

การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยโปรแกรม Item Analysis

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์*

โปรแกรม Item Analysis เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปซึ่งจากเดิมเป็นของกระทรวงศึกษาธิการ ต่อมา ดร.สุวัฒน์ สุกมลสันต์ ได้พัฒนาโดยเพิ่มคุณลักษณะใหม่ ๆ ให้กับโปรแกรม มีประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบ ตามทฤษฎี Classical Test Theory ด้วยเทคนิค 27% ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ การวิเคราะห์จะให้ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ตลอดจนสถิติพื้นฐานต่าง ๆ

สิ่งที่ต้องเตรียมในการวิเคราะห์ข้อสอบ

1. เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่น 486 ขึ้นไป
2. เครื่องพิมพ์ชนิด Dot Matrix หรือ Ink Jet หรือ Laser Jet
3. โปรแกรม Item Analysis
4. ข้อมูล/กระดาษคำตอบของนักเรียนที่ต้องการวิเคราะห์
5. แผ่นดิสเก็ต 1 แผ่นใส่ใน Drive A: สำหรับเก็บข้อมูลชั่วคราว

ข้อจำกัดของโปรแกรม

1. ข้อสอบไม่เกิน 300 ข้อ
2. กลุ่มตัวอย่างไม่เกิน 1,500 คน
3. แบบทดสอบเลือกตอบแบบตอบถูกให้ 1 ตอบผิดให้ 0 ไม่เกิน 5 ตัวเลือก

รูปแบบการป้อนข้อมูล

การป้อนข้อมูลจะต้องป้อนตัวเลือกแต่ละข้อที่ผู้สอบได้เลือกตอบ สามารถป้อนได้ 2 ลักษณะคือป้อนเป็นตัวอักษร A, B, C, D และ E หรือป้อนเป็นตัวเลข 1, 2, 3, 4 และ 5 ในที่นี้ขอเลือกป้อนเป็นตัวเลข เพราะจะสะดวกและรวดเร็วกว่า โดยจะต้องกำหนดความหมายของตัวเลขดังนี้

เลข	1	แทนตัวเลือก ก.
เลข	2	แทนตัวเลือก ข.
เลข	3	แทนตัวเลือก ค.
เลข	4	แทนตัวเลือก ง.
เลข	5	แทนตัวเลือก จ.

* นิสิตปริญญาเอก สาขาการทดสอบและวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

รูปแบบของการป้อนข้อมูลจะมี 2 แบบคือแบบมาตรฐาน และแบบอิสระ การป้อนข้อมูลแบบมาตรฐานจะยุ่งยากซับซ้อนและเสียเวลาในการป้อนข้อมูลมาก ในที่นี้จะขอแนะนำการป้อนข้อมูลแบบอิสระ ซึ่งเป็นแบบที่ง่ายที่สุดและรวดเร็ว ดังนี้

บรรทัดที่หนึ่ง ใช้พยัญชนะ I แทนสดมภ์ (Column) ที่เป็นรหัสหรือชื่อของผู้สอบแต่ละคน และใช้พยัญชนะ A แทนสดมภ์ที่เป็นข้อสอบที่ต้องการวิเคราะห์ จำนวนของตัวอักษร A จะต้องพิมพ์เท่ากับจำนวนข้อสอบทั้งหมด

บรรทัดที่สอง ใส่เฉลย โดยใช้คำสั่ง KEYS ในสดมภ์ที่มีพยัญชนะ I และใส่เฉลยของแต่ละข้อในสดมภ์พยัญชนะ A โดยข้อที่ 1 จะต้องตรงกับ A ตัวที่ 1

ตั้งแต่บรรทัดที่สามเป็นต้น ใส่คำตอบของผู้สอบเป็นรายคน โดยจะต้องป้อนคำตอบข้อที่ 1 ของผู้สอบแต่ละคนให้ตรงกับ A ตัวที่ 1

ตัวอย่าง ผู้เข้าสอบ 25 คน ข้อสอบ 30 ข้อ มีเฉลยและตัวเลือกที่ผู้เข้าสอบทั้ง 25 คนเลือกตอบมาดังนี้

```

เฉลย 421433414121344314243331423243
001 431334411311143312444341424021
002 131434414434343314143321224443
003 333334444443111313243341321243
004 421434411124341311214244423243
005 433434211131244321214331324421
006 433434221213132311341343123441
007 431443434321344311214343443221
008 421434411121344311214244423243
009 421134444243434324434341433123
010 421443434341232124144434321441
011 431434323231134424313333142241
012 431444412421341212224343441233
013 433434314411324313324342321244
014 333434413343221323233313344241
015 433344424441313411313341423223
016 421434411121344311214244423243
017 421133144322341414443341123244
018 424133424433123324243334422243
019 431123342321333214223342333121
020 331433333441413323443341342211
021 421434411121341311214244423243
022 131444314124344213323141441141
023 421134411141141231223343211241
024 433134412341432334214341443241
025 324441413124342414342341424244

