

บทที่ 5

การออกแบบโปรแกรมบทเรียน

1. ศึกษาการใช้โปรแกรมระบบประพันธ์บทเรียน
2. กำหนดจุดประสงค์ของโปรแกรมบทเรียน
3. เลือกเนื้อหาที่จะสร้าง
4. จัดทำผังโครงสร้างใหญ่ของบทเรียน
5. เขียนกรอบเรื่องราว
6. กำหนดกลวิธีการถ่ายทอด

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (computer assisted instruction) ได้รับความสนใจในการนำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระยะเริ่มแรกสัมพันธ์กับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่มีในขณะนั้น ลักษณะบทเรียนไม่ตอบสนองต่อการให้บทเรียนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันมากนัก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีลักษณะใกล้เคียงกับการนำเสนอแบบเดียวกับการใช้สไลด์ คือ เป็นการนำเสนอบทเรียนไปในแนวเส้นตรง และมีส่วนประกอบสำคัญเพียงอักขระและภาพนิ่ง

เมื่อเทคโนโลยีมัลติมีเดีย มีบทบาท จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการพัฒนาให้อยู่ในรูปของมัลติมีเดียที่ตอบสนองต่อกระบวนการรับรู้และการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น ทั้งนี้เพราะมัลติมีเดียมีส่วนประกอบสำคัญคือ อักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดีโอ และการมีปฏิสัมพันธ์ ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสในการรับรู้ข้อมูลได้มากกว่า 1 ชนิด และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปมัลติมีเดียจะสามารถแสดงผลที่ช่วยทำให้ผู้เรียนได้

สัมผัสกับข้อมูลที่มีความใกล้เคียงกับรูปธรรมทั้งในลักษณะ 2 มิติ และ 3 มิติ อีกทั้งผู้เรียนสามารถกำหนดหรือกำกับเส้นทางเดินไปตามความเร็วช้าและความสามารถของแต่ละบุคคล

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปมัลติมีเดียจะมีส่วนประกอบเกี่ยวข้องมากมายหลายประการ อาทิเช่น การวางแผนและออกแบบ การลงมือสร้าง การทดลองใช้และการใช้งานจริง

การวางแผนและออกแบบสร้างมัลติมีเดีย CAI ด้วยตนเองนั้น มีลำดับขั้นตอนที่เป็นกระบวนการดังนี้

1. ศึกษาการใช้โปรแกรมระบบประพันธ์บทเรียน (Authoring System) เช่น Director, Authorware Professional หรือ Toolbook เป็นต้น
2. กำหนดจุดประสงค์ของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (courseware)
3. เลือกเนื้อหาที่จะสร้าง (content)
4. จัดทำผังโครงสร้างใหญ่ของบทเรียน (macro)
5. วางแนวคิด (concept) โดยเขียนเรื่องย่อ (script) ของแต่ละแฟ้มว่าจะนำเสนอเนื้อหาอะไรอย่างไร
6. เขียนผังการนำเสนอบทเรียนของแต่ละแฟ้ม (flow chart)
7. เขียนกรอบเรื่องราว (story board) ของแต่ละกรอบในแต่ละแฟ้มบทเรียน

1. ศึกษาการใช้โปรแกรมระบบประพันธ์บทเรียน

โปรแกรมประเภทระบบประพันธ์บทเรียนมีมากมายหลายโปรแกรม โปรแกรมที่ได้รับความนิยมในการนำมาใช้ คือโปรแกรมที่บริษัทแมคโครมีเดียผลิตขึ้นซึ่งก็มีหลายโปรแกรมเช่นกัน โปรแกรมเหล่านี้มีลักษณะการใช้งานแตกต่างกัน โปรแกรมที่นิยมได้รับความนิยมและนำมาใช้เป็นเครื่องมือสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Authoring Tool) คือโปรแกรม Authorware Professional

ปัจจุบันโปรแกรม Authorware Professional ได้มีการพัฒนาเพื่อให้แฟ้มบทเรียนที่สร้างขึ้นนั้น นำไปใช้กับโปรแกรมประเภทอ่านเอกสารไฮเปอร์มีเดีย (Web Browser) ได้ โดยการนำแฟ้มที่สร้างจากโปรแกรม Authorware Professional ไปบีบอัดด้วยโปรแกรมอีกโปรแกรมหนึ่งชื่อ Afterburner ที่บริษัทแมคโครมีเดียสร้างขึ้น ทั้งนี้ต้องเป็นแฟ้มที่สร้างจากโปรแกรม Authorware Professional รุ่นที่ 3.5 จึงนับได้ว่าโปรแกรม Authorware Professional จะเป็นโปรแกรมหนึ่งที่มีบทบาทต่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (interactive multimedia) ในอินเทอร์เน็ต

และในโลกของการศึกษายุคต่อไปจะต้องเกี่ยวข้องกับการใช้อินเทอร์เน็ตในรูปของอินทราเน็ต ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้คุณสมบัติต่าง ๆ ที่มีใช้งานจากอินเทอร์เน็ตในองค์กรหนึ่ง ๆ

การศึกษาการใช้งานโปรแกรม Authorware Professional นั้น ผู้ศึกษาควรได้ศึกษาส่วนต่าง ๆ ที่มีประกอบอยู่ในโปรแกรมนี้นี้

1. ส่วนที่เป็นเมนูของโปรแกรม
2. ส่วนที่เป็นสัญลักษณ์ภาพ (Icon)
3. ส่วนที่เป็นหน้าต่างออกแบบ (Design Window)
4. ส่วนที่เป็นหน้าต่างนำเสนอ (Presentation Window)
5. ส่วนที่เป็นกล่องเครื่องมือ (Tool Box)
6. ส่วนที่เป็นตัวแปรและฟังก์ชัน (Variable and Function)

