

บรรณานุกรม



ภาษาไทย

หนังสือ

- ชัยพร วิชชาวุฒ. การวิจัยเชิงจิตวิทยา. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519.
- นิพนธ์ ศุขปรีดี. นวัตกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษา. ลพบุรี: มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน, 2519.
- ประคอง วรรณสุต. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร:  
โรงพิมพ์และตำปกเจริญผล, 2525.
- ปรัชญา ใจสอาด. บทเรียนสำเร็จรูปและเครื่องช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร:  
โรงพิมพ์ตัดโกศลการพิมพ์, 2522.
- เฟื่อง กุฎท. "การวิจัยและนวัตกรรมการสอน." กรุงเทพมหานคร:  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519 (จัดสำเนา)
- ไพฑูรย์ สีนลาภกัน. แกะดำดี ทองดี (บรรณาธิการ). คู่มือวิจัยทางการศึกษา.  
กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง, กรมวิชาการ. ประมวลบทบรรยายเกี่ยวกับกา  
พัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว,  
2519.
- สุนทร เกรื่อนน้ำดำ. "บทเรียนสำเร็จรูปใน RIT ." ใน ลคฆวลดการสอน:  
นวัตกรรมที่น่าสนใจ, หน้า 201-216. อาคม จันทสุนทรและ  
เชาวลิตร์ ท่านาญ, บรรณาธิการ. ลพบุรี, 2521.

✓ **เชอคศักดิ์** จันทอรุณ. "การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลา สถิติ เศรษฐศาสตร์ ระดับ ป.ศ. สูง วิชาเอกคณิตศาสตร์ โดยวิธีบทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ." วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.

**ฉารี** อิงคณิสร. "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีบทเรียนโปรแกรมกับบทเรียนปกติในระดัของนักศึกษาชั้นปีที่ 1." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2521.

**ปรัชชา** เนาว เชนยล. "การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเชิงซ้อน ของนักศึกษารัชั้น ป.ศ. สูง วิชาเอกคณิตศาสตร์ โดยวิธีบทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ." วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520.

✓ **ปรีปรี** อิมแจ่ม. "การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์เบื้องต้นในระดับชั้น ม.ศ. 1 โดยวิธีบทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ." วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2517.

✓ **พลรัตน์** ลักษณ์นิมาวีน. "การทดลองสอนพีชคณิตโดยวิธีบทเรียนสำเร็จรูป." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกโศกพัฒนาศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2513.

**มานะ** เอกจริยวงศ์. "การศึกษายผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาสถิติของนักเรียนฝึกหัดครู ป.ศ. สูง โดยใช้วิธีสอนแบบรวมคำกับวิธีสอนที่วิธีบทเรียนโปรแกรม." วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.

มานพ ทัยทิเรณ. "การทดลอง เปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง  
พื้นที่และความสัมพันธ์แก่อนัตถ์อันมีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
โดยไชบทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ." วิทยุยานิพนธ์  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2518.

✓ รุจิร ภูสาระ. "การ เปรียบเทียบวิธีสอนคณิตศาสตร์ระดับ ม.1 6 วิธีที่จะ  
ใหม่ผลสัมฤทธิ์สูงสุดโดยมีความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ต่ำสุดและใช้  
เวลาในการ เรียนการสอนน้อยที่สุด." วิทยุยานิพนธ์กลุ่มบัณฑิต  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521.

วนิดา ภูวนารถนุรักษ์. "การศึกษเปรียบเทียบ เติบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชา  
คณิตศาสตร์โดยไชบทเรียนโปรแกรมกับบทเรียนแบบปกติในโรงเรียน  
มัธยมศึกษาคอนปลาย." วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต แผนกการ  
ศึกษาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,  
2520.

✓ วิชดา ทิริเสรีวรรณ. "การทดลอง เปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์  
เรื่องความน่าจะเป็นในระดับชั้น ม.ศ. 3 โดยไชบทเรียนโปรแกรม  
กับการสอนตามปกติ." วิทยุยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2518.

✓ วิวรรณ วชิราภิชชาติ. "การทดลอง เปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์  
เรื่อง เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์เบื้องต้นในระดับชั้น มศ. 1 โดย  
ไชบทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ." วิทยุยานิพนธ์  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2518.

สุทิน เตื้อโชค. "การ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์  
โดยไชบทเรียนโปรแกรมกับบทเรียนปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
คอนปลายบางกลุ่ม." วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต แผนกการศึกษ  
คณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2521.

- สุพจน์ ไชยสังข์. "การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นแก่นักศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ กับการศึกษาชั้นสูง เอกคณิตศาสตร์ โดยไชยทเวียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ." ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2518.
- สมพงษ์ ธรรมพวงมา. "การเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง กรู๊ปในระดัชั้น ป.๖.๓.๓ โดยไชยทเวียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ." ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2518.
- สมวงษ์ ทรัพย์เจริญ. "การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซตในระดัชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยไชยทเวียนโปรแกรมกับการสอนปกติ." ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2517.
- เลื่อน ปิ่นเงิน. "การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อิมิตและความต่อเนื่องในระดั ป.๖.๓.๓ วิชาเอกคณิตศาสตร์โดยไชยทเวียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ." ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2518.

### ภาษาอังกฤษ

#### Books

Glass, McGaw and Smith. Meta-analysis in Social Research.

London Sage Publication, Ltd, 1981.

Kirk, R.E. Experimental Design: Procedures for the Behavioral

Sciences. California: Brooks/ Cole Comp. 1968.

Marascullo, L.A., and M. McSweeney. Nonparametric and Distribution

Free Methods for the Social Sciences. California:

Wadsworth Publishing Company, 1977.

Articles.

- Brown, Robert O.Jr. " A Comparison Test Score of Students Using Programmed Instruction Materials With Those of Students Not Using Programmed Instruction Materials. " A.V. Communication Review 15 ( Summer 1967 ) : 183.
- Dekkers, John, and Donatti, Stephen. " The Integration of Research Studies on the Use of Simulation as an Instruction Strategy. " Journal of Educational Research 74 (August 1981) : 424 - 426.
- Devine, Donald F. " Student Attitude and Achievement: A Comparison Between the Effect of Programmed Instruction and Conventional Classroom Approach in Teaching Algebra I. " The Mathematics Teacher. 61(3) (March 1968) : 296 - 301.
- Easterday, Kenneth, and Easterday, Helen. "Ninth-Grade Algebra Programmed Instruction and Sex Differences: An ExperimentI. " The Mathematics Teacher 51(3) ( March 1967 ) : 302 - 307.
- Hedges, L.V. " Distribution theory for Glass's estimator of effect size and relate estimators. " Journal of Educational Statistics. 6 ( Summer 1981 ) : 107 - 128.
- Hedges, L.V. " Fitting categorical models to effect size from a series of experiments. " Journal of Educational Statistics 7 ( Summer 1982 ) : 119 - 137.

- Horag, Virginia M. " A Meta-Analysis of Research Findings on Individualized Instruction in Mathematics." Journal of Educational Research 74 ( March-April 1981 ) : 294-253
- Kraemer, Helena Cnura. " Theory of Estimation and Testing of Effect sizes : Use in Meta-Analysis." Journal of Educational Statistics 8 ( Summer 1983 ) : 93-101
- Kulic, Chew-Lin C. ; Schwalb, Barbara J. ; and Kulik, Jame A " Programmed Instruction in Secondary Education : A Meta-Analysis of Evaluation Findings." Journal of Educational Research 75 ( January - February 1981 ) : 133 - 138.
- Kulik, James A. ; Kulik, Chen-Lin C. ; and Cohen, Prter A. " Effectiveness of Computer-based College Teaching : A Meta-Analysis of Findings." Review of Educational Research 50 ( winter 1980 ) : 525 - 544.
- Redfield, Doris L. " A Meta - Analysis of Experimental Research on Teacher Questioning Behavior." Review of Educational Research 51 ( Summer 1981 ) : 237 - 245.
- Smidchens, Uldis; Athappilly, Kuriakose; and Kafel, John W. " A Computer-based Meta - Analysis of the Effects of Modern Mathematics in Comparison with Traditional Mathematics." Educational Evaluation and Policy Analysis 5 ( Winter 1983 ) : 485 - 493.



Smith, Mary Lee, and Glass, G.V. " Meta - Analysis of Research on Class Size and Its Relationship to Attitudes and Instruction." American Educational Research Journal 17 ( Winter 1980) : 419 - 433.

### Other Materials

- Beck, Marilyn C. " A Comparative Analysis of three Methods Of Teaching Remedial Algebra on the Junior College Level." Dissertation Abstracts. 3385 - A, 1980.
- Conway, David E. " The Effect of Age and Sex Upon a Comparison Between Achievement Gains in Programmed Instruction Algebra I at Northern Virginia Community College." Dissertation Abstracts. 32 (9), 5102 - A, March, 1972.
- Robson, Allen Maynard. " A Comparative Study of the Teaching First Algebra." Dissertation Abstracts. 27(1), 85 - A, July, 1966.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ภาคผนวก ก.

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบความครบถ้วนของแบบสรุปลักษณะรายละเอียด  
ของงานวิจัย

1. ดร.สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ ศาสตราจารย์ รองคณบดีฝ่ายวิชาการ  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ดร.ทวีวัฒน์ ปิทยานนท์ หัวหน้าภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ดร.สุวิมล วัชรากัญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หัวหน้าภาควิชาโสตทัศนศึกษา  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. ประทอง กรรณสูต รองศาสตราจารย์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัย  
การศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. ดร.ศิเรก ศรีสุโข อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
6. สมพร ชมอุ้ม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยี-  
ทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร

ภาคผนวก ข.

แบบสรุปลักษณะงานวิจัย

สถานภาพของงานวิจัย

1. ชื่อผู้วิจัย ..... นามสกุล .....
2. ชื่องานวิจัย .....
- .....
3. ปีที่ทำการทดลอง ..... ภาคเรียนที่ .....
4. สถานที่ที่ใช้ทดลอง .....
5. แหล่งที่มาของงานวิจัย .....
6. ระดับการศึกษาที่ทำการวิจัย
  - มีระบบศึกษาตอนต้น
  - มีระบบศึกษาตอนปลาย ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา หรืออาชีวศึกษาที่เทียบเท่า มีระบบศึกษาตอนปลาย
  - อุดมศึกษาและประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับชั้นสูง

ระเบียบวิธีวิจัย

1. การตั้งสมมติฐานการวิจัย
  - สองทาง
  - ทางเดียว แบบตัวแปรทดลองมีผลกระทบมากกว่า
  - ทางเดียว แบบตัวแปรทดลองมีผลกระทบน้อยกว่า
  - ไม่มี การตั้งสมมติฐาน
2. ประเภทของงานวิจัย
  - เြิงทดลอง
  - กึ่งทดลอง

3. ตัวแปรอิสระ (นอกกระตักของตัวแปรตาม เช่นความสามารถพื้นฐาน มี 2 ระดับ คือ สูง, ต่ำ )

มี ..... ตัว โคนก

ตัวแปรอิสระที่ 1 คือ .....  
มี ..... ระดับ คือ

ตัวแปรอิสระที่ 2 คือ .....

มี ..... ระดับ คือ

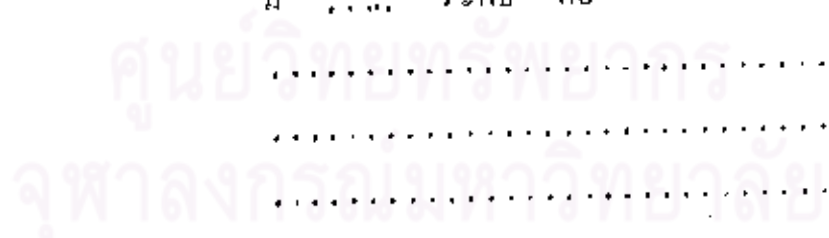
ตัวแปรอิสระตัวที่ 3 คือ .....

มี ..... ระดับ คือ

4. ตัวแปรตาม มี ..... ตัว โคนก

ตัวแปรตามตัวที่ 1 คือ .....

มี ..... ระดับ คือ



ตัวแปรตามตัวที่ 2 คือ .....  
มี ..... ระดับ คือ

.....  
.....  
.....

5. ตัวแปรเกิน ไคแนก

.....  
.....  
.....

6. ประชากร ( เป็นใคร/ เรียบระดับไหน/ จากท้องถิ่น/ เพศ/ ฯลฯ )  
ประชากรที่คัดสรร

.....  
.....  
.....

ประชากรที่ให้ตัวอย่างประชากร

.....  
.....  
.....

7. การได้มาของตัวอย่างประชากร

- สุ่ม ไซแนบ
- ง่าย  ง่าย  ง่าย  ง่าย
- ไม่สุ่ม
- อาสาสมัคร  เจาะจง  ตามสะดวก

8. ตัวอย่างประชากร ( เป็นใคร/ เรียบระดับไหน/ จากท้องถิ่นใด/ เพศ)

.....  
.....  
.....

9. การแบ่งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

- สุ่ม
- วัตถุประสงค์
- จับคู่
- ไม่ใดควบคุม
- อารามัก
- เเจาะจง
- อื่นๆ

10. เครื่องมือในการทดลอง

มีจำนวน ..... ชุด คือ

ชนิดที่ 1 : วัตถุประสงค์ (ความสสารถกานใด) .....

ชนิดของ เครื่องมือ

- แบบสอบ
- แบบสังเกต
- อื่นๆใดแท้ .....

ผู้สร้าง เครื่องมือ

- ผู้วิจัย
- ผู้อื่นที่ไม่ใช่ผู้วิจัย ใดแท้ .....

คุณภาพของ เครื่องมือ

การทดลองใช้ เครื่องมือ  ไม่มี  มี

การรายงานค่าความตรง  ไม่มี

ประเภทใด มีวิธีการอย่างไร )  มี ใดแท้ (ความตรง .....

การรายงานค่าความเที่ยง  ไม่มี

มี โดยวิธี .....

..... ใดค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง เท่ากับ .....

จำนวนข้อของ เครื่องมือตั้งฉบับ ..... ข้อ

จำนวนเวลาที่ใช้ในการสอบ ..... นาที

คะแนนที่ได้อยู่ในมาตราการวัด

- จัดจำพวก
- จัดลำดับ
- อันตรภาคหรืออัตราส่วน

11. การทดลอง

11.1 เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการทดลอง คือ .....

11.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการสอน ครั้งละ .... นาที รวม .... ครั้ง ..... สัปดาห์

11.3 แผนการทดลอง

11.4 ผู้ควบคุมกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

- กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไขว้กัน
- กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เป็นคนละคนกัน
- ไม่ไถ่รายงานไว้

ลักษณะของผู้ควบคุมกลุ่มควบคุม ( เพศ/วุฒิ/อายุ/ ฯลฯ )

.....

ลักษณะของผู้ควบคุมกลุ่มทดลอง ( เพศ/อายุ/วุฒิ/ ฯลฯ )

.....

.....

หมายเหตุ ผู้บันทึกลงหมายเหตุถึงปัญหาของการทดลอง เช่น ตัวแปรแทรกซ้อน หรือ ความไม่เป็นอิสระของตัวอย่าง .....

.....

11.5 มทเรียนโปรแกรม

11.5.1 ลักษณะของมทเรียนโปรแกรม

- เส้นตรง
- สาขา
- อื่นๆ คือ .....

11.5.2 จำนวนกรอบ (frame) ของมทเรียนโปรแกรม

..... กรอบ

11.5.3 ลักษณะการตอบสนองของผู้เรียน

- ตอบในใจ
- ตอบด้วยการเขียน โดยได้
  - เติมคำ
  - เลือกตอบ
  - ถูกผิด
  - อื่นๆ .....

11.5.4 บทบาทของครูในการใช้มทเรียนโปรแกรม

.....

.....

.....

11.6 การควบคุมตัวแปร เก็บ

- โดยการสูง
- โดยการใช้ค
- ทำให้ตัวแปรนั้นคงที่
- ทำให้เป็นตัวแปรอิสระในการศึกษา
- ใช้วิธีทางสถิติ
- ไม่มีการควบคุม
- อื่นๆ ได้แก่ .....







ภาคผนวก ก.

การคำนวณค่าสถิติที่เกี่ยวข้องในการวิจัย

1. การแปลงผลการวิจัยให้อยู่ในรูปผลมาตรฐาน

จำนวนตัวอย่าง		ค่าเฉลี่ย		ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ขนาดของผลมาตรฐาน		
$n_C$	$n_E$	$\bar{x}_C$	$\bar{x}_E$	$s_C$	$s_E$	$\delta_1$	$\delta_2$	$\delta_3$
40	40	21.175	20.375	$\sqrt{12.25}$	$\sqrt{17.8}$	-.228	-.206	+.922
35	35	36.60	36.06	$\sqrt{99.96}$	$\sqrt{107.9}$	-.054	-.052	-.221
30	30	16.27	19.40	5.73	4.61	.546	.641	2.331
30	30	12.63	14.40	3.51	4.77	.504	.422	1.637
40	40	23.68	21.58	7.29	5.34	-.288	-.328	-1.470
35	35	20.91	24.69	$\sqrt{24.67}$	$\sqrt{20.75}$	.761	.793	3.321
40	40	18.27	19.90	$\sqrt{31.79}$	$\sqrt{40.11}$	.289	.271	1.215
60	60	14.816	16.016	5.636	5.316	.212	.219	1.199
30	30	36.133	34.933	$\sqrt{45.705}$	$\sqrt{53.513}$	-.177	-.17	+.66
26	26	28.884	32.076	$\sqrt{48.666}$	$\sqrt{78.554}$	.457	.4	1.44
35	35	25.628	28.458	$\sqrt{35.064}$	$\sqrt{75.493}$	.482	.384	1.607
30	30	39.66	48.86	$\sqrt{52.02}$	$\sqrt{27.15}$	1.276	1.462	5.665
34	35	24.32	28.74	$\sqrt{37.49}$	$\sqrt{27.25}$	.721	.777	3.22

2. การทดสอบความแตกต่างเองที่เฉลี่ยของผลมาตรฐาน 3 แบบโดยใช้การทดสอบนันทราเมตริก **The Friedman Test.**

	วิธีคำนวณขนาดของผลมาตรฐาน			อันดับของวิธีคำนวณขนาดของผลมาตรฐาน		
	$\hat{d}_1$	$\hat{d}_2$	$\hat{d}_3$	$\hat{r}_1$	$\hat{r}_2$	$\hat{r}_3$
1	-.228	.206	-.922	2	1	3
2	-.054	-.052	-.222	2	1	3
3	.546	.641	2.331	1	2	3
4	.504	.422	1.637	2	1	3
5	-.288	-.328	-1.47	1	2	3
6	.761	.793	3.321	1	2	3
7	.289	.271	1.215	2	1	3
8	.212	.219	1.199	1	2	3
9	-.177	-.17	-.66	2	1	3
10	.457	.4	1.44	2	1	3
11	.482	.384	1.607	2	1	3
12	1.276	1.462	5.665	1	2	3
13	.721	.777	3.22	1	2	3
$\sum R_j$				20	19	39

$$\chi^2 = \frac{12}{NK(K+1)} \sum_{j=1}^K R_j^2 - 3N(K+1)$$

$$N = 13, \quad K = 3$$

$$\sum R_j^2 = (20)^2 + (19)^2 + (39)^2 = 2282$$

$$\chi^2 = \frac{12}{13(3)(4)} (2282 - 3(13)(4)) = 19.53$$

$$\text{และค่าวิกฤตของ } \chi^2_{2, .95} = 5.99$$

ถ้า  $\chi^2$  ที่คำนวณได้ มีค่ามากกว่า ค่าวิกฤตของ  $\chi^2$  จากตาราง

จะนั่นการทดสอบนี้จึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การทดสอบความแตกต่าง เป็นรายคู่ของผลมาตรฐาน เมื่อใช้วิธีคำนวณต่างกัน

$$\bar{R}_1 = 20/13 = 1.53$$

$$\bar{R}_2 = 19/13 = 1.46$$

$$\bar{R}_3 = 39/13 = 3.00$$

$$\text{Var}(\hat{\theta}) = \frac{k(k+1)}{12} \left[ (s_1)^2/n + (s_2)^2/n \right] = \frac{3(4)}{12} (0.153)$$

$$= 0.153$$

$$\Delta = \sqrt{\chi^2_{k-1, 1-\alpha}} \sqrt{\text{Var}(\hat{\theta})} = \sqrt{\chi^2_{2, .95}} \sqrt{0.153}$$

$$= 15.99 \sqrt{0.153} = .957$$

วิธีคำนวณผลมาตรฐาน	$\bar{R}_1$	$\bar{R}_2$	$\bar{R}_3$
วิธีคำนวณ $\bar{R}_1$ ( $\bar{R}_1=1.53$ )	-	.07	1.47
วิธีคำนวณ $\bar{R}_2$ ( $\bar{R}_2=1.46$ )	-	-	1.54*
วิธีคำนวณ $\bar{R}_3$ ( $\bar{R}_3=3.00$ )	-	-	-



$$p < .05$$

4. การเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนแบบปกติในระดับมัธยมศึกษาปีที่ในระดับอุดมศึกษาโดยใช้

#### Mann-Whitney U Test

ผลมาตรฐานในระดับมัธยมศึกษา	อันดับที่	ผลมาตรฐานในระดับอุดมศึกษา	อันดับที่
.761	12	1.276	13
.546	10	.721	11
.504	9	.482	8
.289	6	.457	7
.212	3		
-.054	1		
-.127	2		
-.228	4		
-.288	5		
$T_2 =$	52	$T_1 =$	39

$$\begin{aligned}
 U_1 &= n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - T_1 = 4(9) + \frac{4(4+1)}{2} - 39 = 7 \\
 U_2 &= n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - T_2 = 4(9) + \frac{9(9+1)}{2} - 52 = 29 \\
 U &= \text{minimum}(U_1, U_2) = 7
 \end{aligned}$$

เมื่อ  $n_1 = 4$ ,  $n_2 = 9$ ,  $\alpha = .05$  ค่า  $U$  จากตาราง เท่ากับ 4  
 ค่าของ  $U$  ที่คำนวณ ไม่น้อยกว่า ค่าวิกฤตของ  $U$  จากตาราง จะนับว่าทดสอบ  
 นี้จึงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $.05$

5. การคำนวณความน่าจะเป็นของผลมาตฐานที่เป็นบวกในระดั้มัธยมศึกษา  
 แบบไบโนเมียล

จำนวนผลมาตฐาน ที่เป็นบวก (r)	$C_{9,r} (0.7)^r (0.3)^{9-r}$	$P(x=r)$
0	$C_{9,0} (0.7)^0 (0.3)^9 = 1(.001953)$	.0019
1	$C_{9,1} (0.7)^1 (0.3)^8 = 9(.001593)$	.0176
2	$C_{9,2} (0.7)^2 (0.3)^7 = 36(.001953)$	.0703
3	$C_{9,3} (0.7)^3 (0.3)^6 = 84(.001953)$	.1641
4	$C_{9,4} (0.7)^4 (0.3)^5 = 126(.001953)$	.2461
5	$C_{9,5} (0.7)^5 (0.3)^4 = 126(.001953)$	.2461
6	$C_{9,6} (0.7)^6 (0.3)^3 = 84(.001953)$	.1641
7	$C_{9,7} (0.7)^7 (0.3)^2 = 36(.001953)$	.0703
8	$C_{9,8} (0.7)^8 (0.3)^1 = 9(.001953)$	.0176
9	$C_{9,9} (0.7)^9 (0.3)^0 = 1(.001953)$	.0019
รวม	$\sum_{r=0}^9 C_{9,r} (0.7)^r (0.3)^{9-r}$	1.0000

6. การคำนวณความน่าจะเป็นของผลมาตฐานที่เป็นบวกในระดั้มัธยมศึกษา  
 แบบไบโนเมียล

จำนวนผลมาตฐาน ที่เป็นบวก (r)	$C_{4,r} (0.7)^r (0.3)^{4-r}$	$P(x=r)$
0	$C_{4,0} (0.7)^0 (0.3)^4 = 1(.0625)$	.0625
1	$C_{4,1} (0.7)^1 (0.3)^3 = 4(.0625)$	.25
2	$C_{4,2} (0.7)^2 (0.3)^2 = 6(.0625)$	.375
3	$C_{4,3} (0.7)^3 (0.3)^1 = 4(.0625)$	.25
4	$C_{4,4} (0.7)^4 (0.3)^0 = 1(.0625)$	.0625
รวม	$\sum_{r=0}^4 C_{4,r} (0.7)^r (0.3)^{4-r}$	1.0000

## ประวัติผู้เขียน

นายมานิต ไขว้ภูธร เกิดเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน พ.ศ. 2495 ที่อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีการศึกษาบัณฑิต จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เมื่อปีการศึกษา 2518 เข้าศึกษาต่อในสาขาวิชาสถิติการศึกษา ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2525 ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่ง อาจารย์ 1 โรงเรียนวัดถนนของแถม เขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย