



การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อ
ภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรม
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

อาจารย์นันทยา ณ สงขลา

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนศึกษา
ปีการศึกษา 2560

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและความเป็นมา

เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่าปัจจุบันเป็นยุคของ “ดิจิทัล 4.0” เป็นยุคเริ่มต้นของ “Internet” เป็นช่วงเวลาที่กิจกรรมและการดำเนินชีวิตของผู้คนเปลี่ยนจากออฟไลน์ (offline) มาเป็นออนไลน์ (online) มากขึ้น ผู้คนเริ่มสร้างเครือข่ายติดต่อสื่อสารกันในโลกออนไลน์ เครือข่ายสังคม Social Network นี้เริ่มจากการคุยหรือแชทกับเพื่อน สมาคม กลุ่มเล็กๆของผู้คนที่ต้องการความสะดวกสบายในการติดต่อสื่อสาร เป็นยุคแห่งการใช้ข้อมูลที่วิ่งเข้าออกเป็นล้านๆดาต้าให้เป็นประโยชน์ การเติบโตของโซเชียลมีเดียและ E-Commerce ทำให้เกิดการขยายของข้อมูลอย่างมหาศาล ทุกแพลตฟอร์มไม่ว่าจะเป็น สื่อโซเชียล เว็บเบราว์เซอร์ หรือแม้แต่ธุรกิจอย่างธนาคาร โลจิสติกส์ ประกันภัย รีเทล และอีกมากมาย เมื่อโลกแคบลงด้วยเทคโนโลยี เชื่อมต่อกันด้วยการสื่อสาร เป็นที่แน่นอนว่าสื่อกลางของการติดต่อสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์ ก็ยังคงต้องใช้ภาษาเป็นสัญลักษณ์ในการเป็นสื่อการแปลความหมายให้เข้าใจตรงกัน และไม่อาจปฏิเสธได้ว่าภาษาอังกฤษเป็นภาษาสากลที่สาขาเป็นตัวแทนสัญลักษณ์การสื่อสารได้ในทุกรูปแบบ

ในทุกสายงานการรู้ภาษาอังกฤษเพียงหนึ่งภาษา จะทำให้สามารถติดต่อสื่อสารผู้คนบนโลกนี้ได้กว่าพันล้านคนซึ่งส่วนใหญ่ล้วนมาจากประเทศยักษ์ใหญ่ที่มีบทบาทสำคัญทั้งด้านการเมือง เศรษฐกิจ การศึกษา และด้านอื่นๆของสังคมโลกในยุคปัจจุบันอย่างประเทศสหรัฐอเมริกา และอังกฤษ ภาษาอังกฤษยังเป็นภาษาหลักที่คนต่างชาติดั้งภาษานิยมใช้เพื่อการสื่อสารระหว่างประเทศกันมากที่สุด จนหลายคนนิยามภาษาอังกฤษว่าเป็นภาษานานาชาติ (International Language) หรือ ภาษาสากล (Global Language) ทุกวันนี้มีประเทศต่างๆกว่า 50 ประเทศทั่วโลกได้ประกาศให้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาราชการ อีกทั้งองค์กรระหว่างประเทศ เช่น สหประชาชาติ ก็ยังให้ภาษาอังกฤษเป็น 1 ในภาษาหลักสำหรับการสื่อสารด้วย คนที่รู้ภาษาอังกฤษจึงหางานได้ง่ายกว่า มีโอกาสได้งานและเงินเดือนที่ดีกว่า มีโอกาสเจริญก้าวหน้าในหน้าที่การงานได้มากกว่า และเป็นที่ต้องการขององค์กรขนาดใหญ่และมีชื่อเสียงทั้งในระดับประเทศและต่างประเทศ

ทั้งนี้วิทยาลัยอรรถวิทย์พนิชการ เล็งเห็นถึงความสำคัญของการวางรากฐานความรู้เป็นสำคัญ อาจารย์ผู้สอนจึงตระหนักถึงนโยบายดังกล่าว และเห็นความสำคัญของพื้นฐานความรู้ตั้งแต่แรกเริ่ม จึงให้ความสำคัญกับการทำความเข้าใจการใช้ภาษาอังกฤษในวิชาชีพทางด้านศิลปกรรม เนื่องจากรายวิชาที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการใช้โปรแกรมในการตัดต่อ อุปกรณ์ในการถ่ายทำ อีกทั้งการ

ออกไปฝึกประสบการณ์วิชาชีพในตลาดแรงงาน จำเป็นต้องเข้าใจศัพท์เทคนิคในรายวิชาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจการทำงานของโปรแกรม และสามารถสื่อสารกับบุคคลในสายงานได้อย่างชำนาญ ทั้งนี้ นักศึกษาส่วนใหญ่อาจใช้วิธีจำรูป หรือสัญลักษณ์ของโปรแกรมและอุปกรณ์เครื่องมือการใช้งาน และสามารถใช้โปรแกรมได้ แต่หากเมื่อใดผู้เรียนต้องออกไปฝึกประสบการณ์ หรือออกไปสู่ตลาดแรงงานอาจจะทำให้ประสิทธิภาพและคุณภาพของนักศึกษาลดลง ไม่สามารถสื่อสารกับผู้ร่วมงานได้ ทำให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่าย และท้อถอยในการเรียน หากพื้นฐานการใช้โปรแกรม และการฝึกใช้ศัพท์เฉพาะเพื่อสายงานของนักศึกษา เริ่มจากความไม่เข้าใจและเบื่อหน่าย จะส่งผลให้ในภายหลังกฎนักศึกษาไม่สามารถต่อยอดความคิดและไม่สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำวิจัย เรื่องการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล จะทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความซ้ำซากจำเจกับหน้าจอเขียน โปรแกรมแบบเดิมๆ เพิ่มแรงเสริมให้หน้าสนใจด้วยภาพและเสียง รวมทั้งเทคนิคการนำเสนอเนื้อหาให้ตื่นตื้นเร้าใจ ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย เข้าใจง่าย และไม่มึนคตทางลบกับวิชาทางรายวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล เมื่อนักศึกษาเกิดความสนุกเพลิดเพลินกับการเรียน ทำให้ผลการเรียนดีขึ้นเป็นลำดับ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล
2. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล

สมมติฐานการวิจัย

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล ให้มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 85/85
2. ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ไม่ต่ำกว่า .60
3. ผู้เข้าเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีขึ้นไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ นักศึกษาชั้นปวส.2/17 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนชย
การ จำนวน 36 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

เลือกประชากรทั้งหมดที่เป็น นักศึกษาชั้นปวส.2/17 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์
พัฒนชยการ จำนวน 36 คน เพื่อหาประสิทธิภาพโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียน
โปรแกรมภาษาปาสคาลเบื้องต้น ได้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

2.1. การทดลอง (Small Group) นำบทเรียนที่ได้สร้างขึ้น มาทดลองใช้แบบ
รายบุคคลกับผู้ฝึกอบรม จำนวน 3 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง ทดลองกลุ่มเล็ก 5 คนได้มา
จากการสุ่มอย่างง่าย จากนักศึกษาชั้นปวส.2/17 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนชยการ

2.2. การทดลองและประเมินผลภาคสนาม (Field Group) นำบทเรียนที่ได้ปรับปรุง แก้ไขแล้ว ไป
ทดลองใช้กับผู้เรียน จำนวน 28 คน มาทดลองใช้กับนักศึกษาชั้นปวส.2/17 วิทยาลัยเทคโนโลยี
อรรถวิทย์พัฒนชยการ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการเขียน โปรแกรมภาษาปาสคาล เพื่อนำผลที่ได้มาหา
ประสิทธิผลและความคิดเห็นต่อไป

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

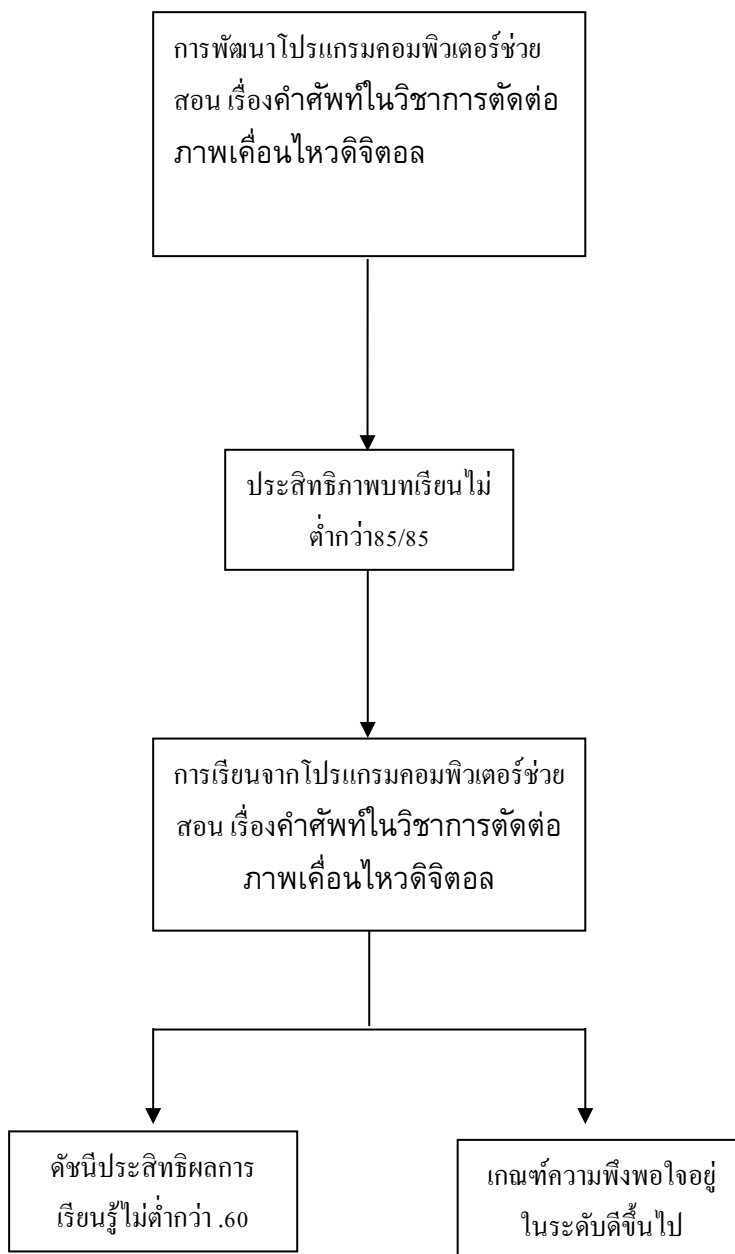
ใช้ระยะเวลาในการทดลองและปรับปรุงแก้ไขเนื้อหา 3 เดือน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหว
ดิจิทัล

ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
คำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ข้อตกลงเบื้องต้น

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหว ดิจิตอล
 2. กลุ่มตัวอย่างต้องเป็นนักศึกษาของวิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนการชั้นปวส.
- 2/17

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้มีการใช้ศัพท์เฉพาะต่างๆอยู่พอสมควร เพื่อให้เป็นการเข้าใจความหมายของศัพท์เฉพาะต่างๆไปในแนวทางเดียวกัน ผู้วิจัยจึงได้นิยามศัพท์เฉพาะในการทำวิจัยครั้งนี้เอาไว้ดังนี้

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง กระบวนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย 3 ขั้นตอน

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง แบบฝึกเรียนที่พัฒนาเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาที่ต้องการ

ผู้เรียน หมายถึง กลุ่มนักศึกษาของวิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนการชั้นปวส.1/17ที่ใช้เป็นประชากรในการทำวิจัยครั้งนี้

ประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิตอล หมายถึง ผลการเรียนรู้เนื้อหาคำศัพท์เฉพาะในรายวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิตอล ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 85/85

85 ตัวแรก หมายถึง คะแนนคิดเป็นร้อยละของการที่ผู้เรียนที่สามารถตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยร้อยละ 85 (E_1)

85 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนคิดเป็นร้อยละของผู้ที่เข้าเรียนสามารถตอบคำถามในแบบประเมินผลหลังการเรียนได้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยร้อยละ 85 (E_2)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิตอลที่มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 85/85
2. ความคิดเห็นต่อการเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิตอล อยู่ในระดับ ดีขึ้นไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเด็นต่างๆดังนี้

1.การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ (CAI)
- 1.3 การออกแบบและการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.4 บทบาทและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.5 ปัญหาและอุปสรรคของการสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.มัลติมีเดีย (Multimedia)

- 2.1 ความหมายของ Multimedia
- 2.2 องค์ประกอบของ Multimedia
- 2.3 การออกแบบ Multimedia
- 2.4 การประเมินคุณภาพตัวสื่อ Multimedia
- 2.5 เครื่องมือการประเมินผล Multimedia

2.จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 3.1. จิตวิทยาการเรียนรู้ทั่วไป
 - ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม
 - ทฤษฎีปัญญานิยม
 - ทฤษฎีโครงสร้างความรู้
- 3.2 จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน
 - ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของมาโลน (Malone)
 - ทฤษฎีแบบจำลองอาร์คส (ASCS Model)