การศึกษาส่วนต่าง ๆ ข้างต้นมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน วิธีการศึกษาการทำงานของโปรแกรมที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ถึงหน้าที่ในการทำงานของส่วนต่าง ๆ ที่มีประกอบอยู่ในโปรแกรมจึงควรเป็นการศึกษาในรูปของการลงมือทำกิจกรรม เพื่อให้เกิดมโนคติในเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ใช้สัญลักษณ์ภาพต่าง ๆ จากแถบสัญลักษณ์ภาพ
2. สัญลักษณ์ภาพนั้น ๆ ทำหน้าที่อะไร
3. ใช้เมนูต่าง ๆ กับสัญลักษณ์ภาพนั้น ๆ อย่างไร
4. การวาง ลบ สำเนา และแปะสัญลักษณ์ภาพบนเส้นลำดับบทเรียนทำอย่างไร
5. การออกแบบบทเรียนในหน้าต่างออกแบบทำอย่างไร
6. การสั่งให้ทดลองแสดงบทเรียนที่ออกแบบทำอย่างไร
7. การเปลี่ยนสลับระหว่างหน้าต่างออกแบบและหน้าต่างนำเสนอทำอย่างไร
8. สัญลักษณ์ภาพที่วางบนเส้นลำดับบทเรียนนั้นมีลำดับการทำงานอย่างไร
9. การแก้ไขบทเรียนทำได้อย่างไร

มโนมติดังกล่าวข้างต้นเป็นส่วนหนึ่งของมโนคติที่ควรจะมีพื้นฐานความรู้ก่อนลงมือสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้นการศึกษาในส่วนนี้จึงได้สร้างกิจกรรมขึ้นชุดหนึ่งให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติและศึกษาเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรม Authorware Professional ได้ด้วยตนเองต่อไป

โปรแกรม Authorware Professional ที่นำมาใช้ในการอบรมครั้งนี้ใช้โปรแกรม รุ่นที่ 2 ซึ่งมีแผ่นรันทดลองสำหรับใช้ศึกษาก่อนตัดสินใจหาซื้อรุ่นที่เป็นแผ่นใช้งานจริงมาใช้ มีข้อจำกัดอยู่ที่จำนวนของสัญลักษณ์ภาพที่ใช้ในแต่ละแฟ้มบทเรียนไม่เกิน 50 สัญลักษณ์ภาพ

2. กำหนดจุดประสงค์ของโปรแกรมบทเรียน

การกำหนดจุดประสงค์ของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรกำหนดโดยพิจารณาถึงเหตุผลที่จะสร้างบทเรียน CAI ว่าเนื้อหาที่มีความเหมาะสมต่อการใช้สื่อประเภท CAI มีความเหมาะสมกว่าการใช้สื่อประเภทอื่น ๆ หรือไม่ แล้วจึงกำหนดจุดประสงค์ทั่วไป (general objective) ตามด้วยจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (behavioral objective) เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกเนื้อหาต่อไป

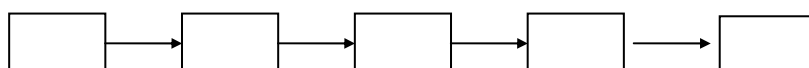
3. เลือกเนื้อหาที่จะสร้าง

เนื้อหาที่จะนำมาสร้างนั้นควรผ่านการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ หรือนักวิชาการในสาขาวิชานั้น ๆ ความถูกต้องของเนื้อหาที่จะนำมาประกอบอยู่ในบทเรียน นับเป็นส่วนสำคัญที่สุดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพอ ๆ กับวิธีการนำเสนอเนื้อหาขึ้นทั้งในด้านการใช้อุปกรณ์ประกอบของมัลติมีเดียและวิธีการถ่ายทอดเนื้อหา เนื้อหาที่ประกอบอยู่ในบทเรียนอาจเป็นเนื้อหาที่อยู่ในรูปอักษร เสียงพูดหรือเสียงบรรยาย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพจาก วิดีทัศน์ ไม่ว่าเนื้อหาจะอยู่ในรูปใดก็ตามควรเป็นเนื้อหาที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดมโนคติที่ไม่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน และควรจัดวางเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อยที่สัมพันธ์กัน เพื่อนำไปจัดทำเป็นผังโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียนต่อไป

4. จัดทำผังโครงสร้างใหญ่ของบทเรียน

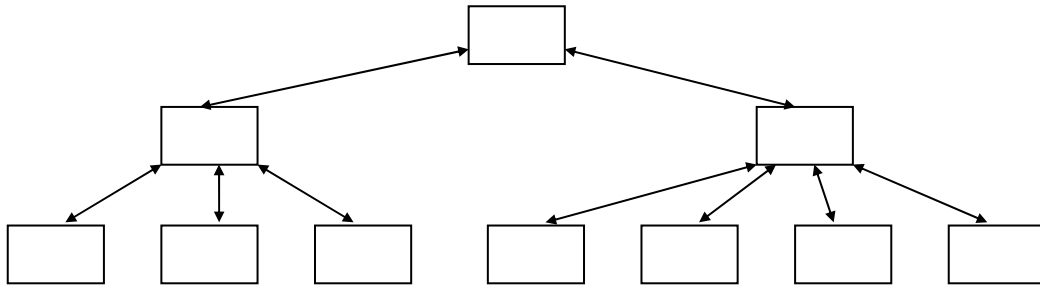
การจัดทำผังโครงสร้างใหญ่ของบทเรียนจะทำให้ผู้สร้างและคณะร่วมทำงานมองเห็นภาพของงานที่จะต้องพัฒนาเพื่อให้ได้บทเรียนตามผังที่ได้วางไว้ รูปแบบของผังโครงสร้างใหญ่ของบทเรียนจะแสดงให้เห็นเส้นทางเดินของเนื้อหาบทเรียนแต่ละส่วนที่เชื่อมโยงถึงกัน รูปแบบของผังโครงสร้างใหญ่แยกได้เป็น 4 แบบ ดังนี้

1. แบบเรียงลำดับเส้นทางเดียว (linear) เป็นรูปแบบของผังที่จัดเรียงลำดับของเนื้อหาบทเรียนเหมือนเปิดหนังสือจากหน้าแรกไปยังหน้าสุดท้าย



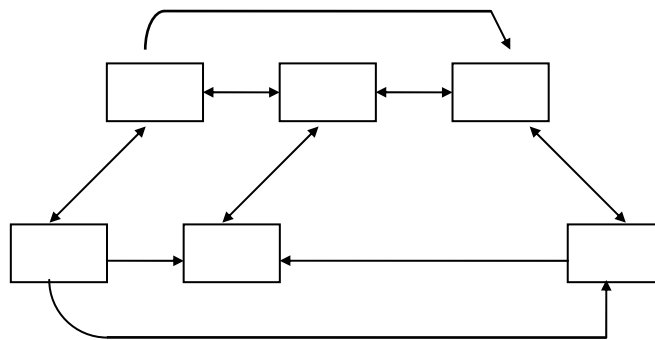
ภาพที่ 5.1 แสดงโครงสร้างบทเรียนแบบเรียงลำดับเส้นทางเดียว

2. แบบลำดับชั้น (hierarchical) เป็นรูปแบบของผังที่จัดเรียงเนื้อหาบทเรียนตามลำดับชั้นของสารบัญเนื้อหาบทเรียนในแต่ละส่วน



ภาพที่ 5.2 แสดงโครงสร้างบทเรียนแบบลำดับชั้น

3. แบบแตกกิ่ง (nonlinear) เป็นรูปแบบของผังที่ไม่เรียงลำดับ มีส่วนที่แยกออกจากเส้นทางเพื่อไปยังเนื้อหาส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน



ภาพที่ 5.3 แสดงโครงสร้างบทเรียนแบบแตกกิ่ง

4. แบบประสม (composite) เป็นรูปแบบที่ประสมประสานผังโครงสร้างแบบต่าง ๆ ข้างต้นเข้าด้วยกัน

6. แฟ้มเนื้อหา
7. แฟ้มแบบฝึกหัด
8. แฟ้มแบบทดสอบ
9. แฟ้มช่วยเหลือ
10. แฟ้มดรหรณคาคัพท
11. แฟ้มออกจากบทเรียน

ผังการนำเสนอฟ้มตาง ๆ ดังกลาว จะมีรูปแบบการนำเสนอต่อผู้เรียนแตกต่างกันออกไปคือเป็นแบบเรียงลำดับ (linear) หรือแบบแตกกิ่ง (branching) ตามลักษณะกลยุทธ์การสอนที่จะใช้นั้น

สร้างเค้าโครงของแฟ้มบทเรียน

เมื่อได้เนื้อหาโดยย่อของแต่ละแฟ้มแล้ว ควรทำการสร้างแฟ้มแต่ละแฟ้มในรูปของเค้าโครง และเชื่อมโยงแฟ้มตาง ๆ ที่สร้างเป็นเค้าโครงเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้เส้นทางเดินของบทเรียนจากจุดตั้งต้นจนถึงจุดสุดท้ายของบทเรียน ทั้งนี้ยังไม่ตองคำนึงถึงรายละเอียดที่มีอยู่ในแฟ้มแต่ละแฟ้ม เป็นการสร้างภาพรวมของการเชื่อมโยงแฟ้มบทเรียนที่มีอยู่ในผังโครงสร้างใหญ่นั้น

5. เขียนกรอบเรื่องราว

การเขียนแผนเรื่องราวอาจเป็นลำดับก่อนหรือหลังการเชื่อมโยงแฟ้มของส่วนตาง ๆ ในผังโครงสร้างใหญ่ ทั้งนี้เมื่อได้ผังโครงสร้างของแฟ้มแต่ละแฟ้มว่าจะเป็นแบบใดแล้วก็เป็นข้อมูลสำหรับนำไปสร้างแผนเรื่องราวของกรอบตาง ๆ ที่ประกอบอยู่ในผังโครงสร้างแฟ้มบทเรียน ข้อมูลที่ประกอบอยู่ในแผนเรื่องราวอาจเป็นภาพร่าง หรือรายละเอียดของเนื้อหาที่จะมีอยู่ในแต่ละกรอบแผนเรื่องราว

6. กำหนดกลวิธีการถ่ายทอด

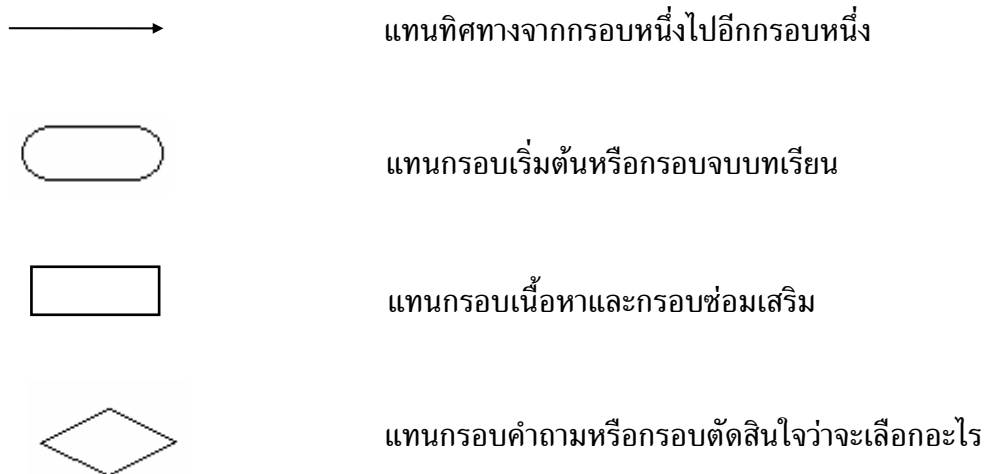
กลวิธีการถ่ายทอดเนื้อหาใด ๆ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเสมือนการนำเอากระบวนการเรียนการสอนมาเรียบเรียงเป็นกรอบเนื้อหาเพื่อนำเสนอผ่านจอคอมพิวเตอร์

รูปแบบการถ่ายทอดเนื้อหาจะมีลักษณะคล้ายกรอบบทเรียนแบบโปรแกรม (program instruction) กล่าวคือเน้นการให้ข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนคติ โดยการให้และถามตอบข้อมูล บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีลักษณะของการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

อย่างไรก็ดี ด้วยความก้าวหน้าของระบบคอมพิวเตอร์ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โดยเฉพาะโปรแกรมประเภทระบบประพันธ์บทเรียน ทำให้การนำเสนอในแต่ละกรอบตามลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรม เป็นไปได้ภายในกรอบเดียว ทั้งการให้คำถาม การตอบสนอง และการให้เนื้อหาใหม่ ในลักษณะประสมประสานกรอบต่าง ๆ ไว้ภายในกรอบเดียวกัน

การเขียนผังการทำงานของแต่ละแฟ้มที่ประกอบอยู่ในผังโครงสร้างใหญ่ของบทเรียน จะช่วยให้ผู้สร้างมีความเข้าใจชัดเจนขึ้นว่าจะสร้างบทเรียนอย่างไร นิยมเขียนผังการทำงานของโปรแกรมบทเรียนโดยใช้รูปสัญลักษณ์แทนความหมายของแต่ละกรอบบทเรียน

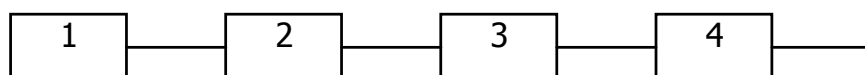
สัญลักษณ์ที่ใช้มีดังต่อไปนี้



รูปแบบผังโครงสร้างแฟ้ม

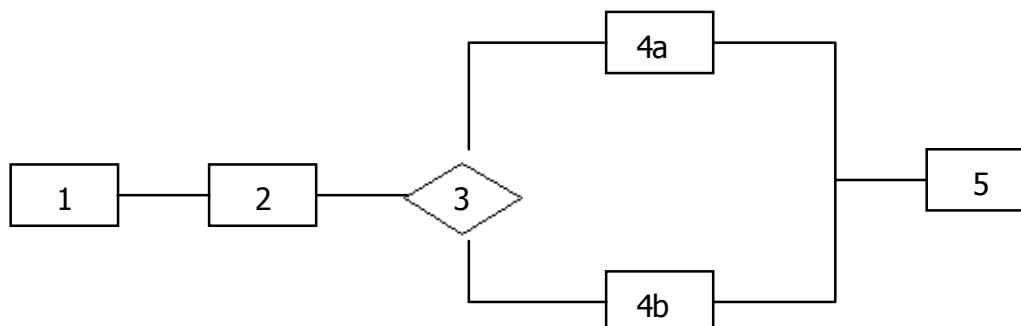
ผังโครงสร้างแฟ้มที่ประกอบอยู่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งเป็น 2 รูปแบบใหญ่ คือ

1. แบบเส้นทางเดียว (Linear program)



ภาพที่ 5.5 แสดงผังโครงสร้างแฟ้มแบบเส้นทางเดียว

2. แบบแตกกิ่ง (Branching program)



ภาพที่ 5.6 แสดงโครงสร้างบทเรียนแบบเรียงลำดับเส้นแนวตรง

ผังโครงสร้างแฟ้มแบบเส้นทางเดียว

เป็นผังของแฟ้มที่ดำเนินเนื้อหาไปตามลำดับ ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาหรือกรอบคำถามเรียงต่อกันไปในทิศทางเดินทางเดียว เป็นวิธีการที่สร้างได้ง่าย

ลักษณะการนำเสนอเนื้อหาเรียงตามลำดับจะทำให้เนื้อหาดำเนินไปรูปแบบเดียว ผู้เรียนได้รับหรือต้องเรียนเนื้อหาเหมือนกันหมด ไม่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลเท่ากับแบบแตกกิ่ง และถ้าเนื้อหานั้นตอบสนองต่อผู้เรียนโดยแตกย่อยเป็นขั้นตอนที่ค่อนข้างละเอียดก็อาจจะทำให้ผู้เรียนที่รับรู้ได้เร็วเกิดความเบื่อ รูปแบบเส้นทางเดียวจึงไม่เหมาะกับผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันซึ่งต้องเรียนผ่านกรอบบทเรียนทุกกรอบมาที่ละกรอบเหมือนกันทุกคน

ผังโครงสร้างแฟ้มแบบแตกกิ่ง

ผังโครงสร้างแฟ้มแบบแตกกิ่งได้รับความนิยมจากผู้เรียนมากกว่าแบบเส้นทางเดียว ให้ความเลือกตามระดับความรู้ความเข้าใจและความสามารถของผู้เรียน เหมาะต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากกว่าเส้นทางเดียว

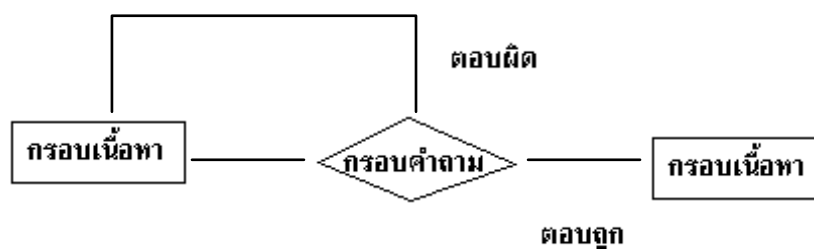
การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งมีหลายรูปแบบดังต่อไปนี้คือ

1. แบบย้อนกรอบ (Linear format with repetition)
2. แบบสอบก่อนข้ามกรอบ (Protest and skip format)
3. แบบข้ามและย้อนกรอบ (Gate frames)
4. แบบทางเดินหลายเส้น (Secondary tracks)
5. แบบกรอบซ่อมเสริมเดียว (Single remedial branch)
6. แบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม (Remedial loops)

7. แบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง (Multiple remedial branches)
8. แบบแตกกิ่งคู่ (Branching frame sequence)
9. แบบกิ่งประกอบ (Compound branches)

ผังโครงสร้างแฟ้มแบบย้อนกรอบ

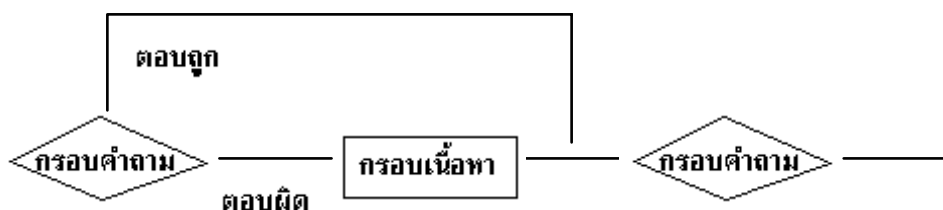
กลวิธีการถ่ายทอดตามผังโครงสร้างแฟ้มลักษณะนี้คล้ายคลึงกับการถ่ายทอดเนื้อหาแบบเส้นทางเดียวกันตรงที่มีคำถามแทรกระหว่างกรอบเนื้อหา ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้อง ผู้เรียนก็จะได้ผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไป ถ้าตอบยังไม่ถูกต้อง โปรแกรมก็จะให้ผู้เรียนย้อนกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิมอีกครั้งและถามคำถามเดิมซ้ำอีก



ภาพที่ 5.7 แสดงผังโครงสร้างแฟ้มแบบย้อนกรอบ

ผังโครงสร้างแฟ้มแบบทดสอบก่อนข้ามกรอบ

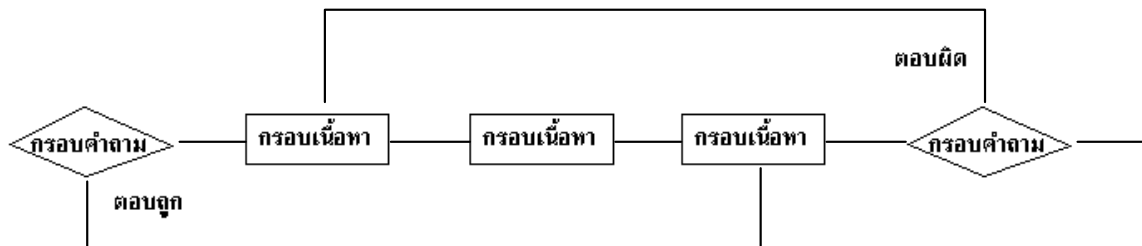
กลยุทธการถ่ายทอดตามผังโครงสร้างแฟ้มลักษณะนี้ บทเรียนจะทดสอบความรู้ของผู้เรียนก่อนเรียนเนื้อหา ถ้าทดสอบผ่านก็จะข้ามกรอบที่ผู้เรียนรู้เนื้อหานั้นไปยังกรอบเนื้อหาจุดประสงค์อื่น กลยุทธการถ่ายทอดลักษณะนี้จึงมีประสิทธิภาพในการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล



ภาพที่ 5.8 แสดงผังโครงสร้างแฟ้มแบบทดสอบก่อนข้ามกรอบ

ผังโครงสร้างแฟ้มแบบข้ามและย้อนกรอบ

การนำเสนอบทเรียนลักษณะนี้กำหนดให้ผู้เรียนไปยังกรอบบทเรียนต่าง ๆ ตามระดับความสามารถและความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เหมาะสมแก่ผู้เรียน การนำเสนอมีลักษณะแบบเดียวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว ผู้เรียนอาจข้ามกรอบไปได้หลายกรอบบทเรียนถ้าผู้เรียนยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน บทเรียนอาจส่งผู้เรียนกลับมายังกรอบที่ผ่านมาแล้วเพื่อทบทวนเนื้อหาบางส่วนใหม่

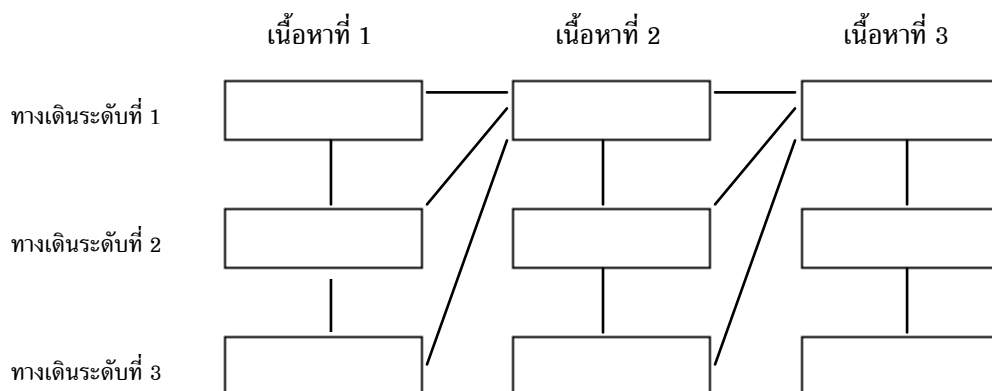


ภาพที่ 5.9 ภาพแสดงผังโครงสร้างแฟ้มแบบข้ามกรอบและย้อนกรอบ

ผังโครงสร้างแฟ้มแบบหลายเส้นทาง

การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ ประกอบด้วยกรอบบทเรียนในเส้นทางเดินเป็นระดับหลายระดับ

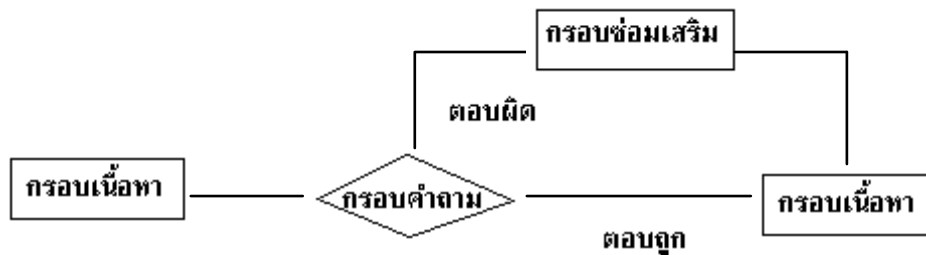
ทางเดินระดับที่ 1 เป็นเส้นทางเดินของกรอบบทเรียนเนื้อหาหลักที่ไม่มีคำอธิบายละเอียดมากนัก ส่วนทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 เป็นกรอบเนื้อหาที่เพิ่มเติมรายละเอียดมากกว่ากรอบที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 1 นอกจากนี้ทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 ยังมีเส้นทางเดินมากกว่า 1 เส้นทางขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในกรอบทางเดินระดับที่ 1 มากน้อยเพียงใดหรือไม่ กรอบในทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 จะให้เนื้อหาจากละเอียดน้อยไปสู่มากตามลำดับ โดยเนื้อหาในกรอบส่วนนี้จะเป็นเนื้อหาเรื่องเดียวกันเพียงขยายความหมายของคำบางคำให้ชัดเจนขึ้น



ภาพที่ 5.10 แสดงผังโครงสร้างแฟ้มแบบหลายเส้นทางเดิน

ผังโครงสร้างแฟ้มแบบมีกรอบซ่อมเสริมเดียว

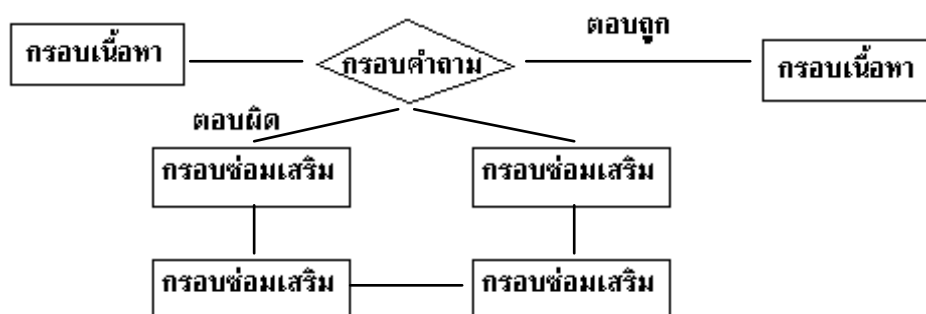
การนำเสนอบทเรียนลักษณะนี้เริ่มด้วยการให้กรอบเนื้อหา ตามด้วยกรอบคำถาม ถ้าผู้เรียนตอบถูกจะได้รับข้อมูลป้อนกลับในทางบวก และเรียนเนื้อหาในกรอบต่อไป หากผู้เรียนตอบผิดก็จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนไปเนื้อหากรอบต่อไป



ภาพที่ 5.11 แสดงผังโครงสร้างแฟ้มแบบมีกรอบซ่อมเสริมเดียว

ผังโครงสร้างแฟ้มแบบมีห้วงกรอบซ่อมเสริม

ลักษณะของการนำเสนอเนื้อหาแบบมีห้วงกรอบซ่อมเสริม มีลักษณะคล้ายคลึงกับการนำเสนอแบบมีกรอบซ่อมเสริมเดียว ความแตกต่างอยู่ตรงที่จะมีกรอบซ่อมเสริมหลายกรอบแทนมีกรอบเดียว กรอบซ่อมเสริมหลายกรอบนี้จะประกอบกันเป็นชุดบทเรียนย่อย 5-6 กรอบ เพื่อให้ความรู้และข้อมูลที่ผู้เรียนยังมีไม่เพียงพอก่อนที่จะส่งผู้เรียนกลับกรอบเนื้อหาหลัก

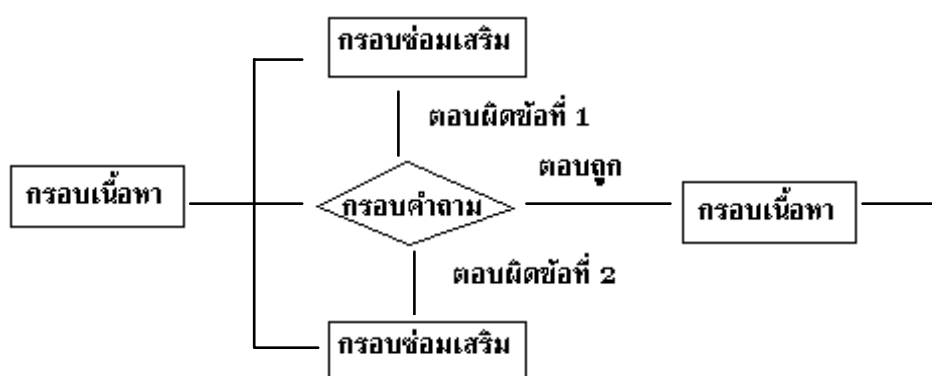


ภาพที่ 5.12 แสดงผังโครงสร้างแฟ้มแบบมีห้วงกรอบซ่อมเสริม

ผังโครงสร้างแฟ้มแบบมีกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง

การนำเสนอบทเรียนลักษณะนี้ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาหลักที่ให้ข้อมูล แล้วตามด้วยกรอบคำถามที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริมตั้งแต่ 2 กรอบขึ้นไป กรอบคำถามแต่ละกรอบจะมีกิ่งแยกออกมาตามจำนวนข้อของตัวเลือกในคำถามแบบเลือกตอบนั้นโดยแยกออกมาอย่างน้อย 2 กิ่ง

เพื่อไปยังกรอบซ่อมเสริมที่มีข้อมูลซ่อมเสริมแตกต่างกันไปเพื่อตอบสนองต่อข้อมูลที่ยังมีไม่เพียงพอในโมดิตของการเลือกคำตอบข้อนั้น ๆ ต่อจากนั้นจึงจะส่งผู้เรียนกลับมายังกรอบคำถามเดิม เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในกรอบนั้นใหม่ และเลือกคำตอบอื่น ทั้งนี้จะมีคำตอบที่ถูกต้องอยู่เพียง 1 คำตอบ คำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นสิ่งที่กำหนดให้ว่าจะให้ผู้เรียนไปยังกรอบใดต่อไป นั่นคือถ้าผู้เรียนเลือกตอบได้ถูกต้อง บทเรียนก็จะส่งผู้เรียนไปยังกรอบเนื้อหาใหม่ต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนตอบผิด บทเรียนก็จะส่งผู้เรียนไปยังกรอบซ่อมเสริมก่อนจะกลับมายังคำถามเดิมใหม่



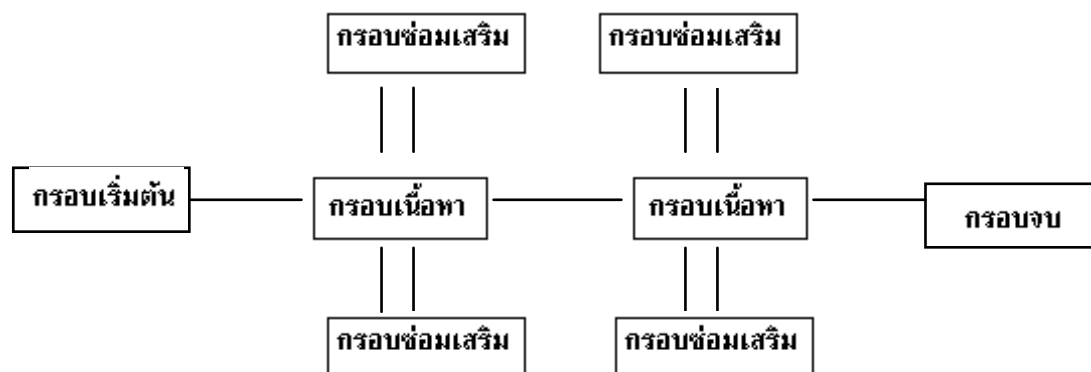
ภาพที่ 5.13 แสดงผังโครงสร้างแฟ้มแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง

ผังโครงสร้างแฟ้มแบบแตกกิ่งคู่

การนำเสนอบทเรียนลักษณะนี้ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริม 2 กรอบจากคำถามแต่ละคำถาม ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของกรอบเนื้อหาได้ถูกต้องจะทำให้ผู้เรียนผ่านจากกรอบเนื้อหาหนึ่งไปยังอีกกรอบเนื้อหาหนึ่ง กรอบเนื้อหาแต่ละกรอบจะแสดงข้อความ 1-2 ย่อหน้า ซึ่งจะเป็นข้อมูล que ผู้เรียนนำมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์การแก้ปัญหาแล้วเลือกคำตอบที่มีอยู่ 3 คำตอบ โดยจะมีคำตอบที่ถูกต้องอยู่เพียง 1 คำตอบ คำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดเส้นทางว่าจะให้ผู้เรียนไปยังกรอบใดต่อไป ถ้าผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง บทเรียนก็จะส่งผู้เรียนไปยังเนื้อหากรอบต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนเลือกคำตอบผิด บทเรียนก็จะส่งผู้เรียนไปยังกรอบซ่อมเสริมก่อน แล้วจึงกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิมเพื่อศึกษาและตอบคำถามใหม่อีกครั้ง เส้นทางเดินของผังโครงสร้างแฟ้มลักษณะนี้อาจทำให้ผู้เรียนบางคนต้องผ่านทั้งกรอบเนื้อหาและกรอบซ่อมเสริมทุกกรอบ บางคนก็ผ่านกรอบเนื้อหาและกรอบซ่อมเสริมเพียงบางกรอบ

กรอบเนื้อหาของผังโครงสร้างแฟ้มแบบแตกกิ่งคู่ ควรมีข้อความที่แสดงให้ผู้เรียนทราบว่า ผู้เรียนตอบคำถามได้ถูกต้องโดยให้คำชมเชยเช่น ดีมาก เยี่ยมมาก ก่อนที่จะเริ่มเข้าสู่กรอบเนื้อหาต่อไปซึ่งจะมีคำถามจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหาประกอบอยู่ด้วย พร้อมให้เลือกตอบสนองจากตัวเลือก 3 ตัว ในส่วนของกรอบซ่อมเสริมควรมีข้อความเริ่มต้นที่แสดงให้ผู้เรียนทราบว่าผู้เรียน

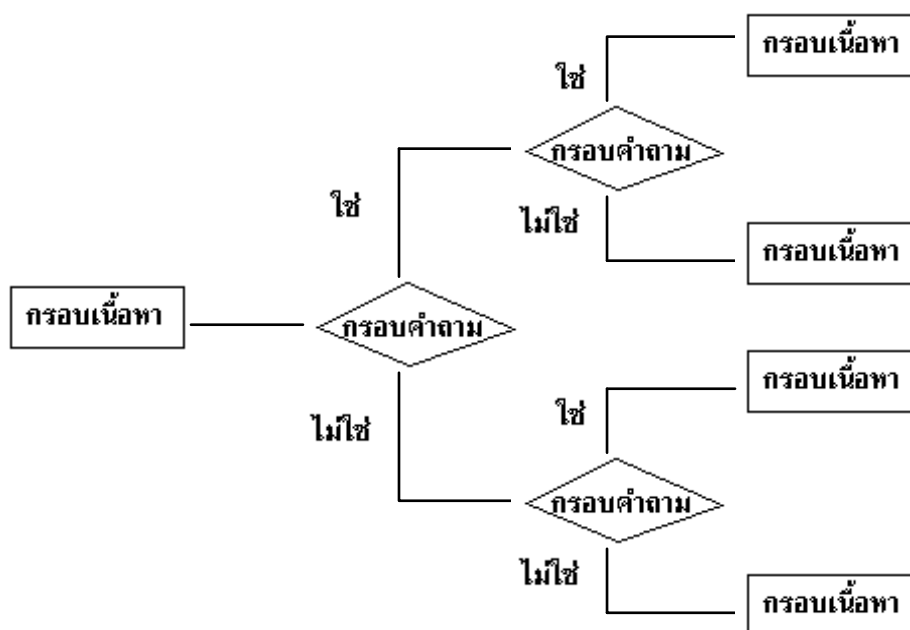
ตอบผิดในลักษณะที่ไม่ทำให้ผู้เรียนเสียกำลังใจ เช่น นำเสียดายที่ตอบผิดไปนิดหนึ่ง เกือบถูก เป็นต้น แล้วตามด้วยคำอธิบายว่าเหตุใดข้อนี้จึงไม่ใช่คำตอบที่ถูกและให้ข้อความเชิงชี้แนะว่า คำตอบที่ถูกต้องควรเป็นอย่างไร แต่ไม่บอกให้ทราบคำตอบที่ถูกโดยตรง ประโยคสุดท้ายในกรอบ ซ้อมเสริมควรเป็นข้อความที่ให้ผู้เรียนได้ทราบว่ากลับไปยังกรอบเนื้อหากรอบเดิมให้อ่าน เนื้อหาใหม่อีกครั้ง



ภาพที่ 5.14 แสดงผังโครงสร้างแฟ้มแบบแตกกิ่งคู่

ผังโครงสร้างแฟ้มแบบกิ่งประกอบ

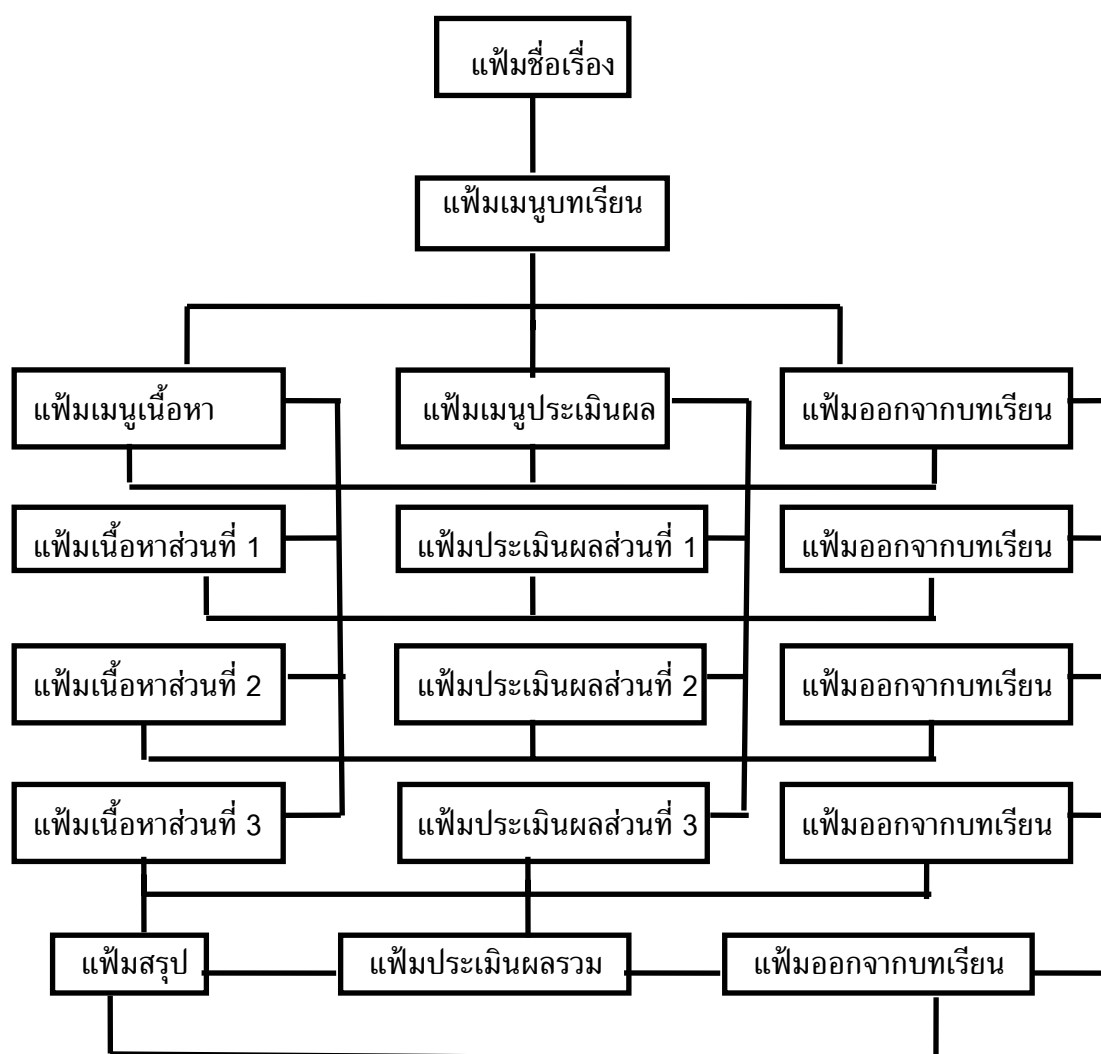
การนำเสนอบทเรียนรูปแบบนี้ใช้กันมากในการเรียนเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียน หรือในสถานการณ์การแก้ปัญหา คำถามจะมีรูปแบบที่มีคำตอบให้เลือกว่าใช่หรือไม่ใช่ กิ่งที่แยกจากแต่ละกรอบคำถามจะแยกไปสู่กรอบเนื้อหาใหม่ตามพื้นฐานความรู้ความเข้าใจและความสามารถที่แตกต่างกันระหว่างบุคคล



ภาพที่ 5.15 แสดงผังโครงสร้างแฟ้มแบบกิ่งประกอบ

ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นเสมือนแบบแปลนการก่อสร้างที่เป็นโครงสร้างหลักของตัวอาคาร การวางผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ที่จะประกอบกันเป็นโครงสร้างหลักของบทเรียน และการดำเนินการที่จะเชื่อมโยงส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ให้ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

การออกแบบโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรใช้ข้อมูลจากการวางแผนการเรียนการสอน โดยนำแผนการเรียนการสอนมาวิเคราะห์ถึงส่วนประกอบหลักและส่วนประกอบย่อยเมื่อได้ส่วนประกอบต่าง ๆ แล้ว นำส่วนต่าง ๆ เหล่านี้มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันในทิศทางใดในรูปของผังแสดงทิศทางการเชื่อมโยงส่วนประกอบเหล่านั้น ต่อจากนั้นจึงกำหนดชื่อแฟ้มบทเรียนให้กับแต่ละส่วนประกอบที่เชื่อมโยงอยู่ในผังโครงสร้างบทเรียน การกำหนดชื่อแฟ้มที่เชื่อมโยงกันนี้ควรกำหนดชื่อแฟ้มอย่างเป็นระบบเพื่อความสะดวกในการอ้างอิงและติดตามตรวจสอบ ตัวอย่างของผังโครงสร้างบทเรียนแสดงดังภาพที่ 5.16



ภาพที่ 5.16 แสดงผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

สรุป

กระบวนการวางแผนและออกแบบสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบมัลติมีเดีย ดังที่กล่าวข้างต้น จะทำให้ผู้ที่มีความประสงค์จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมองเห็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนได้เป็นรูปธรรม

การวางแผนและออกแบบสร้างบทเรียนจะเป็นเสมือนขั้นเริ่มต้นของการพัฒนาสร้างบทเรียน และในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีกระบวนการที่เกี่ยวข้องอยู่หลายประการ เช่น การใช้องค์ประกอบของมัลติมีเดีย กลยุทธ์ในการสอนหรือการถ่ายทอดเนื้อหา การควบคุมเส้นทางเดินโดยผู้เรียน ศิลปะในการใช้สี และเอฟเฟ็คแบบต่าง ๆ เป็นต้น