```

วิธีการป้อนข้อมูล

เนื่องจากโปรแกรม Item Analysis เป็นโปรแกรมที่ใช้บน DOS จึงจำเป็นต้องออกไปทำงานที่ DOS หากท่านใช้โปรแกรม Windows95 หรือ Windows98 ให้คลิกที่ปุ่ม “Start” แล้วเลือกเมนู “Shut Down...” จะปรากฏหน้าต่าง “Shut Down Windows” ให้เลือกที่เมนู “Restart in MS-DOS mode” แล้วคลิกปุ่ม “Yes” โปรแกรม Windows จะถูกปิดและจะปรากฏหน้าจอสีดำพร้อมกับขึ้นคำว่า

```
C:\windows>_
```

ให้พิมพ์คำสั่ง cd\ และกดปุ่ม Enter

```
C:\windows>cd\
```

จะปรากฏ

```
C:\>_
```

ต่อไปนี่เราจะเริ่มป้อนข้อมูลกัน โดยจะจัดเก็บข้อมูลที่ต้องการป้อนไว้ในแผ่นดิสเก็ต Drive A: และให้ชื่อแฟ้มข้อมูลว่า a1.txt ให้พิมพ์ a: แล้วกดปุ่ม Enter

```
C:\>a:
```

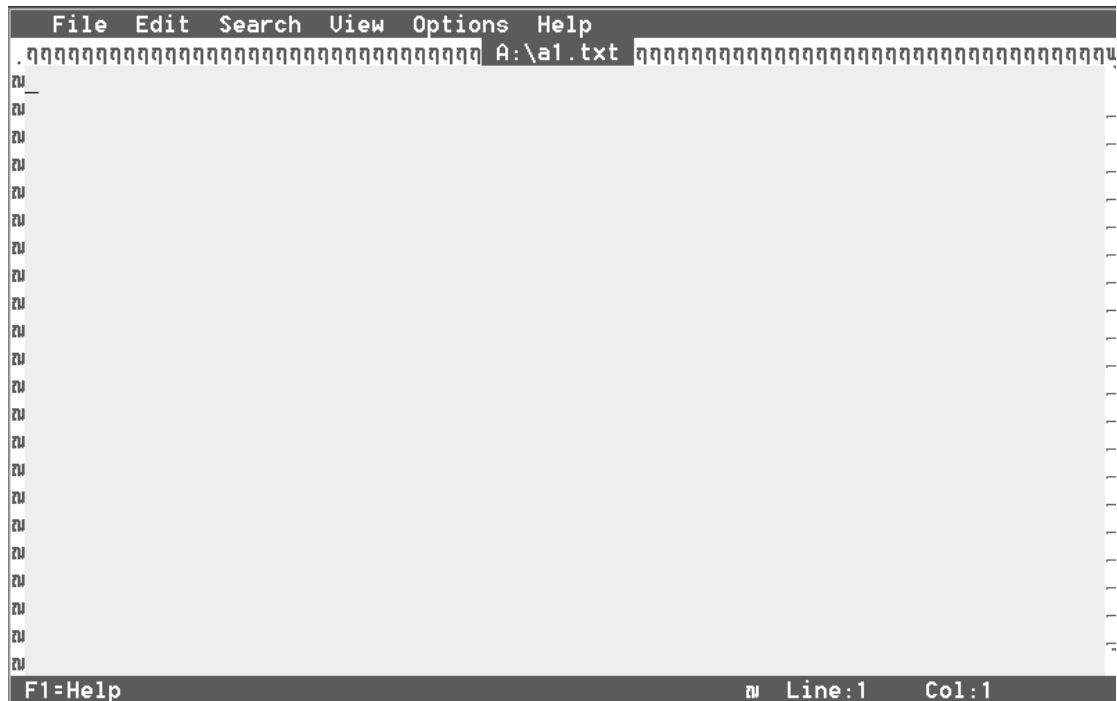
จะปรากฏ

```
A:\>_
```

ให้เรียกโปรแกรม Edit แล้วตามด้วยชื่อแฟ้มข้อมูล a1.txt โดยพิมพ์ edit a1.txt แล้วกดปุ่ม Enter ดังนี้

