

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กัญจนา ลินทรตันศิริกุล. สถิติพรรณนา. ใน เอกสารการสอนชุดวิชาสถิติและการวิจัยสื่อสารมวลชน. เล่ม 2 หน่วยที่ 8. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2536.

กรองทอง เทพศิริอำนวย. การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ประเภทเลือกตอบและเติมคำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

จักรกฤษณ์ สำราญใจ. Generalizability Theory. ใน วิธีวิทยาการวิจัย. 1(กันยายน-ธันวาคม 2529): 36-47.

แดง กลางท่าได้. การประยุกต์ทฤษฎีการอ้างอิงสรุป ในการหาความเชื่อมั่นของการประเมินความตรงเชิงเนื้อหา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2351.

ไพรัตน์ วงษ์นาม. สัมประสิทธิ์การอ้างอิงสรุปของแบบสอบความเรียง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

ศิริชัย กาญจนवासี. ทฤษฎีการทดสอบ. ใน เอกสารการสอนชุดวิชาการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. หน่วยที่ 3. นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2535.

_____. สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ. คู่มือหลักสูตรประถมศึกษาพหุศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์กรมการศาสนา, 2534.

_____. หลักสูตรประถมศึกษาพหุศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์กรมการศาสนา, 2533.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือครุคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2534.

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. "การศึกษาความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นด้วยทฤษฎีการสรุปอ้างอิง," บรรยาย ณ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 18 ตุลาคม 2538. (อัดสำเนา).

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และเพ็ญศิริ ด้านชนะ. การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบสอบ
 อิงกลุ่มแบบเลือกตอบกับแบบสอบแบบตอบสั้น. ใน วารสารการวิจัยทางการศึกษา.
 (2) 2524: 32-44.

อคมพร จามรมาน. ข้อสอบ: การสร้างและการพัฒนา. กรุงเทพมหานคร: พันนี้พับลิชชิ่ง,
 2535.

_____. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดลักษณะผู้เรียน. กรุงเทพมหานคร: พันนี้
 พับลิชชิ่ง, 2532.

_____. จุดมุ่งหมายทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: พันนี้พับลิชชิ่ง, 2531.

_____. ทฤษฎีการวัดทางจิตวิทยา. กรุงเทพมหานคร: พันนี้พับลิชชิ่ง, 2538.

ภาษาอังกฤษ

Baxter, Gail P. Exchangeability of Science Performance Assessments.

Dissertation Abstract International. August 1992: 474-A.

Bell, John F. Simultaneous Confidence Intervals for the Linear
 Functions of Expected Means Squares Used in Generalizability
 Theory. Journal of Educational Statistics. v11 n3 Fall
 1986: 197-205.

Brennan, R.L. An NCME International Module on Generalizability
 Theory. Journal of Educational Measurement: Issues and
 Practice. v11 n4 Winter 1992: 27-34.

_____. Elements of Generalizability Theory. Iowa: the American
 College Testing Program, 1983.

_____. Statistical Models for Behavioral Observations: A Review.
Journal of Educational Statistics. v16 n3 Fall 1991: 253-266.

Brennan, R.L., and Kane, M.T. Generalizability Theory: A Review.
New Directions for Testing and Measurement. 4 1979: 33-51.

Brown, F.G. Principle of Education and Psychological Testing. 2nd ed.
 New York: Holt, Rinehart and Winston, 1976.

- Crick, J.E., and Brennan, R.L. Manual for GENOVA: A Generalized analysis Of VAriance System. (ACT Technical Bulletin No. 43). Iowa City, Iowa: The American College Testing Program, 1983.
- Cardinet, J. The Symmetry of Generalizability Theory: Application to Educational Measurement. Journal of Educational Measurement. 1 (Summer 1976): 119-135.
- Choi, Sungsook Kim. An Analysis of Sources of Variation in Teacher Behaviors using Generalizability Theory. Dissertation Abstracts International. 53-09, March, 1993: 3091-A.
- Crawford, Judy Strader. Reliability and Validity Analysis of the Texas Teacher Appraisal System. Dissertation Abstracts International. August, 1990: 354-A.
- Cronbach, L.J., Gleser, G.C., and Rajaratnam, N. Theory of Generalizability: A Libralization of Reliability Theory. British Journal of Mathematical and Statistical Psychology. 16, 1963: 137-173.
- Cronbach, L.J. The Dependability of Behavioral Measurement: Theory of Generalizability for Score and Profiles. New York: John Wiley & Sons, 1972.
- Ebel, R.L. Essentials of Educational Measurement. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1979.
- Ebel, R.L., and Frisbie, D.A. Essential of Educational Measurement. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1986.
- Fagot, Robert F. A Generalized Family of Coefficients of Relation Agreement for Numerical Scales. Psychometrika. v58 n2 June 1993: 357-370.
- Ferguson, George A. Statistic Analysis in Psychology and Education. 5rd ed. New York: Harper & Row, 1984.
- Fyans, L.J. Multilevel Analysis and Cross-Level Inference of Validity Using Generalizability Theory. Direction for Testing and Measurement. 18 (June, 1983): 49-65.