4.หลักสูตรที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล

5.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

1. การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นัยนา เอกบูรณวัฒน์, 2539 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือโปรแกรมช่วยสอน คือสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนอันหนึ่ง CAI คล้ายกับสื่อการสอนอื่น ๆ เช่น วิดีโอช่วยสอน บัตรคำช่วยสอน โปสเตอร์ แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะดีกว่าตรงที่ตัวสื่อการสอน ซึ่งก็คือคอมพิวเตอร์นั้น สามารถโต้ตอบกับนักเรียนได้ ไม่ว่าจะเป็นการรับคำสั่งเพื่อมาปฏิบัติ ตอบคำถามหรือไม่เช่นนั้น คอมพิวเตอร์ก็จะเป็นฝ่ายป้อนคำถาม

ศิริชัย สงวนแก้ว, 2534 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) หมายถึง การประยุกต์นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยมีการพัฒนาโปรแกรมขึ้นเพื่อนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเสนอแบบติวเตอร์ (Tutorial) แบบจำลองสถานการณ์ (Simulations) หรือ แบบการแก้ไขปัญหา (Problem Solving) เป็นต้น การเสนอเนื้อหาดังกล่าวเป็นการเสนอโดยตรงไปยังผู้เรียนผ่านทางจอภาพหรือเป็นพิมพ์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมวัสดุทางการสอนคือโปรแกรมหรือ Courseware ซึ่งปกติจะถูกจัดเก็บไว้ในแผ่นดิสก์หรือหน่วยความจำของเครื่องพร้อมที่จะเรียกใช้ได้ตลอดเวลา การเรียนในลักษณะนี้ ในบางครั้งผู้เรียนจะต้องโต้ตอบ หรือตอบคำถามเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยการพิมพ์ การตอบคำถามจะถูกประเมินโดยคอมพิวเตอร์ และจะเสนอแนะขั้นตอนหรือระดับในการเรียนขั้นต่อ ๆ ไป กระบวนการเหล่านี้เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

วุฒิชัย ประสารสอน, 2543 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมการเรียน การเรียนการสอนที่ผ่านคอมพิวเตอร์ประเภทใดก็ตาม กล่าวได้ว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI มีคำที่ใช้ในความหมายเดียวกันกับ CAI ได้แก่ Computer-Assisted Learning (CAL) , Computer-aided Instruction (CaI) , Computer-aided Learning (CaL) เป็นต้น (Hannafin & Peck, 1988) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือบทเรียนซีเอไอ (Computer-Assisted Instruction; Computer-Aided Instruction : CAI) คือ การจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน และปัจจุบันได้มีการบัญญัติศัพท์ที่ใช้เรียกสื่อชนิดนี้ว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน”

1.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ (CAI)

1. ประเภทการสอน (Tutorial) เป็นแบบผู้ช่วยสอน คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่สอน โดยเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียนได้ศึกษา ต่อจากนั้นจะมีการตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ หากตอบไม่ได้ก็จะได้รับคำแนะนำเนื้อหาใหม่ และให้ตอบคำถามใหม่จนกว่าจะเข้าใจ โปรแกรมจะเสนอบทเรียนใหม่ และเน้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ ซึ่งคำตอบอาจตอบได้หลายวิธี เป็นประเภท CAI ที่นิยมใช้กันมากที่สุด

2. ประเภทฝึกหัดและปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นการให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหา นั้น ๆ แล้ว หรือมีการฝึกซ้ำ ๆ เพื่อให้เกิดทักษะหรือเป็นการแก้ปัญหาแบบท่องจำ เช่นการฝึกท่องจำคำศัพท์ ฝึกบวก ลบ คูณ หาร เป็นต้น

3. ประเภทสถานการณ์จำลอง (Simulation) CAI แบบนี้ออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่และ ทบทวนหรือเสริมในสิ่งที่ได้เรียนหรือทดลองไปแล้ว โดยใช้สถานการณ์จำลองเป็นการเลียนแบบ หรือจำลองเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามความจริง หรือตามธรรมชาติ

4. ประเภทเกม (Game) เป็นการเรียนรู้จากการเล่น อาจจะเป็นประเภทให้แข่งขันเพื่อไปสู่ชัยชนะ หรือเป็นประเภทเกมความร่วมมือ คือ เล่นเป็นทีมเพื่อฝึกการทำงานเป็นทีม อาจใช้เกมในการสอนคำศัพท์ เกมการคิดคำนวณ หรือเกมจับผิด เป็นต้น

5. ประเภทการทดลอง (Tests) เพื่อทดสอบผู้เรียน โดยตรงหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติได้แล้ว โดยผู้เรียนจะทำแบบทดสอบผ่านคอมพิวเตอร์ ซึ่งเมื่อคอมพิวเตอร์รับคำตอบแล้วก็จะบันทึกผล ประมวลผลตรวจให้คะแนน และเสนอผลให้ผู้เรียนทราบทันทีที่ทำข้อสอบเสร็จ

1.3 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของ กาย์

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นหลายคนเข้าใจผิดว่าตนเองรู้จักการใช้โปรแกรม ประพันธ์บทเรียน (Authoring Tools) ก็จะสามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ผมได้มีโอกาสเป็นผู้เชี่ยวชาญให้กับอาจารย์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษาหลายท่านในการทำวิทยานิพนธ์ ทางด้านการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากประสบการณ์ดังกล่าวทำให้ทราบว่า หลายคนยังเข้าใจผิดว่าการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือการเขียนโปรแกรม สร้างโดยใช้โปรแกรมอโต้แวร์ และให้นำหนักและความสำคัญของการพัฒนาอยู่ที่การสร้างบทเรียน การเขียนโปรแกรม แต่ผมบอกได้เลยว่าขั้นตอนที่ยากที่สุดของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์คือขั้นตอนการออกแบบบทเรียน งานของนักเทคโนโลยีที่ตรงนี้ เหมือนกับครู ผู้สอนผู้รู้เนื้อหา เปรียบเสมือนผู้ที่มีชั้นเนื้อดี แต่นักเทคโนโลยีเปรียบเสมือนนักหั่นเนื้อหรือพ่อครัว พ่อครัวอาจจะไม่มีชั้นเนื้อที่ดีแต่พอ

คร่ำรู้ว่า จะหั่นชิ้นเนื้อนั้นอย่างไร ทำอย่างไรชิ้นเนื้อจึงจะไม่เหนียว นุ่ม พอดีคำกับคนกิน นักเทคโนโลยีฯ คือคนที่ จะทำอะไรจึงจะย่อยเนื้อหา ทำให้เนื้อหาเป็นเรื่องที่ง่าย สะดวก สนุก พอดีกับความ ต้องการของผู้เรียน เพราะฉะนั้นงานของนักเทคโนโลยีฯ ก็คือการออกแบบบทเรียน ทำอย่างไรจึงจะดี โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ทำอย่างไรจึงจะเปลี่ยนข้อความ ตัวอักษรให้เป็นกิจกรรมที่มีความหลากหลายไม่น่าเบื่อ ทำอย่างไรจึงจะหาภาพที่มากแทนคำพูด ทำ อย่างไรจึงจะเปลี่ยนคำพูดให้เป็นเสียง และเราจะเริ่มต้นกับการออกแบบบทเรียนอย่างไร หลายคน พอผมถามคำถามนี้เข้าถึงกับยกธงขาวไม่ยอมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อ ทั้งนี้เพราะเขา ไม่ได้มีพื้นฐานทางด้านทฤษฎีการสอน ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างเพียงพอที่จะออกแบบบทเรียน แนวคิดกับการแยกย่อยเนื้อหา การประมาณทีละน้อย การทำเรื่องยากให้เป็นเรื่องง่าย ค่อยๆ เริ่มจาก เรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการเขียนโปรแกรมเป็นอย่าง เดียวผมว่าใครๆ ก็ทำได้ แต่ทำอย่างไรบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงจะดี ตอบสนองต่อความ ต้องการต่อผู้เรียนและยึดหยุ่นนี่เป็นเรื่องยาก ถ้าไม่รู้จะเริ่มต้นอย่างไรดี ผมว่าลองมาศึกษาแนวคิด ของนักการศึกษาท่านหนึ่งซึ่งเราได้ประยุกต์หลักการสอนของเขามาใช้กันอยู่ทั่วไป ลองมาพิจารณา ดูว่าเราจะนำแนวคิดของ โรเบิร์ต กาย่ (Robert Gagne) 9 ประการ มาใช้ประกอบการพิจารณาใน การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างไรบ้าง

แนวความคิดของกาย่ เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการ สอนทั้ง 9 ประการ ได้แก่

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

รายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิ๊กเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1. เลือกใช้ภาพกราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้
 - 1.1 ใช้ภาพกราฟฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
 - 1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
 - 1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใดๆ จึงเปลี่ยนไปสู่แฟรมอื่นๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน
 - 1.4 เลือกใช้ภาพกราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆ และง่าย
3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม
4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
5. ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์

กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่นกัน

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง
2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียน โดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วนๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ
4. ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง
5. ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อยๆ
6. อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพที่ละข้อๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปที่ละข้อก็ได้
7. เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น ติกรอบ ใช้ลูกศร และใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากจะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว

บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน

แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณเล็กน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่างๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1. ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน
2. แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด
3. การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด
4. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากกรทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมี

ความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว

ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดีโอ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่างๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวิดีโอ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ชับซ้อนเข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุลย์ องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น

ดังนั้น การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ
2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง
3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย
4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังกะสีที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น
5. ไม่ควรใช้กราฟฟิคที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
6. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอนๆ
7. คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย
8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟฟิคได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟฟิคที่จำเป็นเท่านั้น
9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ คำนึงและเข้าใจความหมายตรงกัน

11. ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีการพิมพ์หรือตอบคำถาม

5. ชี้นำแนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningfull Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือพยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาคำรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจมโนคติของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น

เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้นำจากจุดกว้างๆ และแคบลงๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้นำแนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิม ไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ยากกว่า ตามลำดับขั้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้นำแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว
3. นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้าต่างกล่องหลายๆ ค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูรับแสง เป็นต้น
4. นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ

5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม

6. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่นๆ เช่น วิดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วม ก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป

3. ถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา

4. เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ

5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก

6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลายๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป

7. เฟรมตอบสนองของผู้เรียน เฟรมคำถาม และเฟรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้
8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประ โยคยาวๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด

การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนแบบแขวนคอสำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อยๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขยับยานสู่ดวงจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียน ได้ตอบกับบทเรียน
2. ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบและการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน
3. ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการถ่ายภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้
4. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

5. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และ คำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยาม หรือดูแคลน ในกรณี que ผู้เรียนตอบผิด

6. เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจาก que ผู้เรียนตอบผิด 2 - 3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยให้เสียงไป

7. อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้เคียง-ไกลจากเป้าหมายก็ได้

8. พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรมีแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1. ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบ โดยประมาณ

2. แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

3. ข้อคำถามคำตอบ และการตรวจรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟรมเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว

4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอ้อมนัย que ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์

5. ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลายๆ คำถาม

6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม

7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษร แต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรถัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

8. แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลายๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสดทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อไปในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว
2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

1.4 บทบาทและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. นักเรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนจากง่ายไปหายากอย่างเป็นระบบ
3. มีความสะดวกในการทบทวนบทเรียน
4. ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาเรียน นักเรียนสามารถศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ขณะที่อยู่ที่บ้านหรืออยู่ที่โรงเรียน
5. ลดเวลาในการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล ซึ่งนักเรียน

สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีการวัดผลและประเมินผลไปพร้อม ๆ กัน และยังช่วยนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียน โดยการจัดโปรแกรมเสริมในส่วนที่เป็นปัญหาหรือใช้เสริมความรู้ให้กับนักเรียน ที่เรียนรู้ได้เร็ว โดย ไม่ต้องคอยเพื่อนในชั้นเรียน

6. สร้างทัศนคติที่ดีให้แก่ นักเรียน โดยนักเรียนต้องฝึกความรับผิดชอบต่อตนเอง ในการเรียนและสร้างทัศนคติที่ดีในการเรียนด้วย

7. ทำในสิ่งที่สื่ออื่น ๆ ทำไม่ได้ เช่น การตัดสินใจเสนอเนื้อหาใหม่ ๆ หรือการตัดสินใจเรียนซ้ำในเนื้อหาเดิม

8. ลดเวลาในการสอนของครู ในการเรียนวิชาที่มีการฝึกทักษะ ครูจะเสียเวลาในช่วงนี้มาก เพราะแต่ละคน มีความสามารถแตกต่างกัน ครูสามารถให้นักเรียนแต่ละคนได้ฝึกทักษะจากคอมพิวเตอร์แทน

9. ทำให้ครูได้มีการพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ อยู่เสมอ และมีการนำสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ขึ้นมาใช้ ในการเรียนการสอนมากขึ้น

10. สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสม สะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น 1.7 ปัญหาและอุปสรรคของการฝึกอบรม

