

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเพื่อ พัฒนาและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เครื่องหมายจราจรและมารยาทในการขับขี้อย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนระดับช่วงอายุ 15 – 18 ปี ผู้วิจัย ได้ศึกษาหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัย โดยเสนอตามลำดับดังนี้

1. ปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจากการจราจรและมาตรการป้องกันอุบัติเหตุจากการจราจร
2. พระราชบัญญัติจราจรทางบกพุทธศักราช 2522
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. จิตวิทยาวัยรุ่นและพฤติกรรมเสี่ยง
5. สถิติอุบัติเหตุ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจากการจราจรและมาตรการป้องกันอุบัติเหตุจากการจราจร

ความหมายของอุบัติเหตุ

อุบัติเหตุ (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตสถาน, 2525) หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยไม่คาดคิด

อุบัติเหตุ (กรมพลศึกษา, 2545, หน้า 8) หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยไม่เจตนาและไม่ยินดีให้เกิดเมื่อเกิดแล้วทำให้ร่างกายบาดเจ็บหรือตาย ทรัพย์สินเสียหายและสามารถหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุได้โดยการป้องกันอุบัติเหตุ

อุบัติเหตุ (สุมาลัย รจนัย, 2543 อ้างถึงใน วิจิตร บุญยะโทตระ, 2527) หมายถึง เหตุการณ์ที่อุบัติขึ้น ซึ่งอาจเป็น ไปได้ทั้งเหตุดีและเหตุร้าย

ดังนั้นความหมายของอุบัติเหตุจึงหมายถึง เหตุการณ์ที่เกิด ไม่มีเจตนา เป็นความบังเอิญและส่งผลเสียหายโดยไม่สามารถเลี่ยงได้

การเกิดอุบัติเหตุที่ร้ายแรง 90 เกิดจากความบกพร่องของคน เราสามารถป้องกันได้โดยให้ความรู้ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของคนและปลูกจิตสำนึกในการป้องกันอุบัติเหตุ ซึ่งควรเริ่มต้นจากเด็ก โดยเฉพาะวัยรุ่นที่อยู่ในวัยเรียนซึ่งเป็นวัยที่คึกคะนอง ชอบความโลด โผน ชอบเสี่ยงภัย ขาดความระมัดระวัง ต้องการพิสูจน์ความสามารถของตนเองและชอบปฏิเสธคำแนะนำของพ่อแม่ ผู้ปกครอง

ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสูงประมาณครึ่งหนึ่งของประชากรในประเทศ จะเป็นเด็กในช่วงอายุ 0 – 19 ปี และพบว่าเยาวชนอายุ 15 – 24 ปี ที่ประสบอุบัติเหตุ บาดเจ็บ พิการ และตายก่อนวัยอันควร ประมาณ 30,000 คนต่อปี คิดเป็นร้อยละ 53 ของจำนวนผู้เสียชีวิตทั้งหมด (วิจิตร บุญยะโทตระ, 2536, หน้า 298)

การคมนาคมทางบก โดยทั่วไปมีองค์ประกอบด้วยปัจจัยพื้นฐาน 4 ประการ ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมาก หากปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งเกิดความบกพร่องเสียหายย่อมส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุได้ (กฤตยา พันธุ์ไวไล, 2540, หน้า 14 – 19) คือ

1. สภาพถนน (Road Way)
2. ยานพาหนะ (Vehicle)
3. ผู้ใช้ทาง (Road User)
4. สภาพแวดล้อม (Environment)

สภาพถนน (Road Way)

คุณลักษณะของถนน ซึ่งควรพิจารณาเกี่ยวกับอุบัติเหตุบนถนนจำแนกได้ 7 ประการ

1. จำนวนช่องถนน (Lane) ถนนที่มี 3 ช่องทางจะเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย เพราะเมื่อรถวิ่งตรงช่องกลาง โอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุที่รุนแรงและมีผู้บาดเจ็บเสียชีวิตเป็นจำนวนมากถนนที่มี 4 ช่องทางจะมีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงกว่าถนนที่มี 2 ช่องทาง เนื่องจากมีปริมาณการจราจรและมีถนนอื่นมาเชื่อมต่อ
2. ความกว้างของช่องถนน (Lane Width) อัตราการเกิดอุบัติเหตุ มีความสัมพันธ์กับความกว้างของช่องถนนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ช่องถนนที่มีความกว้าง 18 ฟุต และมีขอบถนนจะมีความปลอดภัยกว่าช่องถนนที่กว้าง 22 ฟุต แต่ไม่มีขอบถนน ถนนที่มี 2 ช่องทางมีความกว้างของช่องทางต่ำกว่า 6.10 เมตร แล้วจำนวนอุบัติเหตุอาจเพิ่มมากขึ้นได้
3. แนวกั้นกลางถนน (Medians) ใช้กั้นถนนที่มีการจราจร 2 ช่องทาง โดยคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นอันดับแรก เมื่อรถวิ่งสวนทางกัน และมีแนวกั้นกลางถนน ตามทฤษฎีแล้วอุบัติเหตุจะไม่เกิดขึ้น แต่ในทางปฏิบัติอาจเพียงลดจำนวนอุบัติเหตุลงได้บ้าง การชนด้านหน้าแบบประสานงานจะไม่มี และการเกิดอุบัติเหตุจะไม่รุนแรง ถนนที่มีปริมาณการจราจรของขบวนมากกว่า 6,000 คันต่อวันก็ควรจะต้องติดตั้งเครื่องกีดกันเอาไว้เสมอ ถ้าหากเส้นแสดกลางถนนนั้นแคบกว่า 18 เมตร
4. ไหล่ถนน (Shoulders) ไหล่ถนน คือ พื้นที่ต่อจากขอบทางออกไปทางด้านข้าง ซึ่งยังมีได้จัดทำเป็นทางเท้า ไหล่ถนนมีอิทธิพลมากต่อความปลอดภัยในการจราจร
5. สิ่งกีดขวางถนน (Roadside Obstruction) สิ่งกีดขวางถนน จะช่วยป้องกันมิให้รถที่เกิดอุบัติเหตุวิ่งออกนอกถนน ไปทำลายสิ่งอื่นบริเวณข้างทางได้

6. พื้นถนน (Road Surface) ปัจจัยสำคัญ 3 ประการ ซึ่งมีอิทธิพลอย่างมากต่อความปลอดภัยในการจราจรคือ ความโค้งของถนน ผิวลาดของถนนและระยะสายตาของผู้ขับขี่

7. ความสว่างของถนน (Lighting) ถนนที่มีความสว่างจะปลอดภัยกว่าถนนที่มีด หรือมีแสงสว่างเพียงเล็กน้อย อุบัติเหตุจะลดลงเมื่อถนนมีความสว่างเพียงพอ

ยานพาหนะ (Vehicle)

อุบัติเหตุที่เกิดเนื่องจากยานพาหนะมีน้อยมาก ร้อยละ 6.9 ของอุบัติเหตุ เกิดจากความบกพร่องอันเนื่องมาจากเครื่องยนต์ การออกแบบรถยนต์ที่ดีเป็นสิ่งสำคัญ การออกแบบรถยนต์ให้มีลักษณะเหมาะสม สภาพรถยนต์ก่อนจะนำมาใช้ในถนนนั้นจะต้องตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ใช้การได้ดีตลอดเวลา รถยนต์นั่งส่วนบุคคล เป็นรถที่มีการจดทะเบียนมาก และมีส่วนเกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุมากที่สุดรวมทั้งมีความรุนแรง โดยปกติแล้วผู้ขับขี่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลมักดูแล และเอาใจใส่รถยนต์ตนเองแต่อุบัติเหตุอาจเนื่องมาจากความประมาทของผู้ขับขี่และคนเดินเท้า และมีไม่น้อยที่ผู้ขับขี่รถยนต์ประเภทนี้ ไม่มีความชำนาญในการตรวจสอบเครื่องอุปกรณ์รถยนต์โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ขับขี่ที่เป็นสุภาพสตรี

ผู้ใช้ทาง (Road User)

ผู้ใช้ถนนในที่นี้ หมายถึง ผู้ขับขี่ และผู้เดินเท้าที่ใช้ถนนสัญจรไปมา ประมาณ ได้ว่าร้อยละ 90 ของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากการกระทำที่ผิดพลาด การก่ออุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากสาเหตุอื่น ๆ นั้น อาจเกิดจากสภาพของรถ สภาพของทาง และสภาพของดินฟ้า อากาศที่ผิดปกติ แต่หากผู้ใช้ทางระมัดระวัง และเรียนรู้วิธีป้องกันเหตุได้ ถึงแม้จะมีได้ก่อเหตุจากผู้ใช้งานโดยตรง ดังนั้นการที่จะศึกษาปัญหาที่ก่ออุบัติเหตุจากการจราจรนั้น ปัจจัยสำคัญควรจะได้ให้ความสนใจและศึกษาอย่างละเอียด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จะนำมาเป็นแนวทางป้องกัน แกไขอุบัติเหตุบนถนนได้อย่างแท้จริง

ผู้ใช้ทางที่มีส่วนสำคัญต่อการเกิดอุบัติเหตุ คือ ผู้ขับขี่ (Driver) ผู้ขับขี่ เป็นผู้ก่อให้เกิดอุบัติเหตุโดยตรง การขับขี่ที่ไม่ชำนาญไม่ปฏิบัติตามกฎจราจรการขับขี่ที่ขาดความระมัดระวัง ย่อมก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ แม้จะมีใบอนุญาตขับขี่ ก็มีใ้รับรອງว่าขับรถโดยปลอดภัยไม่ ผู้ขับขี่ที่ดีจะต้องรอบรู้กฎหมายเกี่ยวกับจราจรทางบก คำสั่ง เครื่องหมาย และสัญญาณจราจร ตลอดจนวิธีขับรถที่ถูกต้อง และมีความชำนาญในการขับขี่เป็นอย่างดีด้วยทั้งยังต้องรู้จักหาวิธี เพิ่มพูน ความรู้ในการขับรถให้ดียิ่งขึ้น มีความรู้ในการทำงานของเครื่องยนต์พอสมควร องค์ประกอบที่ทำให้ผู้ขับขี่ฝ่าฝืนกฎจราจรจนเป็นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุจราจร ได้นั้น พิจารณาจาก เพศ อายุ ความชำนาญ สภาพร่างกาย แอลกอฮอล์

1. อายุ ผู้ที่มีอายุ 18 ปีสามารถทำใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคล และผู้ที่มีอายุ 25 ปีสามารถทำใบอนุญาตขับขี่รถยนต์สาธารณะ ผู้ขับขี่ที่ก่ออุบัติเหตุจากการจราจรทั้งในประเทศพัฒนา

และกำลังพัฒนา คือ ช่วงอายุ 15 – 24 ปี ซึ่งมีสาเหตุเนื่องมาจากอยู่ในวัยที่มีความคิดคะนอง ชอบความสนุกสนานตื่นเต้น จึงมักจะขับรถด้วยความเร็วสูง และมีความระมัดระวังไม่เพียงพอ อีกทั้งยังเป็นผู้ที่เริ่มฝึกหัดขับขี่รถยนต์ จึงยัง ไม่มีความชำนาญในการควบคุมบังคับ และตัดสินใจเหตุการณ์เฉพาะหน้าไม่ดีพอ ผู้ขับขี่ที่มีอายุระหว่าง 20 – 24 ปี มักจะเกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุที่รุนแรง ผู้ขับขี่ที่มีอายุเกิน 60 ปี ก็อาจเกิดอุบัติเหตุบนถนนมากเช่นกัน เพราะตอบสนองช้า เฉื่อยชา ตกใจง่าย โดยเฉพาะคนที่มีอายุเกิน 65 ปี

2. เพศ เพศเป็นปัจจัยหนึ่งที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุ จากการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าจำนวนผู้ขับขี่ยานพาหนะทั้งหมดนั้น คิดเป็นชายแล้วมีจำนวนร้อยละ 59 ของผู้ขับขี่ทั้งหมดและร้อยละ 75 ของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นก็เนื่องมาจากเพศชาย แต่ถ้าหากชายและหญิงขับรถด้วยปริมาณเท่า ๆ กันแล้ว จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเนื่องจากหญิงจะสูงกว่าอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเนื่องจากชาย ทั้งนี้เนื่องจากความสามารถในการตัดสินใจไม่แน่นอน ปฏิริยาตอบสนองช้า และ ไม่มีความชำนาญในการใช้เครื่องอุปกรณ์ประจำรถ

3. ความชำนาญ ผู้ขับขี่จะต้องมีความรอบรู้ถึงเส้นทางเดินทางเป็นปกติและจำเป็นต้องมีความชำนาญในการขับขี่เป็นอย่างมาก รู้จักเส้นทาง รู้จักกฎข้อบังคับของเจ้าพนักงานจราจร

4. สภาพร่างกายผู้ขับขี่ที่มีร่างกายไม่สมบูรณ์ จากความเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้า หรือโรคต่าง ๆ อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ยาด่าง ๆ ที่มีผลต่อการขับขี่ เช่น ยากระตุ้นไม่ให้ง่วง ยาระงับประสาท ยานอนหลับตลอดจนยาเสพติดทุกชนิด เป็นอันตรายต่อการขับขี่รถยนต์ทั้งนั้น

5. แอลกอฮอล์ มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุ ฤทธิ์ของแอลกอฮอล์จะทำลายความสามารถในการขับขี่ การตัดสินใจ และการบังคับรถยนต์ ผู้ขับขี่ที่มีระดับแอลกอฮอล์ในเลือดระหว่าง 0.01 – 0.03 กรัมเปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ลดความระมัดระวัง การตัดสินใจผิดพลาด ถ้าระดับแอลกอฮอล์ในเลือดสูงเกินมาตรฐานที่กำหนดอย่างมาก แอลกอฮอล์ก็จะกดระบบประสาทส่วนกลางและเป็นสาเหตุทำให้ตายได้

6. การขับรถด้วยความเร็วสูง มีผลทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย และเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเกิดความเสียหายมาก อัตราเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับรถยนต์ มักมีสาเหตุมาจากการขับรถเร็ว แม้จะใช้ความระมัดระวังเต็มที่ เพราะอุบัติเหตุที่เกิดจากอุปกรณ์ของรถ หรือสิ่งอื่น ๆ โดยกระทันหันไม่สามารถหยุดรถได้อย่างกระทันหัน

สภาพแวดล้อม (Environment)

สภาพแวดล้อม หมายถึง สิ่งแวดล้อม สภาพเศรษฐกิจ สังคม กฎหมาย การศึกษา การแพทย์ นโยบาย

1. สิ่งแวดล้อมประกอบด้วยสภาพผังเมือง สภาพทางภูมิศาสตร์ และดินฟ้าอากาศ
มลพิษ การจัดสภาพผังเมือง ควรคำนึงถึงการใช้สอย ของสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ให้ถูกต้อง

2. กฎหมาย และการบังคับใช้ ในปัจจุบันมีกฎหมายเกี่ยวกับการใช้รถใช้ถนนซึ่งมี
ลักษณะซ้ำซ้อนบางส่วนขัดแย้งกันและมีมากมายหลายฉบับ ทำให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติเกิดความสับสน
ยุ่งยาก การปฏิบัติให้เป็นตามกฎหมายจึงไม่ค่อยรัดกุม และไม่มีประสิทธิภาพเป็นผลให้ผู้ใช้บางส่วน
ไม่ปฏิบัติตาม กฎหมายและประการสำคัญ ก็คือ เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติมีขีดความสามารถในเกณฑ์ต่ำ

3. การศึกษาเกี่ยวกับการใช้ถนนผู้ใช้ถนนส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ ความเข้าใจในการใช้
ถนน กล่าวคือ การให้การศึกษาแก่ นักเรียน นักศึกษา ยังไม่เพียงพอ และไม่ต่อเนื่องอย่างเหมาะสม
กับวัย

4. การแพทย์ การบริการผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุ ยังไม่เพียงพอ ขาดเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้
ในการดูแล ช่วยเหลือผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุอย่างถูกต้อง ตั้งแต่จุดเกิดเหตุ ขาดการประสานงาน
ระหว่างโรงพยาบาลต่าง ๆ และแพทย์ยังขาดความรู้เรื่องเวชจราจร

5. นโยบายหลัก การควบคุมอุบัติเหตุ จากการจราจรยังขาดแผนหลักและนโยบายที่
ต่อเนื่อง การวางแผนหลัก จึงทำให้ไม่ว่าจะเป็นผู้บริหารชุดไหนที่เข้ามาบริหารต้องดำเนินต่อไปตาม
แผนนั้นจนเสร็จสิ้น

จากปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจากการจราจรทั้ง 4 ประการ ผู้ใช้ทาง เป็นสาเหตุสำคัญของ
อุบัติเหตุมากที่สุด โดยเฉพาะผู้ขับขี่ และผู้ขับขี่ที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจากการจราจรมากที่สุดก็คือ
ผู้ขับขี่ที่อยู่ในช่วงอายุ 15 – 24 ปี ซึ่งเป็นช่วงวัยที่เป็นกำลังสำคัญในการ พัฒนาประเทศก่อให้เกิด
การสูญเสีย และในการเกิดอุบัติเหตุแต่ละครั้งนั้น เป็นการสูญเสียอย่างยิ่งไม่ว่าจะเป็นการสูญเสีย
โดยตรงหรือทางอ้อม

มาตรการป้องกันอุบัติเหตุ

มาตรการสากลที่ใช้ในการป้องกันอุบัติเหตุจากการจราจรนั้น ประกอบด้วยมาตรการหลัก
3 ประการ (3E) คือ

1. การให้การศึกษาอบรม (Education) เพื่อให้ประชาชนทุกระดับชั้นตั้งแต่เด็กเล็กขึ้นมา
จนถึงประชาชนทั่วไป มีความรู้ในการป้องกันตนเองจากอุบัติเหตุได้ และจิตสำนึกของความปลอดภัย

2. การบังคับตามกฎหมาย (Enforcement) เพื่อให้ผู้ใช้รถใช้ถนนปฏิบัติตามกฎจราจรซึ่ง
เป็นกฎแห่งความปลอดภัย รวมทั้งกฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การตรวจสภาพรถ การสอบ
ใบขับขี่ การสวมหมวกนิรภัย การใช้เข็มขัดนิรภัย เป็นต้น

3. การวิศวกรรม (Engineering) การปรับปรุงแก้ไขทางด้านวิศวกรรมโดยศึกษาข้อมูลจากลักษณะและสาเหตุของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น และใช้วิธีทางด้านวิศวกรรมเข้ามาปรับปรุงแก้ไข ทั้งสภาพของถนนและสิ่งแวดล้อมของถนน และการปรับปรุงยานพาหนะ

จากการศึกษาสาเหตุและมาตรการการป้องกันอุบัติเหตุ ปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุที่สำคัญคือ ผู้ใช้ถนน โดยเฉพาะผู้ใช้ถนนที่เป็นผู้ขับขี่วัยรุ่น ซึ่งมีพฤติกรรมเสี่ยง ต่อการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุด เพราะวัยรุ่นเป็นวัยที่มีอารมณ์เปลี่ยนแปลงง่าย ไม่สามารถควบคุมอารมณ์ของตนเองได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการขับขี่รถยนต์ วัยรุ่นจะขาดความระมัดระวัง ในการขับขี่ซึ่งชอบที่จะแสดงออกให้คนอื่นมองว่าตนเองเก่ง จึงเกิดปัญหาอุบัติเหตุทางจราจรมากที่สุด และเยาวชนขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง จึงควรมีการปลูกฝังความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเป็นสิ่งจำเป็นต่อเยาวชนอย่างยิ่ง อีกทั้งยังสามารถแก้ไขปัญหาในการเกิดอุบัติเหตุได้ในระดับหนึ่ง

พระราชบัญญัติจราจรทางบก พุทธศักราช 2522

พระราชบัญญัติจราจรทางบก พุทธศักราช 2522 ได้มีการปรับปรุงกฎหมายว่าด้วยการจราจรทางบก ดังต่อไปนี้

มาตรา 1 พระราชบัญญัตินี้เรียกว่า “พระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522”

คณะรัฐมนตรีได้พิจารณาและมีมติเมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2546 อนุมัติหลักการร่างประกาศคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก ตามที่กระทรวงคมนาคมประกาศ เรื่อง มาตรฐานเครื่องหมายจราจร ว่าด้วยการปรับปรุงการกำหนดเครื่องหมายจราจรเพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วประเทศ โดยอาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5(3) แห่งพระราชบัญญัติคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก พ.ศ.2521 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติม โดยพระราชบัญญัติคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535 คณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก โดยอนุมัติคณะรัฐมนตรีจึงออกประกาศกำหนดมาตรฐานเครื่องหมายจราจรไว้ดังนี้

ข้อ 1 ในประกาศนี้ “เครื่องหมายจราจร” หมายความว่า รูปภาพ ข้อความ ตัวหนังสือ หมุด หลัก เส้น แถบสี หรือสัญลักษณ์ใด ๆ ที่แสดง ติดตั้ง หรือทำให้ปรากฏไว้ในเขตทางหรือทางหลวง ในลักษณะและตำแหน่งที่เห็นได้โดยง่ายและชัดเจน เพื่อให้ผู้ใช้ทางไม่ว่าจะเป็นผู้ขับขี่คนเดินเท้า หรือผู้ควบคุมสัตว์ ปฏิบัติตามความหมายของเครื่องหมายนั้นหรือเป็นการแจ้งข้อมูลหรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้ทางหรือทางหลวงนั้น เพื่อให้การจราจรเป็นไปโดยสะดวก รวดเร็ว และปลอดภัย

ข้อ 2 เครื่องหมายจราจร แบ่งเป็น 2 ชนิดดังนี้

(1) ป้ายจราจร ได้แก่ เครื่องหมายจราจรที่ทำให้ปรากฏอยู่บนแผ่นป้าย กล่อง ผนัก หรือที่อื่นใด ทำด้วยแผ่นโลหะ ไม้ หรือวัสดุอื่น

(2) เครื่องหมายจราจรบนพื้นทาง ได้แก่ เครื่องหมายจราจรที่ทำให้ปรากฏอยู่บนพื้นทางจราจร ไหล่ทาง ทางเท้า ขอบทาง ขอบวงเวียน หรือขอบคันหิน โดยการ ใช้กระเบื้อง หมุด โลหะ วัสดุสะท้อนแสง สี หรือวัสดุอื่นใด ปู ตก กิ่ง พ่น ทา ริดทับ หรือทำโดยวิธีอื่นใดเพื่อให้ปรากฏซึ่งเครื่องหมายจราจร