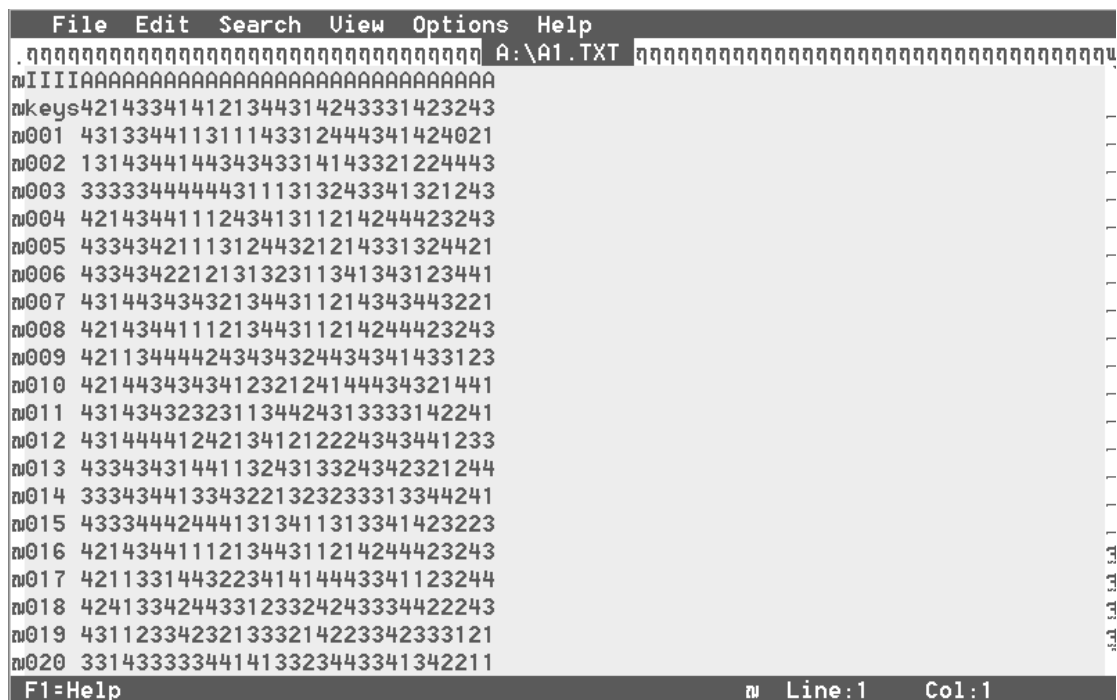
```
A:\>edit a1.txt
```

จะปรากฏหน้าจอสีฟ้าดังนี้



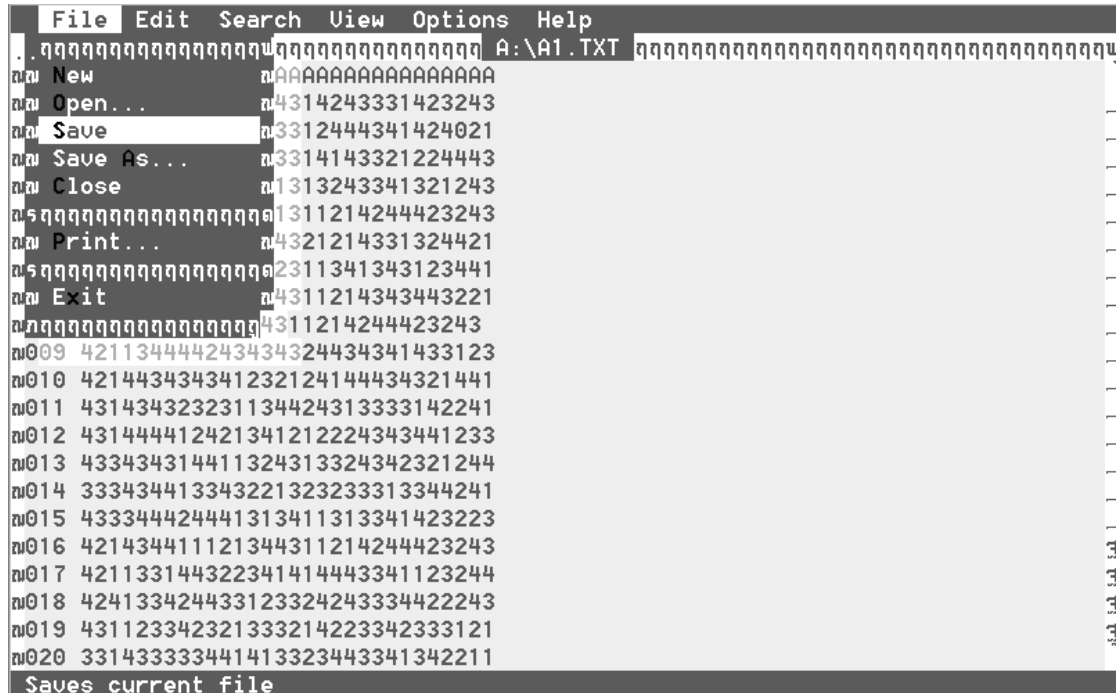
ภาพประกอบ 1 หน้าตาของโปรแกรม Edit

สังเกตมุมขวาล่างจะแสดงตำแหน่งบรรทัด (Line) และตำแหน่งสดมภ์ (Col) ที่เคอร์เซอร์อยู่ ด้านบนจะเป็นเมนู และใต้เมนูจะแสดงชื่อ Drive และชื่อแฟ้มข้อมูล
 ดำเนินการป้อนข้อมูลตามที่ได้กล่าวไปแล้ว เมื่อป้อนเสร็จจะได้ดังภาพ



ภาพประกอบ 2 รูปแบบการป้อนข้อมูลแบบอิสระ ของกลุ่มผู้สอบ 25 คน
 ข้อสอบ 30 ข้อ จำนวน 5 ตัวเลือก

