

## การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นำเสนอเมื่อ : 20 ต.ค. 2551

1. หลักออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 1.1 การออกแบบสิ่งเร้าหรือเนื้อหาที่จะสอน (design of the stimulus) นักเรียนสามารถเห็นข้อมูลได้บนจอภาพ โดยหลักการแล้วจะไม่นำหลักการรับรู้มาใช้มาก แต่เน้นวิธีแสดงข้อมูล ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจและจำได้ ส่วนขั้นตอนการเสนอข้อมูลนั้นต้องเข้าใจง่าย คำถามนั้นต้องออกแบบเป็นรูปกิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนได้มีการโต้ตอบหรือเราเหมือนกับการฟังและการเห็น



1. หลักรูปแบบทวิศรณคอมพิวเตอร์

1.1 การออกแบบสิ่งทวิศรณคอมพิวเตอร์ (design of the stimulus) นักเรียนสามารถเห็นข้อมูลโดยนอกรอบ โดยหลักการจะไม่นำหลักการบริบทมาใช้มาก แต่เน้นวิธีแสดงข้อมูล ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจและเข้าใจถึงส่วนขั้นตอนการเสนอข้อมูลนั้นได้อย่างง่ายดาย คำทำนายที่แสดงออกมาเป็นรูปกิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนได้มีการโต้ตอบหรือจำแนกภาพทั้งและการเห็น

- 1.1.1 คำสั่งและปฏิกรณของข้อมูล
- 1.1.2 แสดงตัวอย่างของคำสั่ง
- 1.1.3 บรรยายเนื้อหาในส่วนที่เป็นคำสั่ง
- 1.1.4 แสดงแผนภูมิ หรือ เส้นนำ (outline) เพื่อให้เห็นว่าเนื้อหา มีความสัมพันธ์ของกับรายวิชาอย่างไร
- 1.1.5 บรรยายข้อมูลในรูปแบบของการเปรียบเทียบ
- 1.1.6 รูปแบบเนื้อหาที่นักเรียนอยากจะทำ
- 1.1.7 คำสั่งการทดสอบก่อนปฏิบัติการ
- 1.1.8 มีคำถามก่อนบทเรียน ระหว่างบทเรียนแต่ละตอน และหลังบทเรียน
- 1.1.9 ใช้คำถามที่จับใจผู้อ่าน
- 1.1.10 ความมีการทดสอบก่อนเรียนบทเรียน
- 1.1.11 ข้อแนะนำคำขวัญในคราวใหญ่เรียนย้อนกลับไปดูคำทำนายหรือคำสั่งก่อน แต่ควรจะให้คำอธิบายพร้อมการให้ข้อมูลย้อนกลับแทน
- 1.1.12 เมื่อจบบทเรียนเนื้อหา ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนหวนนึกเนื้อหาตอนจบคำทำนาย
- 1.1.13 มีการกระตุ้นนักเรียนโดยคำถาม
- 1.1.14 การเสนอเนื้อหา ตัวอักษรจะต้องไม่กระพริบ
- 1.1.15 ใช้สี การจัดเส้น ทิศทาง สีจุดกั้น การเคลื่อนไหวน เพื่อเน้นความสนใจของนักเรียน
- 1.1.16 ใช้วิธีการนำเสนอเนื้อหาในคราวเรียน 3 อย่างใน 1 บทเรียน
- 1.1.17 ควรอธิบายชี้แจงที่เรียนต่อทั้งในตอนจบของบทเรียน
- 1.1.18 ออกแบบบทเรียนให้เรียนได้ตามการเลือกระดับความยากง่ายได้
- 1.1.19 ใช้คำถามที่สอดคล้องกับพื้นฐาน ประสบการณ์ และความสนใจของนักเรียน

