บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการสำรวจเอกสารและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่ามีเอกสารและรายงานการวิจัยหลายเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า จึงนำเสนอตามลำดับดังนี้

2.1 ความลำเอียงของข้อสอบ

2.2 การหาดัชนีความลำเอียงของข้อสอบตามวิธีแปลงค่าความยาก

2.3 คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูป FoxPro

2.4 การพัฒนาโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์

2.5 การประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รายละเอียดในแต่ละหัวข้อมีดังต่อไปนี้

2.1 ความลำเอียงของข้อสอบ

2.1.1 ความหมายความลำเอียงของข้อสอบ (Item Bias)

มีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับความลำเอียงของข้อสอบ(Item bias)มากมาย ซึ่งพอที่จะสรุปได้ดังนี้

Allen and Yen (1979) Lord (1980) Brown (1990) ให้ความหมายของความลำเอียงของข้อสอบในแนวเดียวกันว่า ข้อสอบที่วัดความสามารถในระดับความสามารถต่างกัน ในกลุ่มที่ต่างกันจะทำให้เกิดความลำเอียง ส่วน Cleary and Hilton (1968) Merhrens and Lehmann (อ้างถึงใน ชัชชัย เผ่าพงษ์,2527) Ossterhof (1990) ให้ความหมายว่า ข้อสอบที่ทำการสอบกันแต่ละกลุ่มของผู้เข้าสอบที่มีระดับความสามารถเท่ากัน แต่คะแนนที่ได้จากทั้งสองกลุ่มต่างกัน สามารถบอกได้ว่าข้อสอบมีความลำเอียง (Shepard อ้างถึงใน สุพัฒน์ สุกมลสันต์,2538) และบุญชม ศรีสะอาด (2535) ได้ให้ความหมายความลำเอียงว่า สิ่งที่เกิดขึ้นในข้อสอบ โดยมีองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งที่ทำให้กลุ่มใดกลุ่มหนึ่งได้ประโยชน์หรือเสียประโยชน์

จากที่กล่าวมา ผู้วิจัยพอที่จะสรุปความหมายเกี่ยวกับความลำเอียงของข้อสอบได้ว่า ข้อสอบที่มีกลุ่มของผู้สอบมีระดับความสามารถเท่ากัน ผลจากการวัดระดับความสามารถด้วยข้อสอบแตกต่างกันและมีปัจจัยใดปัจจัยหนึ่ง อาทิเช่น เพศ เชื้อชาติ ศาสนา ภาษา และอื่นๆ ที่ทำให้ผลจากการวัดแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน

2.1.2 **ชนิดของความลำเอียง (Types of Test Bias)**

ความลำเอียงของข้อสอบพอจะแบ่งความลำเอียงออกได้ 4 ชนิด (Brown,1983) คือ

2.1.2.1 ความลำเอียงที่เกิดจากเนื้อหาของข้อสอบ (Content Bias) เกิดขึ้นเนื่องจากเนื้อหาของข้อสอบ ก่อให้เกิดความได้เปรียบต่อกลุ่มผู้เข้ารับการทดสอบบางกลุ่ม

2.1.2.2 ความลำเอียงที่เกิดจากสภาพแวดล้อม (Asmosphere Bias) เกิดขึ้นเนื่องจากผลกระทบต่างๆที่อยู่ในสภาวะทำให้เกิดความไม่พร้อมในการสอบกลุ่มคนบางกลุ่ม ทำให้ของผู้เข้ารับการสอบบางกลุ่มทดสอบ จะได้เปรียบ อาจจะเกิดความชินในสภาวะและเหตุการณ์นั้นๆ เช่น ข้อคำถามเกี่ยวกับการจราจรในกรุงเทพฯ ซึ่งคนที่อยู่ในกรุงเทพฯ หรือปริมณฑล สามารถตอบได้ดีกว่าคนที่อยู่ต่างจังหวัด เป็นต้น

2.1.2.3 เกิดความลำเอียงที่เกิดขึ้นในการใช้ผลการสอบเพื่อการทำนาย (Bias in Use-Prediction) ความลำเอียงชนิดนี้เกิดขึ้นในกรณีที่ผู้ใช้แบบทดสอบ ใช้คะแนนผลการสอบจากแบบทดสอบนั้นเพื่อการตัดสินใจ หรือการทำนายเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งผลการตัดสินใจหรือการทำนายนั้น จะแปรผันไปตามกลุ่มผู้สอบกลุ่มต่างๆ

2.1.2.4 ความลำเอียงในการใช้แบบทดสอบที่ส่งผลต่อสังคม (Bias in Use-Social Consequences) ความลำเอียงชนิดนี้เกิดขึ้นเนื่องจากผลการสอบทำให้โอกาสของผู้เข้าสอบที่จะได้รับการปฏิบัติในบางเรื่องลดลง หรือแต่ละบุคคลได้รับการตีแผ่ เพื่อไม่ได้เข้าไปมีส่วนแทรกแซงผลการสอบที่ปรากฏ ตัวอย่างเช่น แบบทดสอบฉบับหนึ่งสามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างที่เด็กเรียนช้า(เรียนอ่อน) ออกจากเด็กอื่นๆ ได้อย่างชัดเจน แบบทดสอบฉบับนี้จัดว่าไม่ยุติธรรมหรือลำเอียง ถ้าคะแนนผลการสอบใช้สำหรับจัดเด็กเข้ากลุ่มหรือห้องเรียนเด็กพิเศษที่ทำให้เขามีโอกาสน้อยลงในการศึกษาเล่าเรียน

2.1.3 **การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบ**

การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบนั้น สามารถกระทำได้ 2 วิธีใหญ่ๆ คือ การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบโดยใช้เกณฑ์ภายนอก และไม่ใช้เกณฑ์ภายนอก (Runder,Getson and Knight ,1980) ซึ่งแต่ละวิธีมีรายละเอียดดังนี้

2.1.3.1 การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบโดยใช้เกณฑ์ภายนอก

สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งฉบับและรายข้อ โดยการเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์ภายนอกกับตัวแปรทำนาย เพื่อวิเคราะห์ความถดถอยของตัวแปรทั้งสองและทำการเปรียบเทียบค่าความชัน และค่าการตัดแกนของเส้นกราฟระหว่างกลุ่มผู้สอบ ในกรณีที่วิเคราะห์ความลำเอียงทั้งฉบับจะใช้คะแนนรวมของข้อสอบฉบับนั้นจากผู้สอบแต่ละคนเป็นตัวแปรทำนายแต่ถ้าวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบเป็นรายข้อจะใช้ค่าความยากของข้อสอบจากข้อที่ทำการวิเคราะห์เป็นตัวทำนาย ส่วนตัวแปรที่ใช้เป็นเกณฑ์ภายนอกของการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบทั้งฉบับหรือรายข้อจะใช้คะแนนรวมหรือเกรด ซึ่งเป็นผลสัมฤทธิ์ของผู้สอบเกี่ยวกับงานบางอย่างภายในโรงเรียน (Cronbach,1970 อ้างถึงในAnastasi,1976) ฉะนั้นการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบวิธีนี้จึงกระทำได้โดยการเปรียบเทียบเส้นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเกณฑ์ กับตัวแปร-ทำนายระหว่างกลุ่มผู้สอบที่ต้องการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบ ถ้าเส้นกราฟของกลุ่มนี้

ต้องการเปรียบเทียบมีค่าความชันหรือมีค่าการตัดแกนของแต่ละกลุ่มแตกต่างกันแล้ว ข้อสอบหรือแบบทดสอบที่ทำการวิเคราะห์จะมีความลำเอียงเข้าข้างผู้สอบกลุ่มที่มีค่าการตัดแกนหรือมีค่าความชันมากกว่า (Haebara ,1979)

จะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์ความลำเอียงโดยวิธีนี้ จะต้องเป็นแบบทดสอบ ที่มีคุณภาพ ยุติธรรม และเที่ยงตรงในเชิงพยากรณ์ ในทางปฏิบัติแล้วแบบทดสอบที่มีคุณภาพน้อยมาก และถ้าตัวแปรเกณฑ์ภายนอกมาจากแบบทดสอบที่มีคุณภาพต่ำ จะส่งผลให้ค่าในการวิเคราะห์ความลำเอียงผิดพลาดไปด้วย จึงเป็นวิธีที่ไม่นิยมกัน และส่วนใหญ่วิธีนี้เหมาะที่ใช้กับข้อสอบคัดเลือก

2.1.3.2 การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบโดยไม่ใช้เกณฑ์ภายนอก

การวิเคราะห์ความลำเอียงวิธีนี้ ยึดหลักการที่ว่าข้อสอบมีความยุติธรรม โดยไม่ลำเอียงต่อกลุ่มผู้สอบก็ต่อเมื่อมีผู้สอบต่างกลุ่มกัน มีความสามารถเท่ากันแล้วจะต้องมีคะแนนจริงผลการสอบเท่ากัน

สำหรับวิธีนี้ ก็มีวิธีการหลากหลาย และเป็นที่นิยมกัน อาทิเช่น การวิเคราะห์ด้วยโค้งลักษณะของข้อสอบ วิธีไคสแควร์ การแปลงค่าความยาก การวิเคราะห์ความแปรปรวน และการวิเคราะห์ - องค์ประกอบ เป็นต้น การวิเคราะห์แต่ละวิธีต่างก็มีทั้งข้อดีและข้อจำกัด แตกต่างกัน เพราะขาดตัวแปรเกณฑ์มาประกอบการศึกษา และขึ้นอยู่กับข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติแต่ละวิธี ฉะนั้นผลการวิเคราะห์จึงต้องอาศัยวิธีการทางสถิติของแต่ละวิธีเพื่อมาเป็นเครื่องตัดสินจากข้อที่ค้นพบว่ามีความลำเอียงทางการทดสอบกับกลุ่มผู้สอบหรือไม่ ซึ่งแต่ละวิธีมีรายละเอียดดังนี้

ก). การวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบโดยใช้โค้งลักษณะของข้อสอบ

การวิเคราะห์ด้วยโค้งลักษณะของข้อสอบ การวิเคราะห์วิธีนี้มีความลำเอียงของข้อสอบต่อเมื่อ ผู้สอบมีระดับความสามารถเท่ากัน แต่อยู่ต่างกลุ่มกันมีโอกาสในการตอบข้อสอบถูกไม่เท่ากัน ซึ่งความลำเอียงนี้สามารถแสดงให้เห็นได้โดยการแสดงโค้งลักษณะของข้อสอบ

ข). วิธีไคสแควร์

การวิเคราะห์ตามวิธีไคสแควร์นี้จะถือว่ามีความลำเอียงของข้อสอบก็ต่อเมื่อ โอกาสในการตอบถูกจากผู้สอบ 2 กลุ่มหรือมากกว่าแตกต่างกัน โดยจะประมาณค่าความสามารถของผู้สอบจากคะแนนดิบ แล้วคำนวณหาสัดส่วนการตอบถูกและความถี่ที่คาดหวัง แล้วจึงคำนวณค่าไคสแควร์ ถ้าค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้มากกว่าค่าไคสแควร์ที่เปิดจากตารางแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นลำเอียง

ค). การแปลงค่าความยาก

การแปลงค่าความยากของข้อสอบตามวิธีนี้ จะลำเอียงก็ต่อเมื่อ ข้อสอบที่มีระยะห่างจากเส้นแกนหลัก มากกว่า 0.75 หรือน้อยกว่า -0.75 โดยมีขั้นตอนดังนี้ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มให้

คำนวณหาค่าความยาก (p-values) จากนั้นแปลงค่าความยากเป็นคะแนนมาตรฐานชีปกติ (Normalized Z-Score) เสร็จแล้วทำการแปลงค่าซี เป็นค่าเดลตา (Delta-value) โดยสมการ Delta = 4Z + 13 แล้วคำนวณหาระยะทางระหว่างจุดกับเส้นแกนหลักตามวิธีการทางคณิตศาสตร์