จัดเก็บข้อมูลที่ป้อนเสร็จแล้วด้วยการกดปุ่ม Alt แล้วใช้ปุ่มลูกศรเลือกเมนูหลัก File เลือกเมนูรอง Save กดปุ่ม Enter โปรแกรมจะจัดเก็บข้อมูลที่บันทึกทั้งหมดไว้ในแฟ้มชื่อ a1.txt ในแผ่นดิสเก็ต Drive A:



ภาพประกอบ 5 เมนู Save สำหรับบันทึกข้อมูล

จากนั้นออกจากโปรแกรม Edit ด้วยการกดปุ่ม Alt แล้วใช้ปุ่มลูกศรเลือกเมนูหลัก File เลือกเมนูรอง Exit โปรแกรม Edit จะปิดลงออกไปสู่ A:\>

A:\>_

หมายเหตุ : ในการป้อนข้อมูลนั้นจะต้องป้อนตัวเลขที่ผู้สอบตอบมา ถ้าข้อใดผู้สอบไม่ตอบให้เว้นช่องว่างไว้ หรือใส่ตัวเลขใด ๆ ก็ได้ที่ไม่ใช่ 1, 2, 3, 4 และ 5 จากตัวอย่าง a1.txt คนที่ 1 ไม่ตอบข้อที่ 28 ใส่ตัวเลขเป็น 0

ในกรณีที่ผู้สอบไม่เข้าสอบด้วยสาเหตุใด ๆ ก็ตาม ให้ข้ามไป ไม่ต้องเว้นบรรทัดให้ การเว้นบรรทัดไว้เครื่องจะตรวจให้คะแนนคนที่ไม่เข้าสอบได้ 0 คะแนน และถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มต่ำ ดังนั้นผลการคำนวณที่ได้จะไม่ถูกต้อง

เลือกวิธีการแสดงผลลัพธ์

การแสดงผลลัพธ์หลังจากวิเคราะห์ข้อสอบแล้วมี 2 ลักษณะคือ

1. พิมพ์ผลออกทางเครื่องพิมพ์โดยตรง

ถ้าท่านต้องการให้โปรแกรมพิมพ์ผลการวิเคราะห์ออกทางเครื่องพิมพ์ Dot Matrix หรือ Inkjet หรือ Laser Jet โดยตรง ให้ท่านไปสู่วิวข้อ “การวิเคราะห์ข้อสอบ” ได้เลย (หน้า 6)

2. พิมพ์ผลลงเก็บไว้ในแฟ้มผลลัพธ์

ถ้าท่านต้องการให้โปรแกรมพิมพ์ผลลัพธ์เก็บไว้ในแฟ้มเพื่อนำไปใช้ในโอกาสต่อไปให้ดำเนินการดังนี้

ไป Drive C: โดยพิมพ์ c: แล้วกดปุ่ม Enter

```
A:\>c:
```

จะปรากฏ

```
C:\>_
```

และไปยังไดเรกทอรีที่เก็บไฟล์ของโปรแกรม Item Analysis ในที่นี้เก็บไว้ในไดเรกทอรีชื่อ item ให้พิมพ์ cd item แล้วกดปุ่ม Enter

```
C:\>cd item
```

จะปรากฏ

```
C:\item>_
```

จากนั้นพิมพ์คำสั่ง pm2file แล้วตามด้วยชื่อผลลัพธ์ที่ต้องการจัดเก็บ ในที่นี้จะเก็บไว้ในแฟ้มชื่อ a1.out โดยการพิมพ์ pm2file a1.out แล้วกดปุ่ม Enter

```
C:\item>pm2file a1.out
```

จะปรากฏคำว่า

```
PRN2FILE 1.0 (c) 1987 Ziff Communication Co.
```

```
LPT1 Redirected to: C:\ITEM\A1.out
```

โปรแกรมได้สร้างแฟ้มชื่อ a1.out ที่ยังไม่มีข้อมูลใด ๆ ขึ้นมาในไดเรกทอรีของ

โปรแกรม Item Analysis เท่านั้นที่เข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อสอบได้

การวิเคราะห์ข้อสอบ

เริ่มต้นวิเคราะห์ข้อสอบ ให้เรียกใช้โปรแกรม Item Analysis ด้วยคำสั่ง Item แล้วกดปุ่ม

Enter

```
C:\item>item
```

ในหน้าแรกจะขึ้นรายละเอียดของโปรแกรม ให้กดปุ่ม Enter ผ่าน จะปรากฏหน้าจอเพื่อให้เลือกชนิดของพรินเตอร์ โดยปกติจะเลือก 1 และจะขึ้นจอดังนี้

CHOOSE YOUR OWN CHOICES			
Drive: []	Filename: []		
Control Parameters			
1. Total Items: (Max = 300 Items)	[]	5. Raw Scores: (0=Printed, 9=Not Printed)	[9]
2. Items to Analyze: From Item: [] To Item: []	[]	6. Statistics: (0=Printed, 9=Not Printed)	[0]
3. Input Type: (A=Alpha, N=Numeric)	[N]	7. Item Analysis: (0=Printed, 9=Not Printed)	[0]
4. Input Format: (S=Standard, N=Non-standard)	[]	8. Number of Choices: (1 to 5 Choices)	[5]
Test Title: []			
Esc=End Program F1=Run Program Enter=Forward Tab=Backward Backspace=Del.char			

ป้อนค่าต่าง ๆ ที่โปรแกรมต้องการดังนี้

- Drive : ให้ใส่ Drive ที่มีข้อมูลอยู่ในที่นี้ข้อมูลอยู่ในแผ่น Drive A: ให้พิมพ์ a
 - filename : ให้ใส่ชื่อแฟ้มข้อมูล ในที่นี้ใส่ a1.txt
- 1) Total Item : ใส่จำนวนข้อสอบทั้งหมด วิเคราะห์ได้สูงสุดไม่เกิน 300 ข้อ ในข้อมูลของเรามี 30 ข้อ ใส่เลข 30
 - 2) Items to Analyze : ใส่จำนวนข้อสอบที่ต้องการวิเคราะห์ ในที่นี้เราจะวิเคราะห์หมดทั้ง 30 ข้อ ตั้งแต่ข้อ 1 ถึงข้อ 30 ใส่ 1 ในช่อง From Item : และ 30 ในช่อง to Item :

- 3) Input Type : ใส่คุณลักษณะของข้อมูลที่ป้อนว่าเป็นตัวอักษรหรือตัวเลข
ข้อมูลของเราเป็นตัวเลข ใส่ N
- 4) Input Format : ใส่รูปแบบของข้อมูลที่ป้อน ในที่นี่เราป้อนแบบ
Non-Standard ใส่ N
- 5) Raw Score : ถามว่าจะพิมพ์คะแนนดิบหรือไม่ ถ้าพิมพ์ใส่ 0 ถ้าไม่พิมพ์ใส่ 9
- 6) Statistics : ถามว่าจะพิมพ์ค่าสถิติหรือไม่ ถ้าพิมพ์ใส่ 0 ถ้าไม่พิมพ์ใส่ 9
- 7) Item Analysis : ถามว่าจะพิมพ์ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบหรือไม่
ถ้าพิมพ์ใส่ 0 ถ้าไม่พิมพ์ใส่ 9
- 8) Number of Choices : ถามถึงจำนวนตัวเลือก เรามี 5 ตัวเลือก ใส่เลข 5
 - Test Title ป้อนหัวข้อที่ต้องการให้พิมพ์ออกมาในผลการวิเคราะห์แต่ละหน้า
ในกรณีที่ป้อนค่าต่าง ๆ ผิดพลาด ให้กดปุ่ม Tab เพื่อถอยหลังกลับไปแก้ไข เมื่อป้อน
ค่าต่าง ๆ ถูกต้องแล้ว หากต้องการให้พิมพ์ผลการวิเคราะห์ออกจากเครื่องพิมพ์ ให้ท่านเปิด
เครื่องพิมพ์และใส่กระดาษให้เรียบร้อย จากนั้นกดปุ่ม F1 เครื่องจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลพร้อม
กับพิมพ์ผลการวิเคราะห์ลงกระดาษออกทางเครื่องพิมพ์ (หรือพิมพ์ลงแฟ้ม a1.out)
กรณีที่พิมพ์ลงแฟ้ม เมื่อต้องการดูผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ ให้ใช้คำสั่ง edit แล้ว
ตามด้วยชื่อไฟล์ผลลัพธ์ ในที่นี่ได้ตั้งชื่อไฟล์ผลลัพธ์ไว้ว่า a1.out ให้พิมพ์ว่า edit a1.out แล้วกด
ปุ่ม Enter

```
C:\item>edit a1.out
```

หมายเหตุ : โปรแกรมนี้จำเป็นต้องใส่แผ่น Disk ใน Drive a: เสมอ หากโปรแกรมหรือแฟ้มข้อมูลอยู่ในฮาร์ดดิสก์ จะต้องใส่แผ่นที่มีเนื้อที่ว่างใน Drive a: ด้วย เพื่อเป็นที่เก็บข้อมูลชั่วคราวของโปรแกรม

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์

- หน้า 1 เป็นปกแสดงชื่อโปรแกรม คนเขียนโปรแกรม รุ่นของโปรแกรม และเอกสารอ้างอิง
- หน้า 2 แสดงจำนวนข้อสอบ จำนวนตัวเลือก ค่าที่ต้องการพิมพ์ และเฉลยของข้อสอบแต่ละข้อ
- หน้า 3 แสดงคะแนนของผู้สอบแต่ละคน พร้อมกับระบุชื่อที่ผู้สอบไม่ตอบ
- หน้า 4 จัดลำดับคะแนนจากมากไปน้อย และร้อยละของคะแนน
- หน้า 5 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ
- No. OF Items จำนวนข้อสอบที่วิเคราะห์
 - Respondents จำนวนผู้สอบทั้งหมด
 - Mean Score คะแนนเฉลี่ย