ข้อ 3 ป้ายจราจรแบ่งเป็น 3 ประเภทดังนี้

(1) ป้ายบังคับ ได้แก่ ป้ายจราจรที่มีความหมายเป็นการบังคับให้ผู้ใช้ทางปฏิบัติตามความหมายของเครื่องหมายจราจรที่ปรากฏอยู่ในป้ายนั้น โดยการกำหนดให้ผู้ใช้ทางต้องกระทำการเว้นการกระทำหรือจำกัดการกระทำในบางประการหรือบางลักษณะ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

(1.1) ป้ายบังคับที่แสดงความหมายตามรูปแบบและลักษณะที่กำหนด อาทิเช่น ป้าย “หยุด” หมายความว่า ผู้ขับขี่ต้องหยุดรถก่อนถึงทางที่ขวางข้างหน้าหรือเส้นแนวหยุด และรอให้รถและหรือคนเดินเท้าบนทางขวางข้างหน้าผ่านไปก่อน เมื่อเห็นว่าปลอดภัยและไม่เป็นการกีดขวางการจราจรที่บริเวณทางแยกนั้นแล้ว จึงให้เคลื่อนรถต่อไปได้ด้วยความระมัดระวัง

ป้าย “ให้ทาง” หมายความว่า ผู้ขับขี่ต้องระมัดระวังและให้ทางแก่รถหรือคนเดินเท้าบนทางขวางข้างหน้าผ่านไปก่อน เมื่อเห็นว่าปลอดภัยและไม่เป็นการกีดขวางการจราจรที่บริเวณทางแยกนั้นแล้ว จึงเคลื่อนรถผ่านไปได้ด้วยความระมัดระวัง เป็นต้น

(1.2) ป้ายบังคับที่แสดงด้วยข้อความ หรือสัญลักษณ์ หรือทั้งสองอย่างรวมกัน แบ่งเป็น 2 ประเภท 1. ประเภทติดตั้งประกอบป้ายบังคับที่แสดงความหมายตามรูปแบบและลักษณะที่กำหนด จะใช้บังคับเฉพาะบางช่วงเวลา หรือบางเขต บางตอน หรือมีข้อจำกัดหรือข้อยกเว้นบางประการ มีลักษณะเป็นป้ายสี่เหลี่ยมพื้นขาว เส้นขอบป้ายข้อความและสัญลักษณ์สีดำ 2. ประเภทติดตั้งเดี่ยว มีลักษณะเป็นป้ายสี่เหลี่ยม พื้นสีขาว เส้นขอบป้ายสีแดง ข้อความและสัญลักษณ์สีแดง หรือสีดำ

(2) ป้ายเตือน ได้แก่ ป้ายจราจรที่มีความหมายเป็นการเตือนให้ผู้ใช้ทางได้ทราบล่วงหน้าถึงสภาพทางหรือข้อมูลอย่างอื่นที่เกิดขึ้นในทางหรือทางหลวงข้างหน้า อันอาจก่อให้เกิดอันตรายหรืออุบัติเหตุขึ้นได้ เพื่อให้ผู้ใช้ทางใช้ความระมัดระวังในการใช้ทางซึ่งจะช่วยป้องกันการเกิดอันตรายหรืออุบัติเหตุดังกล่าวได้ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

(2.1) ป้ายเตือนตามรูปแบบและลักษณะที่กำหนด อาทิเช่น ป้าย “ทางแยกต่างๆ”

หมายความว่า ทางข้างหน้าเป็นทางแยกตามลักษณะสัญลักษณ์ในป้าย ควรขับรถให้ช้าลง และเพิ่มความระมัดระวัง หรือ ป้าย “เขตห้ามแซง” ใช้ติดตั้งทางด้านขวาของทาง หมายความว่า ทางช่วงนั้นมีระยะมองเห็นจำกัด ผู้ขับขี่อาจไม่สามารถมองเห็นรถที่สวนมาในระยะที่จะแซงรถได้อย่างปลอดภัย เป็นต้น

(2.2) ป้ายแสดงด้วยข้อความหรือสัญลักษณ์ หรือทั้งสองอย่างรวมกัน มีลักษณะเป็นป้ายสี่เหลี่ยม พื้นสีเหลือง เส้นขอบป้าย ข้อความ และสัญลักษณ์สีดำ ใช้ติดตั้งเดี่ยวหรือติดตั้งประกอบป้ายเตือนให้ผู้ขับขี่ปฏิบัติตามหรือเพิ่มความระมัดระวังเพื่อป้องกันอันตรายหรืออุบัติเหตุ

(2.3) ป้ายเตือนในงานก่อสร้างต่าง ๆ อาทิเช่น ป้าย “เบี่ยงเบนการจราจร” หมายความว่า ทางข้างหน้ามีงานก่อสร้าง จำเป็นต้องเปลี่ยนแนวทางการจราจร ไปใช้ทางเบี่ยงหรือทางชั่วคราวตามลักษณะสัญลักษณ์ในป้ายควรขับรถให้ช้าลงและเพิ่มความระมัดระวัง หรือ ป้าย

“เครื่องจักรกำลังทำงาน” หมายความว่า ทางข้างหน้ามีเครื่องจักรกำลังทำงานบนผิวจราจรหรือทางเดินรถ หรือใกล้กับผิวจราจร ทางเดินรถ ควรขับรถให้ช้าลงและเพิ่มความระมัดระวัง

(3) ป้ายแนะนำ ได้แก่ ป้ายจราจรที่มีความหมายเป็นการแนะนำให้ผู้ใช้ทางทราบข้อมูลอันเกี่ยวกับการเดินทางและการจราจร เช่น เส้นทางที่จะใช้ ทิศทาง ระยะทาง สถานที่ รวมทั้งข้อมูลอื่น เป็นต้น เพื่อประโยชน์ในการเดินทางและการจราจร

ข้อ 12 เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางแบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้

(1) เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางประเภทบังคับ ได้แก่ เครื่องหมายจราจรที่มีความหมายเป็นการบังคับให้ผู้ใช้ทางปฏิบัติตามความหมายของเครื่องหมายนั้น โดยกำหนดให้ผู้ใช้ทางต้องกระทำ งดเว้นการกระทำ หรือจำกัดการกระทำในบางประการหรือบางลักษณะ อาทิเช่น “เส้นแบ่งทิศทางจราจรปกติ” มีลักษณะเป็นเส้นประสีเหลือง หมายความว่า เป็นเส้นแสดงการแบ่งแยกการจราจรของรถที่มีทิศทางตรงกันข้าม ผู้ขับขี่ต้องขับรถทางด้านซ้ายของเส้นยกเว้นในกรณีที่ต้องการเลี้ยวขวาหรือแซงขึ้นหน้ารถคันอื่น หรือ “ลูกศร” เป็นลูกศรสีขาวหรือสีเหลือง แสดงทิศทางการจราจรให้รถตรงไป เลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา เลี้ยวกลับ หรือร่วมกัน หมายความว่า เมื่อปรากฏในช่องทางเดินรถหรือช่องจราจรใด ผู้ขับขี่ที่อยู่ในช่องทางเดินรถหรือช่องจราจรนั้นต้องปฏิบัติตามเครื่องหมายนั้น เป็นต้น

(2) เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางประเภทเตือน ได้แก่ เครื่องหมายจราจรที่มีความหมายเป็นการเตือนผู้ใช้ทางให้ทราบล่วงหน้าถึงสภาพทางหรือข้อมูลอย่างอื่นที่เกิดขึ้นในทางหรือทางหลวง ข้างหน้าอันอาจก่อให้เกิดอันตรายหรืออุบัติเหตุขึ้นได้ เพื่อให้ผู้ใช้ทางใช้ความระมัดระวังในการใช้ทางซึ่งจะช่วยป้องกันการเกิดอันตรายหรืออุบัติเหตุดังกล่าวได้ อาทิเช่น “เส้นขอบทาง” มีลักษณะเป็นเส้นทึบหรือเส้นประหรือแถบสี สีขาว ยกเว้น เส้นขอบทางด้านติดกับเกาะกลางหรือถนนแบ่งทิศทาง

การจราจรเป็นสี่เหลี่ยม หมายความว่า เป็นแนวสุดขอบทางเดินรถ หรือ “เส้นชะลอความเร็ว” มีลักษณะเป็นเส้นหลาย ๆ เส้นขวางช่องเดินรถหรือช่องจราจร หมายความว่า ควรขับรถให้ช้าลง และเพิ่มความระมัดระวัง เป็นต้น

พระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2422 ลักษณะที่ 3 การใช้ทางเดินรถ

หมวด 1 การขับรถ

มาตรา 32 ในการใช้ทางเดินรถ ผู้ขับขี่ต้องใช้ความระมัดระวัง ไม่ให้รถชนหรือโดนคนเดินเท้า ไม่ว่าจะอยู่ ณ ส่วนใดของทาง และต้องให้สัญญาณเตือนคนเดินเท้าให้รู้ตัวเมื่อจำเป็น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เด็ก คนชรา หรือคนพิการที่กำลังใช้ทาง ผู้ขับขี่ต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษในการควบคุมรถของตน

มาตรา 33 ในการขับรถ ผู้ขับขี่ต้องขับรถในทางเดินรถด้านซ้ายและต้องไม่ล้ำกึ่งกลางของทางเดินรถ เว้นแต่ในกรณีต่อไปนี้ ให้เดินทางขวาหรือล้ำกึ่งกลางของทางเดินรถได้

หมวด 2 การขับแซงและผ่านขึ้นหน้า

มาตรา 44 ผู้ขับขี่ซึ่งประสงค์จะขับรถแซงเพื่อขึ้นหน้ารถอื่นในทางเดินรถซึ่งไม่ได้แบ่งช่องทางเดินรถไว้ ต้องให้สัญญาณโดยกระพริบไฟหน้าหลายครั้ง หรือให้ไฟสัญญาณยกเลี้ยวขวา หรือให้เสียงสัญญาณดังพอที่จะให้ผู้ขับขี่ซึ่งขับรถคันหน้าให้สัญญาณตอบตามมาตรา 37 (3) หรือมาตรา 38 (3) และเมื่อเห็นว่าไม่เป็นการกีดขวางรถอื่นที่กำลังแซง จึงจะแซงขึ้นหน้าได้ การแซงต้องแซงด้านขวาโดยมีระยะห่างจากรถที่ถูกแซงพอสมควร เมื่อเห็นว่าได้ขับผ่านหน้ารถที่ถูกแซงไปในระยะที่ห่างเพียงพอแล้ว จึงจะขับชิดด้านซ้ายของทางเดินรถได้

หมวด 3 การออกรถ การเลี้ยวรถและการกลับรถ

มาตรา 50 การขับรถออกจากที่จอด ถ้ามีรถจอดหรือมีสิ่งกีดขวางอยู่ข้างหน้า ผู้ขับขี่ต้องให้สัญญาณด้วยมือและแขนตามมาตรา 37 หรือไฟสัญญาณตามมาตรา 38 และจะขับไปได้เมื่อเห็นว่าปลอดภัยและไม่เป็นการกีดขวางการจราจรของรถอื่น

มาตรา 52 ในทางเดินรถที่สวนทางกันได้ ห้ามมิให้ผู้ขับขี่กลับรถหรือเลี้ยวรถทางขวาในเมื่อมีรถอื่นสวนหรือตามมาในระยะน้อยกว่าหนึ่งร้อยเมตร เว้นแต่เมื่อเห็นว่าปลอดภัยและไม่เป็นการกีดขวางการจราจรของรถอื่น

หมวด 4 การหยุดรถและการจอดรถ

มาตรา 54 การหยุดรถหรือการจอดรถในทางเดินรถ ผู้ขับขี่ต้องให้สัญญาณด้วยมือและแขนตามมาตรา 37 หรือไฟสัญญาณตามมาตรา 38 ก่อนที่จะหยุดรถหรือจอดรถในระยะไม่น้อยกว่าสามสิบเมตร และจะหยุดรถหรือจอดรถได้เมื่อผู้ขับขี่เห็นว่าปลอดภัย และไม่เป็นการกีดขวางการจราจร ผู้ขับขี่ต้องจอดรถทางด้านซ้ายของทางเดินรถ และจอดรถให้ด้านซ้ายของรถขนานชิด

ขอบทางหรือไหล่ทางในระยะห่างไม่เกินสี่สิบห้าเซนติเมตร หรือจอดครดตามทิศทางหรือด้านหนึ่ง ด้านใดของทางเดินรถที่เจ้าพนักงานจราจรกำหนดไว้ แต่ในกรณีที่มีช่องเดินรถประจำทางอยู่ทางด้านซ้ายสุดของทางเดินรถ ห้ามมิให้ผู้ขับขี้อวดรถในลักษณะดังกล่าวในเวลาที่กำหนดให้ใช้ช่องเดินรถประจำทางนั้น

หลักการการฝึกอบรม

สภาพแวดล้อมในปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทต่อการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงสังคมอยู่ตลอดเวลา การเตรียมความพร้อมของบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถในการปรับตัว และปรับเปลี่ยนการทำงานให้สอดคล้องกับสภาพที่เปลี่ยนไป ดังนั้นการจัดฝึกอบรม จึงเป็นกระบวนการสำคัญที่จะช่วยพัฒนาหรือฝึกฝนเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรให้มีความรู้หรือความสามารถเพิ่มขึ้น

ความหมายของการฝึกอบรม มีนักการศึกษาและนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายดังต่อไปนี้

เกรอวัลด์ ลิมอภิชาติ (2531, หน้า 2) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การฝึกอบรม หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ (Learning) เฉพาะอย่างของบุคคลเพื่อปรับปรุงและเพิ่มพูนความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจ (Understanding) ทักษะหรือความชำนาญ (Skill) และทัศนคติ (Attitude) อันเหมาะสมเพื่อการปฏิบัติงานในหน้าที่ (Specific Knowledge) เพื่อยกมาตรฐานการปฏิบัติงานให้อยู่ในระดับสูงขึ้นและทำให้บุคลากรมีความเจริญก้าวหน้าในงาน

วิจิตร อาวะกุล (2537, หน้า 30) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการฝึกอบรม หมายถึง การพัฒนาหรือฝึกฝนอบรมบุคคลให้เหมาะสมหรือเข้ากั้บงานหรือการทำงาน ส่วนการศึกษา หมายถึง การเพิ่มพูนความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจ (Understanding) ทักษะ (Skill) ความชำนาญงานความสามารถ (Ability)

พัฒนา สุขประเสริฐ (2540, หน้า 4) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการฝึกอบรมไว้ว่า การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการสำคัญที่จะช่วยพัฒนาหรือฝึกฝนเจ้าหน้าที่หรือบุคคลใหม่ที่จะเข้าทำงาน หรือที่ปฏิบัติงานประจำอยู่แล้วในหน่วยงาน ให้มีความรู้ความสามารถ ทักษะหรือความชำนาญ ตลอดจนจนประสบการณ์ให้เหมาะสมกับการทำงาน รวมถึงก่อให้เกิดความรู้สึก เช่น ทัศนคติหรือเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงาน อันจะส่งผลให้บุคลากรแต่ละคนในหน่วยงานหรือองค์กรมีความสามารถเฉพาะตัวสูงขึ้น มีประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี ทำให้หน่วยงานหรือองค์กรมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2541, หน้า 228) ได้กล่าวถึงการฝึกอบรมไว้ว่า การฝึกอบรม เป็นกระบวนการพัฒนาและปรับปรุงลักษณะการทำงานให้เป็นไปตามความต้องการของบุคคล

และนโยบายขององค์กร การฝึกอบรมอาชีพเทคนิค และหลักการเรียนรู้มาแล้วจึงนำมาปฏิบัติในการทำงานได้

ดังนั้นจากความหมายที่ได้กล่าวในข้างต้นสรุปได้ คือ การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีระบบ เพื่อให้บุคคลมีความรู้ ทักษะ และทัศนคติ ที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยมุ่งให้สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานทั้งในปัจจุบันและอนาคตได้เป็นอย่างดี

เมื่อบุคคลได้รับการฝึกอบรมทางด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแล้วอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน เมื่อกลับไปปฏิบัติงาน จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือเจตคติในการปฏิบัติงาน ทำให้การปฏิบัติงานได้ผลดีขึ้น

จุดมุ่งหมายของการฝึกอบรมเพื่อ (พัฒนา สุขประเสริฐ, 2540, หน้า 5 – 7)

1. เพิ่มพูนความรู้ (Knowledge) การเพิ่มพูนความรู้หรือเสริมสติปัญญาหรือเพื่อปรับปรุงแก้ไขความรอบรู้เพื่อการปฏิบัติงานของแต่ละบุคคลในแต่ละระดับเกี่ยวกับการเข้าใจกฎหมาย กฎระเบียบ ข้อบังคับ หน้าที่รับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน/ บุคคล การเข้าใจการจัดการ การบริหาร รูปแบบการบริหาร ทำให้มีความรู้คือ รู้ว่าสิ่งนั้นเป็นอะไร และสามารถจดจำไว้ได้ มีความเข้าใจสามารถอธิบายและขยายความได้อย่างถูกต้อง สามารถนำสิ่งที่รู้ไปใช้ในสถานการณ์จริงได้ รวมถึงการวิเคราะห์แยกแยะ สังเคราะห์ให้เป็นแบบแผนหรือ โครงสร้างใหม่ได้ ที่สำคัญสามารถประเมินค่า คือ ตัดสินคุณค่าของสิ่งใดตามเกณฑ์ที่กำหนดได้ การเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจ อาจขยายไปถึงการเพิ่มขีดความสามารถในการนำไปใช้ปรับในสถานการณ์จริงด้วย เป็นการเสริมความรู้ความสามารถ

2. พัฒนาทักษะ (Skill) การพัฒนาทักษะความชำนาญ เป็นจุดมุ่งหมายของการฝึกอบรม การเพิ่มความมั่นใจในการตัดสินใจทำให้สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและคล่องตัว จนมีความเชื่อมั่นว่าจะสามารถทำได้เองในสถานการณ์จริงของท้องถิ่นและความพร้อมของตน การเพิ่มจำนวนครั้งหรือความถี่ในการฝึกปฏิบัติทำให้ประสบการณ์และทักษะในการทำงานสูง ก่อให้เกิดความมั่นใจได้เป็นอย่างดี สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้อง โดยใช้เวลาน้อยลง

3. เปลี่ยนแปลงเจตคติ (Attitude) การสร้างเจตคติที่ดีและเหมาะสม ทำให้มีกำลังใจหรือขวัญที่ดีในการทำงาน สามารถทำงานของตน ได้ด้วยความยินดีและพอใจ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ด้วยความสะดวก การจูงใจบุคลากรเป็นเรื่องสำคัญอีกเรื่องที่จะต้องคำนึงถึง เพราะหากบุคลากรมีความรู้และทักษะในการทำงาน แต่ขาดแรงจูงใจในการทำงานก็จะไม่นำความรู้และทักษะมาใช้ในการปฏิบัติงานอย่างเต็มความสามารถ และขาดความจูงใจในการปฏิบัติงานอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่บุคลากรที่ได้รับการฝึกอบรมและการพัฒนา ไม่นำความรู้และทักษะที่ได้รับมาใช้ในการปฏิบัติงานอย่างเต็มความสามารถ

เทคนิควิธีการในการฝึกอบรม

ในการจัดฝึกอบรมเป็นการสื่อสารหรือถ่ายทอดเนื้อหาวิชาความรู้ให้แก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ดีขึ้น การฝึกอบรมจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งในการเลือกใช้เทคนิควิธีการฝึกอบรมให้เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาและผู้เข้ารับการฝึกอบรม

เทคนิคการฝึกอบรมมีหลายวิธีดังนี้ (ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2541 หน้า 225-226)

1. การบรรยาย เป็นการถ่ายทอดวิชาความรู้โดยมีบุคคลหรือคณะบุคคลบรรยายให้กับผู้เข้าฝึกอบรมกลุ่มใหญ่ การสอนโดยวิธีใช้เวลาสั้น อบรมกันเป็นจำนวนมากและให้ข้อคิดและวิชาการแก่ผู้เข้าฝึกอบรม การบรรยายนี้อยู่ที่ความสามารถของผู้บรรยายว่าจะช่วยความสนใจได้ดีหรือไม่ ผู้บรรยายสามารถเรียบเรียงคำพูดมาอธิบายให้ชัดเจนหรือไม่ แต่ก็เสียเปรียบในแง่ของการให้ข้อมูลฝ่ายเดียว
2. การอภิปราย เป็นการสอนผู้เข้าฝึกอบรม โดยมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดซึ่งกันและกัน โดยที่ผู้ฝึกอบรมทำหน้าที่เป็นผู้ประสานการอภิปราย โดยการให้คำแนะนำ ให้ความรู้เพิ่มเติมและคอยสรุปข้อคิดเห็นต่าง ๆ การสอนแบบอภิปรายเป็นประโยชน์ในแง่การส่งเสริมความคิดเชิงวิจารณ์ ผู้เข้าอบรมมีโอกาสแสดงความคิดเห็นของตน ซึ่งเป็นรากฐานจากความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อเท็จจริง หลักการและความคิดรวบยอดส่งเสริมความร่วมมือระหว่างผู้เรียน รับฟังเหตุผลของผู้อื่นและสามารถประเมินค่าความคิดเห็นของผู้อื่นได้
3. กระบวนการสาธิต การยกตัวอย่างงาน แสดงให้ผู้เข้าฝึกอบรมได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน มักเป็นงานที่อาศัยเครื่องมือและอุปกรณ์บางช่วย และสามารถฝึกอบรมทั้งคนเดียวหรือกลุ่มได้ นอกจากนี้ก็เป็น การสาธิตถึงขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำงานเป็นลักษณะแสดงการไหลของงาน
4. การสวมบทบาท เป็นการฝึกอบรมที่จัดขึ้น โดยการสมมุติตัวละครต่าง ๆ ขึ้น เช่น ให้ผู้รับการฝึกอบรมคนใดคนหนึ่งมีปัญหาขัดแย้งกับอีกผู้หนึ่ง หรือมีปัญหาขัดแย้งกับหน่วยงาน และแสดงวิธีการแก้ปัญหา โดยการให้เหตุผลและข้อคิดเห็นมาอภิปรายโต้แย้งกัน การใช้วิธีการฝึกอบรมด้วยการสวมบทบาท มักจะเป็นการฝึกอบรมด้านมนุษยสัมพันธ์ ปัญหาระหว่างบุคคล เจตคติต่าง ๆ เพื่อให้ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลหรือบุคคลกับองค์กรดีขึ้น
5. การใช้โทรทัศน์วงจรปิด เป็นการฝึกอบรมโดยใช้โทรทัศน์รวมทั้งภาพยนตร์ในการเรียนการสอนเป็นระบบสื่อสารที่สามารถจะใช้ได้ดีกับกลุ่มคนและนอกสถานที่ หมายถึงการฝึกอบรมในบ้านก็ได้ ผู้อบรมต้องเตรียมโปรแกรมอย่างดี มีภาพยนตร์หรือสไลด์ประกอบ แต่เป็นระบบสื่อสารทางเดียว

