

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อกำหนดเป็นแนวคิดสำหรับการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ต สำหรับอาจารย์โรงเรียนสร้างครูสาละวัน ดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียนสร้างครูสาละวัน
 - 1.1 ที่ตั้งของโรงเรียนสร้างครูสาละวัน
 - 1.2 ภาระบทบาทและหน้าที่ของโรงเรียนสร้างครูสาละวัน
 - 1.3 ระบบการจัดตั้งของโรงเรียนสร้างครูสาละวัน
2. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 2.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต
 - 2.2 ความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต
 - 2.3 การบริการอินเทอร์เน็ต
 - 2.4 โพรโตคอลทีซีพี/ ไอพี
 - 2.5 ไอพีแอดเดรส
 - 2.6 บริการโอนย้ายข้อมูล
 - 2.7 ระบบชื่อโดเมน
 - 2.8 การเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ต
 - 2.9 อีเมลแอดเดรส
 - 2.10 การค้นหาข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.3 คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.4 ประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.5 ขั้นตอนการออกแบบการสอนของกาเย่
 - 3.6 ขั้นตอนการออกแบบผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.7 การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. จิตวิทยาการเรียนรู้ของผู้ใหญ่

5. ทฤษฎีการเรียนรู้
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลพื้นฐานโรงเรียนสร้างครูสาละวัน

สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวมีสถาบันการสร้างครูทั้งหมดจำนวน 8 แห่ง เป็นวิทยาลัยครู จำนวน 5 แห่ง และโรงเรียนสร้างครู จำนวน 3 แห่ง

ที่ตั้งของโรงเรียนสร้างครูสาละวัน

โรงเรียนสร้างครูสาละวันตั้งอยู่ภาคใต้ของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวที่ จังหวัดสาละวัน มีพื้นที่ทั้งหมด 70,000 ตารางเมตร ห่างจากเทศบาลเมืองสาละวัน 2 กิโลเมตร

ภาระบทบาท และ หน้าที่ ของโรงเรียนสร้างครูสาละวัน

โรงเรียนสร้างครูสาละวันมีภาระบทบาทและหน้าที่ในการผลิตครูประถมศึกษา และ ครูมัธยมศึกษาตอนต้น สายครูประถมศึกษาได้แก่ ระบบ 8+3 ระบบ 11+2 ประถมศึกษา และ อนุบาล สำหรับสายครูมัธยมศึกษาตอนต้น ได้แก่ สายวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ สายภาษาลาววรรณคดี สายคณิตศาสตร์ และสายภาษาต่างประเทศ ซึ่งเปิดบริการให้แก่ 3 จังหวัดภาคใต้ สาละวัน เซกอง อุดตะปือ และอีก 3 จังหวัดภาคกลาง คือ บลิดำไซ คำม่วน และ สวันนะเขต

หลักสูตรของการผลิตครูจะไม่เหมือนกัน เช่น หลักสูตรระบบ 8+3 เป็นหลักสูตรสำหรับ ครูระดับชั้นประถมศึกษา จะรับผู้เรียนในมัธยมศึกษาตอนต้นมาศึกษาต่อที่โรงเรียนสร้างครูสาละวัน เป็นเวลา 3 ปี ระบบ 11+2 ครูอนุบาลและครูประถมศึกษาสำหรับผู้เรียนในมัธยมศึกษาตอนปลาย เข้ามา ศึกษาต่อที่โรงเรียนสร้างครู เป็นเวลา 2 ปี และระบบ 11+3 ก็รับผู้เรียนที่เรียนจบมัธยมศึกษาตอนปลาย และใช้เวลา 3 ปี ในการศึกษาต่อที่โรงเรียนสร้างครูสาละวัน นักเรียนครูที่จบในสายครูประถมศึกษา จะได้รับวุฒิปัฒนชั้นกลาง และนักเรียนครูที่จบในสายครูมัธยมศึกษาตอนต้นจะได้รับวุฒิปัฒนชั้นสูง

ระบบการจัดตั้งของโรงเรียนสร้างครูสาละวัน

โรงเรียนสร้างครูสาละวันมีบุคลากรทั้งหมดจำนวน 89 คน จบการศึกษาระดับปริญญาโท 1 คน จบการศึกษาระดับปริญญาตรี 38 คน ชั้นสูง 36 คน และ ชั้นกลาง 14 คน เป็นครูสอน จำนวน 58 คน พนักงานฝึกงาน จำนวน 10 คน ศัญญาจ้าง จำนวน 4 คน พนักงานบริหาร จำนวน 3 คน เรียนต่อภายในและต่างประเทศ จำนวน 14 คน มีห้องปฏิบัติการทั้งหมด 7 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายบริหาร ฝ่ายส่งเสริมวิชาการ ฝ่ายกิจการนักศึกษา ฝ่ายจัดตั้ง ฝ่ายครูประถมศึกษา ฝ่ายครูอนุบาล และฝ่ายวัดประเมินผล

ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ความหมายของอินเทอร์เน็ต

อนิรุทธิ์ สติมัน (2542, หน้า 29) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตคือ การเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครือข่ายภายใต้มาตรฐาน และข้อตกลงเดียวกัน โดยที่เครือข่ายสามารถที่จะสื่อสารข้อมูลกันในรูปแบบของ ตัวอักษร ภาพ และเสียง ได้อย่างรวดเร็วจากคอมพิวเตอร์ที่ต่างชนิดและต่างระบบกัน

พรทิพย์ โล่ห์เลขา (2539, หน้า 35) กล่าวว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) ที่ใหญ่ที่สุดของโลก เป็นกระบวนการสื่อสารข้อมูลทางสาย (Online) ระหว่าง คอมพิวเตอร์ต่างระบบต่างชนิด ร่วมกับสายเคเบิลและผู้ใช้จำนวนมากอาศัย ซอร์ฟแวร์ (Software) และเครื่องช่วยสื่อสารต่าง ๆ ในแง่ของวิชาการ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่สื่อสารกันโดย Transmission Control protocol/ Internet protocol (TCP/ IP)

ปิ่น ภู่วรรณ (2537, หน้า 28) อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่เชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เมื่อนำเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายหนึ่งเชื่อมเข้าสู่อินเทอร์เน็ตภายใต้มาตรฐาน การสื่อสาร โปรโตคอลเดียวกัน จนเป็นสังคมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ซึ่งคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในเครือข่ายแต่ละเครื่อง สามารถรับส่งข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น ตัวอักษร ภาพ เสียง รวมทั้งสามารถสืบค้นข้อมูลข่าวสารจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต ได้อย่างรวดเร็ว

สุพรรณา ขวทอง (2551, หน้า 11) ได้กล่าวว่าอินเทอร์เน็ตคือช่องทางหรือเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ทั้ง โลกเข้าด้วยกันให้สามารถรับส่งข้อมูลได้ ถ้าจะเทียบกับธุรกิจอื่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็คือศูนย์การค้า ส่วนคอมพิวเตอร์ทั้งหลายที่มาเชื่อมต่อก็คือผู้ที่มาเช่าพื้นที่เปิดร้าน ส่วนผู้ใช้ทั้งหลายก็คือลูกค้าที่เข้ามาเดินช้อปปิ้ง เพียงแต่ศูนย์การค้านี้เก็บค่าผ่านประตู ซึ่งก็คือค่าบริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

พันจันทร์ ธนวัฒนเสถียร และอัมรินทร์ เพ็ชรกุล (2550, หน้า 1) อินเทอร์เน็ตคือ การนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องมาเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน เพื่อให้สามารถสื่อสารถึงกัน และแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกันได้ทันทีอย่างรวดเร็ว

สรุปอินเทอร์เน็ตหมายถึงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ซึ่งเชื่อมโยงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็กเข้าด้วยกัน ทำให้คอมพิวเตอร์ทุก ๆ เครื่องในระบบเครือข่ายสามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันในเวลาอันรวดเร็ว

ความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต

ปีเตอร์ นอร์ตัน (2548, หน้า 24) ได้กล่าวว่า จุดเริ่มต้นของระบบอินเทอร์เน็ตเริ่มขึ้นในปี ค.ศ. 1969 เมื่อสถาบันโครงการวิจัยของกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกาหรือ ARPA (Advance Research Project Agency) เริ่มเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ในมหาวิทยาลัยต่าง ๆ กับ

กระทรวงกลาโหม ระบบเครือข่ายที่สร้างขึ้นนี้เรียกว่า ARPANET (ARPAnet = Advanced Research Projects Agency Network) เป็นหน่วยงานสังกัดกระทรวงกลาโหมของสหรัฐ (U.S. Department of Defense) ซึ่งได้ทดลองการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์คนละชนิดจาก 4 เครือข่ายเข้าหากันเป็นครั้งแรกคือ

1. มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ลอสแอนเจลิส
2. สถาบันวิจัย สแตนฟอร์ด
3. มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ซานตาบาร์บารา
4. มหาวิทยาลัยยูทาห์

ต่อมาในปี ค.ศ. 1973 (พ.ศ. 2516) ระบบเครือข่ายได้เชื่อมต่อจากมหาสมุทรแอตแลนติก ถึงนอร์เวย์ และอังกฤษและได้รับการขยายตัวขึ้นตลอดมา มาถึงกลางทศวรรษ 1980 ตัวแทน ของ สหพันธรัฐต่าง ๆ ได้จัดตั้งกองทุนเอ็นเอสเอฟ (NSF: National Science Foundation) ขึ้นหลังจากที่ กระทรวงกลาโหมของสหรัฐได้งดให้เงินสนับสนุนระบบอินเทอร์เน็ต เอ็นเอสเอฟได้สร้าง เครื่องซูเปอร์คอมพิวเตอร์ 5 เครื่องสำหรับผู้ให้ทุนไปที่ต้องการใช้งานเพื่อค้นคว้าทางการศึกษา

เอ็นเอสเอฟคาดว่าผู้ต้องการเครื่องซูเปอร์คอมพิวเตอร์ก็ต้องใช้ระบบอาร์พานีตด้วยแต่ มีการเชื่อมต่อกันเครือข่ายเป็นจำนวนมากจนกระทั่งระบบเครือข่ายที่มีอยู่ไม่สามารถรองรับได้ ด้วย เหตุนี้เอ็นเอสเอฟได้สร้างระบบเครือข่ายขึ้นมาใหม่อีกหนึ่งระบบที่เรียกว่า เอ็นเอสเอฟเน็ต (NSFnet) เพื่อมาช่วยแบ่งภาระงานของอาร์พานีต การเชื่อมต่อระบบอาร์พานีต เอ็นเอสเอฟเน็ต และระบบ เครือข่ายอื่นเข้าด้วยกันถูกเรียกว่าระบบอินเทอร์เน็ตนั่นเอง

ต่อมาปี ค.ศ. 1990 อาร์พานีตได้ปิดตัวลงและหยุดการสนับสนุนต่าง ๆ ให้กับเอ็นเอสเอฟเน็ต แต่ในกลางปีเดียวกันระบบอินเทอร์เน็ตได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ระบบที่เริ่มต้น เพื่อเป็นเครื่องมือในการติดต่อในยุทธศาสตร์ของทหารมาเป็นการเชื่อมต่อเพื่อใช้ในวงการธุรกิจ และขยายผลมาสู่ชีวิตประจำวัน

การบริการอินเทอร์เน็ต

ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตในประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ผู้ให้บริการ อินเทอร์เน็ตในประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ได้แก่

รัฐวิสาหกิจลาวโทรคม LTC (Lao Telecom Company)

บริการอินเทอร์เน็ต

One 4 Click (64 k)

Flash

ADSL 2+ (Asymmetrical Digital Subscriber Line) (128 k)

Hot Spot

รัฐวิสาหกิจโทรคมนาคม ETL (Enterprise Telecom Lao)

บริการอินเทอร์เน็ต

NetCard (56 Kbps.)

Dial up (64 k)

HIL: Hi speed Internet Leased Line (HIL)(128 kbps to 2,048 kbps)

ADSL

Down link 128 Kbps to 768 Kbps

Up link 64 Kbps to 384 Kbps

บริษัทผ่านข้าง

บริการอินเทอร์เน็ต

Dial Up (64 k)

DSL (128 k)

ADSL (256 k)

โปรโตคอลที่ซีพี/ไอพี

การทำงานต่าง ๆ ในอินเทอร์เน็ตจะสอดคล้องกันได้ก็ต้องมีกติกาที่ทุกเครื่องใช้มาตรฐานเดียวกันทั่วโลก ซึ่งบนอินเทอร์เน็ตมีข้อกำหนดหรือข้อตกลงในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องที่เรียกว่าโปรโตคอล

TCP/ IP (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) เป็นชุดโปรโตคอลที่ถูกใช้ในการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถใช้สื่อสารจากต้นทางข้ามเครือข่ายไปปลายทางได้ และสามารถหาเส้นทางที่จะส่งข้อมูลไปได้เองอัตโนมัติ และ TCP/ IP ประกอบด้วย 4 ชั้นคือ

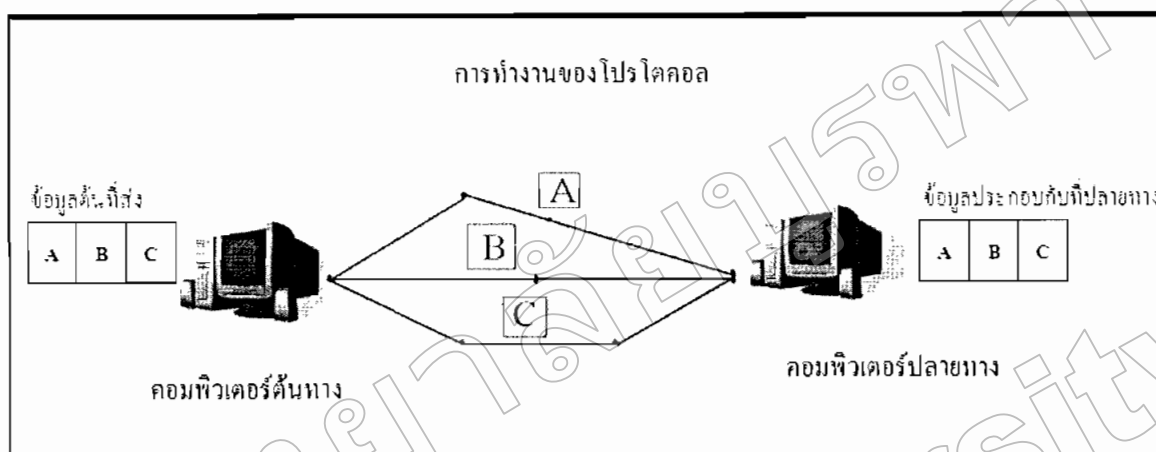
ชั้นที่ 1 Network Interface Layer เป็นชั้นที่กำหนดคุณลักษณะของตัวกลางที่ใช้ส่งผ่านข้อมูล อัตราส่งข้อมูลทางกายภาพ การเข้ารหัสไปถึงการแปลงข้อมูลจากสัญญาณไฟฟ้ามาเป็นสัญญาณคอมพิวเตอร์ โปรโตคอลระดับนี้ได้แก่ Ethernet, Fast Ethernet, Token Ring, FDDI

ชั้นที่ 2 Internet Layer ทำหน้าที่ในการค้นหาเส้นทางส่งข้อมูลจากต้นทางไปยังปลายทาง อาจผ่านหนึ่งเครือข่ายหรือมากกว่าที่ต่อเชื่อมกันโดยใช้เร้าเตอร์โปรโตคอลระดับ ได้แก่ IP, ICMP, IGMP

ชั้นที่ 3 Transport Layer หรือ Host to Host ทำหน้าที่จัดบริการส่งข้อมูลระหว่างต้นทางกับปลายทาง โปรโตคอลที่ทำงานกับชั้นนี้ ได้แก่ TCP และ UDP

ชั้นที่ 4 Application Layer เป็นชั้นที่ประยุกต์ใช้งานจริงทำหน้าที่จัดเตรียมการติดต่อระหว่าง Process หรือ Application ที่อยู่บนโฮสต์ใกล้เคียงกัน เช่น FTP, SMTP, HTTP, TELNET, DNS

ถ้าเราเปรียบเทียบโปรโตคอลเหมือนภาษาซึ่งเป็นตัวกลางในการสื่อสารของมนุษย์ เราก็สามารถเปรียบได้ว่าโปรโตคอล TCP/IP นั้นคือภาษาอังกฤษ เพราะโปรโตคอล TCP/IP ได้แพร่หลายไปทั่วโลกพร้อม ๆ กับการขยายตัวอย่างรวดเร็วของอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 1 ภาพการทำงานของโปรโตคอล

ไอพีแอสเดรส

TCP/IP เป็นโปรโตคอลหลักในการรับส่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต ขั้นตอนในการรับส่งและตรวจสอบความถูกต้องอย่างรัดกุมซึ่งเกี่ยวกับผู้ใช้ก็คือ การเรียกชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อกับอินเทอร์เน็ตที่เรียกว่า ที่อยู่ IP หรือ IP Address ปัจจุบันที่ใช้จะมีทั้ง IP4 และ IP6

IP4 (Internet Protocol Version 4) เป็นเลขฐานสองจำนวน 32 บิต ซึ่งแปลงเป็นเลขฐานสิบได้ 16 หลัก แบ่งออกเป็น 4 ชุด ๆ ละ 4 หลัก แต่ละชุดมีค่าระหว่าง 0 - 255 คั่นด้วยเครื่องหมายจุด (.) เช่น 192.168.0.23 หรือ 203.15.225.69 เป็นต้นซึ่งสามารถใช้ตั้งชื่อคอมพิวเตอร์ ได้นับเป็นพันล้านเครื่องโดยไม่ซ้ำกัน แต่การกำหนดให้คอมพิวเตอร์มีเลขหมาย IP Address นี้ไม่ได้เริ่มต้นจากหมายเลข 1 และนับขึ้นไปเรื่อย ๆ หากแต่จะมีการจัดแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนแรกเป็นหมายเลขของเครือข่าย (Network Number) ส่วนที่สองเรียกว่าหมายเลขของคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในเครือข่ายนั้น (Host Number) เพราะในเครือข่ายใด ๆ อาจจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์เชื่อมต่ออยู่ได้มากมายในเครือข่ายที่อยู่คนละระบบ อาจมีหมายเลข Host ซ้ำกันก็ได้ แต่เมื่อรวมกับหมายเลข Network แล้ว จะได้เป็น IP Address ที่ไม่ซ้ำกัน ในการจัดตั้งหรือกำหนดหมายเลข IP Address นี้ก็มีวิธีการกำหนดที่ชัดเจน และมีกฎเกณฑ์ที่รัดกุม ผู้ใช้ที่อยากจัดตั้งโฮสต์คอมพิวเตอร์ เพื่อเชื่อมต่อเข้าอินเทอร์เน็ต และให้บริการต่าง ๆ สามารถขอหมายเลข IP Address ได้ที่หน่วยงาน Internet

Network Information Center (InterNIC) ขององค์กร Network Solution Incorporated (NSI) ที่รัฐเวอร์จิเนีย สหรัฐอเมริกา แต่ถ้าผู้ใช้สมัครเข้าเป็นสมาชิกขอใช้บริการอินเทอร์เน็ตจากบริษัทผู้ให้บริการ (Internet Service Provider) เรียกย่อ ๆ ว่าหน่วยงาน ISP รายใด ก็ไม่ต้องติดต่อขอ IP Address เนื่องจากหน่วยงาน ISP เหล่านั้นจะกำหนดหมายเลข IP ให้ใช้ หรือส่งค่า IP ขั้วคราว ให้ใช้งาน

IP6 (Internet Protocol Version 6) พัฒนาโดย IETF (The International Engineering Task Force) ออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหา IP4 ซึ่งใช้มานานหลายสิบปี จึงเริ่มมีปัญหาว่าจำนวน Address ของ IP4 จะไม่เพียงพอกับการขยายตัวของอินเทอร์เน็ตอีกไม่กี่ปีข้างหน้า เนื่องจากมีคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ต้องการใช้ IP (เช่น โทรศัพท์มือถือ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ) ได้เข้ามาเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นทุกวัน

IP6 ประกอบด้วยฐานสองจำนวน 128 บิต (มากกว่า IP4 ถึง 4 เท่า) ดังนั้นถ้าใช้เลขฐานสองจะแปลงเป็นเลขฐานสิบยาวถึง 39 หลัก IP6 จึงใช้เลขฐาน 16 (คือเลข 0 – 9 และใช้อักษร a – z แทนเลข 10 – 15) จำนวน 32 บิตแทน โดยแบ่งเป็น 8 ชุด ๆ ละ 4 หลัก และใช้เครื่องหมาย (:) คั่นระหว่างชุดตัวเลข เช่น 2001: 0db8: 0100: f101: 0210: a4ff: fcc3: 9566

บริการโอนย้ายข้อมูล

การโอนย้ายไฟล์ในอินเทอร์เน็ตเรียกว่า FTP (File Transfer Protocol) เป็นบริการนำไฟล์จากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังเครื่องหนึ่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การโอนย้ายมักพบเป็นประจำ แบ่งออกได้เป็นสองประเภทคือ การโอนย้ายจากคอมพิวเตอร์หลักมายังคอมพิวเตอร์ของเรา (Download) และการโอนย้ายจากคอมพิวเตอร์ของเราไปยังคอมพิวเตอร์หลัก (Upload)

การโอนย้ายจากคอมพิวเตอร์อื่น ๆ มายังคอมพิวเตอร์ของเราเรียกว่า ดาวน์โหลด (Download) เช่น การดาวน์โหลดไฟล์รูปภาพจากอินเทอร์เน็ต คือการที่เราได้โอนย้ายไฟล์รูปภาพจากคอมพิวเตอร์บริการไฟล์รูปภาพ (FPT Site) ใด ๆ ในอินเทอร์เน็ตมาใส่ลงเป็นไฟล์ในเครื่องคอมพิวเตอร์ของเรา และการโอนย้ายจากคอมพิวเตอร์ของเราไปยังคอมพิวเตอร์อื่นในอินเทอร์เน็ตเรียกว่าอัปโหลด (Upload) เช่น เราอัปโหลดไฟล์รูปภาพของเราไปใส่ไว้ในอินเทอร์เน็ตหมายความว่าเราได้ทำการโอนย้ายไฟล์ภาพอยู่ในเครื่องของเราไปใส่ไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ในอินเทอร์เน็ตทำให้สามารถแสดงภาพไปได้ทั่วโลก

ระบบชื่อโดเมน

การติดต่อกันในอินเทอร์เน็ตซึ่งใช้โปรโตคอล TCP/IP ติดต่อสื่อสาร โดยต้องมีหมายเลข IP ในการอ้างอิงเสมอ แต่หมายเลข IP ถึงแม้จะจัดแบ่งเป็นส่วน ๆ แล้วก็ยังมีอุปสรรคในการที่ต้องจดจำ ถ้าเครื่องที่อยู่ในเครือข่ายมีจำนวนมากขึ้น การจดจำหมายเลข IP จะเป็นเรื่องยาก และอาจสับสนได้ แนวทางแก้ปัญหาคือการตั้งชื่อหรือตัวอักษรขึ้นมาแทนที่หมายเลข IP ซึ่งทำให้ง่ายและ

สะดวกในการจดจำ เช่น หมายเลข IP คือ 192.10.100.21 แทนที่ด้วย ชื่อ cybertown.th.com ผู้ใช้บริการสามารถจดจำชื่อ cybertown.th.com ได้แม่นยำ นอกจากนี้ ในกรณีเครื่องเสีย หรือต้องการเปลี่ยนแปลงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการจากเครื่องที่มีหมายเลข IP 192.10.100.21 เป็น 192.10.100.30 ผู้ดูแลระบบจะจัดการแก้ไขฐานข้อมูลให้เครื่องใหม่มีชื่อแทนที่เครื่องเดิมได้ทันทีโดยไม่ต้องโยกย้ายฮาร์ดแวร์แต่อย่างใด ส่วนในมุมมองของผู้ใช้ ก็ไม่ต้องแก้ไขอะไรทั้งสิ้นก็ยังคงสามารถใช้งานได้เหมือนเดิม สำหรับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้มีการพัฒนากลไกการแทนที่ชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการกับหมายเลข IP หรือ Name-to-IP Address ขึ้นมาใช้งานและเรียกกลไกนี้ว่า Domain Name System (DNS) โดยมีการจัดเก็บฐานข้อมูลชื่อและหมายเลข IP เป็นลำดับชั้น (Hierarchical Structure) อยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่พิเศษที่เรียกว่า Domain Name Server หรือ Name Server โครงสร้างของฐานข้อมูล Domain Name นี้ ในระดับบนสุดจะมีความหมายบอกถึงประเภทขององค์กร หรือชื่อประเทศที่เครือข่ายตั้งอยู่ ชื่อ Domain ในชั้นบนสุดเหล่านี้จะใช้ตัวอักษรเล็กหรือใหญ่ก็ได้ แต่นิยมใช้ อักษรตัวเล็ก โดยมีการกำหนดมาจากหน่วยงานที่เรียกว่า InterNIC (Internet Network Information Center) จากระดับบนสุดก็จะมีระดับล่าง ๆ ลงมาซึ่งใช้แทนความหมายต่าง ๆ แล้วแต่ผู้จัดตั้งจะกำหนดขึ้น เช่น ดังตามชื่อคณะ หรือภาควิชาในมหาวิทยาลัย ดังตามชื่อฝ่ายหรือแผนกในบริษัท เป็นต้น แต่ละระดับจะถูกแบ่งกันด้วยเครื่องหมายจุดเสมอ การดูระดับจากบนลงล่างให้ดูจากด้านขวามาซ้าย เช่น ชื่อ Domain คือ support.skynet.com จะได้ว่า com จะเป็นชื่อ Domain ในระดับบนสุดถัดจากจุดดั้งเดิม หรือรากของโครงสร้าง (Root) ระดับที่สองคือชื่อ Skynet และระดับล่างสุดคือ Support หมายความว่า ชื่อ Domain นี้ แทนที่หน่วยงาน Support ของบริษัทชื่อ Skynet และเป็นบริษัทเอกชน ดังแสดงโครงสร้างลำดับชั้นของ Domain Name ที่ชื่อ support.skynet.com ในการกำหนดหรือตั้งชื่อแทนหมายเลข IP นี้จะต้องลงทะเบียนและขอใช้ที่หน่วยงาน InterNIC เสียก่อน ถ้าได้รับอนุญาตและลงทะเบียนเรียบร้อยแล้วจะมีการจัดเก็บเพิ่มฐานข้อมูล Name-to-IP Address เพื่อให้ผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตสามารถ อ้างอิงเข้ามาใช้บริการได้ เหมือนกับการขอจดทะเบียนตั้งชื่อบริษัทที่ต้องมีผู้รับผิดชอบในการเก็บข้อมูลเป็นนายทะเบียน และคอยตรวจว่าชื่อนั้นจะซ้ำกับคนอื่นหรือไม่ ถ้าไม่มีปัญหาก็กอนุญาตให้ใช้ได้ ชื่อ Domain Name นี้จะมีความยาวทั้งหมดไม่เกิน 255 ตัวอักษร แต่ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องระดับชั้น ดังนั้นในชื่อหนึ่ง ๆ อาจมีหลายระดับได้ตามต้องการ และข้อสังเกตที่สำคัญก็คือชื่อ และจุดเหล่านี้ไม่เกี่ยวกับจุดใน ตัวเลขที่เป็น IP Address แต่อย่างใด ขบวนการหรือกลไกในการแปลงชื่อ Domain กลับเป็นหมายเลข IP หรือ Name Mapping นี้อยู่ที่การจัดการฐานข้อมูล Domain Name แบบกระจาย โดยจะเริ่มจากเมื่อมีโปรแกรมอ้างถึงชื่อ โดเมนบนเครื่องหนึ่งก็จะมีการสอบถามไปที่ฐานข้อมูลในเครื่องที่ทำหน้าที่เป็น Name Server (ซึ่งอาจเป็นเครื่องเดียวกันนั่นเองหรือคนละเครื่องก็ได้) และอาจมี Name Server

ได้หลายเครื่องด้วย ขึ้นกับว่าจะตั้งไว้ให้รู้จัก Name Server เครื่องใดบ้าง) เครื่องที่เป็น Name Server ก็จะเรียกดูในฐานข้อมูลและถ้าพบชื่อที่ต้องการก็จะจัดการแปลงชื่อ Domain เป็นหมายเลข IP ที่ถูกต้องให้ระบบ Name Server นี้จะมีติดตั้งกระจายไปในหลายเครื่องบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากอย่างน้อยหน่วยงาน ISP หนึ่ง ๆ ก็จะต้องจัดตั้งระบบดังกล่าวขึ้นมา เพื่อคอยดูแลจัดการฐานข้อมูล Domain Name ของเครือข่ายตนเอง ดังนั้น ถ้า Name Server เครื่องหนึ่งไม่มีข้อมูลหรือไม่รู้จัก Domain Name ที่ถูกถามมาก็อาจจะไปขอข้อมูลจาก Name Server เครื่องอื่น ๆ ที่ตนรู้จักจนกว่าจะพบ หรือกว่าจะท้อ แล้วหากปรากฏว่ามีเครื่องไหนรู้จัก กรณีนี้ก็จะตอบไปว่าไม่รู้จัก (หรือถ้ามี Name Server บางเครื่องที่รู้จักชื่อนั้นแต่ขณะนั้น เกิดขัดข้องอยู่ ก็จะได้คำตอบว่าไม่มีเครื่องใดรู้จักเช่นกัน) ฉะนั้นการกำหนดชื่อผู้ใช้และชื่อ Domain ความสามารถของ Domain Name System ที่ทำหน้าที่แปลง ระบบชื่อให้เป็นหมายเลข IP นี้ ได้ถูกนำมาใช้กว้างขวางมากขึ้น โดยรวมไปถึงการกำหนดชื่อผู้ใช้ในระบบได้อีกด้วย กฎเกณฑ์ในการกำหนดก็ไม่ยุ่งยาก โดยชื่อผู้ใช้จะมีรูปแบบดังนี้ ชื่อ_user @ ชื่อ_sub-domain. ชื่อ_Subdomain... [...] . ชื่อ_Domain ชื่อ_user จะเป็นตัวอักษรแทนชื่อเฉพาะใด ๆ เช่น ชื่อผู้ใช้คำหนึ่งที่จะรับหรือส่ง E-mail ทำชื่อ user นี้จะมีเครื่องหมาย @ ซึ่งอ่านว่า “แอท” หมายถึง “อยู่ที่เครื่อง...” แบ่งกันออกจากส่วนที่เหลือ ชื่อ_Subdomain เป็นส่วนย่อยที่จะใช้ขยายให้ทราบถึงกลุ่มต่าง ๆ ใน Domain นั้น เช่น กรณีที่บริษัทมีหลายหน่วยงาน จึงจัดเป็นกลุ่ม ๆ ตั้งชื่อไว้อยู่ใน Subdomain ต่าง ๆ ซึ่งในที่หนึ่ง ๆ อาจจะมี Subdomain หลายระดับก็ได้ และชื่อ Subdomain ตัวสุดท้ายมักเป็นชื่อโฮสต์คอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้รายนั้นใช้อยู่นั่นเอง ชื่อ_Domain ตามปกติชื่อ Domain จะอยู่ทางด้านขวาสุดของชื่อ DNS ใช้สำหรับระบุประเภทของกิจกรรมของเครือข่ายนั้น ๆ เวลาที่มีการติดต่อกัน เช่น ในการส่ง E-mail ชื่อดังกล่าวนี้ก็จะใช้เป็นตัวอ้างอิงเสมือนชื่อและที่อยู่ของผู้ใช้รายนั้น ๆ หรือเรียกว่าเป็น E-mail Address นั่นเอง

