

## บทที่ ๖

### นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการสอน

#### ความหมาย

**นวัตกรรม** (Innovation) หมายถึง ความคิด วิธีการ การปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อน หรือเป็นการพัฒนาดัดแปลงมาจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัย และใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น

คำว่า “นวัตกรรม” เป็นศัพท์บัญญัติของคณะกรรมการพิจารณาศัพท์วิชาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มาจากภาษาอังกฤษว่า Innovation มาจากคำกริยาว่า Innovate แปลว่า ทำใหม่ เปลี่ยนแปลงให้เกิดสิ่งใหม่ ในภาษาไทยเดิมใช้คำว่า “นวกรรม” ต่อมาพบว่าการใช้คำนี้มีความหมายคลาดเคลื่อนไปบ้าง จึงเปลี่ยนมาใช้คำว่า นวัตกรรม และถ้าในวงการหรือกิจการใด ๆ ก็ตาม เมื่อมีการนำเอาความเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ เข้ามาใช้เพื่อปรับปรุงงานให้ดีขึ้นกว่าเดิม ก็เรียกได้ว่าเป็นนวัตกรรมของวงการนั้น ๆ และเมื่อนำมาใช้ในการศึกษา ก็เรียกว่า “นวัตกรรมการศึกษา”

**นวัตกรรมทางการศึกษา** (Educational innovation) หมายถึง การนำเอาสิ่งใหม่ ๆ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของความคิด วิธีการ หรือการกระทำ รวมทั้งสิ่งประดิษฐ์เข้ามาใช้ในระบบการศึกษา เพื่อมุ่งหวังที่จะเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่เดิมให้ระบบการจัดการศึกษามีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วเกิดแรงจูงใจในการเรียน และช่วยให้ประหยัดเวลาในการเรียน เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer aids instruction) การใช้วีดิทัศน์เชิงโต้ตอบ (Interactive video) สื่อหลายมิติ (Hypermedia) และอินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นต้น

เมื่อมีการนำสื่อต่าง ๆ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนมากขึ้น จึงมีการบัญญัติคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องขึ้นอีก คือ **เทคโนโลยีทางการสอน** (Instructional technology) ซึ่งหมายถึง การนำวิธีการ หรือนวัตกรรม หรือเครื่องมือใหม่ ๆ ร่วมกับเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้การจัดการศึกษามีประสิทธิภาพสูงขึ้น

#### ลักษณะของนวัตกรรม

นวัตกรรมแบ่งเป็น ๓ ระยะ คือ

ระยะที่ ๑ มีการประดิษฐ์คิดค้น (Innovation) หรือเป็นการปรับปรุงของเก่าให้เหมาะสมกับกาลสมัยมากขึ้น

TL 412 (TL 312)

ระยะที่ ๒ พัฒนาการ (Development) มีการทดลองในแหล่งทดลองจัดทำอยู่ในลักษณะของโครงการทดลองปฏิบัติก่อน (Pilot project)

ระยะที่ ๓ การนำเอาไปปฏิบัติในสถานการณ์ทั่วไป ซึ่งจัดว่าเป็นนวัตกรรม  
ขั้นสมบูรณ์

หลักเกณฑ์การพิจารณาว่าสิ่งใดเป็นนวัตกรรม

๑. เป็นสิ่งใหม่ทั้งหมดหรือบางส่วน
๒. มีการนำวิธีการจัดระบบ (System approach) มาใช้พิจารณาองค์ประกอบ  
ทั้งส่วน ข้อมูลที่ใช้เข้าไปในกระบวนการและผลลัพธ์ให้เหมาะสมก่อนที่จะทำการเปลี่ยนแปลง
๓. มีการพิสูจน์ด้วยการวิจัยหรืออยู่ระหว่างการวิจัยว่าจะช่วยให้ดำเนินงานบางอย่าง  
มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

๔. ยังไม่เป็นส่วนหนึ่งในระบบงานปัจจุบัน

นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการสอน มีคุณค่าและประโยชน์ดังต่อไปนี้

๑. เป็นศูนย์รวมความสนใจของผู้เรียน และทำให้บทเรียนเป็นที่น่าสนใจ
๒. ช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกันอย่างกว้างขวาง
๓. อธิบายสิ่งที่เข้าใจยากให้ง่ายขึ้น เช่น การอธิบายความหมายของสัญลักษณ์  
ต่าง ๆ ทำให้สิ่งที่เร็วช้าลง หรือสิ่งที่ช้าเร็วขึ้น เช่น การแสดงเส้นทางการเดินทาง, แสดงการกระทำ  
ยุทธหัตถี, ลักษณะของช้างเอราวัณ, ลักษณะความเป็นอยู่ในสมัยโบราณ ฯลฯ
๔. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้มากขึ้นในเวลาอันสั้น

หลักสำคัญในการเลือกนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการสอน ควรคำนึงถึงรายละเอียด  
ต่าง ๆ ดังนี้

๑. ตรงจุดประสงค์ของการสอน
๒. เหมาะสมกับเนื้อหา ระดับชั้นและวัยของผู้เรียน
๓. ใช้ได้ผลคุ้มค่ากับเวลาและแรงงาน
๔. มีความชัดเจนและดึงดูดความสนใจให้ผู้เรียนตั้งใจเรียน
๕. ประหยัดเวลาในการอธิบายเนื้อหา

## ประเภทของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการสอน

นวัตกรรมและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ แบ่งออกเป็นหลายประเภท  
ดังนี้

114 ๑. สื่อทัศนูปกรณ์ ได้แก่

TL 412 (TL 312)

๑.๑ วัสดุ (Audio-visual material) ได้แก่ ของจริง รูปวาด ภาพถ่าย สไลด์ (Slide)  
สมุดภาพ การ์ตูน กระดานนิเทศ (Bulletin board) กระดานผ้าสำลี เทปบันทึกเสียง เทปบันทึกภาพ  
(Video-tape) แผนภูมิ (Chart) เป็นต้น

๑.๒ อุปกรณ์ (Audio-visual equipment) ได้แก่ เครื่องฉายภาพ วิทยู เครื่อง  
บันทึกเสียง เครื่องขยายภาพ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

๑.๓ กิจกรรม (Activities) ได้แก่ การทดลอง การเล่นเกม การศึกษาออกสถานที่ การจัดนิทรรศการ การจัดรายการวิทยุและวิทยุโทรทัศน์ การสาธิต ฯลฯ

## ๒. สื่อการเรียนรู้ ได้แก่

๒.๑ สิ่งพิมพ์ (Printed material) ได้แก่ หนังสือแบบเรียน หนังสืออุเทศ หนังสืออ่านประกอบ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร เอกสารแผ่นปลิว เป็นต้น

๒.๒ เครื่องมือหรืออุปกรณ์การสอน (Audio - visual equipment) เครื่องฉายภาพ (Project material) อุปกรณ์ถ่ายทอดเสียง (Transmission)

๒.๓ วัสดุอุปกรณ์ (Audio - visual material) ได้แก่ สิ่งของที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เช่น หุ่นจำลอง หุ่นกระบอก ลูกโลก กระดาน ซอล์ก ป้ายนิเทศ บัตรคำ แผนภูมิ รูปภาพ ฯลฯ ลักษณะของสื่อสิ่งเปลี่ยน เรียกว่า วัสดุ ส่วนสื่อที่มีความคงทนถาวรเรียกว่า อุปกรณ์

๒.๔ สถานที่ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เช่น ทัศนศึกษาหรือศึกษาดูงาน การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน เป็นต้น

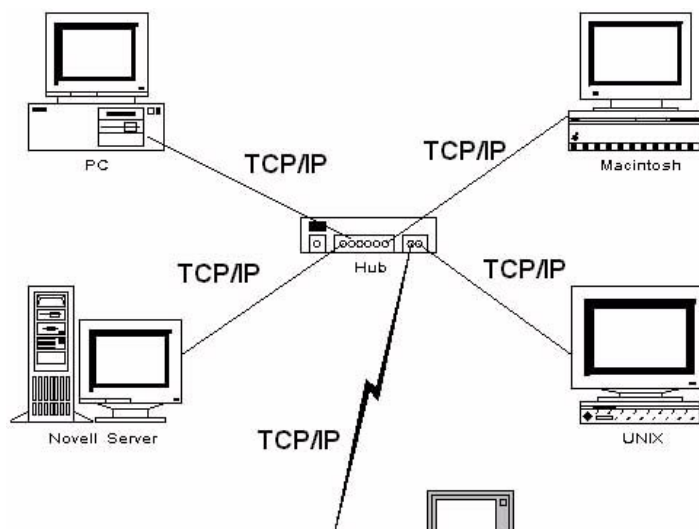
๒.๕ วิทยากร ผู้ใช้สื่อการเรียนรู้ในการอธิบาย การซักถาม การอภิปราย ฯลฯ

๒.๖ วิธีการ คือ วิธีสอนหรือวิธีการอื่นๆ เช่น การสาธิต การศึกษาออกสถานที่ เป็นต้น

## ๓. อินเทอร์เน็ต (Internet)

ในปัจจุบันนี้ การสื่อสารทางการศึกษาสามารถใช้อุปกรณ์ดิจิทัล (Digital) เช่น คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal computer: PC) เป็นอุปกรณ์ในการส่งข่าวสาร ข้อมูล หรือ สารสนเทศ ในทุกรูปแบบ ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลไปยังโครงข่ายโทรคมนาคมที่เชื่อมต่อถึงกันได้โดยตรง ทั่วโลก ซึ่งเราเรียกเครือข่ายนี้ว่า อินเทอร์เน็ต (Internet)

อินเทอร์เน็ตใช้มาตรฐานการเชื่อมต่อที่เปรียบเสมือนกับใยแมงมุม โดยจุดตัดของใยแมงมุมจะเสมือนเป็นคอมพิวเตอร์แต่ละตัวที่โยงใยกันเป็นเครือข่าย โดยใช้มาตรฐานการเชื่อมต่อเดียวกันทั่วโลก คือ TCP/IP (Transmission control protocol/ internet protocol) ซึ่งเป็น โพรโตคอล (Protocol) ที่ใช้ใน การส่งผ่านข้อมูลบนสายต่าง ๆ เช่น สายโทรศัพท์ สายวงจรพิเศษ และ Internet protocol ก็คือโพรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต และด้วย โพรโตคอล TCP/IP นี้เองทำให้อินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมอย่างสูง เนื่องจากคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตทั้งโลกนี้พูดภาษาเดียวกันก็คือ TCP/IP เราอาจจำคำว่า Internet ง่าย ๆ โดย แยกคำเป็น Inter หมายถึง ระหว่าง หรือท่ามกลาง และคำว่า Net มาจากคำว่า Network หมายถึง เครือข่าย เมื่อนำมารวมกัน จึงแปลว่า การเชื่อมต่อกันระหว่างเครือข่าย ดังภาพ



## ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต

๑. เป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษาเรียนรู้ ลักษณะของข้อมูลมีทั้งลึกและกว้าง ข้อมูลสร้าง ปรับแก้ไขได้ง่าย
๒. เป็นแหล่งรับหรือส่งข่าวสารได้หลายรูปแบบ เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) กระดานข่าว (Web board) เป็นต้น
๓. เป็นแหล่งให้ความบันเทิง เช่น เกม เพลง ภาพยนตร์ ข่าว หรือห้องสนทนา เป็นต้น
๔. เป็นช่องทางสำหรับทำธุรกิจสะดวกทั้งผู้ซื้อและผู้ขาย เช่น E-commerce หรือ บริการโอนเงิน เป็นต้น
๕. เป็นช่องทางสำหรับประชาสัมพันธ์สินค้า บริการ หรือองค์กร
๖. ไม่จำกัดเวลาในการศึกษาเรียนรู้ เราสามารถเข้าไปศึกษาได้ตลอดเวลา และสามารถทบทวนได้ตลอดเวลา

116 คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ต เช่น TL 412 (TL 312)  
**เว็บเพจ (Web page)** คือ หน้าเว็บแต่ละหน้าที่ประกอบไปด้วยข้อมูล รูปภาพ เสียง และวิดีโอ โดยเป็นข้อมูลแบบสื่อผสมหรือมัลติมีเดีย ในเว็บไซต์หนึ่งจะมีเว็บเพจหลายๆ หน้า เปรียบเสมือนกับหน้าหนังสือในหนึ่งเล่มที่ถูกแบ่งเป็นหน้าๆ ส่วนจะมีกี่หน้านั้นก็จะขึ้นอยู่กับเนื้อหาของแต่ละเว็บไซต์นั้น

**โฮมเพจ (Home page)** คือ เว็บเพจหน้าแรกของข้อมูลในเว็บไซต์หนึ่ง เว็บไซต์ เมื่อเราเปิดเว็บไซต์ขึ้นมาแล้วก็จะปรากฏเป็นหน้าเว็บเพจ เว็บเพจหน้าแรกนี้เราจะเรียกว่า โฮมเพจ โดยจะมีลิงค์ไปยังเว็บเพจหน้าต่างๆ ทั้งในเว็บไซต์เดียวกันและที่ต่างเว็บไซต์ได้ด้วย

**เว็บไซต์ (Web site)** คือ เป็นแหล่งเก็บข้อมูลเว็บเพจหลายๆ เว็บเพจ แล้วรวบรวมเว็บเพจเหล่านี้เข้าด้วยกันเพื่อจัดตั้งขึ้นเป็นเว็บไซต์ โดยเว็บไซต์นั้นจะต้องมีรหัสหรือชื่อโดเมน (Domain name) ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารเพื่อการเชื่อมโยงเข้าหาเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ต

**จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail หรือ Electronic mail)** เป็นการบริการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โดยการพิมพ์จดหมายในคอมพิวเตอร์ แล้วส่งผ่านสายโทรศัพท์ (Dial-up line) หรือสาย LAN (Local area network) ในองค์กร ไปให้เพื่อนได้ง่าย โดยไม่ใช้แสตมป์ และส่วนใหญ่จะถึงผู้รับในเกือบทันที สามารถส่งได้ภาพ เสียง ตลอดจนงานพิมพ์ต่าง ๆ ในการรับและส่ง E-mail นิยมใช้ Browser เช่น Internet explorer, IE, Netscape หรือ Opera เป็นต้น หรืออาจใช้โปรแกรมช่วยก็ได้ เช่น Outlook เป็นต้น

**พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E - commerce)** วิธีการหนึ่งที่ใช้เอื้อให้การค้าขายเกิดขึ้นเป็นการใช้ประโยชน์จากอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายขององค์กร เป็นกิจกรรมทุกรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมเชิงพาณิชย์ ทั้งในระดับองค์กร และส่วนบุคคล บนพื้นฐานของการนำเสนอข้อมูล การประมวลผล และการส่งข้อมูลดิจิทัล ที่มีทั้งข้อมูลอักษร ภาพ และเสียง

**ธนาคารอิเล็กทรอนิกส์ (E-banking หรือ Electronic banking)** ปัจจุบันการทำธุรกรรมทางการเงิน ที่ให้บริการโดยธนาคาร เริ่มเปิดช่องทางอื่น นอกจากการไปติดต่อด้วยตนเองที่ธนาคาร หรือการทำรายการจากตู้ ATM ในแบบเดิม ทุกวันนี้ท่านสามารถใช้โทรศัพท์มือถือติดต่อเข้าไปชำระค่าสินค้าและบริการ หลายธนาคารเปิดให้สามารถโอนเงิน ระหว่างบัญชีผ่านอินเทอร์เน็ต

**เกมออนไลน์ (Game online)** ปัจจุบันเกมถูกพัฒนาไปมาก ไม่จำเป็นต้องไปซื้อโปรแกรมเกมจากร้าน มาติดตั้งในเครื่องอีกต่อไป เพราะสามารถเลือกเกม เล่นผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ทันที และมีเว็บไซต์ให้บริการอยู่มากมาย แต่ถ้าเล่นคนเดียวแล้วเบื่อ ก็สามารถเล่นแบบเป็นกลุ่มกับผู้ใช้อินเทอร์เน็ตท่านอื่น ที่ติดต่อเข้ามาในระบบได้ ในส่วนของเกมออนไลน์นี้มีหลายลักษณะ ทั้งที่เพื่อความบันเทิงและการศึกษา

117

#### **๔. การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือ E - Learning (Electronic learning)**

หมายถึง การใช้เทคโนโลยี โดยเฉพาะอินเทอร์เน็ตเข้ามาเสริมการเรียนการสอน ให้เกิดประสิทธิผล คำว่า E นั้นย่อมาจาก Electronic ส่วนคำว่า learning มีความหมายตรงตัวว่า การเรียนรู้ เมื่อนำมารวมกัน หมายถึง การเรียนรู้โดยใช้ *electronic* หรือ *internet* เป็นสื่อ องค์ประกอบของ E-learning คือ

๑) ระบบจัดการการศึกษา (Management education system) ไม่ว่าจะระบบใดก็ต้องมีการจัดการ เพื่อทำหน้าที่ควบคุม และประสานงาน ให้ระบบดำเนินไปอย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ องค์ประกอบนี้สำคัญที่สุด เพราะทำหน้าที่ในการวางแผน กำหนดหลักสูตร ตารางเวลา แผนด้านบุคลากร แผนงานบริการ แผนด้านงบประมาณ แผนอุปกรณ์เครือข่าย แผนประเมินผล การดำเนินงาน และทำให้แผนทั้งหมด ดำเนินไปอย่างถูกต้อง รวมถึงการประเมิน และตรวจสอบ กระบวนการต่าง ๆ ในระบบ และค้นหาแนวทางแก้ไข เพื่อให้ระบบดำเนินต่อไปด้วยดี และไม่หยุดชะงัก

๒) เนื้อหารายวิชาเป็นบท และเป็นขั้นตอน (Contents) หน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับมอบหมายให้เป็นผู้สอนคือ การเขียนคำอธิบายรายวิชา วางแผนการสอน ให้เหมาะสม

กับเวลา ตรงกับความต้องการของสังคม สร้างสื่อการสอนที่เหมาะสม แยกบทเรียนเป็นบท มีการมอบหมายงานเมื่อจบบทเรียน และทำสรุปเนื้อหาไว้ตอนท้ายของแต่ละบท พร้อมแนะนำแหล่งอ้างอิงเพิ่มเติมให้ไปศึกษาค้นคว้า

๓) สามารถสื่อสารระหว่างผู้เรียน และผู้สอน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน (Communication) ทุกคนในชั้นเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกัน เพื่อหาข้อมูล ช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือตอบข้อซักถาม เพื่อให้การศึกษาได้ประสิทธิผลสูงสุด สื่อที่ใช้อาจเป็น E-mail, โทรศัพท์, Chat board, web board เป็นต้น ผู้สอนสามารถตรวจงานของผู้เรียน พร้อมแสดงความคิดเห็นต่อคุณภาพงานอย่างสม่ำเสมอ และเปิดเผยผลการตรวจงาน เพื่อให้ทุกคนทราบว่า งานแต่ละแบบมีจุดบกพร่องอย่างไร เมื่อแต่ละคนทราบจุดบกพร่องของตน จะสามารถพัฒนาตนเองและงานให้ดีขึ้นได้

๔) วัดผลการเรียน (Evaluation) งานหรือแบบฝึกหัดที่ผู้สอนมอบหมาย จะทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ และเข้าใจเนื้อหาวิชามากขึ้น จนสามารถนำไปประยุกต์ แก้ปัญหาในอนาคตได้ แต่การจะผ่านวิชาได้ไป จะต้องมีความรู้มาตรฐาน เพื่อวัดผลการเรียน ซึ่งเป็นการรับรองว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ จากสถาบันใด ถ้าไม่มีการสอบก็บอกไม่ได้ว่าผ่านหรือไม่ เพียงแต่

เข้าเรียนอย่างเดียว จะไม่ได้รับความเชื่อถือมากพอ เพราะเรียนอย่างเดียว ผู้สอนอาจสอนดี สอนเก่ง สื่อการสอนยอดเยี่ยม แต่ผู้เรียนคุยกัน นั่งหลับ หรือโดดเรียน ก็ไม่สามารถรับรองว่าการเข้าเรียนนั้นได้มาตรฐาน เพราะผ่านการเรียนรู้ มิใช่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานจากการสอบเพียงอย่างเดียว

การศึกษาบทเรียน E-learning ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามคำแนะนำที่ผู้ให้บริการกำหนดไว้ เช่น การลงทะเบียนเพื่อขอรับชื่อผู้ใช้ (login name) และรหัสผ่าน (password) หรือบางครั้งอาจต้องเสียค่าใช้จ่ายบริการ แต่ในส่วนของมหาวิทยาลัยรามคำแหงเปิดให้บริการโดยไม่คิดค่าบริการ ดังนั้น ผู้สนใจสามารถเข้าไปศึกษาได้ <http://www.ram.edu/elearning/index.php>

The screenshot shows the website interface for the e-learning Center at Ramkhamhaeng University. At the top, there is a navigation bar with links for Home, News, Webboard, Helps, About Us, Link, and Contact Us. A date update of 28-Feb-2007 is visible. The main content area is divided into several sections: a blue banner for 'e-Learning Ramkhamhaeng' with a keyboard image; a yellow banner celebrating the 80th anniversary of King Bhumibol Adulyadej; a central section titled 'พัฒนาสู่สากล' (Develop to International) featuring a 3D illustration of a person at a desk; a 'Learning Thai Free!!' section with buttons for 'Learn Thai Phase 1' and 'Learn Thai Phase 2'; and a 'MEMBERS Login' section with a form for Username and Password. The footer contains the text 'Welcome To RU. e-Learning Center' and 'เทคโนโลยีก้าวไกล ศึกษาได้ไม่จำกัด สร้างสรรค์โลกทัศน์ พัฒนาสู่สากล'.

## ๕. บทเรียนโปรแกรม (Programmed Lesson)

บทเรียนโปรแกรมอาศัยแนวคิดของนักการศึกษา เกี่ยวกับการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเริ่มใช้กันมานานแล้ว บทเรียนโปรแกรมอาจเรียกได้แตกต่างกันไปตามลักษณะของการนำไปใช้ เช่น บทเรียนสำเร็จรูป โปรแกรมการสอน และหนังสือที่เรียนด้วยตนเอง เป็นต้น

การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม เป็นวิธีการสอนที่มีหลักการเพื่อเอื้อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งอาจจะนำไปใช้เป็นหลักการในการสอนวิธีต่างๆ ได้ เช่น การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบสาธิต หรือการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น

หลักการของบทเรียนโปรแกรม คือ

TL 412 (TL 312)

๑. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม (Active participation) การที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมยิ่งมาก ยิ่งส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น

๒. ให้ทราบผลการเรียนของตนเองอย่างทันทีทันใด (Immediate feedback) เป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนทันที ว่าสิ่งที่ผู้เรียนทำนั้นถูกหรือผิด

๓. ประสบการณ์แห่งความสำเร็จ (Success experience) เมื่อเรียนจบแต่ละขั้นตอนที่สำคัญ ควรให้การเสริมแรง (Reinforcement) แก่ผู้เรียน เพราะจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกภูมิใจ และต้องการเรียนต่อไป

๔. การประมาณที่ละน้อย (Gradual approximation) เป็นการจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหา ให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน ไม่ให้ถี่หรือห่างเกินไป

ลักษณะสำคัญของบทเรียนโปรแกรม มีดังนี้

๑. มีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน กล่าวคือ พฤติกรรมขั้นสุดท้ายของผู้เรียนจะต้องกำหนดลงไปเพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้

๒. เนื้อหาของบทเรียนโปรแกรมแบ่งออกเป็นหน่วยเล็กๆ เรียงลำดับไว้ตามความสนใจของผู้เรียนซึ่งแต่ละหน่วยเรียกว่า กรอบ (Frame)

๓. ผู้เรียนต้องแสดงการตอบสนองความรู้ในแต่ละกรอบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจเนื้อหาอย่างต่อเนื่อง

๔. การตอบสนองของผู้เรียนจะได้เสริมแรงโดยให้ทราบผลการตอบทันที

๕. ผู้เรียนค่อย ๆ เรียนเพิ่มขึ้นทีละขั้นจากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่ความรู้ใหม่ซึ่งบทเรียนจัดลำดับให้

๖. ยึดผู้เรียนไว้เป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสเรียนด้วยตนเอง เวลาที่ใช้เรียนจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละคน

๗. เนื้อหาบทเรียนได้ผ่านการทดลองใช้แล้ว และนำข้อมูลมาปรับปรุง โดยผู้เขียนบทเรียน

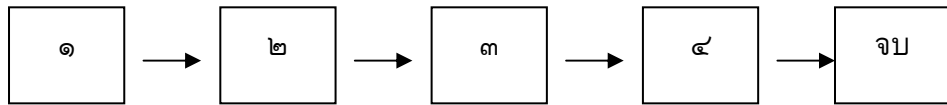
ประเภทของบทเรียนโปรแกรม แบ่งเป็น ๓ ประเภท ดังนี้

๑. บทเรียนแบบเส้นตรง (Linear programming) เป็นบทเรียนที่เสนอเนื้อหาที่ละเอียดบรรจุลงในกรอบต่อเนื่องกันตามลำดับจากกรอบที่หนึ่งถึงกรอบสุดท้าย โดยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก สิ่งที่เรียนจากหน่วยแรกหรือกรอบแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับกรอบถัดไปในแต่ละกรอบจะมีเนื้อหา คำถามให้ตอบและมีที่ว่างไว้ให้ตอบโดยอาจจะอยู่ในกรอบเดียวกันหรือคนละกรอบก็ได้ ส่วนเฉลยคำตอบนั้นอาจจะอยู่ในกรอบถัดไปหรืออยู่ในกรอบเดียวกันก็ได้

120

TL 412 (TL 312)

แต่มีที่อยู่ในที่ว่างด้านขวาหรือซ้ายของหน้ากระดาษ ดังนี้

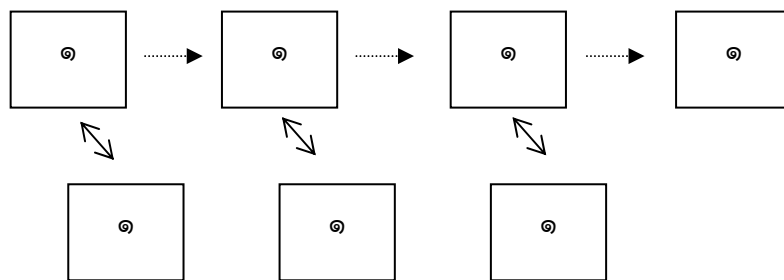


๒. บทเรียนแบบกิ่งหรือแบบสาขา (Branching programming) เป็นวิธีการเขียนบทเรียนแบบสลับลำดับ ทั้งนี้ มีการเรียงลำดับข้อความย่อยโดยอาศัยคำตอบผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของข้อความง่าย ๆ ที่เป็นหลักของบทเรียนไม่ถูกต้อง ก็อาจได้รับคำสั่งให้เรียนเนื้อหาย่อยๆ ต่าง ๆ เพิ่มเติมก่อนที่จะไปศึกษาหน่วยย่อย หรือกรอบในบทเรียนอื่นต่อไป บทเรียนโปรแกรมแบบสาขามี ๒ ชนิด คือ

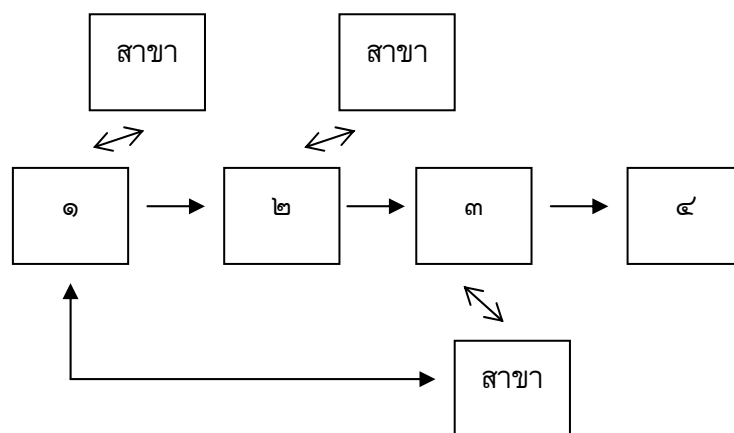
๒.๑ กรอบยื่น เป็นกรอบที่อธิบายเนื้อหาวิชาและมีคำถามแบบเลือกตอบอยู่หลายคำตอบให้ผู้เรียนเลือก

๒.๒ กรอบสาขา เป็นกรอบที่ช่วยแก้ไขความบกพร่อง หรือผิดพลาดของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามนั้นได้ถูกต้อง เช่น

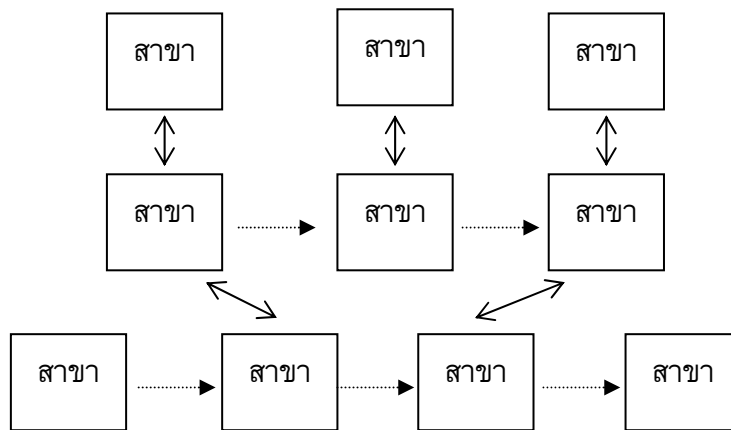
- แบบสาขาชนิด อธิบายคำตอบที่ผิด แล้วย้อนกลับไปเรียนกรอบเดิมซ้ำ



- แบบสาขาชนิด แก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนที่ไม่เข้าใจในสิ่งที่ผ่านไปแล้ว







๓. บทเรียนแบบไม่แยกกรอบ (Adjunct auto instruction) เป็นบทเรียนที่เสนอเนื้อหาที่ละน้อยตามลำดับ มีคำถามและเฉลย หรือแนวในการตอบคำถามไว้ให้ตรวจสอบทันที เสนอเนื้อหาที่เป็นลำดับที่ต่อเนื่องกันเช่นเดียวกับการเขียนบทความ หรือตำราแตกต่างกันเพียงว่า บทเรียนประเภทนี้จะต้องมีคำตอบหรือแนวคิดตอบไว้ ให้ผู้เรียนเพื่อเป็นข้อมูลป้อนกลับผู้เรียน ว่าคำตอบของคนถูกหรือผิดซึ่งเป็นการเสริมแรงแก่ผู้เรียน

หลักการและทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโปรแกรม

การสร้างบทเรียนโปรแกรมมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และทัศนคติที่ดีต่อการเรียน ดังนั้น การสร้างบทเรียนจำเป็นต้องอาศัยหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้ ด้วย พื้นฐานทางจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการสร้างบทเรียนโปรแกรม คือทฤษฎีทางจิตวิทยาของ สกินเนอร์ (Skinner) และ ธอร์นไดค์ (Thorndike)

ทฤษฎีของสกินเนอร์คือ ทฤษฎีการวางเงื่อนไขโดยอาศัยการเสริมแรง (Reinforcement) และการตอบสนอง (Operant conditioning) ส่วนทฤษฎีของ ธอร์นไดค์ คือ กฎแห่งผล (Law of effect) กฎแห่งการฝึกหัด (Law of exercise) และกฎแห่งความพร้อม (Law of readiness)

การสร้างบทเรียนโปรแกรมนั้น มีขั้นตอนดังนี้

๑. การเตรียมการ ได้แก่ การศึกษาหลักสูตรในระดับชั้นที่ต้องการสร้างบทเรียนโดยพิจารณาตัดสินใจว่าจะเลือกสร้างบทเรียนแบบใด เรื่องใด แล้วจึงศึกษาจุดมุ่งหมาย

ทั่วไป จุดมุ่งหมายเฉพาะ ศึกษาเนื้อหารายละเอียด เพื่อสร้างบทเรียนและแบบทดสอบวัดผลก่อนเรียนและหลังเรียน

๒. ชั้นปฏิบัติการลงมือเขียนกรอบ หรือหน่วยย่อยของบทเรียน โดยยึดจุดประสงค์การเรียนรู้ และผลของการวิเคราะห์งานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติเป็นแนวทาง ซึ่งในขณะที่เขียนบทเรียนนั้น ผู้สร้างจะต้องพยายามปรับปรุงงาน เพื่อให้ได้บทเรียนที่สามารถสนองต่อผู้เรียนทางด้านต่างๆ อย่างครอบคลุม

๓. ชั้นทดลองและแก้ไข ตรวจสอบแก้ไขในเรื่องต่าง ๆ ได้แก่ ทางด้านภาษา เทคนิค และความถูกต้องตามหลักวิชาในการเขียนบทเรียนโปรแกรม และเมื่อแก้ไขเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำบทเรียนนี้ไปทดลองใช้กับผู้เรียน โดยทดลองเป็นรายบุคคล แล้วนำไปทดลองเป็นกลุ่มย่อยประมาณ ๑๐ - ๑๕ คน และทดลองภาคสนาม เป็นต้น

๔. ชั้นตรวจสอบคุณภาพ เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการสร้างบทเรียนโปรแกรม โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาคุณภาพของบทเรียน โดยทั่วไปแล้วใช้เกณฑ์มาตรฐาน ๙๐/๙๐ หรือ ๘๐/๘๐ ตามความเหมาะสม

#### ๖. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction: CAI)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเรียนแบบรายบุคคล ที่นำเอาหลักการของบทเรียนโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูป และเครื่องช่วยสอนอื่น ๆ มาผสมผสานกัน โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ

๑. สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน
๒. ดึงดูดความสนใจ โดยใช้เทคนิคการนำเสนอด้วยกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แสง สี เสียง ให้ภาพสวยงามเหมือนจริง
๓. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจง่าย
๔. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีโอกาสเลือกตัดสินใจ และได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที
๕. ทำให้มีความคงทนในการเรียนรู้สูงเพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองซึ่งผู้เรียนรู้จากง่ายไปยากตามลำดับ
๖. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามลำดับความสนใจ และความสามารถของตนเองบทเรียนมีความยืดหยุ่น ผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำได้ตามต้องการ
๗. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้เรียนต้องควบคุมการเรียนด้วยตนเอง มีการแก้ปัญหาและฝึกให้ได้คิดอย่างมีเหตุผล
๘. สร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียน ผู้เรียนจะเรียนได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญา และความสามารถของตนเองทำให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน
๙. ผู้เรียนสามารถรับรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตนเองได้อย่างรวดเร็ว

TL 412 (TL 312)

เป็นการเสริมแรง หรือท้าทายกับผู้เรียนที่จะเรียนรู้บทเรียนเพิ่มขึ้น

๑๐. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้สอนมีเวลามากขึ้นที่จะสัมพันธ์กับผู้เรียนและช่วยเหลือผู้เรียนแต่ละคน

๑๑. ประหยัดเวลาและงบประมาณในการจัดการเรียนการสอน โดยลดความจำเป็นที่จะต้องใช้ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์หรือเครื่องมือที่มีราคาแพง และอันตราย

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งออกได้เป็น ๕ ประเภท คือ

๑. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาใหม่ หรือทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนอยู่ด้วย อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบ หรือทำแบบฝึกหัดหรือไม่/อย่างไร หรือจะเลือกเนื้อหาส่วนไหน เรียงลำดับในรูปแบบใด เพราะการเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้เรียนจะสามารถควบคุม การเรียนของตนได้ตามความต้องการของตนเอง

๒. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้ใช้งานทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหา ในบทเรียนนั้น ๆ ได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่ได้รับความนิยมมากโดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่น ๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนสำคัญ ๆ ได้โดยที่ครูผู้สอน ไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก

๓. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่การนำเสนอบทเรียนในรูปแบบของการจำลองแบบ (Simulation) โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้นและบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (Problem - solving) ในตัวบทเรียนจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียน และแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้น ๆ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คือ การลดค่าใช้จ่ายและการลดอันตรายอันเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

๔. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่สำคัญประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ นิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ระดับประถมศึกษาไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์

๒๔  
ได้อีกด้วย

TL 412 (TL 312)

๕. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ คือการที่ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate feedback) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่

ทั่ว ๆ ไป นอกจากนี้ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบก็ยังคงมีความแม่นยำ และรวดเร็วอีกด้วย

อย่างไรก็ตาม การแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นประเภทต่าง ๆ นี้ เป็นการแบ่งตามลักษณะเฉพาะตัวที่โดดเด่น ของแต่ละประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่ได้หมายความว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกโปรแกรมที่ได้รับการพัฒนาออกมานั้นจะต้องเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทใดประเภทหนึ่งเสมอไป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลายโปรแกรมด้วยกัน เริ่มด้วยลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ และตามด้วยการนำลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทฝึกปฏิบัติเข้ามาใช้ นอกจากนี้ยังมีการนำลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมมาผสมผสานเพื่อทำให้การฝึกปฏิบัติมีความสนุกสนานเพลิดเพลินอีกด้วย ดังนั้น การแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่าง ๆ จึงเป็นเสมือนแนวคิดพื้นฐานสำหรับผู้ที่ต้องการจะพัฒนา และออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ได้ยึดถือเป็นเกณฑ์ในการแบ่งเท่านั้น ไม่ได้มุ่งหวังให้เป็นเกณฑ์ตายตัวแต่อย่างใด

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีขั้นตอน ดังนี้

๑. ขั้นตอนการเตรียมการ (Preparation)
๒. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design instruction)
๓. ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flow-chart lesson)
๔. ขั้นตอนการสร้าง (Story board)
๕. ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program lesson)
๖. ขั้นตอนการผลิตเอกสาร
๗. ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluation and revise)

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ได้กลายเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

เสียงประกอบ และการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) บวกกับความสามารถในการทำงานของเครื่อง TL 412 (TL 312) 125

## บทสรุป

นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการสอนมีความสำคัญต่อการจัดการศึกษาในสังคมยุคโลกาภิวัตน์เป็นอย่างมาก เนื่องจากโลกในปัจจุบันได้ก้าวเข้าสู่ยุคที่มีความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสารโทรคมนาคมและคอมพิวเตอร์ การจัดการเรียนรู้ก็เปลี่ยนเป็นใช้สื่อที่หลากหลายขึ้น ทั้งสื่อประสม สื่อคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ห้องสมุดอัตโนมัติ (Online) เป็นต้น ผู้สอนจึงควรเลือกใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเรียนรู้ และค้นหา

**คำสั่ง** ตอบคำถามต่อไปนี้ สั้น ๆ พอเข้าใจ

๑. นวัตกรรมมีความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนอย่างไร จงอธิบาย

.....

๒. หลักเกณฑ์ในการพิจารณานวัตกรรมมีอะไรบ้าง

.....

๓. เทคโนโลยีทางการสอนมีประโยชน์อย่างไร

.....

๔. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มีประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้อย่างไร

.....

๕. บทเรียนโปรแกรม (Programmed Lesson) มีกี่ประเภท อะไรบ้าง

.....

๖. การออกแบบ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มีขั้นตอนอย่างไร

.....

๗. ในปัจจุบันการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือ E – Learning มีความสำคัญหรือไม่  
จงอธิบาย

.....

### บรรณานุกรม

- บุญเกื้อ ควรรหาเวช. (๒๕๔๓). *นวัตกรรมการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ ๕). กรุงเทพฯ: SR Printing.  
ศูนย์สารสนเทศ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (ม.ป.ป.) *บทเรียนคอมพิวเตอร์ CAI*.  
ค้นเมื่อ ๒๗ มกราคม ๒๕๕๐, จาก <http://www.moe.go.th/stm/cai01.htm>
- อรนุช ลิมตศิริ. (๒๕๔๓). *วิชา TL ๗๔๕ นวัตกรรมและเทคโนโลยีการเรียนการสอน*  
(*Innovation and Technology for Teaching and Learning*). กรุงเทพฯ:  
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง