

บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเพื่อการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทดสอบ จัดเก็บและวิเคราะห์ข้อสอบนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาสาระสำคัญจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. ความหมายและความสำคัญของการทดสอบ การวัดผล และการประเมินผล
2. การสร้างแบบทดสอบ
3. การวิเคราะห์ข้อสอบ
4. ธนาคารข้อสอบ
5. โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลไมโครซอฟท์ แอคเซส
6. หลักการออกแบบโปรแกรม
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายและความสำคัญของการทดสอบ การวัดผล และการประเมินผล

การทดสอบ (testing) หมายถึงการนำเสนอชุดคำถามที่มีมาตรฐานให้ผู้สอบตอบสนอง และคำถามแต่ละข้อในชุดคำถามนั้นเราเรียกว่า ข้อสอบหรือข้อกระทง (test item) และข้อสอบหลายๆ ข้อรวมกันทั้งหมดเราเรียกว่า แบบสอบ หรือแบบทดสอบ (test) (เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2539, หน้า 2) คอนบรัค (Cronbach, 1970) ได้นิยามว่า การทดสอบ หมายถึงกระบวนการที่มีระบบในการสังเกตพฤติกรรมของมนุษย์ แล้วบรรยายผลการสังเกตด้วยมาตราแสดงจำนวน หรือด้วยการจำแนกประเภทอย่างมีระบบ การสร้างภาวะความเป็นมาตรฐานของการทดสอบ เพื่อที่จะได้ค่าคะแนนของผู้สอบที่ถูกต้องและแม่นยำที่สุด จะต้องมีการควบคุมองค์ประกอบที่สำคัญคือ

1. เนื้อหาในการสอบ (content) ผู้เข้าสอบทุกคนจะต้องได้รับการทดสอบในเนื้อหาจากข้อกระทงชุดเดียวกัน หรือจากข้อสอบที่เป็นชุดคู่ขนานกัน
2. การบริหารการสอบ (administration) ผู้สอบทุกคนจะต้องอยู่ในภาวะการควบคุมที่เหมือนกันทุกประการ เช่น การให้คำแนะนำที่ชัดเจนในการสอบ การกำหนดเวลาสอบ และวิธีการให้คะแนนที่เหมือนกัน

3. การให้คะแนน (scoring) ต้องกำหนดวิธีการให้คะแนนที่มีมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งภาวะเช่นนี้จะเกิดขึ้นได้ ก็ต่อเมื่อมีการให้คะแนนจากแบบทดสอบแบบปรนัยเท่านั้น

การวัดผล (measurement) หมายถึง กระบวนการกำหนดตัวเลขให้แก่สิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์ให้เห็นความแตกต่างของคุณสมบัติที่มีอยู่ ทั้งในวัตถุหรือบุคคลที่เราประสงค์จะวัด ถ้าคุณสมบัติที่จะวัดนั้นได้มีการให้คำจำกัดความชัดเจนเพียงพอที่จะสังเกต ความแตกต่างได้ และคุณสมบัตินั้นจะต้องเป็นคุณสมบัติที่วัดได้ (กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์, 2536, หน้า 15)

การวัดผลทางการศึกษา คือกระบวนการที่พยายามค้นหาระดับที่แสดงถึงปริมาณของคุณลักษณะใดลักษณะหนึ่งในตัวบุคคล หรือสิ่งของ หรือเหตุการณ์ (เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2539, หน้า 6) ตามหลักของการวัดผลทางการศึกษานั้น ได้อาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยที่สำคัญ 3 ประการคือ

1. มาตรการวัด (scale) มาตรการวัดแบ่งระดับการวัดจากพื้นฐานไปสู่ขั้นสูงได้ตามลำดับ (Stanley, 1946) ดังนี้

1.1 มาตรการจัดประเภท (nominal scale) การวัดในมาตรานี้เป็นการวัดแบบง่าย ๆ ได้แก่ การนับจำนวน การจำแนกหรือแยกประเภท ลักษณะการวัดในระดับมาตรานี้ ผู้วัดมักจะกำหนดตัวเลขให้กับสิ่งต่าง ๆ ที่จะวัด และตัวเลขที่กำหนดขึ้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพียงเป็นตัวแทนประเภทของสิ่งของที่ถูกวัดเท่านั้น เช่น กำหนดตัวเลข 1 แทนเพศชาย และเลข 2 แทนเพศหญิง

1.2 มาตรการจัดอันดับ (ordinal scale) ลักษณะการวัดเป็นการจัดอันดับ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามอันดับ ดีมาก ดี พอใช้ อ่อน การวัดในมาตรานี้จะชี้ให้เห็นว่าใครเรียนดีกว่าใคร แต่ไม่ได้บอกความแตกต่างในอันดับที่ว่าแตกต่างกันเท่าไร

1.3 มาตรการอันดับ (interval scale) การวัดในมาตรานี้จะมีระดับการวัดที่ละเอียดกว่ามาตรการวัดแบบจัดอันดับ คือนอกจากจะบอกว่าใครมีคะแนนสูงกว่าใครแล้ว ยังบอกให้ทราบถึงความแตกต่างด้วย อย่างไรก็ตามการวัดในระดับนี้ไม่ได้ตั้งต้นที่เลขศูนย์

1.4 มาตรการอัตราส่วน (ratio scale) เป็นการวัดในระดับสูง โดยเป็นมาตรการวัดที่ตั้งต้นที่เลขศูนย์แท้ รวมทั้งมีคุณสมบัติตามลักษณะของมาตรการอันดับ ซึ่งสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวเลขได้โดยตรง

2. เครื่องมือ (instrument) ในการวัดผลทางการศึกษา เครื่องมือที่ใช้วัดก็คือแบบทดสอบนั่นเอง ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดในภายหลัง

3. หน่วยการวัด (unit) ในการวัดผลทางการศึกษา หน่วยการวัดก็คือคะแนนสอบ การวัดผล เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดเดียวที่สามารถลงความเห็นได้ว่า ผลการเรียนรู้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และวัตถุประสงค์ของผู้สอนเพียงไร เพียงพอที่จะเรียนในระดับต่อไปหรือไม่ การวัดผลจึงมีสาระสำคัญที่พอสรุปได้ดังนี้

1. เป็นเครื่องมือประเมินผลการเรียนของผู้เรียนที่สำคัญมาก เพราะช่วยบอกให้ผู้เรียนทราบว่า ผู้เรียนได้พัฒนาตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเพียงไร
 2. ผลของการวัดผลการศึกษา เป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างขยันขันแข็ง และกระตือรือร้นที่จะเรียนต่อไป
 3. เป็นเครื่องมือที่จะให้ผู้เรียนได้รู้ และประเมินความสามารถของตนเองได้
 4. ผู้สอนสามารถทราบได้ว่า ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ความสามารถเพียงใด เมื่อเทียบกับผู้เรียนทั้งหมด
 5. ผู้สอนสามารถทราบได้ว่า ผู้เรียนคนใดจะต้องพัฒนา ซ่อมเสริมส่วนใดจาก
 6. การวิเคราะห์ผลการทำแบบทดสอบของนักเรียน ทำให้ทราบว่าต้องพัฒนาเครื่องมือวัดให้ดีขึ้นอย่างไร
 7. จากการวัดผล ช่วยให้ผู้สอนได้พัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- ลักษณะสำคัญของเครื่องมือวัดผลที่ดี กังวล เกียนกัณฑ์เทศน์ (2536, หน้า 19) ได้สรุปลักษณะของเครื่องมือวัดผลที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้
1. ต้องมีความเชื่อมั่น (reliability) เครื่องมือที่ดีไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็จะได้ผลของการวัดเท่ากัน หรือใกล้เคียงกันมากที่สุด
 2. ต้องมีความเที่ยงตรง (validity) หมายถึง ความแม่นยำในการวัด ซึ่งวัดได้ตรงตามความต้องการจะวัด ซึ่งช่วยให้การวัดมีความหมาย
 3. ต้องมีความเป็นปรนัย (objectivity) หมายถึง การตรวจให้คะแนนขึ้นอยู่กับสิ่งที่จะวัด กล่าวคือเมื่อได้ให้ข้อคำถามจากผู้สอบแล้ว ข้อคำถามนั้นจะได้รับการตรวจให้คะแนนได้เท่ากัน ไม่ว่าจะเป็นผู้ใดมาตรวจ หรือตรวจกี่ครั้ง ก็ได้คะแนนเท่ากัน
 4. ต้องมีความสมดุล (balance) หมายถึง เครื่องมือวัดผลที่ดีจะต้องมีความพอเหมาะพอดีกับเนื้อหา เมื่อมีการสอนไปเพียงใดก็สอบเท่านั้น ไม่สอบเกินเนื้อหาหรือหลักสูตรที่สอน
 5. ต้องมีความยุติธรรม (fairness) ผู้สอบทุกคนจะต้องเรียนในเนื้อหาวิชาเดียวกันที่ไม่แตกต่างกันจึงจะใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันได้
 6. ต้องสะดวกต่อการปฏิบัติ (practicality) โดยคำนึงถึงเวลาที่ใช้ เวลาที่เสียไปต้องมีความหมายต่อคุณประโยชน์ที่จะได้รับ เครื่องมือจะต้องมีความสะดวกต่อผู้ใช้ ผู้ตอบ และผู้ให้คะแนน

การประเมินผล (evaluation) สมนึก ภัททิยธนี (2541, หน้า 3) ได้ให้ความหมายว่าการประเมินผล หมายถึง การตัดสินใจหรือวินิจฉัยสิ่งต่าง ๆ ที่ได้จากการวัดผล โดยอาศัยเกณฑ์การพิจารณาอย่างใดอย่างหนึ่ง เขาวดี วิบูลย์ศรี (2539, หน้า 9) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การ

ประเมินผล หมายถึง การตัดสินความสอดคล้องระหว่างการกระทำและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ สำหรับแนวความคิดทางการศึกษานั้น ถึงวล เทียนกันท์เทศน์ (2540, หน้า 16) ได้ให้ความหมายว่า การประเมินผลเป็นกระบวนการตรวจสอบอย่างมีระบบ ว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเพียงใด จากคำจำกัดความดังกล่าว จะพบว่าการประเมินผล มีองค์ประกอบสำคัญ 2 ประการ คือ กระบวนการตรวจสอบอย่างมีระบบ ซึ่งก็หมายถึงการวัดวัตถุประสงค์ของการศึกษา ซึ่งเป็นเสมือนเกณฑ์หรือคุณค่าที่นำมาใช้ตัดสิน ดังนั้นการประเมินจึงเป็นการนำผลของการวัดแล้ว นำมาเทียบกับเกณฑ์ จึงลงความเห็นและตัดสินได้

การสร้างแบบทดสอบ

ความหมายและลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบ (test) หมายถึง วิธีการเชิงระบบที่ใช้ในการเปรียบเทียบพฤติกรรมของบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป ณ เวลาหนึ่ง หรือของบุคคลคนเดียวหรือหลายคนในเวลาต่างกัน (Crobach, 1970, p. 21) ส่วนบราวน์ (Brown, 1983, p. 7) ให้ความหมายที่คล้ายคลึงกันว่าแบบทดสอบ เป็นวิธีการเชิงระบบที่ใช้สำหรับวัดพฤติกรรม ตามความหมายนี้ แบบทดสอบจะมีลักษณะสำคัญ 3 ประการ คือ

1. แบบทดสอบเป็นวิธีเชิงระบบ (systematic procedure) ซึ่งหมายความว่าแบบทดสอบนั้นจะต้องมีกฎเกณฑ์แน่นอน เกี่ยวกับโครงสร้างการบริหาร การจัดการ และการให้คะแนน
2. แบบทดสอบเป็นการวัดพฤติกรรม (behaviors) ซึ่งจะวัดเฉพาะพฤติกรรมที่วัดได้เท่านั้น โดยผู้ตอบจะสนองตอบต่อข้อคำถามที่กำหนดให้ มิใช่เป็นการวัดโดยตรง
3. แบบทดสอบเป็นเพียงส่วนหนึ่งของพฤติกรรมที่ต้องการวัดทั้งหมด โดยมีข้อตกลงว่าข้อคำถามในแบบทดสอบเป็นตัวแทนของคำถามทั้งหมด ที่ใช้ในการวัดพฤติกรรมนั้น

ประเภทของแบบทดสอบ แบบทดสอบมีลักษณะแตกต่างกันมากทั้งในด้านรูปแบบการนำไปใช้ และจุดมุ่งหมายในการสร้าง จึงมีการแบ่งประเภทของแบบทดสอบตามเกณฑ์ที่ใช้ดังนี้

1. แบ่งตามลักษณะทางจิตวิทยาที่ใช้วัด แบ่งได้ 2 ประเภท ได้แก่
 - 1.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (achievement test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความเข้าใจตามพุทธิพิสัย (cognitive domain) ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ
 - 1.1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (teacher-made test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างกันโดยทั่วไป เมื่อต้องการใช้ก็สร้างขึ้น ยังไม่มีการวิเคราะห์หาคุณภาพ

1.1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน (standardized test) เป็นแบบทดสอบที่ได้มีการพัฒนาด้วยการวิเคราะห์ทางสถิติมาหลายครั้ง จนมีคุณภาพสมบูรณ์ มีมาตรฐาน ทั้งในด้านการดำเนินการสอบ

1.2 แบบทดสอบวัดความถนัด (aptitude test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพทางสมองของคนที่มีความรู้ ความสามารถมากน้อยเพียงใด และมีความสามารถด้านใดเป็นพิเศษ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.2.1 แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน (scholastic aptitude test) เป็นแบบทดสอบความถนัดที่วัดความสามารถทางด้านวิชาการ ว่ามีความถนัดในวิชาอะไร

1.2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถพิเศษ (specific aptitude test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถพิเศษของบุคคล เช่น วัดความถนัดทางดนตรี

1.2.3 แบบทดสอบบุคคล - สังคม (personal - social test) เป็นแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพ และการปรับตัวเข้ากับสังคมของบุคคล

2. แบ่งตามรูปแบบการถามตอบ แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

2.1 แบบทดสอบความเรียง (essay test) แบบนี้จะกำหนดคำถามให้ผู้ตอบ ผู้ตอบจะต้องเรียบเรียงคำตอบเอง

2.2 แบบทดสอบตอบสั้นและเลือกตอบ (short answer and multiple choice) แบบนี้จะกำหนดคำถามให้ และกำหนดให้ตอบแบบสั้นๆ หรือกำหนดคำตอบมาให้เลือก

3. แบ่งตามลักษณะการตอบ จะแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

3.1 แบบทดสอบปฏิบัติ (performance test) เป็นการทดสอบให้ปฏิบัติ ลงมือทำจริง ๆ

3.2 แบบทดสอบเขียนตอบ (paper-pencil test) เป็นแบบทดสอบที่ผู้สอบต้องเขียนตอบเองทั้งหมด

3.3 แบบทดสอบปากเปล่า (oral test) เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้ตอบพูดแทนการเขียน มักเป็นการพูดคุยกันระหว่างผู้ถามกับผู้ตอบ

4. แบ่งตามเวลาที่กำหนดให้ตอบ เป็น 2 ประเภท ได้แก่

4.1 แบบทดสอบใช้ความเร็ว (speed test) เป็นแบบที่กำหนดเวลาให้จำกัด ต้องตอบภายในเวลานั้น

4.2 แบบทดสอบให้เวลามาก (power test) เป็นแบบทดสอบที่ไม่กำหนดเวลาให้เวลาตอบอย่างเต็มที่

5. แบ่งตามลักษณะเกณฑ์ที่จะใช้วัด เป็น 2 ประเภท ได้แก่

5.1 แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (criterion - referenced test) เป็นแบบทดสอบที่ วัดตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเนื้อหาของวิชาการเป็นหลัก

5.2 แบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (norm - referenced test) เป็นแบบทดสอบที่เปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่มที่สอบด้วยกัน

ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการวัดผล ในการวัดผลการศึกษา มุ่งวัดความสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเป็นสำคัญ วัดจุดประสงค์ของการสอนกับวัตถุประสงค์ของการวัดผลมีความสัมพันธ์กันอย่างยิ่ง เพราะการสอนนั้นมุ่งที่จะให้ผู้เรียนมีพฤติกรรม พัฒนาตามที่ผู้สอนปรารถนา ทั้งนี้ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร พฤติกรรมที่เปลี่ยนตามที่คุณสอนปรารถนานั้นเป็นวัตถุประสงค์ของการสอน และพฤติกรรมที่คุณสอนปรารถนานั้นจะวัดได้อย่างไร และวัดอะไรบ้างเป็นวัตถุประสงค์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเขียนวัตถุประสงค์ของการสอนมีหลักเกณฑ์ ดังนี้

1.1 วัตถุประสงค์ของการสอนนั้นควรสั้นและเข้าใจง่าย มีความยาวเพียงหนึ่งหรือสองประโยค

1.2 วัตถุประสงค์ของการสอนแต่ละข้อ ควรระบุลักษณะพฤติกรรมที่ต้องการเพียงพฤติกรรมเดียวเท่านั้น

1.3 ต้องระบุพฤติกรรมที่คาดหวังให้ชัดเจน วัตถุประสงค์จะต้องชี้ถึงผลสุดท้ายมิใช่พฤติกรรมที่เป็นแนวทางหรือกิจกรรมของผู้สอน

1.4 วัตถุประสงค์ของการสอนที่ดีจะต้องเป็นไปได้จริง กล่าวคือ จะต้องเขียนระบุพฤติกรรมที่สังเกตได้

1.5 ใช้คำเจาะจงว่าจะให้ผู้เรียนแสดงออกอย่างไร เช่น อธิบาย ให้ความหมาย จัดกลุ่ม เปรียบเทียบ เป็นต้น

2. กำหนดพฤติกรรม (behavior) ที่จะวัด ในทางการศึกษาสามารถแยกออกเป็น 3 กลุ่มจุดประสงค์ ได้แก่

2.1 วัตถุประสงค์ทางด้านความคิดความจำ (cognitive objective) ตามทฤษฎีของบลูม (Bloom) จำแนกพฤติกรรมออกเป็น 6 ระดับ คือ

2.1.1 พฤติกรรมด้านความรู้ (knowledge or recall) ได้แก่ พฤติกรรม ความรู้แสดงถึงการจำได้หรือระลึกได้

2.1.2 พฤติกรรมด้านความเข้าใจ (comprehension) ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงว่าสามารถอธิบายได้ ขยายความด้วยคำพูดของตนเองได้ การวัดความเข้าใจ เป็นการถาม

ให้ระบุความสัมพันธ์ การแปลความ การตีความ และการขยายความ ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่เคยเรียนรู้มาก่อน

2.1.3 พฤติกรรมด้านการนำไปใช้ (application) ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงว่า สามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ และที่แตกต่างจากสถานการณ์เดิมได้

2.1.4 พฤติกรรมด้านการวิเคราะห์ (analysis) ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่สามารถแยกสิ่งต่างๆออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้อย่างมีความหมาย และเห็นถึงความสัมพันธ์ ของส่วนย่อยๆ เหล่านั้นด้วย

2.1.5 พฤติกรรมด้านการสังเคราะห์ (synthesis) ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงความสามารถในการรวบรวมความรู้และข้อมูลต่างๆ เข้าด้วยกันอย่างมีระบบ เพื่อให้ได้แนวทางใหม่ที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้

2.1.6 พฤติกรรมด้านการประเมินค่า (evaluation) ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงความสามารถในการตัดสินคุณค่าของสิ่งของหรือทางเลือกได้อย่างถูกต้อง

2.2 วัตถุประสงค์ทางด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ (affective objectives) ได้แก่ เจตคติ (attitude) ค่านิยม (values) และความซาบซึ้ง (appreciation) เป็นต้น

2.3 วัตถุประสงค์ทางด้านทักษะ (psychomotor skills) หมายถึง การควบคุม การเคลื่อนไหวทางด้านกล้ามเนื้อด้วยความแคล่วคล่อง

3. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (table of specifications) ตารางวิเคราะห์หลักสูตรเป็นตารางที่สร้างขึ้น เพื่อให้เห็นโครงสร้างของเนื้อหาว่า ตลอดหลักสูตรมีเนื้อหาอะไรบ้าง แยกเป็นหัวข้อย่อยๆ สรรววัตถุประสงค์ของการสอน แล้วจึงประมาณการว่าจะออกข้อสอบวัดพฤติกรรมใด และประมาณเท่าใด ข้อสอบที่ดีจะต้องเป็นข้อสอบที่วัดครบทุกเนื้อหาตามหลักสูตร และสนองพฤติกรรมที่หวังว่าจะพัฒนาไปตามวัตถุประสงค์ของการสอน การสร้างตารางวิเคราะห์นี้มีหลักเกณฑ์ดังนี้

3.1 เนื้อหา (content) เป็นเนื้อหาวิชาตามหลักสูตร แยกเป็นเรื่องๆ แต่ละเรื่องใช้เวลาสอนกี่คาบ และตลอดหลักสูตรใช้เวลากี่คาบ

3.2 กำหนดน้ำหนักของหัวข้อเรื่อง หมายถึง น้ำหนักที่จะกำหนดให้ในแต่ละหัวข้อว่า จะออกข้อสอบมากน้อยเพียงไร ซึ่งเขียนได้เป็นสูตรดังนี้

$$\text{น้ำหนักเนื้อเรื่องในแต่ละเรื่อง} = \frac{\text{จำนวนคาบที่ใช้สอนในเรื่องนั้น}}{\text{จำนวนคาบที่ใช้สอนทั้งหมด}} \times 100$$

3.3 นำนักพฤติกรรมที่จะวัด เป็นน้ำหนักที่ผู้ออกข้อสอบต้องกำหนดขึ้นเอง โดยอาศัยธรรมชาติของเนื้อหาวิชา และวัตถุประสงค์ของการสอนระบุว่า ให้เกิดพฤติกรรมด้านใดบ้าง รวบรวมและหาร้อยละของแต่ละชนิดของพฤติกรรม

3.4 จำนวนข้อสอบทั้งหมดกำหนดขึ้นตามความเหมาะสม ของจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่อง และแต่ละพฤติกรรม

4. ความยาวของข้อสอบ มีความสำคัญต่อการสอบมาก ควรมีความพอเหมาะกับความยาวของผู้ทำข้อสอบโดยส่วนมาก โดยคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

4.1 รูปแบบของข้อสอบเป็นแบบใด ต้องใช้เวลาในการคิด การอ่านและการตอบคำถามมากเพียงใด

4.2 อายุของผู้สอบ

4.3 ระดับการศึกษาหรือประเภทของการศึกษา

5. การเขียนคำสั่งหรือคำชี้แจง (test instruction) คำชี้แจงต้องมีความชัดเจน สั้น และเข้าใจง่าย เพราะในบางครั้งกระบวนการตรวจให้คะแนน มีความสำคัญที่จะต้องชี้แจงด้วย และเพื่อความเข้าใจชัดเจนควรมีตัวอย่างการทำข้อสอบให้ดูด้วย

6. การวางรูปข้อสอบ (test layout) การวางรูปแบบข้อสอบ มีความสำคัญที่จะช่วยให้ผู้สอบทำข้อสอบได้รวดเร็ว และแม่นยำ รายละเอียดในการวางรูปแบบข้อสอบ โดยเฉพาะข้อสอบแบบเลือกตอบ มีดังนี้

6.1 การพิมพ์ต้องมีความชัดเจนอ่านง่าย เหมาะสมกับวัยของผู้สอบ

6.2 ข้อสอบควรได้รับการตรวจให้ถูกต้องเรียบร้อย

6.3 ไม่ควรจัดข้อความที่เป็นคำถามหรือคำตอบอยู่ในบรรทัดยาวเต็มหน้ากระดาษ ทำให้ไม่สะดวกต่อการอ่าน

6.4 ตัวคำถามและคำตอบต้องอยู่ในคอลัมน์เดียวกัน และอยู่ในหน้าเดียวกัน

6.5 คำตอบที่ให้เลือกตอบ ควรจัดเรียงลำดับสั้นยาว จะทำให้ดูหน้าอ่านง่ายขึ้น

6.6 ถ้าข้อสอบในชุดนั้นมีหลายแบบ แต่ละแบบควรแยกกลุ่มให้ชัดเจน

6.7 ควรจัดเรียงข้อสอบตามเนื้อเรื่องและเป็นกลุ่ม โดยอาจเรียงตามลำดับเวลา ลำดับประวัติศาสตร์ หรือตามหัวข้อที่สอน

6.8 ความยากง่ายของข้อคำถามในแต่ละกลุ่มหรือแต่ละเรื่อง ให้เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก

7. การตรวจให้คะแนน โดยปกติการตรวจให้คะแนนจะถูกจำกัดด้วยเวลา ผู้วัดผลจะต้องจัดทำโดยรวดเร็วและถูกต้องเสมอ การตรวจข้อสอบเสร็จและแจ้งผลการสอบได้เร็วเพียงใด จะเป็นสิ่งแรกที่ดีสำหรับนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อสอบ

ทฤษฎีการวัดผลที่ได้รับการพัฒนาอย่างกว้างขวาง และนิยมใช้กันมากก็คือ ทฤษฎีการทดสอบแบบประเพณีนิยม (classical test theory) ซึ่งเชื่อว่าคะแนนปรากฏที่ได้จากการทดสอบแต่ละครั้งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ คะแนนความสามารถจริงของผู้สอบและคะแนนความคลาดเคลื่อนในการวัด ดังนั้นการทดสอบแต่ละครั้ง ผู้ใช้แบบทดสอบจะต้องพยายามหาทางให้คะแนนสอบแต่ละครั้ง มีค่าใกล้เคียงกับความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบ วิธีการหนึ่งที่ทำให้เกิดผลดังกล่าว ก็คือการนำข้อสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ แล้วนำมาทำการวิเคราะห์รายข้อ ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบโปรแกรมเพื่อการวิเคราะห์ข้อสอบแบบประเพณีนิยม (classical model) เท่านั้น

ประโยชน์ทั่วไปของการวิเคราะห์ข้อสอบ

1. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น การวิเคราะห์ข้อสอบ ทำให้สามารถเลือกข้อสอบที่มีลักษณะที่ดีไว้ใช้ต่อไป ส่วนข้อที่ไม่ดีอาจถูกตัดทิ้งหรือได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น
2. ให้ข้อมูลแก่ครูผู้สอนว่า จุดบกพร่องในการเรียนการสอนอยู่ที่ใด เพื่อให้ครูปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น
3. ให้ข้อมูลที่จำเป็นในการทำแบบฝึกหัดหรือบทเรียนซ่อมเสริม เพราะการวิเคราะห์ข้อสอบจะทำให้รู้ปัญหาของผู้เรียน
4. ให้ข้อมูลที่นำสนใจแก่ผู้เรียนและผู้สอน สำหรับการอภิปรายผลของการสอบแต่ละข้อในภายหลัง เพราะผู้สอนจะได้ทราบว่า ผู้สอบมีความคิดเห็นอย่างไรต่อทดสอบแต่ละข้อ
5. ให้ประสบการณ์โดยตรงแก่ครูหรือนักทดสอบ ในการเรียนและปรับปรุงข้อสอบให้ดียิ่งขึ้น

ประโยชน์ที่รับจากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์

1. ผลลัพธ์ที่ได้มีความถูกต้องแน่นอน
2. การดำเนินการมีความรวดเร็ว
3. สามารถวิเคราะห์ข้อสอบได้ครั้งละจำนวนมาก
4. ประหยัดเวลาในการดำเนินงาน
5. ประหยัดค่าใช้จ่าย

วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบตามแบบประเพณีนิยม

การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อตามแบบประเพณีนิยมอาจจำแนกได้ 3 วิธี คือ

1. เทคนิค 27 % นิยมใช้เมื่อผู้ทดสอบมีจำนวนมากกว่า 1,000 คน หรือการกระจายของคะแนนสอบเป็นโค้งปกติ (normal curve) วิธีนี้เชื่อว่ากลุ่มตัวอย่างขนาด 27 % จากผู้สอบที่ได้คะแนนสูง หรือผู้สอบที่ได้คะแนนต่ำ สามารถเป็นตัวแทนของประชากรของ ผู้สอบทั้งหมดได้
2. เทคนิค 33 % ใช้เมื่อผู้สอบมีจำนวนมากพอสมควรประมาณ 100 - 300 คน และการกระจายของคะแนนมีแนวโน้มว่าเป็นโค้งปกติ
3. เทคนิค 50 % ใช้เมื่อผู้สอบมีจำนวนน้อย ประมาณ 30 - 100 คน ซึ่งปกติแล้วคะแนนสอบมักจะกระจายไม่เป็นโค้งปกติ จึงต้องใช้ผลการสอบทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์

จุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ข้อสอบตามแบบประเพณีนิยม

การวิเคราะห์ข้อสอบตามแบบประเพณีนิยมนี้ เหมาะสำหรับแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (multiple – choice test) ของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (norm – referenced test) เพื่อหาคุณลักษณะที่สำคัญของข้อสอบ 5 ประการ คือ

1. ระดับความยากของข้อสอบ (item difficulty) เพราะต้องการทราบว่าข้อสอบแต่ละข้อนั้น มีระดับความยากมากน้อยเพียงใด เหมาะแก่การนำไปใช้ต่อหรือไม่
2. อำนาจจำแนกของข้อสอบ (item discrimination power) เพราะต้องการทราบว่าข้อสอบแต่ละข้อนั้น มีอำนาจจำแนกผู้ที่เรียนเก่งและเรียนอ่อนออกจากกันได้มากเพียงใด
3. ประสิทธิภาพของตัวล่อ (effectiveness of distractors) นอกจากตัวล่อที่ถูกต้องแล้วยังต้องการทราบว่าตัวล่อหรือตัวลวงของข้อสอบแต่ละข้อนั้น มีลักษณะที่ดีหรือไม่ ถ้าไม่ดีจะได้หาทางปรับปรุงให้ดีขึ้น
4. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (reliability of the test) การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยวิธีนี้จะให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยอาศัยการคำนวณได้ 4 วิธี เพื่อแสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นมากน้อยเพียงใด
5. ค่าสถิติทั่วไปของแบบทดสอบ (general test statistics) เพื่อใช้เป็นองค์ประกอบในการพิจารณาหาวิธีการคำนวณ เพื่อหาคุณลักษณะที่สำคัญของข้อทดสอบทั้ง 4 ประการข้างต้น

อนึ่ง ถ้าหากแบบทดสอบเป็นแบบอิงเกณฑ์ (criterion – referenced test) หรือ แบบทดสอบอิงปริเขต (domain – referenced test) ผู้ใช้อาจประยุกต์การวิเคราะห์ข้อทดสอบตามแบบประเพณีนิยมนี้ได้แม้ว่าจะไม่เหมาะสมนัก โดยการวิเคราะห์หาค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ระดับความยาก

2. ค่าสถิติทั่วไปของแบบทดสอบ
3. ประสิทธิภาพของตัวเลือก

การวิเคราะห์แบบทดสอบดังกล่าวนี้ไม่สนใจที่จะรู้ค่าอำนาจจำแนกของข้อทดสอบ ทั้งนี้เพราะสนใจแต่ว่านักเรียนสามารถผ่านข้อทดสอบแต่ละข้อได้หรือไม่เท่านั้น ไม่สนใจว่าข้อทดสอบจะสามารถจำแนกนักเรียนที่เก่งออกจากรู้ที่อ่อนได้หรือไม่

ลักษณะของผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบ

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบ ผู้พัฒนาโปรแกรมได้พัฒนาโปรแกรมให้สามารถคำนวณผลลัพธ์ได้หลายอย่าง ผู้ใช้ได้คัดเลือกได้ตามความต้องการ และตามลักษณะของข้อสอบที่จะนำมาวิเคราะห์ ดังนี้

1. คะแนนดิบรวมคะแนนของนักเรียนในแต่ละคน
2. คะแนนเรียงลำดับจากมากไปน้อย พร้อมกับความถี่ (frequency) ลำดับชั้นเปอร์เซ็นต์ไทล์ (percentile range) คะแนนบรรทัดฐานแบบที (normalized t-score) คะแนนแบบสเตโนน (stanine score) ค่ามาตรฐาน (Z-score) และคะแนนมาตรฐานที (T-score)
3. ฮิสโทแกรม (histogram) ของการกระจายของคะแนน ซึ่งอาจใช้ประกอบการพิจารณาว่าจะใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อทดสอบแบบใด เมื่อหาอำนาจจำแนกของข้อทดสอบ
4. ตารางวิเคราะห์ข้อสอบแต่ละข้อพร้อมรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ค่าระดับความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความมีนัยสำคัญ เมื่อทดสอบด้วย t-test ทุกตัวเลือกของข้อทดสอบแต่ละข้อ จะหาค่าสถิติเหล่านี้ได้ ทำให้ทราบประสิทธิภาพของตัวเลือก
5. ฮิสโทแกรมแสดงการกระจายของระดับความยากของข้อสอบทั้งหมด เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเลือกข้อสอบที่มีความยากที่เหมาะสม
6. ฮิสโทแกรมแสดงการกระจายของค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบทั้งหมด เมื่อใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล (biserial correlation coefficient : r_{bis}) เป็นเกณฑ์
7. ฮิสโทแกรมแสดงการกระจายของค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบทั้งหมด เมื่อใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยต์ไบซีเรียล (point - biserial correlation coefficient : r_{pb}) เป็นเกณฑ์
8. ตารางสรุปค่าสถิติต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อสอบทั้งหมด

ค่าสถิติที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของข้อทดสอบแต่ละข้อ

1. ระดับความยากของข้อทดสอบ โปรแกรมได้คำนวณระดับความยากเป็น 3 แบบ

คือ

1.1 ระดับความยากของข้อทดสอบสำหรับผู้สอบทั้งหมด โดยใช้สูตร (สุรพล วัฒวิทย์กิจ, 2537, หน้า 88)

$$P = \frac{R}{N}$$

โดยกำหนดให้

P = ระดับความยากของตัวเลือกแต่ละข้อของผู้เข้าสอบทั้งหมด

R = จำนวนผู้เข้าสอบที่ตอบถูก

N = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

1.2 ระดับความยากโดยอาศัยเทคนิค 27% ใช้สำหรับกรณีที่ผู้เข้าสอบมีจำนวน มากโดยใช้สูตร (กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์, 2536, หน้า 117)

$$P = \frac{R_U + R_L}{N_U + N_L}$$

P คือ ระดับความยากของข้อทดสอบแต่ละข้อ

R_U คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูงที่เรานำมา 27% ของจำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด

R_L คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำที่เรานำมา 27% ของจำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด

N_U คือ จำนวนทั้งหมดของกลุ่มสูง ได้แก่ 27% ของจำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด

N_L คือ จำนวนทั้งหมดของกลุ่มต่ำ ได้แก่ 27% ของจำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด

ค่าระดับความยากของข้อทดสอบที่ดีควรอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ถ้าต่ำกว่า 0.20 แสดงว่าข้อสอบยากเกินไป ถ้าสูงกว่า 0.80 แสดงว่าข้อสอบง่ายเกินไป

2. อำนาจจำแนกของข้อทดสอบ คือดัชนีที่ชี้ว่าข้อสอบแต่ละข้อมีความสามารถในการจำแนกผู้สอบที่เก่งออกจากผู้สอบที่ไม่เก่งมากน้อยเพียงใด ค่าอำนาจจำแนกที่ได้จากข้อสอบ มี 3 วิธี คือ

2.1 ดัชนีการจำแนก (discrimination index) โดยใช้เทคนิค 27% ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนมาก และการแจกแจงของคะแนนสอบมีลักษณะเป็นโค้งปกติ ถ้าในกรณีที่ผู้สอบมีจำนวนน้อย และการแจกแจงของคะแนนสอบไม่เป็นโค้งปกติ จะใช้เทคนิค แบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ 50 % คำนวณได้จากสูตร (สุพัฒน์ สุขมลสันต์, 2539, หน้า 20)

$$d = \frac{N_U - N_L}{N}$$

ในเมื่อ N_U = จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูง

N_L = จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N = จำนวนคนในกลุ่มสูง หรือจำนวนคนในกลุ่มต่ำ

ค่าที่คำนวณได้จะอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 ตัวเลือกที่เป็นข้อถูกที่ดีควรจะมีค่าดัชนีการจำแนก เป็นบวก ส่วนตัวเลือกที่ไม่ใช่คำตอบที่ถูกที่ดีควรจะมีค่าดัชนีการจำแนกติดลบ

2.2 ค่าสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล (r_{bs}) การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อทดสอบโดยวิธีนี้ตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า คะแนนของผู้ที่ทำการทดสอบถูกและผิดแต่ละข้อนั้นมีการกระจายเป็นโค้งปกติ คำนวณได้จากสูตร (เขาวดี วิบูลย์ศรี, 2539, หน้า 148)

$$r_{bis} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_q}{SD_x} \times \frac{pq}{x}$$

เมื่อ $\bar{X}_p$ คือ คะแนนเฉลี่ยของคะแนนรวมของกลุ่มที่ตอบข้อกระทงนั้น ๆ ถูก

$\bar{X}_q$ คือ คะแนนเฉลี่ยของคะแนนรวมของกลุ่มที่ตอบข้อกระทงนั้น ๆ ผิด

SD_x คือ ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยมาตรฐานของคะแนนรวมของผู้สอบทั้งหมด

p คือ สัดส่วนของผู้ตอบข้อกระทงนั้น ๆ ถูก

q คือ $1 - p$

x คือ ค่าพิสัยของโค้งปกติ ตรงจุดแบ่งระหว่างค่า p และ q

2.3 ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยต์ไบซีเรียล (r_{pb}) เกิดจากการคำนวณคล้ายกับการคำนวณหาค่า r_{bis} แต่การคำนวณหาค่า r_{pb} นั้น ใช้เมื่อการกระจายของคะแนนรวมหรือคะแนนตัวเลือก ที่ถูกหรือผิดไม่เป็นโค้งปกติ โดยใช้สูตรดังนี้ (เขาวดี วิบูลย์ศรี, 2539, หน้า 149)

$$r_{pb} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_q}{SD_x} \times \sqrt{pq}$$

เมื่อ $\bar{X}_p$ คือ คะแนนเฉลี่ยของคะแนนรวมของกลุ่มที่ตอบข้อกระทงนั้น ๆ ถูก
 $\bar{X}_q$ คือ คะแนนเฉลี่ยของคะแนนรวมของกลุ่มที่ตอบข้อกระทงนั้น ๆ ผิด
 SD_X คือ ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ยมาตรฐานของคะแนนรวมของผู้สอบทั้งหมด
 p คือ สัดส่วนของผู้ตอบข้อกระทงนั้น ๆ ถูก
 q คือ $1 - p$

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (test reliability) ความเชื่อมั่น คือ ความแน่นอนในผลของการวัด ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งผลจะต้องเท่ากันภายใต้สถานการณ์และเงื่อนไขเดียวกัน โปรแกรมสามารถคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 3 วิธี คือ

3.1 Kuder-Richardson Formula 20 (KR_{20}) ใช้สำหรับแบบทดสอบแบบกัศสรที่ข้อทดสอบมีลักษณะเป็นเอกพันธ์ หรือเป็นวิวิธพันธ์ โดยใช้สูตร (สุพัฒน์ สุกมลสันต์, 2539, หน้า 26)

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1} \left[\frac{\sum p_i q_i}{SD_t^2} \right]$$

ในเมื่อ K = จำนวนข้อทดสอบ
 p_i = อัตราส่วนของผู้ที่ตอบถูกแต่ละข้อ
 q_i = $(1 - p_i)$
 SD_t^2 = ความแปรปรวนของคะแนนสอบของผู้เข้าสอบทั้งหมด

3.2 Kuder-Richardson formula 21 (KR_{21}) เป็นการคำนวณที่ง่ายกว่า KR_{20} แต่ความถูกต้องน้อยกว่า และเหมาะสำหรับแบบทดสอบที่มีข้อทดสอบแต่ละข้อเป็นเอกพันธ์ และเป็นแบบทดสอบกัศสรที่มีระดับความยากเท่า ๆ กัน สามารถคำนวณได้จากสูตร (สุพัฒน์ สุกมลสันต์, 2539, หน้า 27)

$$KR_{21} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\bar{X}(K - \bar{X})}{K \times SD_t^2} \right]$$

ในเมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบจากผู้สอบทั้งหมด

3.3 Cronbach alpha (α) ในกรณีที่การให้คะแนนการสอบแต่ละข้อโดยตอบถูกให้ 1 และตอบผิดให้ 0 ค่าแอลฟาจะเท่ากับค่า KR_{20} พอดี การหาค่าความเชื่อมั่นแบบนี้สามารถใช้ได้กับแบบทดสอบที่มีคะแนนมากกว่า 1 แต่ข้อผิดหรือไม่ตอบมีค่าเท่ากับศูนย์ คำนวณได้จากสูตร (สุพรรณ สุกมลสันต์, 2539, หน้า 27)

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum SD_i^2}{SD_t^2} \right]$$

ในเมื่อ

SD_i = ความแปรปรวนของคะแนนสอบแต่ละข้อ

SD_t = ความแปรปรวนของคะแนนสอบของผู้เข้าสอบทั้งหมด

การเลือกข้อทดสอบจากผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณของคอมพิวเตอร์

1. คูอิสโทแกรมการกระจายของคะแนนรวมในการสอบว่าเป็นโค้งปกติ หรือไม่ ถ้าเป็นโค้งปกติเกณฑ์การหาค่าอำนาจจำแนกได้จาก r_{pb} แต่ถ้าไม่ใช่ดูได้จากค่า r_{pb}
2. คูอิสโทแกรมการกระจายของอำนาจจำแนกให้สอดคล้องกับข้อที่ 1 เลือกข้อทดสอบที่มีอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่ตั้งไว้
3. คูอิสโทแกรมการกระจายของระดับความยากของข้อทดสอบ หากว่าข้อทดสอบที่เลือกไว้ในข้อที่ 2 มีระดับความยากอยู่ในข่ายที่กำหนดไว้หรือไม่
4. ศึกษารายละเอียดของข้อทดสอบข้อต่างๆที่เลือกไว้แล้วจากข้อ 3 เพื่อศึกษาดูประสิทธิภาพของตัวเลือก และเพื่อประกอบการพิจารณาตัดสินใจในเมื่อเกณฑ์ ข้อ 2 และ 3 ขัดแย้งกันโดยอาศัยเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้ ค่าความยากที่จะเป็นข้อทดสอบที่ดี ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกที่ดีควรมีค่าตั้งแต่ 0.40 ขึ้นไป หากต้องพิจารณา ระดับความยากโดยอาศัยค่าเดลตา ต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 6 - 20

การสรุปผลการวิเคราะห์

เมื่อเลือกข้อทดสอบได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วจำนวนหนึ่ง ถ้าต้องตัดข้อทดสอบที่มีลักษณะไม่เหมาะสมออกไปจำนวนมาก ควรส่งข้อมูลให้คอมพิวเตอร์คำนวณหาค่าสรุปทางสถิติทั่วไปและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอีกครั้งหนึ่ง ถ้าแบบทดสอบเป็นแบบอิงกลุ่มที่ดีแล้วความเชื่อมั่นควรมีค่ามากกว่า 0.75 ขึ้นไป

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

1. ความยาวของแบบทดสอบ (length of test) โดยทั่ว ๆ ไปแล้วแบบทดสอบยิ่งยาว ค่าความเชื่อมั่นยิ่งจะสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะข้อทดสอบจำนวนมากสามารถวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนได้มากกว่าและเที่ยงตรงกว่า ทำให้ค่าของการคาดคะเนน้อยลง ทั้งนี้แบบทดสอบ ต้องเป็น ข้อทดสอบที่มีคุณภาพด้วย

2. การกระจายของคะแนน (spread of scores) การกระจายของคะแนนมีมากเท่าใด ค่าความเชื่อมั่นก็จะเพิ่มขึ้นมากเท่านั้น การจะทำให้คะแนนมีการกระจายแบบทดสอบควรมี ข้อทดสอบที่ยาก ๆ ด้วย เพื่อทดสอบความรู้หรือทักษะที่ซับซ้อน

3. ระดับความยากของข้อทดสอบ แบบทดสอบที่มีแต่ข้อที่ยากหรือง่ายเกินไป จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำเพราะคะแนนสอบไม่กระจาย ดังนั้นถ้าเป็นไปได้แบบทดสอบควรประกอบด้วยข้อทดสอบที่มีความยากและง่ายกระจายเป็นโค้งปกติ และควรเรียงข้อทดสอบจากข้อที่ง่ายที่สุดไปยังข้อที่ยากที่สุด

4. ความเป็นปรนัยของข้อทดสอบ (test objectivity) ข้อสอบควรเป็นแบบปรนัย เพราะทำให้การให้คะแนนมีค่าคงที่ ถ้าเป็นข้อทดสอบแบบอัตนัย ควรมีเกณฑ์การตรวจที่รัดกุม จึงจะทำให้ค่าความเชื่อมั่นสูง

การปรับปรุงข้อทดสอบ

ข้อทดสอบที่ควรได้รับการปรับปรุงคือข้อทดสอบที่มีลักษณะดังนี้

1. ข้อทดสอบใดที่ตัวเลือกมีค่า r ติดลบ ควรแก้ไขหรือเปลี่ยนตัวเลือกนั้นเสียใหม่
2. ข้อทดสอบใดที่ตัวเลือกที่ไม่ถูกต้อง (ตัวเลือกลวง) มีค่า r , p หรือ Δ แตกต่าง กันมาก ควรแก้ไขให้ค่าต่างๆ เหล่านี้มีค่าใกล้เคียงกัน

3. ข้อทดสอบใดที่ตัวเลือกที่ถูกต้องมีค่า $r = 0$ หรือมีค่าต่ำและไม่มีนัยสำคัญ ควร เปลี่ยนใหม่หรือปรับปรุงให้ตัวเลือกที่มีค่า r สูงมาเป็นตัวเลือกที่ถูกต้อง เพราะแบบทดสอบที่มี ข้อทดสอบที่มีค่า r สูงจะทำให้แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงขึ้นด้วย (Richardson, 1981, p. 131)

4. ตัวเลือกของข้อทดสอบข้อใดที่มีค่าสถิติที่จำเป็นมีขนาดแตกต่างกว่า ตัวเลือกอื่น มาก ควรปรับปรุงแก้ไข

การจัดระเบียบข้อทดสอบ

1. จุดประสงค์ของการจัดระเบียบข้อทดสอบก็คือ

1.1 เพื่อให้ข้อทดสอบที่สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นข้อทดสอบที่แท้จริง คือ ทำให้ ข้อทดสอบเกิดมีความแม่นยำตรงเชิงประจักษ์ (face validity)

1.2 เพื่อให้ข้อทดสอบสามารถทดสอบสิ่งที่ต้องการทดสอบได้ตามลำดับความยากง่าย ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการแปลผลการทดสอบ

2. ขั้นตอนการจัดระเบียบข้อทดสอบ การจัดระเบียบข้อทดสอบต่างๆไปทำได้ดังนี้

2.1 เรียงลำดับข้อทดสอบจากข้อที่ง่ายที่สุดไปยังข้อที่ยากที่สุด ถ้าข้อทดสอบเป็นเรื่องๆ หรือเป็นหัวข้อต่างหากก็ควรเรียงลำดับข้อทดสอบในแต่ละกลุ่มนั้นด้วย

2.2 ในกรณีที่ข้อทดสอบวัดความสามารถในการอ่าน ควรเรียงลำดับเนื้อเรื่อง (passage) ตามที่ต้องการทดสอบจากง่ายที่สุดไปถึงยากที่สุด

2.3 เรียงลำดับตัวเลือกของข้อทดสอบแต่ละข้อตามความยาวของตัวเลือกจากสั้นที่สุดถึงยาวที่สุด

2.4 เขียนคำสั่งหรือคำแนะนำในการทำแบบทดสอบให้ชัดเจน ในกรณีที่แบบทดสอบภาษาอังกฤษหรือภาษาอื่น คำสั่งอาจเป็นภาษาไทยก็ได้ และควรมีตัวอย่างประกอบ

การทดสอบแบบทดสอบ เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่าข้อทดสอบที่วิเคราะห์และปรับปรุงแล้วมีความเชื่อมั่นและ ความแม่นยำสูง ควรนำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่ทดสอบครั้งแรก แล้วนำผลการทดสอบมาดำเนินการต่างๆ ใหม่ ในการวิเคราะห์ข้อทดสอบอีกครั้งหนึ่ง ข้อทดสอบที่เป็นมาตรฐานมักจะทดสอบหลายๆ ครั้งก่อนที่จะนำคะแนนมาสร้างบรรทัดฐานไว้ใช้ต่อไป

ธนาคารข้อทดสอบ

ธนาคารข้อทดสอบ (item bank) หมายถึง สถานที่หรือแหล่งเก็บรวบรวมข้อทดสอบที่มีการบริการ การจัดเก็บและการใช้อย่างมีระบบ และธนาคารข้อทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ (computerized item bank) หมายถึงสถานที่หรือแหล่งเก็บรวบรวมข้อทดสอบที่มีการบริการการจัดเก็บและการใช้อย่างมีระบบโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วย

ความสำคัญของธนาคารข้อทดสอบ

ในวงการศึกษากระบวนการในการเรียนการสอนนั้นมีปัจจัยที่สำคัญ 3 ประการ ที่ต้องประสานสัมพันธ์ซึ่งกันและกันเสมอ จึงจะทำให้ผลที่เกิดขึ้นบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ คือ

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (course objectives)
2. เนื้อหาของรายวิชา (course content)
3. เนื้อหาของการทดสอบ (examination content)

สำหรับในประเทศไทยนั้นโดยทั่วไปปัจจัยที่สำคัญ ข้อที่ 3 คือการประเมินผลการเรียนการสอนยังคงมีปัญหาอยู่ตลอดเวลาทุกระดับการศึกษาคือ

1. ข้อทดสอบคือคุณภาพ
2. ข้อทดสอบมักไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรมในการเรียนการสอน
3. ขาดการพัฒนาข้อทดสอบให้เป็นข้อทดสอบที่ดียิ่งขึ้น
4. ขาดวิธีการที่เหมาะสมในการเทียบมาตรฐานคะแนนต่างแบบทดสอบ

ดังนั้นเห็นได้จากผลการวิเคราะห์ข้อทดสอบที่ใช้เพื่อการสอบคัดเลือกเข้าเรียนต่อในระดับมหาวิทยาลัยทุก ๆ ปี เช่น ในกรณีของข้อทดสอบภาษาอังกฤษชุด กขค ปี พ.ศ. 2533 มีข้อทดสอบที่ดีคือคุณภาพ 18 ข้อ คือ ข้อทดสอบที่มีคำตอบถูกมากกว่า 1 ตัวเลือก 10 ข้อ ในจำนวนนี้มีอยู่ 3 ข้อ ที่มีตัวเลือกถูกต้องทั้ง 4 ตัวเลือก และข้อทดสอบที่ไม่มีคำตอบที่ถูก 8 ข้อ (สุพัฒน์ สุกมลสันต์, 2539, หน้า 12) และข้อทดสอบภาษาอังกฤษชุด กขค ปี พ.ศ. 2528 มีข้อทดสอบมีข้อทดสอบที่มีคำตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก 11 ข้อ และมีอีก 6-7 ข้อที่เป็นข้อทดสอบที่มีข้อคิด (สุพัฒน์ สุกมลสันต์, 2528, หน้า 14) ดังนั้นการนำความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มาช่วยทำให้ธนาคารข้อทดสอบมีระบบเก็บรวบรวมข้อทดสอบได้เป็นจำนวนมาก ประหยัดเนื้อที่ เก็บความลับได้เป็นอย่างดี และมีความสะดวกรวดเร็วในการสร้างแบบทดสอบชุดใหม่ตามเกณฑ์ที่ประสงค์ จึงเป็นแนวคิดที่น่าสนใจ

ประโยชน์ของธนาคารข้อทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว การจัดทำธนาคารข้อทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์จึงมีประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. ทำให้เนื้อหาของการทดสอบมีความเป็นไปได้น่าขึ้นที่จะสอดคล้องสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาวิชาอื่น ๆ อันจะทำให้กระบวนการเรียนการสอนรายวิชาต่าง ๆ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
2. ทำให้แบบทดสอบมีคุณภาพและน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น อันทำให้ผลการทดสอบมีความน่าเชื่อถือมากขึ้นด้วย
3. เป็นการพัฒนาข้อทดสอบให้มีมาตรฐานสูงยิ่งขึ้น
4. สามารถสร้างแบบทดสอบที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้สอบเป้าหมายได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้องตามหลักการทดสอบ ทั้งแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผล แบบทดสอบวินิจัย และแบบทดสอบคัดเลือก
5. สามารถใช้ข้อทดสอบข้อเดียวกันได้หลายครั้ง และเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการทดสอบแต่ละครั้งได้อย่างรวดเร็ว
6. ทำให้ข้อทดสอบและแบบทดสอบมีความปลอดภัยมากที่สุด
7. ทำให้กระบวนการทดสอบรายวิชาต่าง ๆ มีความพร้อมตลอดเวลา และสามารถสร้างแบบทดสอบเพื่อการทดสอบได้ทุกเวลาตามที่ผู้บริหารการทดสอบต้องการ

8. เป็นการประหยัดเนื้อที่ของสถานที่สำหรับเก็บรักษาแบบทดสอบจำนวนมาก เพื่อเก็บไว้ใช้อีก หรือเพื่อการพัฒนาคุณภาพให้ดียิ่งขึ้น

9. ทำให้แบบทดสอบมีลักษณะดูน่าทึ่งเชิงเนื้อหาและเชิงสถิติ เพื่อประโยชน์ในการเทียบคะแนนของแบบทดสอบต่างชุดกันแต่มีจุดมุ่งหมายเหมือนกัน

10. เป็นประโยชน์ในการสร้างแบบทดสอบรายบุคคล หรือแบบทดสอบปรับเปลี่ยนในอนาคได้ด้วย

11. อำนวยความสะดวกสบายให้แก่ครูอาจารย์ที่จะใช้แบบทดสอบสำหรับการสอนรายวิชานั้น ๆ

12. ช่วยกระตุ้นและเปิดโอกาสให้ครูอาจารย์ได้ใช้ความรู้ และความสามารถในการสร้าง ปรับปรุง และพัฒนาข้อทดสอบหรือแบบทดสอบให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

ขั้นตอนในการสร้างธนาคารข้อสอบ

ในการสร้างธนาคารข้อสอบ ผู้สร้างจะต้องเตรียมข้อมูลที่เหมาะสมที่จะใช้กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์และชนิดของคอมพิวเตอร์ รวมทั้งจะต้องรู้จักวิธีใช้โปรแกรมดังกล่าวด้วย ขั้นตอนทั่วไปที่สามารถนำไปใช้ได้กับธนาคารข้อสอบ มีดังนี้

1. ขั้นตอนการสร้างข้อสอบและแบบทดสอบ (item and test construction) ในการสร้างข้อทดสอบ ในโปรแกรมพัฒนาเพื่อการสร้างธนาคารข้อทดสอบแบบเลือกตอบไม่เกิน 5 ตัวเลือก และแต่ละข้อจะต้องเป็นอิสระจากกัน แต่ถ้าหากเป็นข้อทดสอบที่ไม่เป็นอิสระจากกันต้องจัดเก็บไว้เป็นชุดๆ จะแยกกันเป็นข้อๆ ไม่ได้

2. ขั้นการวิเคราะห์ข้อสอบ (item analysis) เมื่อนำข้อทดสอบไปทดลองใช้ หรือนำไปใช้จริงแล้วก็ควรทำการวิเคราะห์ข้อทดสอบเหล่านั้น เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น ซึ่งโปรแกรมได้ออกแบบเพื่อการวิเคราะห์ข้อทดสอบตามแบบประเพณีนิยมเท่านั้น ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อสอบวิธีนี้จะได้ระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ในการเก็บและเรียกใช้ในภายหลัง

3. ขั้นการกำหนดรหัสข้อสอบ (item code assignments) หลังจากทำการวิเคราะห์ข้อสอบแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการคัดสรรข้อสอบที่มีคุณลักษณะตามเกณฑ์ของข้อสอบที่ดี จากนั้นทำการกำหนดรหัสเป็นรายชื่อ ในขั้นนี้ผู้พัฒนาโปรแกรมได้กำหนดรหัสข้อสอบดังนี้

3.1 คอลัมน์ที่ 1 – 6 เป็นรหัสรายวิชาของข้อทดสอบ เช่น ว014 เป็นวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หรือ ช0247 เป็นวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2 คอลัมน์ที่ 7 – 8 เป็นลำดับที่ของจุดประสงค์ในแต่ละรายวิชา กำหนดให้ใช้

3.3 กอลัมน์ที่ 9 เป็นพฤติกรรมที่ต้องการวัดในแต่ละจุดประสงค์ กำหนดให้

- 1 = พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ
- 2 = พฤติกรรมด้านความเข้าใจ
- 3 = พฤติกรรมด้านการนำไปใช้
- 4 = พฤติกรรมด้านการวิเคราะห์
- 5 = พฤติกรรมด้านการสังเคราะห์
- 6 = พฤติกรรมด้านการประเมินค่า

3.4 กอลัมน์ที่ 10 - 12 เป็นลำดับที่ของทดสอบกำหนดให้เป็น 001 - 999

3.5 กอลัมน์ที่ 13 - 16 เป็นค่าระดับความยาก ระหว่าง 0.20 - 0.80

3.6 กอลัมน์ที่ 17 - 20 เป็นค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

4. ขั้นการเก็บข้อทดสอบเข้าในธนาคารข้อทดสอบ (item instoration) โดยการกำหนดให้โปรแกรมเลือกจัดเก็บข้อทดสอบที่มีค่าระดับความยาก และค่าอำนาจจำแนกตามที่ต้องการ ข้อใดที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ให้นำไปจัดเก็บต่างหากเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

5. ขั้นการสร้างแบบทดสอบชุดใหม่ (test generation) โดยผู้สร้างเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขว่าจะเลือกข้อทดสอบวิชาใด จุดประสงค์ใด พฤติกรรมที่ต้องการวัดใด ค่าความยาก และอำนาจจำแนกเท่าใด จำนวนกี่ข้อ แล้วให้โปรแกรมดำเนินการเลือกตามเงื่อนไขที่กำหนดพร้อมทั้งจัดเรียงจุดประสงค์ พฤติกรรมที่ต้องการวัด และระดับความยากจากง่ายไปยาก แล้วดำเนินการจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบให้เรียบร้อย

6. ขั้นการนำแบบทดสอบไปใช้ (test utilization) ข้อทดสอบที่สร้างขึ้นจากธนาคารข้อทดสอบ อาจนำไปใช้ได้หลายอย่างตามต้องการ แล้วแต่เกณฑ์ในการเลือกข้อทดสอบมาใช้

โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลไมโครซอฟท์ แอคเซส

ความหมายของระบบฐานข้อมูล สิทธิชัย ประสานวงศ์ (2532, หน้า 3) ได้กล่าวว่า ระบบฐานข้อมูล คือ ระบบการจัดเก็บข้อมูลที่รวบรวมเอาข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันมาเก็บไว้ด้วยกัน เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล นอกจากนี้ยังคำนึงถึงการใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างหลาย ๆ งาน และความเป็นอิสระต่อกันระหว่างข้อมูลกับงานที่เรียกใช้อีกด้วย

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2533, หน้า 16-17) ได้ให้ความหมายว่า ฐานข้อมูล ตรงกับภาษาอังกฤษว่าดาต้าเบส (data base) ในภาษาไทย พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 แยกออกเป็น 2 คำ คือ ฐาน หมายถึงที่ตั้ง ข้อมูล หมายถึง ข้อเท็จจริง หรือสิ่งที่ถือหรือยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริงสำหรับใช้เป็นหลักอนุมานหาความจริงหรือการคำนวณรวมกัน ฐานข้อมูลจึง

หมายถึง ที่ตั้งของข้อมูลจำนวนมากในฮาร์ดคอมพิวเตอร์ ฐานข้อมูล หมายถึงที่ตั้งของข้อมูลที่จัดระบบและมีระเบียบเป็นอย่างดี เก็บไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถนำข้อมูลออกมาใช้ได้ อย่างถูกต้อง และรวดเร็ว

จรณ์ิต แก้วกั้วล (2536, หน้า 38) ได้ให้คำจำกัดความของระบบฐานข้อมูลว่า เป็น ขั้นตอนการระบุโครงสร้างของไฟล์ ภายในไฟล์จะประกอบขึ้นมาด้วยเรคอร์ดต่าง ๆ ที่มีฟิลด์อะไรบ้าง แต่ละฟิลด์จะมีลักษณะอย่างไร คำอธิบายรายละเอียดหรือคำจำกัดความของข้อมูลนี้จะถูกจัดเก็บเป็นส่วนแยกต่างหากไปจากตัวข้อมูลที่จะจัดเก็บในไฟล์ฐานข้อมูลที่จะสร้างขึ้นสรุปได้ว่าระบบฐานข้อมูล หมายถึงระบบการจัดเก็บข้อมูลที่รวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันเอาไว้ด้วยกัน และสามารถนำข้อมูลออกมาใช้ได้ อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์แอคเซส เป็นโปรแกรมระบบจัดการข้อมูลแบบสัมพันธ์ (RDBMS : Relational Database Management System) เพราะมีคุณสมบัติของฐานข้อมูลครบทั้ง 3 ข้อ คือ

1. การนิยามข้อมูล (data definition) คือการนิยามโครงสร้างของฐานข้อมูลที่ใช้ว่าต้องการให้มีตารางข้อมูลใดบ้าง จะจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบใด เป็นตัวเลข หรือตัวอักษรรวมทั้งการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตารางต่างๆที่สร้างขึ้นด้วย
2. การจัดการข้อมูล (data manipulation) คือการนำข้อมูลในฐานข้อมูลมาใช้งาน ซึ่งจะแบ่งได้เป็นการเพิ่มข้อมูลใหม่เข้าไป การเรียกดูข้อมูลและการลบข้อมูล
3. การควบคุมข้อมูล (data control) คือการควบคุมดูแลการใช้งานฐานข้อมูลร่วมกัน โดยจะมีมาตรการในการป้องกันข้อมูลไม่ให้ผู้ที่ไม่มีสิทธิเรียกดูหรือแก้ไขข้อมูลได้

นอกจากนี้ไมโครซอฟท์แอคเซส ยังสามารถใช้คุณสมบัติของ DDE (Dynamic Data Exchange) และ OLE (Object Linking and Embedding) ซึ่งเป็นคุณสมบัติพิเศษของวินโดวส์ที่จะช่วยแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างแอปพลิเคชันได้ และยังสามารถเข้าใจรูปแบบของข้อมูลแบบต่างๆ ได้หลายชนิดเช่น คีเบส ฟ็อกโปร รวมทั้งยังสามารถติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบฐานข้อมูลที่ใช้มาตรฐาน ODBC (Open Database Connectivity) เช่น Microsoft SQL Server หรือ Oracle ได้อีกด้วย

โครงสร้างของไมโครซอฟท์แอคเซส

แอคเซส เรียกถึงต่างๆในฐานข้อมูลของแอคเซส ว่าออบเจกต์ ซึ่งมีออบเจกต์หลักๆ ดังนี้

ตาราง ใช้สำหรับเก็บข้อมูลต่างๆ ซึ่งแต่ละตารางจะประกอบด้วยฟิลด์และเรคอร์ด

คิวรี (query) เตรียมไว้สำหรับดูข้อมูลจากตารางต่าง ๆ ในไมโครซอฟต์แอคเซสสามารถใช้ Graphical Query by Example (QBE) หรือใช้ภาษา SQL เพื่อสร้างคิวรีที่ต้องการเพื่อตรวจสอบแก้ไขเพิ่มเติมหรือลบข้อมูลที่ต้องการได้

ฟอร์ม คือ ออบเจกต์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อเป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้สำหรับป้อนข้อมูลและแสดงข้อมูล

รายงาน คือ ออบเจกต์ที่ถูกออกแบบให้มีการจัดรูปแบบ มีการคำนวณ และพิมพ์ออกมาเป็นรายงานได้ รวมทั้งมีการสรุปผลของข้อมูลที่เลือก ซึ่งสามารถดูรายงานก่อนที่จะพิมพ์ได้

แมโคร (macros) คือภาษาโปรแกรมง่าย ๆ เพื่อการกำหนดโครงสร้างลำดับขั้นตอนให้ปฏิบัติงานตามที่ต้องการ เพื่อตอบสนองเหตุการณ์ที่กำหนดขึ้น

โมดูล (modules) คือโพรซีเจอร์ (procedure) ภาษาแอคเซสเบสิก ซึ่งเป็นภาษาที่แอคเซสออกแบบมาให้ทำสิ่งต่าง ๆ และตรวจสอบข้อผิดพลาดสามารถใช้ร่วมกับฟอร์มหรือรายงานได้โดยตรงเพื่อตอบสนองเหตุการณ์ต่าง ๆ

จุดเด่นของไมโครซอฟต์ แอคเซส

แอคเซส ได้เตรียมเครื่องมือสำหรับผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่สามารถเรียนรู้ และใช้เพื่อสร้างแอปพลิเคชันที่น่าสนใจ เข้าใจและใช้ได้ง่าย ดังนี้

1. อินเตอร์เฟซ (interface) บนวินโดวส์ ได้แก่ เมนูบาร์ เมนูแสดงรายการ (drop-down) ไดอะล็อกบ็อกซ์ (dialog box) และอื่น ๆ ทำให้เห็นภาพพจน์ของแอคเซส ว่าใช้งานได้ง่าย สะดวกสบายสำหรับผู้ใช้อคอมพิวเตอร์ส่วนมาก
2. การทำงานกับเมาส์ การเลือกรายการด้วยเมาส์เป็นการป้อนข้อมูลที่ง่าย รวดเร็ว และถูกต้องมากกว่าการป้อนด้วยคีย์บอร์ด การสร้างแอปพลิเคชันทางด้านฐานข้อมูลที่ลดการป้อนข้อมูลและเพิ่มการเลือกด้วยเมาส์เป็นคุณสมบัติสำหรับการสร้างแอปพลิเคชันที่มีประโยชน์
3. สีและกราฟิก แม้แต่ฐานข้อมูลที่อยู่บนดิสก์ ก็ยังสามารถแสดงเพียง 2,000 ตัวอักษรบนหนึ่งหน้าจอ วินโดวส์ช่วยให้หน้าจอได้มากกว่าในเวลาหนึ่ง ๆ รวมทั้งฟอนต์ สี เส้นตรง การทำสามมิติ รูปภาพ คุณลักษณะเหล่านี้ช่วยให้คุณออกแบบหน้าจอที่ชัดเจน และติดต่อกับผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. ฟอร์ม เป็นวินโดวส์ที่ถูกใช้ เพื่อแสดงข้อมูลบนหน้าจอ และติดต่อกับผู้ใช้ โดยใช้โปรแกรม ฟอร์มสามารถรวมส่วนประกอบอินเตอร์เฟซของวินโดวส์ทั้งหมด รวมทั้งกราฟิก เมนู และการทำงานกับเมาส์

5. ไฟล์เดี่ยว แอ็กเซสจำกัดความจำเป็นที่ต้องคอยติดตามไฟล์เป็นจำนวนมากที่เก็บตาราง ฟอรัม รายงาน โปรแกรมและแมโคร ที่สัมพันธ์กับแอปพลิเคชัน แอ็กเซสจะเก็บรายการที่เกี่ยวข้องกับแอปพลิเคชันทั้งหมดลงในไฟล์เพียงไฟล์เดียว

6. Wizard ตัวช่วยเพื่อใช้ติดตั้งส่วนต่าง ๆ ของแอปพลิเคชัน เช่น ฟอรัม รายงาน หรือคิวรี และทุกอย่างที่สร้างจาก wizard สามารถแก้ไขได้ตามความพอใจ

7. การโปรแกรมแบบอีเวนต์ (Event) อีเวนต์ คือการกระทำบางอย่างที่ผู้ใช้ทำขึ้นเมื่อทำงานกับโปรแกรมหนึ่ง ๆ

8. การทดสอบง่ายขึ้น แอ็กเซส เตรียมเครื่องมือที่ทำให้ง่ายในการทดสอบนิพจน์แมโคร และโค้ด (code) ที่สร้างขึ้นได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่จำเป็นต้องคอมไพล์ (compile) ก่อน

9. SQL (Structured Query Language) สามารถใช้ในนิพจน์แมโคร และแอ็กเซสเบสิก เพื่อเป็นวิธีสั้นๆในการรับข้อมูล

10. OLE/DDE (Object Linking and Embedding และ Dynamic data Exchange) เพื่อเก็บข้อมูลที่ต่างประเภทกัน ลงในแอปพลิเคชันต่าง ๆ

หลักของการออกแบบโปรแกรม

หลักของการออกแบบโปรแกรมจะต้องคำนึงถึงระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ และพฤติกรรมตอบสนองของผู้ใช้งาน โดยในด้านของผู้ใช้งานจะต้องคำนึงถึง

1. ความง่ายและความสะดวกในการใช้งาน
2. ความง่ายต่อการเรียนรู้
3. การเพิ่มความเชื่อมั่นในระบบงานและผลงาน
4. การลดอัตราการทำผิดพลาด
5. การเสริมสร้างความพึงพอใจต่อระบบของผู้ใช้
6. ประสิทธิภาพการทำงานของคอมพิวเตอร์
7. ความสามารถในการจัดเก็บและประมวลผล
8. ข้อกำหนดของฮาร์ดแวร์ (hardware)

ในกระบวนการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ (software) มีผู้เข้ามาเกี่ยวข้องมากมาย ได้แก่ ผู้ออกแบบระบบ ผู้ใช้ระบบ โปรแกรมเมอร์ (programmer) ผู้จัดการระบบ และอื่น ๆ ดังนั้นความเข้าใจในลักษณะพื้นฐานของผู้คนที่เกี่ยวข้องอยู่ในระบบจึงเป็นเรื่องสำคัญ งานวิจัยและสัมมนาดังแต่ช่วงปีทศวรรษที่ 1980 ได้ยืนยันความสำคัญของ “องค์ประกอบมนุษย์” ที่เข้ามามีบทบาทต่อระบบงานและซอฟต์แวร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นมา

คุณประโยชน์ของระบบงานคอมพิวเตอร์

จุดมุ่งหมายหลักของคอมพิวเตอร์ คือ การทำให้ผู้ใช้ได้รับประโยชน์ในการดำเนินการด้านใดด้านหนึ่ง ผู้ที่จะช่วยให้ผู้ใช้ได้รับประโยชน์จากการใช้ก็คือ “ผู้ออกแบบ” (designer) และ “ผู้พัฒนาระบบ” (developer/programmer) หากพิจารณาในแง่ของการออกแบบ โดยคำนึงถึงตัวผู้ใช้ระบบ (user interface) แล้ว สิ่งที่ใช้ต้องการจากระบบจะมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับประยุคต์ใช้งานในแต่ละเรื่องได้แก่

1. ความบันเทิง (enjoyment) ผู้ใช้จะต้องการใช้ระบบที่ทำให้รู้สึกเป็นกันเองและสนุกสนาน
2. พัฒนาทักษะใหม่ๆ (enabling new skills) คอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้ใช้ได้ทำงานในสิ่งที่เขาไม่เคยทำมาก่อน คือ การเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และการเพิ่มความสามารถระบบงานที่ดี นอกจากจะเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานแล้ว ยังควรส่งเสริมความสามารถของผู้ใช้อีกด้วย
3. การกระจายงาน (delegation) ด้วยความซับซ้อนของระบบการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ทำให้เราสามารถแยกส่วนรายละเอียดปลีกย่อยให้เป็นงานของคอมพิวเตอร์ไป ในขณะที่ผู้ใช้จะมุ่งทำงานในระดับที่สูงกว่านั้น คอมพิวเตอร์จะช่วยในการทำงานที่ซ้ำซาก
4. ความปลอดภัย (safety) ผู้ใช้ระบบทั่วไปไม่ต้องการงานที่เสี่ยงอันตรายหรือไม่เอื้ออำนวยต่อสุขภาพของคน งานบางอย่างเหมาะที่จะถูกควบคุมโดยระบบงานคอมพิวเตอร์มากกว่าการใช้มนุษย์
5. การมีพัฒนาการ (development) ผู้ใช้จะต้องการที่จะได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ จากระบบ เช่น โปรแกรมช่วยพัฒนาความรู้ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ ภาษาหรือด้านอื่นๆ ความสามารถในการทำงานหลายๆอย่างพร้อมกัน (doing things at once) ระบบงานคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ผู้ใช้จะต้องดำเนินการหลายๆ อย่างพร้อมๆ กันไปเลย
6. การคิดคำนวณ (computing) คอมพิวเตอร์สามารถทำการคำนวณที่ซับซ้อนซึ่งยากที่จะใช้สมองคิดเอง

ปัญหาของผู้ใช้ระบบ

ปัญหาที่ผู้ใช้โปรแกรมมักประสบก่อนการตัดสินใจเลือกซื้อ หรือเลือกพัฒนาระบบงานขึ้นมาใช้งานมีหลายประการด้วยกัน ทิมเบิลบี้ (Thimbleby, 1992) ได้สรุปต้นเหตุของปัญหาออกเป็น 3 ด้านดังนี้

1. ความซับซ้อนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (complex) ระบบงานที่ใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาจัดการมักมีความซับซ้อน ดังนั้นจะคาดหวังให้ผู้ใช้ระบบทำความเข้าใจกับคู่มือเพียงอย่างเดียวก่อนลงมือใช้ระบบย่อมเป็นไปได้

2. ความลับปิดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (secret) ด้วยเหตุผลทางการค้า บริษัทผู้ผลิตจำเป็นต้องแข่งขันกับคู่แข่งในวงการ ดังนั้นการเปิดเผยรหัสโปรแกรมหรือขั้นตอนการดำเนินการอย่างชัดเจนย่อมเป็นไปได้ยาก นอกจากนี้บางกรณีระบบก็มีความซับซ้อนมากจนกลายเป็นความลับ ที่ผู้ใช้ไม่สามารถเข้าใจได้ ทำให้ไม่สามารถใช้โปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ข้อผิดพลาดคลาดเคลื่อนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (bug) เมื่อโปรแกรมไม่สามารถทำในสิ่งที่ถูกต้องด้วยวิธีที่ถูกต้องได้ แสดงว่าโปรแกรมนั้นมีปัญหาและผู้ใช้โปรแกรมก็จะมีปัญหาในการใช้ติดตามมา

ปัญหาของผู้พัฒนาระบบ

หากผู้พัฒนาระบบต้องการจะออกแบบสร้างซอฟต์แวร์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพไม่ประสบปัญหามากนัก ผู้ออกแบบระบบงานจะต้องมีจิตสำนึกและตั้งเป้าหมายอย่างเด่นชัด ที่จะคำนึงถึงตัวผู้ใช้ในทุกขั้นตอนของการพัฒนาระบบงานหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ชไนเดอร์แมน (Shneiderman, 1987) สรุปหลักการกว้างๆ ในเชิงองค์ประกอบมนุษย์ที่ผู้ออกแบบระบบ ผู้ตั้งชื่อ ผู้พัฒนาระบบ และผู้จัดการระบบควรจะให้ความสำคัญเป็น 5 ประการหลัก ดังนี้

1. ระยะเวลาในการเรียนรู้ (time to learn) จะต้องใช้เวลานานเท่าใดที่ผู้ใช้ระบบในระดับธรรมดาทั่วไปจะสามารถเรียนรู้คำสั่ง วิธีดำเนินการ และสามารถทำงานในส่วนต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
2. ความเร็วในการดำเนินการ (speed of performance) ใช้เวลานานเท่าใดในการดำเนินงานแต่ละอย่างให้สำเร็จลุล่วงไปได้ เร็วขึ้นหรือช้าลงกว่าการไม่ใช้ระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาใหม่นี้มากน้อยเท่าใด
3. อัตราการทำผิดของผู้ใช้ (rate of errors) ผู้ใช้ระบบทำงานต่างๆ ผิดพลาดในลักษณะใด มากน้อยเพียงใด และต้องมีการศึกษาพัฒนาการของผู้ใช้ระบบว่าสามารถใช้ระบบได้อย่างต่อเนื่อง และมีอัตราการผิดพลาดมากขึ้นหรือน้อยลงหรือไม่อย่างไร
4. ความพึงพอใจของผู้ใช้ (subjective satisfaction) ผู้ใช้ระบบรู้สึกอย่างไรกับระบบงานดังกล่าว หากเป็นไปได้ควรมีการประเมินผลอย่างเป็นทางการ ไม่ว่าจะเป็นวิธีการสัมภาษณ์ การสำรวจโดยให้ผู้ใช้แสดงความคิดเห็นอย่างเสรี
5. ความสามารถจดจำได้ (retention over time) ผู้ใช้สามารถจดจำสิ่งที่เรียนรู้ ในการใช้ระบบงานดังกล่าวได้นานเท่าใด ความสามารถในการจดจำได้อาจขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้และอัตราความถี่ของการใช้ระบบงาน

รูปแบบของระบบงานคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์โครงสร้างและรูปแบบของระบบงานถูกจัดให้เป็นศาสตร์ของการสังเคราะห์ (synthetic science) ที่พยายามทำความเข้าใจกับลักษณะงานและสภาพแวดล้อมของผู้ใช้ จากผลการศึกษาลักษณะทั่วไปของระบบงานคอมพิวเตอร์ ทำให้ได้ข้อสรุปว่ารูปแบบระบบงานคอมพิวเตอร์ การออกแบบ (design) ที่ผู้ออกแบบระบบพัฒนาขึ้นมา เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้ระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีลักษณะดังนี้

1. แบบของระบบงานควรมีลักษณะเฉพาะงาน (task – specific) รูปแบบของระบบไม่ใช่เพียงแต่ออกแบบมา เพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่งเท่านั้น หากควรต้องมีความชัดเจนว่าผู้ใช้สามารถใช้ระบบนี้ทำงานใดได้บ้าง และทำงานอย่างไร
2. แบบของระบบงานควรมีลักษณะการทำงานที่สามารถทำนายผลงานได้ (predictable performance) ผู้ใช้ระบบงานซอฟต์แวร์ที่ถูกพัฒนาขึ้น ควรต้องมีลักษณะที่ผู้ซื้อผู้ใช้สามารถกำหนดหรือทำนายไว้ล่วงหน้าว่า โปรแกรมจะทำงานอย่างไรและได้ผลอย่างไร
3. แบบของระบบงานควรเกิดจากการออกแบบที่ทำวนซ้ำไปมา (iterative) การออกแบบทำวนซ้ำไปมาเหมือนกับการทดสอบสมมติฐาน ตรวจสอบว่ายอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐาน แล้วทำการทดสอบใหม่ทำวนซ้ำไปมาจนกว่าจะยอมรับได้
4. ระบบงานควรเป็นแบบที่มีการควบคุม (control) และการประเมินผล (evaluation) ระบบงานสุดท้ายที่ดีต้องเกิดจากระบบงานแรกที่ดีพอสมควร การประเมินผลของระบบงานเป็นเทคนิคของการหาผลประโยชน์สูงสุดในระดับล่าง ๆ ทำจากสิ่งที่ได้เริ่มกันไว้แล้ว หรือสิ่งที่มีอยู่แล้ว ในขณะที่การออกแบบขั้นต้นเป็นการกำหนดควบคุมในระดับสูงกว่า ซึ่งเป็นการจัดกำหนดหน้าตา หรือโครงสร้างของระบบงานทั้งหมด
5. แบบของระบบควรมีลักษณะเรียบง่าย (simple) ผู้ออกแบบที่เชี่ยวชาญมีหลักการว่าระบบที่ออกมาจะต้องง่ายและสะดวกพอที่จะทำให้ผู้ใช้ระบบใช้งานได้

คุณลักษณะทั่วไปของระบบ

ในการวางแผนออกแบบซอฟต์แวร์ ผู้ออกแบบอาจใช้เทคนิคการกำหนดคุณลักษณะบางประการให้เป็นลักษณะร่วม เพื่อใช้ร่วมกันได้ในหลายๆ ด้าน หลักการสำคัญที่ใช้ในการกำหนดคุณลักษณะทั่วไปที่เรียกกันว่า มีรายละเอียดดังนี้

1. ความคงที่ (consistent) รูปแบบ (design) ที่สามารถใช้อ้างอิงได้ทั่วไปต้องมีความคงที่สม่ำเสมอ ได้ผลเป็นที่เชื่อถือได้แน่นอน
2. ความเป็นอิสระ (orthogonal) ส่วนย่อย (functions) แต่ละส่วนในรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมา จะต้องมีความเป็นอิสระต่อกัน ไม่ขึ้นตรงต่อกัน

3. ความจำกัดเฉพาะ (persimonious) ส่วนย่อยแต่ละส่วนควรมีลักษณะเด่นเฉพาะ มีรูปแบบเดียว

4. ความโปร่งใส (transparent) วิธีการที่ส่วนต่างๆ ทำงานประสานกันควรมีความโปร่งใส กล่าวคือ ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องมองเห็นกระบวนการภายในขั้นตอนการจัดการนั้น

5. ความมีพลังในการทำงาน (powerful) แต่ละส่วนย่อย ควรมีพลังในการรับใช้งาน คือทำงานได้มากที่สุด ได้ประโยชน์สูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้

6. การเปิดกว้างเพื่อปรับแต่ง (open-ended) รูปแบบของระบบควรเปิดกว้างเพื่อสามารถใส่ส่วนย่อยของระบบ หรือเชื่อมโยงส่วนต่างๆ ของระบบเข้าด้วยกัน

7. ความสมบูรณ์ (complete) รูปแบบที่พัฒนาขึ้นนั้นต้องมีความถูกต้องสมบูรณ์ และทำงานได้ตรงตามที่ต้องการ

ขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาระบบงาน

สามารถแบ่งขั้นตอนการออกแบบระบบอย่างง่าย ๆ ได้เป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดแนวความคิดพื้นฐานของรูปแบบ (design ideas) หลังจากได้รับคำอธิบายเกี่ยวกับงานที่จะต้องทำแล้ว งานออกแบบจึงเริ่มต้นด้วยการกำหนดแนวความคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบของระบบ หรือซอฟต์แวร์ที่จะต้องผลิตขึ้นมา

2. การกำหนดรายละเอียดของระบบ (specification) เมื่อระบบในแนวคิดถูกจัดเป็นรูปแบบมีโครงสร้างที่ลงตัวแล้ว ผู้ออกแบบก็ออกแบบในรายละเอียดของแต่ละส่วนย่อย ซึ่งอาจเขียนในรูปแบบภาษาคอมพิวเตอร์อย่างง่าย ๆ ก็ได้

3. การเปลี่ยนรายละเอียดสู่การประยุกต์ใช้งาน (implementation) ซอฟต์แวร์ หรือโปรแกรมเขียนขึ้นมาจากรายละเอียดที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้ แล้วนำไปติดตั้งใช้งานต่อไป

รายละเอียดของขั้นตอนการออกแบบระบบงานทั่วไป

ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบงานอาจแตกต่างกันไปในแต่ละโครงการ คำแนะนำในกระบวนการออกแบบมีดังต่อไปนี้

1. การรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน

1.1 จัดตั้งทีมออกแบบ

1.2 เข้าพบผู้บริหารขององค์กรให้มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น

1.3 ใช้แบบสอบถามแจกจ่ายให้กับผู้ใช้งานระบบในทุกระดับงาน

1.4 ดำเนินการสัมภาษณ์ถ้าเป็นไปได้

1.5 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่จะออกแบบ

1.6 สอบถามผู้ใช้งานระบบหรือผู้ออกแบบระบบที่กำลังใช้งานในระบบที่คล้ายคลึงกัน

1.7 ประเมินมูลค่าการลงทุนและผลประโยชน์ที่จะได้รับตอบแทน

1.8 เตรียมขั้นตอนการลงมือทำงาน

2. การออกแบบโครงสร้างระบบ

2.1 ให้อำนาจและความของจุดมุ่งหมายและข้อกำหนดพื้นฐานตามลำดับชั้นความ

สำคัญ

2.2 วางแผนลำดับการทำงานและทางเลือกที่เป็นไปได้

2.3 จัดสรรและแตกหน่วยย่อยการทำงาน

2.4 กำหนดการประยุกต์ใช้โครงสร้างหลักของข้อมูล

2.5 กำหนดขั้นตอนหลักของการประยุกต์การใช้งาน

2.6 ระบุข้อกำหนดด้านความมั่นคงปลอดภัยและความสมบูรณ์ของข้อมูล

2.7 ประชุมตกลงในเรื่องโครงสร้างหลักของระบบงาน

3. การออกแบบโครงสร้างทางภาษา

3.1 เปรียบเทียบรูปแบบของการนำเสนอผลลัพธ์

3.2 กำหนดภาษาที่จะใช้ดำเนินการ

3.3 เปรียบเทียบรูปแบบการตอบโต้ภายในระบบ

3.4 พัฒนาวิธีการประเมินและตรวจสอบข้อผิดพลาด

3.5 ระบุข้อกำหนดในด้านระยะเวลาการตอบสนอง

3.6 เตรียมสื่อที่ใช้ในการช่วยเหลือให้ผู้ที่ใช้ ใช้ระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.7 ประเมินรายละเอียดรูปแบบที่ได้ออกแบบไว้

4. ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

4.1 เลือกสรรอุปกรณ์ที่ใช้ในการอินพุต (input) และเอาต์พุต (output)

4.2 กำหนดขนาดของเครื่องที่ต้องใช้

4.3 เลือกทัศนูปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.4 กำหนดรูปแบบและวิธีการสื่อสารภายในระบบ

4.5 พิจารณาสภาพแวดล้อมในการทำงาน

5. พัฒนาซอฟต์แวร์

5.1 ใช้วิธีการออกแบบระบบ

5.2 ดำเนินถึงการปรับแต่งขยายในอนาคต และการนำไปประยุกต์ใช้ได้

หลากหลายรูปแบบวิธีการ

5.3 เน้นในด้านความเชื่อถือได้ และการบำรุงรักษาระบบที่สร้างขึ้น

- 5.4 จัดทำเอกสารอธิบายเกี่ยวกับระบบงานอย่างละเอียด
- 5.5 ทำการทดลองระบบงานอย่างถี่ถ้วน
6. กำหนดแผนการติดตั้งใช้ระบบ
 - 6.1 จัดให้ผู้ใช้ระบบมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน
 - 6.2 เขียนคู่มือฝึกใช้ระบบและทดสอบระบบในที่ทำงานจริง
 - 6.3 จัดโปรแกรมฝึกหัดผู้ใช้ระบบ
 - 6.4 ให้คำปรึกษาแนะแนวทางในการใช้ระบบ
 - 6.5 เสริมสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ระบบ
7. การดูแลสังคมของผู้ใช้ระบบ
 - 7.1 จัดสร้างระบบการให้คำปรึกษาช่วยเหลือผู้ใช้เมื่อมีปัญหา
 - 7.2 จัดให้มีระบบสื่อสารเพื่อให้คำปรึกษากับผู้ใช้
 - 7.3 เสนอข่าวสารเกี่ยวกับการใช้ซอฟต์แวร์ และการพัฒนาเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
 - 7.4 จัดให้มีการสร้างกลุ่มผู้ใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกัน ช่วยเหลือกัน
 - 7.5 พิจารณาข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการปรับปรุงซอฟต์แวร์จากกลุ่มผู้ใช้
8. การเตรียมแผนการพัฒนาต่อเนื่อง
 - 8.1 ออกแบบระบบงานให้สามารถปรับแต่งแก้ไขโปรแกรมได้ง่าย
 - 8.2 วัตถุประสงค์การใช้งานของผู้ใช้อย่างสม่ำเสมอ
 - 8.3 ปรับแต่งวิธีการจัดการกับข้อผิดพลาดที่ปรากฏในโปรแกรม
 - 8.4 ทดลองและทดสอบระบบ
 - 8.5 สอบถามความคิดเห็นผู้ใช้เกี่ยวกับการใช้งาน

กลยุทธ์ในการออกแบบระบบงาน

ผู้ให้ระบบงานมีมิติที่ซับซ้อนแตกต่างกันออกไป ไม่เหมือนเครื่องจักรกลที่มีรูปแบบดำเนินการมิติเดียว แต่ละคนมีขอบข่ายความสามารถ ความสนใจ ทักษะแตกต่างกันออกไป วิธีการและประสิทธิภาพของการคิดของคนแต่ละคนไม่เหมือนกัน บางคนคิดโดยใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้และจดจำ บางคนใช้วิธีการแบบตอบโต้หลายมิตินอกจากนี้คนเรายังใช้วิธีการประมวลผลแบบขนาน คือสามารถทำหลายๆอย่างได้ในเวลาเดียวกัน ดังนั้นในการออกแบบระบบงานเพื่อผู้ใช้ ผู้ออกแบบจำเป็นต้องให้ความสำคัญในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

การจัดการอินพุต – เอาต์พุต (input - output)

เกบฮาร์ด และสเติลแมคเซอร์ (Gebhardt & Stellmacher, 1978, pp. 191-199) ได้เสนอเกณฑ์การจัดการระบบ ให้คำสั่งและการนำเสนออินพุต – เอาต์พุต ไว้อย่างละเอียด โดยแบ่งประเด็นของการจัดการออกเป็น 8 ประเด็นหลักดังนี้

1. ความเรียบง่าย (simplicity)

- 1.1 มีคำสั่งไม่มากนัก จัดให้มีคำสั่งที่ซ้ำซ้อนไม่จำเป็นออก
- 1.2 ใช้อินพุตที่เรียบง่าย มีโครงสร้างรูปแบบที่แน่นอน รวดเร็ว
- 1.3 ใช้คำสั่งที่สั้น กระชับ หลีกเลี่ยงการมีอินพุตหลากหลาย
- 1.4 ใช้คำสั่งที่สื่อความหมาย มีความชัดเจนในด้านตัวภาษา และความหมาย

ที่ใช้ในการโต้ตอบ

2. ความชัดเจน (clarity)

- 2.1 มีโครงสร้างแบบลำดับชั้น ใช้ระบบการนำเสนอแบบมีคำสั่งหลักและคำสั่งย่อย
- 2.2 มีหน้าที่เฉพาะกิจกรรม แยกกิจกรรมของแต่ละคำสั่งอย่างเด่นชัด
- 2.3 มีความสม่ำเสมอ ทุกคำสั่งที่มีในระบบควรมีโครงสร้างและรูปแบบเดียวกัน

มีลักษณะเป็นระบบมีระเบียบแบบแผนเดียวกันตลอด

2.4 แก้ไขปัญหาตรงจุด ระบบงานและคำสั่งต้องสามารถแก้ไขปัญหาของผู้ใช้ตรงจุดที่ทำให้เกิดปัญหานั้น ๆ

3. ความเป็นเอกลักษณ์ (uniqueness)

- 3.1 มีเป้าหมายชัดเจน ทุกคำสั่งที่ผู้ใช้ตั้งใจจะให้ ต้องได้รับการสนองตอบตรงตามความต้องการ

3.2 มีขอบเขตที่กำหนดแน่นอน ทุกระบบจะต้องมีขอบเขตการทำงานที่ชัดเจนแน่นอน เป็นค่ากำหนดไว้ล่วงหน้าแล้ว

4. ภาษาที่ใช้ได้สะดวก (comfortable language)

- 4.1 เป็นคำสั่งที่มีพลัง คือคำสั่งที่เมื่อถูกสั่งการแล้ว สามารถดำเนินการได้อย่างมากมายในขั้นตอนเดียว

4.2 มีความยืดหยุ่น มีรูปแบบที่เอื้อให้ผู้ใช้เลือกปฏิบัติ จะใช้รูปแบบของคำสั่งอย่างสั้นหรือยาว สั่งการโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้

4.3 ใช้การโต้ตอบที่กระชับ ทำงานได้เสร็จ โดยไม่ต้องเสียเวลาโต้ตอบนานเกินไป ผู้ใช้สามารถสร้างคำสั่งใหม่ๆ ขึ้นมาใช้เฉพาะงาน เพื่อความสะดวกและรวดเร็วได้

- 4.4 ใช้โครงสร้างข้อมูลที่ง่ายต่อการจดจำ ค้นหาและระลึกได้

5. การอำนวยความสะดวกสบายอื่น ๆ ในการใช้คำสั่ง (other comfort)

- 5.1 ความสะดวกในการใส่อินพุต ให้โอกาสผู้ใช้ทบทวนสิ่งที่ใส่เข้ามา เพื่อ

ความแน่ใจว่าไม่ต้องการแก้ไขอีก

- 5.2 การสั่งแทรกขณะระบบกำลังดำเนินการ ผู้ใช้สามารถหลีกเลี่ยง หรือหยุด

ดำเนินการ แม้ในขณะที่มีการตอบโต้อยู่กับระบบ

5.3 การใช้ภาษาของเอาต์พุต ควรจะสั้น ชัดเจน เข้าใจง่าย ตรงตามอินพุต ที่ใส่เข้ามา

5.4 ให้ความสะดวกในด้านอื่นๆ ได้แก่ การกำหนด และเลือกใช้ลักษณะของ อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต ที่เอื้อต่อการทำงานของผู้ใช้งานที่สุด

6. การยืนยันและการนำมาใช้ใหม่ (evidence & reusability)

6.1 การยืนยันแจ้งให้ผู้ใช้งานทราบสถานะของระบบในขณะนั้น

6.2 ให้ความช่วยเหลือ มีคำสั่งอธิบายโครงสร้างของระบบโดยใช้เทคนิค การโต้ตอบกับผู้ใช้งาน

6.3 การนำกลับมาใช้ใหม่ มีระบบจัดการที่สามารถเอาเอาต์พุตของขั้นตอนแรก เป็นอินพุตต่อไปในอีกขั้นตอนหนึ่ง มีการเก็บคำสั่งที่เป็นอินพุตไว้ และสามารถเรียกกลับมาสั่ง ดำเนินการได้อีกอย่างง่ายดาย

7. มีความมั่นคงในคำสั่ง (stability)

7.1 การจัดการแก้ไขข้อผิดพลาด มีคำอธิบายแจ้งเตือนชัดเจน เมื่อจะเกิดความ ผิดพลาดที่ร้ายแรง หรือแก้ไขความผิดพลาดเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่เกิดขึ้น โดยไม่ต้องให้ผู้ใช้งานมือ แก้ไขด้วยตนเอง

7.2 ไม่บีบบังคับผู้ใช้งาน ผู้ใช้งานสามารถหลีกเลี่ยงหรือหยุดดำเนินการได้ทันทีที่รู้ตัว โดยเดินไปตามลำดับเพื่อที่จะไม่ติดอยู่ในกระบวนการใด ๆ โดยไม่มีทางออก

8. มีความมั่นคงปลอดภัยในข้อมูล (data security) มีการกำหนดโครงสร้างของ การใส่อินพุตและเอาต์พุตที่มั่นคงปลอดภัยไม่เปิดเผยข้อมูล และในขณะเดียวกันก็มีการปกป้อง ข้อมูลที่จะอินพุตเข้ามา หรือได้เป็นเอาต์พุตออกไป ผู้ใช้ต้องมีความเชื่อมั่นในความถูกต้อง สมบูรณ์ของการจัดการข้อมูลภายในระบบ

การกระตุ้นความสนใจของผู้ใช้งาน

โดยทั่วไปการนำเสนอข้อมูลหรือผลลัพธ์ต่อผู้ใช้งาน ต้องมีความชัดเจน เข้าใจง่าย และ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถทำงานของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในหลายกรณีระบบอาจจะต้องการ นำเสนอในลักษณะที่กระตุ้นเตือนให้ผู้ใช้เกิดความสนใจเป็นพิเศษต่อเงื่อนไขหรือข้อมูลที่มีความ สำคัญยิ่ง เทคนิคที่มีผู้ทำการวิจัยและเสนอไว้มีรายละเอียดดังนี้

1. ระดับความลึก (intensity) ควรจัดระดับของความลึกของข้อมูลไม่เกิน 2 ระดับ การขอย่อยของหัวข้อหรือประเด็นการนำเสนอมากกว่า 2 ระดับ จะก่อให้เกิดความยุ่งยาก แก่ตัวผู้ใช้งานในการจดจำและเข้าใจ

2. การเน้นความสำคัญ (marking) เลือกใช้การขีดเส้นใต้ ตัวเรืองแสง ตีเส้นกรอบ ล้อมคำ ใช้ลูกศร ดอกจันทร์ ชิดเครื่องหมายพิเศษต่างๆ ข้างหน้า ควรจะมีความคงที่ในรูปแบบที่ใช้ ตลอดโปรแกรม

3. ขนาดและรูปแบบ (size & fonts) ไม่ควรใช้ตัวอักษรมากกว่า 4 ขนาดในหน้าเดียวกัน และไม่ควรใช้รูปแบบของตัวอักษรที่แตกต่างกันมากกว่า 3 แบบ เพราะจะทำให้ผู้ใช้ สับสนมากกว่าชื่นชมในความหลากหลาย

4. การกลับสีและการกระพริบ (inverse video & blinking) เลือกใช้ตัวอักษรปกติกับตัวกลับสีตามจังหวะที่เหมาะสมบนหน้าจอ การใช้ตัวกระพริบไม่ควรจะพร่ำเพรื่อจนเสียสายตา ความเร็วของการกระพริบไม่ควรเกิน 2-4 เฮิรตซ์

5. การใช้สี (color) ไม่ควรใช้มากกว่า 4 สี หากจะใช้มากกว่านั้นควรจะเป็นการใช้ในกรณีที่ดีถือว่าเป็นกรณีพิเศษ ที่ต้องการเรียกร้องความสนใจจากผู้ใช้นั้นมากกว่าปกติ

6. การใช้เสียง (audio) ควรใช้ระดับเสียงที่นุ่มนวลในกรณีที่เป็นการใช้ผลลัพธ์ตอบกลับในทางบวก และใช้ระดับเสียงที่เร้าใจในกรณีที่ต้องการกระตุ้นให้ผู้ใช้ตระหนักถึงผลผิดที่เขา กำลังจะทำ

แนวทางการจัดจอภาพ

สมิธ และมอยเซอร์ (Smith & Moizer, 1984, pp. 184-190) ได้สรุปหลักการจัดและนำเสนอหน้าจอต่อผู้ใช้ จากผลงานวิจัยต่าง ๆ ในหลายปีที่ผ่านมา และเสนอเป็นแนวทางกว้าง ๆ สำหรับการจัดจอภาพ ดังนี้

1. ทุกครั้งที่ผู้ใช้ต้องการจะดูข้อมูลหรือคำอธิบายใด ๆ ควรมีส่วนของหน้าจอที่แสดงสิ่งที่ต้องการเสมอ
2. สิ่งที่น่าสนใจบนหน้าจอ ควรเป็นสิ่งที่ผู้ใช้เข้าใจได้ทันที โดยไม่ต้องตีความหมายเอาเอง
3. รูปแบบและวิธีการนำเสนอ ควรจะมีความคงที่โดยตลอดระบบงานทั้งหมด
4. สิ่งที่น่าสนใจควรจะสั้น กระชับ เรียบง่าย แต่ได้ใจความ
5. ใช้หลักการนำเสนออย่างมีลำดับ ขั้นตอน มีโครงสร้างอย่างมีตรรกะ
6. การนำเสนอข้อความหรือตัวอักษรในลักษณะขีดซ้าย จะช่วยให้ผู้อ่านข้อความนั้น ๆ ได้ง่ายกว่าแบบตรงกันข้าม

7. ในการนำเสนอหลายหน้าจอที่ต่อเนื่องกัน ควรมีเลขกำกับหน้าชื่อเรื่อง หรือเครื่องหมายระบุลำดับที่เด่นชัด เพื่อให้ผู้ใช้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างหน้าจอต่างๆ เหล่านั้น

8. เปิดโอกาสให้ผู้ใช้มีโอกาสควบคุมอินพุตและเอาต์พุตด้วยตนเอง

หลักการพื้นฐานของการใช้กราฟิก

จรณิต แก้วกั้วล (2540, หน้า 268) ได้สรุปสาเหตุและผลของการใช้กราฟิก โดยไม่คำนึงถึงตัวผู้ใช้งานว่าได้ทำให้เกิดปัญหา 5 ด้านด้วยกัน คือ

1. ความเบื่อหน่าย (boredom) เกิดจากการที่มีการนำเสนอกราฟิกในลำดับที่ หรือ มีอัตราเร็วที่ไม่เหมาะสม ผู้ใช้ไม่สามารถควบคุมอัตราการทำงานของตนเองได้ ภาพหรือ สัญลักษณ์ที่ใช้ขาดความคิดสร้างสรรค์และซ้ำซาก

2. ความโกรธหงุดหงิด (panic) เกิดจากการนำเสนอกราฟิกเป็นระยะเวลานานเกิน ความคาดหมายของผู้ใช้ และผู้ใช้ไม่สามารถผ่านภาพเหล่านั้นไปได้ ต้องรอให้ระบบเป็นตัว ควบคุมความเร็วในการนำเสนอ

3. ความอึดอัดข้องใจ (frustration) เกิดจากการที่ผู้ใช้ไม่สามารถสื่อความหมาย กับระบบได้ และเกิดจากระบบที่มีลักษณะไม่ยืดหยุ่น และไม่ให้อภัยผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้ทำผิด

4. ความสับสน (confusion) เกิดจากการที่นำเสนอกราฟิกในรายละเอียดมากมาย เกินกว่าที่ผู้ใช้จะจดจำและแปลความหมายได้ หรืออาจเกิดจากการนำเสนอที่ขาดโครงสร้างที่ ชัดเจนว่าคืออะไร มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

5. ความไม่สะดวกสบาย (discomfort) เกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม หรือการใช้ สื่ออุปกรณ์ที่ไม่สะดวกในการใช้ เช่น เมสท์ที่ควบคุมยาก

จรรยา ก้าวไกล (2540, หน้า 269) ได้เสนอหลักการพื้นฐานของการออกแบบระบบ งานที่ใช้กราฟิกเป็นสื่อแนะนำเสนอไว้ดังนี้

1. นำเสนอส่วนที่เป็นข้อความ (text) และส่วนที่เป็นกราฟิก (graphic symbols) ให้มีความชัดเจนสื่อความหมายว่าต้องการให้ผู้ใช้ทำอะไร

2. ออกแบบสื่อที่เสนอโครงสร้างและขั้นตอนของการดำเนินการอย่างชัดเจน ใช้ วิธีการสร้างกรอบของการอ้างอิง (frame of reference) ที่ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้อย่างง่ายดาย กล่าวคือ ผู้ใช้สามารถตีความหมายบอกได้ว่า ระบบต้องการคำตอบอะไรและอย่างไร

3. ในกรณีที่ผู้ใช้สั่งดำเนินการไม่ตรงตามขั้นตอนการทำงาน ควรจัดให้มีการนำเสนอ ที่เตือนผู้ใช้ หรือเสนอสัญลักษณ์ที่ผู้ใช้ทราบได้ในทันทีว่าควรจะทำอย่างไร

กฎเกณฑ์พื้นฐานในการใช้สี

การแสดงผลภาพสีสร้างความประทับใจให้กับผู้ใช้ และยังคงมีผลทำให้ผู้ใช้ใช้โปรแกรม ได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น แต่การใช้สีมากเกินไป หรือใช้อย่างผิดๆ ก็มีผลในทางลบได้ กฎเกณฑ์ การใช้สีที่ได้รับการพัฒนาขึ้น เพื่อการออกแบบสื่อต่างๆ เพื่อสื่อความหมาย หรือสร้างอารมณ์ ความรู้สึกให้กับผู้ใช้ มีกฎเกณฑ์พื้นฐานในการใช้สีมีดังนี้

1. อย่าใช้สีอย่างฟุ้งเฟ้อ การใช้สีควรจะเป็นการใช้อย่างสื่อความหมายว่าสื่อ หมายถึงอะไร และคงความหมายของสีนั้นๆ ตลอดโปรแกรม เช่น สีฟ้า เป็นการแสดงข้อความ ช่วยเหลือ สีแดงเป็นการแสดงว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น

2. จำกัดจำนวนสี ควรใช้หนึ่งสีสำหรับชื่อของเมนู สีที่สองสำหรับตัวเลือก สีที่สามแสดงคำอธิบายตัวเลือก และสีที่สี่ใช้อธิบายข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นเมื่อเลือกผิด และควรใช้สีไม่เกินสี่สี สำหรับการนำเสนอหนึ่งจอภาพ และไม่เกิน 7 สี สำหรับการแสดงจอภาพ ต่อเนื่องกันไปตามลำดับ

3. ใช้เทคนิคการกำหนดความหมายให้กับสีที่ใช้ การใช้สีจะช่วยกระตุ้นผู้ใช้และสื่อความหมายให้ผู้ใช้งานมีปฏิกิริยาตอบโต้ได้อย่างใดอย่างหนึ่ง นอกจากนี้ยังสามารถใช้สีสื่อความหมายของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบได้อีกด้วย

4. เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานควบคุมการนำเสนอสี ระบบควรมีทางเลือกให้ผู้ใช้งานจัดแสดงหรือไม่แสดงสีได้ตามความต้องการของตัวเอง

5. ควรออกแบบโดยคำนึงถึงจอภาพแบบสีเดียว จุดมุ่งหมายของการออกแบบหน้าจอ คือ การนำเสนอโครงสร้างอย่างมีตรรกะ ช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจในสิ่งที่นำเสนออย่างเป็นระบบ ดังนั้นการเลือกใช้ลักษณะใช้ตัวอักษร การตีเส้นล้อมกรอบ ควรจะใช้อย่างมีความหมาย และมีลักษณะคงที่ที่ผู้ใช้สามารถบอกได้ทันทีว่าหมายถึงอะไร โดยไม่ต้องดูสีประกอบ

6. ใช้สีในการสร้างรูปแบบ อาจใช้สีช่วยในการจัดกลุ่มจำแนกสิ่งที่นำเสนอออกเป็นชุด ๆ ของแต่ละหน้าจอย่อย ๆ เป็นสีแตกต่างกันออกไป เพื่อช่วยให้ผู้ใช้ทราบว่าตอนนี้ตนอยู่ที่จอย่อย ๆ ไหน กำลังจะทำอะไร

7. เลือกใช้สีที่ตรงกับความคาดหวังของผู้ใช้ เช่น สีแดงสำหรับการเตือนภัยว่าจะมีอันตรายเกิดขึ้น สีเขียวหมายถึงพร้อมดำเนินการต่อ

8. เลือกจัดสีที่นำเสนออย่างระมัดระวัง การใช้ตัวหนังสือสีดำบนพื้นฟ้า หรือตัวสีฟ้าบนพื้นสีขาว ทำให้ผู้ใช้ทำงานได้ผิดพลาดน้อย ในขณะที่ตัวสีแดงบนพื้นสีเขียว และตัวสีเขียวบนพื้นขาวทำให้ผู้ใช้ทำงานผิดพลาดมากกว่า

ลักษณะการโต้ตอบกับผู้ใช้ระบบ

ลักษณะพื้นฐานของการโต้ตอบกับผู้ใช้ แบ่งได้เป็น 5 รูปแบบด้วยกัน ดังนี้

1. การเลือกจากเมนู (menu selection) ผู้ใช้พิจารณาจากตัวเลือกที่ปรากฏบนหน้าจอ แล้วเลือกกิจกรรมที่ตรงกับงานที่ตนต้องการ โดยสั่งดำเนินการและยืนยันการสั่งการของตน ถ้าตัวเลือกที่นำเสนอแต่ละตัวเข้าใจได้ง่ายมีโครงสร้างเด่นชัด ผู้ใช้ก็จะสามารถทำงานของตนได้สำเร็จ โดยไม่ต้องจดจำหรือเรียนรู้คำสั่งต่าง ๆ มากนัก รูปแบบนี้เหมาะสำหรับผู้ใช้งานระดับกลาง

2. การใส่คำตอบตามกำหนด (form fill-in) ในบางกรณีระบบมีความจำเป็นต้องให้ผู้ใช้เป็นผู้พิมพ์ให้คำสั่ง หรือคำตอบโดยตรงเข้ามาสู่ตัวระบบ ในลักษณะของการเติมคำใน

ช่องว่าง เทคนิคดังกล่าวเหมาะสำหรับระบบที่สร้างขึ้นสำหรับผู้ใช้ระดับกลางและระดับผู้เชี่ยวชาญ

3. การให้คำสั่งโดยตรง (command language) สำหรับผู้ใช้ระดับผู้เชี่ยวชาญ ระบบงาน การพิมพ์ให้คำสั่งดำเนินการต่างๆ ได้ด้วยตนเองโดยตรง ทำให้เกิดความรู้สึกว่าตนเองสามารถควบคุมหรือริเริ่มทำกิจกรรมต่างๆ ได้ด้วยตนเอง ผู้ใช้ประเภทนี้จะสามารถเรียนรู้คำสั่งต่างๆ และดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว

4. การใช้ภาษาธรรมชาติ (natural language) การสร้างระบบที่ผู้ใช้ระบบต่างๆ สามารถจะตอบโต้กับระบบได้ โดยใช้ภาษาที่เป็นภาษาพูดธรรมดาทั่วไป ระบบงานดังกล่าวยังมีข้อจำกัดอยู่ และยังทำงานไม่คล่องตัวนัก

5. การสั่งดำเนินการโดยตรง (direct manipulation) ผู้ออกแบบที่มีความสามารถจะสร้างระบบที่ทำให้ผู้ใช้มองเห็นภาพที่เป็นผลของการกระทำโดยตรง และผลของการกระทำนั้นได้สะท้อนโลกของความเป็นจริงที่เกิดขึ้น การนำเสนอภาพที่เป็นรูปธรรมดังกล่าวทำให้ผู้ใช้เข้าใจในกิจกรรมและขั้นตอนที่ตนกระทำอยู่อย่างชัดเจนรวดเร็ว ระบบที่ใช้การสั่งดำเนินการโดยตรงนี้เหมาะสำหรับผู้ใช้ระดับต้นและระดับกลาง

หลักการออกแบบเมนู

การออกแบบระบบที่ใช้การโต้ตอบเป็นเมนูนำเสนอต่อผู้ใช้ เป็นวิธีการที่ได้รับคามนิยมนมาก เพราะช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้ระบบได้ง่าย ไม่ต้องเรียนรู้และจดจำรายการคำสั่งมากมาย เมนูจะถูกนำเสนอด้วยคำพูดที่ผู้ใช้คุ้นเคยและสามารถเลือกตอบได้ โดยการกดคีย์เพียงไม่กี่คีย์ การโต้ตอบแบบนี้จะช่วยลดโอกาสของการสั่งดำเนินการที่ผิดพลาด และเป็นระบบที่ผู้ใช้ตั้งแต่ระดับต้นจนถึงระดับผู้เชี่ยวชาญพอใจ ประเด็นสำคัญของการออกแบบอยู่ที่การนำเสนอตัวเลือก เนื้อหาของการนำเสนอ และขั้นตอนที่ผู้ใช้องการสั่งดำเนินการมากกว่า การออกแบบจึงจำเป็นต้องอาศัยการวางแผนอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นด้านการจัดระบบการจัดวางตัวเลือก อัตราเร็วในการสนองตอบกลับเป็นต้น

การประเมินคุณภาพของโปรแกรม

ในขณะที่เขียนโปรแกรมเพื่อนำมาประยุกต์ใช้งาน โปรแกรมเมอร์ (programmer) ควรมีหลักการภายในใจว่า โปรแกรมที่ตนกำลังเขียนอยู่นั้นจะต้อง

1. มีความถูกต้องเชื่อถือได้
2. ง่ายต่อการใช้สำหรับผู้ที่จะเป็นผู้ใช้คนสุดท้าย
3. ง่ายที่จะทำความเข้าใจและเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้

ความถูกต้องเชื่อถือได้

ในประเด็นแรกโปรแกรมเมอร์ต้องมีความเข้าใจเป็นพื้นฐานว่า มนุษย์เราต้องการ

ข่าวสารข้อมูลที่ถูกต้อง เพื่อให้สามารถทำงานได้สมบูรณ์ภายใต้ทุกเงื่อนไขของการทำงาน ความถูกต้องสมบูรณ์เป็นความจำเป็นในขณะที่ประสิทธิภาพมีความจำเป็นน้อยกว่ามาก เวิน (Van, 1978) กล่าวว่า ถ้าไม่คำนึงถึงความถูกต้องของโปรแกรมแล้ว อาจจะออกแบบโปรแกรมให้ทำงานรวดเร็ว สวยงามมีประสิทธิภาพอย่างไรก็ได้

ความง่ายและสะดวกของผู้ใช้

ประเด็นที่สองในการประเมินคุณภาพของโปรแกรม คือ การคำนึงถึงตัวผู้ใช้ระบบ เมื่อเขียนโปรแกรมโดยคำนึงถึงความถูกต้องแล้ว ขั้นตอนถัดมาที่จะต้องพิจารณาคือ ความง่ายและสะดวกที่จะใช้งาน เงื่อนไขสำคัญที่ควรคำนึงถึงในคุณภาพด้านตัวผู้ใช้ระบบคือ

1. ความมั่นคงของโปรแกรม (program robustness) โปรแกรมให้ผลลัพธ์ที่เชื่อมั่นได้และมีความหมาย ถ้าใส่ข้อมูลถูกต้องก็ได้ค่าผลลัพธ์ที่ถูกต้อง
2. ความเป็นกลาง (program generality) โปรแกรมมีความเป็นอิสระจากชุดของข้อมูล นั่นคือโปรแกรมสามารถทำงานได้กับข้อมูลต่างชุดกัน โดยที่ไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างของโปรแกรมใหม่ทุกครั้งที่มีข้อมูลใหม่เข้ามา
3. ความยืดหยุ่นได้ (portability) ความยืดหยุ่นได้หมายถึง การเป็นอิสระต่อกันระหว่างโปรแกรมกับฮาร์ดแวร์ นั่นคือโปรแกรมที่เขียนขึ้นควรสามารถใช้รัน (run) หรือคอมไพล์ (compile) ด้วยเครื่องยี่ห้อใดๆ ก็ได้ ใช้ระบบปฏิบัติการ (operating system) ใด ๆ ก็ได้ โดยที่ไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงตัวโปรแกรม
4. ความเป็นกันเองกับผู้ใช้ (user – friendliness) หลักการสำคัญในการออกแบบเขียนโปรแกรม เพื่อจะช่วยให้ผู้ใช้พึงพอใจใช้โปรแกรมที่เขียนขึ้นมีดังนี้
 - 4.1 ทำให้ถูกต้องก่อนที่จะทำให้สวย
 - 4.2 ทำให้อ่านเข้าใจได้ง่ายก่อนที่จะทำให้สวย
 - 4.3 ทำให้เป็นกลางก่อนที่จะทำให้สวย
 - 4.4 ทำให้ยืดหยุ่นได้ก่อนที่จะทำให้สวย
 - 4.5 ทำให้โปรแกรมสวย และดูดีในสายตาผู้ใช้
5. คำอธิบายโปรแกรมที่มีคุณภาพ (user documentation) การเขียนคำอธิบายโปรแกรมให้ผู้ใช้งานเข้าใจเป็นเรื่องสำคัญ ควรพัฒนาคำอธิบาย คู่มือการใช้โปรแกรมไปพร้อมๆ กับการเขียนโปรแกรม การทำงานไปพร้อมกันทำให้เห็นว่าการจะให้โปรแกรมทำอะไร อะไรคือสิ่งที่ไม่ต้องการ และจะช่วยเหลือผู้ใช้งานตรงจุด

ความง่ายและสะดวกในการปรับแต่งแก้ไข

การเขียนโปรแกรมที่เอื้อต่อการปรับแต่งแก้ไขภายหลังจึงเป็นประเด็นสำคัญที่ใช้กำหนด

คุณภาพของโปรแกรมนั้น ๆ ด้วย หลักการสำคัญที่ช่วยให้การบำรุงรักษาโปรแกรมทำได้ง่าย และสะดวกมีดังนี้

1. ใช้สไตล์การเขียนโปรแกรมที่อ่านเข้าใจง่ายและชัดเจน
2. ใช้กลวิธีการกำหนดโครงสร้างทางภาษาที่เป็นมาตรฐาน
3. แบ่งสรรโปรแกรมออกเป็นหน่วยย่อยๆ ทำงานอย่างมีโครงสร้าง
4. ทดสอบและตรวจความถูกต้องสมบูรณ์ของแต่ละส่วน และมีกลวิธีในการช่วย

ตรวจสอบค่าต่าง ๆ

5. มีคู่มือทางเทคนิคเกี่ยวกับโปรแกรมนั้นๆ โดยสรุปแล้วกฎเกณฑ์ที่นักเขียนโปรแกรมพึงยึดถือคือ “เขียนโปรแกรมเพื่อบริการผู้ใช้ โปรแกรมไม่ใช่บริการเครื่องจักรที่จะรันโปรแกรม” (Van, 1978)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วินุลาศ เจริญชัย (2537) ได้ศึกษาวิจัยการพัฒนาโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์จัดเก็บและวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบ โดยประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นครูอาจารย์ โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดนครราชสีมา พบว่าโปรแกรมเป็นประโยชน์ต่อการวัดผลทางการศึกษา โดยช่วยให้ครูอาจารย์สามารถสร้างแบบทดสอบที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้สอบ และควบคุมคุณภาพของข้อสอบได้ตามหลักการวัดผล รวมทั้งสร้างแบบทดสอบคู่ขนาน ทางเนื้อหาได้ อีกทั้งเป็นเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนการสอน

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2535) ได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อสอบ โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปที่สามารถใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ชนิดที่มีหรือไม่มีแผ่นงานแม่เหล็กชนิดแข็งได้ ผลการวิจัยโปรแกรมสำเร็จรูปสามารถวิเคราะห์ข้อสอบแบบปรนัยได้ ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อสอบนั้นจะประกอบด้วย 3 ตอนคือ ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอบแต่ละคน ข้อมูลเกี่ยวกับข้อสอบแต่ละตอน และข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อ ในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปนั้นผู้ใช้สามารถกำหนดให้วิเคราะห์ข้อมูลเฉพาะบางส่วนที่ต้องการได้

ประคอง วรรณสูตร (2536) ได้ศึกษาการพัฒนาคลังข้อสอบด้วยโปรแกรมประมวลผลคำโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาคลังข้อสอบ และสร้างแบบทดสอบโดยใช้ข้อสอบจากคลังข้อสอบด้วยโปรแกรมประมวลผลคำ และไมโครคอมพิวเตอร์ ผลที่ได้จากการพัฒนาคลังข้อสอบ ได้คลังข้อสอบในแผ่นบันทึกข้อมูล สถิติการศึกษาขั้นนำ ข้อสอบแต่ละข้อในคลังข้อสอบมีชื่อที่มีความหมายทั้งวัตถุประสงค์ในการวัดและเนื้อหาตามหมวดที่

กำหนด และถูกบันทึกไว้ 1 ข้อใน 1 แฟ้มข้อมูล คลังข้อสอบนี้เก็บรักษาง่าย เรียกมาใช้ได้ทันที เก็บและสร้างข้อสอบชนิดเดียวกันได้ทุกแบบ

มนตรี อนันตรักษ์ (2532) ได้ศึกษาวิจัยการประเมินผลการเรียนในโรงเรียนประถมศึกษา การศึกษาครั้งนี้มุ่งบรรยายสภาพ การประเมินผลการเรียนในโรงเรียน และวิเคราะห์ปัจจัยภายนอกต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อ พฤติกรรมการประเมินผลของครูประถมศึกษาในโรงเรียนที่ศึกษาพบว่า ครูในโรงเรียนดังกล่าว มีการประเมินผลการเรียนของนักเรียนใน 3 ลักษณะด้วยกันคือ การประเมินผลการเรียนตาม จุดประสงค์การเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนปลายภาคเรียน และการประเมินผลการเรียน เพื่อ ตรวจสอบมาตรฐานการศึกษาของโรงเรียน การประเมินผลการเรียนตามจุดประสงค์ การเรียนรู้นั้น วิธีที่ครูนิยมใช้มากที่สุด ได้แก่ การประเมินผลด้วยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ทั้งจาก ความสามารถที่เด็กตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด การอ่านและการเขียน ตลอดจนความรวดเร็ว ในการทำงาน วิธีรองลงมาซึ่งครูนิยมใช้ คือ การทดสอบด้วยแบบทดสอบ และ การประเมินผล การเรียนจากผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามลำดับ ส่วนการประเมินอีก 2 แบบ คือ การประเมิน ผลการเรียนปลายภาคเรียน และการประเมินผลเพื่อตรวจสอบมาตรฐาน การศึกษาของโรงเรียน นั้น เป็นการประเมินด้วยแบบทดสอบ ทั้งสิ้น สภาพการประเมินไม่ว่าจะเป็นแบบใดก็ตาม ผู้วิจัย พบว่า ไม่สอดคล้องกับหลักการประเมินผลการเรียน เพราะไม่ได้มุ่งประเมินเพื่อปรับปรุงการ เรียนการสอนหรือพัฒนาการเรียนการสอนให้ดีขึ้น แต่เป็นการประเมินเพื่อเตรียมให้ผู้บริหาร ตรวจสอบหรือเป็นการประเมินเพื่อให้ผลของการประเมินบรรลุ นโยบายและเป้าหมายของผู้บริหาร มากกว่า ในด้านการดำเนินการในการประเมินที่เกี่ยวกับ การใช้แบบทดสอบนั้น ยังขาดระบบ และวิธีการในการดำเนินการสอบที่ดี พฤติกรรมการประเมินของครูดังกล่าวข้างต้น เป็นผลจาก ปัจจัย และองค์ประกอบหลายประการ ที่สำคัญก็คือ นโยบายและเป้าหมายของผู้บริหารที่คาดหวัง ว่านักเรียนแต่ละคนจะต้องมีผลสัมฤทธิ์ ทางเรียนค่อนข้างสูง การนิเทศและการติดตามผล ของผู้บริหารยังขาดความต่อเนื่อง และไม่กระทำอย่างจริงจัง นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ เช่น ผู้ปกครองไม่สนใจเรื่องการประเมินผล อีกทั้งผู้บริหารขาดความเอาใจใส่ ขาดความกระตือรือร้น และขาดแรงจูงใจในการเรียน

กาสีทิ มุตะโสทา (2537) ได้ทำการวิจัยการสร้างโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล โรงเรียนประถมศึกษาในสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ วางระบบ และสร้างโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดเก็บ ประมวลผล แก้ไข และเรียกใช้ข้อมูล โปรแกรมที่สร้างขึ้นคำนึงถึงความสะดวกและง่ายในการ ใช้งาน รวมถึงความถูกต้องของการประมวลผลเป็นสำคัญ จึงจัดให้มีทั้งในส่วนที่ทำงานบน

ระบบปฏิบัติการลอส โดยใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลฟ็อกเบส (fox base) บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์โดยใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลไมโครซอฟต์แอคเซส ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมฟ็อกเบส มีความคล่องตัวและความเร็วในการทำงานสูง แต่มีข้อจำกัดในเรื่องรูปแบบการแสดงผลทั้งทางจอภาพ และเครื่องพิมพ์ โดยเฉพาะการแสดงผลร่วมกับระบบภาษาไทย ส่วนโปรแกรมไมโครซอฟต์สามารถแสดงผลได้หลายรูปแบบทั้งตัวอักษรรูปภาพ และกราฟิกอื่น ๆ การติดต่อกับผู้ใช้ทำได้ด้วยความสะดวก แต่ต้องการทรัพยากรทางคอมพิวเตอร์มาก และมีข้อเสนอแนะว่าการพัฒนาโปรแกรมเพื่อจัดการฐานข้อมูลควรพิจารณาให้ครอบคลุมงานด้านอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์เชิงวิชาการ โดยคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้เป็นหลัก

ไพรัช นามนัญ (2532) ได้ทำการวิจัยพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในการประมวลผลข้อมูลของงานทะเบียนและวัดผล วิทยาลัยครูเชียงใหม่ โดยใช้โปรแกรมดีเบสไฟ (dBASE IV) และได้้นำโปรแกรมคลิปเปอร์ (clipper) มาคอมไพล์ เพื่อให้การใช้งานรวดเร็วยิ่งขึ้น ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมที่พัฒนาสามารถประมวลผลข้อมูลของ งานทะเบียนวัดผล ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ แต่มีข้อสังเกต คือรูปแบบพิมพ์เพื่อรายงานผล ยังไม่ตรงกับรูปแบบของทางราชการ และมีข้อเสนอแนะว่าควรจะมีการศึกษาแนวทางนำโปรแกรมสำเร็จรูปหลาย ๆ แบบร่วมกันดำเนินงาน เพื่อช่วยให้การทำงานได้ผลดียิ่งขึ้น เนื่องจากขีดความสามารถของแต่ละ โปรแกรมมีความแตกต่างกัน ควรได้มีการศึกษาโดยคำนึงถึงระบบของเครื่องคอมพิวเตอร์ การวางแผนระยะยาว เพื่อเตรียมพร้อมไปกับเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้ารวดเร็วมาก

วิชัย สันวัฒนาพานิช (2531) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบว่า แบบเลือกตอบฉบับเดียวกันที่ลดจำนวนตัวเลือกของกระทงลงจาก 5 ตัวเลือกเป็น 4 ตัวเลือกและ 3 ตัวเลือก เมื่อปรับให้แบบสอบทั้งสามชุดมีขนาดเท่ากันตามข้อตกลงเบื้องต้นของความเป็นสัดส่วนอย่างง่าย พร้อมนี้ยังแก้ไขความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการเดา ด้วยการตรวจให้คะแนนตามการสรรหาเซตย่อย (subset) ของคำตอบแล้ว ค่าความเที่ยง อำนาจจำแนก และระดับความยากของแบบสอบจะแตกต่างกันหรือไม่ ผลการวิจัยพบว่า

1. เมื่อลดจำนวนตัวเลือกของข้อกระทงลงจาก 5 ตัวเลือกเป็น 4 ตัวเลือก ค่าความเที่ยงของแบบสอบเพิ่มขึ้นจาก .854 เป็น .880 แต่เมื่อลดจำนวนตัวเลือกของข้อกระทงลงเป็น 3 ตัวเลือก ค่าความเที่ยงของแบบสอบกลับลงกว่าแบบสอบ 4 ตัวเลือกเป็น .871
2. การลดจำนวนตัวเลือกของข้อกระทงจาก 5 ตัวเลือกเป็น 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก ไม่ทำให้ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบทั้ง 3 ชุดแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05
3. การลดจำนวนตัวเลือกของข้อกระทงลงจาก 5 ตัวเลือกเป็น 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก ไม่ทำให้ระดับความยากของแบบสอบทั้งสามชุดแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05

สิริพร พุ่มแก้ว (2521) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการเรียงลำดับข้อทดสอบต่อ ค่าความเที่ยง ค่าความตรงของแบบทดสอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มี วัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ ประการแรกเพื่อศึกษาว่าการเรียงลำดับข้อทดสอบ 4 วิธี คือ เรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก เรียงจากข้อยากไปหาข้อง่าย เรียงตามเนื้อเรื่อง และเรียงแบบสุ่ม มีผลทำให้ค่าความเที่ยงและค่าความตรงของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางภาษาไทยและคณิตศาสตร์ เปลี่ยนแปลงหรือไม่ ประการที่สอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางภาษาไทยและคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้จากการตอบแบบสอบที่เรียงลำดับข้อทดสอบทั้ง 4 วิธีนั้น ผลการวิจัยพบว่า

1. การเรียงลำดับข้อทดสอบทั้ง 4 วิธี มีผลทำให้ค่าความเที่ยงและค่าความตรง ของแบบสอบเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งวัดจากแบบสอบภาษาไทย ที่เรียงข้อทดสอบตามเนื้อเรื่องแตกต่างจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งวัดจากแบบสอบที่เรียงข้อทดสอบแบบอื่นๆ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งวัดจากแบบสอบคณิตศาสตร์ที่เรียงข้อสอบจากง่ายไปหายาก แตกต่างจากที่เรียงจากยากไปหาง่ายและเรียงแบบสุ่ม และผลสัมฤทธิ์ที่วัดจากแบบสอบที่เรียงความเนื้อเรื่องแตกต่างจากที่เรียง แบบสุ่ม

บุญเรือน จรัสวิมล (2521) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง “การเพิ่มข้อสอบที่มีผลต่อ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ” การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เพิ่มความยาวด้วยจำนวนข้อที่มีช่วงระดับความยากต่างกัน และเพื่อศึกษาขีดจำกัดของการเพิ่มจำนวนข้อที่จะให้ค่าความเชื่อมั่นสูงสุด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2520 ของโรงเรียนในเขตจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 400 คน โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม เพื่อให้ทดสอบกับแบบทดสอบ 4 ฉบับ กลุ่มละฉบับดังนี้ ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบฉบับเดิม จำนวน 30 ข้อ มีช่วงระดับความยาก .20 - .80 ฉบับที่ 2, 3 และ 4 เป็นแบบทดสอบที่เพิ่มจำนวนข้อจากฉบับเดิมเป็น 60 ข้อ โดยมีระดับความยากในช่วง .40 - .60, .30 - .70 และ .20 - .80 ตามลำดับ แล้วคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นจากสูตร KR-20 ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มความยาวของข้อสอบที่มีช่วงระดับความยากต่างกัน 3 ช่วงนี้ ไม่ทำให้ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกัน แต่ทำให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าค่าความเชื่อมั่นเดิม เว้นแต่ในฉบับที่เพิ่มความยาวด้วยจำนวนข้อที่มีช่วงระดับความยาก .40 - .60 และจากการหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบที่ขยายจำนวนข้อขึ้นครั้งละ 10 ข้อ พบว่าเมื่อจำนวนข้อเพิ่มขึ้นค่าความเชื่อมั่นจะเพิ่มขึ้นเป็นไปตามสูตรของ สเปียร์แมน - บราวน์ (Spearman - Brown) โดย แปรผันตามจำนวนข้อของแบบทดสอบ

ชลัยทิพย์ เลิศกวีพร (2521) ได้ศึกษาผลของการเดาที่มีต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการเดา ในการตอบแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีต่อค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากของแบบทดสอบ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนโรงเรียนนนทรีวิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 150 คน ตอบแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ในการตอบแบบทดสอบให้นักเรียนบอกระดับความมั่นใจในการตอบ และใช้ระดับความมั่นใจที่นักเรียนบอกนี้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งว่านักเรียนตอบแบบทดสอบโดยการเดาหรือไม่ได้เดา หลังจากการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยตรวจให้คะแนนเมื่อนักเรียนตอบแบบทดสอบโดยการเดาและไม่ได้เดาแล้ว นำคะแนนที่ได้แต่ละชุดมาหาค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากของแบบทดสอบ และทดสอบความแตกต่างของค่าต่าง ๆ เหล่านี้ ผลการวิจัยปรากฏว่า การที่นักเรียนตอบแบบทดสอบโดยการเดาหรือไม่ได้เดา ไม่ทำให้ค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากของแบบทดสอบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า การเดาในการตอบแบบทดสอบปรนัยชนิด เลือกตอบไม่มีผลต่อค่าความเชื่อมั่นค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากของแบบทดสอบ ข้อสังเกตเกี่ยวกับการวิจัยผลของการเดาในการตอบข้อสอบแบบเลือกตอบ มีผลการวิจัยพบว่า การตอบโดยอาศัยการเดามีโอกาสตอบถูกน้อยมาก การเปิดโอกาสนี้ให้นักเรียนตอบ แบบทดสอบโดยอาศัยการเดาด้วยไม่ได้ช่วยให้นักเรียนได้คะแนนเพิ่มมากขึ้นมากนัก ถ้านักเรียนไม่มีความรู้จริง (ชลัยทิพย์ เลิศกวีพร, 2521, หน้า 13) การตอบโดยบอกระดับความ เชื่อมั่นในการตอบ ให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงกว่าวิธีแบบธรรมดา (Pugh & Brunza, 1975, pp. 73-78)