6. การประชุมสัมมนา เป็นการฝึกอบรมในลักษณะใช้การประชุม เพื่ออภิปรายและถกเถียงถึงปัญหาต่าง ๆ ในการทำงาน ผู้เข้ารับการประชุมจะช่วยกันคิดหาวิธีแก้ปัญหา เพื่อให้ได้แนวคิดและการเปลี่ยนแปลงเจตคติของกลุ่ม

7. การผลัดเปลี่ยนตำแหน่ง วิธีการฝึกอบรมนี้เป็นวิธีการให้ผู้เข้าอบรมสลับเปลี่ยนตำแหน่งกันชั่วคราว ให้ลองปฏิบัติตามตำแหน่งในระยะสั้น ๆ และให้แสดงความรับผิดชอบ เช่น ให้ผู้เข้าฝึกอบรมแสดงบทบาทเป็นผู้ให้คำแนะนำและให้คำแนะนำจริง ๆ สอนหรือกล่าวถึงหน้าที่ความรับผิดชอบ ต่อผู้ช่วยเป็นการสลับเปลี่ยนกันไป วิธีจะทำให้ผู้ฝึกอบรมมีทักษะเพิ่มขึ้นหากผู้ทำงานหน้าที่ใดขาดลงก็สามารถเข้าไปแทนที่ได้

8. โปรแกรมการเรียนรู้ โปรแกรมการเรียนรู้เป็นการเรียนด้วยตนเองและนำเอาการเรียนรู้ด้วยการวางเงื่อนไขในโปรแกรมการเรียนรู้ด้วยตนเองคือ ผู้เข้าฝึกอบรมได้เข้าไปสัมผัสกับบทเรียนที่เขาสามารถเรียนด้วยตนเองได้ โดยที่เขาต้องตั้งตัวตลอดเวลา ทั้งนี้โปรแกรมการเรียนรู้แบบสำเร็จรูปนั้น ผู้เตรียมบทเรียนต้องเชี่ยวชาญที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจและปฏิบัติได้อย่างรวดเร็ว ในทางธุรกิจอุตสาหกรรม มีบางสาขาที่ใช้ การเรียนรู้แบบโปรแกรมได้ดี เช่น จากการศึกษาของฮิวส์และแมคนามารา โดยใช้แบบเรียนโปรแกรม การใช้คอมพิวเตอร์ เขาจัดทำคู่มือสำหรับใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เขียนโปรแกรม ผลปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนด้วยตนเองสามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้เร็วกว่ากลุ่มที่เข้าชั้นเรียน รวมทั้งได้คะแนนสูงและมีความพึงพอใจกับการเรียนมากกว่ากลุ่มที่เรียนในชั้นเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความหมายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ราชบัณฑิตยสถานและนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้แตกต่างกันดังต่อไปนี้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามที่ราชบัณฑิตยสถาน ได้บัญญัติคำว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีความหมายว่า เป็นการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ราชบัณฑิตยสถาน, 2535, หน้า 32)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หมายถึง วิธีทางของการสอนรายบุคคล โดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกันด้วยบทเรียน โปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) จึงเป็นเครื่องมือช่วยสอนอย่างหนึ่ง ที่ผู้เรียนจะเรียนด้วยตนเอง เป็นผู้ที่จะต้องปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งมาทางจอภาพผู้เรียนจะตอบคำถามทางแป้นพิมพ์ (Keyboard) สิ่ง que แสดงออกมาทาง

จอภาพมีทั้งรูปภาพและตัวหนังสือ หรือบางทีอาจมีการใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น สไลด์ เทป โทรทัศน์

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI: Computer – Assisted Instruction) หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อ หรือเครื่องมือในการเรียนการสอน โปรแกรมสำหรับการเรียนการสอน มักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูเป็นผู้เสนอเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง ครูก็จะบรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรม และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) จึงเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นผู้ถ่ายทอดวิชาแทนครู (ผดุง อารยะวิญญู, 2527, หน้า 41)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นระบบการสอน โดยมีความเชื่อพื้นฐานที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้มีการตอบคำถามคิดและกระทำกิจกรรมขณะเรียน โดยการใช้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้ได้รับการเสริมแรง จากระบบการสอนสามารถบันทึกความก้าวหน้าการเรียนของผู้เรียน แต่ละคนเป็นระยะ (นิพนธ์ สุขปรีดี, 2530, หน้า 63 – 65)

ได้กล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI Computer – Assisted Instruction เป็นบทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน ส่วนใหญ่มุ่งที่จะให้ผู้เรียน เรียนด้วยตนเองเป็นหลัก บทเรียนอาจจะบันทึกเป็นแผ่นดิสก์แผ่นเดียวหรือหลายแผ่นหรืออาจบรรจุอยู่ในฮาร์ดดิสก์ก็ได้ เวลาเรียนจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียนอาจเป็นเครื่องที่ใช้กันอยู่ทั่วไป หรืออาจเป็นเครื่องที่เพิ่มอุปกรณ์ต่าง ๆ เท่าที่จำเป็นในการนำเสนอบทเรียนนั้น ๆ เช่น อาจมีการ์ดเสียง หรือเครื่องเล่นวีดีโอ ดิสก์ (CD – ROM) ประกอบก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น (ฉลอง ทับศรี, 2535, หน้า 1)

คนส่วนใหญ่รู้จักคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในชื่อของ CAI ซึ่งย่อมาจากภาษาอังกฤษว่า Computer – Assisted Instruction หรือ Computer – Aided Instruction คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2541, หน้า 7)

จากความหมายที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) จึงเป็นวิธีสอนแบบรายบุคคลที่อาศัยความสามารถของคอมพิวเตอร์จัดหาประสบการณ์ เป็นสื่อประสม โดยแสดงเนื้อหา

ตามลำดับที่ส่งผ่านทางหน้าจอแทนการสอนของครู และอาจมีการกำหนดวิชาเพื่อใช้เสริมการเรียนการสอน สามารถทำให้ผู้เรียนถึงความเข้าใจและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นบทเรียนที่ประยุกต์มาจากบทเรียนโปรแกรมของ B.F.Skinner โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำเสนอ ซึ่งมีลักษณะเป็น โมเดล (Model) 2 แบบ (บุรณะ สมชัย, 2538, หน้า 75) คือ

1. แบบเชิงเส้น (Linear Programming) เป็นบทเรียนที่ต้องเรียนทีละหน่วยตามลำดับจะข้ามหน่วยไม่ได้
2. แบบสาขา (Branching Programming) เป็นบทเรียนที่โยงระหว่างหน่วยถึงกันได้ตามความต้องการ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหน่วยต่าง ๆ ที่จัดตามระดับความสามารถของตนเองได้

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ มีอยู่มากมายหลายรูปแบบ นักวิชาการและนักการศึกษาทั้งต่างประเทศและในประเทศไทยได้จัดแบ่งประเภทลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ออกเป็นประเภทต่าง ๆ คล้ายคลึงกัน พอสรุปได้ดังนี้ (ครรชิต มาลัยวงศ์, 2532, หน้า 64 – 69; วารินทร์ รัศมีพรหม, 2525, หน้า 73; ผดุง อารยะวิญญู, 2527, หน้า 42 – 47)

1. เพื่อการสอน (Tutoring) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาในลักษณะของบทเรียนโปรแกรมโดยการเลียนแบบการสอนของครูกล่าวคือ จะมีบทนำ (Introduction) มีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบด้วยตัวทฤษฎีกฎเกณฑ์คำอธิบายและแนวคิดที่จะสอน หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาแล้วจะมีคำถาม (Question) เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนในแง่ต่าง ๆ มีการแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนมีการเสริมแรง (Reinforcement) เป็นระยะ ๆ สามารถให้นักเรียนกลับไปเรียนบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่ผู้เรียนกำลังเรียนอยู่ นอกจากนี้ยังสามารถบันทึก (Record) ผลการเรียนและความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ด้วย เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลสำหรับเสริมความรู้ให้กับผู้เรียนบ้างคนได้
2. การฝึกและการปฏิบัติ (Dill and Practice) เป็นการสร้างโปรแกรมที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะการปฏิบัติโดยให้ผู้เรียนฝึกเป็นขั้นตอน และจะไม่ให้ข้ามขั้นจนกว่าจะฝึกปฏิบัติในขั้นต้นจนสำเร็จจึงจะฝึกในทักษะขั้นสูงต่อไป
3. เกมส์ (Games) เกมส์คอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนนั้น เป็นเครื่องล่อผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โปรแกรมประเภทนี้เป็นแบบจำลองสถานการณ์ (แบบพิเศษ) โดยการกำหนดเหตุการณ์การแข่งขันนั้นสามารถจะเล่นได้เพียงคนเดียวหรือเป็นกลุ่ม มีการแข่งขันและการร่วมมือมี

การให้คะแนน มีการแพ้ชนะ การเขียนโปรแกรมประเภทนี้ ต้องมีจุดมุ่งหมายและขอบวนการที่เหมาะสมกับหลักสูตรสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

4. สถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ขึ้นมาให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยสมมุติเหตุการณ์ต่าง ๆ ขึ้นมาในรูปแบบการย่อส่วน เช่น การให้เห็นเป็นรูปร่างหรือสิ่งที่ไม่ซับซ้อนและยากแก่การเข้าใจ การใช้ Simulation จะช่วยลดระดับของความจริงให้ผู้เรียนสามารถเห็นได้อย่างละเอียด โปรแกรมประเภทนี้จะใช้ในการฝึกนักบิน ตำรวจและทหาร เพื่อให้ผู้เรียนตอบสนองได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ เมื่อพบกับสถานการณ์จริง

5. การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสร้างโปรแกรมโดยตั้งปัญหาเอง แล้วให้คอมพิวเตอร์ช่วยค้นหาคำตอบ ซึ่งอาจจะเป็นปัญหาต่าง ๆ ทางการคำนวณและภาษา

6. บทสนทนา (Dialogue) เป็นโปรแกรมเลียนแบบการสอนในห้องเรียนจริง การพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียนเป็นตัวดำเนินเรื่อง และจะใช้ตัวอักษรบนจอภาพแทนการใช้เสียงเป็นวิธีการสอนด้วยการตั้งปัญหาเหมือนในการใช้แบบสอบถาม

7. การสาธิต (Demonstration) เป็นโปรแกรมที่มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตจริง การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์นั้นมีความน่าสนใจ เพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสีและเสียง

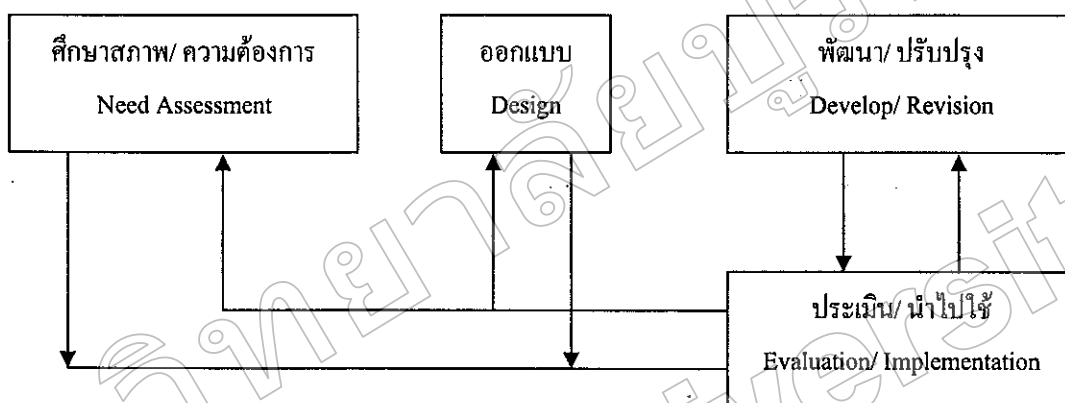
8. การทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำเป็นต้องมีการทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ไปด้วย ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องคำนึงถึงหลักการสร้างข้อสอบ การจัดข้อสอบการตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบและการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบได้เอง

9. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถใช้ในการค้นหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นแหล่งเก็บข้อมูลจึงสามารถเลือกใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว เมื่อผู้เรียนต้องการเพียงแค่คณมาเลข หรือแค่ใส่รหัสเท่านั้น การใส่รหัสหรือหมายเลขนี้ จะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์แสดงข้อมูลซึ่งผู้เรียนต้องการได้

10. แบบรวมวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ความต้องการนี้มาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์หนึ่ง ๆ อาจมีทั้งลักษณะที่เป็นการใช้เพื่อการสอน (Tutoring) เกมส์ (Games) การไต่ถาม (Inquiry) ก็ได้

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกรวม

การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกรวม การออกแบบการเรียนการสอนเพื่อใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกรวม ระบบการออกแบบการเรียนการสอนมีผู้เสนอไว้หลายรูปแบบ ส่วนหลักการใหญ่จะคล้ายคลึงกันในที่นี้จะใช้รูปแบบที่ปรับจากรูปแบบของ ฮานาฟินและแพ็ค (Hannafin & Pack, 1988 อ้างถึงใน ฉลอง ทับศรี, 2538, หน้า 4 – 5) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนใหญ่ ๆ 4 ขั้นตอน ดังแสดงได้ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 1 รูปแบบการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกรวมของฮานาฟินและแพ็ค

1. ศึกษาสภาพ/ ความต้องการ (Needs Assessment) ผู้ออกแบบบทเรียนจะทำความเข้าใจในบทเรียนที่ตนจะสร้างขึ้นอัน ได้แก่

1.1 ทำความรู้จักผู้เรียนหรือวิเคราะห์ผู้เรียนทางด้านอายุ ความสามารถด้านภาษา ความชอบความสนใจ ทักษะคติ ความเชื่อพื้นฐานและอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการใช้บทเรียน

1.2 ศึกษาสภาพแวดล้อมของการใช้บทเรียนที่จะสร้างขึ้น เช่น เวลาเริ่มบทเรียน จำเป็นมีครูช่วยเหลือหรือไม่ ถ้าใช้เสียงประกอบจะรบกวนคนอื่นหรือไม่ จะใช้บทเรียนในห้องเรียนธรรมดา ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ หรือที่บ้าน ที่ทำงาน ต้องใช้กับเครื่องชนิดใด เช่น IBM, Macintosh หรืออื่น ๆ

1.3 บอกเงื่อนไขและข้อจำกัดต่าง ๆ เช่น กำหนดเวลาที่ต้องสร้างให้เสร็จ กำหนดเวลาในการทดสอบและปรับปรุง งบประมาณที่จะต้องใช้ แหล่งทรัพยากร ได้แก่ เครื่องมือที่ต้องใช้บุคลากรที่จะมาร่วมงาน

1.4 ศึกษาและกำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียน ในลักษณะของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมด้านความสามารถทางสมอง (Cognitive) ด้านความรู้สึก (Affective) และด้านทักษะ (Psychomotor, Skill)

2. **ขั้นการออกแบบ (Design)** เป็นการกำหนดคุณลักษณะและรูปแบบการทำงานของโปรแกรมเพื่อให้ได้วิธีการที่ดีที่สุดในการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกรอบรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.1 ตัดสินใจว่าจะใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกรอบรมให้ในรูปแบบใด เช่น เสนอเนื้อหาความรู้ (Tutorials) ฝึกปฏิบัติ (Drill) เกมการศึกษา (Instructional Games) การจำลองสถานการณ์ (Simulations) หรือใช้หลายรูปแบบรวมกันกำหนดลักษณะการสอนว่าจะให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกรอบรมสอนในลักษณะใด รายบุคคล กลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่

2.2 เป็นการกำหนดคุณลักษณะและรูปแบบการทำงานของโปรแกรมเพื่อให้ได้วิธีการที่ดีที่สุดในการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกรอบรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.3 นำจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม มากำหนดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น

2.3.1 จุดมุ่งหมายประเภทความสามารถทางสมอง: กิจกรรมอาจจะเป็นการเสนอเนื้อหา มีการให้ตัวอย่างทั้งตัวอย่างที่ถูกและไม่ถูก ให้ฝึกปฏิบัติพร้อมทั้งการบอกผลการฝึกปฏิบัติ สร้างสถานการณ์แล้วให้ทดลองแก้ปัญหาประเมินค่าตามสถานการณ์นั้น

2.3.2 จุดมุ่งหมายประเภทความรู้ลึก: กิจกรรมให้รับรู้ในเรื่องที่ต้องการให้เกิดความรู้ลึกนั้นให้มีส่วนร่วมโดยให้ลองทำ ให้ปฏิบัติตาม คิดตาม ย้ำกิจกรรมบ่อย ๆ โดยใช้กิจกรรมประเภทนิทานการจำลองสถานการณ์เรื่องราวต่าง ๆ การแสดงบทบาทสมมุติ ย้ำสิ่งที่ต้องการให้เกิดตลอดเวลาด้วยวิธีการต่าง ๆ

2.3.3 จุดมุ่งหมายประเภททักษะ: กิจกรรมทำตามขั้นตอนให้เลียนแบบการกระทำนั้น ๆ ให้ลองทำเอง ให้ทำอย่างถูกต้องบ่อย ๆ ครั้งบอกผลของการฝึกปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ พยายามให้ทำภายในเวลาที่กำหนดให้

2.4 หลักจิตวิทยาการเรียนการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกรอบรม

2.4.1 หลังจากให้สิ่งเร้า (Stimulus) แล้ว เช่น ให้ตอบคำถามควรให้มีการตอบสนอง (Response) ทันทีมิฉะนั้นการเรียนรู้จะไม่เกิดเท่าที่ควร

2.4.2 การได้กระทำซ้ำฝึกลบ ๆ ช่วยให้เรียนรู้ได้แนบแน่น และจำได้นานยิ่งขึ้น

2.4.3 การได้ทราบผลของการกระทำ เช่น ตอบคำถาม หรือการฝึกปฏิบัติว่าถูกหรือผิดจะช่วยทำให้เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

2.4.4 การเรียนรู้จะเกิดได้ดี ถ้าผู้เรียนได้รับการชี้แนะในตอนต้น ๆ แล้วการชี้แนะค่อยหมดไปในตอนท้าย

2.4.5 การเรียนรู้จะเกิดได้ดี ถ้าผู้เรียนได้รับการปูพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้สิ่งนั้น ๆ ก่อนการเรียน

2.4.6 การเรียนรู้จะเกิดได้ดี ถ้าการสอนได้ปรับให้ตรงกับความต้องการและลักษณะของผู้เรียน

2.4.7 การเรียนรู้จะเกิดได้ ถ้าผู้เรียนได้ใช้วิธีการเรียนรู้ของตนเองที่มีอยู่

2.4.8 ถ้าผู้เรียนจะเรียนได้ดี ถ้าได้ทำกิจกรรมที่มีความหมายด้วยตนเอง

2.4.9 ความสำเร็จของการเรียนขึ้นอยู่กับทัศนคติในการทำกิจกรรมของผู้เรียน

2.4.10 การเรียนรู้สิ่งก็ปะเกิดขึ้นได้ดีถ้าใช้ตัวอย่างมาก ๆ ทั้งตัวอย่าง (Example) และตัวเทียบเคียง (Non – Example)

2.4.11 การเรียนรู้หลักการทำได้โดยแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของกฎต่าง ๆ

2.5 ลักษณะการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม

2.5.1 นำเสนอในลักษณะเส้นตรง (Linear Design) ปกติจะเริ่มจากง่ายไปหายาก เป็นลำดับผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาเดียวกัน ตามลำดับเหมือนกัน

2.5.2 นำเสนอในลักษณะแยกสาขา (Branching Design) เป็นการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ผู้เรียนสามารถที่จะกระโดดข้ามหรือย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาที่ผ่านไปแล้ว

2.5.3 นำเสนอเนื้อหาโดยโยงใย (Web Design) การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะนี้ถือว่าเนื้อหาย่อยทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันดังนั้นจึงสามารถเสนอเนื้อหาตอนใดตอนหนึ่งเมื่อใดก็ได้ ดังนั้นการทำเนื้อหาลักษณะโยงใยนี้จึงจำเป็นต้องบอกให้รู้ว่าเนื้อเรื่อนั้น ๆ มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเนื้อหาอื่น ๆ อย่างไร ลักษณะการเสนอเนื้อหาที่มีลักษณะของโยงใย

2.6 กำหนดการวัดผล และประเมินผล

2.6.1 พิจารณาว่าจะมีข้อสอบก่อนเรียน (Pretest) หรือไม่และจะใช้มันเมื่อใดอย่างไร นั่นคือใช้เพื่อวิเคราะห์ หรือจัดลำดับความรู้ผู้เรียน ฯลฯ

2.6.2 ข้อสอบหลังเรียน จะเป็นอย่างไร ให้เมื่อใด จะมีการเก็บคะแนนสะสมใหม่ จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเปลี่ยนคำตอบได้ไหม

2.6.3 กำหนดลักษณะคำถามให้ตรงจุดมุ่งหมายของการเรียนนั้น ๆ

2.6.4 ใช้ Feedback อย่างมีประสิทธิภาพ

2.6.4.1 Feedback ที่ให้เมื่อตอบถูก มีความหมายน้อยกว่า Feedback ที่ให้เมื่อตอบผิดในกรณีที่ตอบถูก อาจจะย้ำคำตอบนั้นอีกครั้ง โดยไม่ต้องให้ Feedback ก็ได้การให้ Feedback เมื่อผู้เรียนตอบผิดมีความจำเป็นมาก ถ้าผู้ตอบมีความมั่นใจในการตอบสูง

2.6.4.2 ไม่จำเป็นต้องให้รางวัลทุกครั้งหลังจากตอบถูก การให้รางวัลควรให้เป็นครั้งคราว