ปัจจุบัน โดเมนเนมมี 2 ประเภทคือ โดเมนเนม 2 ระดับ และ โดเมนเนม 3 ระดับดังนี้

ตารางที่ 1 ประเภทของโดเมน และระดับของโดเมน

ชื่อโดเมนเนม 2 ระดับ	ชื่อโดเมนเนม 3 ระดับ	คำอธิบาย
.com	.co.th	องค์กรธุรกิจของประเทศไทย
.net	.net.th	ผู้ให้บริการด้านเครือข่ายของประเทศไทย
.org	.or.ch	หน่วยงานที่ไม่แสวงหาผลกำไรของจีน
.edu	.ac.jp	สถาบันการศึกษาของประเทศญี่ปุ่น
.gov	.go.la	หน่วยงานราชการของประเทศไทย
.mil	.mi.uk	หน่วยงานทางทหารของประเทศไทย

การเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ต

เนื่องจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเหมือนร่างเหี้ยที่แผ่ไปทั่ว จึงมีจุดที่จะเชื่อมต่อเข้ามาได้มากมาย โดยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออยู่เดิม ซึ่งผู้ที่รับการเชื่อมต่อก็ต้องลงทุนซื้ออุปกรณ์ เครื่องมือ รวมถึงค่าสัมปทานจากรัฐ (ขึ้นกับกฎหมายของแต่ละประเทศ) จึงต้องคิดค่าบริการจากผู้เชื่อมต่อ ผู้ที่ให้บริการเชื่อมต่อนี้คือ ISP (Internet Service Provider) ซึ่งแต่ละรายก็จะเก็บค่าบริการไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับลักษณะการเชื่อมต่อและเงื่อนไขบริการ เช่น เชื่อมต่อด้วยเทคโนโลยี อะรี (ADSL, ISDN หรือโมเด็มธรรมดา) ความเร็วสูงเท่าไร มีการเชื่อมต่อตลอดเวลาหรือเป็นครั้งคราว จำกัดเวลาการใช้งานเดือนละกี่ชั่วโมงหรือไม่จำกัด เป็นผู้เรียกใช้อย่างเดียวหรือเป็นให้บริการแก่ คนอื่น ๆ

ในการเชื่อมต่อนั้นผู้ใช้ทั่วไปจะเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้โดยผ่านทาง ISP โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ของเราจะต้องมีอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการแปลงสัญญาณผ่านสื่อที่จะใช้แต่ละประเภท

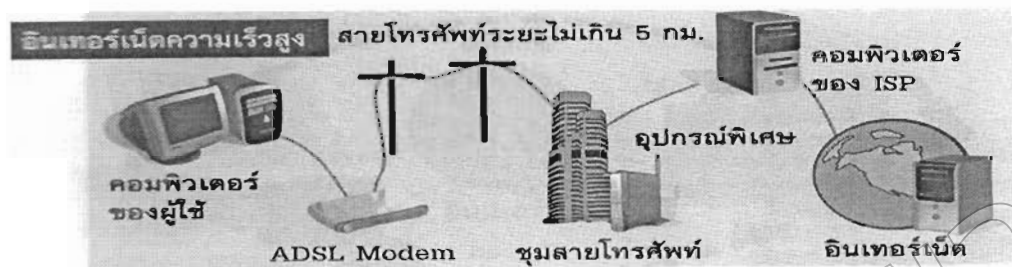
การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตประกอบด้วย 3 เส้นทางคือ

1. การเชื่อมต่อผ่านสายโทรศัพท์ธรรมดา เป็นการเชื่อมต่อที่เอาโมเด็ม (Modem) ที่ต่อกับคอมพิวเตอร์ โดยใช้สายโทรศัพท์มาต่อเข้ากับโมเด็ม หรือถ้าเป็นโทรศัพท์แบบ ISDN (Integrated Service Digital Network) ก็ต้องใช้โมเด็ม ISDN เฉพาะแทน



ภาพที่ 2 การเชื่อมต่อผ่านสายโทรศัพท์ธรรมดา

2. การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง เป็นการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่เรียกว่า ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Loop) หรือบรอดแบนด์ (Broadband) ก็ต้องใช้โมเด็มชนิด ADSL ที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับสายโทรศัพท์เช่นเดียวกัน แต่รับสัญญาณในสายคนละแบบ คนละความถี่ ทำให้ได้ความเร็วสูงกว่าโมเด็มธรรมดา



ภาพที่ 3 การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

3. การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย เป็นการเชื่อมต่อที่ใช้โมเด็มแบบไร้สาย (Wireless Modem) ที่เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับเครือข่ายไร้สาย ซึ่งมักจะเป็นของผู้ให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบใดระบบหนึ่ง เช่น AIS, DTAC, TrueMove หรือ Hutch เป็นต้น



ภาพที่ 4 การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย

อีเมลแอดเดรส

อีเมลแอดเดรส (E-mail Address) หรือ ที่อยู่อีเมล ชื่ออีเมล หรืออาจเรียกสั้น ๆ ว่าอีเมล ใช้ในการติดต่อกันบนระบบอินเทอร์เน็ตประกอบด้วยยูสเซอร์เนมแล้วกันด้วยเครื่องหมาย @ (อ่านว่า แอ็ท) ตามด้วยที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ ชื่อโดเมน เช่น somchai@police.go.th อ่านว่า สมชายแอ็ท โปลิส คอต จีโอ คอต ทีเอช เป็นอีเมลของนายสมชาย เป็นต้น

อีเมล (E-mail) คือการรับ - ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โดยการใส่หัวข้อจดหมาย พิมพ์ข้อความ แล้วจําหน้าซองส่งถึงผู้รับด้วยอีเมลแอดเดรสจดหมายจะถูกส่งผ่านเครือข่ายไปยังผู้จดหมายปลายทางภายในเวลา 2-3 วินาที แม้จะอยู่ไกลถึงต่างประเทศ หากผู้รับกำลังใช้อินเทอร์เน็ตอยู่ก็สามารถเรียกอ่านและตอบกลับจดหมายได้ทันที หากผู้รับยังไม่ได้เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ จดหมายก็จะเข้าสู่ตู้จดหมายที่เรียกว่า เมลบ็อกซ์ (Mail box) และเก็บอยู่ในนั้นจนกว่าเจ้าของจะมา

เปิดอ่าน (Read) ส่งต่อ (Forward) ตอบจดหมาย (Reply) หรือ ลบทิ้ง (Delete) โปรแกรม ที่นิยมใช้ ในการรับ - ส่งอีเมล ได้แก่ ไพน์ (Pine), ยูโดรา (Eudora), เอ้าท์ลุค (Outlook), เน็ตสเคป เมสเซ็นเจอร์ (Netscape Messenger) เป็นต้น

การค้นหาข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต

การค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน เครื่องมือที่ใช้ค้นหาข้อมูลที่สำคัญที่สุดก็คือเว็บไซต์ Search Engine ซึ่งใช้กันมากในระดับโลกได้แก่ Google.com, Yahoo.com และ MSN.com ขณะเดียวกัน Microsoft ได้ดึงส่วน Search Engine ของ MSN มาเป็นเว็บใหม่ชื่อว่า Live Search หรือ Live.com ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตมีมากมายมหาศาล จึงอาศัยเครื่องมือช่วยค้นหาสิ่งที่ต้องการ เช่น Web Directory (สารบัญเว็บ) และการใช้ Search Engine เป็นต้น Search Engine ก็คือเว็บไซต์ที่ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลหน้าเว็บต่าง ๆ จากทั่วโลกมาจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลและจัดทำดัชนี เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปค้นหาข้อมูลต่าง ๆ จากฐานข้อมูลที่เก็บหน้าเว็บต่าง ๆ จากทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว ตรงตามวัตถุประสงค์ของผู้ที่ต้องการค้นหาโดยใช้ Search Engine

การค้นหาข้อมูลด้วยกูเกิล

โดยทั่วไปเว็บที่ให้บริการค้นหาข้อมูลส่วนใหญ่จะมีวิธีการค้นหาข้อมูลที่คล้ายคลึงกันจะต่างกันที่ผลลัพธ์ว่าเว็บไหนจะค้นหาได้มากและมีคุณภาพดีกว่ากัน Google เป็นเว็บที่ให้บริการค้นหาข้อมูลยอดนิยม เมื่อต้องการรู้ไม่ว่าจะเป็นเรื่องอะไรผู้ใช้อินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่ก็จะนึกถึง Google เป็นอันดับแรกเสมอ โดยการเข้าไปที่ www.google.com

การค้นหาด้วยไคเร็คทอรี

เว็บไซต์ที่ถูกจัดรวมไว้ในแต่ละหัวข้อของไคเร็คทอรีนั้นได้ถูกพิจารณาแล้วว่ามีความเกี่ยวข้องกับเรื่องนั้นจริง จึงทำให้การค้นหาโดยเลือกจากหัวข้อต่าง ๆ ที่ถูกจัดไว้ในไคเร็คทอรีได้ผลลัพธ์ถูกต้องมากกว่าการค้นหาด้วย Search Engine เนื่องจากการค้นหาด้วย Search Engine จะเป็นการต้องการสืบค้นไปเทียบว่ามีเว็บไซต์ใดบ้างที่มีคำเหล่านี้อยู่ ซึ่งการนำคำไปเทียบนั้นอาจเกิดความผิดพลาดในเรื่องของความหมายได้เช่นกัน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่คนส่วนใหญ่รู้จักในชื่อ CAI (อ่านว่า ซี-เอ-ไอ) ซึ่งย่อมาจากภาษาอังกฤษว่า Computer-Assisted Instruction หรือ Computer-Aid Instruction หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอด

เนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด
(ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541, หน้า 7)

คำว่า “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” โดยทั่วไปมักจะเรียกว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” หรือ “บทเรียนซีเอไอ” (Computer-Assisted Instruction; Computer-Aid Instruction: CAI) มีความหมายว่าเป็นการจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน และปัจจุบันได้มีการบัญญัติศัพท์ที่ใช้เรียกสื่อชนิดนี้ว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” (วุฒิชัย ประสารสอย, 2543, หน้า 10)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ บทเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอนการที่ถูกจัดกระทำไว้อย่างเป็นระบบและมีแบบแผน โดยใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอและจัดการเพื่อให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับบทเรียนนั้น ๆ ตามความสามารถของตนเอง โดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีทักษะและประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์มาก่อนก็สามารถเรียนรู้ได้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545, หน้า 3)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาเสริม เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น การใช้คอมพิวเตอร์เสริมการสอนนี้สามารถใช้ประกอบขณะที่ผู้สอนทำการสอนเอง หรือการใช้สอนแทนผู้สอนทั้งหมดก็ได้ (ไพโรจน์ ธีรณานกุล, ไพบูลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แยมพินิจ, 2546, หน้า 21)

โดยสรุป คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อเป็นการสอนรายบุคคล ที่อาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมที่จัดทำมาแล้วเข้าในการจัดประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกัน เหมาะแก่การรับรู้ของผู้เรียนแต่ละคนและเป็นกลุ่มด้วย

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มนต์ชัย เทียนทอง (2545, หน้า 6-7) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. เวลาเรียนของผู้เรียนลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน
3. ความสนใจของผู้เรียนสูงขึ้นเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง โดยมีการตอบโต้ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนทำให้เรียนรู้อย่างลึกซึ้ง
5. ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมบทเรียนด้วยตนเอง ทำให้ตอบสนองความต้องการการเรียนของผู้เรียนได้ดี

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนอเนื้อหาได้อย่างรวดเร็วลับไว ย้อนกลับหรือข้ามบทเรียนไปยังเนื้อหาถัดไปทำได้ง่าย และสะดวก

7. สามารถนำเสนอกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ภาพ 3 มิติ และภาพโครงร่างซับซ้อน ประกอบบทเรียนได้

8. ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ สามารถนำติดตัวไปเรียนในสถานที่ต่าง ๆ ได้สะดวก

9. การได้นำเอาคำตอบของผู้เรียนมาใช้ในการวิจัย นับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับปรุงและแก้ไขบทเรียนในภายหลัง

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541, หน้า 12) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดจากความพยายามในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้เรียนทันผู้อื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนเสริมหรือสอนทบทวนการสอนตามปกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ตามไม่ทันหรือจัดการสอนเสริม

2. ผู้เรียนก็สามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลาและสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก เช่น แทนที่จะต้องเดินทางมายังชั้นเรียนตามปกติ ผู้เรียนก็สามารถเรียนด้วยตนเองจากที่บ้านได้ นอกจากนี้ยังสามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ เป็นต้น

3. ข้อได้เปรียบที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการออกแบบมาอย่างถูกต้องตามหลักของการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถที่จะจูงใจผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้น (Motivated) ที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียนตามแนวคิดในปัจจุบันที่ว่า “Learning is Fun” ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก

คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ประการ ได้แก่

1. สารสนเทศ (Information) หมายถึง เนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ การนำเสนออาจเป็นไปในลักษณะทางตรง หรือทางอ้อมก็ได้ ทางตรงได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทคิวเตอร์ เช่นการอ่าน จำ ทำความเข้าใจ ฝึกฝน ตัวอย่างการนำเสนอในทางอ้อม ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมและการจำลอง

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลคือ ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อ