- Gao, Xiaohong. Generalizability of a State-wide Science Performance Assessment. Dissertation Abstracts International. 54/04 (October 1993): 1331-A.
- Gillimore, Gerald M., and others. The Dependability of Student Evaluations of Teaching Effectiveness: Matching the Conclusions to the Design. Educational and Psychological Measurement. v43 n4 Winter 1983: 1015-1018.
- Goodwin, Laura D., and Goodwin, William L. Research Notes: Using Generalizability Theory in Early Childhood Special Education. Journal of Early Intervention. v15 n2 Spring 1991: 193-204.
- Goodwin, Laura D., and others. Estimating Interinterviewer Reliability for Interview Schedules Used in Special Education Research. Journal of Special Education. v25 n1 Spring 1991: 73-89.
- Green, Rex, and Jerrell, Jeanette. The Generalizability of Brief Ratings of Psychosocial Functioning. Evaluation and Program Planning. v17 n2 April-June 1994: 141-51.
- Gronlund, Norman E. Measurement and Evaluation in Teaching. 3rd ed. New York: Macmillan Publishing Co., 1967.
- Guilford, J.P. Psychometric Methods. (2nd. Edition) New York: McGraw-Hill, 1954.
- Guliksen, Harold. Theory of Mental Tests. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1950.
- Hernon, Peter, and McClure, Charles R. Quality of Data Issues in Unobtrusive Testing of Library Reference Service: Recommendations and Strategies. Library and Information Science Research. v9 n2 June 1987: 77-93.
- Hopkins, Kenneth D. Estimating Reliability and Generalizability in Coefficients in Two-Facet Design. Journal of Special Education. v17 n3 Fall 1983: 371-375.

- Hopkins, Kenneth D., Stanly, Julian C., and Hopkins, B.R. Educational and Psychological Measurement and Evaluation. Seventh Edition, Englewood Cliffs New Jersey: Prentice Hall, Inc., 1990.
- Ibrahim, A.M. The dependability of Needs Assessment Data: An Application of Generalizability Theory to the Rating of Educational Goal. Dissertation Abstract International. 45(August, 1984): 499-A.
- Kane, M.T., and others. Student Evaluations of Teaching: the Generalizability of Class Means. Journal of Educational Measurement. 13 (Fall, 1976): 171-183.
- Kane, M.T. A sampling model for validity. Applied Psychological Measurement. (Vol 6, 1982): 126-160.
- _____. Interpreting Variance Components as Evidence for Reliability and Validity. Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. (April, 1980): 7-11.
- _____. The Role of Reliability in Criterion-Referenced Tests. Journal of Educational Measurement. v23 n3 Fall 1986: 221-224.
- Kim, Yookyung. The Use of a Two-Parameter Graded IRT Model and Generalizability Theory in the Development and Validation of a Mathematics Performance Test. Dissertation Abstracts International. September 1994: 541-A.
- Lin, Li-Chan. The Development of a Taiwanese Elderly Stressor Inventory. Dissertation Abstracts International. September 1994: 541-A.
- Lindquist, E.F. Educational Measurement. Washington: American Council on Education, 1951.
- Lindeman, R.H., and others. Introduction to Bivariate and Multivariate Analysis. Illinois: Scott, Foresman and Company, 1980.

- Macready, G. B. The Use of Generalizability Theory for Assessing Relation among Items within Domain in Diagnostic Testing. Applied Psychology Measurement. 7 Spring 1983: 149-157.
- Magnusson, D. Test Theory. Boston: Addison-Wesley, 1966.
- Marcoulides, George A. Maximizing Power in Generalizability Studies under Budget Constraints. Journal of Educational Statistics. v18 n2 Summer 1993: 197-206.
- Marsh, Herbert W. Reliability, Stability and Generalizability. International Journal of Educational Research. v11 n3 1987: 275-283.
- Mehren, William, and Lehmann, Irvin J. Measurement and Evaluation in Education and Psychology. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1984.
- Messick, Samuel. Validity in Linn, Robert L. (Ed.). Educational Measurement. Third Edition. New York: American Council on Education. Macmillan Publishing Company, 1989.
- Naizer, Gilbert. Basic Concepts in Generalizability Theory: A More Powerful Approach to Evaluating Reliability. Educational and Psychological Measurement. v43 n4 Winter 1992: 1005-14.
- _____. Performance-portfolio Assessment: Measurement Issues of Validity and Generalizability Mathematics and Science Methods Course. Dissertation Abstract International. 54/06(December, 1993): 2121-A.
- O'Brien, R. M. The Reliability of School-Level Aggregate Variables: An Application of Generalizability Theory. Journal of Research and Development in Education. 20: 1 1986: 21-27.
- Popham, W. James. Modern Educational Measurement: A Practitioner's Perspective. Englewood Cliffs New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1990.