2.6.4.3 ใช้ Feedback ในทางสร้างสรรค์ อย่าดูถูก ถากถางผู้เรียน

2.6.4.4 ควรใช้ Feedback ทันทีทันใด

2.6.4.5 Feedback ควรบอกว่าการตอบนั้นถูกหรือผิด

2.6.4.6 ควรจะให้ Feedback ที่อธิบายว่าคำตอบถูกหรือผิดเพราะอะไร

สำหรับคำถามที่สำคัญ ๆ

2.7 การออกแบบเพื่อกระตุ้นความสนใจผู้เรียน

2.7.1 ใช้คุณลักษณะต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ในการกระตุ้นความสนใจ เช่น ใช้สี ขนาดตัวอักษร อัตราความเร็วในการแสดงข้อความ ใช้เสียง ใช้การกะพริบ ใช้การกลับภาพพื้น ใช้การดึงภาพ การกวาดภาพ การเลื่อนภาพขึ้น – ลง ใช้การซ้อนภาพ การ Fade In – Fade Out

2.7.2 ออกแบบให้กระตุ้นความสนใจ เช่น การเลือกใช้เรื่องใกล้ตัว หรือมีความสัมพันธ์กับผู้เรียน ยึดหลักของการออกแบบ กล่าวคือ มีความเป็นเอกภาพ มีความง่าย มีความสมดุล มีความกลมกลืน มีการเน้นเป็นต้น เลือกเนื้อหาที่กำลังอยู่ในความสนใจ ความต้องการและตรงกับประสบการณ์ของผู้เรียน เลือกสิ่งที่แปลกใหม่

2.8 การออกแบบ กรอบ/ จอ

2.8.1 ชนิดกรอบ (Frame) กรอบช่วยนำ กรอบสอน กรอบคำถาม และกรอบแบบฝึกหัด ฯลฯ

2.8.2 การออกแบบจอ

2.8.2.1 การกำหนดตำแหน่ง การใช้งานบนจอ ตำแหน่งการใช้งานบนจอควร จะคงเส้นคงวา เช่น คำชี้แจงในการใช้บทเรียน อาจอยู่ส่วนล่างสุด ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับบทเรียนจะ อยู่ส่วนบน และตัวเนื้อหาจะอยู่บริเวณกลางจอ

2.8.2.2 ปริมาณเนื้อหาบนจอ ถ้าเป็นรูปควรเป็นรูปเดียว ยกเว้นต้องการ เปรียบเทียบถ้าเป็นตัวหนังสือ ควรเสนออย่างสั้น ๆ ถ้าเนื้อหาอยากจะซับซ้อนควรแบ่งเป็นข้อสั้น ๆ

2.8.2.3 การแสดงข้อมูลควร เริ่มจากซ้าย ไปขวา จากบนลงล่างเสมอ

2.8.2.4 ทั้งข้อความและภาพบนจอ ถ้าหมดหน้าที่แล้ว ควรจัดการลบออกจาก จอทันที

2.8.2.5 ประโยคและข้อความต่าง ๆ ควรจัดตำแหน่งให้ดี หลีกเลี่ยงการแบ่งคำ ในกรณีขึ้นบรรทัดใหม่

2.9 การเขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard) หลังจากได้กำหนดสิ่งต่าง ๆ ทั้งหมดแล้วก็ จัดการเขียนรายละเอียดต่าง ๆ ลงเป็นสตอรี่บอร์ด สตอรี่บอร์ดจะบอกรายละเอียดของการ เปลี่ยนแปลงบนจอแต่ละจอ เช่น มีอะไรเพิ่ม หรืออะไรตัดออกไป ตัวสตอรี่บอร์ดจะบอกในท้ายสุด จอจะมีลักษณะอย่างไร

ผู้ออกแบบจะต้องสร้างสตอรี่บอร์ดจนครบตามเนื้อหา จากนั้นนำสตอรี่บอร์ดทั้งหมดมาตรวจสอบ แล้วหาวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ต่อกับบทเรียนให้มากที่สุด

3. ขั้นการสร้างและพัฒนา ปรับปรุง (Development Revision) เป็นการนำเอาแผนที่วางไว้ในขั้นการวางแผน โดยเฉพาะสตอรี่บอร์ดมาจัดทำเป็นบทเรียนกิจกรรมในขั้นนี้ประกอบด้วย

3.1 การเขียนผังงาน (Flowcharting) เป็นการบอกว่าจะต้องทำอะไร ตรงไหน อย่างไร การเขียนผังงาน ยังมีความจำเป็นสำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกรวมแต่ปัจจุบันมีโปรแกรมช่วยเขียนบทเรียนที่สามารถเขียนผังงาน ไปพร้อม ๆ กัน กับการสร้าง โปรแกรมเลย ดังนั้นในการพัฒนาบทเรียนด้วยโปรแกรมช่วยเขียนบทเรียนดังกล่าวจึงไม่ต้องเขียนผังงานมาล่วงหน้าแต่ที่ยังจำเป็นอยู่ก็คือการเขียนสตอรี่บอร์ด

3.2 การเขียนโปรแกรม/ ใช้โปรแกรมช่วยเขียน (Programming/ Authoring) เป็นการลงมือสร้างบทเรียน การสร้างบทเรียนด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ กินเวลาต้องใช้ความอดทนสูง แล้วยังมีโอกาสติดขัดในการสร้างบทเรียนที่มีความสามารถสูง ๆ ได้ ซึ่งตรงกันข้ามกับการเขียนบทเรียนด้วยโปรแกรมช่วยเขียนบทเรียนซึ่งใช้งานได้ง่ายกว่า

3.3 การตรวจสอบโปรแกรม เป็นการตรวจว่าโปรแกรมทำงานตามที่เรากำลังต้องการให้มันทำหรือไม่ รวมทั้งการ Debug ส่วนของโปรแกรมที่ยังทำงานติดขัดอยู่

3.4 บทเรียนไปทดลองใช้จริงกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อดูว่าบทเรียนนั้น ๆ จะสามารถใช้ได้กับผู้เรียนจริงที่เรากำหนดไว้หรือไม่ ส่วนใดบ้างที่มีปัญหา การทดสอบนี้จะต้องมีการจดบันทึกผลอย่างละเอียด อาจจะต้องย้อนไปแก้ไขปรับปรุงสตอรี่บอร์ดและโปรแกรมที่ช่วย การปรับปรุงนี้ต้องทำอย่างต่อเนื่อง

3.5 สร้างส่วนอื่น ๆ ต่อไปปกติการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกรวมมักนิยมสร้างเป็นส่วน ๆ (Module) เมื่อเสร็จส่วนหนึ่งแล้วนำไปทดลองพอเห็นว่าใช้ได้แล้วก็กลับไปสร้างส่วนอื่น ๆ ต่อไป

3.6 เขียนเอกสารกำกับบทเรียน (Documentation) เอกสารดังกล่าวจะให้รายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาจุดมุ่งหมาย ระดับผู้เรียน และรวมถึงวิธีการใช้บทเรียน ชนิดของเครื่องคอมพิวเตอร์ ความสามารถของเครื่อง และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็นต้องใช้

4. ขั้นการประเมินโปรแกรม (Evaluation)

4.1 ประเมินตัวบทเรียน โดยดูว่าบทเรียนช่วยให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ เพียงใด บทเรียนทำให้ผู้เรียนพึงพอใจ เกิดความสนใจ เกิดความอยากเรียนมากขึ้นเพียงใด บทเรียนดังกล่าวใช้ง่ายมากเพียงใด

4.2 ประเมินเอกสารประกอบโปรแกรม ได้กล่าวถึง จุดมุ่งหมายของบทเรียนไว้ชัดเจนเพียงใด บอกวิธีการใช้บทเรียนไว้อย่างชัดเจนเพียงใด เสนอแนวทางการประยุกต์ใช้บทเรียนกับเนื้อหาอื่น ๆ หรือกิจกรรมอื่น ๆ บ้างหรือไม่เพียงใด ได้บอกแนวทางแก้ปัญหา ถ้ามีการติดขัดในการใช้โปรแกรมไว้หรือไม่เพียงใด ได้รวบรวมประมวลสิ่งจำเป็นสำหรับผู้เรียนหรือครูที่ต้องการใช้โปรแกรมเพียงใด

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) นั้นมีองค์ประกอบสำคัญอยู่ 2 ส่วน คือ องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอน และองค์ประกอบด้านการออกแบบหน้าจอ (Screen Design) องค์ประกอบด้านการออกแบบด้านการสอนนั้น จะให้ความสำคัญที่การนำเอาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน และทฤษฎีด้านจิตวิทยาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียน โดยเริ่มตั้งแต่การประมวลเนื้อหาวิชาที่สอน การวิเคราะห์เนื้อหา การแบ่งหน่วยเนื้อหา การกำหนดรูปแบบและกิจกรรมการสอน การมีปฏิสัมพันธ์ และการประเมินการเรียนรู้ องค์ประกอบด้านการออกแบบหน้าจอนั้นจะเกี่ยวข้องกับเทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาบนจอภาพคอมพิวเตอร์ การจัดองค์ประกอบของหน้าจอ การใช้ภาพ กราฟิก เสียง สี และตัวอักษร เพื่อการนำเสนอเนื้อหาที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการรับรู้ นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับการออกแบบหน้าจอ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามความถนัด และความสามารถของแต่ละคน (บุปผชาติ ทัทพิกรณ์ และคณะ, 2544, หน้า 47 – 68)

การประยุกต์ใช้กลวิธีของ Gagne ในการออกแบบ CAI

1. ได้รับความสนใจ

การเรียนรู้ที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ผู้เรียนควรจะได้รับคือการกระตุ้นจิตใจให้เกิดความสนใจ และความต้องการเรียนเนื้อหานั้น ๆ ดังนั้นบทเรียนจึงควรเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพ สี และเสียง ประกอบกันหลาย ๆ อย่าง การได้รับความสนใจผู้เรียนในขั้นแรกนี้ก็คือการสร้าง Title ของบทเรียน ซึ่งทำได้หลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้เรียน เนื้อหาที่จะสอนและความพร้อมด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ด้วย เด็ก ๆ อาจชอบสี ชอบภาพเคลื่อนไหว ชอบการ์ตูน ชอบเสียงที่เร้าใจ สนุกสนาน แต่กลุ่มผู้ใหญ่อาจต้องการความสมบูรณ์เรียบร้อยภาพที่คล้ายหรือเหมือนจริง ตัวอักษรที่ไม่ใหญ่ เทอะทะ ต้องการเสียงที่ชัดเจนน่าฟัง

การออกแบบบทเรียน CAI เพื่อที่จะได้รับความสนใจของผู้เรียน จึงควรคำนึงถึงหลักการดังต่อไปนี้

1.1 ใช้กราฟิกอธิบายส่วนของเนื้อหา ควรให้มีขนาดใหญ่ และไม่ซับซ้อน

- 1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่น ๆ เพื่อแสดงการเคลื่อนไหว แต่ควรเป็นภาพเคลื่อนไหวที่สั้นและง่าย
- 1.3 ใช้สีเข้าช่วย และพยายามหลีกเลี่ยงคู่สีที่ไม่เข้ากัน เช่น แดงกับเขียว
- 1.4 ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิกและเนื้อหาบทเรียน โดยทั่วไปนิยมใช้เสียงในตอนทีกระชับและมีความเหมาะสมกับ Title
- 1.5 กราฟิกควรค้างไว้บนจอ จนกว่าผู้เรียนกดเมาส์หรือคีย์บอร์ด
- 1.6 การออกแบบให้มีการลบกราฟิกจากจออัตโนมัติสามารถทำได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบของ Title
- 1.7 กราฟิกควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย หากเป็นบทเรียนตามหลักสูตรก็ควรระบุหน่วย และระดับชั้นด้วย
- 1.8 ควรใช้กราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็วและกระชับ
- 1.9 กราฟิก นอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้ว ต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2. นำเสนอวัตถุประสงค์

การนำเสนอวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา คำโคร่งของเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหา ให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ มีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น จากการวิจัยยังพบว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียน จะสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่าอีกด้วย

การนำเสนอวัตถุประสงค์ของบทเรียนทำได้หลายแบบ อาจเป็นวัตถุประสงค์กว้าง ๆ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลักการสำคัญอย่างหนึ่ง คือ ข้อความที่เสนอบนหน้าจอ ควรเป็นข้อความที่สั้นและได้ใจความ และข้อความที่เสนอนั้นถ้าเป็นไปได้ควรจะมีส่วนจูงใจผู้เรียนด้วย นิยมใช้ข้อความที่สั้นและ โนม่น่าสนใจผู้เรียนส่วนจะเป็นวัตถุประสงค์กว้าง ๆ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น ขึ้นอยู่กับเจตนาของผู้เรียนบทเรียนและเนื้อหาของบทเรียน

การนำเสนอวัตถุประสงค์จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนหากผู้ออกแบบ CAI ดำเนินถึงหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

- 2.1 ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย
- 2.2 หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป
- 2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป
- 2.4 ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่า จะนำความรู้จากบทเรียน ไปใช้ได้อย่างไรบ้าง

2.5 หากมีบทเรียนย่อยหลาย ๆ บทเรียน หลังการนำเสนอวัตถุประสงค์กว้าง ๆ แล้ว ควรจะตามด้วยเมนูของบทเรียนย่อยและต่อจากนั้นควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละ บทเรียนย่อย

2.6 การกำหนดให้วัตถุประสงค์ปรากฏบนหน้าจอทีละข้อ เป็นเทคนิคที่ดี แต่ควร กำหนดช่วงเวลาระหว่างวัตถุประสงค์แต่ละข้อให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดเมาส์หรือ คีย์บอร์ดเพื่อดูวัตถุประสงค์ข้อต่อไปทีละข้อ

2.7 ใช้กราฟิกง่าย ๆ เช่น กรอบ ลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต เพื่อให้วัตถุประสงค์ นำสนใจ

2.8 ใช้การตั้งคำถามแทนการนำเสนอวัตถุประสงค์ก็ได้

2.9 ในบางกรณีที่เราอาจออกแบบให้วัตถุประสงค์แต่ละข้อเป็นเมนูของบทเรียนได้

3. ทวนความรู้เดิม

ในการสอนเนื้อหา ผู้ออกแบบโปรแกรมควรเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ทบทวนความรู้ที่เคยเรียนมาแล้ว การทบทวนโดยการให้ผู้เรียน ได้ย้อน คิดในสิ่งที่เคยรู้มาก่อนจะช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่ การทบทวนความรู้เดิมไม่จำเป็นจะต้องเป็นการ ทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อ ๆ กันไปตามลำดับ อาจ ออกแบบโปรแกรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ ด้วยคำพูด (คำอ่าน) หรือภาพ หรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมจะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับ ความเหมาะสมกับเนื้อหาด้วย เช่น ในการสอนสมการสองชั้นควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของ ผู้เรียนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะเรียนสมการสองชั้นหรือไม่การทบทวนความรู้เดิมโดยการ อธิบายหลักการสำคัญของสมการชั้นเดียว แล้วยกตัวอย่างประกอบ จะช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อม สามารถประยุกต์หลักการใช้ในการเรียนสมการสองชั้นดีขึ้น

ผู้เขียนโปรแกรม CAI ควรคำนึงถึงหลักเกณฑ์ในการออกแบบ เพื่อทบทวนความรู้เดิม ของผู้เรียน ดังนี้

3.1 ไม่ควรคาดเดาเอาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรมีการให้ความรู้หรือทดสอบ เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่

3.2 การทบทวนหรือทดสอบควรกระชับและตรงจุด

3.3 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจาก การทดสอบ เพื่อไป ศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

3.4 หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้เขียนโปรแกรมควรหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียน ย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์แล้ว

3.5 การกระตุ้นให้ผู้เรียนข้อนคิด หากทำด้วยภาพประกอบคำพูดจะทำให้บทเรียน น่าสนใจยิ่งขึ้น

4. การเสนอเนื้อหาใหม่

เนื้อหาความรู้ที่นำเสนอควรมีกลยุทธ์ออกแบบวิธีการนำเสนอให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น อาจเสนอเป็นภาพ ข้อความ หรือคำอธิบาย ซึ่งในแต่ละกรอบไม่ควรมีมากจนเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อก่อนที่ต้องนั่งอ่านเฉย ๆ โดยไม่ได้ทำอะไรเลย นอกจากกดเมาส์หรือคีย์บอร์ด นอกจากนี้การบรรจุข้อความมาก ๆ และเบียดเสียดกันยังทำให้อ่านยากอีกด้วย

ในการเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ ผู้ออกแบบโปรแกรมควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- 4.1 ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ
 - 4.2 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ ตารางสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ
 - 4.3 ในการเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ควรมีการเน้นในส่วนสำคัญของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจเป็นการขีดเส้นใต้ การติกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี ฯลฯ หรือเป็นการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น “ดูที่ด้านล่างภาพ” เป็นต้น
 - 4.4 ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
 - 4.5 จัดรูปแบบของข้อความให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มข้อความให้จบเป็นตอน ๆ
 - 4.6 ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
 - 4.7 หากการแสดงกราฟิกนั้นจะทำให้ได้เข้าไปในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น
 - 4.8 เฟรมการสอนปกติ ไม่ควรใช้สีหลักเกิน 3 สี ในแต่ละเฟรม (รวมทั้งสีพื้น) ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของข้อความ
 - 4.9 คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ ก็นเคยและเข้าใจตรงกัน
 - 4.10 ควรให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนสม่ำเสมอ แทนที่จะกดเมาส์หรือคีย์บอร์ดอย่างเดียว (เช่นบอกว่า “ลองพิมพ์ TREE ซิ” หลังจากพิมพ์แล้วกด Enter จะปรากฏภาพ ต้นไม้ หรือพิมพ์คำว่า Balloon แล้ว คำว่า Balloon จะไปปรากฏอยู่ในลูกโป่งที่วาดไว้แล้ว เป็นต้น)
- การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้น ๆ ที่ง่ายและได้ใจความเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำดีกว่าบทเรียนที่ใช้คำพูดหรือคำอ่านเพียงอย่างเดียว ภาพช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ บางเนื้อหาที่มีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ วิธีหนึ่งที่จะเสนอแนะ คือ “วิธีการสร้างภาพจากการวิเคราะห์ความหมาย” ตัวอย่าง

เช่น ในส่วนของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ “การกีดกันผิว” เราควรจะวิเคราะห์ความหมายของคำนี้ก่อนว่าหมายถึงอะไร และเกี่ยวข้องกับคำใดบ้าง คำว่า “กีดกันผิว” เกี่ยวข้องกับคำว่า “การแย่งแยก” “การกีดกัน” และ “สีผิว” ขึ้นต่อไปคือ ภาพ สิ่งของหรือวัตถุอะไรก็ได้ที่คิดว่าผู้เรียนเข้าใจดี และมีความหมายแทนการแย่งแยกหรือการกีดกันได้ เช่น ภาพของกำแพง รั้ว ตาข่าย หรือคนที่ยื่นขี้เขือก ภาพการแตกแยกของดินหรือชั้นดิน นอกจากการใช้ภาพเปรียบเทียบ (Analogical Picture) เพื่อช่วยอธิบายความหมายของนามธรรมดังกล่าวแล้ว การใช้แผนภูมิ แผนภาพ หรือตารางสถิติ ก็เป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมควรต้องคำนึงถึงอยู่เสมอ

อย่างไรก็ดีการใช้ภาพประกอบการศึกษาเนื้อหาในส่วนนี้ อาจจะได้ผลเท่าที่ควร หากภาพประกอบนั้น

- มีรายละเอียดมากเกินไป
- ใช้เวลานานเกินไปในการปรากฏบนหน้าจอ
- ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
- ไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ไม่สมดุล ขนาดไม่พอเหมาะกับ

องค์ประกอบอื่น

- ไม่เหมาะสมกับวัยผู้เรียน

5. ชี้นำทางการเรียนรู้

ผู้เรียนจะเข้าใจและจำเนื้อหาได้ดี หากจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน ทฤษฎีบางทฤษฎีได้กล่าวว่า วิธีเดียวที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย คือ การวิเคราะห์และตีความเนื้อหาใหม่ บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม

หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียน CAI ในขั้นนี้คือ พยายามหาเทคนิคที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ และหาวิธีที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระฉับกระเฉงเท่าที่จะทำได้ เทคนิคการใช้ภาพเปรียบเทียบ เทคนิคการให้ตัวอย่าง เช่น “ภาพนี้คือเก้าอี้” และเทคนิคการให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง เช่น “ภาพนี้ไม่ใช่เก้าอี้” อาจช่วยทำให้ผู้เรียนเปรียบเทียบ และเข้าใจความคิดรวบยอดต่าง ๆ ชัดเจนขึ้น

ในบางเนื้อหาผู้ออกแบบบทเรียน CAI อาจใช้หลักของ “Guided Discovery” ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้แนะจากจุดกว้าง ๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เองและเช่นกันเทคนิคการให้ตัวอย่าง และให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างช่วยได้ในขั้นนี้ นอกจากนั้นการใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่น่าจะนำไปใช้

ข้อควรคำนึงถึงในการออกแบบขั้นนี้ มีดังนี้

5.1 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าส่วนย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับส่วนใหญ่อะไร

5.2 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาใหม่กับเนื้อหาที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบการณ์มาแล้ว

5.3 พยายามให้ตัวแทนที่แตกต่างกันออกไป (เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างของถ้วยหลาย ๆ ชนิดหลาย ๆ ขนาด)

5.4 ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง (เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น ให้อุปกรณ์ประกอบน้ำ ภาพงาน ภาพแก้วน้ำ และบอกว่าสิ่งของเหล่านี้ไม่ใช่ถ้วย เป็นต้น)

5.5 การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างสิ่งที่เป็นรูปธรรม ไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้เสนอตัวอย่างที่เป็นนามธรรม ไปสู่สิ่งที่เป็นรูปธรรม

5.6 กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม เช่น

คอมพิวเตอร์: นักเรียนคงเคยเห็นแมงมุมนะ ลองคิดสักนิดซิว่าทำไมเราถึงเรียกมันว่าแมงมุม หรือ

คอมพิวเตอร์: นักเรียนคงเคยเห็นลูกขนไก่ ลูกที่มีขนมากจะตกช้า แต่ลูกที่มีขนน้อยจะตกเร็ว ทำไมถึงเป็นอย่างนั้น

6. กระตุ้นการตอบสนอง

ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีกล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากหรือน้อยนั้นเกี่ยวข้องกับระดับขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมทำกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา การถาม และการตอบ ย่อมเข้าใจและเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนโดยการอ่าน หรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่น ๆ เช่น วิทยุทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทป หรือสื่อการสอนอื่น ๆ ซึ่งจัดเป็นสื่อเป็นการสอนแบบไม่มีปฏิสัมพันธ์ (Non – Interactive) การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรม และการโต้ตอบกับเครื่อง กิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย และเมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนคิด การคิดนำหรือคิดตามย่อมมีส่วนผูกประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำในกิจกรรมขั้นตอนต่าง ๆ ตามคำแนะนำ ดังนี้