ความแตกต่างระหว่างบุคคลให้มากที่สุด

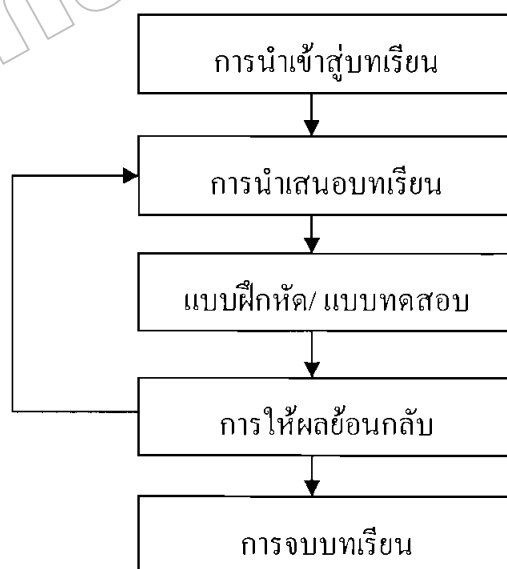
3. การโต้ตอบ (Interaction) คือการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนการเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด

4. การให้ผลย้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ผลย้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง การให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายถึงรวมถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541, หน้า 10-11) ได้แบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 5 ประเภทด้วยกัน คือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ (Tutorial) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนอยู่ด้วย และผู้เรียนมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่ หรือจะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหน เรียงลำดับในรูปแบบใด เพราะการเรียนรู้โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นผู้เรียนจะสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนได้ตามความต้องการของตนเอง



ภาพที่ 5 โครงสร้างทั่วไปและการสลับไปในของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด (Drill practice) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้ใช้งานทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้น ๆ

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง (Simulation) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียนในรูปแบบการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้นและบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (Problem Solving) ในตัวบทเรียนจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้น ๆ

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม (Instruction Game) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้งานมีความสนุกสนานเพลิดเพลินจนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ (Test) คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบคือ การที่ผู้เรียนได้รับผลย้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป นอกจากนี้การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบก็ยังมีความแม่นยำ และรวดเร็วอีก

ขั้นตอนการออกแบบการสอนของกาย์

ขั้นตอนการสอนประกอบไปด้วยการสอน 9 ขั้นตอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นและสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ภายในของผู้เรียนสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนด้วยตนเองจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ (Gagne, 1988 อ้างถึงใน ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541, หน้า 41-48)

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Response)
7. ให้ผลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ (Assess Performance)
9. การจำและการนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer)

ขั้นตอนที่ 1 ได้รับความสนใจ (Gain Attention)

ขั้นตอนแรกของการสอนก็คือ การดึงดูดความสนใจจากผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อเป็นการกระตุ้นและจูงใจให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียน ผู้เรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียนสูงย่อมจะเรียนได้ดีกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจน้อยหรือไม่มีแรงจูงใจเลย ตามหลักจิตวิทยาแล้วการจูงใจถือเป็นกระบวนการที่นำไปสู่

พฤติกรรมที่มีเป้าหมาย (Motivated behavior) และเป้าหมาย (Goal) ในที่สุด

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยหน้านำเรื่อง (Title Page) ซึ่งมีการใช้ภาพสี หรือ ภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ เพื่อดึงดูดความสนใจจากผู้เรียน โดยมีเงื่อนไขว่า หน้านำเรื่องซึ่งใช้ภาพสี หรือ ภาพเคลื่อนไหวนี้จะต้องเกี่ยวข้องกับบทเรียนด้วย ที่นิยมทำกันคือ การแสดงชื่อของบทเรียน ชื่อผู้สร้างบทเรียน แนะนำตัวนำเรื่อง (ที่อาจมี) ในบทเรียนหรือแนะนำเนื้อหาทั่วไปในบทเรียน เป็นต้น การใช้มัลติมีเดียในการช่วยสร้างความสนใจเป็นสิ่งสำคัญ หากการใช้ที่มากเกินไปนั้นอาจก่อให้เกิดผลในทางตรงกันข้ามแทนได้ นอกจากนี้การใช้กราฟิก หรือ ภาพเคลื่อนไหวที่ค่อนข้างนาน สลับซับซ้อนและมีเสียงประกอบต่าง ๆ จะทำให้ผู้ใช้รำคาญได้หลังจากการเข้าใช้สัก 2-3 ครั้ง ดังนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะจัดหาทางเลือกให้ผู้ใช้ในการข้ามหรือหยุดการใช้กราฟิกหรือภาพเคลื่อนไหวนั้น ๆ ไว้เสมอ

ขั้นตอนที่ 2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

ขั้นตอนที่สองของการสอนก็คือ การบอกวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียน ทั้งนี้เป็นการให้ผู้เรียนได้ทราบถึงเป้าหมายในการเรียนโดยรวมหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้หลังจากที่เรียนจบบทเรียน การบอกวัตถุประสงค์นี้อาจจะอยู่ในรูปของวัตถุประสงค์กว้าง ๆ จนถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจากหลักฐานการวิจัยพบว่า การบอกวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญซึ่งช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น นอกจากนี้ ตามทฤษฎี ARCS ของเคลเลอร์ และซูซูกิ (Keller and Suzuki) การที่ผู้เรียนได้ทราบถึงเป้าหมายของการเรียนของตนยังนับว่าเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียน เนื่องจากผู้เรียนตระหนักในเป้าหมายของตน จึงเกิดความพยายามมากขึ้นในการที่ไปถึงเป้าหมายนั่นเองการบอกวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นควรที่จะสั้นกระชับได้ใจความซึ่งเหมาะสมกับระดับของกลุ่มเป้าหมาย นอกจากนี้การบอกวัตถุประสงค์ ไม่จำเป็นต้องเขียนเป็นข้อ ๆ หรือใช้รูปแบบเดียวกับในตำราเรียนเสมอไป นักออกแบบควรที่จะใช้ความคิดสร้างสรรค์เทคนิคการบอกวัตถุประสงค์ที่น่าสนใจ เช่น หากกลุ่มเป้าหมายเป็นเด็กการบอกวัตถุประสงค์อาจจะอยู่ในรูปของการใช้กราฟิกและเสียงเข้าช่วยแทน

ขั้นตอนที่ 3 ทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

ขั้นที่สามของการสอนก็คือ การทวนความรู้เดิมของผู้เรียน ตามทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) การรับรู้ (Perception) เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนเนื่องจากไม่มีการเรียนรู้ใดเกิดขึ้นได้โดยปราศจากการรับรู้ นอกจากนี้การรับรู้ข้อมูลเดิมนั้นเป็นการสร้างความหมายโดยการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม ดังนั้นการปูความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการรับรู้ความรู้ใหม่ให้แก่ผู้เรียนจึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยปกติแล้วผู้เรียนจะมีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป ในการที่จะทราบว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการรับรู้ความรู้ใหม่มาก่อนหรือไม่นั้น

จำเป็นต้องมีการประเมินความรู้เดิม (Pretest) การประเมินความรู้เดิมของผู้เรียนนั้นนอกจากจะเป็นการทดสอบความรู้พื้นฐานที่จำเป็นของผู้เรียนแล้วยังถือเป็นการกระตุ้นให้เกิดการระลึกถึงความรู้เก่าเพื่อเตรียมพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้เก่าเข้ากับความรู้ใหม่ด้วย หากประเมินแล้วพบว่า ผู้เรียนขาดความรู้พื้นฐานที่จำเป็น ดังนั้น จึงเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรจะต้องจัดให้มีความรู้พื้นฐาน (Background Knowledge) ในส่วนที่จำเป็นนั้นแก่ผู้เรียนด้วย นอกจากนี้การประเมินความรู้ก่อนเรียนยังสามารถใช้ทดสอบว่าผู้เรียนมีความพร้อมมากน้อยแค่ไหน ในส่วนของเนื้อหาใหม่ที่จะเรียนได้ด้วย หากประเมินแล้วพบว่าผู้เรียนมีความรู้ในส่วนของเนื้อหาใหม่แล้วก็อาจที่ให้ผู้เรียนข้ามไปเรียนบทเรียนอื่น ๆ ต่อไปได้

สรุปได้ว่า การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรที่จะออกแบบให้มีการทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนเรียนและทางเลือกในการเข้าถึงความรู้พื้นฐานในส่วนที่จำเป็นสำหรับที่จะรับความรู้ใหม่ อย่างไรก็ตามการออกแบบในส่วนการประเมินความรู้เดิมและการให้ความรู้พื้นฐานนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะใช้เวลาให้มากในการพิจารณาเนื้อหาของบทเรียนว่าการประเมินความรู้ก่อนเรียนนั้นและการปูความรู้พื้นฐานนั้นมีความจำเป็นสำหรับเนื้อหานั้นมากน้อยเพียงใด ควรที่จะบังคับผู้เรียนทุกคนที่จะผ่านการประเมินความรู้ก่อนเรียนและการปูพื้นฐานหรือไม่อย่างไร หรือจะไว้เป็นเพียงทางเลือกหนึ่งของผู้เรียน ซึ่งการพิจารณาตัดสินใจในส่วนนี้จะส่งผลในการออกแบบโครงสร้างของโปรแกรมและทำให้โปรแกรมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

ขั้นตอนที่สี่ของการสอนก็คือ การเสนอเนื้อหาใหม่ การนำเสนอเนื้อหาโดยใช้การกระตุ้น (Stimuli) ที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาใหม่เป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับการสอน ทั้งนี้เพื่อช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รูปแบบในการเสนอเนื้อหานี้มีด้วยกันหลายลักษณะตั้งแต่การใช้ข้อความ ภาพนิ่ง ตารางข้อมูล กราฟ แผนภาพ กราฟิก ไปจนถึงการใช้ภาพเคลื่อนไหว จากหลักฐานงานวิจัย พบว่า การนำเสนอเนื้อหาโดยใช้สื่อหลายรูปแบบหรือที่รวมเรียกว่ามัลติมีเดียนี้นับเป็นการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ เพราะนอกจากจะสร้างความสนใจของผู้เรียนแล้วยังช่วยในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น กล่าวคือ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำ (Retention) มากขึ้นอีกด้วยในปัจจุบันด้วยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วการออกแบบและการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีการนำเสนอข้อมูลเนื้อหาต่าง ๆ ในลักษณะของมัลติมีเดียในปัจจุบันจึงไม่ใช่เรื่องยากเหมือนในอดีต อย่างไรก็ตามการนำเสนอข้อมูลเนื้อหาต่าง ๆ ในลักษณะของมัลติมีเดียควรที่จะมีการเลือกใช้อย่างเหมาะสมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพรวมทั้งควรที่จะคำนึงถึงลักษณะและความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป็นปัจเจกสำคัญ

ขั้นตอนที่ 5 ชี้นำทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ขั้นตอนที่ห้าของการสอนก็คือ การชี้นำทางการเรียนรู้ ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนตามปกตินั้นบ่อยครั้งที่เราจะสังเกตว่า ครูผู้สอนจะไม่บอกคำตอบหรือนำเสนอแนวคิดหรือเนื้อหาโดยตรงแก่ผู้เรียน แต่ในทางตรงข้ามครูผู้สอนจะให้การสอนแบบค้นพบหรือการสอนแบบอุปมาน ตัวอย่างเช่น การยกตัวอย่างหรือตั้งคำถามที่เนาะกว้าง ๆ และแคบลงไปเรื่อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนพยายามคิดวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบหรือค้นพบแนวคิดหรือเนื้อหาใหม่นั้นได้ด้วยตนเอง การสอนแบบค้นพบและการสอนแบบอุปมานนี้ถือว่าการชี้นำทางการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามวิธีการที่ครูผู้สอนจะชี้นำทางการเรียนรู้แก่ผู้เรียนมากน้อยเพียงใดนั้นก็แตกต่างกันไปตามลักษณะของเนื้อหาและความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน หากเนื้อหาเป็นเนื้อหาในลักษณะที่ไม่ต้องการการค้นพบ เช่น การเรียนคำศัพท์ใหม่ ๆ การชี้นำอาจมีความจำเป็นน้อยหรือไม่มีเลยและผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงย่อมที่จะต้องการการชี้นำทางการเรียนรู้น้อยกว่าผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ เป็นต้น นอกจากนี้ลักษณะของผู้เรียนยังเป็นตัวกำหนดรูปแบบของการชี้นำทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้อีกด้วย กล่าวคือ หากผู้เรียนมีประสิทธิภาพทางการอ่านต่ำ การใช้ภาพและเสียงในการชี้นำอาจถือว่าเป็นทางเลือกของการชี้นำทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมกว่าการใช้ข้อความเพียงอย่างเดียว สำหรับการชี้นำทางการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น แทนที่จะออกแบบในบทเรียนนำเสนอเนื้อหาโดยตรงแก่ผู้เรียน ผู้ออกแบบควรที่จะใช้เวลาในการสร้างสรรค์เทคนิค เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง เช่น การออกแบบกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การถามคำถามให้ผู้เรียนตอบหรือการใช้ภาพในการนำเสนอตัวอย่างต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และให้ผู้เรียนได้ทดลองหรือมีการโต้ตอบกับตัวอย่างนั้น ๆ จนผู้เรียนสามารถค้นพบแนวคิดด้วยตนเอง ก่อนที่บทเรียนจะมีการสรุปแนวคิดให้ผู้เรียนอีกครั้ง เป็นต้น นอกจากนี้ การชี้นำทางการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจอยู่ในรูปของการให้คำแนะนำในการเรียนจากคำরাทั่วไป กล่าวคือ เป็นการแนะนำเกี่ยวกับลำดับของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนคิดว่าดีที่สุดสำหรับผู้เรียนซึ่งจะแตกต่างกันไปตามลักษณะโครงสร้างเนื้อหา นอกจากนี้แล้วยังมีคำแนะนำในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่อีกลักษณะหนึ่ง ซึ่งได้แก่คำแนะนำในลักษณะของคำชี้แจงในการใช้บทเรียนเพื่อการสืบไป ในบทเรียนอย่างมีประสิทธิภาพได้ ดังนั้นผู้พัฒนาบทเรียนจึงควรที่จะจัดให้มีคำแนะนำในการใช้บทเรียน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลคำแนะนำได้โดยสะดวกด้วย

ขั้นตอนที่ 6 กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Response)

ขั้นตอนที่หกของการสอนก็คือ การกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองจากผู้เรียน ซึ่งเป็นขั้นตอนต่อจากขั้นของการชี้นำทางการเรียนรู้ กล่าวคือ หลังจากที่ผู้เรียนได้รับการชี้นำทางการเรียนรู้แล้ว ขั้นต่อไปก็คือ การอนุญาตให้ผู้สอนอยู่หรือไม่และผู้เรียนก็จะมีโอกาสได้ทดสอบ

ความเข้าใจของตนเองในเนื้อหาที่กำลังศึกษาอยู่สำหรับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น การกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองนี้มักจะออกมาในรูปของกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดและการปฏิบัติในเชิงโต้ตอบ โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการให้ผู้เรียนแสดงถึงความเข้าใจในสิ่งที่กำลังเรียน ดังนั้น การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบจึงควรที่จะจัดให้มีกิจกรรมที่สร้างสรรค์ต่าง ๆ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาเพื่อให้เกิดการกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองจากผู้เรียน ตัวอย่างเช่น การออกแบบปุ่มคำถามหรือกิจกรรมสร้างสรรค์อื่น ๆ ไว้เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามสั้น ๆ ระหว่างที่ทำการเรียนอยู่เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสตรวจสอบความเข้าใจของตนว่าเข้าใจถูกต้องมากน้อยเพียงใด