- Ruiz-Primo, A., and others. On the Stability of Performance Assessments. Journal of Educational Measurement. v66 n1 Spring 1993: 41-53.
- Sanders, P.F. Alternative Solutions for Optimization Problems in Generalizability Theory. Psychometrika. v57 n3 September 1992: 351-356.
- Sanders, P.F., and others. Minimizing the Number of Observations: A Generalization of the Spearman-Brown Formula. Psychometrika. v54 n4 December 1989: 587-598.
- Schroeder, Marsha L., and Hakstian, A. Ralph. Inferential Procedures for Multifaceted Coefficients of Generalizability. Psychometrika. v55 n3 September 1990: 429-447.
- Shavelson, Richard J., and others. Generalizability of General Educational Development Rating of Jobs in the United States. Journal of Applied Psychology. 66 (2: 1981): 186-192.
- _____. Sampling Variability of Performance Assessments. Journal of Educational Measurement. v30 n30 Fall 1993: 215-232.
- _____. Sampling Variability of Performance Assessments. Report on the Status of Generalizability Performance: Generalizability and Transfer of Performance Assessment. Project 2.4: Design Theory and Psychometrics for Complex Performance Assessment in Science. 1993: 32.
- Smith, P.L. Sampling Errors of Variance Component in Small Sample Multifacet Generalizability Studies. Journal of Educational Statistics. 3 Winter 1978: 319-346.
- Smith, Philip L., and Luecht, Richard M. Correlated Effects in Generalizability Studies. Applied Psychological Measurement. v16 n3 September 1992: 229-235.
- Snodgrass, Barbara Hopfer. Graduate Versus Undergraduate Student Evaluation of Faculty. Dissertation Abstract International. June 1992: 4177-A.

- SPSS Inc. SPSS/pc+4.0 Installation Guide. Michigan:SPSS Inc., 1990.
- Suen, H.K., and others. Generalizability Assessment of Autocorrelated Direct Observation Data: the Application of the Tiao-Tan Method and Alternative. Resource in Education. 24 August 1989: 136-A.
- Suen, H.K. Principles of Test Theories. New Jersey: Lawrence Erlbrum Associates Pub., 1990
- Thompson, Bruce., and Mellancon, Janet G. Measurement Characteristics of the Group Embedded Figures Test. Educational and Psychological Measurement. v47 n3 Fall 1987: 765-772.
- Warm, T.A. A Primer of Items Response Theory. Oklahoma: US Coast Guard Institute, 1978.
- Webb, N. Herman, J., and Cabello, B. A Domain Referenced Approach to Diagnostic Testig Using Generalizability Theory. Journal of Educational Measurement. 24 Summer 1987: 119-130.
- Webb, Noreen M., and others. Using Generalizability Theory in Counselling and Development. Measurement and Evaluation in Counselling and Development. v21 n2 July 1988: 81-90.

ภาคผนวก

โปรแกรม GENOVA

(A GENeralized Analysis Of VAriance System)

ทฤษฎีการอ้างอิงสรุป (Generalizability Theory - G Theory) เป็นทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ ซึ่งในประเทศไทยยังมีการวิจัยที่ศึกษาในทฤษฎีนี้ไม่แพร่หลายนัก ทั้งนี้ส่วนหนึ่งน่าจะเป็นข้อจำกัดทางด้านการวิเคราะห์ข้อมูล ที่ต้องอาศัยการใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ที่ค่อนข้างซับซ้อนมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล แม้ว่าจะมีโปรแกรมสำเร็จรูปอื่น ๆ ที่สามารถใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติได้เป็นอย่างดีก็ตาม เช่น โปรแกรม SPSS โปรแกรม SAS เป็นต้น ที่รู้จักและนิยมกันแพร่หลาย แต่โปรแกรมเหล่านี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งที่สามารถใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในทฤษฎีนี้เท่านั้น ยังไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎีการอ้างอิงสรุปได้โดยสมบูรณ์ จนกระทั่งเกิดการพัฒนาโปรแกรมที่สามารถใช้เฉพาะกับการวิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎีนี้ขึ้นมา โปรแกรมในปัจจุบันที่นิยมใช้ มีชื่อว่าโปรแกรม GENOVA (A GENeralized Analysis Of VAriance System)

โปรแกรมนี้ช่วยทำให้การใช้ทฤษฎีนี้เริ่มแพร่หลายขึ้น โดยเฉพาะงานวิจัยทางการวัดผลการศึกษาและงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการอ้างอิงสรุปในสหรัฐอเมริกา ที่พบว่าได้นำโปรแกรมนี้ไปประยุกต์ใช้ แต่สำหรับในประเทศไทยนั้น คาดว่ายังไม่มีการนำโปรแกรมนี้มาใช้ในการวัดผลการศึกษา ผู้วิจัยจึงเห็นว่าสาระของโปรแกรมนี้ อาจจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในทฤษฎีการอ้างอิงสรุป อันจะทำให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้นในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล จึงขอเสนอเกร็ดความรู้เกี่ยวกับความเป็นมาของโปรแกรม และลักษณะการใช้โปรแกรม เพื่อให้เป็นแนวทางในการใช้วิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎีการอ้างอิงสรุปต่อไป