- Std Devn คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- Mean Std Error ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของคะแนนเฉลี่ย

Mean Std Error เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าเฉลี่ย ซึ่งความคลาดเคลื่อนจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มผู้สอบ ถ้ากลุ่มผู้สอบมีจำนวนมาก ความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าเฉลี่ยจะลดลง ดังนั้นค่าเฉลี่ยที่แท้จริงของกลุ่มผู้สอบจะมีค่าอยู่ระหว่าง $\bar{X} - \text{Mean Std Error}$ จนถึง $\bar{X} + \text{Mean Std Error}$

- Maximum คะแนนสูงสุด
- Minimum คะแนนต่ำสุด
- Range พิสัยของคะแนน $\text{Range} = \text{Maximum} - \text{Minimum}$
- QD ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ $\text{QD} = (\text{Q3} - \text{Q1})/2$
- Median มัธยฐาน
- Mode ฐานนิยม

- SK ความเบ้ของโค้งการแจกแจงคะแนน $\text{SK} = \frac{m_3}{m_2 \sqrt{m_2}}$

ถ้าคะแนนมีการแจกแจงแบบโค้งปกติ ความเบ้ จะมีค่าเท่ากับ 0

ถ้าคะแนนมีการแจกแจงแบบเบ้บวก ความเบ้ จะมีค่ามากกว่า 0

ถ้าคะแนนมีการแจกแจงแบบเบ้ลบ ความเบ้ จะมีค่าน้อยกว่า 0

- KU ความโด่งของโค้งการแจกแจงคะแนน $\text{KU} = \frac{m_4}{m_2^2}$

ถ้าคะแนนมีการแจกแจงแบบโค้งปกติ ความโด่งจะมีค่าเท่ากับ 3

ถ้าคะแนนมีการแจกแจงแบบโด่ง (Leptokurtic) ความโด่งจะมีค่ามากกว่า 3

ถ้าคะแนนมีการแจกแจงแบบแบนราบ (Platykurtic) ความโด่งจะมีค่าน้อยกว่า 3

มีข้อสังเกตว่าสูตรการคำนวณค่าความโด่งของโปรแกรมนี้จะไม่เหมือนสูตรความโด่งในหนังสือสถิติทั่วไปหรือโปรแกรมทั่วไป เพราะความโด่งในหนังสือสถิติทั่วไปตลอดจนโปรแกรม

สถิติเช่น โปรแกรม SPSS จะคำนวณค่าความโด่งโดยใช้สูตร $\text{KU} = \frac{m_4}{m_2^2} - 3$ ดังนั้นการแปล

ความหมายของความโด่งในหนังสือสถิติและโปรแกรมอื่น ๆ เช่น SPSS จะเปลี่ยนเป็น

ถ้าคะแนนมีการแจกแจงแบบโค้งปกติ ความโด่งจะมีค่าเท่ากับ 0

ถ้าคะแนนมีการแจกแจงแบบโด่ง (Leptokurtic) ความโด่งจะมีค่ามากกว่า 0

ถ้าคะแนนมีการแจกแจงแบบแบนราบ (Platykurtic) ความโด่งจะมีค่าน้อยกว่า 0

หน้า 6 แสดงการกระจายของคะแนน โดยจะมีค่า

- คะแนนดิบ (RAW)
- ร้อยละของคะแนน (PERCENT)
- คะแนนดิบหารด้วยคะแนนเต็ม
- ความถี่ (FREQUENCY)

- จำนวนผู้สอบที่ได้คะแนนระดับนั้น
- ความถี่สะสม (CUMULATIVE FREQUENCY)
จำนวนผู้สอบที่ได้คะแนนสูงสุดจนถึงคะแนนระดับนั้น
 - ร้อยละของความถี่ (PERCENT FREQUENCY)
ความถี่หารด้วยจำนวนผู้สอบทั้งหมด
 - ร้อยละของความถี่สะสม (CUMULATIVE PERCENT FREQUENCY)
ความถี่สะสมหารด้วยจำนวนผู้สอบทั้งหมด
 - เปอร์เซ็นไทล์ (PERCENTILE RANK)
เมื่อมีผู้เข้าสอบ 100 คน มีผู้ที่ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนระดับนั้นอยู่กี่คน
 - คะแนน T ปกติ (Normalized T-score)
คะแนนมาตรฐานเมื่อแบ่งพื้นที่ใต้โค้งปกติออกเป็น 100 ส่วน
 - คะแนนสเตนิน (STANINE SCORE)
คะแนนมาตรฐานเมื่อแบ่งพื้นที่ใต้โค้งปกติออกเป็น 9 ส่วน
 - คะแนนมาตรฐาน (Z-score)
คะแนนมาตรฐาน Z คำนวณจากสูตร $Z = \frac{X - \bar{X}}{SD}$
 - คะแนน T เชิงเส้น (Linear T-score)
คะแนนมาตรฐานในรูปเชิงเส้น คำนวณได้จากสูตร $T = 50 + 10Z$