ง). การวิเคราะห์ความแปรปรวน

การวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นวิธีการเพื่อมาประยุกต์ใช้ในการหาความลำเอียงของข้อสอบได้ โดยถือว่าข้อสอบที่ไม่วัดความสามารถเดียวกันจากผู้สอบต่างกลุ่มกันเป็นข้อสอบที่มีความลำเอียง ซึ่งหมายความว่าถ้ามีข้อสอบที่ง่ายสำหรับคนกลุ่มหนึ่ง แต่ยากสำหรับคนอีกกลุ่มหนึ่ง ก็ตั้งข้อสงสัยได้ว่าข้อสอบข้อนั้นเป็นข้อสอบที่มีความลำเอียงและยังแสดงให้เห็นว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดความสามารถเดียวกัน

การวิเคราะห์ความลำเอียงวิธีนี้มีข้อตกลงเบื้องต้นว่าแบบทดสอบนี้มีลักษณะความเป็นเอกพันธ์ โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นว่า จะต้องวัดความสามารถเพียงด้านเดียว ความแปรปรวนของข้อสอบต้องเท่ากันและความแปรปรวนร่วมเท่ากันอีกด้วยส่วนขั้นตอนการวิเคราะห์มีดังนี้

1). จัดข้อสอบและกลุ่มผู้สอบลงในตัวแปรผลของกลุ่มสอบ

2). คำนวณสัดส่วนในการตอบถูกแต่ละข้อ ระหว่าง 2 กลุ่ม

3). ทดสอบปฏิสัมพันธ์ทั้งหมดระหว่างข้อกับกลุ่มผู้ตอบ หากพบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่าแบบทดสอบฉบับนั้นมีความลำเอียง

4). หากผลการสอบในข้อที่ 3 มีนัยสำคัญให้ทำการทดสอบต่อไปว่าข้อใดบ้างที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ข้อที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญถือว่ามีความลำเอียง

จ). การวิเคราะห์องค์ประกอบ

ดัชนีความลำเอียงของข้อสอบตามวิธีการนี้คือ ความแตกต่างของ Factor loading จากผู้สอบต่างกลุ่มกัน หรือความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่าเฉลี่ยของ Factor scores จากแต่ละกลุ่มที่นำมาเปรียบเทียบกัน ดัชนีความลำเอียงทั้งสองที่กล่าวมา เป็นตัวชี้ว่าไม่ได้วัดในสิ่งเดียวกัน

2.2 **การหาดัชนีความลำเอียงของข้อสอบตามวิธี แปลงค่าความยาก** (Transformed Item Difficulty)

การหาค่าความลำเอียงของข้อสอบตามวิธีแปลงค่าความยาก(Transformed Item Difficulty) มีวิธีการคำนวณตามขั้นตอนต่อไปนี้ (Osterlind อ้างถึงใน สุพัฒน์ สุกมลสันต์,2538)

1). จัดกลุ่มคะแนนออกเป็น 2 กลุ่มที่ต้องการเปรียบเทียบ เช่น เพศชายและเพศหญิง

2). แต่ละกลุ่มให้คำนวณหาค่าความยาก (p-values) ของข้อสอบแต่ละข้อ ดังนี้

$$p_i = \frac{H_i + L_i}{N_i}$$

เมื่อ p_i = เป็นค่าความยากของข้อที่ i ในแต่ละกลุ่ม

H_i = จำนวนคนที่ทำถูกในข้อที่ i ในกลุ่มสูงของแต่ละกลุ่ม

L_i = จำนวนคนที่ทำถูกในข้อที่ i ในกลุ่มต่ำของแต่ละกลุ่ม

N_i = จำนวนคนทั้งหมด

3). แปลงค่าความยากแต่ละกลุ่มเป็นคะแนนมาตรฐานซีปกติ (Normalized Z-Score) เปิดตารางของค่าความยาก เทียบกับค่า Z

4). ทำการแปลงคะแนนมาตรฐานซีปกติ (Normalize Z-Score) ของผู้สอบแต่ละกลุ่มเป็นค่าเดลตา (Delta-values)

$$\text{Delta} = 4Z + 13$$

Delta เป็นค่ามาตรฐานของค่าความยากของแต่ละข้อในแต่ละกลุ่ม โดยที่มีค่าเฉลี่ยของค่าความยากเป็น 13 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 4

5). คำนวณหาระยะทางระหว่างจุดกับเส้นแกนหลักตามวิธีการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร

$$d = \frac{b_i + a - y_i}{\sqrt{b^2 + 1}}$$

$$a = M_x - bM_y$$

เมื่อ $$b = \frac{(S_y^2 - S_x^2) + \sqrt{(S_y^2 - S_x^2)^2 + 4r_{xy}^2 S_x^2 S_y^2}}{2r_{xy} S_x S_y}$$

$$y = bx + a$$

เมื่อ d คือ ค่าระยะห่างตั้งฉากจากคู่อันดับค่าเดลตาของข้อสอบไปยังเส้นแกนหลัก

x คือ ค่าเดลตาของกลุ่มที่ 1

y คือ ค่าเดลตาของกลุ่มที่ 2

a คือ ค่าที่ตัดแกน Y

b คือ ค่าความชันของเส้นกราฟ

M_x คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของเดลตาในกลุ่มที่ 1

M_y คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของเดลตาในกลุ่มที่ 2

S_x คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเดลตากลุ่มที่ 1

S_y คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเดลตากลุ่มที่ 2

6). กำหนดระดับความสำเอียงของข้อสอบในแต่ละข้อ โดยพิจารณาจากค่า d ของในแต่ละข้อ โดยข้อสอบที่มีค่า มากกว่า 0.75 หรือน้อยกว่า -0.75 ขึ้นไปถือว่าสำเอียง

2.3 คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูป FoxPro

คอมพิวเตอร์ เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถทำการประมวลผล เช่น คำนวณ เปรียบเทียบ เรียงลำดับข้อมูล ได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว ในรูปแบบที่ผู้ใช้ต้องการ คอมพิวเตอร์ที่นิยมใช้แพร่หลายในปัจจุบันคือ ไมโครคอมพิวเตอร์ เพราะขนาดเล็กกะทัดรัด และราคาก็ไม่แพงนัก คอมพิวเตอร์ทุกระบบ ไม่ว่าขนาดใหญ่มาก เช่น ซุปเปอร์คอมพิวเตอร์ (SuperComputer) ขนาดกลาง (Mainframe Computer) ขนาดย่อม (Minicomputer) ต่างก็มีโครงสร้างและวิธีการทำงานเหมือนกันสิ่งที่แตกต่างกันก็คือ ความเร็ว ปริมาณข้อมูล ที่เก็บได้ขณะทำการประมวลผล และจำนวนอุปกรณ์รับและแสดงผลข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ร่วมกันได้ ระบบคอมพิวเตอร์โดยทั่ว ๆ ไป จึงแบ่งออกได้ 2 ส่วนดังนี้ (Baker ,1981)

2.3.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่แผงวงจรรวม (Integrated Circuit) ซึ่งทำหน้าที่จำข้อมูล ควบคุมการทำงาน และประมวลผลข้อมูล ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์มีหน่วยการทำงานหลัก 4 หน่วยดังนี้

2.3.1.1 หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) ทำหน้าที่รับข้อมูลและโปรแกรม เข้าไปเก็บไว้ที่หน่วยความจำ คอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก อาจมีอุปกรณ์รับข้อมูลเบางส่วน เช่น แป้นพิมพ์ เครื่องขับจานบันทึก เมาส์ เครื่องพิมพ์ เครื่องวาด (Plotter) เป็นต้น

2.3.1.2 หน่วยความจำหลัก (Main Storage) ทำหน้าที่จำโปรแกรมและข้อมูลที่ส่งมาจากหน่วยรับข้อมูลหรือ ข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการประมวลผลข้อมูล หน่วยความจำหลักของคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

ก). หน่วยความจำชนิดอ่านและบันทึกได้ (Random-Access Memory:RAM) หน่วยความจำที่ใช้จำโปรแกรมและข้อมูลขณะทำการประมวลผล โปรแกรมหรือข้อมูลในหน่วยความจำชนิดนี้จะหายไป เมื่อมีการนำโปรแกรมหรือข้อมูลอื่นมาทับ

ข). หน่วยความจำชนิดอ่านได้อย่างเดียว (Read-only Memory: ROM) หน่วยความจำที่ใช้สำหรับเก็บโปรแกรมพิเศษ เช่น โปรแกรมแปลภาษา (Interpreter) ของภาษาเบสิก และฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ โปรแกรมและฟังก์ชันเหล่านี้บันทึกมาจากบริษัทผู้ผลิตผู้เขียนโปรแกรมเรียกมาใช้งานได้ แต่ลบทิ้งไม่ได้

2.3.1.3 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit:CPU) ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูล ประกอบด้วย

ก). หน่วยควบคุม (Control Unit) หน่วยนี้ทำหน้าที่ควบคุมและประสานการทำงานของทุกหน่วยภายในระบบคอมพิวเตอร์

ข). หน่วยคำนวณและตรรก (Arithmetic and Logic Unit: ALU) ทำหน้าที่คำนวณและเปรียบเทียบข้อมูล เมื่อได้รับคำสั่งให้ประมวลผลข้อมูล คอมพิวเตอร์จะนำข้อมูลจากหน่วยความจำหลัก มาทำการประมวลผลตามคำสั่งของโปรแกรม และนำผลลัพธ์ไปเก็บไว้ที่หน่วยความจำหลัก

2.3.1.4 หน่วยแสดงผล (Output Unit) หน่วยนี้จะคอยรับข้อมูลจากหน่วยความจำหลักมาแสดงให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์เห็นและนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปโดยผ่านอุปกรณ์แสดงผล เช่น จอภาพ เครื่องพิมพ์ เครื่องวาด (Plotter) เป็นต้น

2.3.2 ซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึง ชุดของคำสั่งหรือโปรแกรม เพื่อให้ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานได้ ซึ่งซอฟต์แวร์ แบ่งออกได้หลายประเภทดังนี้ (เดือน สินธุพันธ์ประทุม,2536)

2.3.2.1 ระบบปฏิบัติการ (Operating System: OS) เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่ประสานการทำงานภายในระบบคอมพิวเตอร์ทั้งหมด เครื่อง IBM PC ใช้ระบบปฏิบัติการชื่อ PC-DOS ส่วนไมโครคอมพิวเตอร์ที่ทำเลียนแบบ IBM ส่วนมากใช้ระบบปฏิบัติการ MS-DOS

2.3.2.2 โปรแกรมแปลภาษา (Compiler and Interpreter) การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น FORTRAN, COBOL, Pascal, BASIC ภาษาเหล่านี้คอมพิวเตอร์ไม่สามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานได้เลย เพราะคอมพิวเตอร์รู้จักแต่ภาษาเครื่อง (Machine Language) เท่านั้น จึงต้องมีโปรแกรมแปลภาษา ทำหน้าที่แปลภาษาที่เราเขียนเป็นภาษาเครื่อง เพื่อให้คอมพิวเตอร์นำไปปฏิบัติงานได้

2.3.2.3 โปรแกรมอรรถประโยชน์ (Utility Program) เป็นโปรแกรมที่เตรียมไว้สำหรับช่วยการประมวลผลข้อมูล เช่น การคัดลอกแฟ้มข้อมูล การเรียงลำดับ การรวมแฟ้มข้อมูล เป็นต้น

2.3.2.4 โปรแกรมประยุกต์ (Application Program) หมายถึง โปรแกรมที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์เขียนขึ้นมา เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำการประมวลผลให้ เช่น ต้องการให้คอมพิวเตอร์คิดคะแนนและตัดเกรด ก็เขียนโปรแกรมให้คอมพิวเตอร์อ่านเลขประจำตัว ชื่อ คะแนนที่สอบได้ เสร็จแล้วคอมพิวเตอร์จะประมวลผลและพิมพ์รายงานผลการสอบออกมาให้

2.3.2.5 โปรแกรมสำเร็จ (Package) เป็นโปรแกรมที่รวบรวมเทคนิคการประมวลผลหลาย ๆ อย่างมารวมไว้ในโปรแกรมเดียวกัน เช่น โปรแกรมสำเร็จคุมสต๊อก จะมีโปรแกรมให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถสร้างแฟ้มข้อมูลเพื่อเก็บรวบรวมวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ มีโปรแกรมให้เพิ่มและตัดสต๊อกของ โปรแกรมค้นหารายการสิ่งของต่าง ๆ ตลอดจนทำรายงานตามที่ต้องการออกมาได้เป็นต้น

2.3.3 ภาษาคอมพิวเตอร์ (Computer Languages)

ภาษาคอมพิวเตอร์มีหลายภาษาด้วยกัน พอที่จะแยกออก 3 ประเภทด้วยกันคือ

2.3.3.1 ภาษาเครื่อง (Machine Languages) เป็นภาษาที่คอมพิวเตอร์รู้เรื่องจริงๆ เช่น ระบบเลขฐานสิบ ฐานสอง ฐานสิบหก หรือฐานแปด เป็นต้น

2.3.3.2 ภาษาระดับต่ำ (Low level Languages) เป็นภาษาที่ยังอิงภาษาเครื่องอยู่มิใช่น้อย จึงยุ่งยากแก่การเรียนรู้และการพัฒนา เช่น Assembly เป็นต้น

2.3.3.3 ภาษาระดับสูง (Hight level Languages) เป็นภาษาที่ที่พัฒนามาจากภาษาระดับต่ำนั้นเอง ลักษณะคล้ายคลึงกับประโยคภาษาอังกฤษ หรือสูตรคณิตศาสตร์ที่คุ้นเคยทำให้เรียนรู้ง่าย และที่สำคัญ สามารถนำไปใช้กับเครื่องทุกระบบได้ด้วย

2.3.4 โปรแกรมสำเร็จรูป FoxPro

2.3.4.1 ลักษณะทั่วไปของโปรแกรม FoxFro

FoxFro เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปชนิดหนึ่ง ซึ่งมีความจำเป็นที่ใช้ภาษาระดับสูงในการพัฒนา ดังนั้น FoxFro จึงจำเป็นที่มีการประยุกต์ใช้งานตลอดเวลา จึงพอที่อธิบายรายละเอียดของโครงสร้างได้ดังนี้ (ดวง บงกชเกตสกุล,2535)

FoxPro สามารถใช้ได้ในคอมพิวเตอร์ระบบผู้ใช้เดี่ยว (single user) และระบบผู้ใช้ร่วม (multi user) หรือระบบเครือข่าย (Local Area Network: LAN) ซึ่งต้องการอุปกรณ์ดังนี้

ก). ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ IBM PC/XT AT, PS/2, compaq portable, compaq deskpro, portable II, portable III หรือ 386 หรือ เครื่องที่เลียนแบบกัน 100%

ข). มีหน่วยความจำอย่างน้อย 512 Kbytes ถ้าเป็นแบบ Extend ต้องมีหน่วยความจำอย่างน้อย 1.5 MB

ค). มีเครื่องอ่าน/บันทึกข้อมูลแผ่นจานแม่เหล็ก (disk drive) อย่างน้อย 1 ตัว และฮาร์ดดิสก์ (harddisk) 1 ตัว สามารถใช้เมาส์ เพื่อความสะดวกสบายได้มาก

ง). ใช้โปรแกรมระบบ PC Dos หรือ MS DOS Version 2.10 ขึ้นไปหรือ os/2 version 1.0 หรือสูงกว่า

จ). สามารถใช้หน่วยความจำพิเศษต่าง ๆ ได้ เช่น AST rampage, intel above หรือ lim 4.0 ems (lotus intel-microsoft) ได้

ฉ). จอภาพสีเดียว (monochrome) หรือ จอสี (color) แบบ CGA,EGA,VGA

ช). เครื่องพิมพ์ ขนาดจำนวน 80 ตัวอักษร/บรรทัดหรือมากกว่าหรือเครื่องที่ทัดเทียมกัน

2.3.4.2 การนำโปรแกรมสำเร็จรูป FoxPro ไปประยุกต์ใช้

FoxPro เป็นโปรแกรมที่พัฒนามาจากโปรแกรม FoxBase ซึ่งถือว่าเป็นประเภทฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพอย่างยิ่งในการเก็บข้อมูลจำนวนมากๆ เมื่อเทียบกับโปรแกรมระบบฐานข้อมูลเหมือนกัน อาทิเช่น Clipper dBASE III^{+} dBase IV และ FoxBase โดยเฉพาะอย่างยิ่ง FoxPro สามารถเปิดแฟ้มดรรชนีได้ถึง 25 แฟ้ม ต่อ 1 แฟ้มฐานข้อมูล ในขณะที่โปรแกรม dBase IV เปิดได้เพียง 10 แฟ้มดรรชนี ต่อ 1 แฟ้มฐานข้อมูล หน่วยความจำที่ FoxPro ต้องใช้เพียง 512 กิโลไบต์ ในขณะที่ dBase IV ใช้ 640 กิโลไบต์ และประการสำคัญของ FoxPro คือ ฟังก์ชันต่างๆ ที่มีการใช้งานซึ่งไม่ปรากฏใน FoxBase มากถึง 200 คำสั่ง 140 คำสั่งที่ไม่มีใน dBase IV และ 90 คำสั่งที่ไม่มีในโปรแกรมประเภทเดียวกัน ส่วนด้านความเร็ว FoxPro สามารถดำเนินการได้เร็วกว่า dBase IV ถึง 8 เท่า หรือ 16 เท่าของโปรแกรม dBASE III plus แม้แต่ Clipper ยังดำเนินงานช้ากว่า

2.3.4.3 ความสามารถโปรแกรม FoxPro

FoxPro เป็นโปรแกรมประเภทฐานข้อมูล ซึ่งโปรแกรมมีคุณลักษณะพิเศษเฉพาะตัวโดยเฉพาะอย่างยิ่งความเร็วด้านการดำเนินงานและการค้นหานับว่าเป็นอันดับหนึ่งของโปรแกรมประเภทฐานข้อมูล และขีดความสามารถของโปรแกรม FoxPro ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความสามารถของโปรแกรม FoxPro

แฟ้มฐานข้อมูลและแฟ้มดรรชนี	
รายการ	มาตรฐาน
จำนวนระเบียนสูงสุดต่อ 1 แฟ้มฐานข้อมูล	1,000,000,000
จำนวนตัวอักษรสูงสุดต่อ 1 ระเบียน	1,000
จำนวนเขตข้อมูลสูงสุดต่อ 1 ระเบียน	255
จำนวนแฟ้มฐานข้อมูล ที่เปิดใช้พร้อม กันได้สูงสุด	25
จำนวนตัวอักษรที่จะเป็นหลักของ ดรรชนีแบบ .CDX	254
จำนวนแฟ้มดรรชนีที่ใช้ร่วมกับแฟ้มฐานข้อมูลสูงสุด	ไม่จำกัด
จำนวนแฟ้มดรรชนีที่เปิดใช้ในพื้นที่ปฏิบัติงานทั้งหมด	25
จำนวนแฟ้มดรรชนีที่เปิดใช้ทั้งหมด	ไม่จำกัด

จากคุณสมบัติโปรแกรม FoxPro ดังหัวข้อ 2.3.4.1,2.3.4.2,2.3.4.3 สามารถที่จะพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการประยุกต์ใช้ในวงการศึกษาทั่วไป ผู้วิจัยเห็นว่าเหมาะในการนำไปใช้ในการพัฒนาวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบครั้งนี้

2.4 การพัฒนาโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์

การพัฒนาโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ (Wu,1979) และ (วัชราภรณ์ สุริยาภิวัฒน์,2529)

2.4.1 **การวิเคราะห์ ปัญหา** (Formulation the Problem) เป็นขั้นตอนแรกและขั้นตอนสำคัญที่ผู้วิจัยต้องศึกษาปัญหา รวบรวมรายละเอียดของปัญหา กฎเกณฑ์ ทฤษฎี สูตรต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง เช่น ต้องการให้คอมพิวเตอร์ทำอะไรบ้าง ผลลัพท์คืออะไร รูปแบบในการป้อนและการประมวลผล ในการใช้สูตรหรือสมการอะไร ซึ่งในขั้นตอนนี้มีรายละเอียดที่ต้องปฏิบัติ ซึ่งพอที่แยกเป็นรายการต่างๆดังนี้

2.4.1.1 สิ่งที่ต้องการ หมายถึง สิ่งที่ต้องการให้คอมพิวเตอร์ทำให้

2.4.1.2 ผลลัพธ์ที่ต้องการแสดง (Output) หมายถึง เป็นลักษณะรายงานหรือผลลัพธ์ที่คอมพิวเตอร์แสดงออกมาบนหน้าจอหรือเครื่องพิมพ์ตามที่ผู้วิจัยจัดระบบขึ้นมา

2.4.1.3 ข้อมูลที่ต้องนำเข้า (Input) เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องมาจากการวิเคราะห์ลักษณะของผลลัพธ์ หมายถึงข้อมูลที่นำเข้าเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานควรมีรูปแบบเป็นอย่างไรเพื่อที่จะได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการและอาจจะต้องนึกถึงขั้นตอนการประเมินผลด้วย

2.4.1.4 ตัวแปรที่ใช้ (Variables) เป็นการกำหนดชื่อหรือสัญลักษณ์เพื่อแทนความหมายของข้อมูลเพื่อสะดวกในการอ้างอิงถึงข้อมูลนั้น ๆ รวมไปถึงการเขียนโปรแกรมและกฎเกณฑ์ของภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ด้วย

2.4.1.5 วิธีการประมวลผล (Process) เป็นการบอกขั้นตอนวิธีการคำนวณเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ โดยเริ่มตั้งแต่สั่งให้รับข้อมูลและประมวลผลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามลำดับและต่อเนื่องก่อนหลังตามวิธีที่ถูกต้อง

2.4.2 **การออกแบบโปรแกรม** (Designing the Program) เป็นการวางแผนและกำหนดรูปแบบโครงสร้างของโปรแกรม เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับโปรแกรมที่พัฒนา โดยให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่ได้วิเคราะห์โปรแกรมในเชิงทฤษฎี ไม่ว่าจะเป็นการป้อนข้อมูล รูปแบบของข้อมูลหรือผลลัพท์ที่แสดงออกมา

2.4.3 **การเขียนผังงาน** (Flowcharting the Program) ภายหลังการวิเคราะห์ปัญหาและออกแบบโปรแกรมสมบูรณ์เรียบร้อยแล้วจากนั้นก็ควรพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนลงมือเขียนโปรแกรม วางแผนและเขียนผังงานอย่างไรจึงเข้าใจง่ายและตรงกัน ซึ่งจะช่วยในเรื่องการบอกลำดับขั้นของโปรแกรมด้วยสัญลักษณ์หรือรูปภาพ ซึ่งเรียกว่า ผังงาน (Flowchart) และยังสามารถตรวจสอบได้ง่าย

2.4.4 **การเลือกภาษาเพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรม** การเขียนโปรแกรมตามหลักไวยากรณ์ของโปรแกรมที่เห็นว่าเหมาะสม ซึ่งพิจารณาจากผังงานของโปรแกรมและง่ายต่อการตรวจสอบภายหลัง

2.4.5 **การเขียนโปรแกรม** (Coding the Program) การเขียนโปรแกรมเป็นขั้นตอนของการเปลี่ยนจากภาพหรือสัญลักษณ์ต่างๆ ที่แสดงไว้ในการเขียนผังงานเป็นรหัสคำสั่งต่างๆ โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง ในการเขียนโปรแกรมควรจะพิจารณาเงื่อนไขและรูปแบบของโปรแกรมด้วย

2.4.6 **การแปลและแก้ไขไวยากรณ์** (Compiler and Debugging) เขียนคำสั่งตามผังงานที่วางไว้ตามหลักไวยากรณ์ แล้วทำการจัดเก็บในรูปของ Source Program หลังจากนั้นทำการแปลเป็นภาษาเครื่อง ในขณะที่ทำการแปลเป็นภาษาเครื่อง ถ้ามีการใช้คำสั่งผิดหลักไวยากรณ์ของโปรแกรม จะมีการแจ้งตำแหน่งที่ผิดพลาด

2.4.7 **การทดสอบโปรแกรม** (Testing the Program) ขั้นตอนนี้ เป็นการตรวจสอบความบกพร่องของโปรแกรม หลังจากที่มีการแปลและแก้ไขไวยากรณ์ เนื่องจากนั้น อาจจะเกิดความบกพร่องทางข้อความการพิมพ์หรืออื่นๆ และการทดสอบโปรแกรมนี้จะมีอยู่ 3 ประเด็น คือ ความตรงของโปรแกรม (Software Validation) หมายถึง มีการเขียนผังงานถูกต้องตามหลักการเขียนถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ของโปรแกรมและให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ความเชื่อมั่นของโปรแกรม (Software Reliability)หมายถึง การที่โปรแกรมสามารถทำงานตามคำสั่งใดคำสั่งหนึ่ง ซึ่งให้ผลลัพธ์เหมือนกันเสมอและความปลอดภัยของโปรแกรม หมายถึงความปลอดภัยของข้อมูลและความปลอดภัยระบบโปรแกรม (Software Safety) ซึ่งทั้ง 3 ประเด็นหลักนี้ต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบโปรแกรม

2.4.8 **การทำเอกสารประกอบโปรแกรม**(Program Documentation) เมื่อผู้วิจัยได้สร้างโปรแกรมที่มีความสมบูรณ์แล้ว ผู้วิจัยจะต้องจัดทำเอกสารประกอบการใช้โปรแกรม เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้งาน และเอกสารแนะนำการใช้โปรแกรมสำหรับผู้ใช้ ประกอบด้วย

1). วัตถุประสงค์ของโปรแกรม

2). รายละเอียดข้อมูลที่นำเข้าและข้อมูลที่ออกมา

3). อธิบายและบอกความหมายผลของข้อมูลจากการประมวลผล

2.5 การประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์

การประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมได้พัฒนาขึ้นมา ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากการประเมินโดยผู้ใช้โปรแกรม ซึ่งพอจะบอกเป็นขั้นๆ ดังนี้ (จรณิต แก้วกังวาน,2540)

โปรแกรมต้องมีความง่ายและสะดวกต่อผู้ใช้ โดยขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนของผู้ใช้ที่มีต่อโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา โดยยึดความถูกต้องแล้วต้องให้เกิดความประทับใจ ไม่เกิดความสับสน รูปแบบการป้อนข้อมูลชัดเจน ผลลัพธ์ที่ได้มาไม่เกิดความคลาดเคลื่อน เชื่อถือได้แน่นอน และโปรแกรมมีความเป็นกันเองกับผู้ใช้โปรแกรม โดยมีความถูกต้อง อ่านง่าย เป็นต้น

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นักการศึกษาหลายท่านได้ทำการพัฒนาโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในงานเฉพาะด้านซึ่งตรงกับความต้องของหน่วยงานตน อาทิเช่น

พลากร กรพิทักษ์ (2533) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดเก็บข้อสอบ โดยใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์จากการวิจัยและพัฒนาทำให้ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดเก็บข้อสอบ เลือกสรรข้อสอบที่จัดเก็บสะสมข้อสอบไว้ในคลังข้อสอบและยังสามารถจัดพิมพ์ข้อสอบที่สุ่มออกมาใช้แบบทดสอบได้อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ยังได้ทำการประเมินผลโปรแกรมโดยผู้ใช้โปรแกรมมีความเห็นด้วยอย่างยิ่งว่า โปรแกรมนี้ง่ายต่อการใช้งานในขั้นของการจัดเก็บและเพิ่มเติมข้อสอบ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวัดผลการศึกษา

สุพัฒน์ สุกมลสันต์ (2534) ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้เฉพาะงาน เพื่อประกอบการวิจัยในการหาความลำเอียงของข้อสอบ ด้วยวิธี Transformed Item Bias เขียนด้วยภาษา Basic โดยมีขั้นตอนคือ เมื่อนำข้อสอบบันทึกลงในแผ่นดิสเกตต์ตามรูปแบบในการใช้โปรแกรมCTIA/GRADING จากนั้นทำการวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยาก (p) แล้วนำค่าความยากในแต่ละกลุ่มแทนลงในโปรแกรมที่ใช้เฉพาะงาน จากนั้นจะได้ค่าดัชนีความลำเอียงของข้อสอบ

ศิริชัย กาญจนวาสี และคณิต ใข่มุกต์ (2535)ได้ศึกษาและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์ข้อสอบและประมาณค่าความสามารถของผู้ตอบตามทฤษฎีการตอบสนองรายข้อด้วยวิธีของเบส์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์ข้อสอบและประมาณค่าความสามารถของผู้ตอบ ตามทฤษฎีการตอบสนองรายข้อแบบ 1 2 และ 3 พารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบส์ โดยมีขั้นตอนดังนี้ วิเคราะห์ปัญหาของการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เขียนโปรแกรม ทดลอง

ใช้โปรแกรม ตรวจสอบโปรแกรม และจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม จากการศึกษาและพัฒนาทำให้ได้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ IRT (BAY) 1.0 ที่สามารถตรวจข้อสอบและรวมคะแนนของผู้สอบ วิเคราะห์ข้อสอบและประมาณค่าความสามารถของผู้สอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ 1 2 และ 3 พารามิเตอร์ด้วยวิธีของเบส์ และพล็อตกราฟแสดงค่าสารสนเทศของข้อสอบ ผลจากการประเมินโปรแกรมพบว่า โปรแกรม IRT (BAY) 1.0 มีความง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้ และผลการประมาณค่ามีความน่าเชื่อถือ