ขั้นตอนที่ 7 ให้ผลย้อนกลับ (Provide Feedback)

หลังจากที่ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ทดสอบความเข้าใจของตนในเนื้อหาที่กำลังศึกษาจากขั้นตอนของการกระตุ้นการตอบสนองแล้ว ขั้นตอนถัดมาของการสอนก็คือ การให้ผลย้อนกลับหรือการให้ข้อมูลย้อนกลับไปยังผู้เรียนเกี่ยวกับความถูกต้องและระดับความถูกต้องของคำตอบบนนั้น ๆ การให้ผลย้อนกลับถือว่าการเสริมแรงอย่างหนึ่งซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ในตัวผู้เรียน การให้ผลย้อนกลับนอกจากจะทำให้ผู้เรียนทราบว่าสิ่งที่ตนเข้าใจนั้นถูกต้องมากน้อยเพียงใดแล้วยังทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วย มีการวิจัยหลายชิ้นสนับสนุนความคิดที่ว่า การให้ผลย้อนกลับนั้นกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานวิจัยที่เกี่ยวกับการให้ผลย้อนกลับของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม ดังนั้น การให้ผลย้อนกลับจึงกลายเป็นองค์ประกอบหลักอย่างหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เราสามารถแบ่งผลย้อนกลับได้เป็น 4 ประเภทตามลักษณะการปรากฏได้ดังนี้

1. แบบไม่เคลื่อนไหว (Passive Feedback) หมายถึง การเสริมแรงด้วยการแสดงคำหรือข้อความว่า ถูกต้อง ผิด ข้อความว่า ตอบอีกครั้ง และ คำเฉลยหรือข้อความที่บอกเป็นนัย
2. แบบเคลื่อนไหว (Active Feedback) หมายถึง การเสริมแรงด้วยการแสดงภาพหรือกราฟิก เช่น ภาพหน้ายิ้ม หน้าเสียใจ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วมักจะออกแบบให้มีลักษณะเคลื่อนไหวได้ นอกจากนี้ ยังครอบคลุมถึงการใช้อาพอธบายคำตอบของผู้เรียนซึ่งในบางครั้งการให้ข้อความอธิบายอาจไม่ชัดเจนพอ
3. แบบโต้ตอบ (Interactive Feedback) หมายถึง การเสริมแรงด้วยการให้ผู้เรียนได้มีกิจกรรมเชิงโต้ตอบกับบทเรียนซึ่งกิจกรรมนั้น ๆ ไม่ใช่เนื้อหาโดยตรง เช่น การเล่นเกมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เป็นต้น
4. แบบทำเครื่องหมาย (Markup Feedback) หมายถึง การทำเครื่องหมายบน คำตอบของผู้เรียน ถูกเพียงบางส่วน ซึ่งเครื่องหมายมักจะอยู่ในรูปของการขีดเส้นใต้ การใช้สีที่แตกต่างกัน

เป็นต้น การทำเครื่องหมายนี้จำกัดเฉพาะ ข้อคำถามประเภทการเติมคำหรือข้อความให้สมบูรณ์ นอกจากนี้ เรายังสามารถแบ่งผลย้อนกลับออกตามธรรมชาติของเนื้อหา (Content) เป็น 2 ลักษณะกว้าง ๆ คือ

4.1 ผลย้อนกลับพร้อมคำอธิบาย (Constructive Feedback) หมายถึง ผลย้อนกลับที่ช่วยให้คำอธิบายแก่ผู้เรียนว่าผู้เรียนทำถูก หรือ ผิด ถูกและผิดอย่างไร เพราะอะไร ซึ่งข้อมูลจากผลย้อนกลับ อาจอยู่ในลักษณะของการชี้ข้อผิดพลาดของคำตอบของผู้เรียนหรืออาจเป็นการบอกใบ้ให้แก่ผู้เรียนในการ ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งผลย้อนกลับในลักษณะนี้ นอกจากจะเป็นการเสริมแรงแล้ว ยังเป็นการให้ข้อมูลเพิ่มเติมแก่ผู้เรียนในการพยายามคิดหาหรือสร้าง (Construct) คำตอบที่ถูกต้องในการพยายามครั้งต่อไปอีกด้วย

4.2 ผลย้อนกลับไร้คำอธิบาย (Non-Constructive Feedback) หมายถึง ผลย้อนกลับซึ่งไม่ได้นำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมอะไรแก่ผู้เรียนนอกจากข้อมูลว่าคำตอบที่ผู้เรียนเลือกเรียนนั้น ถูกต้องหรือไม่ถูกต้องจะ ไม่ให้เหตุผลว่าทำไมจึงถูกและผิดอย่างไร เพราะอะไร ผู้ออกแบบบทเรียนควรที่จะจัดหาประเภทของการให้ผลย้อนกลับที่สร้างสรรค์และเหมาะสมกับลักษณะและความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 8 ทดสอบความรู้ (Assess Performance)

ขั้นที่แปดของการสอน ได้แก่ การทดสอบความรู้ (Posttest) ซึ่งเป็นการประเมินว่าผู้เรียนนั้นได้เกิดการเรียนรู้ตามที่ได้ตั้งเป้าหมายหรือไม่อย่างไร การทดสอบความรู้นี้อาจจะเป็นการทดสอบหลังจากผู้เรียนได้เรียนจบวัตถุประสงค์หนึ่ง ซึ่งอาจเป็นช่วงระหว่างบทเรียน หรืออาจจะเป็นการทดสอบหลังจากผู้เรียนได้เรียนจบทั้งบทแล้วก็ได้ โดยการทดสอบความรู้ นั้น นอกจากจะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองแล้ว ผู้สอนก็ยังสามารถนำประโยชน์ของการทดสอบความรู้ไปใช้ในการประเมินว่าผู้เรียนนั้นได้รับความรู้และความเข้าใจเพียงพอที่จะผ่านไปศึกษาบทเรียนต่อไปหรือไม่ อย่างไร ดังนั้น การทดสอบความรู้จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นและขาดไม่ได้เลย ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้ออกแบบบทเรียนควรที่จะใช้เวลาในการออกแบบการทดสอบความรู้ให้มากเพื่อให้ได้มาซึ่งการทดสอบความรู้ที่เชื่อถือได้ (Valid) นอกจากนี้ ผู้ออกแบบควรหลีกเลี่ยงข้อจำกัดในเรื่องของความยืดหยุ่นของโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างแบบทดสอบในขณะที่เดียวกันก็ควรที่จะพยายามใช้ข้อได้เปรียบของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โปรแกรมที่มีลักษณะที่ช่วยในการสร้างแบบทดสอบ

ขั้นตอนที่ 9 การจำและการนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer)

ขั้นตอนสุดท้ายของการสอน ได้แก่ การจำและการนำไปใช้ สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำข้อมูลความรู้ใด ๆ ก็คือ การทำให้เกิดบริบทที่มีความหมายต่อ

ผู้เรียน (Meaningful Context) การทำให้เกิดบริบทที่มีความหมายต่อผู้เรียนนั้น หมายถึง การทำให้ผู้เรียนทำการตระหนักว่าข้อมูลความรู้ใหม่ที่ได้เรียนไปนั้นมีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลความรู้เดิมหรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนมีความคุ้นเคยอย่างไร สำหรับขั้นตอนการสอนในส่วนของการนำไปใช้นั้น ผู้สอนก็ต้องมีการจัดหากิจกรรมใหม่ ๆ และหลากหลายไว้ให้สำหรับผู้เรียนโดยกิจกรรมที่จัดหานี้จะต้องเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้แก่ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ที่เพิ่งเรียนรู้มาที่แตกต่างไปจากตัวอย่างที่ใช้ในบทเรียน

นอกจากนี้ ฌอง ทับศรี (2542, หน้า 3) ได้กล่าวไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีควรมีการแยกเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย โดยการนำเนื้อหาที่เลือกไว้มานำเสนอเป็นหัวข้อย่อย ๆ หรือตอนสั้น ๆ เรียงจากง่ายไปหายากหรือจากสิ่งที่รู้ไปยังสิ่งที่ไม่รู้เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และในบทเรียนควรประกอบด้วย คำแนะนำ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มีแบบฝึกหัดและข้อมูลย้อนกลับ

ดังนั้น ในขั้นตอนการสอนสุดท้ายนี้ ผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรที่จะนำเสนอการสรุปแนวคิดที่สำคัญซึ่งครอบคลุมถึงการเชื่อมโยงข้อมูลความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมของผู้เรียน รวมทั้งการยกตัวอย่างสถานการณ์หรือบริบทอื่น ๆ ที่แตกต่างไปจากตัวอย่างที่ใช้ในบทเรียนด้วย และนอกจากนี้ยังควรจัดให้มีคำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งความรู้เพิ่มเติมอีกด้วย

ขั้นตอนการออกแบบผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักเทคโนโลยีทางการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนะแบบจำลองการออกแบบการผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ตัวอย่างของแบบจำลองการออกแบบที่น่าสนใจได้แก่ การออกแบบผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วยขั้นตอนการออกแบบ 7 ขั้นตอนของ อาเลสซี และทรอลลีพ (Alcassi & Trollip, 1991 อ้างถึงใน ฌอนมพร เลหาจรัสแสง, 2541, หน้า 29)

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives)

เก็บข้อมูล (Collect Resources)

เรียนรู้เนื้อหา (Learn Content)

สร้างความคิด (Generate Ideas)

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

ทวนความคิด (Elimination Ideas)

วิเคราะห์งานและคอนเซ็ปต์ (Task and Concept Analysis)

ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary lesson Description)

ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and Revision of the Design)

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการเขียนแผนงาน (Flowchart Lesson)

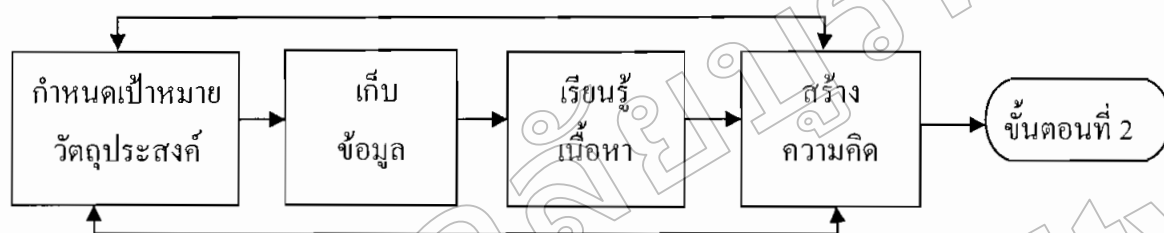
ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Great Storyboard)

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนการสร้าง/ เขียนโปรแกรม (Program Lesson)

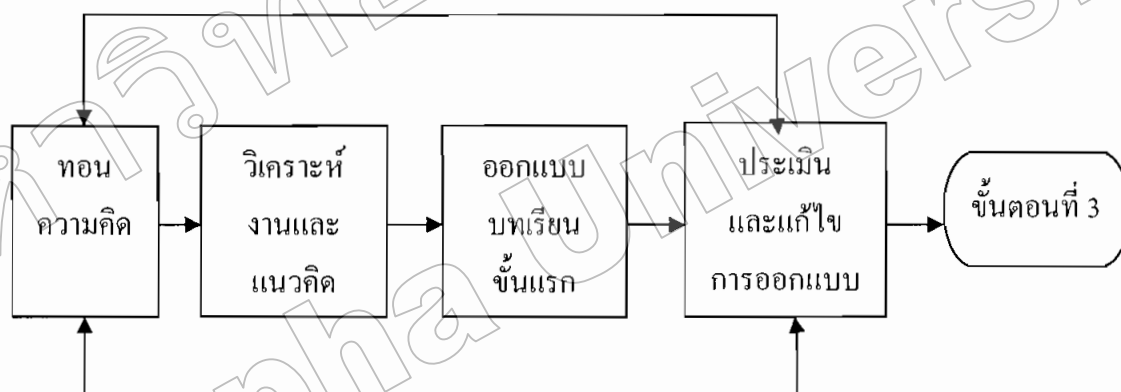
ขั้นตอนที่ 6 ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials)

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluation and Revise)

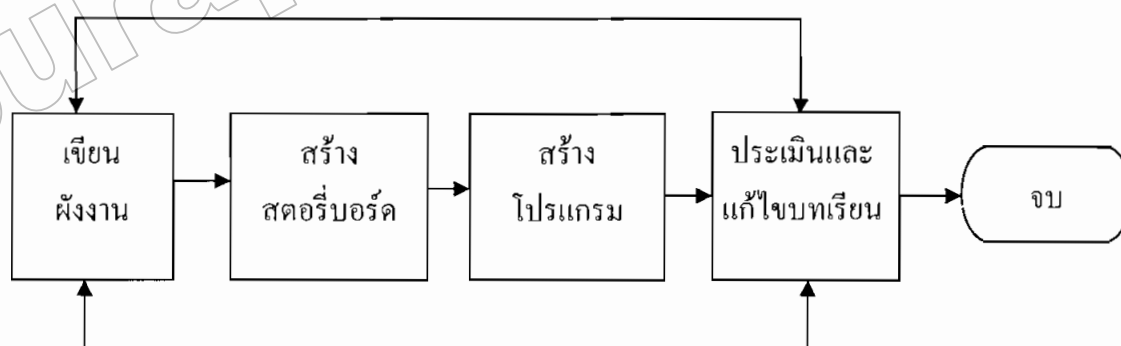
ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)



ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)



ขั้นตอนที่ 3-7



ภาพที่ 6 แสดงแบบจำลองการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi and Trollip

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

ขั้นตอนนี้เป็นการเตรียมพร้อมก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียน ขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องเตรียมพร้อมในเรื่องของความชัดเจนในการกำหนดเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ การรวบรวมข้อมูลการเรียนรู้เนื้อหาเพื่อให้เกิดการสร้างหรือระดมความคิดในที่สุด ขั้นตอนการเตรียมนี้ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากตอนหนึ่งที่ผู้ออกแบบต้องใช้เวลาให้มาก เพราะการเตรียมพร้อมในส่วนนี้จะทำให้ขั้นตอนต่อไปในการออกแบบเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

เป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมถึงการทอนความคิด การวิเคราะห์งาน แนวคิดการออกแบบขั้นแรก การประเมินและแก้ไขการออกแบบ ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนนี้เป็นขั้นตอนที่กำหนดว่าบทเรียนจะออกมาในลักษณะใด

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)

ผังงานคือ ชุดของสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การเขียนผังงานเป็นสิ่งสำคัญ ทั้งนี้ก็เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอ และสามารถ ถูกถ่ายทอดออกมาได้อย่างชัดเจนที่สุดในรูปของสัญลักษณ์ การเขียนผังงานจะนำเสนอลำดับขั้นตอน โครงสร้างของบทเรียน ผังงานทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม เช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)

การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนของการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบ มัลติมีเดียต่าง ๆ ลงบนกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอเป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ สตอรี่บอร์ดนำเสนอเนื้อหา และลักษณะของการนำเสนอขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดรวมไปถึงการเขียนสคริปต์ ที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอ ซึ่งได้แก่ เนื้อหา คำถาม ผลย้อนกลับ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ ในขั้นนี้ควรที่จะมีการประเมินผล และทบทวนแก้ไขบทเรียนจากสตอรี่บอร์ดนี้ จนกระทั่งผู้ร่วมทีมพอใจกับคุณภาพของบทเรียน

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson)

เป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเขียนโปรแกรมหมายถึง การใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างบทเรียน เช่น Multimedia Tool Book ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องรู้จักเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสม การใช้โปรแกรมนี้นี้ ผู้ใช้สามารถได้มาซึ่งงานที่ตรงกับความต้องการ และลดเวลาในการสร้างได้ส่วนหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials)

เอกสารประกอบการเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง เอกสารประกอบการเรียนอาจแบ่งเป็น 4 ประเภทคือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับการแก้ปัญหา เทคนิคต่าง ๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมทั่ว ๆ ไป ผู้เรียนและผู้สอนมีความต้องการแตกต่างกันไป ดังนั้น คู่มือสำหรับผู้เรียน และผู้สอนจึงไม่เหมือนกัน

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

ในช่วงสุดท้าย บทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมด ควรที่จะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะการประเมินในส่วนของการนำเสนอและการทำงานของบทเรียน ในส่วนของการนำเสนอ นั้น ผู้ที่ควรจะทำ的评价是 ผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อน ในการประเมินการทำงานของผู้ออกแบบควรที่จะทำการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่ใช้บทเรียนหรือสัมภาษณ์ผู้เรียน หลังการใช้บทเรียน

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 80/80 ได้ดำเนินการดังนี้ ตรวจสอบการสอบของอาจารย์แต่ละคน ดำเนินการตรวจสอบผลการสอบว่าอาจารย์แต่ละคนได้คะแนนจากการสอบหลังเรียนคนละกี่คะแนน พิจารณาผลการสอบว่าผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์เท่าใด ดำเนินการพิจารณาอาจารย์เป็นรายบุคคลที่ละวัตถุประสงค์ว่า อาจารย์คนแรกมีผลการสอบได้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1 หรือไม่ หากผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็พิจารณาวัตถุประสงค์ต่อไปจนครบทุกวัตถุประสงค์ของบทเรียน หากอาจารย์มีผลการสอบ “ผ่าน” ทุกจุดประสงค์ก็จะเริ่มนับอาจารย์คนนั้นเป็นคนที่ 1 กระทำกับอาจารย์ทุกคน ทีละคนเรื่อยไปจนครบ แล้วนำค่าไปคำนวณค่าประสิทธิภาพ 80 ตัวหลังต่อไป (เปรื่อง กุมุท, 2519, หน้า 8 อ้างถึงใน มนตรี เข้มกสิกร, 2551, หน้า 129)

คำนวณหาประสิทธิภาพตามสูตรที่ใช้คำนวณ ดังนี้

$$E_p = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

R

เมื่อ	E_p	หมายถึง	ค่าคุณภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน
	$\sum X$	หมายถึง	คะแนนรวมของผลการทดสอบที่อาจารย์แต่ละคนทำได้ถูกต้องจากการทดสอบหลังเรียน
	N	หมายถึง	จำนวนอาจารย์ทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง
	R	หมายถึง	จำนวนคะแนนเต็มของบททดสอบหลังเรียน

$$E_r = \frac{Y}{N} \times 100$$

เมื่อ E_r หมายถึง ค่าศักยภาพของสื่อที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ครบถ้วนตามจุดประสงค์

Y หมายถึง จำนวนอาจารย์ที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุกจุดประสงค์

N หมายถึง จำนวนอาจารย์ทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง

จิตวิทยาการเรียนรู้ของผู้ใหญ่

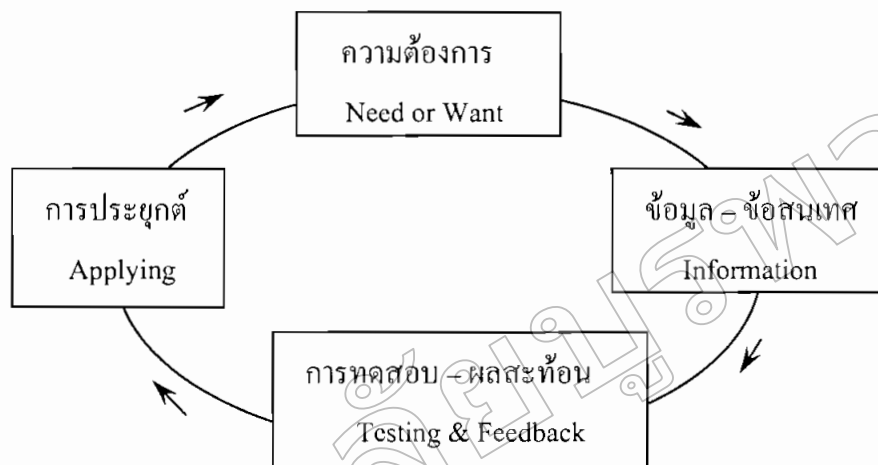
การเรียนรู้เป็นพัฒนาการหนึ่งของชีวิตที่ไม่มีวันจบสิ้น บุคคลเกิดการเรียนรู้ตลอดเวลาในเรื่องต่าง ๆ กันในสถานการณ์ต่าง ๆ กัน โดยการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน สุวัฒน์ วัฒนวงศ์ (2552, หน้า 5-13) ได้กล่าวถึงนิยามของการเรียนรู้ไว้ 3 ประการ คือ

1. การเรียนรู้เป็นการสะสมข้อเท็จจริง (Facts) และแนวคิด (Ideas) ที่ได้รับจากโรงเรียนและอาจมาเพิ่มเติมจนตลอดชีวิตของบุคคลนั้นเป็นนิยามที่ให้ความสำคัญกับการเรียนจากโรงเรียนและสนับสนุนความเชื่อที่ว่าบุคคลได้เรียนรู้อย่างเต็มที่มาจากทางโรงเรียนแล้วและอาจหาความรู้เพิ่มเติมในแต่ละปีที่ผ่านมาในชีวิต

2. การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสติปัญญา (Mental) หรือกระบวนการทางร่างกาย (Physical) ที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม นิยามนี้มีความผันแปรและพลวัต (Dynamic) ต่อการเรียนรู้ในการทำงานและสามารถดำเนินไปโดยตลอดชีวิตทั้งนี้เพราะสติปัญญาของมนุษย์เราจะไม่หยุดนิ่ง แต่จะเคลื่อนไหวและแปรเปลี่ยน (พัฒนาการ) ไปตลอดช่วงชีวิต โดยอาจขึ้นอยู่กับภารกิจที่ปฏิบัติของบุคคลนั้น

3. มีความกระตือรือร้น (Active) ในกระบวนการเรียนรู้มากกว่าการรับฟังเฉย ๆ (Passive) นั่นคือไม่เพียงการรับฟังคำสอน (บรรยาย) แต่ควรมีส่วนร่วมในกิจกรรม (Activity) ที่จัดให้กับผู้เรียนด้วยเสมอ เป็นพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงที่ถาวร (Permanent Change) และการเปลี่ยนแปลงนี้ช่วยให้เกิดสมรรถภาพในการปฏิบัติงานได้ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงทางด้านทัศนคติและความสนใจอีกด้วย นอกจากนี้ การเรียนรู้อย่างนี้ยังเป็นการได้รับข้อมูลเพิ่มขึ้นการเพิ่มพูนทักษะหรือทัศนคติจนกระทั่งเปลี่ยนแปลงลักษณะนิสัยเดิมที่ไม่ดี เช่น การเลิกสูบบุหรี่ หรือไม่มีอาการประหม่าเมื่อต้องพูดต่อ หน้าชุมชน โดยสรุปแล้วการเรียนรู้อาจปรับเปลี่ยน (Modification) ความรู้เดิม ๆ ทักษะเก่า ๆ ตลอดจนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้สอดคล้องกับสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่สามารถนำไปใช้กับกิจกรรมการฝึกอบรมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

การเรียนรู้ของบุคคล (How People Learn)



ภาพที่ 7 แสดงวงล้อแห่งการเรียนรู้ (สุวรรณ วัฒนวงศ์, 2552, หน้า 5-13)

จากภาพจะเห็นได้ว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง (Continuous Process) มีทั้งการกระทำและตอบสนองร่วมกันอธิบายได้ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ความต้องการ (Need or Wanting) ในการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญมากที่สุด ที่จะต้องทราบว่า บุคคลนั้นต้องการจะเรียนอะไร ต้องการจะประสบความสำเร็จในสิ่งใด ต้องการค้นหา คำตอบในเรื่องใด

ขั้นตอนที่ 2 การรวบรวมข้อมูลสารสนเทศ (Information Gathering) สิ่งเหล่านี้บุคคลจะเก็บรวบรวมตั้งแต่ใน โรงเรียนจากวิชาต่าง ๆ เป็นการเรียนในระบบโรงเรียน และบางส่วนได้รับจากการเรียนรู้ตามอัธยาศัย หรือ การเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการ โดยจะได้รับจากที่บ้าน หรือจากสถานที่ทำงาน เช่น จากการอ่านหนังสือพิมพ์ ดูโทรทัศน์ เล่นกีฬา ฯลฯ

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบและผลสะท้อน (Testing and Feedback) เป็นการนำข้อมูลสารสนเทศมาประมวลแล้วทดลองเรียนหรือปฏิบัติ เช่น การทดสอบการจับจี้รถยนต์การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ว่าปฏิบัติงานได้จริง เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 การประยุกต์และปฏิกิริยาตอบสนอง (Reflection and Applying) เป็นการประยุกต์ข้อเสนอที่ได้รับจากสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งอาจจะได้ประเมินคุณลักษณะจากการทดสอบหรือผลลัพธ์จากการพยายามค้นหาคำตอบ การประยุกต์ใช้ความรู้จากสิ่งที่เรียนรู้ไปสู่สถานการณ์ใหม่ ๆ ถ้าหากทักษะการเรียนรู้ได้นำไปเกี่ยวพันกับการปฏิบัติในทักษะใหม่ ๆ และสามารถถ่ายโอนทักษะนั้น ๆ ไปสู่การเรียนรู้ใหม่ ๆ อย่างไรก็ตามการประยุกต์การเรียนรู้ที่สำคัญที่สุด คือ การตอบคำถามได้ว่า

“ฉันได้เรียนรู้อะไรบ้าง?” และ “ฉันสามารถนำความรู้นี้ไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ

ได้อย่างไร?”

ขั้นตอนการเรียนรู้ทั้ง 4 ขั้นนี้อาจมีการซ้ำซ้อนกันได้แต่โดยทั่วไปแล้วจะเป็นไปอย่างมีขั้นตอนทั้งนี้ การเรียนรู้ส่วนมากมักเริ่มจากการมีความต้องการและความสนใจในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญมาก

หลักการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่ 10 ประการ

การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ให้ได้ผลดีนั้น สุวัฒน์ วัฒนวงศ์ (2552, หน้า 5-13) ได้เสนอข้อควรพิจารณาดังนี้

1. ควรพิจารณาและให้ความสำคัญกับแรงจูงใจในการเรียน (Motivation to learn) นั่นคือ บุคคลจะเรียนรู้ได้ดีถ้าหากมีความสนใจในการเรียนสิ่งนั้นๆ
2. สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ (Learning Environment) ต้องมีความสะดวกสบายเหมาะสม ตลอดจนได้รับความไว้วางใจและการให้เกียรติผู้เรียน (Trust and Respect)
3. ควรคำนึงถึงความต้องการในการเรียนของแต่ละบุคคล และรูปแบบของการเรียนรู้ (Learning Style) ที่มีความหลากหลาย
4. ต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและประสบการณ์ (Experience) อันมีคุณค่า
5. ควรได้พิจารณาถึงการดูแลและให้ความสำคัญกับเนื้อหาและกิจกรรม (Learning Content and Activities) ในการเรียนรู้
6. ให้ความสำคัญเกี่ยวกับปัญหาที่สอดคล้องกับความจริง (Realistic Problem) และนำการเรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา
7. ต้องให้การเอาใจใส่กับการมีส่วนร่วมทั้งทางด้านสติปัญญา และทางด้านร่างกาย ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
8. ควรให้มีเวลาอย่างพอเพียงในการเรียนรู้ โดยเฉพาะการเรียนรู้ข้อมูลใหม่ ๆ การฝึกทักษะใหม่ ๆ และการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ
9. ให้โอกาสในการฝึกภาคปฏิบัติจนเกิดผลดี หรือ การนำความรู้ไปประยุกต์ได้
10. ให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพหรือสมรรถภาพในการเรียนรู้ จนกระทั่งเขาได้มองเห็นถึงความก้าวหน้าที่สามารถบรรลุเป้าหมายได้

รูปแบบแรงจูงใจของ เคลเลอร์ (Keller's ARCS Model) มีองค์ประกอบ 4 ประการ คือ

1. ความตั้งใจ (Attention) ความตั้งใจและความสนใจของผู้เรียน การเอาใจใส่เอาใจจริง เอาใจ เป็นปัจจัยกระตุ้นการฝึกอบรมแรกสุด
2. ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง (Relevance) ผู้เรียนจะต้องมองเห็นความสัมพันธ์และสิ่งที่เกี่ยวข้องกับงาน (ภารกิจ - หน้าที่) ที่เขารับผิดชอบอยู่ตลอดจนความสำคัญของการฝึกอบรม

3. ความเชื่อมั่น (Confidence) แรงจูงใจในการเรียนรู้จะเพิ่มขึ้น เนื่องจากความเชื่อมั่นของผู้เรียนซึ่งจะช่วยให้เขาบรรลุเป้าหมายและประสบความสำเร็จในกิจกรรมการเรียนรู้

4. ความพึงพอใจ (Satisfaction) ผู้เรียนที่ได้รับรางวัลจากภายนอก เช่น ประกาศนียบัตร วุฒิบัตร จะมีความพึงพอใจในการเรียนการฝึกอบรมนั้น ๆ แม้ว่าความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากภายใน (Internal Satisfaction) จะมีความสำคัญมากกว่า เพราะสามารถจูงบุคคลไปสู่การเรียนรู้เพิ่มขึ้น ในกิจกรรมอื่น ๆ ต่อไปในอนาคต

ตัวอย่างการนำแรงจูงใจของ เคลเลอร์ มาประยุกต์ใช้

ด้านความตั้งใจ (Attention)

1. เริ่มต้นคำถามต่าง ๆ ที่หลากหลาย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความตั้งใจตลอด
2. ดึงความตั้งใจผู้เข้ารับการอบรมด้วยกิจกรรมแนะนำตนเองเพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วม
3. จัดกิจกรรมและเทคนิคการฝึกอบรมให้หลากหลาย
4. ดึงความตั้งใจผู้เรียน โดยการใช้สื่อทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ

ด้านความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง (Relevance)

1. ดึงคำตอบ-ข้อมูลจากผู้เข้ารับการอบรมเพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนส่วนมากเห็นว่าเกี่ยวข้องกับพวกเขา
2. แสดงความสัมพันธ์ในเนื้อหาของหลักสูตรการฝึกอบรม ว่าตรงกับความต้องการและเป้าหมายในอนาคต
3. อ้างถึงประสบการณ์และความรู้เก่า ๆ ของผู้เข้าอบรมด้วยการนำมาใช้ในการฝึกอบรม
4. ใช้กิจกรรมจริง ๆ และสถานการณ์จำลองเช่น กรณีศึกษาบทบาทสมมติการทำงานเป็นทีม
5. สาธิตให้เห็นว่า ข้อมูลทักษะต่างๆ ในการฝึกอบรมนั้นสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน

ด้านความเชื่อมั่น (Confidence)

1. แสดงความมั่นใจว่าผู้เข้ารับการอบรมจะบรรลุวัตถุประสงค์และกิจกรรมในการฝึกอบรมได้
2. ให้โอกาสผู้เข้าอบรมประสบความสำเร็จตั้งแต่เริ่มต้นกิจกรรมเสมอ
3. แสดงให้เห็นว่า ผู้เข้าอบรมจะต้องสามารถเรียนรู้ได้อย่างแน่นอน

ด้านความพึงพอใจ (Satisfaction)

1. ให้โอกาสแก่ผู้เรียนทุก ๆ คนสามารถแสดงทักษะและผลงานของตนเอง
2. ให้การสนับสนุนและส่งเสริมด้วยการชมเชย
3. ใช้รางวัลจากภายนอก (External Rewards) ด้วยการชมเชยหรือการมอบประกาศนียบัตร
4. ให้การชมเชยและเสริมแรงผู้เข้าอบรม เมื่อเขาสามารถประสบความสำเร็จ

ในโครงการฝึกอบรมที่ได้จัดขึ้น

สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่เหมาะสม (Comfortable Learning Environment)

สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่เหมาะสมมีความสำคัญต่อการฝึกอบรมผู้ใหญ่ เนื่องจากประสบการณ์เก่า ๆ ที่ได้รับเมื่อสมัยเป็นนักเรียนยังคงปรากฏให้เห็นในจิตใจก่อนเข้ารับการอบรม ทำให้เกิดความกลัว (Fear) และความวิตกกังวล (Anxiety) ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้และการพัฒนาทางด้านสติปัญญาและสมองอีกด้วย นอกจากนี้ ยังอาจนำมาซึ่งปัญหาอื่น ๆ ในการจัดกิจกรรม เช่น กลัวสมาชิกในกลุ่มอาจจะหัวเราะขำหรือล้อเลียนต่าง ๆ ทำให้ไม่มั่นใจ กลัวความล้มเหลวหรือคิดว่า อาจไม่สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ดีพอเป็นต้น

ดังนั้น การสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองการทำความสัมพันธ์ระหว่างวิทยากรและผู้เข้าอบรม ในวันแรกจะช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ (Learning Climate) จากการศึกษาของนักจิตวิทยาพบว่า ในการสื่อสาร (Communication) นั้น มีคุณลักษณะ 2 ประการ คือ ด้านเนื้อหาของการสื่อสาร และความสัมพันธ์ระหว่างผู้สื่อสารด้วยกัน ในการติดต่อสื่อสารกันของบุคคลจะมีภาวะเกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน ใน 2 ระดับ คือ ระดับทางด้านความคิด (Intellectual Level) และระดับความรู้สึก – อารมณ์ (Emotional Level) นักจิตวิทยามีความเห็นว่ารระดับความรู้สึกจะมีความสำคัญมากกว่า ทั้งนี้ เพราะเมื่อคนเราได้พบกันครั้งแรกความสัมพันธ์ (Relationship) จะเป็นตัวตัดสินสิ่งที่เป็นเนื้อหาสาระ (Content) ดังนั้น การจัดกิจกรรมจึงควรคำนึงถึง 2 ระดับ คือ

1. ระดับของภารกิจ (Task Level) จะเกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนข้อมูล – ข้อเสนอแนะ หรือทักษะและความสำเร็จในเป้าหมาย
 2. กระบวนการหรือระดับความสัมพันธ์ (Relationship Level) มีความหมายว่า คนเราเข้าถึงกันได้สะดวกยิ่งขึ้น มีการให้ความสนใจระดับบุคคล ซึ่งจะทำให้เกิดข้อขัดแย้งภายในกลุ่ม
- ความต้องการในการเรียนรู้และวิธีการเรียน (Learning Need and Styles)**

ความต้องการในการเรียนรู้และวิธีการเรียน ผู้เรียนแต่ละคนย่อมมีความต้องการเป็นของตนเองรวมทั้งจะมีรูปแบบในการเรียนรู้เฉพาะแบบของตนเองเช่นกัน และมีความสามารถของสมองซีกซ้ายและขวาในการเรียนรู้แตกต่างกัน ความเข้าใจในเรื่องความต้องการและวิธีการเรียนรู้อย่างช่วยให้การจัดการฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ คู่มือการอบรม การออกแบบสอบถามเพื่อวัดความต้องการแล้วนำมาปรับเป็นแผนปฏิบัติการ เพื่อให้โครงการฝึกอบรมมีความสัมพันธ์กับ การนำไปใช้ในการทำงานจริง

ความรู้เดิมและประสบการณ์เดิม (Previous Knowledge and Experience)

ความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมมีความสำคัญมากในการจัดการอบรมผู้ใหญ่เนื่องจากผู้ใหญ่มีประสบการณ์มากมายที่ผ่านมาในชีวิต และสามารถนำสู่สถานการณ์ในการเรียนรู้ได้เกือบแทบ

ทุกประเภทของการเรียนและการฝึกอบรม ทั้งนี้ถือได้ว่าแต่ละคนเป็นแหล่งความรู้ที่มีคุณค่ายิ่ง (Rich Resource)

ผู้ใหญ่มีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้ที่มีคุณค่าในการนำไปโยงความสัมพันธ์กับ ข้อมูลและความรู้ใหม่ ๆ การเรียนรู้จะมีความหมายมากขึ้นถ้าหากผู้ใหญ่มองเห็นว่ามีความสัมพันธ์ กับประสบการณ์เดิม

ผู้ใหญ่จะมีความรู้ที่ฝังแน่นจนเกิดเป็นนิสัยและรูปแบบความคิดดังนั้นจึงมีแนวโน้มที่จะ เปิดใจและความคิดได้น้อยกว่าคนที่เป็เด็กหรือคนวัยหนุ่มสาว ผู้ใหญ่ที่เข้ามาสู่บรรยากาศ การฝึกอบรม มิได้เข้ามาอย่างว่างเปล่า ดังนั้นการยอมรับนับถือในความรู้เดิมและประสบการณ์ เดิมของเขาจึง มีความสำคัญการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรจัดให้เกิดความสัมพันธ์กับข้อมูลที่เขาได้เก็บไว้ใน ระบบความจำ (Memory) สร้างเสริมจากสิ่งที่เรียนรู้แล้ว ดำเนินการจากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่สิ่งที่ยังไม่รู้ และเพิ่มพูนโอกาสในการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Content and Activities)

ผู้เรียนวัยผู้ใหญ่สามารถที่จะวินิจฉัยความต้องการของตนเองได้ เราอาจใช้แบบสอบถาม หรือทดสอบก่อนเรียน ก่อนเริ่มการฝึกอบรม เพื่อให้ผู้เข้าอบรมได้ประเมินความรู้ทักษะ หรือทัศนคติ ในด้านต่าง ๆ เช่น ทักษะในการสื่อสาร การรับรู้ต่อวัฒนธรรม รูปแบบการ บริหารงาน เป็นต้น ทำให้ผู้เข้าอบรมสามารถระบุสถานการณ์ได้ว่าเขาต้องการจะปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง

การแก้ปัญหาและการนำไปใช้ (Realistic Problems and Applying)

การจัดการเรียนรู้ให้กับผู้ใหญ่ไม่จำเป็นจะต้องเน้นเฉพาะด้านเนื้อหาวิชาหรือข้อมูล ทั้งนี้ เนื่องจากผู้ใหญ่ต้องการเรียนรู้จากสภาพปัญหาเป็นสำคัญ (Problem - Centred) เขาต้องการทราบว่า เมื่อเกิดปัญหาในลักษณะเช่นนี้ควร ได้รับการแก้ไขอย่างไร ผู้เข้าอบรมส่วนมากที่เป็นผู้ใหญ่จะต้องการ ทราบคำตอบทันที (Immediate Solution) ในการอบรมจึงควรประยุกต์ความรู้และทักษะให้เป็นประโยชน์ ต่อชีวิตประจำวัน (Day - to - Day Lives) โดยที่สามารถพิจารณาได้ในหลาย ๆ ประเด็น เช่น ให้เขา วางแผนด้วยตัวเอง มีการอภิปรายใช้วิธีสาธิต และการนำเสนอสิ่งที่ตนได้เรียนรู้จากการอบรม ซึ่ง สิ่งเหล่านี้จะสามารถนำไปประยุกต์กับงานประจำที่รับผิดชอบอยู่ได้และจะเป็นประโยชน์โดยตรง กับองค์กรและหน่วยงาน ถ้าหากผู้อบรมสามารถนำผลการฝึกอบรมไปใช้งานได้ในทันที

การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสภาพจิตใจและร่างกาย (Mental and Physical)

การมีส่วนร่วมในกิจกรรมเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้เข้าอบรมได้พัฒนาการเรียนรู้มากขึ้น สามารถจัดกิจกรรมด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น การมีส่วนร่วมด้วยวาจา วิธีเขียน กิจกรรมกลุ่ม และกิจกรรม ทางร่างกาย การมีส่วนร่วมนี้จะช่วยให้เกิดการกระตุ้นเตือนผู้เรียนให้เรียนรู้ร่วมกันและมีการเรียนรู้ อย่างเป็นขั้นตอน ผู้เรียนในฐานะผู้เข้าอบรมจะเกิดการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตลอดเวลา

เป็นการเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุด เนื่องจากเกิดการเรียนรู้จริง

ให้เวลาเพียงพอในการเรียนรู้ (Sufficient Time for Learning)

ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้จะเพิ่มพูนขึ้นถ้าหากสมองได้รับการหยุดพักในระหว่างการเรียนและการฝึกอบรม เพื่อให้ข้อมูลและความรู้ใหม่ได้ส่งผ่านเซลล์สมองไปเก็บไว้ในหน่วยความจำ และเวลาที่ผ่านไปนานมากเท่าไรก็จะยิ่งทำให้ความรู้ลบเลือนไปได้มากขึ้น แต่ถ้าหากมีการหยุดพักในระหว่างการเรียนรู้ หรือการหยุดพักในระยะสั้นๆ ภายหลังจากฝึกภาคปฏิบัติ หรือการรับฟังการบรรยาย ก็จะช่วยให้สมองซึมซับสิ่งที่เรียนไปแล้วดียิ่งขึ้นความเข้าใจในสิ่งที่เรียนแล้วจะมีผลดียิ่งขึ้น ถ้าเนื้อหาวิชาเหล่านั้นนำเสนอในลักษณะภาพรวม มีความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ผู้เรียนเคยเรียนรู้มาก่อน การนำเสนอภาพรวมของการอบรม ชี้แจงให้เห็นถึงความเกี่ยวเนื่องกันของแต่ละกิจกรรมและเนื้อหาทั้งหมดย่อมจะมีส่วนช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพด้านความคงทนในการเรียนรู้ (Effective Retention)

การฝึกปฏิบัติหรือการนำเอาผลการเรียนไปใช้ (Practice or Apply Learning)

การฝึกภาคปฏิบัติมีความสำคัญมากมิใช่เฉพาะในทักษะทางด้านอาชีพ (Vocational Skills) ในด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลหรือทักษะของการมีมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal Skills) ก็ควรต้องฝึกความชำนาญ เพราะว่าการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหมายถึงการเรียนรู้ทางสติปัญญา และสมองด้วยเช่นกัน การจัดการฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพควรเป็นการจัดที่ผู้เข้าอบรมเกิดการบูรณาการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง ทักษะที่ควรนำไปสู่การพัฒนาควรใช้หลักการเรียนรู้อย่างแจ่มแจ้ง (Over Learning) โดยอาศัยหลักการซ้ำๆ (Repetition) การเรียนรู้แบบ นี้จะช่วยให้เกิดการดกผลึกของข้อสนเทศ ทักษะต่าง ๆ ถูกนำมาใช้ได้ทันทีที่ต้องการหลัก 2 ประการที่นำมาใช้ในการฝึกซ้ำ ๆ โดยไม่ก่อให้เกิดความเบื่อหน่าย คือ

1. การฝึกซ้ำ ๆ แต่แตกต่างกันในเรื่องของสถานการณ์ หรือเทคนิควิธีการ
2. การฝึกซ้ำ ๆ ด้วยการทบทวน คือ การทบทวนทุกครั้งหลังจบบทเรียน เพราะการทบทวนจะนำไปสู่ความจำระยะยาว

ระดับความรู้ของบุคคล (Measures of Competence or Performance)

การเรียนรู้ของบุคคลเป็นสิ่งที่มีความซับซ้อนมากในการให้คำอธิบายไม่ว่าจะโดยการสังเกตหรือการวัดจากพฤติกรรมสุดท้าย ดังนั้นในการประเมินสมรรถภาพหรือผลงานจึงต้องมีการตั้งเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ไว้อย่างชัดเจน การพิจารณามาตรฐานต่าง ๆ ควรคำนึงเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

1. เกี่ยวพันกับการประเมินผลในการปฏิบัติงานตามที่กำหนดไว้
2. ควรอยู่บนมาตรฐานที่เด่นชัด (Explicit Standards) และการปฏิบัติงานที่นิยามโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3. โครงการฝึกอบรมควรกำหนดให้มีความชัดเจนซึ่งสามารถนำไปสู่บุคลากรที่ได้เรียนรู้ว่า เป็นการได้รับประสบการณ์จากงานนั้น ๆ รวมทั้งต้องประเมินผลให้การรับรองผลงานนั้นได้

4. การรวบรวมประจักษ์พยานจากการประเมินผล (Assessment Evidence) ด้วยวิธีสังเกต จากสถานที่ทำงาน ผสมผสานกับผลการปฏิบัติงานโดยวิธีการอื่น ๆ เช่น การตั้งคำถามหรือการทดสอบ

ทฤษฎีการเรียนรู้

ทฤษฎีที่นำมาประยุกต์ใช้

ทฤษฎีพื้นฐานในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้อาศัยแนวคิดจากทฤษฎี S-R Bond Theory ของธอร์น ไคก์ เป็นทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง นั่นคือ อาศัยหลักการทางจิตวิทยา ดังนี้ (บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2530, หน้า 41)

