

## บรรณานุกรม



### ภาษาไทย

#### หนังสือ

ชวาล แพร์ตกุล. เทคนิคการวัดผล. พระนคร : วัฒนาพานิช, 2516.

อนันต์ ศรีโสภณ. ทฤษฎีการวัดและการทดสอบ. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.

\_\_\_\_\_. การวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2520.

อนาสตาซี, แอน. การตรวจสอบเชิงจิตวิทยา. แปลโดย ประชุมสุข อาชาวำรุง และ คณะ, กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2519.

อุทุมพร ทองอุไทย. แผนวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : แผนกวิชาวิจัย การศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518

#### วิทยานิพนธ์

แนนนอย เพชรรัตน์. "ผลการเรียงลำดับข้อความด้วยวิธีต่าง ๆ กันที่มีต่อคุณภาพของ แบบสอบวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะขบวนการทางวิทยาศาสตร์" วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521.

ศศิธร สุวรรณสุข. "การศึกษาค่าความเที่ยงตรง ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบที่เรียงลำดับ คำถามต่างกันในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7" วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.

สิริพร พุ่มแก้ว. "ผลของการเรียงลำดับข้อทดสอบต่อค่าความเที่ยง ความตรง ของ แบบทดสอบ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา มัธยมศึกษาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

ภาษาอังกฤษBooks

- Brown, Frederick G. Principles of Educational and Psychological Testing. 2d. ed. New York : Holt, Rinehart and Winston, 1976.
- Chauncey, Henry, and Dobbin, John E. Testing Its Place in Education Today. New York: Harper & Row, 1963.
- Ebel, Robert L. Measuring Educational Achievement. New Jersey : Prentice-Hall, 1965.
- Edward, Allen L. Experimental Design in Psychological Research New York : Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- Gronlund, Norman E. Measurement and Evaluation in Teaching. 3d ed. New York : Macmillan, 1976.
- Guilford, Joy Paul and Fruchter, Benjamin. Fundamental Statistics in Psychology and Education. 6d ed. Tokyo : Tosho, 1978.
- Gulliksen, H. Theory of Mental Tests. New York : John Willey & Son, 1950.
- Lindquist, Everet Franklin. Educational Measurement. Washington, D.C.: American Council on Education, 1966.
- Linquist, E.E. A First Course in Statistics Boston : Houghton Mittlin, 1942.
- Mehrens, William A. and Lehmann, Irvin J. Measurement and Evaluation in Education and Psychology. New York : Holt, Rinehart and Winston, 1973.

- Novick, Melvin R. and Jackson, Paul H. Statistical Methods for Educational and Psychological Research. New York : McGraw-Hill, 1974.
- Stanley, Julian C. and Hopkins, Kenneth D. Educational and Psychological Evaluation. 5th ed. Englew Cliff : Prentice-Hall, 1972.
- Travers, Robert Morris William. How to Make Achievement Tests New York : Odyssey Press, 1950.
- Wert, Jame E. Neift, Charles O. and Ahman, J. Stanley. Statistical Method in Educational and Psychological Research. New York: Appleton-Century-Crofts, 1954.
- Winer, B.J. Statistical Principle in Experimental Design. New York : McGraw-Hill, 1971.

### Articles

- Campbell, Alison C. "Some Determinant of Difficulty of Non-Verbal Classification Item," Educational and Psychological Measurement. 21 (Winter 1961) : 899-913.
- Flanher, Ned A. Melton, Arthur W. and Myers, Louise Kifer, "A Study of Effect of Item Rearrangement," Research Bulletin. Educational Testing Service, 1966.
- Huck, Schuyler W. "Test Performance Under the Condition of Known Item Difficulty," Journal of Educational Measurement. 15 (1) (spring 1978) : 53-58.

Keinke, David J. "Item Order, Response Location and Examinee Sex and Handedness and Performance on a Multiple-Choice Test," Journal of Educational Research. 73(4) (March-April 1980):

225-228

Klosner, Naomi Certner and Gellman, Estelle Klitnick. "The Effect of Item Arrangement on Classroom Test Performance Implication for Content Validity," Educational and Psychological Measurement. (1973) : 413-418.

Kubiszyn, Thomas Walter, "The Effect of Knowledge of Item Difficulty IQ. and Test Anxiety on Classroom Test Performance in Undergraduate Females," Dissertation Abstracts International. 40(3) (September 1979), p. 1362-A.

MacNical, Katherin. "Effect of Varying Order of Item, Difficulty in an Unspeed Verbal Test" Research Bulletin, Educational Testing Service. (1956).: 1-21.

Vaughn, K.W. "Planing the Objective Test" Educational Measurement. (1961) : 174.

ภาคผนวก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่คัดสรรความตรงตามเนื้อหาของแบบสอบ

1. อาจารย์ ทิพวัลย์ พรหมประเสริฐ กศ.บ. (คณิตศาสตร์)  
 อาจารย์สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดสังเวช
2. อาจารย์ จินตนา บุญมี กศ.บ. (คณิตศาสตร์)  
 อาจารย์สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดสังเวช
3. อาจารย์ อุบล รุ่งรุจี กศ.บ. (คณิตศาสตร์)  
 อาจารย์สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสายน้ำผึ้ง
4. อาจารย์ จารุพร สูงสว่าง วท.บ. (คณิตศาสตร์)  
 อาจารย์สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสายน้ำผึ้ง

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบที่ผู้สอบไ้รู้ค่าความยากของข้อสอบ

แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบ

1. แบบสอบฉบับนี้มีข้อคำถาม 40 ข้อ ให้อเวลาทำ 60 นาที
2. แบบสอบฉบับนี้แต่ละข้อจะมีคำตอบให้เลือก 5 ตัว แต่จะมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น
3. แบบสอบฉบับนี้บางข้อก็ยาก บางข้อก็ง่าย เพราะจากการนำแบบสอบฉบับนี้ไปสอบนักเรียนในระดับเดียวกับท่าน ได้คำนวณออกมาแล้วว่าในแต่ละข้อของคำถามนั้นมีนักเรียนทำถูกต้องกี่คนในจำนวนนักเรียน 100 คน ซึ่งแสดงเป็นตัวเลขไว้ให้ท่านเห็นดังตัวอย่าง

(0)  $a^3 - b^3 = (a-b)^3$  ในกรณีใด (00) ค่าของ x จากสมการ  $x^2 + 16x = 57$  คือ

ก.  $a > b$

ก. 3, 19

ข.  $a < b$

ข. 3, -19

28% ค.  $a = b$

72% ค. -3, 19

ง.  $a=0, b=0$

ง. -3, -19

จ.  $a=b^3$

จ. คำตอบที่ถูกมิได้ให้ไว้

จากตัวอย่างข้อ (0) แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ค่อนข้างยาก เพราะจากการนำไปสอบที่ผ่านมามีผู้ทำถูกเพียง 28 คนใน 100 คน

จากตัวอย่างข้อ (00) แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ค่อนข้างง่าย เพราะจากการนำไปสอบที่ผ่านมามีผู้ทำถูกต้องถึง 72 คนใน 100 คน

ฉะนั้นในการทำแบบสอบแต่ละข้อ ขอให้ท่านดูตัวเลขที่แสดงถึงจำนวนนักเรียนที่ทำแบบสอบแต่ละข้อถูกต้องในจำนวนนักเรียน 100 คน ซึ่งจะช่วยให้ท่านระมัดระวังในการอ่านคำถามและคิดคำตอบของแต่ละข้อ

4. การตอบ เมื่อท่านคิดได้คำตอบใดแล้วให้ขีดเส้นหนาทับในกระดาษคำตอบดังตัวอย่าง การตอบข้อ ง.

(0) ก.  ข.  ค.  ง.  จ.

5. เมื่อต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีดฆ่าคำตอบเดิมเสียก่อน แล้วขีดคำตอบใหม่ให้ชัดเจน เช่นต้องการเปลี่ยนจาก ง. เป็น จ. ให้ทำดังนี้

(0) ก.  ข.  ค.  ง.  จ.

6. อย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบสอบนี้ เมื่อทำเสร็จแล้วโปรดส่งแบบสอบคืนพร้อมกระดาษคำตอบ

อย่าพลิกหน้าแบบสอบจนกว่าจะได้รับคำสั่ง

ตารางที่ 13 คะแนนของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม 1-1 โรงเรียนแห่งที่ 1

| คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด | คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด |
|-------|------------|----------|-------|------------|----------|
| 1     | 17         | 16       | 21    | 13         | 6        |
| 2     | 29         | 17       | 22    | 9          | 10       |
| 3     | 13         | 11       | 23    | 17         | 7        |
| 4     | 22         | 14       | 24    | 14         | 6        |
| 5     | 25         | 11       | 25    | 7          | 7        |
| 6     | 20         | 19       | 26    | 27         | 7        |
| 7     | 16         | 6        | 27    | 10         | 12       |
| 8     | 25         | 12       | 28    | 13         | 11       |
| 9     | 16         | 4        | 29    | 12         | 6        |
| 10    | 23         | 14       | 30    | 17         | 14       |
| 11    | 15         | 17       | 31    | 11         | 9        |
| 12    | 23         | 13       | 32    | 13         | 6        |
| 13    | 23         | 14       | 33    | 9          | 13       |
| 14    | 13         | 10       | 34    | 17         | 14       |
| 15    | 27         | 25       | 35    | 9          | 10       |
| 16    | 22         | 18       | 36    | 27         | 18       |
| 17    | 13         | 10       | 37    | 9          | 9        |
| 18    | 18         | 7        | 38    | 20         | 8        |
| 19    | 21         | 12       | 39    | 11         | 10       |
| 20    | 20         | 12       | 40    | 12         | 10       |



ตารางที่ 14 คะแนนของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม 1-2 โรงเรียนแห่งที่ 1

| คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด | คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด |
|-------|------------|----------|-------|------------|----------|
| 1     | 20         | 15       | 21    | 10         | 9        |
| 2     | 22         | 16       | 22    | 18         | 19       |
| 3     | 21         | 19       | 23    | 10         | 8        |
| 4     | 19         | 19       | 24    | 16         | 8        |
| 5     | 16         | 5        | 25    | 12         | 6        |
| 6     | 20         | 16       | 26    | 11         | 4        |
| 7     | 17         | 7        | 27    | 8          | 11       |
| 8     | 17         | 11       | 28    | 16         | 13       |
| 9     | 14         | 10       | 29    | 14         | 16       |
| 10    | 13         | 9        | 30    | 9          | 8        |
| 11    | 20         | 11       | 31    | 22         | 14       |
| 12    | 19         | 17       | 32    | 24         | 20       |
| 13    | 13         | 15       | 33    | 11         | 9        |
| 14    | 22         | 10       | 34    | 11         | 11       |
| 15    | 21         | 19       | 35    | 19         | 19       |
| 16    | 16         | 8        | 36    | 19         | 19       |
| 17    | 14         | 7        | 37    | 15         | 12       |
| 18    | 14         | 7        | 38    | 13         | 9        |
| 19    | 22         | 17       | 39    | 19         | 13       |
| 20    | 20         | 8        | 40    | 13         | 17       |



ตารางที่ 15 คะแนนของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม 1-3 โรงเรียนแห่งที่ 1

| คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด | คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด |
|-------|------------|----------|-------|------------|----------|
| 1     | 20         | 11       | 21    | 21         | 18       |
| 2     | 23         | 11       | 22    | 9          | 12       |
| 3     | 19         | 7        | 23    | 20         | 6        |
| 4     | 19         | 14       | 24    | 15         | 7        |
| 5     | 26         | 14       | 25    | 8          | 7        |
| 6     | 18         | 9        | 26    | 14         | 8        |
| 7     | 15         | 15       | 27    | 16         | 15       |
| 8     | 25         | 15       | 28    | 26         | 20       |
| 9     | 23         | 9        | 29    | 14         | 10       |
| 10    | 22         | 16       | 30    | 24         | 13       |
| 11    | 20         | 14       | 31    | 15         | 12       |
| 12    | 17         | 10       | 32    | 13         | 10       |
| 13    | 11         | 7        | 33    | 8          | 1        |
| 14    | 22         | 6        | 34    | 21         | 17       |
| 15    | 22         | 16       | 35    | 7          | 10       |
| 16    | 16         | 11       | 36    | 10         | 9        |
| 17    | 10         | 9        | 37    | 18         | 4        |
| 18    | 16         | 11       | 38    | 14         | 11       |
| 19    | 14         | 8        | 39    | 11         | 3        |
| 20    | 14         | 10       | 40    | 25         | 13       |

ตารางที่ 16 คะแนนของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม 1-4 โรงเรียนแห่งที่ 1

| คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด | คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด |
|-------|------------|----------|-------|------------|----------|
| 1     | 18         | 15       | 21    | 6          | 15       |
| 2     | 8          | 7        | 22    | 12         | 8        |
| 3     | 25         | 8        | 23    | 11         | 3        |
| 4     | 27         | 15       | 24    | 8          | 11       |
| 5     | 25         | 13       | 25    | 18         | 10       |
| 6     | 25         | 14       | 26    | 20         | 14       |
| 7     | 23         | 19       | 27    | 12         | 14       |
| 8     | 16         | 16       | 28    | 8          | 13       |
| 9     | 10         | 7        | 29    | 8          | 10       |
| 10    | 16         | 12       | 30    | 6          | 5        |
| 11    | 27         | 12       | 31    | 11         | 10       |
| 12    | 20         | 13       | 32    | 23         | 15       |
| 13    | 16         | 3        | 33    | 12         | 10       |
| 14    | 14         | 8        | 34    | 11         | 11       |
| 15    | 16         | 9        | 35    | 17         | 9        |
| 16    | 20         | 7        | 36    | 14         | 14       |
| 17    | 25         | 24       | 37    | 26         | 16       |
| 18    | 13         | 14       | 38    | 14         | 14       |
| 19    | 17         | 7        | 39    | 7          | 9        |
| 20    | 12         | 8        | 40    | 12         | 8        |

ตารางที่ 17 คะแนนของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม 2-1 โรงเรียนแห่งที่ 1

| คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด | คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด |
|-------|------------|----------|-------|------------|----------|
| 1     | 16         | 16       | 21    | 14         | 10       |
| 2     | 19         | 21       | 22    | 14         | 13       |
| 3     | 18         | 18       | 23    | 16         | 8        |
| 4     | 17         | 7        | 24    | 14         | 13       |
| 5     | 25         | 15       | 25    | 11         | 8        |
| 6     | 24         | 11       | 26    | 7          | 10       |
| 7     | 26         | 17       | 27    | 16         | 7        |
| 8     | 20         | 10       | 28    | 18         | 12       |
| 9     | 17         | 10       | 29    | 19         | 9        |
| 10    | 16         | 12       | 30    | 14         | 3        |
| 11    | 13         | 9        | 31    | 18         | 17       |
| 12    | 16         | 15       | 32    | 14         | 17       |
| 13    | 22         | 12       | 33    | 12         | 9        |
| 14    | 20         | 10       | 34    | 15         | 12       |
| 15    | 11         | 11       | 35    | 4          | 2        |
| 16    | 17         | 12       | 36    | 10         | 7        |
| 17    | 16         | 16       | 37    | 17         | 10       |
| 18    | 18         | 16       | 38    | 8          | 6        |
| 19    | 14         | 10       | 39    | 17         | 10       |
| 20    | 15         | 9        | 40    | 9          | 10       |

ตารางที่ 18 คะแนนของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม 2-2 โรงเรียนแห่งที่ 1

| คนที่ | กณิตศาสตร์ | ความถนัด | คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด |
|-------|------------|----------|-------|------------|----------|
| 1     | 9          | 9        | 21    | 14         | 11       |
| 2     | 7          | 7        | 22    | 13         | 14       |
| 3     | 11         | 19       | 23    | 9          | 9        |
| 4     | 14         | 11       | 24    | 26         | 24       |
| 5     | 9          | 6        | 25    | 11         | 8        |
| 6     | 9          | 10       | 26    | 12         | 10       |
| 7     | 19         | 18       | 27    | 7          | 8        |
| 8     | 12         | 11       | 28    | 18         | 5        |
| 9     | 23         | 11       | 29    | 5          | 13       |
| 10    | 20         | 22       | 30    | 10         | 5        |
| 11    | 17         | 18       | 31    | 15         | 12       |
| 12    | 16         | 8        | 32    | 26         | 13       |
| 13    | 20         | 8        | 33    | 10         | 9        |
| 14    | 6          | 4        | 34    | 28         | 18       |
| 15    | 7          | 9        | 35    | 13         | 6        |
| 16    | 12         | 13       | 36    | 23         | 14       |
| 17    | 11         | 12       | 37    | 14         | 18       |
| 18    | 8          | 6        | 38    | 15         | 12       |
| 19    | 8          | 6        | 39    | 17         | 6        |
| 20    | 9          | 9        | 40    | 28         | 16       |

ตารางที่ 19 คะแนนของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม 2-3 โรงเรียนแห่งที่ 1

| คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด | คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด |
|-------|------------|----------|-------|------------|----------|
| 1     | 14         | 19       | 21    | 10         | 11       |
| 2     | 22         | 18       | 22    | 9          | 3        |
| 3     | 24         | 21       | 23    | 11         | 13       |
| 4     | 21         | 11       | 24    | 13         | 11       |
| 5     | 19         | 14       | 25    | 16         | 12       |
| 6     | 16         | 13       | 26    | 20         | 13       |
| 7     | 16         | 14       | 27    | 27         | 22       |
| 8     | 13         | 11       | 28    | 31         | 23       |
| 9     | 16         | 15       | 29    | 21         | 10       |
| 10    | 26         | 8        | 30    | 18         | 12       |
| 11    | 21         | 18       | 31    | 19         | 14       |
| 12    | 7          | 9        | 32    | 26         | 23       |
| 13    | 7          | 11       | 33    | 14         | 7        |
| 14    | 10         | 9        | 34    | 21         | 12       |
| 15    | 15         | 7        | 35    | 18         | 15       |
| 16    | 18         | 11       | 36    | 23         | 20       |
| 17    | 6          | 6        | 37    | 17         | 14       |
| 18    | 11         | 8        | 38    | 15         | 9        |
| 19    | 10         | 9        | 39    | 17         | 11       |
| 20    | 12         | 7        | 40    | 8          | 11       |

ตารางที่ 20 คะแนนของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม 2-4 โรงเรียนแห่งที่ 1

| คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด | คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด |
|-------|------------|----------|-------|------------|----------|
| 1     | 10         | 9        | 21    | 11         | 12       |
| 2     | 9          | 6        | 22    | 9          | 13       |
| 3     | 12         | 5        | 23    | 15         | 9        |
| 4     | 27         | 19       | 24    | 22         | 14       |
| 5     | 28         | 20       | 25    | 14         | 8        |
| 6     | 22         | 13       | 26    | 18         | 7        |
| 7     | 26         | 17       | 27    | 16         | 7        |
| 8     | 13         | 14       | 28    | 15         | 11       |
| 9     | 20         | 21       | 29    | 11         | 11       |
| 10    | 19         | 17       | 30    | 11         | 6        |
| 11    | 11         | 11       | 31    | 26         | 20       |
| 12    | 9          | 7        | 32    | 14         | 11       |
| 13    | 9          | 11       | 33    | 12         | 18       |
| 14    | 11         | 7        | 34    | 14         | 17       |
| 15    | 8          | 7        | 35    | 28         | 22       |
| 16    | 13         | 8        | 36    | 33         | 24       |
| 17    | 8          | 9        | 37    | 17         | 15       |
| 18    | 10         | 8        | 38    | 19         | 17       |
| 19    | 9          | 14       | 39    | 22         | 13       |
| 20    | 8          | 10       | 40    | 10         | 14       |

ตารางที่ 21 คะแนนของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม 1-1 โรงเรียนแห่งที่ 2

| คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด | คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด |
|-------|------------|----------|-------|------------|----------|
| 1     | 15         | 8        | 21    | 18         | 11       |
| 2     | 10         | 10       | 22    | 17         | 8        |
| 3     | 13         | 8        | 23    | 19         | 12       |
| 4     | 11         | 9        | 24    | 15         | 13       |
| 5     | 14         | 10       | 25    | 20         | 16       |
| 6     | 24         | 11       | 26    | 9          | 11       |
| 7     | 13         | 13       | 27    | 18         | 8        |
| 8     | 21         | 10       | 28    | 21         | 20       |
| 9     | 22         | 13       | 29    | 9          | 9        |
| 10    | 19         | 13       | 30    | 19         | 11       |
| 11    | 13         | 12       | 31    | 11         | 8        |
| 12    | 10         | 9        | 32    | 12         | 10       |
| 13    | 16         | 9        | 33    | 11         | 9        |
| 14    | 19         | 12       | 34    | 9          | 12       |
| 15    | 12         | 4        | 35    | 8          | 11       |
| 16    | 14         | 10       | 36    | 11         | 7        |
| 17    | 24         | 15       | 37    | 19         | 15       |
| 18    | 24         | 17       | 38    | 10         | 11       |
| 19    | 15         | 12       | 39    | 13         | 12       |
| 20    | 15         | 14       | 40    | 6          | 9        |



ตารางที่ 22 คะแนนของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม 1-2 โรงเรียนแห่งที่ 2

| คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด | คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด |
|-------|------------|----------|-------|------------|----------|
| 1     | 13         | 8        | 21    | 6          | 11       |
| 2     | 14         | 13       | 22    | 10         | 12       |
| 3     | 16         | 12       | 23    | 18         | 11       |
| 4     | 21         | 12       | 24    | 14         | 12       |
| 5     | 15         | 9        | 25    | 7          | 12       |
| 6     | 10         | 11       | 26    | 13         | 8        |
| 7     | 9          | 9        | 27    | 14         | 8        |
| 8     | 11         | 7        | 28    | 18         | 7        |
| 9     | 15         | 6        | 29    | 10         | 7        |
| 10    | 18         | 13       | 30    | 14         | 16       |
| 11    | 12         | 9        | 31    | 24         | 20       |
| 12    | 7          | 12       | 32    | 21         | 12       |
| 13    | 11         | 8        | 33    | 15         | 9        |
| 14    | 16         | 7        | 34    | 19         | 10       |
| 15    | 10         | 7        | 35    | 17         | 18       |
| 16    | 14         | 10       | 36    | 25         | 18       |
| 17    | 31         | 23       | 37    | 13         | 9        |
| 18    | 10         | 6        | 38    | 27         | 13       |
| 19    | 21         | 15       | 39    | 15         | 12       |
| 20    | 12         | 8        | 40    | 3          | 11       |

ตารางที่ 23 คะแนนของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม 1-3 โรงเรียนแห่งที่ 2

| คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด | คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด |
|-------|------------|----------|-------|------------|----------|
| 1     | 32         | 24       | 21    | 18         | 11       |
| 2     | 28         | 21       | 22    | 10         | 9        |
| 3     | 14         | 11       | 23    | 11         | 14       |
| 4     | 10         | 16       | 24    | 18         | 15       |
| 5     | 21         | 15       | 25    | 18         | 9        |
| 6     | 12         | 11       | 26    | 4          | 10       |
| 7     | 14         | 14       | 27    | 11         | 8        |
| 8     | 26         | 17       | 28    | 13         | 10       |
| 9     | 17         | 12       | 29    | 14         | 17       |
| 10    | 25         | 21       | 30    | 11         | 8        |
| 11    | 18         | 9        | 31    | 10         | 10       |
| 12    | 19         | 18       | 32    | 13         | 7        |
| 13    | 11         | 9        | 33    | 11         | 10       |
| 14    | 9          | 9        | 34    | 9          | 9        |
| 15    | 14         | 11       | 35    | 11         | 10       |
| 16    | 10         | 8        | 36    | 12         | 8        |
| 17    | 7          | 15       | 37    | 14         | 11       |
| 18    | 10         | 4        | 38    | 16         | 14       |
| 19    | 15         | 11       | 39    | 19         | 8        |
| 20    | 9          | 8        | 40    | 15         | 9        |

ตารางที่ 24 คะแนนของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม 1-4 โรงเรียนแห่งที่ 2

| คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด | คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด |
|-------|------------|----------|-------|------------|----------|
| 1     | 16         | 19       | 21    | 35         | 14       |
| 2     | 17         | 8        | 22    | 16         | 8        |
| 3     | 16         | 13       | 23    | 15         | 10       |
| 4     | 15         | 11       | 24    | 15         | 12       |
| 5     | 14         | 14       | 25    | 8          | 7        |
| 6     | 13         | 11       | 26    | 11         | 12       |
| 7     | 13         | 8        | 27    | 6          | 10       |
| 8     | 14         | 14       | 28    | 12         | 9        |
| 9     | 11         | 11       | 29    | 26         | 15       |
| 10    | 15         | 12       | 30    | 21         | 16       |
| 11    | 15         | 13       | 31    | 27         | 15       |
| 12    | 14         | 11       | 32    | 22         | 16       |
| 13    | 15         | 9        | 33    | 16         | 11       |
| 14    | 17         | 10       | 34    | 27         | 21       |
| 15    | 11         | 10       | 35    | 11         | 15       |
| 16    | 10         | 9        | 36    | 19         | 11       |
| 17    | 13         | 11       | 37    | 31         | 14       |
| 18    | 15         | 5        | 38    | 24         | 18       |
| 19    | 14         | 6        | 39    | 14         | 15       |
| 20    | 8          | 11       | 40    | 13         | 5        |

ตารางที่ 25 คะแนนของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม 2-1 โรงเรียนแห่งที่ 2

| คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด | คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด |
|-------|------------|----------|-------|------------|----------|
| 1     | 11         | 10       | 21    | 10         | 5        |
| 2     | 12         | 13       | 22    | 11         | 8        |
| 3     | 10         | 8        | 23    | 13         | 9        |
| 4     | 14         | 12       | 24    | 2          | 7        |
| 5     | 17         | 13       | 25    | 12         | 13       |
| 6     | 10         | 11       | 26    | 12         | 7        |
| 7     | 16         | 5        | 27    | 17         | 13       |
| 8     | 15         | 11       | 28    | 6          | 9        |
| 9     | 12         | 15       | 29    | 10         | 8        |
| 10    | 15         | 12       | 30    | 19         | 13       |
| 11    | 15         | 13       | 31    | 9          | 12       |
| 12    | 19         | 10       | 32    | 13         | 12       |
| 13    | 15         | 7        | 33    | 22         | 21       |
| 14    | 19         | 17       | 34    | 17         | 15       |
| 15    | 9          | 13       | 35    | 25         | 20       |
| 16    | 12         | 7        | 36    | 26         | 18       |
| 17    | 17         | 9        | 37    | 15         | 13       |
| 18    | 9          | 8        | 38    | 23         | 19       |
| 19    | 9          | 9        | 39    | 18         | 16       |
| 20    | 7          | 10       | 40    | 17         | 13       |

ตารางที่ 26 คะแนนของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม 2-2 โรงเรียนแห่งที่ 2

| คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด | คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด |
|-------|------------|----------|-------|------------|----------|
| 1     | 14         | 7        | 21    | 6          | 11       |
| 2     | 6          | 14       | 22    | 16         | 14       |
| 3     | 13         | 7        | 23    | 7          | 10       |
| 4     | 18         | 7        | 24    | 9          | 8        |
| 5     | 16         | 12       | 25    | 11         | 6        |
| 6     | 18         | 5        | 26    | 12         | 13       |
| 7     | 12         | 8        | 27    | 8          | 5        |
| 8     | 5          | 8        | 28    | 11         | 5        |
| 9     | 9          | 11       | 29    | 5          | 10       |
| 10    | 14         | 14       | 30    | 26         | 11       |
| 11    | 15         | 10       | 31    | 7          | 11       |
| 12    | 13         | 8        | 32    | 18         | 8        |
| 13    | 19         | 13       | 33    | 24         | 13       |
| 14    | 8          | 7        | 34    | 22         | 16       |
| 15    | 10         | 6        | 35    | 22         | 12       |
| 16    | 9          | 7        | 36    | 20         | 22       |
| 17    | 10         | 11       | 37    | 26         | 24       |
| 18    | 14         | 7        | 38    | 17         | 12       |
| 19    | 12         | 8        | 39    | 11         | 16       |
| 20    | 15         | 13       | 40    | 16         | 17       |

ตารางที่ 27 คะแนนของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม 2-3 โรงเรียนแห่งที่ 2

| คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด | คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด |
|-------|------------|----------|-------|------------|----------|
| 1     | 21         | 17       | 21    | 15         | 12       |
| 2     | 14         | 11       | 22    | 21         | 16       |
| 3     | 19         | 12       | 23    | 14         | 11       |
| 4     | 20         | 15       | 24    | 11         | 5        |
| 5     | 14         | 9        | 25    | 13         | 8        |
| 6     | 11         | 6        | 26    | 11         | 9        |
| 7     | 12         | 5        | 27    | 11         | 11       |
| 8     | 9          | 7        | 28    | 13         | 6        |
| 9     | 12         | 10       | 29    | 10         | 11       |
| 10    | 16         | 9        | 30    | 22         | 8        |
| 11    | 9          | 7        | 31    | 17         | 11       |
| 12    | 11         | 12       | 32    | 15         | 15       |
| 13    | 9          | 8        | 33    | 23         | 19       |
| 14    | 16         | 18       | 34    | 17         | 15       |
| 15    | 12         | 12       | 35    | 27         | 25       |
| 16    | 12         | 8        | 36    | 21         | 13       |
| 17    | 14         | 10       | 37    | 21         | 11       |
| 18    | 18         | 9        | 38    | 20         | 15       |
| 19    | 12         | 8        | 39    | 10         | 16       |
| 20    | 14         | 10       | 40    | 13         | 17       |

ตารางที่ 28 คะแนนของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม 2-4 โรงเรียนแห่งที่ 2

| คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด | คนที่ | คณิตศาสตร์ | ความถนัด |
|-------|------------|----------|-------|------------|----------|
| 1     | 28         | 17       | 21    | 15         | 17       |
| 2     | 26         | 16       | 22    | 9          | 6        |
| 3     | 20         | 12       | 23    | 12         | 15       |
| 4     | 24         | 18       | 24    | 11         | 8        |
| 5     | 12         | 9        | 25    | 9          | 10       |
| 6     | 21         | 14       | 26    | 13         | 7        |
| 7     | 27         | 17       | 27    | 8          | 9        |
| 8     | 21         | 22       | 28    | 5          | 10       |
| 9     | 24         | 21       | 29    | 11         | 8        |
| 10    | 17         | 24       | 30    | 11         | 8        |
| 11    | 25         | 16       | 31    | 8          | 8        |
| 12    | 8          | 6        | 32    | 8          | 10       |
| 13    | 12         | 7        | 33    | 10         | 9        |
| 14    | 11         | 11       | 34    | 21         | 16       |
| 15    | 13         | 15       | 35    | 9          | 7        |
| 16    | 5          | 13       | 36    | 9          | 3        |
| 17    | 5          | 2        | 37    | 10         | 9        |
| 18    | 12         | 10       | 38    | 17         | 6        |
| 19    | 12         | 10       | 39    | 9          | 10       |
| 20    | 7          | 8        | 40    | 12         | 5        |

ตารางที่ 29 แสดงค่าระดับความยาก(p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของ  
ข้อสอบที่ได้จาก การวิเคราะห์รายข้อ จากการทดลองนำไปใช้  
(try out) ครั้งที่ 2

| ข้อ | ตัวเลือก |       |     |       |     |       |     |       |     |       |
|-----|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
|     | ก        |       | ข   |       | ค   |       | ง   |       | จ   |       |
|     | p        | r     | p   | r     | p   | r     | p   | r     | p   | r     |
| 1   | .03      | .08   | .03 | .05   | .03 | .05   | .03 | .05   | .88 | * .24 |
| 2   | .04      | .08   | .17 | .24   | .59 | * .55 | .11 | .11   | .09 | .13   |
| 3   | .03      | .05   | .01 | .03   | .10 | .16   | .82 | * .32 | .04 | .08   |
| 4   | .17      | .03   | .05 | .05   | .16 | .32   | .16 | .11   | .46 | * .50 |
| 5   | .24      | .16   | .55 | * .47 | .11 | .16   | .06 | .08   | .04 | .08   |
| 6   | .13      | .05   | .71 | * .21 | .03 | .05   | .04 | .03   | .09 | .08   |
| 7   | .11      | .05   | .28 | .08   | .41 | -.18  | .17 | * .03 | .07 | .08   |
| 8   | .05      | .05   | .42 | .11   | .08 | 0     | .36 | * .29 | .09 | .13   |
| 9   | .40      | .18   | .11 | 0     | .16 | .05   | .12 | -.08  | .21 | * .16 |
| 10  | .21      | .16   | .30 | * .34 | .24 | .16   | .09 | .03   | .16 | 0     |
| 11  | .24      | .21   | .08 | .05   | .21 | .05   | .41 | * .39 | .06 | .08   |
| 12  | .09      | .13   | .13 | .16   | .66 | * .47 | .09 | .13   | .03 | .05   |
| 13  | .09      | .13   | .41 | * .39 | .28 | .13   | .10 | .16   | .12 | -.03  |
| 14  | .46      | * .39 | .17 | .18   | .13 | .11   | .09 | .13   | .15 | -.03  |
| 15  | .14      | .03   | .16 | -.05  | .12 | -.03  | .49 | * .13 | .09 | .18   |
| 16  | .07      | .03   | .18 | .21   | .05 | .05   | .55 | * .32 | .15 | .03   |
| 17  | .03      | .05   | .75 | * .39 | .08 | .05   | .13 | .26   | .01 | .03   |
| 18  | .03      | .05   | .18 | .37   | .72 | * .45 | .05 | 0     | .01 | .03   |



ตารางที่ 29 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก |      |       |      |       |      |       |      |       |      |
|-----|----------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
|     | ก        |      | ข     |      | ค     |      | ง     |      | จ     |      |
|     | p        | r    | p     | r    | p     | r    | p     | r    | p     | r    |
| 19  | .08      | .11  | .05   | .05  | .11   | .21  | .11   | .21  | .66 * | .58  |
| 20  | .08      | .16  | .07   | .13  | .59 * | .71  | .05   | .11  | .21   | .32  |
| 21  | .07      | .13  | .19   | .29  | .63 * | .59  | .07   | .13  | .04   | .03  |
| 22  | .05      | .11  | .09   | .08  | .04   | .08  | .54 * | .39  | .28   | .13  |
| 23  | .07      | .08  | .01   | .03  | .80 * | .34  | .05   | .11  | .07   | .13  |
| 24  | .04      | -.03 | .86 * | .13  | .05   | .05  | .03   | .05  | .03   | .05  |
| 25  | .33      | .08  | .04   | .08  | .30   | .05  | .53 * | .47  | .07   | 0    |
| 26  | .20      | .18  | .08   | .11  | .33 * | .13  | .17   | -.18 | .22   | .03  |
| 27  | .03      | .05  | .13   | .16  | .12   | -.03 | .26 * | .37  | .46   | .18  |
| 28  | .30      | .29  | .50 * | .37  | .11   | .11  | .03   | .13  | .06   | -.08 |
| 29  | .16      | .11  | .20   | .13  | .47 * | .32  | .03   | .05  | .14   | .03  |
| 30  | .20      | .18  | .13   | .11  | .14 * | -.03 | .13   | 0    | .39   | -.32 |
| 31  | .26 *    | 0    | .30   | .03  | .22   | -.03 | .07   | .08  | .15   | -.08 |
| 32  | .57 *    | .71  | .26   | .42  | .07   | .13  | .07   | .08  | .03   | .05  |
| 33  | .25      | .24  | .47   | -.26 | .05   | .11  | .09   | .18  | .13 * | .26  |
| 34  | .04      | .08  | .08   | .11  | .34 * | .53  | .20   | .18  | .34   | .16  |
| 35  | .11      | .11  | .08   | .11  | .09   | .18  | .64   | -.34 | .08 * | .05  |
| 36  | .16      | .16  | .25 * | .29  | .42   | .16  | .13   | -.05 | .04   | .03  |
| 37  | .07      | .13  | .21   | .21  | .38 * | .39  | .32   | .05  | .02   | 0    |
| 38  | .09      | .08  | .11   | .11  | .18 * | -.12 | .51   | -.39 | .11   | .11  |
| 39  | .05      | .11  | .04   | .08  | .09   | .18  | .68 * | .53  | .13   | .16  |
| 40  | .71 *    | .26  | .01   | .03  | .08   | .11  | .04   | .08  | .16   | .05  |

\* หมายถึงตัวเลือกที่เป็นตัวถูก

## ตัวอย่างการคำนวณ

1. การคำนวณค่าเฉลี่ย (แบบสอบฟอร์ม 1-1 โรงเรียนแห่งที่ 1)

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\Sigma X}{N} \\ &= \frac{678}{40} \\ &= 16.950\end{aligned}$$

2. การคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (แบบสอบฟอร์ม 1-1 โรงเรียนแห่งที่ 1)

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{40(12904) - (678)^2}{40(40-1)}} \\ &= 6.017\end{aligned}$$

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนจากแบบสอบทั้ง 8 ฟอร์ม (โรงเรียนแห่งที่ 1)

## ตารางข้อมูล

| แฟกเตอร์ A<br>การได้รู้และไม่รู้ค่าความยาก | แฟกเตอร์ B<br>การเรียงลำดับข้อสอบของแบบสอบ |                   |                   |                   |
|--|--|-------------------|-------------------|-------------------|
|  | แบบที่ 1<br>$b_1$                          | แบบที่ 2<br>$b_2$ | แบบที่ 3<br>$b_3$ | แบบที่ 4<br>$b_4$ |
| การได้รู้ค่าความยากของข้อสอบ<br>$a_1$      | 17   | 20                | 20                | 18                |
|  | 29   | 22                | 23                | 8                 |
|  | 13   | 21                | 19                | 25                |
|  | ⋮  | ⋮                 | ⋮                 | ⋮                 |
|  | 11   | 19                | 11                | 7                 |
|  | 12   | 13                | 25                | 12                |
| การไม่ได้รู้ค่าความยากของข้อสอบ<br>$a_2$   | 16   | 9                 | 14                | 10                |
|  | 19   | 7                 | 22                | 9                 |
|  | 18   | 11                | 24                | 12                |
|  | ⋮  | ⋮                 | ⋮                 | ⋮                 |
|  | 17   | 17                | 17                | 22                |
|  | 9  | 28                | 8                 | 10                |

## ตารางสรุป

|       | $b_1$ | $b_2$ | $b_3$ | $b_4$ | รวม  |
|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| $a_1$ | 678   | 650   | 681   | 629   | 2638 |
| $a_2$ | 627   | 561   | 658   | 619   | 2465 |
| รวม   | 1305  | 1211  | 1339  | 1248  | 5103 |

$$[X] = \frac{1}{npq} \frac{(\sum ABS)^2}{N} = \frac{(5103)^2}{320} = 81376.903$$

$$[ABS] = \frac{1}{n} \sum (\text{ABS})^2 = 91989$$

$$[A] = \frac{1}{nq} \sum (\sum A)^2 = \frac{2638^2 + 2465^2}{160} = 81470.43125$$

$$[B] = \frac{1}{np} \sum (\sum B)^2 = \frac{1305^2 + 1211^2 + 1339^2 + 1248^2}{80} = 81499.6375$$

$$[AB] = \frac{1}{n} \sum (\sum AB)^2 = \frac{678^2 + 650^2 + \dots + 619^2}{40} = 81639.025$$

$$SS_A = [A] - [X] = 93.528$$

$$SS_B = [B] - [X] = 122.7345$$

$$SS_{AB} = [AB] - [A] - [B] + [X] = 45.8595$$

$$SS_{w.cell} = [ABS] - [AB] = 33.1730$$

$$SS_{total} = [ABS] - [X] = 10612.097$$

$$MS_A = \frac{93.528}{1} = 93.528, \quad F = \frac{93.528}{33.1730} = 2.8194$$

$$MS_B = \frac{122.7345}{3} = 40.9115, \quad F = \frac{40.9115}{33.1730} = 1.2333$$

$$MS_{AB} = \frac{45.8595}{3} = 15.2865, \quad F = \frac{15.2865}{33.1730} = 4.6081$$

$$MS_{w.cell} = \frac{10349.975}{312} = 33.1730,$$

4. การคำนวณค่าความเที่ยงแบบ - 20 (แบบสอบฟอร์ม 1-1 โรงเรียนแห่งที่ 1)

$$\begin{aligned} r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left[ \frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right] \\ &= \frac{40}{40-1} \left[ \frac{36.2043 - 8.1145}{36.2043} \right] \\ &= .796 \end{aligned}$$

5. การคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (แบบสอบฟอร์ม 1-1 โรงเรียนแห่งที่ 1)

$$\begin{aligned} s_m &= s_x \sqrt{1 - r_{tt}} \\ &= 6.017 \sqrt{1 - .796} \\ &= 2.718 \end{aligned}$$

6. การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้ง 8 ฟอร์มด้วยการทดสอบค่าไคสแควร์ (ของโรงเรียนแห่งที่ 1)

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \Sigma [Z^2 (N-3)] - \frac{[\Sigma Z (N-3)]^2}{\Sigma (N-3)} \\ &= 307.4336 - \frac{(296.6364)^2}{296} \\ &= 10.1594 \end{aligned}$$

7. การคำนวณค่าความตรงของแบบสอบ (ฟอร์ม 1-1 โรงเรียนแห่งที่ 1)

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{N \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2] [N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}} \\ &= \frac{40 (8239) - (678) (455)}{\sqrt{40(12904) - (678)^2} \sqrt{40(5943) - (455)^2}} \\ &= .5060 \end{aligned}$$

8. ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ความตรงโดยเปิดตาราง (ในโรงเรียนแห่งที่ 1) แบบสองฟอร์ม 1-1 ที่  $df = 38$  ค่า  $r$  จากตารางที่ระดับ .01 เท่ากับ .3932 ก็หมายความว่า  $r$  ต่ำสุดที่จะมีนัยสำคัญในกรณีนี้คือ .3932 ดังนั้น  $r = .506$  จึงมีนัยสำคัญ
9. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความตรงของแบบสอบทั้ง 8 ฟอร์ม ด้วยการทดสอบค่าไคสแควร์ (ในโรงเรียนแห่งที่ 1)

$$\begin{aligned} \chi^2 &= 138.1821 - \frac{(197.4357)^2}{296} \\ &= 6.4900 \end{aligned}$$

## ประวัติการศึกษา



นางสาวโสภณา เหลืองวิลาวณิชย์ สำเร็จการศึกษาปริญญาการศึกษาบัณฑิต จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เมื่อปีการศึกษา 2521 เข้าศึกษาต่อ ในสาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาวิจัยการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2522 ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่งอาจารย์ 1 โรงเรียนวัดโพธิ์แก้ว กรุงเทพมหานคร.