6.1 พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ตลอดการเรียนบทเรียน

6.2 ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจ
บางคราวตามความเหมาะสม

6.3 ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป

6.4 ถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสม

6.5 ระวังความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม

6.6 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลาย
คำตอบถ้าจำเป็นควรให้เลือกรับคำตอบตามตัวเลือก

6.7 หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้ง เมื่อผู้เรียนทำผิดซ้ำครั้งหรือสองครั้ง
ควรจะให้ผลป้อนกลับ และเปลี่ยนทำกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

6.8 การตอบสนองที่มีผิดพลาดบ้างด้วยความเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว 1 กับเลข 1
การเว้นหรือไม่เว้นช่องว่างระหว่างคำ หรือบางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ บางครั้งใช้ตัวพิมพ์เล็กเหล่านี้
ควรต้องได้รับการอนุโลม

6.9 ควรจะแสดงการตอบสนองที่น่าสนใจและแตกต่างกันไป โดยเฉพาะบทเรียน
สำหรับเด็ก

7. ให้ผลป้อนกลับ

การวิจัยพบว่าบทเรียน CAI นั้นกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้น
ทำทนายผู้เรียน โดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจน การให้ผลป้อนกลับเป็นภาพเพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียน
อยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด จะช่วยเพิ่มความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้น
เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ดี การให้ผลป้อนกลับเป็นภาพ มีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียน
ต้องการรู้ว่าหากทำผิดมาก ๆ แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น การกดแคร่ยาวหรือตั้งใจตอบผิดไป
เรื่อย ๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา หรือคำถาม แต่เพื่ออยากดูรูปคนถูกแขวนคอวิธีการหลีกเลี่ยงก็คือ การ
ให้ผลป้อนกลับที่เป็นภาพนี้ ควรเป็นภาพในทางบวก เช่น เรือแล่นเข้าหาฝั่ง ขับยานสู่ดวงจันทร์
 ฯลฯ และจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น

หลักการให้ผลป้อนกลับ

7.1 ให้ข้อมูลป้อนกลับ ทันทีที่ผู้เรียนตอบสนอง

7.2 บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด และถูกผิดเพราะเหตุผลอะไร

7.3 แสดงคำถาม คำตอบ และผลป้อนกลับบนเฟรมเดียวกัน

7.4 ใช้ภาพเรียบง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

7.5 หลีกเลี่ยงผลทางภาพ (Visual Effect) หรือการให้ผลป้อนกลับที่ตื่นตาหาก

ผู้เรียนทำผิด

7.6 อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้จริง ๆ

7.7 ใช้เสียงสูงสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และเสียงต่ำ หรือไม่ใช่เลยตอบคำถามที่ผิด

7.8 ในช่วงของการเรียนรู้ ควรเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนทำผิด 1 – 2 ครั้ง

7.9 ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้ – ไกลจากเป้าหมาย

8. ทดสอบความรู้

บทเรียน CAI จัดเป็นบทเรียนและ โปรแกรม การทดสอบความรู้ใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียน และการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียน เป็นสิ่งจำเป็นการทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง เป็นการทดสอบเพื่อเก็บคะแนน หรือเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุด หรือเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปหรือไม่ อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ซึ่งการทดสอบดังกล่าวนอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนรู้แล้ว ยังมีผลต่อการจำระยะยาวของผู้เรียนอีกด้วย ข้อสอบจึงควรถามเรื่องลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการออกแบบบทเรียนเพื่อทดสอบในขั้นนี้มีดังนี้

8.1 ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้น ตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

8.2 ข้อทดสอบ คำตอบและผลป้อนกลับ อยู่บนเฟรมเดียวกัน และขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว

8.3 หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกเสียจากว่าการทดสอบนั้นเป็นการทดสอบการพิมพ์

8.4 ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม หากว่าใน 1 คำถามมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ให้แยกเป็นหลาย ๆ คำถาม

8.5 แนะนำวิธีการตอบคำถาม เช่น ให้กด T ถ้าเห็นว่าถูก และกด F ถ้าเห็นว่าผิด เป็นต้น

8.6 แนะนำผู้เรียนว่ามีตัวช่วยอย่างอื่นด้วย (ถ้ามี) ตัวอย่างเช่น HELP OPTION ที่อธิบายหลักการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

8.7 คำนี้ถึงความถูกต้องแม่นยำ และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

8.8 ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษร แต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรจะบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ใช่บอกว่าตอบผิด

8.9 ไม่ควรทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว รูปแบบการทดสอบควรให้สอดคล้องกับเนื้อหาด้วย บางกรณีควรใช้ภาพประกอบการทดสอบอย่างเหมาะสม

8.10 ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากพิมพ์ผิดพลาดหรือเว้นบรรทัด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวใหญ่ เป็นต้น

8.11 หากเป็นไปได้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการทดสอบให้คล้ายจริงมากที่สุด เช่น การข้ามไปทำข้ออื่นก่อน หรือการกลับมาแก้ไขคำตอบ เป็นต้น

9. การจำและนำไปใช้

ในการเตรียมการสอนสำหรับชั้นเรียนปกติ ตามข้อเสนอแนะของ Gagne นั้น ในขั้นสุดท้ายนี้จะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน ในขั้นนี้เองที่ผู้สอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้ หรืออาจจะแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ดังนั้นเมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบบทเรียน CAI มีข้อเสนอแนะที่ควรปฏิบัติดังนี้

9.1 ให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิม หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร

9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป

9.3 เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์

9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

เทคนิคอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียน CAI คือ การพยายามทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกคล้ายกับการเรียนรู้จากผู้สอน โดยตรง ชั้นการสอน 9 ขั้นนี้ไม่จำเป็นต้องแยกแยะออกไปเป็นลำดับตามที่เรียงไว้ และไม่จำเป็นว่าจะต้องมีครบทั้ง 9 ข้อ ใครจะออกแบบบทเรียนโดยใช้เทคนิคการนำเสนอแบบใด หรือครอบคลุมชั้นการสอนอย่างไร ขึ้นอยู่กับเทคนิคการนำเสนอและเนื้อหาของบทเรียนนั้น ๆ ด้วยการยึดชั้นการสอนทั้ง 9 ขั้นเป็นหลัก และในขณะเดียวกันก็พยายามปรับเทคนิคการนำเสนอไม่ให้ซ้ำกันจนน่าเบื่อ

ลักษณะการออกแบบบทเรียนดังกล่าวนี้ เป็นการออกแบบบทเรียนแบบ Tutorial อย่งไรก็ตาม ในการออกแบบบทเรียนแบบอื่น เช่น Drills & Practices, Simulations และ Games ก็สามารถใช้ประยุกต์เทคนิคและข้อเสนอแนะที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้นไปใช้ได้เช่นกัน

การออกแบบหน้าจอ

การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาหรือมัลติมีเดีย CAI มีองค์ประกอบหลักของหน้าจอ 4 องค์ประกอบ คือ

1. องค์ประกอบด้านข้อความ
2. องค์ประกอบด้านภาพและกราฟิก
3. องค์ประกอบด้านเสียง

4. องค์ประกอบด้านการควบคุมหน้าจอ

1. องค์ประกอบด้านข้อความ

ข้อความ จัดเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญที่สุดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบข้อความที่ดี ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงองค์ประกอบย่อยหลายด้าน เช่น รูปแบบตัวอักษร ขนาดตัวอักษร ความหนาแน่นตัวอักษร สีของข้อความ และการจัดความสัมพันธ์ข้อความและภาพให้สอดคล้องกับองค์ประกอบอื่น ๆ เช่น ภาพ และกราฟิกบนหน้าจอ

รูปแบบและขนาดตัวอักษร การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมต้องคำนึงถึงระดับของผู้เรียนเป็นหลัก กล่าวคือผู้เรียนที่จัดอยู่ในเกณฑ์กลุ่มผู้อ่านช้า (Poor Reader) ขนาดของตัวอักษรต้องใหญ่กว่าผู้เรียนในกลุ่มที่อ่านคล่อง การใช้ตัวอักษรใหญ่เกินไปทำให้การอ่านช้าลง เนื่องจากการที่ผู้อ่านต้องกวาดสายตาไปไกล หากตัวอักษรมีขนาดเล็กเกินไปอาจทำให้ผู้เรียน แม้จะเป็นผู้ที่อ่านคล่อง ก็อาจทำให้การอ่าน และการทำความเข้าใจมีประสิทธิภาพน้อยลงได้

มีงานวิจัยเกี่ยวกับขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พบว่าผู้อ่านจะใช้เวลาในการอ่านตัวอักษรตัวพิมพ์ภาษาไทยหรือภาษาต่าง ๆ ขนาด 80 ตัวอักษรต่อบรรทัดน้อยกว่า การอ่านตัวอักษรขนาด 40 ตัวอักษรต่อบรรทัด ในขณะที่ความเข้าใจจากการอ่านตัวอักษรทั้ง 2 ขนาดไม่แตกต่างกัน และขนาดของตัวอักษร (ภาษาอังกฤษ) กับการใช้ขนาดหัวเรื่องควรอยู่ระหว่าง 19 – 37 พอยต์ ในขณะที่ตัวหนังสือปกติมีขนาดประมาณ 12 – 19 พอยต์ ส่วนรูปแบบของตัวอักษรควรใช้ตัวที่อ่านง่าย แต่หากตัวอักษรที่ไม่ใช่ส่วนของเนื้อหาหลัก เช่น ตัวอักษร หรือหัวเรื่องใหญ่ ตัวอักษรประกอบการออกแบบ หรือตัวอักษรพิเศษอื่น ๆ ผู้ออกแบบอาจใช้ตัวอักษรรูปแบบและขนาดต่าง ๆ กันออกไปได้ แต่ไม่ควรมีความหนาแน่นของตัวอักษรมากเกินไป รูปแบบและขนาดตัวอักษรจะมีความสัมพันธ์กับช่องว่างระหว่างบรรทัดและระหว่างคำด้วย ช่องว่างระหว่างบรรทัดที่เหมาะสมจะช่วยให้อ่านง่ายขึ้น แต่หากช่องว่างดังกล่าวมากเกินไปก็จะทำให้สูญเสียความต่อเนื่องของมโนทัศน์ หลักการทั่วไปคือช่องว่างระหว่างบรรทัดนอกจากจะมีขนาดเหมาะสมแล้ว ควรมีความสม่ำเสมอตลอดการนำเสนอด้วย

ความหนาแน่นของตัวอักษร ส่วนใหญ่จะรวมถึงความหนาแน่นขององค์ประกอบอื่นบนจอภาพเข้าไปด้วย ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนจะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นปานกลางหรือประมาณ 40% ของพื้นที่หน้าจอมากที่สุด และจะเลือกจอภาพที่มีความหนาแน่นสูงหรือประมาณ 50% ของพื้นที่หน้าจอ มากกว่าจอภาพที่มีความหนาแน่นต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่าในวิชาที่มีเนื้อหายาก ผู้เรียนจะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นสูง เนื่องจากจอภาพที่มีความหนาแน่นขององค์ประกอบต่าง ๆ สูง จะมีข้อมูลที่ให้ความเข้าใจเนื้อหาและแนวคิดหลักต่าง ๆ ชัดเจนและต่อเนื่องขึ้น

สี่ข้อความ เป็นองค์ประกอบหน้าจอ ที่ช่วยกระตุ้นความน่าสนใจในการอ่าน สีเป็นตัวกระตุ้นประสาทการรับรู้ที่สำคัญ การใช้สีที่เหมาะสมจะช่วยให้อ่านง่าย และสบายตา การกำหนดสี่ข้อความต้องพิจารณาสีพื้นหลังประกอบเสมอ ซึ่งจะเรียกว่าคู่สี คู่สีบางคู่สามารถใช้ร่วมกันได้ บางคู่ไม่ควรนำมาใช้ร่วมกัน ผลงานวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ชอบคู่สีอักษรขาว หรือเหลืองบนพื้นน้ำเงิน อักษรเขียวบนพื้นดำ และอักษรดำบนพื้นเหลืองหากใช้พื้นเป็นสีเทา คู่สีที่ผู้เรียนชอบคือ สีฟ้า สีแดง สีม่วง และสีดำ สีที่ชอบน้อยคือสีส้ม สีม่วงแดง สีเขียว และสีแดง แม้งานวิจัยชิ้นนี้จะทำขึ้นในช่วงก่อนปี ค.ศ.1991 ซึ่งขณะนั้นจอภาพสามารถแสดงได้เพียง 16 สี (ขณะนี้จอภาพแสดงได้เป็นล้านสี) แต่คู่สีหลัก ๆ ดังกล่าวยังคงสามารถใช้อ้างอิงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ หลักการออกแบบคู่สีที่ควรต้องคำนึงถึงอีกประการหนึ่ง คือ ควรใช้พื้นหลังเป็นสีเข้มมากกว่าสีอ่อน เนื่องจากสีเข้มจะช่วยลดแสงสว่างจากจอภาพ ทำให้รู้สึกสบายตามากกว่าการใช้สีอ่อนเป็นพื้นหลัง ซึ่งระยะยาวจะช่วยลดความถี่ของสายตา ในการอ่านจอภาพอันเนื่องมาจากความจ้าของสีพื้น



อักษรดำ

ภาพที่ 2 การออกแบบสีพื้นหลัง

ปัจจุบันการออกแบบสีพื้นหลังได้รับการพัฒนาไปมาก เนื่องจากประสิทธิภาพในการประมวลผลและการแสดงผลของคอมพิวเตอร์พัฒนาขึ้นเร็วมาก การออกแบบสีมีมิติเดียวทั่วไปขณะนี้มีการออกแบบพื้นหลังให้มีพื้นผิวที่มีลวดลายมีมิติ และใช้เทคนิคในการออกแบบอย่างเต็มรูปแบบ ในการเลือกสีของตัวอักษรและขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสม จึงควรพิจารณาอย่างถี่ถ้วน สีของตัวอักษรซึ่งมองดูชัดเจนบนพื้นสีหน้าจอบริเวณหนึ่ง อาจไม่เหมาะสมหรืออ่านยากบนพื้นสีหน้าจอเดียวกันแต่คนละบริเวณกันก็เป็นไปได้

การวางรูปแบบข้อความ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับข้อความบนจอภาพประการหนึ่งคือการวางรูปแบบข้อความ เทคนิคในการนำเสนอข้อความให้อ่านง่าย สบายงาม น่าสนใจ ทำได้หลายวิธี ผู้ออกแบบสามารถนำเสนอข้อความทีละส่วน ทีละตอน หรือเสนอข้อความทั้งหมดในคราวเดียวกันก็ได้ ขึ้นอยู่กับเทคนิคการนำเสนอที่เหมาะสม เช่น ในการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นขั้นตอนที่จำเป็น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจเนื้อหาข้อความดีกว่าการนำเสนอทั้งหมดพร้อมกัน อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะเสนอข้อความทีละส่วนหรือพร้อมกันทั้งหมด โดยภาพรวมแล้ว การออกแบบหน้าจอ

จะต้องมีความเหมาะสมและน่าอ่านซึ่งเป็นหลักการออกแบบงานกราฟิกทั่วไป ที่ต้องคำนึงถึงรายละเอียดดังนี้

1. ความสมดุลของหน้าจอโดยรวม (Balance) การเคลื่อนย้ายน้ำหนักขององค์ประกอบบนจอภาพ ซ้าย ขวา บน ล่าง อย่างเหมาะสมนี้ ผู้ออกแบบจะจัดให้มีความสมดุลแบบแบ่งครึ่งซ้ายขวาเท่ากัน หรือการจัดภาพหรือองค์ประกอบที่ซ้ายขวาไม่เท่ากัน แต่ดูแล้วสมดุลกันก็ได้ องค์ประกอบที่จะช่วยในการจัดสมดุลของจอภาพนี้ คือ รายละเอียดทุกอย่างที่เรามองเห็นในกรอบจอภาพ เช่น โทนสี ขนาดภาพ ตำแหน่งของภาพ/ คำ ช่องว่าง กราฟิกประกอบหน้าจอ ปริมาณข้อความ ความแน่นของภาพ/ ข้อความ และการให้แสงสี

2. ความเรียบง่าย (Simplicity) เป็นสมบัติสำคัญของการออกแบบสื่อทุกประเภทซึ่งออกแบบได้ไม่ยาก แต่การออกแบบให้มีความเรียบง่ายและน่าสนใจด้วยนั้นทำได้ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การออกแบบข้อความ ปัจจุบันการออกแบบหน้าจอกอมพิวเตอร์จะมีองค์ประกอบของกราฟิกในรูปแบบต่าง ๆ กันเกี่ยวข้องด้วย เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวาด และอื่น ๆ โดยยังมีข้อความเป็นองค์ประกอบหลัก “ความเรียบง่าย” โดยทั่วไปจึงมักกล่าวโดยรวมซึ่งหมายถึง การออกแบบได้จัดผสมผสานองค์ประกอบร่วมต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและคอมพิวเตอร์ อย่างมีระบบ อ่านง่าย เข้าใจง่าย และผู้เรียนได้รับความรู้หรือเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

2. องค์ประกอบด้านภาพและกราฟิก

เรามักจะได้ยินได้ฟังเสมอว่า “ภาพหนึ่งภาพมีคุณค่าเทียบได้กับคำพูดหนึ่งพันคำ” การออกแบบ CAI หรือการออกแบบสื่อการสอนทุกประเภท ผู้ออกแบบจะพยายามใช้ภาพประกอบการอธิบายหรือข้อความเสมอ ซึ่งจะช่วยลดความแตกต่างของผู้เรียน เช่น เพศ ภูมิหลัง พื้นฐานวัฒนธรรม พื้นฐานด้านสังคม ฯลฯ ให้น้อยลง ช่วยให้ความเข้าใจของผู้เรียนเป็นไปในทิศทางเดียวกันมากขึ้น

ลักษณะของภาพและกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ สามารถศึกษาและอธิบายได้ในภาพรวม หรืออาจแยกอธิบายตามลักษณะเฉพาะของภาพแต่ละประเภทได้ Dewyer (1978) ได้ศึกษาการรับรู้ภาพและคำของกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก และมีข้อสรุปเกี่ยวกับการรับรู้จากภาพต่าง ๆ ซึ่งมีความเหมือนจริงต่างกันทั้งภาพสีและขาว – ดำ พบว่า ภาพสีเหมือนจริงให้การรับรู้ได้ดีที่สุดในขณะที่ภาพขาว – ดำเหมือนจริง ให้ประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มขาว – ดำ ด้วยกัน ส่วนในกลุ่มภาพสี ภาพสีเหมือนจริงยังคงให้ประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้มากที่สุดเช่นกัน

นอกจากการศึกษาเกี่ยวกับความเหมือนจริงของภาพที่ส่งผลต่อการเรียนรู้แล้ว Dewyer ยังได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ การจำ และการระลึกได้ มีข้อสรุปดังนี้

การเรียนรู้

1%	โดยการชิมรส	การจำ	
10%	โดยการสัมผัส	10%	จากสิ่งที่เราอ่าน
30%	โดยการดมกลิ่น	20%	จากสิ่งที่ได้ยิน
11%	โดยการได้ยิน	30%	จากสิ่งที่ได้เห็น
83%	โดยการมองเห็น	50%	จากสิ่งที่ได้เห็นและได้ยิน
		70%	จากสิ่งที่ได้พูด
		90%	จากสิ่งที่ได้พูดและได้ทำ

แม้การวิจัยจะยืนยันถึงประสิทธิภาพของการใช้ภาพประกอบการสอนว่า มีผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนก็ตาม แต่ผลงานวิจัยบางชิ้น ไม่ได้สนับสนุนข้อสรุปได้ดังกล่าว Dewyer กล่าวว่า มีองค์ประกอบภาพอีกหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพ หรือภาพนั้น ๆ อาจมีความละเอียดของภาพ (ข้อมูล) มากเกินไปหรือน้อยเกินไป ข้อมูลในภาพที่น้อยเกินไปจะไม่ดึงดูดให้ผู้เรียนสนใจดูภาพ ข้อมูลในภาพที่มีมากเกินไปอาจทำให้ผู้เรียนเบื่อกที่สุด หรือค้นหาความสัมพันธ์กับข้อความที่ได้อ่านหรือได้ยิน

ดังนั้นการเลือกภาพประกอบการสอน จึงมีความสำคัญต่อผู้เรียนอย่างยิ่ง นอกจากจะช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น มีความจำระยะยาวดีขึ้น และกลุ่มผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกันมากขึ้นแล้ว การใช้ภาพประกอบการสอนหรือการนำเสนอ ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ดังนี้

1. ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจที่จะศึกษามากขึ้น มีแรงจูงใจ เกิดความอยากรู้อยากเห็น และเกิดสมาธิในการเรียน

2. ครูสามารถใช้ภาพเพื่อการตอบสนอง หรือให้ผลป้อนกลับได้อย่างดี

3. ครูสามารถใช้ภาพเพื่อการสรุป การเสริมความรู้ การอภิปราย หรือการจัดความรู้ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

4. ครูสามารถใช้ภาพเพื่อเป็นรางวัล หรือเป็นภาพสะสม

5. ครูใช้ภาพเพื่อกระตุ้นความคิด หาความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง

6. ผู้เรียนได้เห็นในสิ่งที่หาดูได้ยาก หรือ ไม่มีโอกาสเห็นจากของจริงได้เลย

7. การสอนหรือการอธิบายเนื้อหาหรือแนวคิดที่ซับซ้อน หรือเป็นนามธรรมง่ายขึ้น

ภาพที่เราใช้ประกอบบทเรียน CAI มีหลายรูปแบบ ตั้งแต่ภาพถ่ายสีเหมือนจริงไปจนถึงภาพถ่ายเส้นอย่างง่าย ลักษณะภาพดังกล่าวนี้ อาจรวมเรียกเป็นภาพกราฟิกได้ทั้งหมด (ยกเว้นภาพถ่ายสีและขาวดำ) และยังสามารถแบ่งกลุ่มภาพตามลักษณะอื่น ๆ ได้อีก เช่น ภาพนิ่ง (ภาพถ่าย

ภาพวาด ภาพการ์ตูน ภาพลายเส้น ภาพสองมิติ ภาพสามมิติ ภาพเคลื่อนไหว (การ์ตูนเคลื่อนไหว ภาพจากวีดิทัศน์ ภาพจากภาพยนตร์ และภาพเคลื่อนไหวอื่น)

ด้วยพัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคม การใช้ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ มีความสะดวกรวดเร็วขึ้นมาก แม้จะเป็นการสื่อสารหรือการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายใด ๆ ก็ตาม ภาพลักษณะต่าง ๆ จึงถูกนำไปใช้ประกอบการสอนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากขึ้น

นอกจากผู้เรียนได้เห็นภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ประกอบการศึกษาเนื้อหาแล้ว ผู้ออกแบบบทเรียนได้ออกแบบให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้ตามความต้องการอีกด้วย จากภาพที่ 2 – 22 ผู้ออกแบบได้กำหนดปุ่มควบคุมแสดงภาพทั้งภาพหรือแม้กระทั่งการควบคุม ข้อความ และการรับฟังเสียงบรรยายประกอบ อย่างไรก็ตาม การออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนควบคุมกิจกรรมและเนื้อหาลักษณะนี้อาจมีข้อเสียอยู่บ้าง ทั้งนี้เพราะผู้เรียนอาจไม่สามารถเลือกดูภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหวที่สอดคล้องกับเนื้อหาได้ถูกต้องเสมอไป

จากผลการวิจัยต่าง ๆ ได้สรุปเป็นหลักการใช้ภาพประกอบการสอนไว้ ดังนี้

1. ควรเสนอภาพให้เป็นระเบียบ มีลำดับขั้นที่สอดคล้องกับเนื้อหาและดูง่าย
 - 1.1 ภาพที่ใช้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหาและวัยของผู้เรียน
 - 1.2 หลีกเลี่ยงการใช้ภาพจำนวนมาก ๆ หรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป
 - 1.3 ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ภาพ
 - 1.4 ภาพ ๆ หนึ่งควรให้เพื่อเสนอแนวคิดหลักแนวคิดเดียว
 - 1.5 ลักษณะของภาพต้องน่าสนใจ ชวนมอง และมีขนาดพอเหมาะกับหน้าจอ หรือ

สภาพแวดล้อมอื่น ๆ

- 1.6 ภาพควรมีความชัดเจน สังกะต่งง่ายและมีความหมาย

นอกจากนี้ยังมีผลการวิจัยเกี่ยวกับภาพสรุปได้ดังนี้

2. เด็ก ๆ จะชอบภาพประกอบทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวที่เป็นสีมากกว่าขาว – ดำ
 - 2.1 เด็กเล็กจะชอบภาพถ่ายที่เรียบง่าย มีรายละเอียดน้อย แต่เมื่อเด็กโตขึ้นจะต้องการ

รายละเอียดของภาพมากขึ้น

- 2.2 เด็กชายและเด็กหญิงชอบภาพที่มีลักษณะเดียวกัน
- 2.3 ผู้เรียนจะชอบภาพที่มีสีอ่อนลงตามวัยที่มากขึ้น
- 2.4 ภาพที่น่าเสนอควรเป็นภาพที่ผู้เรียนคุ้นเคย
- 2.5 การใช้ภาพประกอบที่เหมาะสมจะช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น

2.6 การนำเสนอกราฟิกแบบเคลื่อนไหวจะทำให้เกิดการเรียนรู้และดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่า

2.7 การออกแบบหน้าจอไม่ควรมีการเสริมแต่งมากเกินไป เพราะจะเพิ่มเวลาในการเรียนมากขึ้น

3. องค์ประกอบด้านเสียง

การรับรู้ทางประสาทหูเป็นช่องทางสำคัญรองลงมาจากประสาทตา จากการวิจัยพบว่า มนุษย์เรียนรู้จากการได้ยิน 11% และจำได้จากการได้ยิน 20% ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนรู้จากการมองเห็นซึ่งพบว่า มนุษย์เรียนรู้จากการมองเห็น 83% และจำได้จากการมองเห็น 30% แล้ว จะเห็นว่าการเรียนรู้จากการได้ยินได้ฟังเพียงอย่างเดียว ยังมีประสิทธิภาพน้อยกว่าการเรียนรู้และการจำจากการมองเห็นอยู่มาก แต่หากผู้สอนออกแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 2 ทาง การเรียนรู้โดยการได้ยินและได้เห็นจะสูงถึง 94% และการจำได้จะเพิ่มเป็น 50% เมื่อเทียบกับช่องทางอื่น ๆ ที่เหลือ (Dewyer, 1978)

ในอดีตการออกแบบบทเรียน CAI มักจะพบกับอุปสรรคด้านความจำเป็นของระบบคอมพิวเตอร์และความเร็วในการแสดงผลเข้า ทำให้นักออกแบบไม่สามารถใช้คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ได้อย่างเต็มที่ การออกแบบบนหน้าจอจะเป็นข้อความเป็นส่วนใหญ่ จะมีภาพประกอบบ้าง ก็เป็นภาพนิ่งและไม่ค่อยชัดเจน ส่วนเสียงที่ใช้ประกอบก็เป็นเสียงสั้น ๆ เพื่อใช้เป็นสื่อตอบสนองหรือประกอบการนำเสนอไตเติ้ล (Title) ปัจจุบันนี้การออกแบบ CAI มีความคล่องตัวและยืดหยุ่นมากขึ้น ผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้โปรแกรมต่าง ๆ ช่วยสร้างภาพและเสียงโดยไม่ต้องกังวลด้านหน่วยความจำและการแสดงผลมากนัก คำว่า Multimedia CAI อาจจะเลิกใช้ในไปในที่สุด เพราะต่อไปนี้ CAI ทุกเรื่อง คงต้องมีทั้งภาพ เสียง และข้อความโดยอัตโนมัติอยู่แล้ว

รูปแบบของเสียงที่ใช้ประกอบบทเรียน โดยทั่วไปจะมีเสียงบรรยายหรือเสียงพูด (Speech/ Narration) เสียงเอฟเฟ็กต์ (Sound Effect) ซึ่งจะรวมถึงเสียงดนตรีประกอบการนำเสนอบทเรียน (Music Background) ด้วย

เสียงบรรยายหรือเสียงพูด เป็นรูปแบบเสียงที่พบเห็นในบทเรียนทั่วไป จุดเด่นจะอยู่ที่การเลือกเสียงให้สอดคล้องกับเนื้อหา สอดคล้องกับระดับผู้เรียน จุดเด่นดังกล่าวนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ จุดเด่นด้านคุณภาพเสียง และจุดเด่นด้านการออกแบบเสียง การออกแบบเสียงสำคัญอยู่ที่การเตรียมบทเสียง (Sound Script) ผู้ออกแบบบทเสียงจะต้องออกแบบการใช้ถ้อยคำให้สละสลวย สื่อความหมาย กะทัดรัด ชูใจ มีจังหวะคล้องจองกับการนำเสนอภาพและข้อความหน้าจอ และสอดคล้องกับตัวผู้เรียน เทคนิคเพิ่มเติม คือการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกที่จะฟังเสียงหรือไม่ฟังเสียงบรรยายได้ รวมทั้งการออกแบบให้ผู้เรียนควบคุมความดังของเสียงได้สะดวก

ข้อบกพร่องของการออกแบบเสียงบรรยายในบทเรียน CAI ที่พบเห็นบ่อยครั้ง คือ การให้ผู้บรรยายอ่านตามข้อความหน้าจอ ซึ่งดูเหมือนเป็นการอ่านให้ฟัง ลักษณะนี้มีผลเสียมากกว่าผลดี ผลเสียคือผู้เรียนจะสับสนระหว่างเสียงที่ได้ยินกับข้อความที่ตนเองกำลังอ่านอยู่ผู้เรียนบางคนอ่านเร็วกว่าเสียงบรรยาย บางคนอ่านช้ากว่าเสียงบรรยาย การปรับความเร็วในการอ่านของผู้เรียนให้พอดีกับเสียงบรรยายทำได้ยาก ผู้เรียนจะมีความรู้สึกรู้สึกว่าเสียงบรรยายรบกวนการอ่านวิธีการแก้ไขทำได้หลายวิธี เช่น การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคลิกปุ่มเพื่อฟังหรือปิดเสียงบรรยาย หรือการออกแบบให้มีเสียงบรรยายเฉพาะการสรุปความคิดรวบยอด หรือการนำเข้าสู่การเรียนรู้ในส่วนเนื้อหาที่จำเป็นเท่านั้น

ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เสียงบรรยายประกอบการสอนเนื้อหา ซึ่งเสนอเป็นขั้นเป็นตอนมีความจำเป็นมาก การปรากฏของภาพ (ตัวเลขหรือข้อความสั้น) ประกอบกับเสียงที่บอกที่มาที่ไป บอกกฎเกณฑ์ ฯลฯ จะช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจดีขึ้นและเร็วขึ้นกว่าการให้ผู้เรียนอ่านเอง การสอนลักษณะนี้ คำอธิบายที่ยาวและต่อเนื่องจะถูกคัดตอนออกเป็นเสียงประกอบการนำเสนอเป็นขั้น ๆ โดยข้อความที่ใช้ประกอบบนจอภาพ จะมีเท่าที่จำเป็น

เสียงเอฟเฟ็กต์ หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าเสียงประกอบภาพ จำแนกเป็น 2 ประเภท หลักคือ Synchronize Sound ซึ่งเป็นเสียงหลักที่เกิดจากการกระทำ (Action) โดยตรงจากจอภาพ มักจะเป็นสัญญาณเสียงสั้น ๆ เช่น เสียงแก้วแตก ลูกโป่งแตก เคลื่อนย้ายสิ่งของการลากเส้น การกระพริบ หรือ Highlight ภาพหรือตัวอักษร อีกประเภทหนึ่งคือ เสียงฉากหลัง (Background Sound) เป็นเสียงที่ยาวนานกว่าเสียง Synchronized Sound เป็นเสียงทำให้ผู้เรียนเกิดอารมณ์และความรู้สึกคล้อยตามเนื้อหาหรือภาพเหตุการณ์ที่ปรากฏบนหน้าจอ ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น ผู้ออกแบบจะใช้เสียงฉากหลังนี้ประกอบการเสนอหัวเรื่องหรือบทนำ เพื่อช่วยสร้างความน่าสนใจของบทเรียนและอาจใช้เสียงรูปแบบนี้นำเสนอเนื้อหาส่วนอื่น ๆ ได้ด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบว่าเห็นสมควรจะใช้อย่างไรในช่วงใดบ้าง

เนื่องจากสัญญาณเสียงแบบเสียงฉากหลังที่ยาวต่อเนื่อง และสอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียนไม่ค่อยมี การสร้างขึ้นเองก็ทำได้ยากดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียนทั่วไปมักใช้เสียงสัญญาณสั้น ๆ เหล่านี้จาก Audio Clip ซึ่งหาได้ไม่ยากนัก หากต้องการเสียงที่มีความยาวมากก็ใช้วิธีสั่งให้เล่นวนซ้ำ ซึ่งช่วยทำให้โปรแกรมใช้เนื้อที่น้อยลงด้วย

สัญญาณเสียงดนตรี สามารถจัดรวมอยู่ในรูปแบบของเสียง Background แต่ในการผลิตบทเรียน CAI หรือการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์นั้น เสียงดนตรีจะไม่นิยมใช้เสียงที่ผลิตจากเครื่องดนตรีที่บันทึกเสียงผ่านอุปกรณ์ที่ต่อพ่วงกับระบบคอมพิวเตอร์โดยตรงเนื่องจากใช้หน่วยความจำมาก (เสียงที่บันทึกไว้จะเป็นสัญญาณดิจิทัลซึ่งมีรูปแบบเป็น Audio File) แต่จะนิยมใช้เสียงที่สร้าง

จากโปรแกรมสร้างเสียงดนตรีโดยเฉพาะ เสียงดนตรีดังกล่าวนี้เรียกกันโดยทั่วไปว่าเป็นเสียงในรูปแบบ MIDI (Music Instrument Digital Interface) ซึ่งราชบัณฑิตยสถานแปลความหมายว่า “มาตรฐานการประสานเครื่องดนตรีแบบดิจิทัล” การจัดหาเสียงดนตรีรูปแบบนี้อาจทำได้โดยใช้เสียงที่ผู้อื่นสร้างไว้ให้แล้วและไม่มีลิขสิทธิ์ ซึ่งอาจจัดหาด้วยวิธีการดาวน์โหลดจากอินเทอร์เน็ต หรืออาจใช้แฟ้มข้อมูลเสียงสำเร็จรูปซึ่งให้มาพร้อมกับผลิตภัณฑ์มัลติมีเดียที่เราจัดซื้อ นอกจากนี้ อาจว่าจ้างผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการใช้โปรแกรมสร้างเสียงเพลงมาช่วยแต่งเพลง ตามที่ต้องการได้ แฟ้มข้อมูลในระบบ MIDI นี้ จะไม่ใช่ข้อมูลสัญญาณเสียงดนตรี โดยตรง สัญญาณเสียงที่ได้ยิน จะเกิดจากการสั่งของ โปรแกรม(โน้ตดนตรีที่สร้างขึ้น) ไปยังอุปกรณ์สร้างเสียงดนตรี (Sound Card) เพื่อสร้างเสียงตามตัวโน้ต จึงใช้เนื้อที่น้อยมาก ซึ่งหากเปรียบเทียบเพิ่มเสียงดนตรีชนิด Audio File (บันทึกเสียงโดยตรงจากเครื่องดนตรี) กับแฟ้มเสียงในรูปแบบ MIDI แล้ว เนื้อที่ Audio File 1 นาที สามารถนำมาใช้สร้างเสียงระบบ MIDI ได้หลายชั่วโมง

หลักการออกแบบเสียงประกอบบทเรียน CAI

1. ควรเลือกลักษณะเสียงให้เหมาะกับเนื้อเรื่องและระดับผู้เรียน
2. ความยาวของเสียงควรสอดคล้องกับระยะเวลาการแสดงผล หากเสียงนั้นเป็นเสียงเอฟเฟ็กต์
3. คุณภาพของเสียงไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงบรรยาย หรือเสียงดนตรี ต้องชัดเจน ถูกต้อง
4. ผู้เรียนควรปรับความดังของเสียง และเลือกที่จะฟังหรือไม่ฟังเสียงบรรยายได้
5. ไม่ควรใช้เสียงประกอบ เสียงเอฟเฟ็กต์หรือเสียงดนตรีจนมากเกินไป
6. ไม่ควรเลือกรูปแบบเสียงที่ใช้หน่วยความจำเป็น การถ่ายโอนแฟ้มเสียงที่ใหญ่อาจทำให้การแสดงผลไม่เป็นไปตามที่ตั้งใจไว้
7. การใช้เสียงเพื่อบอกหน้าที่ของปุ่ม หรือรายการให้เลือกต่าง ๆ ควรสั้นและกระชับ
8. การใช้เสียงเป็นตัวป้อนกลับเมื่อตอบคำถามถูกหรือผิดนั้น เมื่อผู้เรียนตอบถูกควรใช้เสียงสูงและเร้าใจ หากตอบผิดควรใช้เสียงสั้นและต่ำ หรืออาจแสดงว่าผิดด้วยคำพูดหรือเครื่องหมายผิดหรือรูปแบบอื่น ๆ ที่ผู้เรียนไม่ชอบ
9. ไม่ควรบันทึกเสียงบรรยายและเสียงแบคกราวด์ซ้อนไว้ด้วยกัน เพราะหากการบันทึกมีความดัง – ค่อยไม่เหมาะสม การควบคุมความดังของเสียงหนึ่งจะส่งผลกระทบต่ออีกเสียงหนึ่ง
10. ไม่ควรออกแบบให้มีเสียงอ่านข้อความที่เป็นเนื้อหา นอกจากมีวัตถุประสงค์เฉพาะ เช่น การสอนการอ่าน หรือการสอนเด็กเล็กด้วยข้อความสั้น ๆ

11. การบันทึกเสียงอ่าน ผู้บันทึกเสียงควรต้องจดบันทึกสภาพแวดล้อม และการติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบันทึกให้ละเอียด ทั้งนี้เสียงจะได้ไม่ผิดเพี้ยนเมื่อมีการแก้ไขเสียงภายหลัง

12. ควรมีความสม่ำเสมอในการใช้เสียงเอฟเฟ็กต์ประกอบการควบคุมกิจกรรมต่าง ๆ บนจอภาพ เช่น เสียงที่ใช้ประกอบการเลือกปุ่มควบคุมเส้นทางเดินของโปรแกรม

13. มีปัจจัยหลายอย่างที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ ดังนั้นผู้ออกแบบเสียงควรต้องนำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างและควรต้องแก้ไขให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดก่อนนำไปใช้จริง

4. องค์ประกอบด้านการควบคุมหน้าจอ

การออกแบบจอภาพจะมีความเรียบง่ายหรือซับซ้อนมากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายด้าน เช่น เนื้อเรื่อง สื่อประกอบเนื้อเรื่อง (ภาพ กราฟิก วิดิทัศน์ เสียง ฯลฯ) วิธีการนำเสนอเนื้อเรื่อง (เช่น มี Hypertext มีเมนูย่อย มีส่วนให้ความช่วยเหลือหรือ HELP ฯลฯ) องค์ประกอบเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์กับการออกแบบควบคุมหน้าจอเป็นอย่างมากแนวคิดง่าย ๆ ในการออกแบบปุ่มควบคุมหน้าจอ คือ จะต้องมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับองค์ประกอบมัลติมีเดียที่เปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกศึกษา และสอดคล้องกับหลักการออกแบบสื่อการสอนเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จิตวิทยาการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวคิดทางด้านจิตวิทยาพฤติกรรมศาสตร์เกี่ยวกับการรับรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้แก่ ความสนใจและการรับรู้ การจดจำ ความเข้าใจ ความกระตือรือร้นในการเรียน แรงจูงใจ การควบคุมการเรียนรู้ การถ่ายโอนการเรียนรู้ และการตอบสนองความแตกต่างรายบุคคล (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541, หน้า 57 – 68)

1. ความสนใจและการรับรู้ (Attention and Perception)

การเรียนรู้ของมนุษย์นั้นเกิดจากการที่มนุษย์ได้รับสัมผัสกับสิ่งเร้าและให้ความสนใจกับสิ่งเร้า (Stimuli) นั้นอย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตามสิ่งเร้าเข้ามาพร้อมกันหลายตัวและมนุษย์ไม่ได้ให้ความสนใจกับตัวกระตุ้นที่ถูกต้องอย่างเต็มที่ การรับรู้ที่ต้องการก็ไม่อาจเกิดขึ้นได้ (หรือเกิดขึ้นได้น้อย) ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะต้องออกแบบให้เกิดการรับรู้ที่ง่ายและเที่ยงตรงที่สุด การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกับสิ่งเร้าและรับรู้สิ่งต่าง ๆ นั้นอย่างถูกต้องนั้น ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น รายละเอียดและความเหมือนจริงของบทเรียน (ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของผู้เรียนแต่ละกลุ่มด้วย เช่น ผู้เรียนที่เป็นเด็กอาจไม่ชอบที่จะใช้บทเรียนที่มีภาพเหมือนจริงหรือบทเรียนที่เต็มไปด้วยรายละเอียดนัก ในขณะที่ผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ต้องการที่จะเห็นบทเรียนที่มีลักษณะหรือตัวอย่างที่เหมือนจริงและต้องการที่จะขอดูรายละเอียดของบทเรียนมากกว่า) การใช้สื่อผสมและการใช้เทคนิคทางภาพ (Visual Effects) ต่าง ๆ

เข้ามาเสริมบทเรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ไม่ว่าจะเป็น การใช้เสียง การใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว นอกจากนี้ ผู้สร้างยังต้องพิจารณาถึงการออกแบบหน้าจอการวางตำแหน่งของ สิ่งต่าง ๆ บนหน้าจอ รวมทั้ง การเลือกชนิดและขนาดของตัวอักษรหรือการเลือกสีที่ใช้ในบทเรียน อีกด้วย

การรับรู้ในตัวกระตุ้นที่ถูกต้องจะเกิดขึ้น ได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีความสนใจกับสิ่งเร้าที่ ถูกต้องตลอดทั้งบทเรียน ไม่ใช่เพียงแค่ช่วงแรกของบทเรียนเท่านั้น นอกจากนี้ผู้สร้างต้องคำนึงถึง ปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการรับรู้ ได้แก่ คุณลักษณะต่าง ๆ ของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นระดับผู้เรียน ความ สนใจ ความรู้พื้นฐาน ความยากง่ายของบทเรียน ความคุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ความเร็วช้า ของการเรียนรู้ ฯลฯ การรับรู้ให้การให้ความสนใจของผู้เรียนนั้นมีความสำคัญมากมายแม้ว่ามันจะ เป็นสิ่งที่ชี้นำการออกแบบหน้าจอ รูปแบบการปฏิสัมพันธ์และการสร้างแรงจูงใจต่าง ๆ

2. การจดจำ (Memory)

สิ่งที่มนุษย์เรารับรู้ นั้นจะถูกเก็บไว้และเรียกกลับมาใช้ในภายหลัง แม้ว่ามนุษย์จะสามารถ จำเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากแต่การที่จะแน่ใจว่าสิ่งต่าง ๆ ที่เรารับรู้ นั้นได้ถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระเบียบ และพร้อมที่จะนำมาใช้ในภายหลังนั้นเป็นสิ่งที่ยากจะควบคุม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสิ่งที่รับรู้นั้นมี อยู่เป็นจำนวนมาก เช่น การเรียนคำศัพท์ใหม่ ๆ ในภาษาอื่น ๆ เป็นต้น ดังนั้น เทคนิคการเรียนรู้ที่จะ ช่วยในการจัดเก็บหรือจดจำสิ่งต่าง ๆ นั้น จึงเป็นสิ่งที่มีค่าสำหรับผู้สร้างบทเรียนจะต้องออกแบบ บทเรียน โดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์สำคัญที่จะช่วยในการจดจำได้ดี 2 ประการ คือ หลักในการจัด ระเบียบหรือ โครงสร้างเนื้อหา (Organization) และหลักในการทำซ้ำ (Repetition)

เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 2 วิธีแล้ว วิธีการจัดโครงสร้างเนื้อหาให้เป็นระเบียบและแสดงให้ ผู้เรียนดูนั้นเป็นสิ่งที่ง่ายและมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการให้ผู้เรียนทำซ้ำ ๆ เพราะการจัด โครงสร้างเนื้อหาให้เป็นระเบียบจะช่วยให้การดึงข้อมูลความรู้ที่เก็บไว้กลับมาใช้ภายหลังหรือที่เรียกว่า การระลึกได้

3. ความเข้าใจ (Comprehension)