1. กฎแห่งผล (Law of Effect) เป็นกฎที่กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง สองสิ่งนี้จะเชื่อมโยงกันได้ ถ้าสามารถสร้างสภาพอันพึงพอใจให้แก่ผู้เรียน ได้แก่ การให้คำตอบที่ถูกต้องทันที บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอสิ่งเร้าได้หลายรูปแบบ เช่น อาจเสนอเป็นข้อความ โดยเสนอทีละข้อความ ซึ่งอาจมาจากทิศทางต่างกัน ในจอเดียวกัน กราฟิก การ์ตูน รูปภาพ เสียง หรือผสมผสานกัน ภาพเคลื่อนไหวกะพริบ สิ่งเหล่านี้เป็นความสามารถที่นอกเหนือจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่เป็นเพียงตัวหนังสือเท่านั้น เมื่อมีสิ่งเร้าเสนอให้กับผู้เรียน ผู้เรียนย่อมเกิดความพึงพอใจที่ศึกษาด้วยความเต็มใจ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีการเสนอบทเรียนโดยเริ่มต้นเสนอเนื้อหารายละเอียด ตัวอย่าง แบบฝึกหัด เมื่อผู้เรียนตอบคำถามจะมีการเฉลยคำตอบพร้อมคำชมเชยเมื่อผู้เรียนตอบถูก และมีคำให้กำลังใจเมื่อผู้เรียนตอบผิด จะเห็นว่าการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการสอนอาศัยหลักการของ กฎแห่งผลอย่างแท้จริง

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จะมีการเชื่อมโยงกันระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ผู้เรียนจะมีการฝึกหัดบทเรียนอย่างต่อเนื่อง หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหารายละเอียดแล้ว สิ่งจำเป็นคือ การได้ฝึกทักษะหรือปฏิบัติซ้ำ ๆ เพื่อให้เกิดการนำความรู้ที่ได้เรียนแล้วไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว จุดเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกลักษณะหนึ่งคือสามารถใช้เป็นสื่อในเนื้อหาวิชาที่ต้องการฝึกกระทำกิจกรรมซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ ครั้ง เนื่องจากเราสามารถสร้างโปรแกรมฝึกทักษะ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้เฉพาะ จุดประสงค์โปรแกรมฝึกทักษะนี้จะประกอบไปด้วยการทบทวนความรู้ บอกจุดประสงค์และเกณฑ์การประเมินผล สามารถบอกผลการสอบทันทีที่ผู้เรียนทำเสร็จ คอมพิวเตอร์จึงเหมาะสำหรับสอนฝึกทักษะ

3. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) เมื่อร่างกายพร้อมที่จะกระทำหรือแสดงพฤติกรรม

ใด ๆ ออกมาถ้ามีโอกาสได้กระทำย่อมมีความพึงพอใจ แต่ถ้าไม่มีโอกาสได้กระทำย่อมเกิดความไม่พอใจ หรือถ้าร่างกายไม่พร้อมที่จะกระทำแล้วมีผู้หนึ่งผู้ใดบังคับให้กระทำย่อมเกิดความไม่พอใจได้เช่นกัน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถเตรียมความพร้อมได้เนื่องจากมีสิ่งเร้าดังกล่าวแล้ว ในกฎแห่งผลในกรณีที่ผู้เรียนไม่พร้อมในด้านความรู้พื้นฐาน เราสามารถสร้าง โปรแกรมให้ ช่อมเสริมเฉพาะเรื่องนั้น ๆ หรือเป็นรายบุคคลจะเห็นได้ว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยเสริมให้เกิดความพร้อมให้แก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ทฤษฎีของสกินเนอร์

ทฤษฎีการเรียนรู้จาก “เงื่อนไข” การกระทำ ของสกินเนอร์ (B.F. Skinner, 1904-1990 อ้างถึงใน ปรีชา วิหกโค, 2537, หน้า 111) อธิบายว่า การเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างการกระทำกับ ผลของการกระทำ หากต้องการให้ผู้เรียนกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งเพิ่มขึ้น ผู้สอนมีหน้าที่ในการเสริมแรง หลังจากผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้น ๆ อาทิ หากแสดงพฤติกรรมหนึ่งแล้วได้รับการเสริมแรงในอนาคต ผู้เรียนจะแสดงพฤติกรรมนั้นบ่อย ครั้งขึ้นถ้าแสดงพฤติกรรมหนึ่งแล้วได้รับการลงโทษพฤติกรรมนั้น จะเกิดขึ้นน้อยลง ทฤษฎีของ สกินเนอร์ส่วนใหญ่จะใช้หลักการของธอร์นไคลน์นั่นเอง ส่วนสำคัญที่จะนำมาใช้เป็นหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ หลักการเสริมแรงผู้เรียนจะเกิดกำลังใจ ต้องการเรียนต่อเมื่อได้รับการเสริมแรงในขั้นตอนที่เหมาะสม การเสริมแรงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นใช้การเฉลยคำตอบให้ทราบทันทีและพยายามหาวิธีการเพื่อไม่ให้เกิดการตอบสนองที่ผิดพลาดโดยที่จัดเสนอความรู้ให้ต่อเนื่องที่ละขั้นอย่างละเอียด

สรุปทฤษฎีนี้เหมาะกับการนำมาประยุกต์เข้ากับบทเรียนที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นเรื่องของการเสริมแรง (Reinforcement) ด้วยการทำแบบฝึกหัดแล้วทราบผลคำตอบทันที เพื่อให้เกิดแรงจูงใจที่จะเรียนรู้ต่อไป

ทฤษฎีของดีวาร์

การเรียนรู้การจำ และการระลึกได้ ดีวาร์ (Dwyer, 1978 อ้างถึงใน สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2544, หน้า 60) เป็นผู้หนึ่งที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้การจำ และการระลึกได้ (Recall) ดีวาร์เสนอ ผลการศึกษาของเขาไว้ ดังนี้

1. ด้านการเรียนรู้ คนเราเรียนรู้โดยการชิมรส ร้อยละ 1 โดยการสัมผัส ร้อยละ 10 โดยการดมกลิ่น ร้อยละ 30 โดยการได้ยิน ร้อยละ 11 และโดยการมองเห็น ร้อยละ 83
2. ด้านการจำ คนเราจำได้จากสิ่งที่อ่าน ร้อยละ 10 จากสิ่งที่ได้ยิน ร้อยละ 20 จากสิ่งที่ได้เห็น ร้อยละ 30 จากสิ่งที่ได้เห็นและได้ยิน ร้อยละ 50 จากสิ่งที่ได้พูด ร้อยละ 70 และจากสิ่งที่ได้พูดและได้ทำ ร้อยละ 90
3. ด้านการระลึกได้ การสอนโดยวิธี “บอกให้ทำ” ระลึกได้หลังจากสอนแล้ว 3 ชั่วโมง

ร้อยละ 70 และระลึกได้หลังจากสอนแล้ว 3 วัน ร้อยละ 10 การสอนโดยวิธี “แสดงให้ดู” ระลึกได้หลังจากสอนแล้ว 3 ชั่วโมง ร้อยละ 72 และระลึกได้หลังจากสอนแล้ว 3 วัน ร้อยละ 20 การสอนโดย “บอกวิธีการและแสดงให้ดู” ระลึกได้หลังจากสอนแล้ว 3 ชั่วโมง ร้อยละ 85 และระลึกได้หลังจากสอนแล้ว 3 วัน ร้อยละ 65 (ชนศักดิ์ อัสวจุฬามณี, 2553)

ดิวยารัย ได้ศึกษาการรับรู้ภาพและคำของกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก และมีข้อสรุปเกี่ยวกับการรับรู้จากภาพต่าง ๆ ซึ่งมีความเหมือนจริงต่างกันทั้งภาพสีและขาว-ดำ พบว่า ภาพสีเหมือนจริงให้การรับรู้ได้ดีมากที่สุด ในขณะที่ภาพขาว-ดำเหมือนจริง ให้ประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มขาว-ดำด้วยกัน ส่วนในกลุ่มภาพสี ภาพสีเหมือนจริงก็ยังคงให้ประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้มากที่สุดเช่นกัน ดังนั้น การเลือกภาพประกอบการสอน จึงมีความสำคัญต่อผู้เรียนอย่างยิ่ง นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น มีความจำระยะยาวดีขึ้น (เยาวลักษณ์ เจริญบรรจง, 2544, หน้า 59-60)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สวีนีย์ พรหมบุตร (2552, หน้า 74) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการสร้างเว็บเพจขั้นพื้นฐานด้วยภาษา HTML สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนในรายวิชาที่ยากมีผลการเรียนเพิ่มขึ้น และมีความพึงพอใจต่อบทเรียนในระดับมาก จากการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ (80/80)

กรเกตุ พุ่งวิทยา (2552, บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้อินเทอร์เน็ต กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านด้นผึ่ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 2 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.86/84.53

จำลอง แรมจันทร์ (2551, บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสันทรายหลวง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 2 การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและหาประสิทธิภาพของบทเรียน เรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ต ผลการศึกษา พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพที่วิเคราะห์ได้เท่ากับ 83.70/83.77 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80

มลิวลีย์ บุญดา (2551, บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ท้องโลก อินเทอร์เน็ตวิชาคอมพิวเตอร์ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดโบสถ์ศึกษา อำเภอดุสิต จังหวัดพิษณุโลก พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ท้องโลกอินเทอร์เน็ต

มีประสิทธิภาพ 86.38/88.08 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับ “ดี” ทั้งในระดับรายข้อและภาพรวม

กัณฑ์ณัฐ น้อยสูง (2550, บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการยืมภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 82.03/81.92 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับมากที่สุด (4.76/5.00)

สาธิต วิศรี (2549, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง อินเทอร์เน็ต รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ง 31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง อินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพ 86.43/86.23 สรุปว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง อินเทอร์เน็ต รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ง 31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเหมาะสม โดยนักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

มงคล รัตนวิจิตตากร (2549, หน้า 70) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม เรื่อง ระบบมาตรฐานการจัดสิ่งแวดล้อมสากล ISO 14001 สำหรับพนักงานบริษัท ยูเนี่ยนเทคโนโลยี จำกัด จำนวน 30 คน การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งนี้ในรูปแบบนำเสนอเนื้อหา ในลักษณะมัลติมีเดีย ใช้เกมเป็นกิจกรรมในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ด้วยตัวเอง มีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.28/85.83 และผลการศึกษาคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมก็มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับผู้เรียน

สุธีรจ อุปลัมภ์ (2544, หน้า 48) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พาราโบลา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 87.20/89.50 นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา สูงกว่าก่อนเรียนโดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา สูงกว่านักเรียนด้วยการสอนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศักดิ์ระ เลิศยะโส (2543, หน้า 74) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 พบว่า

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.89/100.00 และผลจากการประเมินบทเรียนจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนก็พบว่า โปรแกรมมีความเหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ในระดับมากที่สุด

อาโปสโตลอส (Apostolos, 2009, pp. 61-77) ได้ศึกษา ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ต้นไม้สุขภาพ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 248 คน ผลของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่าเครื่องมือการศึกษาใหม่นี้เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการแนะนำเกี่ยวกับสุขภาพ

รีอิด (Reid, 2005, p. 83) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เอชไอวี/เอดส์ (HIV/ AIDS) สำหรับบุคลากรทางการแพทย์ จำนวน 221 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพมาก ซึ่งได้เพิ่มความรู้เกี่ยวกับ เอชไอวี/เอดส์ (HIV/AIDS) ให้แก่บุคลากรทางการแพทย์ การศึกษานี้ยังแสดงให้เห็นถึงการเพิ่มประสิทธิภาพการรับรู้ตนเองในการดูแลผู้ป่วย เอชไอวี/เอดส์ (HIV/ AIDS)

ราเบีย (Rabia, 2004, p. 75) ได้ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเมืองอิสลามาบัด ประเทศปากีสถาน ราเบีย ตาบาร์สซัม ได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 20 คน โดยที่กลุ่มทดลองเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จุดประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นการสอนเสริม 2) เพื่อค้นหา ความแตกต่างทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และ 3) เพื่อศึกษาความแตกต่างทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างเพศหญิงและชายการวิจัยได้ดำเนินในระยะ 6 อาทิตย์ ผลการศึกษาค้นพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดันน์ (Dunn, 2002, p. 3002-A) ได้ศึกษาผลการสอนแบบดั้งเดิมกับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการสอนอ่านที่มีต่อนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 141 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มควบคุมได้แก่ นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบดั้งเดิมและกลุ่มทดลองได้แก่ นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับการอ่านโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คริสมันน์ และบัดเจทท์ (Christmann, & Badgett, 1999) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบดั้งเดิม พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าได้ 60.4% ของผู้ที่ได้รับการสอนแบบดั้งเดิม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแยกเป็นสี่สาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์ทั่วไป, ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา

เท่ากับ .707, .280, .085, และ .042 ตามลำดับ ความแตกต่างในการศึกษายังพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงสุดของนักเรียนวิทยาศาสตร์ในเขตเมือง พื้นที่ชานเมือง และยังสามารถกำจัดจุดอ่อนของนักเรียนในชนบทได้อีก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาชีววิทยามีประสิทธิภาพ ผลการเรียนรู้ของเด็กชายและเด็กหญิงจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากัน แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนของเด็กหญิงมากกว่าเด็กชาย และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่สอนปกติ

แนปโฮลส์ และแมคเคนส์ (Napholz & McCanse, 1994, หน้า 149-153) ได้ศึกษาผลการเรียนของนักศึกษาพยาบาลที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่านักศึกษาพยาบาลที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

โคท (Coates, 1987, p. 6089-A) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อคนที่พูดภาษาต่างประเทศในการเรียน English Complement Structures พบว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีอิทธิพลในทางบวกต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบได้ดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีสอนโดยปกติ

ยฺช (Yueh, 1982, p. 3486-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับครูและการวัดทัศนคติของผู้เรียน ด้วยสื่อคอมพิวเตอร์กับการเรียนด้วยตนเอง ยฺช ได้แบ่งนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มทดลองกลุ่มแรกสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยหลักการระเบียบวิธีขั้นตอน กลุ่มที่ 2 สอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยหลักการตอบสนองทันทีทันใด ส่วนกลุ่มควบคุมให้มีการเรียนด้วยตัวเอง ผลการทดลองปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ การวัดทัศนคติของผู้เรียนปรากฏว่า ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สอนตามหลักการระเบียบ ขั้นตอน มีทัศนคติดีกว่ากลุ่มที่ใช้หลักการตอบสนองทันทีทันใด สำหรับทัศนคติและปฏิกิริยาที่มีต่อการสอนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

โมดิเซต (Modisette, 1980, p. 577-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จุดประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบการสอนที่จะช่วยให้การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น 2 รูปแบบคือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการใช้หนังสือ แบบฝึกหัด ทำการทดลองกับกลุ่มนักเรียนที่เรียนอ่อนจำนวน 72 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัด กลุ่มที่ 2 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม และกลุ่มที่ 3 เรียนแบบธรรมดา ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบธรรมดา

จากผลงานการวิจัยสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพมากโดยการพัฒนาความรู้ของอาจารย์ นักศึกษา และบุคคลทั่วไป ดังนั้น เพื่อเป็นการพัฒนาความรู้เรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ตให้แก่อาจารย์ นักศึกษาในโรงเรียนสร้างครูสาละวัน และบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจเรียนรู้ เรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อศึกษาค้นคว้าข้อมูลข่าวสารต่างๆ จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ตชุดนี้จะตอบสนองให้เกิดการเรียนรู้เรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ตของผู้ที่สนใจทั้งในโรงเรียนสร้างครูสาละวัน และองค์การอื่น ๆ ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวได้เป็นอย่างดี