- 1.2 การออกแบบของปฏิกรณ ผู้เรียนต้องมีความรู้ในคำสั่งที่ถูกต้องเกี่ยวกับปฏิกรณของคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญที่สุด คือการป้อน
- 1.2.1 ไม้จำเป็นต่อปฏิกรณของปฏิกรณแบบเปิดเรียน
- 1.2.2 ใช้สติปัญญาในการตั้งคำถามหรือคำสั่งในการทบทวน เพื่อกระตุ้นให้มีการตอบสนองโดยอัตโนมัติ
- 1.2.3 เกิดจากการประเมินผล หรือ ให้ ทิศกลับ (feedback) ควรใช้การตอบสนองแบบเปิดเรียน
- 1.2.4 ปฏิกรณประเมินผลจะมีความเข้าใจของนักเรียนในแต่ละเนื้อหา
- 1.2.5 ผู้เรียนในระดับคิดวิเคราะห์โดยคิดเพียง 1-2 ข้อย แต่ผู้เรียนในระดับสูง ที่ต้องการความคิดวิเคราะห์ใช้แก้ปัญหามากกว่า 1 ข้อย
- 1.2.6 ผู้เรียนในระดับสูงกาปฏิกรณที่คิดเอง ข้อเรียนโปรแกรมที่สามารถปรับค่าข้อมูล ซึ่งบางครั้งอาจมีการคาดคิด และคำตอบที่คาดคิดตาม
- 1.2.7 หลักการปฏิกรณนี้โดยข้อเสนอแนะ อาจให้มีการประเมินผลโดยเพื่อนนักเรียนด้วยกัน หรือครู โดยใช้แบบฝึกหัด
- 1.3 การให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback)
- 1.3.1 การให้ข้อมูลย้อนกลับนั้นขึ้นอยู่กับปฏิกรณที่นักเรียนทำ ถ้าเป็นการเรียนเกี่ยวกับความจำควรให้ข้อเสนอแนะ แต่ถ้าเป็นการเรียนระดับสูงควรเป็นการเสนอแนะที่ชัดเจน (feedback) ตอนท้ายของบทเรียน
- 1.3.2 เนื้อหาที่นักเรียนทำที่ผิดหรือถูกต้อง
- 1.3.3 เนื้อหาที่นักเรียนตอบถูก และผิดควรให้ทราบด้วยคำอธิบายที่ชัดเจน
- 1.3.4 เนื้อหาที่นักเรียนตอบผิด ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนอธิบายคำตอบที่ตนได้ และข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
- 1.3.5 เนื้อหาที่นักเรียนตอบถูก ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนอธิบายคำตอบที่ตนได้ และข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
- 1.3.6 คำอธิบายที่นักเรียนตอบถูกควรแสดงความชื่นชมโดยผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาที่ถูกต้องตามแบบที่มีปฏิกรณที่ชัดเจน และมีการทบทวนหรือการกระตุ้น
- 1.3.7 การให้ข้อเสนอแนะ ในเวลาให้ทำ เหมือนกัน ที่เป็นไปแบบแผนเฉพาะตัวหรือซ้ำกัน และควรเปลี่ยนแปลงในแตกต่างออกไป
- 1.3.8 คำที่ผิดและคำที่ถูกต้องนั้นควรเป็นคำที่นักเรียนควรใช้ มีทั้งข้อมูลและความน่าสนใจ มากกว่าข้อเสนอแนะหรือการชื่นชมอย่างง่าย

1.4 การควบคุม

- 1.4.1 คำอธิบายการควบคุมก่อนเรียน (pretest) และเปิดโอกาสให้นักเรียนที่คิดจะเรียนตามการเลือกวิธีเรียนและระดับความยากง่ายของบทเรียนได้ แต่นักเรียนที่คิดจะเรียนต่ำกว่าที่เรียนไปตามลำดับขั้นตอนของบทเรียน
- 1.4.2 ควรให้คำแนะนำแก่นักเรียนเกี่ยวกับทางเลือกในการควบคุมการเรียนก่อนการเรียน
- 1.4.3 จัดระดับความยากง่ายของคำถามให้เหมาะสมกับปฏิกรณที่นักเรียนทำ โดยเรียงคำถามจากง่ายไปยาก และชี้แจงถึงชนิดของเนื้อหาและความสัมพันธ์ของเนื้อหาด้วย
- 1.4.4 คำที่อธิบายคำถามและคำตอบในบทเรียน และในคราวใหญ่เรียนซ้ำกันก่อนเรียน
- 1.4.5 เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเลือกจำนวนคำถามตามต้องการได้ และหลังจากตอบคำถามแบบฝึกหัดแล้ว ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะทำแบบฝึกหัดข้อต่อไป หรือเลือกที่จะเรียนเรื่องต่อไป
- 1.4.6 นักเรียนสามารถเลือกวิธีเรียนบทเรียนได้ทั้งขณะเรียน และในขณะพักหลังทำแบบฝึกหัด นักเรียนสามารถหยุดและกลับไปเรียนบทเรียนได้
- 1.4.7 หลังจบบทเรียนแล้ว ควรแสดงความชื่นชมแก่นักเรียน

2. การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional design) มีความจำเป็นอย่างไรต่อการพัฒนา CAI

เนื่องจากการเรียนการสอน (Instructional design) มีความจำเป็นต่อการพัฒนา CAI เนื่องจากบทเรียน CAI นั้นแตกต่างจากบทเรียนจากสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น ตำรา หรือบทเรียนสำเร็จรูป จุดกาสอน และการสอนในห้องเรียนปกติ ดังนั้น การออกแบบการเรียนการสอนของสื่อเทคโนโลยีจึงต้องพิจารณาถึงสิ่งที่แตกต่างจากบทเรียนจากสื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ การควบคุม การนำเสนอเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหา และการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนา CAI เนื่องจากบทเรียน CAI นั้นแตกต่างจากบทเรียนจากสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น ตำรา หรือบทเรียนสำเร็จรูป จุดกาสอน และการสอนในห้องเรียนปกติ ดังนั้น การออกแบบการเรียนการสอนของสื่อเทคโนโลยีจึงต้องพิจารณาถึงสิ่งที่แตกต่างจากบทเรียนจากสื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ การควบคุม การนำเสนอเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหา และการนำเสนอเนื้อหา

2.1 ความเชี่ยวชาญในเนื้อหา (content expertise)

มีความสำคัญทั้งในด้านความรู้และความรู้ในเนื้อหาของการเรียนการสอน และความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จากความรู้ที่ผู้เรียนมีในเรื่องที่จะเรียน การสอนที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้และเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้ดีขึ้น การออกแบบการเรียนการสอนของสื่อเทคโนโลยีจึงต้องพิจารณาถึงสิ่งที่แตกต่างจากบทเรียนจากสื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ การควบคุม การนำเสนอเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหา และการนำเสนอเนื้อหา

2.2 การเขียนโปรแกรม (programming)

- 2.2.1 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (programming language)
- 2.2.2 ภาษาการเขียนโปรแกรม (authoring program)

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีความสำคัญต่อการพัฒนา CAI เนื่องจากบทเรียน CAI นั้นแตกต่างจากบทเรียนจากสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น ตำรา หรือบทเรียนสำเร็จรูป จุดกาสอน และการสอนในห้องเรียนปกติ ดังนั้น การออกแบบการเรียนการสอนของสื่อเทคโนโลยีจึงต้องพิจารณาถึงสิ่งที่แตกต่างจากบทเรียนจากสื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ การควบคุม การนำเสนอเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหา และการนำเสนอเนื้อหา

2.3 การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional design)

มีความสำคัญต่อการพัฒนา CAI เนื่องจากบทเรียน CAI นั้นแตกต่างจากบทเรียนจากสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น ตำรา หรือบทเรียนสำเร็จรูป จุดกาสอน และการสอนในห้องเรียนปกติ ดังนั้น การออกแบบการเรียนการสอนของสื่อเทคโนโลยีจึงต้องพิจารณาถึงสิ่งที่แตกต่างจากบทเรียนจากสื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ การควบคุม การนำเสนอเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหา และการนำเสนอเนื้อหา

3.1.1 วิชาวิทยาศาสตร์

- 3.1.1.1 วิชาวิทยาศาสตร์
- 3.1.1.2 เลือกเนื้อหาที่ความยาวระยะเวลาในการสอนไม่ควรยาวเกินไป
- 3.1.1.3 เนื้อหาที่มีความยาวระยะเวลาในการสอนไม่ควรยาวเกินไป หรือต้องปรับโครงสร้างเนื้อหาให้เหมาะสม
- 3.1.2 ศึกษาความเป็นไปของเนื้อหา เรื่องนี้เนื้อหานี้จะสอนถึงการศึกษาค้นคว้าเป็นไป ทั้งนี้เพราะเนื้อหาที่เรียนควรจะมีความสามารถเพียงพอ แต่มันก็อาจจะยากเกินไปถ้าเนื้อหา
- 3.1.2.1 มีบุคลากรที่มีความรู้ที่จะพัฒนาโปรแกรมโดยมีความต้องการเรียน
- 3.1.2.2 จะระยะเวลาในการพัฒนาพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือพัฒนาสื่อการเรียนการสอนแบบอื่นใดหรือไม่
- 3.1.3 แผนการเรียนที่พิเศษโดยเพิ่มเติมจากเครื่องคอมพิวเตอร์
- 3.1.3.1 จำนวนของชุดของเนื้อหา
- 3.1.3.2 ความรู้ของชุดของเนื้อหา
- 3.1.3.3 สิ่งที่สำคัญที่จะต้องรู้หลังจากเรียน หลังจากการศึกษาจบแล้ว ควรจะปรับโครงสร้างเนื้อหาให้เหมาะสม
- 3.1.4 จำนวนของชุดของเนื้อหา
- 3.1.4.1 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับนักเรียนหรือไม่
- 3.1.4.2 ขนาดของข้อความใน 1 หน้า
- 3.1.4.3 ขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
- 3.1.4.4 คำที่ สั้น แรกเริ่มตั้งโปรแกรมเรียน
- 3.1.4.5 หลักจิตวิทยา การเรียนรู้ การเขียน
- 3.1.4.6 แผนฝึกหัด การประเมินผลตามตนเอง

ในการทำสื่อการเรียนการสอน ควรจะใช้เวลาทำเนื้อหา เมื่อทำจนครบแล้ว จึงนำมาตรวจความถูกต้องของเนื้อหาว่าเหมาะสมหรือไม่ และถ้ายังไม่เหมาะสมก็ควรปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาให้เหมาะสม

3.2 การสร้าง (instruction construction) เป็นการสร้างภาพที่ชัดเจนและปรับปรุงแก้ไขของโปรแกรม CAI โดยในขณะนั้นจะเป็นหน้าที่ของนักคอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมเมอร์ ในระดับโรงเรียนที่ไม่มีโปรแกรมเมอร์โดยเฉพาะ ก็อาจจะเป็นผู้ที่จัดทำสื่อการเรียนการสอนเป็นผู้จัดทำก็ได้

- 3.2.1 การสร้างโปรแกรมเรียนการสอน โดยพื้นฐานแล้ว การเรียนการสอนที่ดีจะต้องมีเนื้อหาที่น่าสนใจ เนื้อหาที่ถูกต้อง เนื้อหาที่เหมาะสม เนื้อหาที่สอดคล้องกับหลักสูตร
- 3.2.1.1 รูปแบบคำสั่งผิดพลาด (syntax error) เป็นการใช้คำสั่งที่ไม่ถูกต้องของคอมพิวเตอร์โดยนอกรอบ (authoring system) โดยจะมีการตรวจสอบข้อผิดพลาดเนื่องจากสาเหตุต่อไปนี้
- 3.2.1.2 แนวทางความคิดผิดพลาด (logical error) เป็นข้อผิดพลาดที่เกิดจากโปรแกรมเมอร์ที่ผิดพลาด เช่น สูตรที่คำนวณผิด
- 3.2.2 ทดสอบการทำงาน หลังจากการตรวจสอบข้อผิดพลาดที่เรียบร้อยแล้ว ก็ควรจะทำการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น
- 3.2.3 ปรับปรุงแก้ไขเนื้อหา หลังจากการตรวจสอบข้อผิดพลาดที่เรียบร้อยแล้ว ก็ควรจะทำการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

ในการปรับปรุงแก้ไขเนื้อหา หลังจากการตรวจสอบข้อผิดพลาดที่เรียบร้อยแล้ว ก็ควรจะทำการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

- 1. ผู้มีนักเรียน
- 1.1 บอกชื่อเรื่อง วิชา หน่วยการสอน ระดับชั้น
- 1.2 วัดจุดประสงค์ทั่วไปของบทเรียน เช่น เพื่อเสริมความรู้ เพื่อทดสอบความรู้ หรือเพื่อทดสอบทัศนคติในด้านใด เป็นต้น
- 1.3 บอกวัตถุประสงค์ทั่วไปของเนื้อหาและวัตถุประสงค์เฉพาะของเนื้อหา
- 1.4 โครงสร้างเนื้อหา หรือหัวข้อของเนื้อหาในบทเรียน
- 1.5 ความถี่ในการนำเสนอเนื้อหา
- 1.6 แสดงตัวอย่างโปรแกรมบทเรียน และคำชี้แจงในส่วนที่จำเป็น
- 1.7 ประมาณระยะเวลาในการเรียนบทเรียน
- 2. อุปกรณ์
- 2.1 โครงสร้างของเนื้อหา
- 2.2 จุดประสงค์ของโปรแกรมที่ใช้อ่าน
- 2.3 เนื้อหาวิชาใด คอนเทนต์ สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้อง ผู้สอนควรมีความรู้พื้นฐานและเนื้อหา
- 2.4 ให้อาจารย์ชี้แจงเนื้อหาโปรแกรม CAI จะช่วยได้อย่างไร ช่างไหนในวิชาไหน
- 2.5 ตัวอย่างการ อินพุต - เอาพุต (input - output) จากนักเรียน
- 2.6 แสดงแนวทางการเพิ่มเติมจากบทเรียน
- 2.7 ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน (ถ้ามี) และหลังเรียนพร้อมเฉลย
- 3. คู่มือการใช้เครื่อง
- 3.1 ชื่อโปรแกรม ผู้เขียนโปรแกรม ลิขสิทธิ์ วันแก้ไขปรับปรุง
- 3.2 ภาษาที่ใช้ โค้ดต่างๆ ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม
- 3.3 ทฤษฎีการเรียนการสอน โปรแกรมเรียนการสอนที่ดีควรมีลักษณะดังนี้
- 3.4 วิธีการที่เป็นขั้นเป็นต้น เริ่มตั้งแต่การตรวจสอบข้อผิดพลาด
- 3.5 ทีมพัฒนาคอมพิวเตอร์ (source code) ของโปรแกรมทั้งหมดกระดาศยสิทธิ์
- 3.6 ฟิลซาชาของโปรแกรม
- 3.7 ตัวอย่าง อินพุต/เอาพุต (input/output)
- 3.8 ข้อมูลจากการทดสอบโปรแกรมที่ดำเนินการปฏิบัติ
- 3.9 การประยุกต์ใช้ (instruction implement) การประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนและประเมินผล เป็นขั้นตอนที่นักคอมพิวเตอร์กับนักพัฒนาสื่อการเรียนการสอนต้องประสานงานกันเป็นอย่างดี เพราะมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการสร้างโปรแกรม

โดยมีการประเมินผลเป็นลำดับขั้นของการทำงานร่วมกัน ที่จะต้องใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อตรวจสอบหรือพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่ดี

3.2.3 ปรับปรุงแก้ไขเนื้อหา หลังจากการตรวจสอบข้อผิดพลาดที่เรียบร้อยแล้ว ก็ควรจะทำการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