การที่มนุษย์จะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันนั้น มนุษย์จะต้องผ่านขั้นตอนในการนำ สิ่งที่มีมนุษย์นั้นรับรู้มาตีความและบูรณาการการให้เข้ากับประสบการณ์และความรู้ใน โลกปัจจุบัน ของมนุษย์เอง โดยการเรียนที่ถูกต้องนั้นไม่ใช่แค่เพียงการจำและการเรียกสิ่งที่เราจำนั้นกลับคืนมา หากอาจรวมไปถึงความสามารถที่จะอธิบาย เปรียบเทียบ แยกแยะ และประยุกต์ใช้ความรู้ใน สถานการณ์ที่เหมาะสม เป็นต้น หลักการที่มีอิทธิพลมากต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน คือ หลักการเกี่ยวกับการได้มาซึ่งแนวคิด (Concept Acquisition) และการประยุกต์กฎต่าง ๆ (Rule Application) ซึ่งหลักการทั้งสองนี้เกี่ยวข้อง โดยตรงกับแนวคิดในการออกแบบคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนเกี่ยวกับการประเมินความรู้ก่อนใช้บทเรียน การให้คำนิยามต่าง ๆ การแทรกตัวอย่าง การประยุกต์กฎ และการให้ผู้เรียนเขียนอธิบายโดยใช้ข้อความข้างต้น โดยมีวัตถุประสงค์ของการเรียนเป็นตัวกำหนดรูปแบบการนำเสนอคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียน เช่น การเลือกออกแบบแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในลักษณะปรนัยหรือคำถามสั้น ๆ เป็นต้น

4. ความกระตือรือร้นในการเรียน (Active Learning)

การเรียนรู้ของมนุษย์นั้นใจเพียงแค่การสังเกต หากรวมถึงการปฏิบัติด้วย การมีปฏิสัมพันธ์ไม่เพียงแต่ความสนใจได้เท่านั้น หากยังช่วยให้เกิดความรู้และทักษะใหม่ ๆ ในผู้เรียนหนึ่งข้อได้เปรียบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเหนือสื่อการสอนอื่น ๆ ก็คือ ความสามารถในการโต้ตอบกับผู้เรียน อย่างไรก็ตามแม้ว่าจะมีการเน้นความสำคัญในส่วนของปฏิสัมพันธ์มากพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากมายที่ผลิตออกมานั้นจะมีปฏิสัมพันธ์ภายในบทเรียนน้อยทำให้บทเรียนน่าเบื่อหน่าย การที่จะออกแบบเรียนที่ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนได้นั้นจะต้องออกแบบให้ผู้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์นั้น ๆ จะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและเนื้อหาอันเกี่ยวข้องการเรียนรู้ของผู้เรียน

5. แรงจูงใจ (Motivation)

แรงจูงใจที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญต่อการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองและเกมเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงในการสร้างแรงจูงใจเนื่องจากลักษณะพิเศษของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้ง 2 ประเภทนั่นเอง นอกจากนี้มีทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจที่น่าสนใจหลายทฤษฎีที่ได้อธิบายถึงเทคนิคต่าง ๆ ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน

ทฤษฎีแรงจูงใจ

ทฤษฎีแรงจูงใจที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ทฤษฎีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอก (Intrinsic And Extrinsic Motivation) โดยเลปเปอร์ (Lepper) เชื่อว่าแรงจูงใจที่ใช้ในบทเรียนความที่จะเป็นแรงจูงใจภายในหรือแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมากกว่าแรงจูงใจภายนอกซึ่งเป็นแรงจูงใจที่ไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียน แต่เป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องการ เช่น การได้เล่นเกมสนุก ๆ หลังจากเรียนหรือการได้คำตอบแทน อย่างไรก็ตามงานวิจัยของเลปเปอร์ พบว่า แรงจูงใจภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนน้อยลงเนื่องจากเป้าหมายของการเรียนนั้นได้แก่รางวัลที่จะได้รับมากกว่าการเรียนรู้ ในทางตรงกันข้ามแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเป็นแรงจูงใจที่ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนหรืออีกนัยหนึ่งก็คือ การสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในนั้นคือการสอนที่ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน เลปเปอร์ได้เสนอแนะเทคนิคในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในไว้ดังนี้

- การใช้เทคนิคของเกมในบทเรียน
- การใช้เทคนิคพิเศษในการนำเสนอภาพ
- จัดหาบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถมีอิสระในการเลือกเรียนและหรือ สำนวณ

สิ่งต่าง ๆ รอบตัว

- ให้โอกาสผู้เรียนในการควบคุมการเรียนรู้ของตน
- มีกิจกรรมที่ท้าทายผู้เรียน
- ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น
- ให้กำลังใจในการเรียนแม้ว่าผู้เรียนทำผิด

การสร้างแรงจูงใจนี้สามารถทำได้ทั้งในระดับมหัพภาค (Macro Level) และจุลภาค (Micro Level) กล่าวคือ ทั้งในระดับของกลยุทธ์ในการพัฒนาบทเรียนโดยรวม เช่น เป้าหมายของการเรียน รูปแบบการสอนประเภทของปัญหา ความยากง่ายของปัญหา เป็นต้น และในระดับการออกแบบคุณลักษณะต่าง ๆ ของบทเรียน เช่น เทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียน เทคนิคการให้ผลป้อนกลับหรือการใช้สื่อรูปแบบต่าง ๆ เป็นต้น

ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของมาโลน (Malone)

ปัจจัย 4 ประการที่ทำให้เกิดแรงจูงใจตามทฤษฎีนี้ได้แก่ ความท้าทาย จินตนาการ ความอยากรู้อยากเห็นและความรู้สึกที่ได้ควบคุมบทเรียนซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ความท้าทาย (Challenge)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรที่จะมีกิจกรรมซึ่งท้าทายผู้เรียน โดยมีเป้าหมาย (Goal) ที่ชัดเจน และเหมาะสมกับผู้เรียน (ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป) นอกจากนี้ยังควรที่จะให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกระดับความยากง่ายของกิจกรรมตามความต้องการและความสามารถ

จินตนาการ (Fantasy)

คือการที่ผู้เรียนวาดภาพของเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งหรือสร้างภาพว่าตัวเองอยู่ในเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง แม้ว่าปกติแล้วการสร้างจินตนาการนี้มักจะไปด้วยกันกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม ผู้พัฒนาสามารถใช้จินตนาการในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่น ๆ เช่น ตัวเต๋อได้การให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการนี้จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างภาพตนเองในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลความรู้ที่กำลังกระทำการศึกษายู่ได้

ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) ความอยากรู้อยากเห็นสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1. ความอยากรู้อยากเห็นทางความรู้สึก (Sensory Curiosity) ความอยากรู้อยากเห็นที่เริ่มจากการกระตุ้นความรู้สึกผ่านทางโสต (การได้ยิน) และทัศนะ (การเห็น) โดยสิ่งเร้าที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจ การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการใช้สื่อรูปแบบต่าง ๆ ในการนำเสนอที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจอยู่ตลอดเวลาบนหน้าจอจะช่วยคงความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน

2. ความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญา (Cognitive Curiosity) ความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญาคือ ความอยากรู้อยากเห็นในลักษณะของความต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่แปลกใหม่ที่ไม่คาดหวัง ไม่แน่นอน ที่เป็นข้อกวนเวียน แตกต่าง ไปจากกฎเกณฑ์หรือไม่สมบูรณ์ เป็นต้น เหตุการณ์ที่ไม่คาดหวัง ไม่แน่นอน ฯลฯ เหล่านี้เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ นั้น

ความรู้สึกที่ได้ควบคุม (Control)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี จะต้องออกแบบให้มีความชัดเจน กล่าวคือ ผู้เรียนจะสามารถเห็นผลลัพธ์ที่ต่างกัน ได้จากการเรียนเนื้อหาเดียวกัน โดยวิธีที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งผลลัพธ์ที่ต่างกันนี้เป็นผลจากความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะต้องออกแบบให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะเลือกลำดับการเรียนของตนหรือระดับความยากง่ายของการเรียน ตามความถนัดความสามารถและความสนใจของผู้เรียนได้

ทฤษฎีแบบจำลองอาร์คส (ARCS Model)

ทฤษฎีแบบจำลองอาร์คส ได้แก่ การเร้าความสนใจ การรู้สึกเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ความมั่นใจและความพึงพอใจของผู้เรียน

การเร้าความสนใจ (Arouse)

การเร้าความสนใจจะต้องไม่จำกัดเฉพาะในช่วงแรกของบทเรียนเท่านั้นหากเป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบที่จะต้องพยายามทำให้ผู้เรียนสนใจตลอดทั้งบทเรียน วิธีหนึ่งที่เรียกความสนใจจากผู้เรียนได้ดีคือ การทำให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็นนั่นเอง

ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับเนื้อหา (Relevant)

ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับเนื้อหา คือ การทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่สิ่งที่ตนกำลังเรียนอยู่นั้นมีความหมายหรือมีประโยชน์ต่อตัวผู้เรียนเอง เช่นการใช้ตัวอย่างที่มีบริบทตรงกับความสนใจและสาขาของผู้เรียน เป็นต้น

ความมั่นใจ (Confidence)

การให้ผู้เรียนทราบถึงสิ่งที่ตนเองควรคาดหวังในการเรียนและ โอกาสในการทำให้สำเร็จตามความคาดหวัง พร้อมทั้งคำแนะนำที่มีประโยชน์ เป็นการสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้เรียน

นอกจากนี้ยังควรให้ผู้เรียนได้ควบคุมการเรียนของตนเองด้วยซึ่งในข้อนี้จะคล้ายกับทฤษฎีของมาโลนในเรื่องความท้าทายและการควบคุม

ความพึงพอใจของผู้เรียน (Satisfaction)

การทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนมากขึ้นนั้นทำได้โดยการหากิจกรรมซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้สิ่งที่ตนเรียนมาในสถานการณ์จริงและจัดผลป้อนกลับในทางบวกหลังจากที่ผู้เรียนได้แสดงความก้าวหน้าและให้คำปลอบใจเมื่อผู้เรียนทำผิดพลาดทั้งนี้จะต้องอยู่บนฐานของความยุติธรรมด้วย

6. การควบคุมบทเรียน (Learner Control)

ตัวแปรสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แก่ การออกแบบการควบคุมบทเรียน ซึ่งได้แก่ การควบคุมลำดับการเรียน เนื้อหา ประเภทบทเรียน ฯลฯ การควบคุมบทเรียนมีอยู่ 3 ลักษณะ ด้วยกันคือ การให้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม (Program Control) การให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Control) และการผสมผสานระหว่าง โปรแกรมและผู้เรียน (Combination) งานวิจัยได้แสดงให้เห็นว่า การปล่อยให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมบทเรียนนั้นไม่จำเป็นต้องทำให้เกิดผลดีเสมอไป การทำให้ผู้ใช้เป็นผู้ควบคุมบทเรียนหรือมีอำนาจที่จะเรียนโดยอิสระ เช่น เลือกที่จะเรียนเนื้อหาใด ไม่เรียนเนื้อหาใด เรียนเนื้อหาใดก่อน เนื้อหาใดหลังออกจากบทเรียนเมื่อใด ทำแบบฝึกหัดมากน้อยเพียงใด ผ่านเกณฑ์เท่าใดนั้น จำทำให้เกิดผลดีภายใต้เงื่อนไขดังต่อไปนี้

- 6.1 เมื่อผู้ใช้เป็นผู้ใหญ่
- 6.2 เมื่อผู้ใช้เป็นผู้ที่มีผลการเรียนดี
- 6.3 เมื่อเนื้อหาเกี่ยวข้องกับทักษะที่สูง
- 6.4 เมื่อเนื้อหาเป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนคุ้นเคย
- 6.5 เมื่อมีการเสริมคำแนะนำไว้ในบทเรียน เช่น คำแนะนำในการตัดสินใจต่าง ๆ
- 6.6 เมื่อมีการให้โอกาสควบคุมอย่างสม่ำเสมอ
- 6.7 เมื่อมีการให้ผู้ใช้เลือกที่จะเปลี่ยนไปให้โปรแกรมควบคุมเองได้
- 6.8 เมื่อมีการเสริมการประเมินไว้ท้ายบท เพื่อประเมินว่าผู้ใช้ควบคุมการเรียนได้มีประสิทธิภาพหรือไม่

ในการออกแบบนั้นควรพิจารณาผสมผสาน การให้ผู้เรียนและ โปรแกรมเป็นผู้ควบคุมบทเรียน และบทเรียนจะมีประสิทธิภาพอย่างไรนั้นก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการออกแบบควบคุมของทั้ง 2 ฝ่าย

7. การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning)

โดยปกติแล้วการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเรียนรู้ในขั้นแรกก่อนที่จะมีการนำไปประยุกต์ใช้จริง การนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในบทเรียนแล้วจัดเวลาแล้วนั้นไปประยุกต์ใช้ในโลกรจริงนั้นคือ การถ่ายโอนการเรียนรู้นั่นเอง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของมนุษย์ในการเรียนรู้ได้แก่ ความเหมือนจริง ของบทเรียนประเภท ปริมาณ และความหลากหลายของปฏิสัมพันธ์ และประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการฝึกอบรมใด ๆ การถ่ายโอนการเรียนรู้ถือเป็นผลการเรียนรู้ที่พึงปรารถนาที่สุด

8. ความแตกต่างรายบุคคล (Individual Difference)

ผู้เรียนแต่ละคนมีความเร็วช้าในการเรียนรู้แตกต่างกัน ผู้เรียนบางคนจะเรียนได้ดีจากบางประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบให้บทเรียนมีความยืดหยุ่นเพื่อที่จะตอบสนองความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน ได้เป็นสิ่งสำคัญ แม้ว่าการตอบสนองความแตกต่างรายบุคคลถือเป็นข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการพัฒนาออกมาจำนวนมากกลับไม่ได้เปรียบนี้เท่าที่ควร ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ นั้น มนุษย์มีความแตกต่างกัน ไปทั้งในด้านของบุคลิกภาพ สติปัญญา วิธีการเรียนรู้และลำดับของการเรียนรู้ ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นผู้ออกแบบควรที่จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างเหล่านี้ให้มากและออกแบบให้ตอบสนองความแตกต่างของแต่ละบุคคลให้มากที่สุด เช่นการจัดหาความช่วยเหลือสำหรับนักเรียนอ่อนซึ่งหมายถึงการจัดให้มีการประเมินก่อนเรียนทั้งนี้จะได้ทราบว่าผู้เรียนคนใดที่จัดว่าเป็นนักเรียนอ่อนและจะได้จัดหาการให้คำแนะนำในการเรียนอย่างสม่ำเสมอ เป็นต้น

แนวคิดทางด้านจิตวิทยาทั้ง 8 ประการนี้ ถือได้ว่าเป็นแนวคิดสำคัญซึ่งส่งผลต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้นผู้ที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรที่จะศึกษาและนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อให้ได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทต่อการเรียนการสอนหลายรูปแบบด้วยกัน ดังนี้

1. เป็นการกระตุ้นและเพิ่มแรงจูงใจให้ผู้เรียน เกิดความกระตือรือร้นที่จะได้ประสบการณ์ที่แปลกใหม่ เพราะคอมพิวเตอร์สามารถให้ภาพและเสียง ตลอดจนข้อความเคลื่อนไหวได้ ทำให้เกิดความเหมือนจริงมากขึ้น เป็นการเพิ่มแรงจูงใจให้อยากเรียนรู้ สามารถบันทึกและตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ เป็นการประเมินผลของผู้เรียนตลอดเวลา

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้ทั้งกับผู้เรียนเก่ง และผู้เรียนอ่อนตามความสมบูรณ์ของวุฒิภาวะแต่ละคน
3. สามารถสับเปลี่ยน โปรแกรมและปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยเข้ากับเหตุการณ์ได้ตลอดเวลา
4. นำเสนอบทเรียนได้คงที่ ไม่เหนื่อยล้า หรือหลงลืม
5. สามารถยืดหยุ่นตารางการเรียนได้ทุกสถานที่ตามความสะดวก
6. ช่วยลดชั่วโมงการสอนของครู ทำให้ครูมีเวลาในการปรับปรุงการสอน และพัฒนาความสามารถด้านอื่น ๆ มากยิ่งขึ้น
7. จะเสริมสร้างให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผลหรืออาจเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมของผู้เรียน
8. การโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยผ่านแป้นพิมพ์ เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความสามารถในงานพิมพ์ดีด
9. สร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียน เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน สามารถรับรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างรวดเร็ว เป็นการท้าทายผู้เรียนและเสริมแรงให้อยากเรียนต่อ
10. ให้ครูมีเวลามากขึ้นที่จะช่วยเหลือผู้เรียนในการเสริมความรู้ หรือช่วยผู้เรียนคนอื่นที่ต้องการเรียนก่อน
11. ช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้สูง เพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งจะเรียนรู้ได้จากขั้นตอนที่ง่ายไปหายากตามลำดับ
12. ลดช่องว่างการเรียนรู้ระหว่าง โรงเรียนในเมืองและชนบท เพราะสามารถส่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปยังโรงเรียนชนบทให้เรียนรู้ได้ด้วย
13. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ (Student Center)
14. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เก็บข้อมูลได้มากทำให้ประหยัดพื้นที่ เมื่อผู้เรียนต้องการจะเรียนเรื่องอะไรก็สามารถค้นหาและดึงบทเรียนออกมาแสดงได้อย่างรวดเร็ว
15. สามารถช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนได้ จึงเปิดสอนได้หลายวิชาตามที่ผู้เรียนต้องการ โดยไม่ต้องคำนึงถึงจำนวนผู้สอนหรือจำนวนผู้เรียนว่ามีเพียงพอที่จะเปิดสอนได้หรือไม่
16. สามารถนำข้อมูลจากผลการเรียนของผู้เรียนมาใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนหรือหลักสูตร เพื่อให้มีความก้าวหน้าและเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น
17. ทำให้เกิดมาตรฐานเดียวกันของเนื้อหาและวิธีนำเสนอทำให้ผู้เรียนมีความเสมอภาค
18. ผู้สอนได้มีการพัฒนาและสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ

19. สามารถออกแบบให้เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี

20. คอมพิวเตอร์ช่วยสามารถสอนสถานการณ์จำลองในเรื่องที่ผู้สอนไม่สอนสามารถในสถานการณ์จริงได้

จิตวิทยาพัฒนาการวัยรุ่นและพฤติกรรมเสี่ยง

การพัฒนาการ คือระบบการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตอย่างมีระบบระเบียบแบบแผนที่ไม่ขึ้นแก่กัน และไม่ใช่อัตราส่วนเดียวกัน เป็นการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาผนวกกับการเปลี่ยนแปลงทางจิตใจ ที่จะช่วยทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นมีความสามารถตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นเป็นลำดับ

การพัฒนาการแบ่งออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ ๆ ตามหลักของการเจริญเติบโต คือ

1. ช่วงแรกวิวัฒนาการของเด็กตั้งแต่ออยู่ในครรภ์มารดา ความสำคัญของพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลแก่ชีวิตในครรภ์มารดา ต่อมาเมื่อทารกคลอดออกจากครรภ์มารดาแล้ว การเจริญเติบโตแบ่งออกเป็น 4 ระยะ

2. ช่วงที่สองเริ่มเมื่อวัยเด็กได้สิ้นสุดลง เด็กได้เริ่มก้าวเข้าสู่วัยรุ่น มีความคิดความอ่านที่เป็นของตนเองมากขึ้น มีความรู้สึกรุนแรงในสิ่งต่าง ๆ ที่ตนประสบ การเติบโตของเด็กวัยรุ่นแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ

2.1 วัยรุ่นตอนต้น ประมาณอายุ 13 – 17 ปี เป็นระยะคาบเกี่ยวที่สำคัญระหว่างวัยเด็กและวัยผู้ใหญ่ จะเป็นระยะของการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายและจิตใจที่สำคัญ และจะเป็นระยะของการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายและจิตใจที่สำคัญ และจะเป็นระยะของเด็กที่มีปัญหามากมาย

2.2 วัยรุ่นตอนปลาย ได้แก่ประมาณวัย 17 ปี จนถึง 20 ปี การเปลี่ยนแปลงทั้งหลายจะเริ่มเข้ารูปเข้ารอยมากยิ่งขึ้น มีความสุขุมรอบคอบขึ้นกว่าเดิมในการขบปัญหาต่าง ๆ และมองสิ่งรอบตัวในแง่ของความเป็นจริงมากขึ้น

3. ช่วงที่สามจะเริ่มเมื่อบุคคลก้าวจากสภาพวัยรุ่นมาสู่ความเป็นผู้ใหญ่ที่ประกอบด้วย ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เป็นระยะประมาณอายุ 20 – 40 ปี เริ่มประกอบอาชีพเป็นหลักแหล่ง และเริ่มต้นชีวิตของการแต่งงานมีบุตร ภริยา ลักษณะที่สำคัญสำหรับระยะนี้ได้แก่ การที่บุคคลจะต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้นเป็นลำดับ ช่วงที่สามนี้ได้รวมเอาระยะวัยกลางคนเข้าไว้ด้วย เป็นระยะอายุประมาณ 40 – 65 ปี เป็นช่วงระยะสำคัญที่บุคคลต้องปรับตัวให้เข้ากับเปลี่ยนแปลงของร่างกาย

4. ในช่วงสุดท้ายจะเป็นช่วงของการหยุดเจริญเติบโต อายุประมาณ 65 ปีขึ้นไปเป็นระยะที่เราเรียกว่าบุคคลที่ความเสื่อมทั้งร่างกายและจิตใจ เป็นช่วงเวลาที่สำคัญอีกระยะหนึ่งของการ

พัฒนาการ วัยชราที่ความเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นอย่างเชื่องช้าหากเทียบกับอัตราส่วนความเปลี่ยนแปลงในวัยเด็ก และวัยรุ่น แต่ถึงกระนั้นจะต้องมีการปรับตัวที่ดีไม่อย่างนั้นแล้วจะก่อให้เกิดผลร้ายยิ่งกัสุขภาพ

จิตวิทยาพัฒนาการวัยรุ่นตอนปลาย

ช่วงระยะวัยรุ่นตอนปลายมีอายุโดยเฉลี่ยประมาณตั้งแต่ 17 – 21 ปี และจะสิ้นสุดลงเมื่อบุคคลได้ผ่านวัยรุ่นและย่างเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ คือ บรรลุนิติภาวะ วัยรุ่นเป็นวัยที่มีอิสระเสรี มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจ ความนึกคิดเป็นสิ่งสำคัญมากต่อการดำเนินชีวิตของวัยรุ่นในช่วงนี้

สำหรับอุปนิสัยของวัยรุ่นตอนปลายนั้น มีความแตกต่างจากวัยรุ่นตอนต้น คือ มีความมั่นคงมากขึ้น เปลี่ยนวิธีการในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ มีความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวัยผู้ใหญ่มากขึ้น สุขุมเยือกเย็นขึ้น เคารพความจริงมากขึ้น และมีความสนใจต่อสัญลักษณ์และบรรลุนิติภาวะยิ่งขึ้น การเผชิญปัญหาของวัยรุ่นตอนปลายมักจะมีความรู้สึกว่าครอบครัว ครูอาจารย์ เพื่อน ๆ ไม่ค่อยเข้าใจในตัวเขาและเขามักจะเลี่ยงการขอความช่วยเหลือแนะนำจนกระทั่งเมื่อเขาพบว่าคนอื่น ๆ เผชิญปัญหาเช่นเดียวกับตนเอง เมื่อนั้นทัศนคติก็จะค่อย ๆ เปลี่ยนไปและจะเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ ด้วยความองอาจมากยิ่งขึ้นและประสบความสำเร็จต่อการแก้ปัญหาต่าง ๆ ส่งผลให้เขามีการปรับตัวได้ดียิ่งขึ้น มีความสุขและจะอยู่ร่วมกับผู้อื่นด้วยความสะดวกใจ พัฒนาการทางด้านอารมณ์ของวัยรุ่นตอนปลาย การแสดงอารมณ์ เช่น อารมณ์โกรธซึ่งเกิดจากการกระทำไม่ได้ตามความตั้งใจหรือเพราะมีอุปสรรคมาขวางกั้นการกระทำเป็นสาเหตุของความโกรธ โดยขึ้นอยู่กับสถานการณ์แวดล้อม วัยรุ่นตอนปลายส่วนมากเรียนรู้ที่จะอดกลั้นความรู้สึกโกรธแต่จะมีอารมณ์ค้างนาน เพราะเก็บกดไว้ไม่แสดงปฏิกิริยา การที่ทำให้พวกเขามีความสุขและปรับตัวได้ดีคือการได้รับการยอมรับจากสังคมดีพอควร ถ้าหากเขาไม่ได้รับความสนใจจากกลุ่มเขาจะรู้สึกอ้างว้างว่าเหวและรู้สึกเหมือนถูกทอดทิ้ง ผู้ที่ไม่เป็นที่ยอมรับอาจมีลักษณะการพัฒนาต่ำกว่ามีแนวโน้มปรับตัวได้ยาก มีทัศนคติและพฤติกรรมที่มุ่งอยู่กับตัวเองเป็นสำคัญมีท่าทีไม่สุภาพต่อเพศตรงข้าม มีความประพฤติดังเพศเกินขอบเขตและขาดความเชื่อมั่นในตัวเอง การเคารพตัวเองและความสามารถในการเข้าใจงาน สภาพของตนเองและของผู้อื่น

สำหรับเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปัญหาวัยรุ่น ระยะที่มีความวุ่นวายเกี่ยวกับวัยรุ่นมากที่สุดนั้น ได้แก่ ในช่วงวัยรุ่นตอนปลายในระยะต้น ในระยะระหว่างอายุ 17 – 19 ปี เหตุผลอย่างหนึ่งซึ่งอธิบายว่าทำไมจุดสุดยอดของปัญหาวัยรุ่นนั้นจึงอยู่ในช่วงระยะวัยรุ่นตอนปลายในระยะต้น ๆ ก็คือว่าวัยรุ่นในช่วงระยะนี้อยู่ห่างไกลสายตาของพ่อแม่และครูอาจารย์เพราะเหตุนี้วัยรุ่นจำเป็นต้องตัดสินใจด้วยตัวเอง ถ้าหากวัยรุ่นไม่มีพื้นฐานทางด้านพฤติกรรมและศีลธรรมก็อาจจะประสบปัญหาเมื่อตัดสินใจอย่างผิด ๆ นอกจากนี้เขามักมีความเจริญเติบโตและมีความรู้สึกว่าเป็นผู้ใหญ่เต็มตัวแล้ว ซึ่งก็

หมายความว่าเขาจะไม่ได้รับการภาคทัณฑ์เหมือนเมื่อครั้งเป็นเด็กอีกต่อไป วัยรุ่นจะมีความรู้สึกว่าเขาไม่ได้รับความยุติธรรมเท่าที่ควรหรือมีความรู้สึกน้อยเนื้อต่ำใจ เพราะเหตุนี้เขาจึงยอมต่อสู้กับปัญหา วัยรุ่นในระยะตอนปลายนี้ส่วนใหญ่มักมีปัญหา ซึ่งเกิดจากการสะสมความแค้นเคืองขึ้นเรื่อย ๆ ต่อ ๆ กันมาเป็นเวลาแรมปีโดยต่อต้านซึ่งความไม่ยุติธรรมและการปฏิบัติจากบุคคลอื่น ๆ ที่ทำให้เขาเกิดความน้อยเนื้อต่ำใจและความไม่เสมอภาค วัยรุ่นคนใดไม่สามารถหรือไม่เต็มใจกระทำตามที่สังคมได้กำหนดไว้ก็จะกระทำการในสิ่งที่ทำให้ตนเองเกิดความพึงพอใจขึ้น หรือก่อให้เกิดความผันผวนวุ่นวายใจในกลุ่มสังคมเพื่อเป็นการแก้แค้น วัยรุ่นประเภทนี้เป็นพวกรักสนุกและมีปัญหา มีความพึงพอใจที่ใช้ชีวิตวัยรุ่นให้คุ้มค่าและสนุกสนานที่สุด ไม่ต้องการเข้าไปยุ่งกับสังคมหรือเรื่องราวต่าง ๆ ที่เป็นปัญหาของสังคมปัจจุบันและจะทำทุกอย่างเพื่อให้ได้มาซึ่งความสนุกนั้นไม่ว่าจะเป็นวิธีการที่ถูกกฎหมายหรือไม่ มีความรุนแรงถึงเพียงใด การรักสนุกของวัยรุ่นประเภทนี้มักจะนำความเดือดร้อนมาสู่ผู้อื่นตลอดเวลา และไม่ชอบอยู่ร่วมกับบุคคลทั่วไป ๆ ไปและมักจะมีกลุ่มหรือพวกของตนเอง การรวมกลุ่มมีความหมายถึง การมีเอกลักษณ์ที่เขาไม่สามารถจะหามาได้ด้วยตนเอง วัยรุ่นมักคิดว่าการรวมกลุ่มแม้จะไม่ใช่ที่ยอมรับของสังคมเท่าใดนัก แต่ก็ยังดีกว่าไม่มีกลุ่มจะร่วมเสียเลย

วัยรุ่นตอนปลายนี้ได้ชื่อว่าเป็น “ระยะหัวเลี้ยวหัวต่อ” ในการพัฒนาด้านบุคลิกภาพทั้งนี้เพราะว่าทัศนคติ อุปนิสัย และแบบแผนของพฤติกรรมที่ถูกสร้างขึ้นในระยะนี้จะนำไปสู่ช่วงวัยผู้ใหญ่และจะเป็นวิธีการดำเนินชีวิตต่อไปข้างหน้า ไม่ว่าบุคคลผู้นั้นจะเป็นผู้ที่บรรลุวุฒิภาวะ มีเหตุผล คล่องในสังคมเป็นคน โมโหฉุนเฉียว ไม่คบหาสมาคมกับผู้ใดหรือไม่ขึ้นอยู่กับผู้ใดก็ตามพฤติกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนแต่มีส่วนเกี่ยวข้องกับช่วงวัยรุ่นทั้งสิ้น พฤติกรรมที่ถูกสร้างขึ้นอย่างเรียบร้อยแล้วนี้ยากที่จะเปลี่ยนแปลงในโอกาสหลัง ๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดผลมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและข้อมูลอื่น ๆ อีกมาก

สถิติอุบัติเหตุ

จากรายการสถานการณ์การเปรียบเทียบอุบัติเหตุล่าสุดระหว่างปีพุทธศักราช 2546-2547 มีจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทั่วประเทศทั้งสิ้น 232,095 ราย มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากปี 2546 ทั้งสิ้น 16,965 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.77 จำนวนผู้เสียชีวิต 27,778 คน ซึ่งมีจำนวนผู้เสียชีวิตลดลง 246 คน จากปี 2546 คิดเป็นร้อยละ 1.76 แต่มีผู้บาดเจ็บเพิ่มขึ้น 14,472 คน คิดเป็นร้อยละ 18.16

จากรายงานสถานการณ์การเปรียบเทียบการเกิดอุบัติเหตุทางถนนพุทธศักราช 2546 – 2547 พบว่า เพศหญิงมีจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนคิดเป็นร้อยละ 10.07 ซึ่งมีจำนวน

มากกว่าเพศชายและเพศหญิง ได้รับบาดเจ็บสาหัสคิดเป็นร้อยละ 7.51 ซึ่งมีจำนวนมากกว่าเพศชายเช่นกัน

ประเภทรถที่เกิดอุบัติเหตุทางถนน

จำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุทางถนนทั่วราชอาณาจักรมีจำนวนทั้งหมด 374,769 คัน เมื่อเปรียบเทียบการเกิดอุบัติเหตุประจำปี 2546 และ 2547 มีจำนวนการเกิดอุบัติเหตุเพิ่มขึ้น 19,165 คัน คิดเป็นร้อยละ 10.78 ประเภทรถที่เกิดอุบัติเหตุมากที่สุด คือ รถจักรยานยนต์ เกิดอุบัติเหตุเพิ่มขึ้น 11,532 คัน คิดเป็นร้อยละ 17.44

เมื่อพิจารณาจากจำนวนรถที่เกิดอุบัติเหตุทั้งหมด ปรากฏว่ารถจักรยานยนต์ได้เกิดอุบัติเหตุทางถนนมากที่สุด จำนวน 53,732 คัน คิดเป็นร้อยละ 36.80

สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ

สำหรับสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุสูงสุด คือ การจับตัดหน้าระยะกระชั้นชิด มีจำนวนทั้งสิ้น 35,681 คดี เมื่อเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2546 และ 2547 มีจำนวนเพิ่มขึ้น 6,983 คดี คิดเป็นร้อยละ 48.67

ตารางที่ 1 สถิติคดีอุบัติเหตุจราจรทางบกในเขตพื้นที่ สำนักงานตำรวจแห่งชาติปี 2546
เปรียบเทียบกับปี 2547

ความเสียหาย / ประเภทรถ	ปี 2546	ปี 2547	+ เพิ่ม / - ลด	%
รับแจ้งเกิดอุบัติเหตุ (ราย)	107,565	124,530	16,965	15.77
ความเสียหายที่เกิดกับบุคคล	ปี 2546	ปี 2547	+ เพิ่ม / - ลด	%
เสียชีวิตเพศชาย	11,431	10,925	-506	-4.43
เสียชีวิตเพศหญิง	2,581	2,841	260	10.07
ตายรวม	14,012	13,766	-246	-1.76
บาดเจ็บสาหัส เพศชาย	12,203	12,979	776	6.36
บาดเจ็บสาหัส เพศหญิง	4,863	5,228	365	7.51
บาดเจ็บเล็กน้อย เพศชาย	44,877	54,049	9,172	20.44
บาดเจ็บเล็กน้อย เพศหญิง	17,749	21,908	4,159	23.43
บาดเจ็บรวม	79,692	94,164	14,472	18.16

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ประเภทรถที่เกิดอุบัติเหตุ	ปี 2546	ปี 2547	+ เพิ่ม / - ลด	%
คนเดินเท้า	5,548	5,759	211	3.80
รถจักรยาน	2,378	2,540	162	6.81
รถจักรยานยนต์	66,110	77,642	11,532	17.44
ความเสียหาย / ประเภทรถ	ปี 2546	ปี 2547	+ เพิ่ม / - ลด	%
รถสามล้อเครื่อง	2,002	2,178	176	8.79
รถยนต์นั่ง	44,337	49,658	2,321	5.23
รถโดยสารขนาดเล็ก (ตู้)	3,551	3,344	-207	-5.83
รถบรรทุกขนาดเล็ก (ปิคอัพ)	31,099	34,555	3,456	11.11
รถโดยสารขนาดใหญ่	4,509	4,433	-76	-1.69
รถบรรทุก 6 ล้อ	3,762	3,860	198	5.26
รถบรรทุก 10 ล้อหรือมากกว่า	5,510	6,141	631	11.45
รถแท็กซี่	5,555	5,927	372	6.70
รถอื่น ๆ	2,256	2,478	222	9.84
รวมรถที่เกิดอุบัติเหตุทั้งหมด	177,802	196,967	19,165	10.78
ทรัพย์สินเสียหาย (บาท)	1,750,964,040	1,623,081,112	-127,882,928	-7.30

ตารางที่ 2 สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากรถทางบก ในเขตพื้นที่ สำนักงานตำรวจแห่งชาติปี 2546
เปรียบเทียบกับ ปี 2547

สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากรถทางบก	ปี 2546	ปี 2547	+ เพิ่ม / - ลด	%
1. ขับรถเร็วเกินอัตราที่กำหนด	21,259.00	21,332.00	73.00	0.34
2. ตัดหน้าระยะกระชั้นชิด	14,349.00	21,332.00	6,983.00	48.67
3. แซงรถอย่างผิดกฎหมาย	8,726.00	8,399.00	-327.00	-3.75
4. ขับรถไม่เปิดไฟ/ ไม่ใช้แสงสว่างตาม กำหนด	622.00	727.00	105.00	16.88
5. ไม่ให้สัญญาณจอด/ ชะลอ/ เลี้ยว	4,480.00	4,893.00	413.00	9.22

ตารางที่ 2 (ต่อ)

สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจราจรทางบก	ปี 2546	ปี 2547	+ เพิ่ม / - ลด	%
6. ผ่าฝืนป้ายหยุดขณะออกจากทางร่วม ทางแยก	3002.00	3,529.00	527.00	17.55
7. ผ่าฝืนสัญญาณไฟ/ เครื่องหมาย จราจร	4,152.00	4,068.00	-84.00	-2.02
8. ไม่จับรถในช่องทางเดินรถซ้ายสุด	2,185.00	2,499.00	314.00	14.37
9. รถเสียไม่แสดงเครื่องหมายหรือ สัญญาณตามที่กำหนด	453.00	350.00	-103.00	-22.74
10. บรรทุกเกินอัตรา	482.00	256.00	-226.00	-46.89
11. จับรถไม่ชำนาญ/ ไม่เป็น	1,172.00	1,324.00	152.00	12.97
12. อุปกรณ์ชำรุด	652.00	617.00	-35.00	-5.37
13. เมาสูรา	5,148.00	9,279.00	4,131.00	80.24
14. หลับใน	485.00	551.00	66.00	13.61
15. เสพสารออกฤทธิ์ต่อจิตและ ประสาท เช่น ยาบ้า	159.00	100.00	-59.00	-37.11
16. สัตว์พาหนะวิ่งตัดหน้า เช่น วัว, ควาย	616.00	659.00	43.00	6.98
17. จับรถผิดช่องทาง/ จับक्रमเส้น	3,466.00	2,788.00	-678.00	-19.56
18. จับรถตามกระชั้นชิด	4,986.00	5,704.00	718.00	14.40
19. ไม่ยอมให้รถที่มีสิทธิไปก่อน	916.00	928.00	12.00	1.31
20. อื่น ๆ	23,929.00	30,480.00	6,551.00	27.38
21. ไม่แจ้ง	1,405.00	7,670.00	6,265.00	445.91

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

ภายในประเทศ

ศักดิ์กระ เลิศยะโส (2542, บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แล้ว

นำไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 โรงเรียนพัทยบริหารธุรกิจ จังหวัดชลบุรี หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.89/ 100.00 แสดงว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในระดับมากที่สุด และทำให้ผลฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพบรรลุตามวัตถุประสงค์

ปติมนัส บันลือ (2543, บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียโดยใช้การ์ตูนดำเนินเรื่องวิชาภาษาอังกฤษ “English Is Fun” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประถมศึกษาสถาปนาราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพมหานคร และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ ผลปรากฏว่ามีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 92.00/ 90.20 สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

วีระพงษ์ แสงชูโต (2532, หน้า 4) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการสอนซ่อมเสริมวิชาเคมีโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสายน้ำผึ้งกรุงเทพมหานคร แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมโดยการสุ่มอย่างง่ายแบบจับคู่คะแนน กลุ่มทดลองเรียนซ่อมเสริม โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนซ่อมเสริมปกติ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความคิดว่าควรใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม

กิตติพงษ์ โรจน์พงศ์พิชญ์ (2546, บทคัดย่อ) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การจัดป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้างกับวิธีการสอนแบบปกติ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.50: 84.63 สูงกว่ามาตรฐาน 80: 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกประเทศ

จีมิเตอร์ (Gmitter, 1990 อ้างถึงใน นิทัศน์ วีระโพธิ์ประสิทธิ์, 2545, หน้า 40) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอน 3 แบบ คือการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสอนแบบเพื่อนสอนเพื่อน และการสอนตามวิธีปกติ ที่มีต่อทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนเกรด 3 และศึกษาเวลาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ผลดีกว่าการสอนแบบเพื่อนสอนเพื่อน และยังทำให้นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณได้รวดเร็ว และมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากกว่า

การสอนแบบเพื่อนสอนเพื่อนจะให้ผลดีกว่าการสอนตามวิธีปกติ และช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ 20 นาทีต่อวัน

แบกเตอร์ (Baxter, 1996, p. 8) วิจัยเรื่องปฏิสัมพันธ์ก่อนการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีส่วนในการใช้มัลติมีเดียพบว่า มัลติมีเดียในปัจจุบันประกอบด้วยตัวอักษร ภาพ วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหวและเสียงบรรยาย โดยการวิจัยครั้งนี้เขาใช้มัลติมีเดียนำเข้าสู่บทเรียนก่อนการเรียนการสอน ในวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด โดยใช้โปรแกรมเสนอหัวข้อต่าง ๆ ให้นักเรียนได้ศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ได้ศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาและทักษะเบื้องต้นเกี่ยวกับวิชาคอมพิวเตอร์ได้ดี

งานวิจัยเกี่ยวกับการป้องกันภัยอุบัติเหตุ

บุษบา โปอุทัย (2545, บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเชิงบรรยายปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุจากการขับขี่รถจักรยานยนต์ของนักเรียนอาชีวศึกษาชาย อ.เมือง จ.ลพบุรี โดยมีสาระสำคัญ ปัจจัยทางจิตลักษณะที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุจากการขับขี่รถจักรยานยนต์ของนักเรียนอาชีวศึกษาชาย อ.เมือง จ.ลพบุรี ได้แก่ ทศนคติ ความเชื่ออำนาจในตน การมุ่งอนาคตและควบคุมตนเองในการป้องกันอุบัติเหตุจากการขับขี่รถจักรยานยนต์มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุจากการขับขี่รถจักรยานยนต์ในด้านการปฏิบัติตามกฎจราจร การใช้อุปกรณ์ในการป้องกันอุบัติเหตุ การหลีกเลี่ยงภาวะเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุและการหลีกเลี่ยงสารเสพติดต่อการเกิดอุบัติเหตุและตัวแปรที่มีอิทธิพลในการทำงานพฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุจากการขับขี่รถจักรยานยนต์ของนักเรียนอาชีวศึกษาชาย อ.เมือง จ.ลพบุรี มี 4 ตัว ได้แก่ ความเชื่ออำนาจในตน การมุ่งอนาคตและควบคุมตนเอง การได้รับแรงสนับสนุนทางสังคม และผลการเรียนเฉลี่ยสะสม

สมจง โกมุกกลาง (2540, บทคัดย่อ) ศึกษาการยอมรับสื่ออุบัติเหตุของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จ.อุดรธานี เป็นการศึกษาการยอมรับสื่ออุบัติเหตุที่รัฐบาลและองค์กรเอกชนผลิตเพื่อการเผยแพร่ 3 ประเภท คือ สิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อบุคคล เพื่อเปรียบเทียบการยอมรับสื่อทั้ง 3 ประเภท การยอมรับสื่อเกี่ยวกับการรณรงค์ให้ประชาชนใช้หมวกนิรภัยที่รัฐบาลและองค์กรเอกชนสร้างขึ้น ของนักเรียนพบว่าการยอมรับสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นอันดับแรก

ธนวัฒน์ สุวรรณจรัส (2539, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการประเมินผลของการใช้เนื้อหาสารที่เร้าความกลัวในสื่อโทรทัศน์เพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากการขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคลในเขตกทม. กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคลที่มีอายุ 18 - 25 ปี จำนวน 48 คนผลการวิจัยพบว่าการใช้เนื้อหาสารที่เร้าความกลัวมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนแปลงระดับความรู้ ทศนคติ และความตั้งใจ

ในการขับรถยนต์อย่างปลอดภัย แต่อย่างไรก็ตามการณรงค์ป้องกันอุบัติเหตุรถยนต์ในระดับประเทศจำเป็นต้องมีการปรับปรุงเนื้อหาสาระเพื่อให้เหมาะสมกับการชักจูงใจกลุ่มเป้าหมายขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุมาลัย รงนัย (2543, บทคัดย่อ) ศึกษาผลของโปรแกรมสุขศึกษาต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากรถจักรยานยนต์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายโดยนำแนวคิดทฤษฎีแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ ทฤษฎีการเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม ร่วมกับการใช้วิธีการทางสุขศึกษา มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมสุขศึกษา ประกอบด้วย กิจกรรมบรรยายประกอบสื่อ การประชุมกลุ่มย่อย การสาธิต การฝึกปฏิบัติและการกระตุ้นเตือน โดยการจัดกิจกรรมเสียงตามสาย การแจกคู่มือ แผ่นพับและสติ๊กเกอร์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 96 คน เป็นกลุ่มทดลอง 48 คน กลุ่มเปรียบเทียบ 48 คน และได้จัดกิจกรรมตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ในโรงเรียนทดลอง หลังการทดลองกลุ่มทดลองมีพฤติกรรมการขับขี่เพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากรถจักรยานยนต์ดีขึ้นกว่าก่อนการทดลอง และดีขึ้นกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทำให้นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงความรู้ การรับรู้โอกาสเสี่ยง การรับรู้ความรุนแรง การรับรู้ประโยชน์และอุปสรรคของการปฏิบัติรวมถึงการมีพฤติกรรมการขับขี่เพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากรถจักรยานยนต์ดีขึ้น