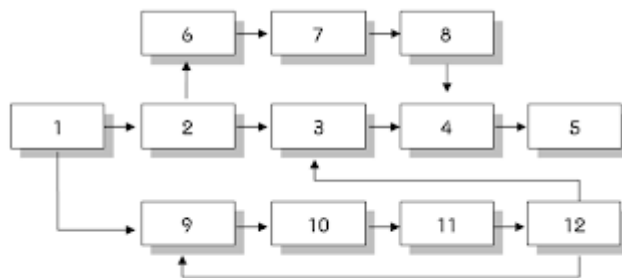


ข้อเสียของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบนี้ คือ ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ง่าย เมื่อเรียนซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จึงทำให้เกิดความเบื่อหน่าย และไม่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลเท่าที่ควร

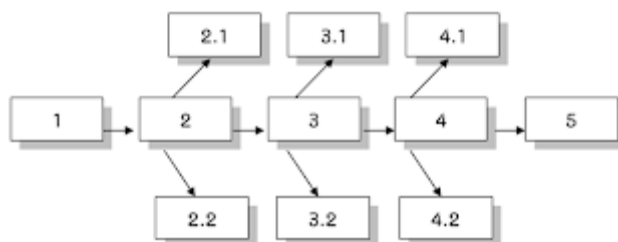
แม้ว่าแบบเชิงเส้นจะเป็นโครงสร้างที่ง่าย แต่เหมาะสำหรับนำเสนอเนื้อหาสำหรับเด็กเล็ก หรือเป็นบทเรียนเริ่มแรกสำหรับกลุ่มผู้ใช้ยังไม่มีประสบการณ์มากนัก นอกจากนี้ยังใช้ได้ผลดีกับเนื้อหาที่มีลักษณะคงที่ หรือเป็นข้อมูลความจริง (Fact) เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาประเภทนี้ไม่ต้องการแง่มุมในการนำเสนอมากนัก

2. โครงสร้างแบบสาขา (Branching Type) ลักษณะของโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา เป็นโครงสร้างที่ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกทางเดินของบทเรียน การเปลี่ยนเส้นทางของบทเรียนขึ้นอยู่กับผลของการปฏิสัมพันธ์ที่ผู้เรียนมีต่อบทเรียน ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูก หรือทำแบบทดสอบผ่านตามเกณฑ์ จะได้รับเนื้อหาแตกต่างจากผู้เรียนที่ไม่ประสบความสำเร็จในการตอบคำถามบทเรียน หรือไม่ผ่านการทดสอบ ลักษณะของโครงสร้างจึงแตกสาขาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามความต้องการของผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีโครงสร้างแบบสาขา จึงสร้างได้ยากกว่าแบบเชิงเส้น แต่มีข้อดี คือ สามารถตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดีกว่า บทเรียนแบบสาขาแบ่งออกได้ 2 ชนิด ได้แก่ ชนิดสมบูรณ์ และชนิดไม่สมบูรณ์ ความแตกต่างระหว่างบทเรียนแบบสาขาทั้งสองชนิดอยู่ที่วิธีการจัดการเนื้อหาบทเรียน ชนิดสมบูรณ์จะมีเนื้อหาแต่ละเฟรมครบ

สมบูรณ์ ซึ่งเฟรมทั้งหมดจะถูกเชื่อมขนานกันเป็นบทเรียนตามทีออกแบบไว้ชนิดสมบูรณ์ โครงสร้างของบทเรียนแบบสาขา (Branching Type) ชนิดสมบูรณ์



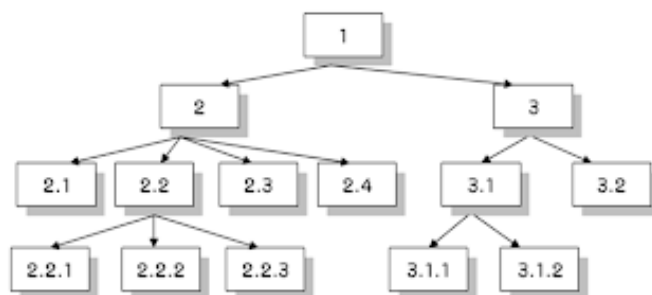
ส่วนชนิดไม่สมบูรณ์ จะแบ่งเนื้อหาออกเป็นเฟรมหลัก และเฟรมย่อย โดยที่เฟรมหลักจะบรรจุเนื้อหาส่วนที่สำคัญๆ ในขณะที่เฟรมย่อยบรรจุเนื้อหาส่วนขยาย หรือรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง เฟรมหลักหนึ่งเฟรมอาจประกอบด้วยเฟรมย่อยหลายเฟรมก็ได้ หลังจากนั้นจึงนำมาเชื่อมโยงกับเฟรมหลักโดยใช้วิธีการต่างๆ เช่น ไฮเปอร์ลิงค์ (Hyperlink)



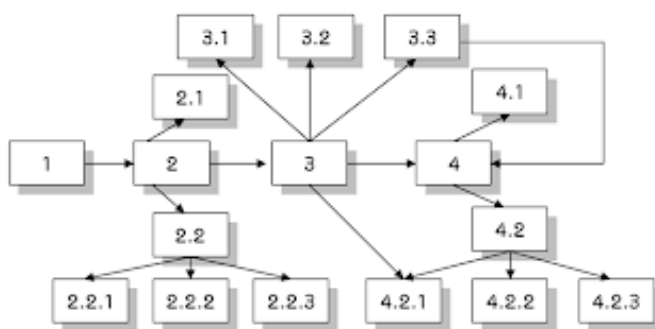
ผังโครงสร้างแบบสาขา จึงเหมาะสำหรับนำเสนอเนื้อหาที่ซับซ้อน และยากต่อความเข้าใจ ที่มีแง่มุมในการนำเสนอหลากหลาย นอกจากนี้ยังเหมาะสำหรับเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กัน เพื่อส่งเสริมความเข้าใจให้ผู้เรียนด้วยวิธีการต่างๆ อย่างไรก็ตาม โครงสร้างแบบสาขาจัดว่าเป็นโครงสร้างที่เป็นธรรมชาติในการตอบสนองต่อการเรียนรู้แบบเอกัตบุคคล จึงสามารถใช้กับเนื้อหาได้ทุกระดับ

3. โครงสร้างของบทเรียนแบบลำดับชั้น (Hierarchical Type) โครงสร้างแบบนี้ลักษณะคล้ายกับรายการเมนูทางเลือก ที่แบ่งออกเป็นรายการหลัก และรายการย่อย ลักษณะเป็นลำดับชั้นเหมือนรูปทรงปิรามิด ใช้กับเนื้อหาที่แบ่งเป็นหมวดหมู่ และมีอิสระต่อกัน ความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนมีค่อนข้างน้อย สามารถเลือกเรียนส่วนใดส่วนหนึ่งก่อนก็ได้โดยไม่มีผลถึงส่วนอื่น ๆ ที่เหลือ จัดว่าเป็นโครงสร้างที่ง่ายกว่าแบบสาขา สามารถตอบสนองต่อความต้องการผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะเลือกเรียนส่วนใดส่วนหนึ่งก่อนก็ได้หรือจะเลือกทำกิจกรรมใด ๆ ก่อนก็ได้ โดยไม่มีผลต่อบทเรียน บทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาทั่ว ๆ ไป โดยไม่ระบุกลุ่มเป้าหมายจึงมักจะยึดโครงสร้างแบบลำดับชั้นเป็นหลักในการนำเสนอ อย่างไรก็ตามโครงสร้างแบบนี้ก็สามารถใช้ได้กับเนื้อหาตามหลักสูตรที่มีความสัมพันธ์กันมากนัก เพื่อให้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียน



4. โครงสร้างของบทเรียนแบบผสม (Composite Type) โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผสม มีลักษณะผสมผสานกันระหว่างโครงสร้างทั้ง 3 แบบดังกล่าวข้างต้น บทเรียนบางส่วนอาจนำเสนอในลักษณะเชิงเส้น กรณีที่เป็นเนื้อหาเชิงทฤษฎี บางส่วนอาจนำเสนอในแบบสาขา กรณีที่ต้องการสร้างเสริมโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และบางส่วนอาจนำเสนอในแบบลำดับชั้นกรณีที่เป็นรายการทางเลือก ทั้งนี้เพื่อประยุกต์ใช้จุดเด่นของโครงสร้างแต่ละรูปแบบ โดยพิจารณาถึงเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียนเป็นหลักกว่าส่วนใดจะใช้โครงสร้างแบบใด โครงสร้างแบบผสมจึงไม่มีรูปแบบตายตัว



เกณฑ์การพิจารณาเลือกแบบของโครงสร้างบทเรียน เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ จึงอยู่ที่ลักษณะเนื้อหา และกลุ่มเป้าหมายที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสำคัญมากกว่าประเด็นอื่น ๆ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นผลสรุปจากการวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเทียบกับวิธีการสอนแบบปกติ หรือเปรียบเทียบกับวิธีการสอนแบบอื่น ๆ



2. เวลาเรียนของผู้เรียนลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับผลการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน โดยเฉพาะผู้เรียนที่เก่ง จะไม่เสียเวลาคอยเพื่อนร่วมชั้นเรียน

3. ความสนใจของผู้เรียนสูงขึ้น เมื่อเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะผู้เรียนที่ค่อนข้างช้า จะมีผลสัมฤทธิ์มากกว่าผลสัมฤทธิ์จากวิธีการเรียนแบบปกติ

4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง โดยมีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์มากกว่าสื่อการเรียนการสอนประเภทอื่น ๆ

5. ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมบทเรียนด้วยตนเอง นับตั้งแต่การจัดการบทเรียน เลือกกิจกรรมที่ตนเองถนัด จนถึงการประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง ทำให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนอได้รวดเร็วฉับไว การย้อนกลับ หรือข้ามบทเรียนไปข้างหน้าทำได้ง่าย และสะดวก นอกจากนี้สื่อที่ใช้เก็บบันทึกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความจุสูง เช่น ซีดีรอมแผ่นหนึ่งสามารถเก็บบันทึกข้อมูลได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า

7. สามารถนำเสนอกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ภาพ 3 มิติ และภาพโครงร่างซับซ้อนประกอบบทเรียนได้ นอกจากนี้ ยังใช้เสียงประกอบบทเรียนในลักษณะของสื่อประสมได้ ทั้งเสียงบรรยาย เสียงดนตรี และเสียงพิเศษ (Sound Effect)

8. ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่ สามารถนำติดตัวไปเรียนในสถานที่ต่างๆ ได้สะดวกตามความต้องการ อีกทั้งยังสามารถเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เช่น บทเรียนWEI/WBT

จากแนวคิดของนักวิชาการสรุปได้ว่า ผู้วิจัยเลือกใช้ผังโครงสร้างแบบสาขา มีรายการเมนูทางเลือก ที่แบ่งออกเป็นรายการหลัก และรายการย่อย ใช้กับเนื้อหาที่แบ่งเป็นหมวดหมู่ และมีอิสระต่อกัน ความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนมีค่อนข้างน้อย สามารถเลือกเรียนส่วนใดส่วนหนึ่งหรือจะเลือกทำกิจกรรมใด ๆ ก่อนก็ได้ โดยไม่มีผลต่อบทเรียน และส่วนอื่น ๆ ที่เหลือ สามารถตอบสนองต่อความต้องการผู้เรียนได้ดี ซึ่งลักษณะของสื่อการเรียนรู้ทำให้เกิดความสะดวกเหมาะสำหรับการเรียนด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้อย่างอิสระ มีคำแนะนำการเรียนและเนื้อหาเสริมที่มีความยืดหยุ่นในเรื่องเวลาเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนเมื่อใด และนานเท่าใดก็ได้ มีอิสระในการเลือกสถานที่เรียน และบทเรียนต้องมีขนาดกะทัดรัด สะดวกต่อการพกพา มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน สามารถตอบสนองโต้ตอบ บอกผลการตอบสนองแก่ผู้เรียนได้ทันที การนำเข้าสู่บทเรียนแสดงให้เห็นความคิดรวบยอด และสร้างความสนใจ โดยมีการออกแบบเพื่อตรวจสอบพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน โดยใช้ข้อทดสอบให้ผู้เรียนได้ทดสอบก่อนเรียน ก่อนเข้าศึกษาเนื้อหาแต่ละบท มีการเสริมความเข้าใจ

ด้วยกิจกรรมฝึกทักษะด้วยเกม ใบงาน หากไม่เข้าใจก็มีแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมได้จาก YouTube พร้อมทั้งผู้เรียนสามารถทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยการใช้แบบทดสอบหลังเรียนได้

## 2.7 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2553 : 63 - 65) ได้กล่าวไว้ว่า ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้มีอยู่มากมายหลายรูปแบบ เช่น โปรแกรมการนำเสนอเนื้อหาใหม่ โปรแกรมแบบฝึกหัด โปรแกรมจำลองสถานการณ์ เกมและโปรแกรมฝึกทักษะการแก้ปัญหา เกมการสาธิต การทดสอบ เป็นต้น ซึ่งสามารถสรุปสาระสำคัญ ได้ดังนี้

1. โปรแกรมการนำเสนอเนื้อหาใหม่ (Tutorial) เป็นโปรแกรมที่มีเป้าหมายนำเสนอเนื้อหาใหม่ให้นักเรียนซึ่งมีการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นแบบเส้นตรง (Linear) และแบบสาขาหรือแตกกิ่ง (Branching) โดยโปรแกรมจะเริ่มจากทดสอบความพร้อมของผู้เรียนแล้วนำเสนอเนื้อหาและซักถามผู้เรียน ซึ่งการนำเสนอเนื้อหานี้จะมีตัวชี้แนะเพื่อให้นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องมากขึ้น

2. โปรแกรมแบบฝึกหัด (Drill and practice) เป็นโปรแกรมที่มีเป้าหมายทบทวนความรู้เดิมที่ได้เรียนไปแล้วเพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้ทักษะที่คงทน จำได้นาน ดังนั้น เนื้อหาที่ใช้ในโปรแกรมประเภทนี้จึงเป็นเนื้อหาที่ครูผู้สอนได้สอนไปแล้ว หรือที่เคยเรียนไปแล้ว โปรแกรมประเภทนี้จึงเน้นการซักถาม การตั้งคำถามสำหรับบทบาทของครูผู้สอนจะต้องทำหน้าที่พิจารณาผลการเรียนของผู้เรียนว่าเป็นไปตามเป้าหมายที่ได้กำหนดหรือไม่อย่างไร

3. โปรแกรมจำลองสถานการณ์ (Simulation) เป็นโปรแกรมที่มีเป้าหมายช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการค้นพบความรู้ใหม่จากการเผชิญสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งจำลองมาจากสถานการณ์จริง โดยโปรแกรมจะนำเสนอสถานการณ์พร้อมทั้งข้อจำกัดต่าง ๆ เช่น อุปสรรคของสถานการณ์จำลอง ระยะทาง เวลา และราคา เป็นต้น จากนั้นให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหา ซึ่งผู้เรียนต้องใช้ทักษะทางปัญญาในระดับสูงในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อแก้ปัญหา นั้น ๆ

4. เกม (Game) เป็นโปรแกรมที่มีเป้าหมายเพื่อสร้างความสนใจและแรงจูงใจในการเรียน การแก้ปัญหาซึ่งโดยทั่วไปแล้วเกมมักจะเป็นการแข่งขันระหว่างผู้เล่นมากกว่า 2 คนขึ้นไป การนำเกมไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนอาจจะผสมผสานเขาไปกับบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาใหม่ก็ได้ สำหรับเกมที่นำมาใช้ในการศึกษาที่มีประสิทธิภาพในการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน เกมที่ดีควรมีลักษณะที่ท้าทายผู้เล่น สร้างความรู้สึกรักให้กับผู้เล่นว่ามีความสามารถควบคุมสถานการณ์และมีสีสันสวยงาม

5. โปรแกรมฝึกทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving Skills) เป็นโปรแกรมที่มีเป้าหมายในการนำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และมีแนวในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีเหตุผลให้ผู้เรียนได้

เลือกใช้ ซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องวิเคราะห์ สังเคราะห์ หาแนวทางการแก้ปัญหา ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์

6. การสาธิต (Demonstration) เป็นวิธีที่ผู้สอนจะเป็นผู้แสดงให้ผู้เรียนดู เช่น แสดงขั้นตอนเกี่ยวกับทฤษฎีหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ก็มีลักษณะคล้ายคลึงกับวิธีจัดการเรียนรู้แบบการสาธิตปกติ แต่การใช้คอมพิวเตอร์นั้นน่าสนใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์สามารถแสดงให้เห็นถึงเส้นกราฟที่สวยงาม อีกทั้งมีสีสันและเสียงต่าง ๆ ที่เป็นจริงอีกด้วย เช่น การสาธิตเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของพืช การสาธิตเกี่ยวกับโครงสร้างของโมเลกุล การทดลองทางด้านเคมี เป็นต้น

7. การทดสอบ (Testing) เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนโดยผู้สอนจะต้องคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ คือ การสร้างข้อสอบ การจัดการสอน การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

วัชรพล วิบูลยศรีน (2556 : 100 - 101) ได้กล่าวถึงประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้ คอมพิวเตอร์สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้หลากหลายรูปแบบ โดยสามารถจำแนกออกเป็น 7 ประเภท ตามลักษณะของการมุ่งเน้นประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งในแต่ละประเภทยังรายละเอียดสรุปได้ดังนี้

1. แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) เป็นรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการสอนเนื้อหาใหม่ อาจคล้ายกับการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียนมีการนำเข้าสู่บทเรียนให้ข้อมูลพื้นฐานก่อนเริ่มเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมและความสนใจ มีการทบทวนความรู้เดิมหรือให้ความรู้เพิ่มเติมก่อนที่จะเสนอเนื้อหาใหม่ โดยจัดแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ คอมพิวเตอร์จะถามคำถามผู้เรียนหลังจากการศึกษาเนื้อหาย่อย ๆ แล้ว และให้ข้อมูลป้อนกลับทันที ถ้าผู้เรียนตอบถูกคอมพิวเตอร์ก็จะเสนอเนื้อหาหรือถามคำถามต่อไป หากตอบผิดจะมีการให้เนื้อหาเพิ่มเติม หรือนำผู้เรียนกลับไปศึกษากรอบเนื้อหาเดิม เพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก การเรียนรู้จึงเกิดจากการที่ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาเพื่อตอบคำถามให้ถูกต้อง บทเรียนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ จึงเปรียบเสมือนเป็นผู้สอน (Tutor) ที่สอนเนื้อหาผู้เรียนในเรื่องต่าง ๆ

2. แบบการฝึกปฏิบัติ (Drill and practice) เป็นบทเรียนที่ออกแบบขึ้นเพื่อทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว อาจนำเสนอข้อคำถามโดยใช้วิธีการและรูปแบบต่าง ๆ เช่น แบบปรนัยหลายตัวเลือก แบบจับคู่ แบบถูก-ผิด และแบบเติมคำ โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนฝึกฝนและปฏิบัติจนเข้าใจและจดจำเนื้อหาที่ต้องการ การฝึกจะช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์เอาความรู้ หลักการ ทฤษฎีต่าง ๆ ที่ศึกษาจากในชั้นเรียนมาแก้ปัญหา ดังนั้น รูปแบบการฝึกปฏิบัติจะเป็นการผสมผสานการทบทวนแนวคิดหลักและ

การฝึกฝนในรูปแบบของการทดสอบ บทเรียนที่พบส่วนมากเป็นบทเรียนด้านภาษา คณิตศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะเนื้อหาส่วนใหญ่จะเน้นความรู้

3. แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นรูปแบบของการสร้างสถานการณ์จำลองให้ ผู้เรียนได้สัมผัสกับเหตุการณ์ที่ใกล้เคียงกับประสบการณ์จริง เพื่อทำความเข้าใจ เรียนรู้ที่จะปฏิบัติตน ควบคุม หรือตัดสินใจแก้ปัญหาเหตุการณ์หรือสถานการณ์ โดยมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจและ แสดงผลลัพธ์ของการตัดสินใจนั้น ๆ เช่น การทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนค่าตัวแปร ต่าง ๆ เพื่อให้คอมพิวเตอร์เสนอผลกระทบจากการเปลี่ยนค่าตัวแปรนั้น ซึ่งผู้เรียนจะได้ประสบการณ์ใน การฝึกทักษะและการเรียนรู้ โดยไม่ต้องเสี่ยงอันตราย หรือเสียเวลาและค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก

4. แบบทดสอบ (Test) เป็นบทเรียนเพื่อทดสอบและประเมินผลความรู้ ทักษะ หรือทัศนคติ ของผู้เรียน ซึ่งมักเป็นบทเรียนที่ใช้หลังจากผู้เรียนได้ผ่านแบบฝึกหัดทวนหรือแบบศึกษาเนื้อหาใหม่แล้ว การทดสอบหรือประเมินผลการเรียนมีความสำคัญมากในการกระบวนการเรียนการสอน การนำ คอมพิวเตอร์มาใช้ในการประเมินลักษณะดังกล่าวสามารถทำได้ 2 วิธี ดังนี้ 1) ใช้คอมพิวเตอร์เป็น เครื่องมือช่วยสร้างแบบทดสอบ เก็บแบบทดสอบไว้ในคลังข้อสอบ สุ่มเลือกข้อสอบเพื่อพิมพ์ลงบน กระดาษ และคิดคะแนน วิธีนี้ผู้เรียนทำข้อสอบบนกระดาษ และ 2) ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ ในการสอน โดยผู้เรียนทำข้อสอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง

5. แบบเกมการเรียนการสอน (Instructional games) สร้างขึ้นเพื่อฝึกทบทวน แต่เปลี่ยน รูปแบบการนำเสนอให้สนุกสนาน ตื่นเต้น กระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้เล่นเกม ผู้เล่นจะต้องพยายามบรรลุเป้าหมาย โดยต้องคำนึงถึงกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ครอบคลุมตลอดเวลา และผู้เรียน จะมุ่งฝึกทักษะโดยการกระตุ้นความต้องการในการเรียนของตนผ่านการสร้างแรงจูงใจ ได้แก่ ความท้าทาย ความอยากรู้อยากเห็น จินตนาการ และความรู้สึกว่าตนเป็นผู้ควบคุมบทเรียน เป็นการ สร้างสิ่งแวดล้อมที่มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะความชำนาญเรื่องใดเรื่องหนึ่งคล้าย สถานการณ์จำลอง แต่เกมอาจสร้างสถานการณ์ที่เป็นจริงหรือการคิดฝันขึ้นมา โดยสร้างฉาก เช่น สนามแข่งรถ อวกาศ มหาสมุทร

6. แบบแก้ปัญหา (Problem solving) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแก้ปัญหาอย่างมี ระบบ บทเรียนจะเสนอปัญหาในสถานการณ์และเงื่อนไขต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาในระหว่าง การฝึกแก้ปัญหา จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาอย่างมีหลักเกณฑ์ ซึ่งจะเป็น ประโยชน์ในการนำไปแก้ปัญหาอื่น ๆ

7. แบบค้นพบ (Discovery) เป็นบทเรียนที่เปิดให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองมากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย บทเรียนจะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้น จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

เกริก ท่วมกลาง และ จินตนา ท่วมกลาง (2555 : 93 - 95) ได้กล่าวไว้ว่า ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการสร้างและผลิตนำมาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น เพราะสามารถตอบสนองความต้องการเรียนของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งเนื้อหาสาระ ภาพ เสียง และการโต้ตอบ ทำให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนจากสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจากการศึกษาค้นคว้าสามารถแบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ดังนี้

1. การนำเสนอเนื้อหา (Tutorial Instruction) เป็นการนำเสนอเนื้อหาสาระการเรียนรู้แก่ผู้เรียนโดยเรียงเนื้อหาสาระการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องกันไป ผู้เรียนศึกษาตามลำดับเนื้อหาสาระที่วางไว้ จากง่ายไปหายาก มีการแทรกคำถามกิจกรรมเพื่อทบทวนและตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะวิเคราะห์คำตอบและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feed Back) หากตอบผิดก็จะให้ทบทวนใหม่จนกว่าจะถูก แล้วให้เรียนเนื้อหาสาระใหม่ต่อไปและมีการเสริมเอง บทเรียนประเภทนี้เหมาะกับการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้เรื่องกฎเกณฑ์หรือวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. การฝึกฝนหรือแบบฝึกหัด (Drills and Practice) เป็นบทเรียนที่นำเสนอแบบฝึกหัดเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดต่อจากเรื่องที่ครูสอนมาแล้ว เป็นการวัดความเข้าใจ ทักษะ ความชำนาญ ลักษณะแบบฝึกหัดที่นิยมมาก คือ จับคู่ ถูกผิด เลือกข้อถูก การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเรื่องที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี นำมาใช้ฝึกหัดในการเรียนรู้หลายสาขา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภูมิศาสตร์

3. การสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นบทเรียนในการจำลองสถานการณ์มาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แทนสถานการณ์จริง เป็นบทเรียนที่ผู้เรียนได้ฝึกเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง รูปแบบประกอบด้วยนำเสนอเนื้อหา ข้อมูล การแนะนำทักษะการปฏิบัติในการเรียน และให้ผู้เรียนได้ฝึกในสถานการณ์จำลองในรูปแบบต่าง ๆ บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ช่วยลดค่าใช้จ่ายในเรื่องวัสดุอุปกรณ์ทางห้องปฏิบัติการได้มาก ช่วยย่นระยะเวลาและลดอันตรายได้ การจำลองสถานการณ์แบ่งออกเป็น การจำลองสถานการณ์การทำงาน เช่น การขับรถ ปัญหาหรืออุปสรรคต่าง ๆ การจำลองสถานการณ์แบบระบบการทำงาน เป็นการให้ออกแบบหรือจัดระบบเพื่อค้นคว้าหาปัญหาหรืออุปสรรคในระบบ และการจำลองสถานการณ์แบบประสบการณ์ในการตัดสินใจเมื่อเผชิญกับปัญหา นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับงานธุรกิจ อุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์

4. เกมเพื่อการเรียนการสอน (Instruction Games) เป็นบทเรียนที่ใช้เกมเพื่อการเรียนการสอน กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ สนุกกับการเล่นเกมการศึกษาซึ่งทำให้บรรยากาศการเรียนดีขึ้น เป็นการพัฒนาการคิด การแก้ปัญหา ผู้เรียนได้รับความรู้และสนุกสนานไปพร้อม ๆ กัน เป้าหมายหลักของเกม คือ การศึกษา ให้ผู้เรียนได้รับความรู้และสนุกสนานไปพร้อม ๆ กัน เป้าหมายหลักของเกม คือ การศึกษา ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เป็นสำคัญ

5. การค้นพบ (Discovery) เป็นบทเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำสิ่งต่าง ๆ ก่อนจนกระทั่งสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง โปรแกรมจะเสนอปัญหาให้ข้อมูลในการแก้ไขโดยลองผิดลองถูกจนกว่าจะค้นพบข้อสรุปที่ถูกต้องและดีที่สุด

6. การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นแบบฝึกให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดแก้ปัญหา เน้นให้ผู้เรียนฝึกคิด ฝึกตัดสินใจ โดยกำหนดเกณฑ์ให้ผู้เรียนพิจารณาฝึกแก้ปัญหาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนแต่ละข้อ ซึ่งผู้เรียนต้องเข้าใจและมีความสามารถในการแก้ปัญหาจึงจะเรียนรู้ได้ดี

7. การทดสอบ (Testing) เป็นบทเรียนที่ใช้ในการทดสอบแบบปรนัยมีตัวเลือกหรือคำถาม เป็นการทดสอบที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุก น่าสนใจ ผู้เรียนต้องใช้ความสามารถที่จะนำความรู้มาใช้ตอบคำถาม ซึ่งต่างจากการสอบแบบเก่าที่มุ่งวัดแต่ความรู้ของผู้เรียนเพียงอย่างเดียว ผู้สร้างบทเรียนประเภทนี้ต้องคำนึงถึงหลักการสร้างข้อทดสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ และการประเมินผลการตอบของผู้เรียน

8. แบบสนทนา (Dialogue) เป็นบทเรียนรูปแบบการเลียนแบบการสอนในห้องเรียน คือ เป็นการพูดคุยระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และมีการสอนด้วยการตั้งคำถามในลักษณะการใช้แบบสอบถามเป็นการแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง

9. แบบไต่ถาม (Inquiry) เป็นบทเรียนให้ข้อมูลข่าวสาร โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำหน้าที่เป็นแหล่งเก็บข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์เพื่อใช้ในการค้นคว้าข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่มีประโยชน์ สามารถแสดงข้อมูลข่าวสารได้ทันที เพียงกดหมายเลขหรือรหัสการไต่ถาม จะตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

10. แบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) เป็นบทเรียนที่บรรจุความรู้ กฎเกณฑ์ในการแก้ปัญหาไว้ในโปรแกรม เป็นโปรแกรมที่ฉลาด สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ในลักษณะที่ปรึกษา จนสามารถให้คำตอบหรือข้อสงสัยของผู้เรียนได้

11. แบบรวมวิธีต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (Combination) เป็นบทเรียนที่รวบรวมหลาย ๆ รูปแบบมารวมกัน ซึ่งสัมพันธ์กับธรรมชาติการเรียนการสอนที่ต้องใช้วิธีการเรียนหลาย ๆ แบบ เพื่อให้สอดคล้อง

กับวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน บทเรียนประเภทนี้จึงมีหลายรูปแบบมารวมอยู่ด้วยกัน อาจเป็น  
เพื่อการสอน เกม ประสบการณ์แก้ปัญหาเข้าด้วยกัน

จากแนวคิดของนักวิชาการสรุปได้ว่า ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้  
แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) สามารถใช้สอนแทนผู้สอนโดยการสอนเสริม และสอนทบทวนความรู้  
ได้ทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้เป็นการนำเสนอ  
องค์ความรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ฝึกทักษะ และใช้แบบทดสอบเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน

## 2.8 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้

วัชรพล วิบูลยศรีน (2556 : 105-108) ได้กล่าวไว้ว่า

1. การออกแบบบทเรียน ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา เนื้อหาบทเรียนได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์  
รายละเอียดเนื้อหาของหลักสูตรรวมไปถึงแผนการเรียนการสอนและคำอธิบายรายวิชา หนังสือ ตำรา  
และเอกสารประกอบในการสอนแต่ละวิชา หลังจากได้รายละเอียดของเนื้อหามาแล้ว โดย

1.1.1 นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป

1.1.2 จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน

1.1.3 เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับเนื้อหา

1.1.4 เลือกหัวข้อเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย

1.1.5 เลือกเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียน

1.1.6 นำเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวข้อย่อย แล้วจัดลำดับความต่อเนื่อง และ  
ความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

วัตถุประสงค์ควรบ่งบอกถึงสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นระหว่าง  
การเรียนหรือหลังการเรียนก็ได้ เช่น ใช้คำว่า อธิบายได้ เปรียบเทียบได้ สามารถทำได้ วิเคราะห์ได้  
 ดังนั้น วัตถุประสงค์ที่ดีจึงควรเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.3 การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม

1.3.1 กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียน และมโนทัศน์ที่คาดหวังว่าจะให้ผู้เรียนได้  
เรียนรู้

1.3.2 เขียนเนื้อหาสั้น ๆ ทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.3.3 เขียนมโนทัศน์ทุกหัวข้อย่อย จากนั้นนำมาดำเนินการดังต่อไปนี้

### 1.3.3.1 จัดลำดับเนื้อหา ได้แก่

- (1) บทนำ
- (2) ระดับของเนื้อหาและกิจกรรม
- (3) ลำดับและความสำคัญก่อนหลังของเนื้อหา
- (4) ความต่อเนื่องของเนื้อหาแต่ละกรอบ
- (5) ความยากง่ายของเนื้อหา
- (6) การเลือกและกำหนดสื่อที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้พิจารณาในแต่ละกิจกรรมว่าต้องการใช้สื่อชนิดใดแล้วระบุลงในกิจกรรมนั้น

### 1.3.3.2 เขียนผังงาน (Layout content) เช่น

- (1) แสดงการเริ่มต้น และจุดจบของเนื้อหา
- (2) แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงของบทเรียน
- (3) แสดงปฏิสัมพันธ์ของกรอบต่าง ๆ ของบทเรียน
- (4) แสดงความต่อเนื่องของวิธีการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรม

### 1.3.3.3 การออกแบบจอภาพและการแสดงผล

- (1) บทนำและวิธีการใช้โปรแกรม
- (2) การจัดกรอบ หรือแต่ละหน้าจอ
- (3) การให้สี แสง เสียง ภาพ ลาย และกราฟิกต่าง ๆ
- (4) การกำหนดแบบตัวอักษร
- (5) การกำหนดรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์
- (6) การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์
- (7) การจัดตำแหน่งและขนาดกรอบเนื้อหา
- (8) การออกแบบกรอบต่าง ๆ ของบทเรียนและการนำเสนอ
- (9) การออกแบบการวัดและประเมินผล เช่น การจับคู่ เติมคำ แบบเลือกตอบ

1.4 การกำหนดขอบข่ายบทเรียน โดยการจัดลำดับเนื้อหาและกิจกรรมในการนำเสนอให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยกิจกรรมดังกล่าวจะรวมถึงกิจกรรมการเรียนการสอนและการฝึกด้วย

## 2. การสร้างบทเรียน ในการสร้างบทเรียนประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

2.1 การป้อนข้อมูลด้านเนื้อหาและกิจกรรม โดยคำนึงถึงข้อมูลที่จะแสดงบนจอ สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง และข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง



2.2 การพัฒนาบทเรียน โดยการใช้โปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนโดยเฉพาะหรือใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง โดยมีการตรวจสอบข้อผิดพลาดต่าง ๆ เช่น รูปแบบคำสั่งพลาด (Syntax error) เป็นการใช้คำสั่งไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดของภาษานั้น หรือแนวความคิดผิดพลาด (Logical error) เป็นข้อผิดพลาดเนื่องจากผู้เขียนเข้าใจขั้นตอนการทำงานคลาดเคลื่อน

2.3 การทดสอบการทำงาน โดยการนำโปรแกรมที่สร้างไปให้ผู้สอนเนื้อหาตรวจสอบดูความถูกต้องบนจอภาพ อาจมีการแก้ไขโปรแกรมในบางส่วน และนำไปทดสอบกับผู้เรียนในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรมและหาข้อบกพร่องที่คาดไม่ถึงเพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นกลับมาปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมเพื่อนำไปใช้ต่อไป

### 3. การประเมินบทเรียน

การตรวจสอบและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะเอาไปใช้เป็นสิ่งจำเป็น โดยการตรวจสอบนั้นจะต้องทำงานตลอดเวลา ในแต่ละขั้นของการออกแบบบทเรียน ควรมีการทดสอบก่อนนำไปใช้งานโดยพิจารณาสิ่งต่อไปนี้

- 3.1 ความถูกต้องของเนื้อหา
- 3.2 ข้อกำหนดด้านการสอน
- 3.3 การใช้หลักการเรียนการสอน กลวิธีการสอน
- 3.4 การออกแบบบทเรียน
- 3.5 การออกแบบหน้าจอ
- 3.6 การใช้บทเรียน
- 3.7 การจัดเอกสาร
- 3.8 เครื่องมือช่วยการเรียนรู้

จากแนวความคิดของนักวิชาการสรุปได้ว่า การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ เริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาบทเรียน โดยการวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชาแล้ว แยกออกมาเป็นหน่วยการเรียนรู้ให้สัมพันธ์กับเนื้อหาเพื่อนำมากำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ พร้อมทั้งออกแบบการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกลุ่มเป้าหมาย ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบ แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมได้จาก YouTube บรรณานุกรม ประวัติผู้จัดทำ แล้วนำมาเขียนผังงานให้มีความต่อเนื่องของบทเรียนมีจุดเข้าสู่โปรแกรม เข้าสู่เนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ จุดออกจากโปรแกรม ให้มีความสัมพันธ์กัน โดยมีการออกแบบหน้าจอ เสียง สี ภาพ และอื่นๆ ให้เหมาะสมกับผู้เรียน แล้วจึงดำเนินการพัฒนา ทดสอบ และประเมินบทเรียนก่อนนำไปใช้ในการเรียนการสอนต่อไป

## 2.9 การเลือกใช้โปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้

กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย (2558 : 11) ได้กล่าวว่า Adobe Captivate เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างสื่อการเรียนการสอนที่มีการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) สามารถนำไปเปิดได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างแท็บเล็ตและสมาร์ทโฟน ซึ่งรองรับการทำงานในรูปแบบของ HTML5 อย่างสมบูรณ์แบบมากขึ้น เพื่อให้การสร้างบทเรียนแบบ Responsive (การนำเสนอบนอุปกรณ์ที่มีขนาดแตกต่างกันได้ง่ายและรวดเร็วมากขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำไปต่อยอดเป็นบทเรียนออนไลน์และส่งออกไปใช้กับระบบLMS (ซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นระบบการจัดการเรียนออนไลน์บนเว็บไซต์) ได้อีกด้วย

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2560 : 288) ได้กล่าวว่า โปรแกรม Adobe Captivate เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบที่เน้นมัลติมีเดีย (Multimedia) และปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ที่ถือว่าสามารถใช้สร้างสรรคผลงานได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว จุดเด่นของโปรแกรมนี้อีกประการหนึ่งคือ การจับภาพหน้าจอแบบเสมือนจริงหรือที่เรียกว่า Simulation ที่ให้ภาพแบบ Fullmotion ในทุกรายละเอียดขั้นตอนได้ตามที่ต้องการ โดยขั้นตอนการสร้างผลงานด้วยโปรแกรม Adobe Captivate มีดังนี้

1. การสร้างProjectใหม่
2. การนำเข้างานนำเสนอจากโปรแกรม MS-PowerPoint
3. การตั้งค่าการทำงานของงานนำเสนอ
4. แล็บเครื่องมือสำหรับเพิ่มวัตถุในสไลด์
5. การตั้งค่า Slide
6. การเพิ่มและลบ Slide
7. การแทรกเสียงบรรยายลงในงานนำเสนอ
8. การแทรกดนตรีประกอบลงในงานนำเสนอ
9. การแสดงตัวอย่างงานนำเสนอ
10. การเพิ่ม Table of Contents
11. การเพิ่มแถบเครื่องมือนำทางและแสดงผล
12. การส่งออกงานนำเสนอ
13. การบันทึกภาพหน้าจอลงในงานนำเสนอ
14. การสร้างสไลด์คำถาม

สุวัฒน์ ธรรมสุนทร (<http://mediathailand.blogspot.com/2012/04/blog-post.html>.  
ออนไลน์) ได้กล่าวไว้ว่า

Adobe Authorware จัดเป็นโปรแกรมประเภท Authoring System ที่ใช้ในการสร้างสื่อ  
บทเรียน ช่วยสอนที่สมบูรณ์ที่สุด ผู้สร้างสามารถเรียบเรียงวางชิ้นส่วนบนเส้นสร้างงานได้อย่างอิสระ  
สามารถนำไปสร้างสรรค์งานนำเสนอประสิทธิภาพสูง รองรับการสร้างงานลักษณะ Multimedia มีทั้ง  
ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงเพลง เสียงอธิบาย Sound Effect และสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้โปรแกรมได้  
หลายรูปแบบ ซึ่งจากคุณสมบัติดังกล่าว สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวาง แม้ว่าปัจจุบัน  
Authorware จะขาดการพัฒนามานาน คงอยู่ที่เวอร์ชัน 7 แต่ก็ถือได้ว่าเป็นโปรแกรมที่ตอบสนองการ  
พัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้มาตรฐาน SCORM ที่ดีที่สุดโปรแกรมหนึ่ง

Adobe Director เป็นโปรแกรมสร้างมัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพสูง ที่ได้รับการยอมรับว่าเป็น  
โปรแกรมที่รองรับชิ้นส่วนของสื่อที่หลากหลายนำเข้ามาแสดงผลได้อย่างลงตัว และใช้งานร่วมกันได้เป็น  
อย่างดี ไม่ว่าจะเป็นไฟล์ภาพ ประเภทต่าง ๆ ทั้ง vector และ bitmap สนับสนุนมัลติมีเดียได้  
อย่างสมบูรณ์ ไม่ว่าจะเป็น Windows Media, Realmedia, Quick Time, Flash รวมถึงการเข้าถึง  
ข้อมูล DVD-Video ได้ อีกด้วย สร้างสรรค์งานได้ดี อย่งไรขีดจำกัด ด้วยการใช้ภาษา JavaScript และ  
ภาษา Lingo อันเป็นคุณสมบัติเฉพาะของ Director เอง ผลงานที่ได้สามารถ deploy ลง บน CD-R,  
DVD หรือ Intranet ภายในองค์กร หรือจะทำการเผยแพร่ไปสู่ website ที่มีผู้ใช้งานไฟล์ของ director  
นี้มากกว่า 300 ล้านรายทั่วโลกในรูปแบบ Shockwave Player

Adobe Flash เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการสร้างภาพเคลื่อนไหวที่ได้รับความ  
ความนิยมมากที่สุด ในปัจจุบันเป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท Adobe (เดิมคือ Macromedia ค่ายเดียวกับ  
Authorwave) ซึ่งได้พัฒนาปรับปรุงเครื่องมือต่าง ๆ ให้มีความสามารถใช้งานได้สะดวก สามารถใช้ผลิต  
สื่อการสอนเชิงโต้ตอบ (Interactive), สื่อ Presentation, เกม, แบบทดสอบ, e-book, website,  
Streaming Video, ฐานข้อมูล, งานกราฟิก และสร้างภาพเคลื่อนไหว หรือแม้แต่ภาพยนตร์การ์ตูน  
แอนิเมชัน

Toolbook เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปตัวหนึ่งที่ใช้สำหรับพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี  
อีกโปรแกรม ลักษณะเฉพาะเป็นโปรแกรมมีความยืดหยุ่น สามารถดำเนินเรื่องราวได้ตามที่ได้วางแผนไว้  
รองรับการไปภาษาคำสั่งเฉพาะในแต่ละวัตถุที่หน้าแสดงผล (Page) หรือพื้นหลัง นอกจากนี้ยังมีตัวอย่าง  
พร้อมใช้ (Widgets) เพื่อช่วยในการสร้างงาน และแบบฝึกหัดในรูปแบบต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ปัจจุบัน  
Toolbook ได้พัฒนาให้สามารถบันทึกไฟล์ในรูปแบบ HTML เพื่อแสดงผลทางอินเทอร์เน็ตได้เป็น  
อย่างดี และยังสามารถสร้างสื่อนำเสนอ (Presentations) ได้น่าสนใจอีกด้วย

Adobe Captivate เป็นโปรแกรมในการสร้างสื่อการเรียนการสอนที่สนองต่อกระบวนการพัฒนาสื่อที่ดีอีกโปรแกรมหนึ่ง รองรับการพัฒนาคือแบบมัลติมีเดีย ด้วย animation เช่นเดียวกับ Adobe flash ลักษณะที่สำคัญมีชุดสร้างสรรค์งานที่สามารถกำหนดการโต้ตอบ (คล้ายคลึง Course Builder และ Authorware) กับผู้ใช้งานได้อย่างดีเยี่ยม นอกจากนี้ยังรองรับการสร้างสื่อจำลองสถานการณ์ แบบ Simulation การสร้างแบบทดสอบหลากหลายแบบตามมาตรฐาน SCORM การสร้างสื่อจากสื่อนำเสนอ PowerPoint และยังสามารถสร้างสรรค์งานได้อีกหลายรูปแบบ ถือได้ว่าเป็นโปรแกรมที่สร้างงานค่อนข้างง่าย เป็นอีกโปรแกรมที่มีผู้นำไปพัฒนา Learning Object สื่อการเรียนรู้อัจฉริยะ

จากแนวคิดของนักวิชาการสรุปได้ว่า โปรแกรมที่ใช้พัฒนาสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้อีกมีอีกหลายโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพ ขึ้นอยู่กับว่าผู้สร้างบทเรียนตัดสินใจจะใช้โปรแกรมใดสำหรับผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Adobe Captivate มาจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียน ซึ่งได้ทำการศึกษาขอบการใช้งานของโปรแกรม จึงเห็นว่าโปรแกรมนี้สามารถพัฒนาสื่อการเรียนรู้อื่นที่เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายคือ สื่อโซเชียลมีเดีย (Social Media) และโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application) ได้และสามารถเลือกใช้อุปกรณ์ได้ตามความเหมาะสมของผู้เรียน เช่น คอมพิวเตอร์ แล็ปท็อป สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต

## 2.10 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

เกริก ท่วมกลาง และ จินตนา ท่วมกลาง (2555 : 273 - 274) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของ ความรู้สึกที่ดี ที่ประทับใจ หรือเจตคติที่ดีของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับในเชิงบวก โดยสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจ บุคคลทุกคนมีความต้องการหลายสิ่งหลายอย่าง และมีความต้องการหลายระดับ ซึ่งหากได้รับการตอบสนองก็จะก่อให้เกิดความพึงพอใจ ลักษณะความพึงพอใจมี 2 ลักษณะ คือ

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การเรียนรู้ การทำงาน เป็นการตอบสนองความต้องการของผู้เรียน หรือผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการทำงานที่สูงกว่า ส่วนผู้ไม่ได้รับการตอบสนอง ย่อมส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานที่ลดลง หมายความว่า ครูผู้สอนที่ต้องการให้ผู้เรียนพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่ผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์ รวมทั้งสื่อ นวัตกรรมการเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียน ให้มีแรงจูงใจในการศึกษาและทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้

2. ผลของการเรียน การปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ เป็นความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ และผลการปฏิบัติงานที่ถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการเรียน การปฏิบัติงานที่ดีที่ประทับใจ จะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสมคุ้มค่า ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการเรียน การปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปความพึงพอใจรางวัล สิ่งตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็นผลการตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลการตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้เรียน ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในงานของผู้เรียน ผู้ปฏิบัติงาน หมายความว่า ครูผู้สอนที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยสื่อ นวัตกรรม ที่สร้างขึ้นแล้วเกิดความพึงพอใจการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่ผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด จึงต้องคำนึงถึงคุณภาพของสื่อ นวัตกรรม การจัดประสบการณ์หรือกิจกรรมในการใช้สื่อ นวัตกรรม รวมทั้งสิ่งที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อ นวัตกรรม เพื่อตอบสนองต่อการใช้สื่อ นวัตกรรมของผู้เรียนแล้วนำไปสู่ความพึงพอใจของผู้เรียน

ความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ และต้องการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุผลสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้กับผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยความประทับใจ

ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้สื่อ นวัตกรรม หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ประทับใจ ความรู้สึกที่ดี ชอบใจในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีสื่อ นวัตกรรมที่สร้างขึ้นเป็นองค์ประกอบสำคัญในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุผลสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ สื่อ นวัตกรรมที่สร้างขึ้นจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญ ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสื่อ นวัตกรรม

สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อ นวัตกรรมประเภทนั้น โดยทั่วไปจะแยกประเด็นที่จะสร้างความพอใจออกเป็นด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรม ด้านภาษา ด้านรูปภาพประกอบ ด้านรูปเล่ม ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ และด้านแสง เสียง ถ้าเป็นสื่อประเภทมัลติมีเดีย จากนั้นกำหนดแบบสอบถามทั้งหมด จำนวนข้อ เพื่อให้ครอบคลุมทุกด้านเกี่ยวกับการสอบถามความพึงพอใจ ส่วนมากนิยมสร้างแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ หรือ 3 ระดับ สำหรับผู้เรียนที่เป็นเด็กเล็ก ๆ

ณัฐกร สงคราม (2557 : 143) ได้กล่าวไว้ว่าการวัดความพึงพอใจในการใช้งานเป็นการให้ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามหลังจากทดลองเรียนจากบทเรียนแล้ว ซึ่งโดยทั่วไป

แบบสอบถามที่นิยมใช้มี 2 รูปแบบ คือ แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาระดับความพึงพอใจในการใช้งานบทเรียน และพิจารณาจุดด้อยของสื่อโดยดูจากคะแนนเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจในแต่ละข้อที่สอบถาม

จากแนวคิดของนักวิชาการสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทัศนคติในทางบวกและทางลบที่เกิดจากความรู้สึกพอใจ ประทับใจ ความรู้สึกที่ดี ชอบใจ และมีเจตคติที่ดีต่อบุคคล บทเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ เครื่องมืออุปกรณ์และสิ่งอื่นๆ ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ ให้ครอบคลุมทุกด้าน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจแล้วนำมาประเมินผลความพึงพอใจ

## 2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพ็ญพร ใจเย็น (2555 : บทนำ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต แบบสาธิต เรื่องหนังสือราชการประเภทต่าง ๆ วิชาโปรแกรมประมวลผลคำประยุกต์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างบรรหารแจ่มใส ภาคเรียนที่ 2/2555 จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 2.26 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการประเมินคุณภาพผลงานของผู้เรียน อยู่ในระดับมาก

ภูวดล เข้มพิลา (2555 : บทนำ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการเขียนโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ GUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 โรงเรียนมารีย์บริหารธุรกิจ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.89/85.17 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 63.50 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระดับ ความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย 3.83 และผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้มีค่ามากกว่าร้อยละ 30

ปิยะนันท์ คงไพบ (2555 : บทนำ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 วิทยาลัยอาชีวศึกษาพัฒนการช่าง จำนวน 80 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บมีประสิทธิภาพ 81.04/80.00 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์วกับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติในห้องเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก

ทัย ทาทิพย์ (2555 : บทนำ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยสารพัดช่างภูมิ จำนวน 30 คน ผลของงานวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.67/91.50 สูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 61.17 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 และผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ ลดลงไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 หลังจากการทดสอบครั้งแรกผ่านไปแล้ว 14 วัน

ทธานุกุลณ์ อ่อนราษฎร์ (2555 : บทนำ) ได้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาสนทนาภาษาอังกฤษ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 3 โรงเรียนมารีย์บริหารธุรกิจ จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.92/86.83 ประสิทธิภาพ หลังกระบวนการ (Epost) มีค่าเท่ากับ 86.83 และประสิทธิภาพก่อนกระบวนการ (Epre) มีค่าเท่ากับ 24.67 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.21

อภิรักษ์ อามีเราะ (2557 : บทนำ) ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร่วมกับการฝึกปฏิบัติ วิชาบัญชีเบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 แผนกบริหารธุรกิจ โรงเรียนสงขลาเทคโนโลยี จำนวน 2 ห้องเรียน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลัง การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร่วมกับการฝึกปฏิบัติ วิชาบัญชีเบื้องต้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย ร่วมกับการฝึกปฏิบัติ วิชาบัญชีเบื้องต้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร่วมกับการฝึกปฏิบัติกับการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย ร่วมกับการฝึกปฏิบัติ วิชาบัญชีเบื้องต้น พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย ร่วมกับการฝึกปฏิบัติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คณิตา สาโສ (2557 : บทนำ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปี

ที่ 3 วิทยาลัยการอาชีพบางแก้ว จังหวัดพัทลุง จำนวน 34 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 3 เท่ากับ 83.10 / 85.00 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 3 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML โดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด

มัลลิกา บังชมโพธิ์ (2557 : บทนำ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาการบัญชี จำนวน 30 คน วิทยาลัยธาตุพนม ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เท่ากับ 89.43/93.43 2) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.55, S.D. = 0.50)

นายมานพ ทองใบ (2557 : 225) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ 8 รหัส 3000-1427 ประชากรเป็นนักศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างไฟฟ้าและสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 8 รหัส 3000-1427 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 121 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ 8 รหัส 3000-1427 มีประสิทธิภาพ 75.77/76.42 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.60 มีค่าความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 58.59 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกับนักศึกษาในกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กัญญภัคญา อินนุรักษ์ (2558 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา โปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อนำเสนอแบบฐานสมรรถนะด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ภาคเรียนที่ 2/2558 จำนวน 24 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 ที่ 81.67/80.83 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบน



เครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในระดับมากที่สุด และ 4) คุณภาพของโครงการที่ผู้เรียนได้จัดทำขึ้นหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพเท่ากับ 3.63

ยุทธวี ทองโอเอี่ยม (2558 : บทนำ) ได้พัฒนาหาคุณภาพและประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาแลตเตอร์โดอะแกรม สำหรับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ รอบปกติ ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคโนโลยีศรีวัฒนาบริหารธุรกิจ จำนวน 35 คน ผลการวิจัย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.48$ , S.D = 0.46) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.52$ , S.D=0.53) 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.24/83.71 3) เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา ( $\bar{X} = 83.71$ , S.D=6.65) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา ( $\bar{X} = 57.43$ , S.D=8.48) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปราโมทย์ จามรเนียม (2558 : บทคัดย่อ) การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาโลหะวิทยาการเชื่อม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ของวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง จำนวน 7 คน และวิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา จำนวน 13 คน รวมทั้งสิ้น 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาโลหะวิทยาการเชื่อมมีประสิทธิภาพ 81.94/81.00 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาโลหะวิทยาการเชื่อม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก 4.81

Brown (1994) อ้างอิงจากชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558, 487 ได้ศึกษาวิจัยปฏิบัติการตอบสนองของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนในรูปแบบของมัลติมีเดียพบว่าผู้เรียนสามารถเห็นถึงผลดีของระบบมัลติมีเดียซึ่งแสดงให้เห็นถึงคุณค่าของการนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์มากขึ้นตามความสนใจและความต้องการ ทั้งยังมีผลย้อนกลับสำหรับผู้สอนและผู้เรียนมีประสิทธิภาพกว่าการใช้สื่อวีดิทัศน์ ผู้เรียนให้ความสนใจเกี่ยวกับการนำระบบมัลติมีเดียมาใช้ ลดความยุ่งยากของปัญหาด้านการปฏิบัติการและลดต้นทุนของการนำระบบมาใช้

Perry (1992) อ้างอิงจากชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558, 487 ได้วิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดียและส่วนประกอบของมัลติมีเดียโดยใช้มัลติมีเดียที่ประกอบด้วยภาพและเสียงประกอบการสอนใน

รายวิชาต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยวอชิงตันพบว่า การนำมัลติมีเดียมาใช้ในการเรียนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างมาก

Fezile Özdaml (2011) ศึกษาการประเมินสื่อมัลติมีเดียด้วยเทคนิค Project Based Learning ตามความเห็นของสมรรถนะที่ให้ไว้ มีกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 200 คน ผู้ชาย 100 คน ผู้หญิง 100 คน ผลปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นมากที่สุดในหัวข้อต่อไปนี้ คือ 1. การเตรียม 2. การวางโครงสร้าง 3. การใช้เครื่องมือ 4. การออกแบบ 5. การใช้แหล่งข้อมูล ผลที่ได้รับเป็นการฝึกเกี่ยวกับโครงการ โดยใช้เทคนิค Project Based Learning ซึ่งมีผลทำให้ครูได้นำไปใช้ในการศึกษาได้

จากการศึกษาเอกสารและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ สังเกตเห็นได้ว่าการศึกษาในระดับอาชีวศึกษานั้น จะต้องจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับการพัฒนาของตลาดแรงงาน จึงมีความจำเป็นจะต้องฝึกอบรมผู้ที่เรียนในสายอาชีวศึกษาให้เป็นผู้ที่มีฝีมือ และตอบสนองกับความต้องการของตลาดแรงงานได้เป็นอย่างดี จึงต้องมีการพัฒนาคุณภาพการศึกษาเป็นอย่างมาก และจากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น จะเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนของอาชีวศึกษา หรือเป็นวิชาที่มีอยู่ในอาชีวศึกษา ได้มีการพัฒนาระบบการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอย่างมาก เพราะเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ผู้เรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าการเรียนแบบปกติ รวมทั้งการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในการเรียนมากกว่า เพราะผู้เรียนสามารถรับรู้เนื้อหาผ่านสื่อระบบมัลติมีเดียที่ได้มีการจัดทำไว้ได้เป็นอย่างดี