หน้า 7 เป็นกราฟฮิสโทแกรม แสดงการกระจายของคะแนน

หน้า 8 ถึง 11 แสดงค่าสถิติของข้อสอบรายข้อ ซึ่งโปรแกรมจะวิเคราะห์ด้วยเทคนิค 27%

- Item No. คือ หมายเลขข้อ
- Response คือ ตัวเลือก (ตัวเลือกที่มี * คือตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูก)

Number Responding แสดงจำนวนคนตอบตัวเลือกนั้น

- Upper แสดงจำนวนคนตอบตัวเลือกนั้นในกลุ่มสูง
- Middle แสดงจำนวนคนตอบตัวเลือกนั้นในกลุ่มกลาง
- Lower แสดงจำนวนคนตอบตัวเลือกนั้นในกลุ่มต่ำ

Difficulty Indices แสดงดัชนีค่าความยาก

- Upper แสดงสัดส่วนคนตอบตัวเลือกนั้นในกลุ่มสูง $\left(\frac{R_H}{N_H} \right)$
- Lower แสดงสัดส่วนคนตอบตัวเลือกนั้นในกลุ่มต่ำ $\left(\frac{R_L}{N_L} \right)$
- Total แสดงสัดส่วนคนตอบตัวเลือกนั้นรวมทั้งกลุ่มสูง กลุ่มกลางและกลุ่มต่ำ หรือคือค่าความยาก

$$\left(\frac{R_H + R_M + R_L}{N_H + N_M + N_L} \right)$$

- Delta แสดงค่าความยากมาตรฐาน (Delta = 13 + 4Z)

Correlation Coefficients

- Disc. Index แสดงค่าอำนาจจำแนกที่คำนวณจากสูตรอย่างง่าย

$$\left(\frac{R_H}{N_H} - \frac{R_L}{N_L} \right)$$

- Biserial RBIS แสดงค่าอำนาจจำแนกที่คำนวณจากสูตรสหสัมพันธ์ไบเซเรียล เรา
จะใช้ค่านี้เมื่อการกระจายของคะแนนเป็นโค้งปกติ ส่วนค่า T ก็คือค่า t-test
สำหรับทดสอบนัยสำคัญของ RBIS

$$RBIS = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_t}{SD} \cdot \frac{p}{y}$$

- Point-Biserial RPB แสดงค่าอำนาจจำแนกที่คำนวณจากสูตรสหสัมพันธ์พอยท์ไบ
เซเรียล เราจะใช้ค่านี้เมื่อการกระจายของคะแนนไม่เป็นโค้งปกติ ส่วนค่า T ก็คือค่า
t-test สำหรับทดสอบนัยสำคัญของ RPB

$$RPB = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_t}{SD} \cdot \sqrt{\frac{p}{q}}$$

เมื่อ \bar{X}_p = คะแนนเฉลี่ยของผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก

\bar{X}_t = คะแนนเฉลี่ยของผู้สอบทั้งหมด

SD = คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้สอบทั้งหมด

p = สัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก

q = สัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบข้อนั้นผิดหรือ 1-p

y = ค่า Ordinate หรือความสูงของโค้งปกติ

Mean Criterion

- Score คือคะแนนเฉลี่ยของผู้ที่เลือกตอบตัวเลือกนั้น
- T-sc คือคะแนนมาตรฐานของคะแนนเฉลี่ย

หน้า 12 แสดงตารางสรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบในภาพรวม ทั้งดัชนีค่ายากและ
อำนาจจำแนก พร้อมทั้งแสดงค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ที่คำนวณจากสูตรต่าง ๆ
ดังนี้

Kuder-Richardson Reliability Statistics

$$KR20 = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right)$$

$$KR21 = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\bar{X}_t(k - \bar{X}_t)}{kS_t^2} \right)$$

Cronbach Alpha Reliability Statistics

$$\text{ALPHA} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Split-Half Reliability Statistics

$$r_{hh} = \frac{N\sum XY - \sum X\sum Y}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$\text{RTT} = \frac{2r_{hh}}{1 + r_{hh}}$$

$$\text{SEM} = S_t \sqrt{1 - r_{tt}}$$

เมื่อ k = จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

S_i^2 = ความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ

S_t^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

S_t = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทั้งฉบับ

SEM เป็นค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดจากสมการ $X = T + E$ สมมติว่าค่าความ SEM ได้ 2.565 และเด็กชายสัมฉุน ใช้แบบทดสอบฉบับนี้สอบวัดได้คะแนน 15 คะแนน คะแนนจริงของเด็กชายสัมฉุนจะเท่ากับ 15 ± 2.565 หรือก็คือเด็กชายสัมฉุนจะมีคะแนนจริงอยู่ระหว่าง 12.435 ถึง 17.565

หน้า 13 แสดงการกระจายของค่าความยาก

หน้า 14 แสดงการกระจายของอำนาจจำแนกที่คำนวณจากสูตรอย่างง่าย

หน้า 15 แสดงการกระจายของอำนาจจำแนกที่คำนวณจากสูตรพอยท์ไบซีเรียล

หน้า 16 แสดงการกระจายของอำนาจจำแนกที่คำนวณจากสูตรไบซีเรียล

เกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบจะแสดงค่าสถิติออกมามากมาย แต่ค่าที่จะบ่งบอกว่าข้อสอบแต่ละข้อมีคุณภาพดีหรือไม่นั้น มีอยู่ 2 ค่าที่สำคัญสำหรับการคัดเลือกข้อสอบคือ ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก

โดยเราจะใช้ค่าความยากและอำนาจจำแนกของตัวเลือกถูกเป็นค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกประจำข้อสอบข้อนั้น ๆ

ค่าความยาก

ค่าความยากมีขอบเขตอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 แต่ข้อสอบที่ดีควรมีค่าความยากอยู่ประมาณ 0.20 ถึง 0.80 โดยมากข้อสอบที่ยากมักจะไว้ช่วยวนเด็กเก่ง แต่ถ้ายากเกินไปจนเด็กเก่งทำไม่ได้ก็จะเป็นข้อสอบที่ไม่มีประโยชน์ ส่วนข้อสอบที่ง่ายมักจะมีไว้ช่วยเด็กอ่อนให้เกิดกำลังใจ

ใจที่จะทำข้อสอบ แต่ถ้าง่ายจนเกินไปผู้สอบทุกคนตอบได้หมดก็จะเป็นข้อสอบที่ไม่มีประโยชน์อีกเช่นกัน

ส่วนค่าความยากของตัวลวงนั้น ตัวลวงที่ดีควรจะสามารถลวงให้มีผู้มาตอบได้บ้าง ถ้าตัวลวงใดไม่มีผู้มาตอบเลยแสดงว่าเป็นตัวลวงที่ใช่ไม่ได้ มีไว้ก็ไม่มีประโยชน์เพราะผู้สอบรู้ว่าเป็นตัวลวงที่ผิดแน่นอน ดังนั้นตัวลวงที่ดีควรมีผู้มาตอบประมาณ 5% หรือ .05 ของผู้สอบทั้งหมด

ค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีขอบเขตอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 แต่ข้อสอบที่ดีควรมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ข้อสอบที่ดีควรสามารถจำแนกเด็กกลุ่มเก่งกับเด็กกลุ่มอ่อนออกจากกันได้ โดยเด็กกลุ่มเก่งควรทำข้อสอบได้ถูกต้องมากกว่าเด็กกลุ่มอ่อน แต่ถ้าข้อสอบข้อใดเด็กกลุ่มอ่อนทำได้ถูกต้องมากกว่าเด็กกลุ่มเก่ง ค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าติดลบ ควรตรวจสอบข้อสอบข้อนั้น ๆ ให้ดีว่าเฉลยผิดหรือไม่ หรือข้อคำถามไม่ชัดเจนทำให้ผู้สอบสับสนหรือเข้าใจผิด หรือครูสอนผิด เป็นต้น

ส่วนค่าอำนาจจำแนกของตัวลวงนั้น ตัวลวงที่ดีควรจะสามารถลวงเด็กกลุ่มอ่อนให้มาตอบมากกว่าเด็กกลุ่มเก่ง ดังนั้นค่าอำนาจจำแนกจึงมีค่าติดลบ ถ้าตัวลวงใดลวงเด็กกลุ่มเก่งให้มาตอบมากกว่าเด็กกลุ่มอ่อน ควรตรวจสอบตัวลวงนั้นให้ดี เพราะอาจเป็นตัวลวงที่เป็นคำตอบถูกอีกตัวหนึ่งก็ได้

เกณฑ์ของค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกที่กล่าวมานี้ไม่ใช่เกณฑ์ตายตัวที่จะต้องตามนี้เสมอไป และอาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

เกณฑ์ของแบบทดสอบที่มีคุณภาพ

โปรแกรมจะคำนวณค่าความเชื่อมั่น ซึ่งเป็นคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ค่าความเชื่อมั่นเป็นค่าที่บ่งบอกถึงคุณภาพของแบบทดสอบว่าสามารถเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด นั่นคือเมื่อนำแบบทดสอบฉบับเดียวกัน ไปสอบกับเด็กคนเดียวกัน 2 ครั้งแล้ว คะแนนที่ได้จากการสอบทั้ง 2 ครั้งจะต้องเท่ากัน ซึ่งในความเป็นจริงอาจเป็นไปได้ เพียงแต่ขอให้คะแนนใกล้เคียงกันให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้นถ้าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบยิ่งสูงก็จะยิ่งเชื่อถือได้มาก โดยมากมักถือเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่น 0.70 ขึ้นไปจึงจะถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง ถ้าได้ค่าต่ำกว่านี้จะถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นปานกลางหรือความเชื่อมั่นต่ำโดยพิจารณาจากค่าที่คำนวณได้ แบบทดสอบมาตรฐานบางฉบับมีค่าความเชื่อมั่นประมาณ 0.5 เท่านั้น