1.5 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ถึงแม้ว่าขณะนี้ราคาเครื่องคอมพิวเตอร์และค่าใช้จ่ายต่างๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะลดลงมากแล้วก็ตาม แต่การที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาในบางสถานที่นั้นจำเป็นต้องมีการพิจารณากันอย่างรอบคอบเพื่อให้คุ้มกับค่าใช้จ่ายตลอดจนการดูแลรักษาด้วย

2. การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนั้นนับว่ายังมีน้อย เมื่อเทียบกับการออกแบบ โปรแกรมเพื่อใช้ในวงการด้านอื่น ๆ ทำให้โปรแกรมบทเรียนการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจำนวนและขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้เรียนในวิชาต่าง ๆ

3. ในขณะนี้ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานระดับเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบกัน เป็นต้นว่า ซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นมาใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบของไอบีเอ็มไม่สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบของแม็กกินทอชได้

4. การที่จะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนเองนั้น นับว่าเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลา สติปัญญา และความสามารถเป็นอย่างยิ่ง ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนให้มากยิ่งขึ้น

5. เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางโปรแกรมบทเรียนไว้ล่วงหน้า จึงมีลำดับขั้นตอนในการสอนทุกอย่างตามที่วางไว้ ดังนั้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้
6. ผู้เรียนบางคนโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ อาจจะไม่ชอบโปรแกรมที่เรียนตามขั้นตอนทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้

2. มัลติมีเดีย (Multimedia)

2.1 ความหมายของ Multimedia

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ และคณะ (2544 : 2) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้สื่อมากกว่า 1 สื่อ ร่วมกันนำเสนอข้อมูลข่าวสาร โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้รับสื่อสามารถรับข้อมูลข่าวสารได้มากกว่า 1 ช่องทาง และหลากหลายรูปแบบคำจำกัดความนี้ครอบคลุมชุดการสอนที่รวมสื่อต่างๆ ไว้ด้วยกันเป็นชุด เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองและการนำอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องเล่นวีดิทัศน์ เครื่องบันทึกเสียง ฯลฯ มาต่อพ่วง โดยมีระบบคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุม รวมถึงระบบสื่อสมบูรณ์แบบที่นำสื่อหลากหลายเข้ามาบูรณาการ ผ่านการควบคุมการใช้และการโต้ตอบด้วยระบบคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือเครือข่าย

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) www.nectec.or.th (2550) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) หรือ "สื่อหลายแบบ" เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้คอมพิวเตอร์ สามารถผสมผสานกันระหว่าง ข้อความ ข้อมูลตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ไว้ด้วยกัน ตลอดจน การนำเอาระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive) มาผสมผสานเข้าด้วยกัน

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ <http://edtech.edu.ku.ac.th> (2550) มัลติมีเดีย (Multimedia) มาจากคำว่า มัลติ (Multi) ซึ่งแปลว่า ความหลากหลาย และมีเดีย (Media) ซึ่งแปลว่า สื่อ ดังนั้น สื่อประสมหรือมัลติมีเดีย หมายถึง การนำสื่อหลาย ๆ ประเภทมาใช้ร่วมกันทั้ง วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วย เพื่อการผลิตหรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการเสนอข้อมูลทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เป็นต้น

2.2 องค์ประกอบของ Multimedia

มัลติมีเดียมีองค์ประกอบหลายสิ่งด้วยกันที่จะประกอบกันขึ้นมาเป็น Multimedia ที่สมบูรณ์ (บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ และคณะ .2544 : 89 - 93) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของมัลติมีเดียไว้ว่า ประกอบด้วย ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีทัศน์ สื่อ Streaming และสื่อมัลติมีเดียสัมพันธ์ ที่ผสมผสานเข้าด้วยกัน โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเป็นเครื่องมือในการแสดงผล องค์ประกอบหลักแต่ละอย่างของมัลติมีเดียมีดังต่อไปนี้

(1) ข้อความ ข้อความที่ปรากฏบนเว็บเกี่ยวข้องกับแบบอักษร (font) ถ้าเลือกใช้แบบอักษรที่ไม่มีในเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ ก็จะเกิดปัญหาในการแสดงข้อความให้เป็นไปตามที่ต้องการ ดังนั้นถ้าต้องการแสดงแบบอักษรของหัวข้อให้เป็นไปตามที่ต้องการ ควรจัดทำข้อความนั้นในลักษณะของภาพกราฟิก จะทำให้แบบอักษรคงเดิม และถ้าต้องการให้เว็บเพจแสดงรูปแบบอักษรในหน้าเว็บเพจตามลักษณะที่ต้องการ ควรเลือกใช้แบบอักษรที่พบได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป

(2) ภาพกราฟิก ภาพกราฟิกที่นิยมใช้ในเว็บเพจ คือ GIF (Graphics Interchange Format) และ JPEG (Joint Photographic Experts Group)

ภาพ GIF มีข้อดีตรงที่โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ทุกโปรแกรม สนับสนุนการแสดงผลภาพ สามารถทำพื้นหลังให้โปร่งใสได้ ระหว่างการถ่ายโอนจะแสดงภาพความละเอียดต่ำให้เห็นก่อนการถ่ายโอนเสร็จ และนำมาใช้ทำภาพแผนที่ (image map) ได้ ข้อดีของภาพ GIF คือ แสดงสีได้ไม่เกิน 256 สี ทำให้ความละเอียดของภาพมีน้อย อาจทำให้ภาพไม่มีความละเอียดในเนื้อภาพ

ภาพ JPEG มีข้อเด่นคือสามารถปรับแต่งภาพ กำหนดขนาดเพิ่มภาพและคุณภาพของภาพได้ในหลายระดับทั้งต่ำ กลาง สูง ข้อดีของภาพ JPEG คือ เพื่อใช้จอภาพที่มีความละเอียดต่างกัน อาจมีผลกระทบต่อภาพนอกจากนี้ไม่สามารถทำพื้นหลังของภาพให้โปร่งใสได้

ในการพิจารณาเลือกภาพ GIF หรือ JPEG ขึ้นอยู่กับว่าจะนำภาพนั้นมาใช้ในลักษณะใด ถ้าใช้ภาพลายเส้นหรือสีธรรมดาที่ไม่ใช่สีโทนโลหะ ควรใช้ภาพ GIF ถ้าต้องการเน้นความละเอียดของภาพ และแต่งภาพให้มีลักษณะต่างๆ ควรใช้ภาพ JPEG

เครื่องมือที่ใช้สร้างภาพกราฟิกที่นิยม ได้แก่ โปรแกรม Adobe Photoshop, โปรแกรม PaintShop Pro และโปรแกรม Asymetrix Web3D

(3) ภาพเคลื่อนไหว เนื่องจากภาพเคลื่อนไหวที่พัฒนาในปัจจุบัน มีลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการให้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลนั้น ได้ด้วย จึงมักรวมมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ไว้ในส่วนของภาพเคลื่อนไหว

ปัจจุบันมีการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการสร้างภาพเคลื่อนไหวบนเว็บขึ้นมาหลายการเลือกใช้วิธีใดขึ้นอยู่กับประสบการณ์และการเรียนรู้เทคโนโลยีเหล่านั้น วิธีที่พบเห็นเสมอและเป็นที่ยอมรับมีดังนี้

- ใช้โปรแกรมสร้างภาพ GIF ในปี ค.ศ.1987 บริษัท CompuServe ได้พัฒนาและออกแบบโปรแกรมการสร้างภาพ GIF จึงเรียกรูปแบบของภาพที่พัฒนาขึ้นนี้ว่า GIF87 ในปี ค.ศ.1989 มีการพัฒนาภาพ GIF เพิ่มเติมเป็น GIF89a โดยได้เพิ่มความสามารถให้แสดงภาพโปร่งใส และการแสดงภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ภาพหลายภาพประกอบกัน การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วย GIF เพื่อใช้บนเว็บ เป็นการพัฒนาภาพเคลื่อนไหวที่ง่ายและรวดเร็วกว่าวิธีอื่น และไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมใดเพิ่มเติมในการแสดงผลผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ โดยที่เมื่อเรียกดูแฟ้มภาพ GIF จะมีการถ่ายโอนไว้ในหน่วยความจำของเครื่องไว้ได้นับ 10 แฟ้มเพื่อแสดงในหน้าเดียวกัน GIF จึงเป็นเทคนิคที่นำมาใช้งานง่ายเหมือนการใช้ภาพนิ่งและยังสนับสนุนการทำภาพโปร่งใส แต่สิ่งที่เทคโนโลยี GIF ไม่แสดงคือ เสียง โปรแกรมสำหรับสร้างภาพเคลื่อนไหว GIF ได้แก่ โปรแกรม Ulead GIF Animator โปรแกรม Animagic Gif Animator และโปรแกรม GIF Construction เป็นต้น

- ใช้ภาษาจาวา (JAVA) ซึ่งเป็นโปรแกรมภาษาที่พัฒนาโดยบริษัท Sun Microsystems เป็นภาษาเชิงวัตถุที่มีพื้นฐานมาจากภาษา C++ เป็นภาษาที่ทำให้ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตมีส่วนร่วมในลักษณะของการมีปฏิสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหว และการคำนวณโปรแกรมขนาดเล็ก ที่สร้างด้วยภาษาจาวาที่เรียกว่า แอปเพล็ต (applet) สามารถดาวน์โหลดได้จากอินเทอร์เน็ต เมื่อได้แอปเพล็ตที่ต้องการ สามารถนำมาแทรกเขียนไว้ในโครงสร้างของภาษา HTML ด้วยป้ายคำสั่งกำหนดการทำงานของแอปเพล็ตเพื่อให้ได้ภาพเคลื่อนไหวตามแอปเพล็ตเลือกมาใช้

- ใช้โปรแกรม Director และโปรแกรม Flash ทั้งนี้โปรแกรม Director พัฒนาเพื่อใช้สร้างมัลติมีเดียในลักษณะของวีดิทัศน์และใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่ได้เชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย ก่อนที่จะพัฒนามาใช้บนเว็บ ส่วนโปรแกรม Flash เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้บนเว็บโดยตรง ในปัจจุบันนิยมใช้โปรแกรม Flash มากกว่าโปรแกรม Director ในการใช้จะต้องมีการติดตั้งโปรแกรม Shockwave Player เข้ากับโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ เพื่อให้สามารถแสดงผลภาพเคลื่อนไหวนั้นได้

- ใช้ภาษาจาวาสคริปต์ เป็นภาษาที่พัฒนาโดยบริษัท Netscape ช่วยขยายลักษณะการแสดงผลภาพกราฟิกในภาษา HTML ให้มีการเคลื่อนไหว นอกจากนี้คำสั่งที่เขียนด้วยภาษาจาวาสคริปต์ สร้างการตอบสนองและรับรู้สิ่ง que ผู้ใช้กระทำได้ เช่น การคลิกเมาส์การป้อนข้อมูลในแบบฟอร์ม และการไปยังหน้าเว็บเพจที่กำหนด

(4) เสียง เสียงบนเว็บได้รับความสนใจมาก โดยเฉพาะสถานีวิทยุบนอินเทอร์เน็ต การฟังเสียงเพลงและเสียงดนตรีออนไลน์ อย่างไรก็ตาม การใช้เสียงในหน้าเว็บเพจมีข้อจำกัดของแถบความกว้างของช่องสัญญาณในการส่งของมัลติมีเดีย จึงไม่นิยมใช้ข้อมูลเสียงในหน้าเว็บเพจ

ข้อมูลดิจิทัลที่เป็นเสียงบนเว็บมีหลายรูปแบบ ที่เป็นที่รู้จักและนิยมใช้ ได้แก่ แฟ้มที่อยู่ในสกุลต่อไปนี้

(4.1) wav เป็นรูปแบบของแฟ้มเสียงที่ใช้กันเป็นส่วนมากในระบบปฏิบัติการวินโดวส์ใช้เวลาในการถ่ายโอนนาน เนื่องจากไม่ได้ผ่านเทคโนโลยีการบีบอัดให้เป็นแฟ้มขนาดเล็ก

(4.2) au ใช้ได้กับหลายระบบปฏิบัติการ พบได้เกือบทั่วไปบนเว็บ

(4.3) ra เป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ใช้เทคโนโลยีการบีบอัดให้เป็นข้อมูลที่เรียกว่า Real Audio นำเสนอข้อมูลในรูปแบบของวิทยุบนเว็บที่สามารถออกอากาศได้ตามเวลาจริงทำให้สามารถฟังการกระจายเสียงทางวิทยุผ่านเว็บได้ตามเวลาที่ออกอากาศจริง

(4.4) mpeg และ mpeg2 เป็นที่นิยมในเว็บไซด์ที่นำเสนอดนตรี เพราะแฟ้มที่มีคุณสมบัติในการบีบอัดให้มีขนาดเล็ก

(4.5) midi เป็นรูปแบบของเสียงที่ผลิตจากอุปกรณ์ midi เป็นแฟ้มข้อมูลขนาดเล็ก นิยมใช้เป็นเสียงแบคกราวด์ในหน้าเว็บเพจ

(4.6) aiff เป็นรูปแบบของเสียงที่มีการใช้กันน้อยในปัจจุบัน

การใช้เสียงในเว็บเพจทำได้หลายวิธี ตั้งแต่การฝัง (embed) เพื่อให้แสดงผลทันที เมื่อเปิดเว็บเพจนั้น จนถึงการใช้สคริปต์ สร้างเสียงเอฟเฟ็คต์และใช้เทคโนโลยี Streaming

เทคโนโลยีสำคัญที่ใช้แสดงเสียงบนเว็บ คือ โปรแกรม RealAudio Encoder โปรแกรม RealAudio Player และ โปรแกรม RealAudio Server โดยโปรแกรม RealAudio Encoder ใช้สำหรับการแปลงข้อมูลเสียงที่เป็นแอนะล็อกให้เป็น RealAudio ซึ่งเป็นข้อมูลเสียงที่เป็นดิจิทัล ส่วนโปรแกรม RealAudio Server ทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลเสียงแบบสายน้ำไหล (stream) ทำให้ฟังเสียงได้ทันที เปรียบเสมือนการปล่อยน้ำไหลจากก๊อกสามารถใช้น้ำนั้นได้เลยโดยไม่ต้องให้น้ำไหลมาเต็มถังก่อน ทั้งนี้เทคโนโลยีดังกล่าวเป็นเทคโนโลยีที่ใช้หลักการเดียวกับข้อมูลวิดีโอ

(5) วิดิทัศน์ วิดิทัศน์บนเว็บมีหลายรูปแบบเช่นเดียวกับเสียงบนเว็บ ที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางอยู่ในสกุลต่อไปนี้

(5.1) mov เป็นรูปแบบของแฟ้มวิดีโอที่เรียกว่า QuickTime ของบริษัท Apple Computer ซึ่งเป็นรูปแบบของวิดีโอต้นส้น การนำมาใช้ปรากฏในระยะเริ่มต้นของการใช้บริการเว็บในอินเทอร์เน็ต

(5.2) vdo เป็นรูปแบบของแฟ้มวิดีโอที่นำเสนอวิดีโอในลักษณะนำเสนอสด (VDOLive format)

(5.3) vivo เป็นรูปแบบของแฟ้มวิดีโอดิจิทัล ที่ใช้เทคโนโลยีการบีบอัดเป็นของบริษัท VIVO Software

(5.4) mpeg และ mpeg2 เป็นรูปแบบของแฟ้มวิดีโอของบริษัท Motion Picture Experts Group โดยที่ mpeg2 เป็นรูปแบบที่พัฒนามาจาก mpeg เพื่อให้นำเสนอเสียงและวิดีโอที่แบนด์วิดท์ที่มีคุณภาพสูงได้อย่างต่อเนื่อง

(5.5) avi เป็นรูปแบบของแฟ้มวิดีโอดิจิทัลของบริษัท Microsoft ที่มีใช้มานานการใช้ต้องถ่ายโอนแฟ้มวิดีโอรูปแบบ avi มาทั้งหมดก่อนจึงจะแสดงผลบนเว็บได้ ปัจจุบันมีใช้ในเว็บไซต์ต่างๆ ก่อนข้างน้อย

(5.6) Real Player เป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ในการนำเสนอมัลติมีเดียบนเว็บ เป็นของบริษัท Real Networks ที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้นำในด้านเทคโนโลยี Streaming ทำให้การดูวิดีโอและการฟังเสียงบนเว็บเป็นไปเหมือนการเปิดดูจากเครื่องเล่นวิดีโอ เรียกชื่อมัลติมีเดียดิจิทัลนี้ว่า RealVideo เทคโนโลยีนี้ยังทำให้สามารถชมรายการโทรทัศน์ที่ถ่ายทอดออกอากาศผ่านทางเว็บได้

2.3 การออกแบบมัลติมีเดียใน

จากรายงานการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (2547 : 19 – 20) ตอนหนึ่งได้กล่าวถึง การออกแบบมัลติมีเดีย ไว้ว่า จะประกอบด้วย

(1) กราฟิก (Graphic) นักออกแบบเว็บมักมีความคุ้นเคยกับการออกแบบกราฟิกอยู่แล้ว แต่กราฟิกเป็นส่วนเล็กๆที่เล็กน้อยมากสำหรับการสร้างมัลติมีเดีย แต่กระนั้นก็ยังเป็นส่วนที่สำคัญส่วนหนึ่งที่สร้างอิทธิพลกับผู้รับสาร การใช้ความคิดสร้างสรรค์กับการออกแบบกราฟิกนั้น เป็นสิ่งที่ทำให้มัลติมีเดียมีความสมบูรณ์

(2) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เป็นการนำภาพกราฟิกหรือภาพนิ่งมาแสดงต่อเนื่องกันทำให้เห็นเป็นการเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหวที่นิยมใช้มี 2 ประเภท คือ แบบ 2 มิติ และ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหวส่วนใหญ่ที่แสดงบนเว็บจะเป็นแบบ 2 มิติ

(3) เสียง (Sound) การให้เสียงเป็นส่วนประกอบหนึ่งของการออกแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสาร การให้เสียงมีหลายแบบ เช่น เสียงบรรยายเสียงดนตรีประกอบ เป็นต้น

(4) วิดีโอ (Video) คุณภาพวิดีโอขึ้นอยู่กับเทคนิคในการตัดต่อวิดีโอ มักสร้างความบันเทิงและสร้างประสบการณ์จริงให้กับผู้รับสาร รวมทั้งทำให้เกิดความเชื่อถือนข้อมูลได้ดีที่สุด

วิธีหนึ่ง ปัจจุบันผู้ผลิตซอฟต์แวร์แข่งขันกันคิดค้นพัฒนาโปรแกรมในการผลิตวิดีโอ เพื่อให้สามารถผลิตวิดีโอได้อย่างมีคุณภาพที่สุด และใช้เวลาในการดาวน์โหลดน้อยที่สุด

(5) โลกเสมือนจริง (Virtual Reality) การสร้างสรรค์โลกเสมือนจริงเริ่มมีขึ้นในปี ค.ศ.1994 ซึ่งเป็นสิ่งให้การสื่อสารเรื่องการศึกษาที่มีประสิทธิภาพอย่างที่ไม่เคยมีสื่อใดทำได้มาก่อน โลกเสมือนจริงนี้สามารถเสนอภาพเสมือนจริงอยู่ในเหตุการณ์จริงที่มากกว่าในลักษณะ 3 มิติ ในลักษณะของภาพที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์ โดยให้ความรู้สึกคล้ายกับว่าผู้รับสารกำลังเดินเข้าไปในเหตุการณ์ด้วยตนเอง แต่ผู้รับสารต้องเพิ่ม Inline Plug – In ในเครื่องเพิ่มขึ้นจึงจะสามารถได้รับความบันเทิงจากการท่องเที่ยวที่มีภาพเสมือนจริงได้

(6) การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) มัลติมีเดียเป็นส่วนสำคัญในการเปลี่ยนแปลงสื่อจากสิ่งพิมพ์เป็นสื่อที่สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ ความหมายของคำว่าปฏิสัมพันธ์ในที่นี้หมายถึง การที่ผู้รับสารสามารถกำหนดควบคุมการเดินทางไปในเว็บไซต์ด้วยตนเอง ไม่ว่าจะเป็นการคลิกให้ข้อความปรากฏ การเปลี่ยนหน้า การเล่นเกม การเข้าไปในโลกเสมือนจริง ในโครงการของไซต์ที่มีขนาดใหญ่ นั้นมักมีการปฏิสัมพันธ์ควบคู่กันอยู่ภายใน โดยความแตกต่างของแต่ละเว็บไซต์นั้น มักขึ้นอยู่กับความแตกต่างของส่วนประกอบของการมีปฏิสัมพันธ์นี้

2.4 การประเมินคุณภาพตัวสื่อ Multimedia

การทำสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนให้ได้มาตรฐานนั้น สื่อมัลติมีเดียก็จำเป็นต้องได้รับการประเมินคุณภาพเช่นเดียวกับการผลิตสื่ออื่น ๆ เช่นกัน เพื่อจะสามารถมั่นใจได้ว่าสื่ออื่น ๆ ที่นำมาใช้ จะช่วยส่งเสริมให้เกิดประสิทธิผลที่ดีในการเรียนได้ บุปษชาติ ทัพทิกรณ์ และคณะ (2544 : 157 – 160) กล่าวไว้ว่า ในการประเมินคุณภาพตัวสื่อมัลติมีเดีย ต้องกำหนด ตัวบ่งชี้ เกณฑ์ และมาตรฐาน ที่เหมาะสมกับสื่อมัลติมีเดีย และการกำหนดประเด็น องค์ประกอบ หรือหัวข้อการประเมินจะต้องพิจารณาจากส่วนสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ คุณภาพด้านการออกแบบการสอน การออกแบบหน้าจอ และการใช้งาน

(1) การออกแบบการสอน การออกแบบบทเรียนที่ดีจะจูงใจผู้เรียน หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ของการเรียน ซึ่งจะต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญดังต่อไปนี้

(1.1) วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทเรียนที่ดีจะต้องแสดงวัตถุประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจนวัตถุประสงค์จะเป็นตัวบอกให้ทราบว่าเมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนจนจบ ผู้เรียนจะได้รับความรู้อะไรบ้าง นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้สร้างบทเรียน ออกแบบกิจกรรม และเลือกหัวข้อที่เหมาะสมเลือกวิธีการนำเสนอและยังช่วยให้ผู้สอนตัดสินใจได้ว่าบทเรียนลักษณะใดเหมาะสมกับผู้เรียน

(1.2) เนื้อหา สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาจะต้องมีเนื้อหาที่ถูกต้องตามหลักวิชาและหลักการใช้ภาษา

(1.3) ความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ผู้สอนจะต้องพิจารณาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาว่ามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ อายุ ทักษะความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมในด้านภาษาและช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษาหรือไม่ ในกรณีบทเรียนแบบสอนเนื้อหา (Tutorial) ความยาวในแต่ละบทเรียน ควรมีความเหมาะสมกับอายุ ความสามารถ และลักษณะของผู้เรียนด้วย

(1.4) ปฏิสัมพันธ์ สื่อมัลติมีเดียที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสม เช่น ขอมให้ผู้เรียนแก้ไขความผิดพลาด ที่มาจากการพิมพ์ได้ ให้ผู้เรียน ได้โต้ตอบ และรับข้อมูลป้อนกลับ ได้ มีการเสริมแรงที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข ผู้เรียนสามารถแข่งขันกับคะแนนของตนเองหรือกับคะแนนของเพื่อนได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็น โปรแกรมฝึกหัดที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้บทเรียนนั้นหลายๆครั้งจนเกิดเป็นทักษะมีผลสรุปความสามารถของผู้เรียนในรูปคะแนน ร้อยละ ตาราง หรืออัตราส่วนปฏิสัมพันธ์ ลักษณะดังกล่าวนี้เป็นแรงจูงใจแก่ผู้เรียน ให้ผลป้อนกลับที่มีประสิทธิภาพทั้งคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ไม่ถูกต้อง มีการให้แรงจูงใจทางบวก ตลอดจนมีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เห็น

(1.5) ปรับใช้ตามความต้องการของผู้เรียน บทเรียนบางบทเรียนจะให้ผู้เรียนเลือกระดับความยากของบทเรียนได้ตามต้องการ มีส่วนสอน และอาจมีส่วนที่ผู้สร้างบทเรียนสร้างให้มีการเก็บบันทึกและเก็บข้อคิดเห็นของผู้เรียนเมื่อเรียนซ่อมเสริมนั้นจบแล้ว

(1.6) การนำเสนอเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย การจัดวางตำแหน่งของข้อความ ขนาดของตัวอักษร ความกะทัดรัด มีภาพมีเสียงประกอบอย่างเหมาะสม จะช่วยให้บทเรียนน่าสนใจอยู่ตลอดเวลา

(1.7) การประเมินความสามารถของผู้เรียน คำถามที่เหมาะสมจะช่วยให้มีการประเมินที่เหมาะสม ลักษณะคำถามที่มีในบทเรียนควรเป็นคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่จะประเมิน ไม่ว่กวนกำกวม ประเมินคำตอบได้ทุกแบบ ไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความพะวงกับขั้นตอนหรือการหาคำตอบที่ถูกต้อง

ในการประเมินคุณภาพการออกแบบการสอน ใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบทดสอบ ข้อเขียนปรนัย อัตนัย แบบทดสอบ ข้อเขียนปรนัย อัตนัย แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

(2) การออกแบบหน้าจอ การประเมินคุณภาพการออกแบบหน้าจอ จะประเมินองค์ประกอบด้านข้อความ ภาพและกราฟิก เสียง และการควบคุมหน้าจอว่าได้คุณภาพอยู่ในระดับใด

(2.1) การประเมินข้อความ เป็นส่วนสำคัญของการออกแบบสื่อมัลติมีเดีย ให้นำเสนอใจองค์ประกอบด้านข้อความประกอบด้วยส่วนย่อยๆหลายๆส่วน ได้แก่ รูปแบบต้องอ่านง่ายขนาดตัวอักษรต้องเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความหนาแน่นของตัวอักษรและองค์ประกอบอื่นบนหน้าจอมีขนาดปานกลางหรือเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชา สีของพื้นหลังและสีของข้อความต้องเข้าคู่อย่างเหมาะสม ให้ผู้เรียนอ่านง่ายและสบายตา เป็นต้น การประเมินตัวสื่อมัลติมีเดียจะต้องประเมินว่า สื่อมัลติมีเดียนั้นมีองค์ประกอบด้านข้อความเหมาะสมและเป็นไปตามลักษณะสำคัญขององค์ประกอบด้านข้อความหรือไม่

(2.2) การประเมินภาพและกราฟิก ภาพที่ใช้องค์ประกอบมีตั้งแต่ภาพนิ่งไปจนถึงภาพเคลื่อนไหว สื่อมัลติมีเดียจะต้องได้รับการประเมินว่า การใช้ภาพและการฟิกเป็นไปตามหลักการใช้ต่อไปนี้หรือไม่ กล่าวคือภาพมีความชัดเจน ดูง่าย น่าสนใจ มีความหมายและมีขนาดพอเหมาะกับหน้าจอ สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัยของผู้เรียน การเสนอภาพจะต้องเป็นระเบียบ มีลำดับขั้นและดูง่าย ไม่ควรใช้ภาพจำนวนมากหรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป ภาพๆหนึ่งควรใช้เพื่อเสนอแนวคิดหลักแนวเดียว และรูปที่แสดงผ่านจอภาพจะต้องมีความชัดเจนและสวยงาม

(2.3) การประเมินเสียง เสียงที่ใช้ประกอบบทเรียนทั่วไปจะเป็นเสียงพูด บรรยายและเสียงประกอบซึ่งรวมถึงเสียงดนตรีด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาการใช้เสียงที่เหมาะสม ควรพิจารณาจากคุณภาพเสียงและการออกแบบเสียง ซึ่งได้แก่

1) คุณภาพเสียง เสียงที่ใช้ประกอบไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงบรรยาย หรือเสียงดนตรี จะต้องมีความชัดเจนและถูกต้อง

2) การออกแบบเสียง การประเมินการออกแบบเสียงประกอบที่เหมาะสม จะประเมินในเรื่อง ความเหมาะสมกับเนื้อเรื่องและระดับผู้เรียน ความเหมาะสมกับเวลาและโอกาส ความยาวของเสียงสอดคล้องกับระยะเวลาการแสดงผลภาพ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะฟังหรือไม่ฟัง และปรับระดับความดังของเสียงได้ การใช้เสียงประกอบหรือเสียงดนตรี มีความสม่ำเสมอไม่มากเกินไป

(2.4) การประเมินการควบคุมหน้าจอ เกี่ยวข้องกับการประเมินในส่วนที่เป็นเมนูหรือหน้าโฮมเพจในเว็บว่า

1) มีการกำหนดเส้นทางเดินและการใช้งานที่ง่าย สะดวก และคงเส้นคงวา ไม่สร้างความยุ่งยากและสับสนให้กับผู้เรียน ความเป็นมิตรกับผู้เรียนแม้ผู้เรียนจะเลือกคำสั่งที่ไม่ถูกต้องก็ไม่ทำให้โปรแกรมหยุดทำงาน

2) ผู้เรียนมีความสะดวกในการใช้เมนู คีย์บอร์ด หรือ ส่วนประกอบอื่นๆ หรือมีคำสั่งที่ให้ผู้เรียนสามารถข้ามบางขั้นตอนได้หากผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาแล้ว

3) ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราการแสดงผลหน้าจอ จัดลำดับของบทเรียนเลือกบทเรียนที่ต้องการ เลือกที่จะย้อนไปดูหน้าที่ผ่านมา เลือกแบบการแสดงผลได้

4) การออกแบบเส้นทางเดินของบทเรียน และปุ่มควบคุมหน้าจอ มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ และหลักการออกแบบสื่อการสอนที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

5) เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพการออกแบบหน้าจอ เช่น แบบสังเกตทั้งแบบตรวจสอบรายการแบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบสอบถามความคิดเห็น ความพึงพอใจ

(3) การประเมินการใช้งาน การประเมินการใช้งานเป็นการพิจารณาว่าสื่อมัลติมีเดียมีลักษณะสำคัญที่ดีดังต่อไปนี้หรือไม่

(3.1) การนำไปใช้งาน

- 1) บทเรียนง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้
- 2) บทเรียนไม่มีข้อผิดพลาด (bug) และสามารถทำงานได้โดยไม่มีการสะดุด หรือหยุด
- 3) ในการทำงานต้องไม่มีการหยุดเป็นระยะๆ เนื่องจากการทำงานของเครื่อง
- 4) คำสั่งหรือรายละเอียดต่างๆ ในโปรแกรม ผู้ใช้สามารถอ่านหรือทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน
- 5) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มากนัก

6) ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องใช้คู่มืออยู่ตลอดเวลา

7) ไม่มีการแบ่งแยกเพศ เชื้อชาติในการใช้

8) ไม่ต้องให้ผู้สอนช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลาในการใช้บทเรียน

(3.2) คู่มือครู

1) มีคู่มือครู และเครื่องมือที่จำเป็นหรืออุปกรณ์ประกอบ

2) มีคำแนะนำการทำแผนการสอน

3) มีการแนะนำและจัดเครื่องมือทางการศึกษาอื่นๆ

4) มีการแนะนำการจัดกลุ่มผู้เรียน

5) ในกรณีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์
คู่มือครูอาจมีการระบุไว้ด้วยว่าผู้เรียนจะต้องมีทักษะใดมาก่อน เพื่อให้ผู้สอนได้เตรียมทักษะที่
จำเป็นนั้นให้แก่ผู้เรียนก่อนการใช้บทเรียน

(3.3) เอกสารประกอบการใช้งาน

1) มีเอกสารให้อ่านประกอบและเขียนไว้อย่างชัดเจนเกี่ยวกับการ
ใช้งาน

2) มีการสรุปการใช้บทเรียนไว้อย่างชัดเจนและเป็นประโยชน์ต่อ
ผู้ใช้

เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพการใช้งาน เช่น แบบสอบถามความคิดเห็น แบบสังเกต แบบ
สัมภาษณ์

1.5 เครื่องมือการประเมินผล Multimedia

หากเราจะประเมินผลมัลติมีเดีย ก็ต้องมีเครื่องมือที่จะจัดการกับข้อมูลเพื่อจะนำมา
ประเมินผลจากรายงานการประเมินคุณภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่องสื่อมัลติมีเดียเพื่อ
การศึกษา (2547:38 – 40) บอกรายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องมือการประเมินผลว่า เครื่องมือที่ใช้ในการ
ประเมินสื่อการเรียนการสอนมีหลายรูปแบบ ผู้ประเมินอาจเลือกใช้ตามความเหมาะสมกับสิ่งที่
ต้องการวัด หรือเลือกเครื่องมือให้เหมาะสมกับวิธีการประเมินสิ่งที่ต้องการประเมิน ซึ่งจะสามารถ
เลือกได้เหมาะสมหรือไม่ นั่น ก็อยู่ที่การวางแผนการประเมินว่ามีความชัดเจนเพียงใด เครื่องมือการ
ประเมินสื่อการเรียนการสอนที่นิยมใช้กันมีดังนี้

(1) การสอบ เป็นการวัดที่กำหนดเงื่อนไขหรือสถานการณ์ให้ผู้ถูกวัดแสดง
ความสามารถของตนเองออกมา โดยผู้ถูกวัดรู้ว่าถูกวัดความสามารถในเรื่องใด สิ่งที่ถูกวัดได้ถูก
หรือผิด ตัวแปรที่ทำการวัดโดยการสอบนั้นส่วนใหญ่เป็นตัวแปรเกี่ยวกับความสามารถทางสมอง
เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความถนัด ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดวิเคราะห์ เป็นต้น

การสอบสามารถทำได้ 2 ลักษณะ คือ

(1.1) การสอบโดยใช้กระดาษ – ดินสอ (Paper – Pencil) ซึ่งเป็นการสอบ
โดยให้ผู้ถูกวัดทำหรือเขียนลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดไว้

(1.2) การสอบปากเปล่า (Oral Test) เป็นการให้ผู้ถูกวัดตอบแบบสอบถาม
ตามที่กำหนดไว้โดยการเล่าให้ฟัง

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดด้วยวิธีการสอบ ได้แก่ แบบทดสอบ (TEST) หมายถึง ชุดของคำถามที่เป็นตัวแทนพฤติกรรมที่ต้องการวัดที่สร้างอย่างมีระบบเพื่อใช้วัดความสามารถของผู้ถูกวัด รูปแบบของแบบทดสอบที่เป็นการสอบโดยการใช่กระดาษ - ดินสอ สามารถจำแนกได้ 2 ลักษณะ คือ

1) แบบปรนัย หมายถึง แบบทดสอบที่มีตัวเลือกตอบให้ผู้ถูกวัดได้เลือกตอบ

2) แบบอัตนัย หมายถึง แบบทดสอบที่ให้ผู้ถูกวัดตอบบรรยายหรือตอบสั้นๆตามประเด็นคำถามที่ถาม

(2) การสอบถาม เป็นการวัดที่กำหนดเงื่อนไขหรือสถานการณ์ให้ผู้ถูกวัดแสดงคุณลักษณะเฉพาะตัว (Typical Performance) หรือความเป็นจริงของตนเอง โดยไม่มีการตัดสินว่าสิ่งที่แสดงออกมานั้นถูกหรือผิด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นตัวแปรทางด้านจิตใจ เช่น ความคิดเห็น ความสนใจ บุคลิกภาพ เจตคติ หรือเป็นตัวแปรที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริงของผู้ถูกวัด เช่น อายุ เพศ ระดับการศึกษา เป็นต้น หรือการสำรวจต่างๆ

การสอบถามนี้อาจทำได้ 2 ลักษณะ คือ การให้ผู้ถูกวัดตอบคำถามในกระดาษ (แบบสอบถาม) หรือ อีกแบบหนึ่งคือ การสัมภาษณ์ โดยการที่ผู้วิจัยสอบถามโดยการพูดคุยและให้ผู้ถูกวัดตอบคำถามนั้นๆ

เครื่องมือในการวัดโดยการสอบถามได้แก่

(1.1) แบบสอบถามเป็นชุดของคำถามที่สร้างขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลทั้งด้านข้อเท็จจริงความคิดเห็นต่างๆ ซึ่งอาจเป็นชุดของคำถาม รูปภาพ หรือสัญลักษณ์ก็ได้ รูปแบบของแบบสอบถาม ที่นิยมใช้กันส่วนใหญ่มีอยู่ 3 รูปแบบดังนี้

1) แบบสอบถามปลายปิด (Closed Form) แบบสอบถามรูปแบบนี้จะมีข้อคำถามและคำตอบให้ผู้ถูกวัดเลือกตอบ ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับแบบทดสอบแบบปรนัย ซึ่งแบบสอบถามรูปแบบนี้อาจจะเป็นได้ใน 2 ลักษณะ คือ

- การกำหนดคำตอบให้เลือก (Check List) ในแต่ละคำถามจะกำหนดคำตอบให้กี่คำตอบก็ได้ โดยให้ครอบคลุมสิ่งที่คิดว่าควรจะเป็นคำตอบทั้งหมดของคำถามนั้นเพื่อให้ผู้ถูกวัดได้เลือกตอบ และอาจจะมีคำตอบอื่นๆ (โปรกระบุ) ซึ่งเว้นให้ตอบโดยอิสระ

- การประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งให้ผู้ถูกวัดได้ประมาณค่านำหนักของสิ่งที่ถามเป็น 5,4,3,2 หรือ 1 ตามแนวคิดที่ผู้วิจัยกำหนด แต่ถ้าเป็นว่าแบบประมาณค่านั้นเพียงแต่ให้ผู้ถูกวัดประมาณค่าตามตัวเลขที่กำหนด อาจได้ผลไม่เป็นไปตามจริงก็

อาจจะสร้างคำถามและกำหนดคำตอบซึ่งมีคะแนนตามน้ำหนักที่กำหนดไว้ทุกข้อ ซึ่งเรียกว่ามาตราประเมินค่าเชิงพฤติกรรม (Behavioral Rating Scale) ซึ่งในกรณีนี้ทุกคำถามจะต้องมีคำตอบเท่ากันทุกข้อ

2) ข้อสอบแบบปลายเปิด (Open Form) แบบสอบถามรูปแบบนี้จะไม่กำหนดคำตอบให้ แต่ให้ผู้ถูกวัดสามารถตอบคำถามได้อย่างอิสระ

3) แบบสอบถามแบบรูปภาพ (Pictorial Form) แบบสอบถามรูปแบบนี้จะใช้รูปภาพแทนภาษา ดังนั้น รูปภาพจะต้องมีความชัดเจนข้อมูลที่ได้จะเชื่อถือได้หรือไม่ ขึ้นอยู่กับความชัดเจนของรูปภาพ ซึ่งผู้ถูกวัดที่เหมาะสมกับแบบสอบถามประเภทนี้ ได้แก่ เด็กหรือผู้ที่อ่านหนังสือไม่ออก

(1.2) แบบสัมภาษณ์ เป็นรายการคำถามที่กำหนดไว้เป็นแนวทางในการถามว่าต้องการถามอะไร ซึ่งผู้สัมภาษณ์จะทำการบันทึกคำตอบของผู้ถูกสัมภาษณ์ไว้ แบบสัมภาษณ์แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview Form) แบบสัมภาษณ์ประเภทนี้จะมีข้อคำถามและตัวเลือกไว้อย่างละเอียดมีลักษณะคล้ายกับแบบสอบถาม

2) แบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Interview Form) แบบสัมภาษณ์ประเภทนี้จะมีเพียงประเด็นคำถามอย่างกว้างๆ เพื่อเป็นแนวในการพูดคุยหรือสัมภาษณ์เท่านั้น มีลักษณะคล้ายกับแบบสอบถามในแบบปลายเปิด

(3) การสังเกต เป็นการวัด โดยการสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของผู้ถูกวัดตามสภาพจริง ส่วนใหญ่การวัดด้วยวิธีการสังเกตจะไม่ให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัว เนื่องจากจะทำให้เกิดพฤติกรรมที่เสแสร้งได้ เช่น การสังเกตพฤติกรรมความรับผิดชอบของผู้เรียน ความจริงใจ ความมีวินัย เป็นต้น แต่ในบางกรณีก็ยอมให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัว เช่น การสังเกตการณ์ว่ายนน้ำ การเย็บเสื้อ เป็นต้น ซึ่งการวัดโดยการสังเกตนั้น เป็นการวัดตัวแปรที่มีทั้งตัวแปรที่เป็นความสามารถทางสมอง ความคิด จิตใจ และทักษะต่างๆ

เครื่องมือที่ใช้ในการสังเกต ได้แก่ แบบสังเกต เป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลที่สังเกตได้ แบบสังเกตมักใช้บันทึกรายละเอียดข้อเท็จจริงในทันทีที่เกิดเหตุการณ์หรือพฤติกรรมที่เฝ้าสังเกต โดยต้องกำหนดจุดประสงค์ให้ชัดเจนว่าต้องการสังเกตพฤติกรรมใดและการแสดงอย่างไร

3. จิตวิทยาที่เกี่ยวข้อง

3.1 จิตวิทยาการเรียนรู้ทั่วไป

จิตวิทยา (Psychology) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีก 2 คำ คือ Psyche แปลว่า วิญญาณ กับ Logos แปลว่า การศึกษา ตามรูปศัพท์จึงแปลว่า วิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับวิญญาณ หรือ จิตทฤษฎีหลักๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ ได้แก่ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) ทฤษฎีการเรียนรู้ (Schemateroy)

(1) ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นทฤษฎีที่เชื่อว่า จิตวิทยาเป็นเสมือนการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมมนุษย์ (Scientific Study of Human Behavior) และการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก นอกจากนี้ยังมีแนวคิดที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimuli and Response) ซึ่งเชื่อว่า การตอบสนองสิ่งเร้าของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงออก (Operant Conditioning) ซึ่งมีการเสริมแรง (Reinforcement) เป็นตัวการ โดยทฤษฎีนี้ จะไม่พูดถึงความคิด ภายในของมนุษย์ ความทรงจำ ความรู้สึก ในลักษณะการเรียนรู้เป็นพฤติกรรมซึ่งจะต้องเกิดขึ้นตามลำดับขั้นตอนที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ได้นั้น จะต้องมีการเรียนตามขั้นตอน เป็นวัตถุประสงค์ๆ ทยอยไปทีละขั้น

(2) ทฤษฎีปัญญานิยม

ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) เกิดขึ้นจากแนวความคิดของชอมสกี (Chomsky) ที่ไม่เห็นด้วยกับ สกินเนอร์ (Skinner) บิดาของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ชอมสกีเชื่อว่าพฤติกรรมของมนุษย์นั้นเป็นเรื่องของภายในจิตใจ มนุษย์ใช้ผ้าขาวเมื่อใส่สีอะไรลงไปก็จะกลายเป็นสีนั้น มนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์จิตใจและความรู้สึก ภายในที่แตกต่างออกไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนก็ควรจะคำนึงถึงความแตกต่างกันออกไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนก็ควรจะคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย

(3) ทฤษฎีโครงสร้างความรู้

ภายใต้ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) นี้ยังเกิดทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schemr Thor) ซึ่งเป็นแนวคิดที่เชื่อว่า โครงสร้างภายในของความรู้ที่มนุษย์อยู่นั้นมีลักษณะเป็น โหนดหรือกลุ่มเชื่อมโยงกันอยู่ในที่มนุษย์เรียนรู้อะไรใหม่ๆ ที่เพิ่งได้รับ นั้นไปเชื่อมโยงกับกลุ่มที่มีอยู่เดิม รูเมลฮาร์ทและออร์ทอรี (Rumelhart and Ortorry)(1977) ได้ให้นิยามความหมายของคำ โครงสร้างความรู้ว่าเป็น โครงสร้างของข้อมูลในสมองของมนุษย์ซึ่งรวบรวมความรู้ของเกี่ยวกับวัตถุลำดับเหตุการณ์ รายการ กิจกรรมต่างๆ เอาไว้ หน้าที่โครงสร้างของความรู้ก็คือ การนำไปสู่การรับข้อมูล (Perception) การรับข้อมูลนั้นจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้หากขาดโครงสร้างความรู้ (Shema) ทั้งนี้ก็

เพราะการรับรู้ข้อมูลนั้นเป็นการสร้างความหมายโดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่และจากการ กระตุ้น โดยเหตุการณ์หนึ่งๆ ที่ช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้นั้น เข้าด้วยกัน การรับรู้เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เนื่องจากไม่มีการเรียนใด เกิดขึ้นได้โดยปราศจากการรับรู้ นอกจากโครงสร้างความรู้จะช่วยใส่การเรียนรู้และคาร์รับรู้อื่นๆ โครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึก (Recall) ถึงสิ่งต่างๆ ที่เราเคยเรียนรู้มา (Anderson, 1984)

3.2 จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับ e-Learning

แนวความคิดด้านจิตวิทยาพุทธิพิสัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้แก่ ความสนใจในเบาะแสของการรับรู้อย่างถูกต้อง การจดจำความรู้ ความเข้าใจความกระตือรือร้น ในการเรียน แรงจูงใจ การควบคุมการเรียนรู้ การถ่ายโอนความรู้ และการตอบสนอง ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Alessi and Trollip, 1991)

(1) ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของมาโลน (Malone) บังคับ 3 ประการที่เกิดแรงจูงใจตามทฤษฎีนี้ได้แก่ ความท้าทาย จิตนาการความอยากรู้อยากเห็นซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ความท้าทาย (Challenge) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรจะมีกิจกรรมซึ่งท้าทายผู้เรียนกิจกรรมซึ่งท้าทายผู้เรียนนี้จะต้องมีเป้าหมาย (Goal) ที่ชัดเจนและเหมาะสมกับสมกับผู้เรียน (ไม่ยากหรือง่ายเกินไป) นอกจากนี้ยังควรที่จะให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกระดับความยากของกิจกรรมตามความต้องการและความสามารถ

1.2 จินตนาการ (Fantasy) จินตนาการคือ การที่ผู้เรียนวาดภาพวาดภาพของเหตุการณ์ ในเหตุการณ์หนึ่งสร้างภาพว่าตัวเองอยู่ในเหตุการณ์หนึ่งแม้ว่าปกติแล้วการสร้างจินตนาการนี้มักจะไปด้วยกันกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม หากมีผู้พัฒนาที่สามารถใช้การสร้างจินตนาการในการออกแบบเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างภาพด้วยตัวเองใสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลความรู้ที่กำลังทำการศึกษาอยู่ได้

1.3 ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) แบ่งได้ 2 ลักษณะ

1) ความอยากรู้อยากเห็นทางความรู้สึก (Sensory Curiosity)

ความอยากรู้อยากเห็นที่เริ่มจากการกระตุ้นความรู้สึกที่ผ่านทางโสต (การเห็น) โดยสิ่งเร้าที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการใช้สื่อรูปแบบต่างๆ ในการนำเสนอที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจอยู่ตลอดเวลาบนหน้าจอและคงความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน

2) ความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญาคือ ความอยากรู้อยากเห็นในลักษณะของความต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ที่แปลกใหม่ ที่ไม่คาดหวัง ไม่แน่นอน ที่เป็นข้อยกเว้นแตกต่างไปจากกฎเกณฑ์หรือไม่สมบูรณ์เป็นต้น

(2) ทฤษฎีแบบจำลองอาร์คส (ASCS Model) ได้แก่ ความรู้ความสนใจ ความรู้สึกเกี่ยวกับเนื้อหา ความมั่นใจ ความพึงพอใจของผู้เรียน

2.1 ความรู้ความสนใจ (Arouse) ความรู้ความสนใจจะต้องจำกัดในเฉพาะช่วงแรกของบทเรียนเท่านั้น หากเป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบที่จะต้องพยายามทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจตลอดทั้งบทเรียนวิธีหนึ่งที่เรียกความสนใจจากผู้เรียนได้ดีก็คือการทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นนั่นเอง

2.2 ความรู้เกี่ยวพันกับเนื้อหา (Relevant) คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกว่าตนกำลังเรียนอยู่นั้นมีความหมายหรือประโยชน์ต่อผู้เรียนเอง

2.3 ความมั่นใจ (Confidence) การทำให้ผู้เรียนทราบถึงสิ่งที่ตนเองคาดหวังในการเรียนและโอกาสในการทำให้สำเร็จตามความคาดหวัง พร้อมทั้งคำแนะนำที่มีประโยชน์ เป็นการสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียนนอกจากนั้นยังควรให้ผู้เรียนได้ควบคุมการเรียนของตนด้วยซึ่งในข้อนี้จะคล้ายกับทฤษฎีของมาโลนในเรื่องของการท้าทายและการควบคุม

2.4 ความพึงพอใจของผู้เรียน (Satisfaction) การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนมากขึ้นนั้นทำโดยการหากิจกรรมซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้สิ่งที่ตนเรียนมาในสถานการณ์จริงและจักหาผลป้อนกลับในทางบวกหลังจากที่ผู้เรียนทั้งนี้จะต้องอยู่บนพื้นฐานของความยุติธรรมด้วย

2.5 การพัฒนาการ มีผู้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับเกณฑ์มาตรฐานพฤติกรรมของบุคคลในแต่ละวัยซึ่งจะทำได้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “งานประจำวัย” (Development Tasks) โดยนักจิตวิทยาชื่อ ฮาวิกฮอร์สท

ฮาวิกฮอร์สท ได้เสนองานพัฒนาการของมนุษย์ในแต่ละวัยโดยอาศัยพื้นฐานทางสรีรวิทยา ความคาดหวังทางสังคมวัฒนธรรมและจิตวิทยาจากวัยเด็กถึงวัยรุ่น

4. หลักสูตรที่เกี่ยวข้อง

การตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล(Digital Editing)

จุดประสงค์รายวิชา

1. มีความเข้าใจและมีความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์และเครื่องมืออุปกรณ์ในการตัดต่อบันทึกภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล

2. มีทักษะในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการทำงานเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวแบบดิจิทัล
3. มีทักษะในการตัดต่อ การบันทึกข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ และการนำไปใช้
4. มีเจตคติที่ดี และปฏิบัติตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

มาตรฐานรายวิชา

มีความรู้ ความเข้าใจการใช้งานอุปกรณ์ในการตัดต่อวีดิทัศน์ดิจิทัลและสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการทำงานสามารถนำไปใช้งานได้จริง

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์และเครื่องมืออุปกรณ์ในการตัดต่อบันทึกภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล
2. ตัดต่อ บันทึกข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ และการนำไปใช้

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ เครื่องมืออุปกรณ์ในการตัดต่อบันทึกภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับงานภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล การนำเข้า – ส่งออก (Input - Output) ข้อมูล การแปลงสัญญาณ การตัดต่อภาพ การใช้ผลพิเศษ (Special Effects) การทำไทเทิล (Title) การควบคุมปรับแต่งภาพ การบันทึกข้อมูลรูปแบบต่างๆ และการนำไปใช้ การบำรุงรักษาเครื่องมือ-อุปกรณ์

หน่วยการเรียนรู้

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดีย
2. โปรแกรมสำเร็จรูปด้านการตัดต่อวิดีโอ
3. การใช้งานและองค์ประกอบของโปรแกรม Adobe Premiere Pro
4. การใส่ข้อความและการทำภาพซ้อน
5. การตัดต่อวิดีโอและภาพนิ่ง
6. การใส่ Transition และ Effect
7. การปรับแต่งวิดีโอด้วย Footage
8. การบันทึกและปรับแต่งเสียง
9. การ Keyframe ใน Timeline

10. การประมวลผล Rendering

11. การนำไปประยุกต์ใช้งานและเผยแพร่

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

เจนจิรา โพธิ์ชัย (2554) การสร้างและทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ครงงานคอมพิวเตอร์นำชีวี...สู่วิถีความพอเพียง รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 5 รหัสวิชา ง 22302 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนบ้านปากตก มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 5 ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่3/1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ 5 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ก่อนและหลังเรียนของนักเรียน โดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ครงงานคอมพิวเตอร์นำชีวี...สู่วิถีความพอเพียง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนบ้านปากตก ที่ลงทะเบียนเรียน รายวิชารายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อการวิจัย แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน การใช้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชิ้นงาน ครงงานคอมพิวเตอร์นำชีวี...สู่วิถีความพอเพียง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ 5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ คะแนนเฉลี่ย () ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ประสิทธิภาพของนวัตกรรม (E1/E2) การทดสอบค่า r และ t-test

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1. ประสิทธิภาพของสื่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ครงงานคอมพิวเตอร์นำชีวี...สู่วิถีความพอเพียง สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระเพิ่มเติมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.96/85.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 2. หลังจาก

ใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โครงการคอมพิวเตอร์นำชีวิต...สู่วิถีความพอเพียง รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ 5 ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วาริน แซ่ตู (2553) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางบ่อวิทยาคม การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกลุ่มทดลองที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยวิธีปกติ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางบ่อวิทยาคม อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 100 คน คือกลุ่มทดลอง 50 คน และกลุ่มควบคุม 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบค่าที (t - test) ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 80.25/80.40 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

ถาวร ทองนำ (2550) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง ไวยากรณ์ วิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจอมพระประชาสรรค์ อำเภอจอมพระ จังหวัดสุรินทร์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษาที่สามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นสื่อการสอนแบบ เอกัตบุคคลผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ ความถนัดและความสามารถของตน โดยปราศจากข้อจำกัดในด้านเวลาและสถานที่ การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย ดังนี้ (1) เพื่อพัฒนา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง ไวยากรณ์ วิชาภาษาอังกฤษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจอมพระประชาสรรค์

อำเภอจอมพระ จังหวัดสุรินทร์ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 45 คน โรงเรียนจอมพระประชาสรรค์ อำเภอจอมพระ จังหวัดสุรินทร์

จำนวน 45 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ตั้งแต่วันที่ 28 กรกฎาคม 2550 ถึงวันที่ 15 สิงหาคม 2550 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)เรื่อง ไวยากรณ์ วิชาภาษาอังกฤษ(2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจ

ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบสมมุติฐานโดยใช้ t-test (Dependent Samples) และการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) วิชาภาษาอังกฤษ (E1/E2) ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏดังนี้ 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษ มีประสิทธิภาพ 83.41/85.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ทางสถิติที่ .01 3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความพึงพอใจในการเรียนรู้ วิชาภาษาอังกฤษโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดคือ 4.59 ผลจากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาภาษาอังกฤษชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้รายงานสร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมาย

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

Elkin (1986) ได้ศึกษาถึงผลของการใช้แบบฝึกไวยากรณ์ภาษาอังกฤษด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และผลสัมฤทธิ์ทางกลไกของนักเรียนระดับ 3 จากโรงเรียนขนาดใหญ่จำนวน 74 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 41 คน กลุ่มควบคุม 33 คน โดยใช้การสอนตามหนังสือเรียนกับคู่มือครูและการเรียนโดยฝึกไวยากรณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า เพศและระดับความสามารถของนักเรียนจากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ด้านกลไกทางภาษาและด้านการใช้

ภาษาและผลสัมฤทธิ์ทางด้านกลไกทางภาษาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางด้านกลไกทางภาษา สูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการใช้ภาษาไม่มีความแตกต่างกัน

Latham (1991) ศึกษาเกี่ยวกับผลของสีในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อความคงทนในการจดจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ไม่คุ้นเคยสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมปลาย พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในด้านความจำระยะยาว ขึ้นอยู่กับเพศและประสบการณ์ด้านคอมพิวเตอร์คือนักเรียนหญิงที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นสีจะได้คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่านักเรียนหญิง ที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีสีเดียว

Hodson (1992) ศึกษาผลการสอนคำศัพท์ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียนประถมศึกษาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้เรียน ความพึงพอใจของครูและนักเรียน และการเพิ่มพูนความสามารถ ด้านการหาคำศัพท์ ผลปรากฏว่านักเรียนพอใจและต้องการเรียนคำศัพท์จากเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าใช้แบบฝึกหัด ด้านครูนั้นสามารถประหยัดเวลาสอนได้โดยเฉลี่ย 35 นาทีต่อสัปดาห์ เพื่อนำไปทำกิจกรรมอย่างอื่น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Development Research) ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล สำหรับนักศึกษาของวิทยาลัยอรรถวิทย์พัฒนชกการ ชั้นปวส.2/17 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล ประจำภาคเรียนที่ 2/2560 จากนั้นหาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยพิจารณาจากค่าคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนให้มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 85/85 หากดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ไม่ต่ำกว่า .60 และหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการทำแบบสำรวจให้มีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดี ตามที่ตั้งไว้ โดยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการเก็บและรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนชกการ ชั้นปวส.2/17 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล จำนวน 36 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนชกการ ชั้น ปวส.2/17 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล จำนวน 36 คน แบ่งเป็นทดลองรายบุคคลโดยการสุ่มแบบ

เจาะจงจำนวน 3 คน ทดลองกลุ่มเล็กโดยการสุ่มอย่างง่ายจำนวน 5 คน ทดลองภาคสนามจำนวน 36 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล
ขั้นตอนการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหว
ดิจิทัล มีดังนี้

1.1.1 ศึกษาด้านเนื้อหาของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการตัด
ต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดทำเนื้อหา ดังนี้

1) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเรื่อง คำศัพท์ในวิชาการตัดต่อ

ภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล

2) ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3) จัดทำแผนผังโครงสร้างเนื้อหาของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วย
สอน วิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล

1.1.2 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง วิชาการตัดต่อ
ภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ดังนี้

1) การเขียนแผนการสอนซึ่งกำหนดเค้าโครงของหลักเกณฑ์การ
เรียน ประกอบด้วยเค้าโครงเนื้อหาและการประเมินผล

2) กำหนดค่าสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของโปรแกรม
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล

3) นำบทเรียนวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล ที่สร้างขึ้น
เสนอต่ออาจารย์ผู้ปรึกษาของศูนย์วิจัยเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา ขั้นตอนในการเข้าสู่
บทเรียน และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

4) นำบทเรียนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการตัด
ต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัลที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ให้ผ่าน
เกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 3.50

1.1.3 ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามที่ผู้เชี่ยวชาญ
เสนอแนะ

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล ที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว มาวิเคราะห์ และจัดทำเป็นแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และครอบคลุมถึงเนื้อหาทั้งหมดในบทเรียน เพื่อใช้วัดความรู้และความเข้าใจ ของผู้ที่เข้ามาใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล โดยจะใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบที่ใช้หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ

2.2 วิเคราะห์เนื้อหา สาระสำคัญของบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล นำผลการวิเคราะห์ไปสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก

2.3 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 40 ข้อ ให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับเนื้อหาวัตถุประสงค์

2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์ (IOC) เลือกแบบทดสอบดัชนีที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ระดับ 0.5 ขึ้นไป ออกมา 20 ข้อ มามาใช้เป็นแบบทดสอบ

3. สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ มีขั้นตอนดังนี้

3.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาข้อมูล ได้แก่ การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น รูปแบบและชนิดของแบบสอบถาม วิธีการใช้งาน และข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดเป็นแนวทางการสร้างแบบวัดความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียน

3.2 สร้างแบบสอบถามขึ้นมาจำนวน 2 ชุด ได้แก่

3.2.1 ชุดที่ 1 แบบสอบถามวัดความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมทางด้านเนื้อหาของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล

3.2.2 ชุดที่ 2 แบบสอบถามวัดความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมทางด้านเทคนิควิธีการของ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล

3.3 ปรึกษาอาจารย์ประจำศูนย์วิจัย เกี่ยวกับความเหมาะสมของแบบสอบถามความคิดเห็น จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อมูลที่ได้รับ

3.4 นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินผล

3.5 นำข้อมูลที่ได้ไปทำการประเมินและสรุปผล

นำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล มาประเมินความเหมาะสมของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนน โดยมีความหมายดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ดี

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง น้อย

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

เป็นการวิเคราะห์ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ 6 ท่าน แบ่งเป็น ผู้เชี่ยวชาญทางด้าน เนื้อหา 3 ท่าน และทางด้านเทคนิควิธี 3 ท่าน

วิธีการเก็บและรวบรวมข้อมูล

1. ติดตั้ง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่พัฒนาขึ้นกับเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 11

2. ชี้แจงและประชาสัมพันธ์ให้นักศึกษาทราบว่า มีบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล เพื่อเสริมในการเรียนการสอน

3. ให้นักศึกษาเข้าใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล 4. เมื่อผู้เรียนเข้าเรียนครบทุกหน่วยแล้ว ให้ทดสอบหลังเรียนเพื่อรวบรวมคะแนน ประสิทธิภาพการเรียนรู้ ตามขั้นตอนต่างๆในการทำวิจัย

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้
ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 85/85

85 ตัวแรกหมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ

85 ตัวหลังหมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 51)

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

$$E_2 = \frac{(\sum F)}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรืองาน

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

2. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้โปรแกรม
สำเร็จรูป EVANA 4.0 ในการคำนวณ

3. แบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ใช้สถิติวิจัยดังนี้
นำไปเปรียบเทียบโดยแปลความหมายข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ย ดังต่อไปนี้ (ระยอง:2540)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.50 – 5.00	เห็นด้วยมากที่สุด
3.50 – 4.49	เห็นด้วยมาก
2.50 – 4.49	เห็นด้วยปานกลาง

1.50 – 2.49	ไม่เห็นด้วย
1.00 – 1.49	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4. แบบสอบถามวัดความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล ใช้สถิติวิจัยดังนี้

นำไปเปรียบเทียบโดยแปลความหมายข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ย ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.50 – 5.00	เห็นด้วยมากที่สุด
3.50 – 4.49	เห็นด้วยมาก
2.50 – 4.49	เห็นด้วยปานกลาง
1.50 – 2.49	ไม่เห็นด้วย
1.00 – 1.49	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

5. การวิเคราะห์ข้อมูลของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลคะแนน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำโปรแกรมติดตั้งไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ห้องคอมพิวเตอร์ 11 พร้อมให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหาประสิทธิภาพ

ของแบบฝึกอบรม และแบบวัดความพึงพอใจของผู้ใช้ จากนั้นผู้วิจัยได้นำผลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ นำเสนอข้อมูลดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาหาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล ตามเกณฑ์ 85/85

ตอนที่ 2 หาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ไม่ต่ำกว่า .60

ตอนที่ 3 ผลการวัดความพึงพอใจของผู้เรียน ให้มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีขึ้น ไป

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาหาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล 85/85

หลังจากที่ผู้วิจัยได้สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จแล้ว โดยผ่านกระบวนการตรวจสอบประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติเรียบร้อยแล้ว ได้นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพ ได้ทดลองใช้กับนักศึกษาวิทยาลัยอรรถวิทย์พัฒนศึกษา ระดับชั้นปวส.2/17 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล จำนวน 28 คน เพื่อให้ได้แบบฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ตามตารางดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จำนวนผู้เรียน	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (30 คะแนน)			คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (30 คะแนน)			E ₁ /E ₂
	$\sum X$	(\bar{X})	E ₁	$\sum X$	(\bar{X})	E ₂	
28	270	10.8	54	478	19.12	95.6	54/95.6

จากตารางที่ 4.1 คะแนนแบบฝึกหัดเต็ม 30 คะแนน ผู้เรียนสามารถทำได้คิดคะแนนเฉลี่ยเป็น 10.8 โดยคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 54 และจากคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนคะแนนเต็ม 30 คะแนน ผู้เรียนสามารถทำได้คิดคะแนนเฉลี่ยเป็น 19.12 โดยคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 95.6 ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 54/95.6 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85

ตอนที่ 2 ผลการหาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ไม่ต่ำกว่า .60

หลังจากผู้วิจัยได้ทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนและนำผลการเรียนมาหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ตามตารางนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการหาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้

จำนวน ผู้เรียน	ก่อนเรียน			หลังเรียน			E.I
	คะแนน เต็ม	คะแนนที่ ได้	\bar{X}	คะแนน เต็ม	คะแนนที่ ได้	\bar{X}	
28	500	270	10.8	500	478	19.2	0.90

จากตารางที่ 4.2 พบว่ามีผู้เรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล มีดัชนีประสิทธิผลของการเรียนมีค่าเท่ากับ.90 ซึ่งแสดงว่าเข้าเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.90 หรือคิดเป็นร้อยละ 90%

ตอนที่ 3 ผลการวัดความพึงพอใจของผู้เรียน ให้มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีขึ้นไป

หลังจากผู้เรียนได้เรียนครบทุกบทแล้ว ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความคิดเห็น ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ตามตารางดังนี้

ตารางที่ 4.3 ผลการวัดความคิดเห็นของผู้เข้ารับการศึกษา

ข้อที่	รายละเอียด	\bar{X}	S.D	ระดับ ความ คิดเห็น
1	เนื้อหาของแบบเรียนมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.76	0.048	เห็นด้วย มากที่สุด
2	เนื้อหาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	4.88	0.024	เห็นด้วย

	ได้			มากที่สุด
3	ภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.48	0.104	เห็นด้วยมากที่สุด
4	หลังเรียนมีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	5	0	เห็นด้วยมากที่สุด
5	เสียงบรรยายชัดเจน ฟังเข้าใจง่าย	4.08	0.184	เห็นด้วยมาก
6	สื่อภาพนิ่ง/คลิปการสาธิตมีความชัดเจน	4.88	0.024	เห็นด้วยมากที่สุด
7	ปุ่มคำสั่งในการเลือกและข้อความลิงค์วางในตำแหน่งเหมาะสมและสื่อความหมายชัดเจน	4.8	0.04	เห็นด้วยมากที่สุด
8	ความน่าสนใจของการนำเสนอสื่อในบทเรียน	4.96	0.008	เห็นด้วยมากที่สุด
9	มีประโยชน์ต่อการค้นคว้าเพิ่มเติม และให้ความรู้	5	0	เห็นด้วยมากที่สุด
10	โดยภาพรวมมีความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5	0	เห็นด้วยมากที่สุด
	ค่าเฉลี่ย	4.77	0.90	

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 4.3 ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการฝึกอบรมในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X}=4.77$) พบว่ามีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ได้แก่ หลังเรียนมีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น ($\bar{X}=5.0$) มีประโยชน์ต่อการค้นคว้าเพิ่มเติม และให้ความรู้ ($\bar{X}=5.0$) รองลงมาได้แก่ความน่าสนใจของการนำเสนอสื่อในบทเรียน ($\bar{X}=4.96$) โดยภาพรวมมีความคิดเห็นต่อการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\bar{X}=5.0$)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85,ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ไม่ต่ำกว่า .60 และวัดความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีขึ้นไป

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มทดลอง เพื่อนำผลมาปรับปรุงแบบเรียน โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ขั้นตอน คือ ทดลองรายบุคคล 3คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างเจาะจง ทดลองกลุ่มเล็ก 5 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบอย่างง่าย 2.) กลุ่มใช้ในการหาประสิทธิภาพโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นนักศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนศึกษา ชั้น ปวส.2/17 ที่ลงทะเบียนเรียนการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล จำนวน 28 คน

เนื้อหาที่นำมาจัดทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล

ตัวแปรในการศึกษา มี 2 ตัวแปร คือ

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่วิธีการสอน มี 1 ตัวแปร คือ

1.1 การเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล

2. ตัวแปรตาม มี 1 ตัวแปร คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้าเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) แบบเรียนเรื่อง เรื่องคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบฝึกหัดระหว่างเรียน 4) การสร้างแบบประเมินคุณภาพของแบบเรียน 5) การสร้างแบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียน

วิธีการดำเนินการวิจัย ได้แบ่งการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) ประสิทธิภาพแบบเรียน 2) ประสิทธิผลการเรียนรู้ และ 3) ความพึงพอใจของผู้เรียน

การหาประสิทธิภาพแบบเรียน

1. พัฒนาแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดีย ด้านละ 3 คน ตรวจสอบประเมินผล โดยผลการประเมินด้านเนื้อหาในทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.71 แสดงว่ามีคุณภาพของเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และผลการประเมินด้านมัลติมีเดียรวมในทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.33 แสดงว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี

2. นำแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ไปพัฒนาตามขั้นตอนโดยจะไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 3 ครั้งปรากฏผลดังนี้

2.1 การทดลองครั้งที่ 1 ทดลองรายบุคคล ซึ่งเป็นการทดลองกับกลุ่มที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ จำนวน 3 คน คือ ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง จากการสังเกต และจากการสอบถามความคิดเห็น ผลการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่ามีปัญหาเรื่องตัวหนังสือมีขนาดเล็กเกินไปในบางเมนู รูปประกอบบางรูปเล็กเกินไป ผู้วิจัยดำเนินการแก้ไข 1) ได้เพิ่มเสียงบรรยายประกอบในบทเรียน 2) ได้ปรับเปลี่ยนเมนูหน้าจอการใช้งานใหม่ให้สามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น และปรับตัวหนังสือให้ใหญ่ขึ้นละอ่านง่ายขึ้น

2.2 การทดลองครั้งที่ 2 ทดลองกลุ่มเล็ก ซึ่งเป็นการทดลองกับกลุ่มที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ จำนวน 5 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย จากการสังเกต และจากการสอบถามความคิดเห็น ผลการใช้งานแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าผู้เข้าเรียนมีปัญหากับการจัดลำดับบทเรียนและแบบฝึกหัดบนหน้าโปรแกรม ผู้วิจัยจึงทำการปรับและจัดเรียงหัวข้อและลำดับการใช้งานใหม่ ทั้งทำภาพประกอบและจุดสังเกตเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้ใช้เลือกเข้าใช้งานได้ตรงตามหัวข้อที่ต้องการ

2.3 การทดลองครั้งที่ 3 ทดลองภาคสนาม ซึ่งเป็นการทดลองกับกลุ่มที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ จำนวน 28 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ผลที่ได้จากการเรียนได้นำมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E_1/E_2 จากผลการทดลองพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยรวมแล้วมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 54/95.6 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85

การหาประสิทธิผลการเรียนรู้

นำแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ ไปหาค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบกับผู้เรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบก่อนฝึกเรียน ($\bar{X}=10.8$) และมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนอยู่ที่ ($\bar{X}=19.2$) เมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 2 กลุ่มไปหาค่าประสิทธิผลการเรียนรู้ ซึ่งมีดัชนีประสิทธิผลของแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ .90 ซึ่งแสดงว่าแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้มีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 90 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ .60

ความพึงพอใจของผู้เข้ารับการเรียนรู้

นำแบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้ ไปหาค่าเฉลี่ย มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.77$)

สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลอง สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล มีประสิทธิภาพเท่ากับ 54/95.6 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (85/85)
2. ผู้เข้าเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล มีประสิทธิผลการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .90
3. ผู้เข้าเรียนด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล หลังการเข้ารับการเรียน มีความคิดเห็นต่อแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับ ดีมาก

อภิปรายผล

1. จากการพัฒนาโปรแกรมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ในวิชาการตัดต่อภาพเคลื่อนไหวดิจิทัล ที่ได้ไปทดลองใช้ ผลการวิจัยพบว่า แบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 54/95.6 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (85/85) เพราะ เพราะโปรแกรมฝึกอบรมที่สร้างขึ้น มีการวางโครงสร้างที่ดีและผ่านการตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพและปรับปรุงสื่อจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านมัลติมีเดียจึงทำให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยดังกล่าวมีความสอดคล้อง และเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับ ชวิช ชมภู (2550) พัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมบนเว็บ (WBT) สำหรับพนักงาน สายงานปฏิบัติการด้านระบบเครือข่ายเรื่อง ระบบดิจิทัลจีเอสเอ็ม เพื่อนำไปพัฒนาการฝึกอบรมทางไกลผ่านระบบเครือข่าย อินทราเน็ตหรืออินเทอร์เน็ต ภายในองค์กร ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมบนเว็บ (WBT) พบว่ามีประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมบนเว็บที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.07/82.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งสมมติฐานไว้ที่ 80/80 และไพโรจน์ เพชรเอง (2550) สร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมบนเว็บ (Web Based Training:WBT) เรื่องเทคโนโลยีการสร้างระบบเครือข่ายภายในองค์กร สำหรับพนักงานธนาคารสายปฏิบัติการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อนำไปพัฒนาการฝึกอบรมทางไกลผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ตหรืออินเทอร์เน็ตภายในองค์กร พบว่าประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมบนเว็บ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.67/81.11 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งสมมติฐานไว้ที่ 80/80

2. จากการหาประสิทธิผลการเรียนรู้หลังการทดลอง พบว่าผู้เข้ารับการเรียน มีผลสัมฤทธิ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.90 แสดงว่าเมื่อนำผลการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนมาหาค่าประสิทธิผล การเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ90 เป็นไปในทิศทางเดียวกับ ปฏิยุทธ์ อ่อนประเสริฐ

(2552) พัฒนาชุดฝึกอบรมงานบริการระบบลิฟต์ รุ่น วีเอฟเอสและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นพนักงานบริการระบบลิฟต์ บริษัท บางกอกอิตาซีเอเลลิเวเตอร์ เซอร์วิส จำกัด มีการทดสอบก่อนและหลังการศึกษาชุดฝึกอบรม โดยผลสัมฤทธิ์ของผู้รับการอบรม หลังการอบรมสูงกว่าร้อยละ 60 ของผลการทดสอบก่อนการอบรม

3. ผู้เข้ารับการเรียนด้วยโปรแกรมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาปาสคาลเบื้องต้น หลังการเข้าเรียน มีความคิดเห็นต่อแบบเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก เพราะแบบวัดความคิดเห็นได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจึงมีความพึงพอใจ สอดคล้องและไปในทิศทางเดียวกับ ไพโรจน์ เพชรเอง (2550) สร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมบนเว็บ (Web Based Training:WBT) เรื่องเทคโนโลยีการสร้างระบบเครือข่ายภายในองค์กร สำหรับพนักงานธนาคารสายปฏิบัติการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อนำไปพัฒนาการฝึกอบรมทางไกลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินเทอร์เน็ตภายในองค์กร วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าระดับความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อบทเรียนชุดฝึกอบรมบนเว็บและมีรูปแบบการฝึกอบรม มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ4.04 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากและชวีช ชมภู (2550) พัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมบนเว็บ (WBT) สำหรับพนักงาน สายงานปฏิบัติการด้านระบบเครือข่ายเรื่อง ระบบดิจิทัลจีโอเอสเอ็ม เพื่อนำไปพัฒนาการฝึกอบรมทางไกลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินเทอร์เน็ต ภายในองค์กร วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าระดับความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อชุดฝึกอบรมบนเว็บ(WBT)และรูปแบบการฝึกอบรมนั้นมีความเฉลี่ย 4.04 ซึ่งมีความพึงพอใจในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

จากข้อค้นพบของการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการนำไปศึกษาวิจัยต่อ 2 ส่วน คือ 1. ข้อเสนอแนะทั่วไปและ 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะทั่วไป

ในการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. เพื่อให้การเรียนรวดเร็วและราบรื่นยิ่งขึ้นควรมีการสำรวจทักษะขั้นพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์ของผู้เรียน อย่างน้อยให้สามารถรู้จักใช้งานคอมพิวเตอร์พื้นฐานได้

2. การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้พัฒนาควรทำการตรวจสอบและแสดงผลผ่านโปรแกรมแสดงผลทางคอมพิวเตอร์หลายๆเวอร์ชัน เพราะ โปรแกรมแสดงผลแต่ละตัวจะให้ผลลัพธ์ที่ไม่เหมือนกันถ้าทราบข้อบกพร่องในการแสดงผลเช่น เวลาในการเรียกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้อาจมากขึ้นไม่เท่ากัน การแสดงผลทางตัวอักษร เพราะตัวอักษรบางรูปแบบเมื่อแสดงผลแล้วไม่สามารถแสดงผลจริงได้ รูปภาพบางส่วนอาจหายไปไม่แสดงผล จะได้

ทราบข้อบกพร่องและแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง เพราะในบางห้องเรียนอาจให้ระบบโปรแกรมแสดงผลคนละแบบกัน

3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละบทควรมีรูปภาพเพื่อแสดงจุดสนใจ ให้ผู้เข้าเรียนได้สังเกต เพื่อสามารถฝึกตามลำดับขั้นตอนอย่างถูกต้อง แต่ก็ไม่ควรใส่ภาพกราฟฟิกหรือภาพเคลื่อนไหวมากเกินไปในแต่ละบทเพราะจะทำให้โหลดข้อมูลได้ช้า ควรใส่แต่เพียงพอให้สอดคล้องกับเนื้อหา

4. นอกจากการเรียนจากบทเรียนโดยตรงแล้ว ควรเชื่อมโยงจากโปรแกรมที่เรียนไปที่บทความหรือเว็บไซต์อื่นๆ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มเติมและกว้างขวางมากขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยทั่วไป

ในการนำแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปใช้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการทำวิจัยดังนี้

1. จากการทำวิจัย และพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นผู้วิจัยคิดว่าการยังสามารถพัฒนาไปได้อีกหลากหลาย ควรส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาเนื้อหาต่างๆเพิ่มเติม เพราะสามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาปรับใช้กับวิชาอื่นๆ ได้อีกหลายวิชา เป็นการส่งเสริมศักยภาพของตัวผู้เรียนเองรวมถึงศักยภาพของสถาบันการศึกษา ให้มีความรู้เพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพการขึ้นในการเรียนและการทำงาน

2. ควรศึกษาคุณลักษณะของผู้เข้าเรียนโดยแยกแต่ละด้าน เพื่อจะได้ทราบคุณลักษณะในด้านต่างๆ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และความพึงพอใจต่อการเรียน

3. ควรมีการวิจัยปัญหาและผลกระทบจากการฝึกเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้ฝึกเรียนที่มีคุณลักษณะต่างกัน

4. ควรมีการสร้างและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาอื่นๆ และสามารถนำไปแสดงผลใช้งานได้ในอุปกรณ์ที่หลากหลาย