บุญเรียง ขจรศิลป์ และปรีชา ตระกูล (2535) ได้ศึกษาและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์ข้อสอบ การศึกษามีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับวิเคราะห์ข้อสอบชื่อ ITEMPC 2) เพื่อพัฒนาคู่มือสำหรับการใช้ ITEMPC 3) เพื่อวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบโดยใช้ ITEMPC 4) เพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ระหว่าง ITEMPC กับ SPSS/PC+

โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ ITEMPC นี้จะช่วยครูผู้สอนในการวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบซึ่งให้ผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็น 3 ส่วนดังนี้ 1) ค่าสถิติของแบบทดสอบ ประกอบด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 การแจกแจงของความถี่ และความสอดคล้องภายใน 2) ข้อมูลของข้อสอบ ประกอบด้วย ความถี่และเปอร์เซ็นต์ ของแต่ละตัวเลือก ค่าความยาก ความสัมพันธ์แบบ point-biserial ระหว่างคะแนนของข้อสอบรายข้อ กับคะแนนรวมของข้อสอบ และแสดงระดับความแตกต่าง 4 อย่างของความสัมพันธ์แบบ point-biserial 3) ข้อมูลรายบุคคล ประกอบด้วย คะแนนแบบทดสอบ และการทำข้อสอบแต่ละข้อ จากการศึกษาได้นำแบบทดสอบที่ใช้คัดเลือกนักศึกษา ระดับปริญญาโทของคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 7 ชุด มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม ITEMPC และโปรแกรม SPSS/PC^{+} ผลปรากฏว่าค่าสถิติที่คำนวณได้ไม่แตกต่างกัน ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาครั้งนี้ คือภาษา FORTRAN

ธิดามาศ เทศชำ (2536) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ dBASE III สำหรับวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ โดยมีขั้นตอนการวิจัยคือ ศึกษาและวิเคราะห์วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบ ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เลือกภาษาคอมพิวเตอร์ และเขียนโปรแกรม ทดสอบโปรแกรม และประเมินคุณภาพโปรแกรม

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เขียนขึ้นโดยใช้คำสั่งของโปรแกรม dBASE III การดำเนินงานของโปรแกรมแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ การสร้างแฟ้มข้อมูล การใส่หรือแก้ไขข้อมูล การประมวลผล และการรายงานผล

วินุลาศ เจริญชัย (2537) ได้ทำการวิจัย 1) เพื่อพัฒนาโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์จัดเก็บและวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบ 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์จัดเก็บและวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้ 1) ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหา

การจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อสอบที่ใช้ในปัจจุบัน 2) การออกแบบโปรแกรม 3) การเลือกภาษาคอมพิวเตอร์และเขียนโปรแกรม 4) การแปลและแก้ไวยากรณ์ของโปรแกรม 5) การทดสอบโปรแกรม 6) การทำเอกสารประกอบโปรแกรม และ 7) การประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นครูอาจารย์ ซึ่งเลือกจากการสุ่มแบบสองขั้นตอน คือ 1) สุ่มโรงเรียนที่มีเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์อย่างน้อย จำนวน 10 เครื่อง จากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 5 โรงเรียน 2) สุ่มครู-อาจารย์ จากหมวดวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคม-ศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษและฝ่ายวิชาการ ในโรงเรียนดังกล่าว จำนวน 42 คน

ผลการวิจัยครั้งนี้ได้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์จัดเก็บและวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบที่สามารถวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงกลุ่ม จัดเก็บข้อสอบที่มีคุณภาพ แก้ไข และคัดเลือกข้อสอบที่จัดเก็บได้ตามเกณฑ์การคัดเลือก รวมทั้งจัดพิมพ์ข้อสอบที่เลือกมาใช้เป็นแบบทดสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมพงษ์ พันธุรัตน์ และไพศาล สุวรรณน้อย (2537) ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์ข้อสอบ (โปรแกรม IAP 3.00) มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบ สำหรับนักการศึกษาทั่วไป โดยมีตัวเลือกไม่เกิน 5 ตัวเลือก เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่พัฒนาจากโปรแกรม dBASE III plus ซึ่งเป็นโปรแกรมในระบบฐานข้อมูล โดยมีขั้นตอนในการทำงานอยู่ 3 ส่วนด้วยกันคือ การจัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยการเปิดแฟ้มข้อมูล การป้อน/ การประมวลผล และการพิมพ์รายงานผล ซึ่งประกอบด้วย การรายงานผลด้านจอภาพและเครื่องพิมพ์ และการรายงานผลทางจอภาพและเครื่องพิมพ์ประกอบด้วยค่าสถิติต่างๆ คือ ผลการตรวจคะแนน คะแนนซี คะแนนที ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่น ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก เป็นต้น ส่วนกระบวนการสร้างโปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ (โปรแกรม IAP 3.00) ศึกษาเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ออกแบบโปรแกรม เขียนผังงาน เขียนโปรแกรม แปล/แก้ไขไวยากรณ์ ทดสอบโปรแกรม ทำเอกสารประกอบการใช้โปรแกรม

จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์สามารถนำมาใช้เกี่ยวกับการจัดการข้อสอบ วิเคราะห์ข้อสอบ และการรายงานผลทั้งบนจอและเครื่องพิมพ์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โปรแกรม FoxPro เป็นโปรแกรมที่ใช้ภาษาในระดับสูงมีความสามารถในการประมวลผลอย่างรวดเร็ว และสามารถสร้างข้อสอบใน 1 แฟ้มอย่างไม่จำกัด ซึ่งสามารถแสดงแสดงคุณสมบัติดังตารางที่ 1 ดังนั้นการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบจึงควรที่จะพัฒนาด้วยโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์