โปรแกรม GENOVA ที่ใช้ในการวิจัย

โปรแกรมสำเร็จรูป GENOVA กำเนิดขึ้นในสหรัฐอเมริกา เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ได้รับการพัฒนาขึ้น จากการเขียนด้วยภาษา FORTRAN IV ของนักคอมพิวเตอร์และนักวัดผลการศึกษา ตามโครงการความร่วมมือระหว่างโครงการทดสอบของสหรัฐอเมริกา (The American College Testing Program - ACT) แห่งรัฐไอโอวา สหรัฐอเมริกา และศูนย์วิจัยและพัฒนาบุคลากรทางราชนาวี (The Navy Personnel Research and Development Center - NPRDC) โดย Dr. Robert Brennan เป็นผู้อำนวยการโครงการพัฒนาโปรแกรมนี้ การพัฒนาโปรแกรมนี้เริ่มต้นมาตั้งแต่เดือนตุลาคม ค.ศ. 1979 และมีการพัฒนาเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่อง บุคคลสำคัญที่มีบทบาทต่อการพัฒนาโปรแกรมนี้ คือ Dr. Joe Crick และ Dr. Robert Brennan

สำหรับโปรแกรมที่นำมาใช้ในการวิจัยนี้เป็น Version 2.2 ซึ่งได้รับการปรับปรุง และนำมาใช้ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 1986 เป็นต้นมา ทั้งนี้ลักษณะของโปรแกรม GENOVA นับได้ว่าเป็นโปรแกรมขนาดใหญ่ ประกอบด้วย 96 โปรแกรมย่อย (subprogram) ได้รับการพัฒนาขึ้นบนเครื่อง CDC 175 (Control Data Cyber 175) แต่ได้นำมาติดตั้งไว้บนเครื่อง IBM 370 และ เครื่อง PRIME 750

ผู้วิจัยได้ติดต่อสั่งซื้อโปรแกรมนี้จาก The American College Testing Program โดยติดต่อผ่าน Dr. Robert L. Brennan ที่เป็นหนึ่งในผู้ร่วมพัฒนาโปรแกรมนี้ ลักษณะของโปรแกรมนี้ ได้ผ่านการคัดลอกมาจากต้นฉบับ และนำมาบันทึกลงบนแถบแม่เหล็ก (Tape) ดังนั้น ก่อนที่ผู้วิจัยจะนำโปรแกรมนี้ไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมมานั้น โปรแกรมต้องผ่านการแปลง (compile) ด้วย FORTRAN IV Compiler ก่อน โดยแปลงจากโปรแกรมต้นฉบับ (Source Program) ให้เป็นโปรแกรมประมวลผล (Object Program) เพื่อทำการประมวลผลข้อมูลต่อไป

แม้ว่าโปรแกรม GENOVA จะเขียนขึ้นด้วยภาษา FORTRAN IV แต่ก็สามารถใช้การ Compile ด้วย FORTRAN 77 Compiler ได้ด้วย จึงได้ประสานกับสถาบันคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในการดำเนินการ Compile ปรากฏผลการ Compile ในระยะแรก ๆ ว่าจะมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น ยังไม่สามารถใช้โปรแกรมนี้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ ทั้งนี้ลักษณะของความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น ที่ต้องดำเนินการแก้ไขมี 2 ประเด็น ดังนี้คือ

1. error ในหน้าที่ 1 ของโปรแกรม ทั้งนี้ เนื่องจาก JCL ที่ติดมากับ Source Program ไม่สามารถใช้กับระบบการทำงานของสถาบันคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์จากสถาบันคอมพิวเตอร์ แปล JCL (Job Control) นั้นว่า เป็นส่วนหนึ่งของ Source Program และระบุข้อความว่า คำสั่งควรเริ่มต้นพิมพ์ในคอลัมน์ที่ 6 หากไม่ใช่ Comment หรือการระบุข้อความ ซึ่งการแก้ไขปัญหานี้กระทำได้โดยการลบ JCL ดังกล่าว

2. error ในหน้า 162 ของโปรแกรม ซึ่งมีการคำนวณของตัวแปรชนิด array คือ

```
...,NLIST(J-1) , (NLIST(J2) , J2 = J, J1)
```

ดังนั้น จึงได้แก้ไขเป็น

```
JJ = J - 1
```

```
..., (NLIST(J2), J2 = JJ, J1)
```

จากนั้น ได้จัดการกระทำกับ Source Program ที่ผ่านการแก้ไข error ทั้ง 2 แห่งแล้ว มาทำการ Compile อีก ซึ่งก็ยังมี error เกิดขึ้นอีก แต่เป็น error เกี่ยวกับ JCL ทั้งนี้ เนื่องจากการกำหนด Input/Output Device หรืออุปกรณ์ที่นำมาต่อพ่วงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ใน Source Program ที่ไม่สอดคล้องกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการ Compile โปรแกรม เมื่อทำการแก้ไข JCL นี้โดยสถาบันคอมพิวเตอร์ฯ แล้ว ก็สามารถจัดการกระทำกับโปรแกรมที่เป็นเทปในลักษณะของ Source Program ให้แปลเป็น Object Program เพื่อให้สามารถนำไปประมวลผลต่อไปได้

สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของการทำงานในโปรแกรมนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการใช้โปรแกรมนี้จากคู่มือการใช้โปรแกรม (Manual for GENOVA) อันประกอบด้วยรายละเอียดของโปรแกรมและการเขียนโปรแกรม พร้อมทั้งตัวอย่างของโปรแกรม ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมนี้ก่อนนำไปใช้ โดยใช้ข้อมูลตามตัวอย่างในคู่มือ ดำเนินการเขียนโปรแกรมตามรูปแบบของโปรแกรมนี้ และสั่งให้โปรแกรมทำการประมวลผลในลักษณะเดียวกับที่ระบุไว้ในคู่มือการใช้โปรแกรม ผลจากการทดลองใช้โปรแกรมนี้หลาย ๆ ครั้ง ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรมที่ผู้วิจัยจัดการทำขึ้น กับผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรมที่เป็นตัวอย่างในคู่มือ ปรากฏว่าได้ผลลัพธ์เช่นเดียวกัน

แนวคิดทั่วไปเกี่ยวกับโปรแกรม GENOVA

GENOVA มาจากคำว่า "A GENeralized ANalysis OF Variance System" อันเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความแปรปรวนอ้างอิง ซึ่งสามารถใช้กับรูปแบบการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ในลักษณะของรูปแบบสมบูรณ์ (complete) และสมดุล (balance) เพื่อวิเคราะห์การอ้างอิงสรุป (Generalizability analysis) ซึ่งประกอบด้วย

fully crossed

nested

split-plot factorial

randomized block

repeated measures design

และรูปแบบอื่น ๆ ที่ โปรแกรมสำเร็จรูป BMD 08V หรือ BMDP 8V สามารถดำเนินการได้

ลักษณะสำคัญของโปรแกรม GENOVA มีดังต่อไปนี้

1. ความสามารถที่จะดำเนินการกับกลุ่มของข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ นั่นคือ ความต้องการหน่วยความจำของ GENOVA เป็นอิสระกับจำนวนหน่วยการสังเกตในรูปแบบนั้น ๆ
2. ง่ายต่อการใช้บัตรควบคุม (control cards)
3. ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น (outputs) ประกอบด้วยผลลัพธ์ที่เป็นมาตรฐาน (standard outputs) หรือผลลัพธ์ที่เป็นทางเลือก (optional outputs) เพื่อให้แสดงผลตามที่ต้องการ ซึ่งครอบคลุมถึง
 - 3.1 สมการ EMS (Expected Mean Squares)
 - 3.2 สถิติ F และสถิติ Quasi-F
 - 3.3 องค์ประกอบความแปรปรวน (variance component) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error)
 - 3.4 เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม (variance-covariance matrix) ของการประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวน
 - 3.5 เมทริกซ์สหสัมพันธ์ ที่เกี่ยวข้องกับเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม ในข้อ 3.4 ข้างต้น
4. ความสามารถที่จะใช้ตัวป้อน (input) ที่เป็นค่าเฉลี่ยกำลังสอง (mean square) จากการศึกษาก่อนหน้านี้ ซึ่งจะให้ผลลัพธ์เช่นเดียวกับการใช้ข้อมูลดิบเป็นตัวป้อน
5. ความสามารถที่จะใช้ตัวป้อน ที่เป็นองค์ประกอบความแปรปรวน จากการศึกษาก่อนหน้านี้ ในการหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน สมการ EMS และ เมทริกซ์ความแปรปรวนความแปรปรวนร่วม
6. ความสามารถที่จะใช้คะแนนจุดตัด (cutting scores) ในการศึกษา D (decision studies)

การใช้โปรแกรม GENOVA

ความมุ่งหมายหลักก็คือ การแสดงว่าจะจัดกระทำกับบัตรควบคุม เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม GENOVA ได้อย่างไร และจะแปลผลจากการใช้โปรแกรมอย่างไร อีกทั้งจะใช้ผลจากโปรแกรมนี้ได้อย่างไร ดังนั้นจากจุดมุ่งหมายนี้ การจัดกระทำกับบัตรควบคุม เพื่อใช้ในโปรแกรม จะให้สารสนเทศและประโยชน์ตามความต้องการ ด้วยลักษณะของบัตรควบคุมที่จำเป็นต่อไปนี้

Control Cards and Input Data Matrix

บัตรควบคุมแต่ละบัตรของโปรแกรม GENOVA จะเริ่มต้นด้วยกลุ่มของ character ที่เรียกว่า control card identifier ที่เขียนไว้ในโปรแกรมที่คอลัมน์ 1-12 ทั้งนี้ อย่างน้อย 4 character จะต้องเขียนไว้อย่างถูกต้อง ดังตัวอย่าง control card identifier ต่อไปนี้

GSTUDY	COMMENT
DSTUDY	OPTIONS
EFFECT	ENDDSTUDY
DEFFECT	GCOMPONENTS
PROCESS	ENDCOMP
FINISH	SUBHEADING
FORMAT	VCOMPONENT

บัตรควบคุมสุดท้ายสำหรับการบริหาร (executive) ของโปรแกรม GENOVA ก็คือบัตรสุดท้าย ที่เรียกว่า FINISH card ทั้งนี้จะสามารถทำการศึกษา GSTUDY ได้หลาย ๆ ครั้งรวมไว้ในโปรแกรมเดียวกัน โดยแต่ละการศึกษาจะต้องตามด้วยบัตรที่เรียกว่า PROCESS card และข้อมูลป้อนเข้า ซึ่งจะต้องเกิดก่อนบัตร FINISH card เสมอไป

สำหรับพารามิเตอร์ทั้งหลายของบัตรควบคุม (control card) จะปรากฏอยู่ในคอลัมน์ที่ 13-80 และเป็นลักษณะ free-format

แผนภาพที่ 2 แสดงให้เห็นรายการของบัตรควบคุมต่าง ๆ รวมทั้งพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้โปรแกรม GENOVA ที่ไม่ซับซ้อนนัก ดังแผนภาพต่อไปนี้

แผนภาพที่ 2 แสดงรายการของบัตรควบคุมในโปรแกรม GENOVA

```

=====
COLUMNS  1111111111222222222233333333333444444444455555555556666666
12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345
-----
GSTUDY      DATA SET 1 - RANDOM MODEL - P X I DESIGN - RUN 1
COMMENT
COMMENT      # RECORDS = 10
COMMENT      # VALUES PER RECORD = 12
COMMENT
OPTIONS      RECORDS ALL   CORRELATION
EFFECT       * P 10 0
EFFECT       + I 12 0
FORMAT       (12F2.0)
PROCESS
5 6 5 5 5 3 4 5 6 7 3 3
9 3 7 7 7 5 5 5 7 7 5 2
3 4 3 3 5 3 3 5 6 5 1 6
7 5 5 3 3 1 4 3 5 3 3 5
9 2 9 7 7 7 3 7 2 7 5 3
3 4 3 5 3 3 6 3 4 5 1 2
7 3 7 7 7 5 5 7 7 7 7 4
5 8 5 7 7 5 5 4 3 2 1 1
9 9 8 8 6 6 6 5 5 8 1 1
4 4 4 3 3 5 6 5 5 7 1 1
FINISH
=====

```

ดังรายละเอียดของแต่ละบัตรควบคุม ดังต่อไปนี้

GSTUDY card

บัตรที่เรียกว่า GSTUDY card จะใช้เพื่อการระบุชื่อ (KTITLE) เพื่อให้ผู้ใช้โปรแกรมระบุสิ่งที่ต้องการให้พิมพ์ไว้ในส่วนบนสุดบนผลลัพธ์ของแต่ละหน้า ทั้งนี้ KTITLE จะไม่มีผลต่อการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับใช้ในโปรแกรมนี้ เพียงแต่เป็นสิ่งที่ใช้เพื่อการจัดรับเอกสารของผลลัพธ์ให้เห็นชัดเจนขึ้นเท่านั้น

EFFECT card

EFFECT card ใช้ในการบ่งชี้ฟาเซต (facet) ที่เกี่ยวข้องในแต่ละรูปแบบที่ได้ทำการศึกษา โดยจะต้องมีบัตร EFFECT card ต่อแต่ละฟาเซต ทั้งนี้รวมทั้งหน่วยของการสังเกต (Unit of observation) หรือสิ่งที่ต้องการวัด (object of measurement) ซึ่ง EFFECT card จะต้องมิลักษณะที่บ่งชี้ว่าเป็น starred facet และลำดับของ EFFECT card แต่ละบัตรจะต้องสะท้อนถึงการจัดองค์ประกอบของเมทริกซ์ข้อมูลป้อนเข้าด้วย

รูปแบบทั่วไปของพื้นที่ข้อมูลที่อยู่ในคอลัมน์ 13-80 ของ EFFECT card ก็คือ

['*' หรือ '+'] MFACET NUMLEV [NPOPUL]

ซึ่ง '*' จะต้องปรากฏอยู่ใน EFFECT card จำนวน 1 บัตร และเป็นการบ่งชี้ว่าฟาเซตนี้เป็น starred facet

MFACET จะใช้บ่งชี้ด้วยตัวอักษร

'+' จะปรากฏอยู่บน EFFECT card ที่ไม่ใช่บัตรเดียวกับที่มี starred facet อยู่แล้วไม่ได้ กล่าวคือ '*' และ '+' จะอยู่บน EFFECT card ที่ไม่ใช่บัตรเดียวกันนั่นเอง

NUMLEV จะบ่งชี้ไว้ใน EFFECT card เช่นกัน เพื่อระบุจำนวนระดับชั้น หรือขนาดตัวอย่างในแต่ละฟาเซต

NPOPUL เป็นทางเลือกที่กำหนดให้ผู้ใช้โปรแกรม ใช้สำหรับระบุขนาดของประชากร (Population หรือ Universe size) สำหรับแต่ละฟาเซต

PROCESS card

PROCESS card เป็นบัตรที่แสดงให้ทราบว่า บัตรนี้เป็นสัญญาณที่อยู่ส่วนท้ายสุดของบัตรควบคุมในการศึกษาแต่ละเรื่อง โดยจะมีข้อมูลที่ตามมากับ PROCESS card ด้วย

FORMAT card

FORMAT card เป็นบัตรที่ใช้สำหรับระบุรูปแบบฟอร์แทรน (FORTRAN format) ที่จะต้องนำมาใช้ในการอ่านข้อมูลป้อนเข้า ในลักษณะของ KFORM หรือ object-time format ที่ต้องระบุไว้ในคอลัมน์ที่ 13-80 ของ FORMAT card ทั้งนี้ object-time FORTRAN format จะต้องอยู่ภายในวงเล็บ

COMMENT card

COMMENT card เป็นส่วนที่ให้ผู้ใช้โปรแกรมระบุสิ่งที่ต้องการบันทึกเพิ่มเติม หรือพิมพ์สารสนเทศที่เกี่ยวกับการศึกษาหรือกลุ่มข้อมูลลงในบัตรควบคุม ทั้งนี้ ข้อมูลในบัตรนี้จะไม่ผ่านกระบวนการจัดทำจากโปรแกรม เพียงแต่บันทึกไว้เพื่อเป็นสารสนเทศที่จำเป็น ที่ผู้ใช้โปรแกรมต้องการบันทึกไว้

OPTIONS card

OPTIONS card เป็นบัตรที่ยินยอมให้ผู้ใช้โปรแกรมได้เลือกผลลัพธ์ในรูปแบบที่ต้องการ โดยการระบุพารามิเตอร์ที่เหมาะสมลงในพื้นที่ข้อมูลไว้ในคอลัมน์ที่ 13-80 จากบัตรดังกล่าว ด้วยการระบุคำว่า 'RECORDS' แล้วตามด้วยค่าจาก 1 ใน 3 ของพารามิเตอร์ต่อไปนี้

'ALL' หมายความว่า ผู้ใช้ต้องการให้พิมพ์ระเบียบข้อมูลป้อนเข้าทั้งหมดที่มีอยู่
'NONE' หมายความว่า ผู้ใช้ไม่ต้องการให้พิมพ์ข้อมูลป้อนเข้า ไว้ในผลลัพธ์ที่

แสดงออกมา

'NREC' หมายความว่า ผู้ใช้ต้องการให้พิมพ์ข้อมูลเฉพาะข้อมูลป้อนเข้าเฉพาะที่เป็นระเบียบแรกและระเบียบสุดท้ายเท่านั้น

ทั้งนี้ ลักษณะของระเบียบป้อนเข้าที่พิมพ์ออกมา จะประกอบด้วยลักษณะต่อไปนี้

1. พิมพ์เรียงตามลำดับระเบียบข้อมูลป้อนเข้า
2. พิมพ์แต่ละค่าของระเบียบนั้น ๆ
3. พิมพ์ค่าเฉลี่ย (mean) ของแต่ละระเบียบข้อมูลป้อนเข้า

นอกจากนี้ ยังสามารถใช้พารามิเตอร์ 'CORRELATION' ไว้ในบัตร OPTIONS card อีกด้วย เพื่อให้พิมพ์เมตริกซ์สหสัมพันธ์ของค่าประมาณองค์ประกอบความแปรปรวน ให้ปรากฏได้ด้วย

FINISH card

FINISH card เป็นบัตรที่แสดงให้ทราบว่า กระบวนการของโปรแกรม GENOVA กำลังจะสิ้นสุดลง โดยเป็นบัตรสุดท้ายของโปรแกรมที่เขียนขึ้น

ภาคผนวก ข

สูตรสถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. ค่าสถิติพรรณนา ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (มัธยัมเลขคณิต) โดยใช้สูตร

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N}$$

โดยที่ \bar{x} แทน มัธยัมเลขคณิต

$\sum_{i=1}^n x_i$ แทน ผลบวกของข้อมูลทั้งหมดที่มี n ค่า

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N-1}$$

โดยที่ s^2 แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x_i แทน ข้อมูลตัวที่ i (i=1,2,3,...)

\bar{x} แทน มัธยัมเลขคณิต

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.3 ค่าความเบ้และค่าความโด่ง

1.3.1 ค่าความเบ้ โดยใช้สูตร

$$S_k = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^3 / n}{S_x^3}$$

1.3.2 ค่าความโด่ง โดยใช้สูตร

$$K_u = \left[\frac{\sum (X_i - \bar{X})^4 / n}{S_x^4} \right] - 3$$

โดยที่

S_k	แทน	ค่าความเบ้
K_u	แทน	ค่าความโด่ง
$X_i - \bar{X}$	แทน	คะแนนแต่ละคนลบด้วยมัธยฐานเลขคณิต
n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สหสัมพันธ์ระหว่างข้อ ในกรณีที่ข้อมูลเป็นการให้คะแนนแบบ 0, 1
ใช้สูตร phi-coefficient

$$\phi = \frac{\chi^2}{N}$$

เมื่อ	ϕ	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ฟี
	χ	แทน	ค่าไคสแควร์
	N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3. สหสัมพันธ์ระหว่างข้อ ในกรณีที่ข้อมูลมาจากตัวแปร 2 ชุด ที่ให้ตัวเลขออกมาเป็นค่าหรือคะแนน แบบอันตรภาคหรือแบบอัตราส่วน ใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

$$r_{xy} = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{\sqrt{\left[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \left[n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}}$$

โดยที่ n แทน จำนวนนักเรียน

$\sum x_i y_i$ แทน ผลคูณระหว่าง x กับ y แต่ละคนแล้วนำมาบวกกัน

$\sum_{i=1}^n x_i$ แทน ผลรวมคะแนน x ของนักเรียน n คน

$\sum_{i=1}^n y_i$ แทน ผลรวมคะแนน y ของนักเรียน n คน

$\sum_{i=1}^n x_i^2$ แทน คะแนน x ของแต่ละคน ยกกำลังสองแล้วนำมาบวกกัน

$\sum_{i=1}^n y_i^2$ แทน คะแนน y ของแต่ละคน ยกกำลังสองแล้วนำมาบวกกัน

4. ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อกับคะแนนรวม โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล (Point Biserial Correlation)

โดยที่

$$r_{pbiserial} = \left(\frac{\bar{X}_p - \bar{X}_t}{s_t} \right) \left(\sqrt{\frac{p}{q}} \right)$$

$r_{pbiserial}$ แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล

\bar{X}_p	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผู้ที่สอบผ่าน
\bar{X}_t	แทน	คะแนนเฉลี่ยของคนทั้งหมด
p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ผ่าน
q	แทน	1 - p
s_t	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเติมคำตอบ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจงในการสอบ

1. ห้ามนักเรียนขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบสอบ
2. เวลาในการสอบ 50 นาที
3. แบบสอบฉบับนี้มี 5 หน้า จำนวน 30 ข้อ
4. ให้เขียนตอบลงในกระดาษคำตอบ โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องว่างใต้ตัวเลือก ก ข ค หรือ ง ที่นักเรียนคิดว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

ตัวอย่าง (0). มะม่วง 2 ผล ราคา 10 บาท

ถ้าซื้อมะม่วง 1 ผล เป็นเงินเท่าไร

ก. 3 บาท

ข. 4 บาท

ค. 5 บาท

ง. 6 บาท

คำตอบคือ ข้อ ค. นักเรียนจึงทำเครื่องหมาย X ใต้ตัวเลือก ค ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0			X	

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดเส้นทับคำตอบเดิมที่ไม่ต้องการ แล้วเลือกคำตอบใหม่

ดังตัวอย่างข้อ (0) ต้องการเปลี่ยนคำตอบจาก ค เป็น ก ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X		X	

5. ให้นักเรียนทำข้อสอบทุกข้อ ข้อสอบข้อใดที่ทำไม่ได้ ให้นักเรียนข้ามไปทำในข้ออื่น ๆ ก่อน แล้วจึงย้อนกลับมาทำข้อสอบที่ยังค้างไว้

1. ลูกเสือหมู่หนึ่งจำนวน 7 คน หุงข้าวมี
ละลาย 5 กระป๋อง ก็พอรับประทาน ถ้ามี
ลูกเสือเพิ่มอีก 21 คน จะต้องหุงข้าว
ก็กระป๋องจึงจะพอ
 - ก. 10 กระป๋อง
 - ข. 15 กระป๋อง
 - ค. 20 กระป๋อง
 - ง. 25 กระป๋อง
2. น้ำมัน 5 ลิตร ราคา 55 บาท ถ้ามี
เงิน 176 บาท จะซื้อน้ำมันได้กี่ลิตร
 - ก. 13 ลิตร
 - ข. 14 ลิตร
 - ค. 15 ลิตร
 - ง. 16 ลิตร
3. พ่อค้าขายลูกบิงปองในราคาโหลละ 30
บาท ถ้าแม่ซื้อลูกบิงปอง 25 ลูก
จะต้องจ่ายเงินไปเท่าใด
 - ก. 62.50 บาท
 - ข. 61.75 บาท
 - ค. 61.25 บาท
 - ง. 60.50 บาท
4. มนุใช้เงินร้อยละ 30 ของเงินเดือน
ถ้ามันจะใช้เวลา 60 บาท มัน
ต้องได้รับเงินเดือนเท่าใด
 - ก. 100 บาท
 - ข. 200 บาท
 - ค. 300 บาท
 - ง. 400 บาท
5. ในการสอบคณิตศาสตร์ครั้งหนึ่ง คณณ
เต็ม 40 คณณ วิธีทดสอบได้ 70%
แสดงว่าวิธีทดสอบได้กี่คณณ
 - ก. 26 คณณ
 - ข. 28 คณณ
 - ค. 30 คณณ
 - ง. 32 คณณ
6. 15% ของเงิน 700 บาท คิดเป็นเงิน
กี่บาท
 - ก. 85 บาท
 - ข. 95 บาท
 - ค. 105 บาท
 - ง. 115 บาท
7. โรงงานเย็บเสื้อสำเร็จรูปแห่งหนึ่ง มี
พนักงานทั้งหมด 1,140 คน โดยเป็น
พนักงานแผนกรีด จำนวน 171 คน
จำนวนพนักงานแผนกรีด คิดเป็นกี่
เปอร์เซ็นต์ของจำนวนพนักงานทั้งหมด
 - ก. 11 เปอร์เซ็นต์
 - ข. 14 เปอร์เซ็นต์
 - ค. 15 เปอร์เซ็นต์
 - ง. 19 เปอร์เซ็นต์
8. 35 บาท คิดเป็นร้อยละเท่าใดของ
เงิน 50 บาท
 - ก. 15
 - ข. 25
 - ค. 70
 - ง. 85
9. นมมีรายได้เดือนละ 6,000 บาท
ใช้จ่ายเป็นค่าเช่าที่พัก 20% ค่า
พาหนะ 5% ค่าเสื้อผ้า 6%
ค่าอาหารเดือนละ 2,700 บาท
อยากทราบว่า ค่าอาหารคิดเป็น
ร้อยละเท่าไรของรายได้ทั้งหมด
 - ก. ร้อยละ 45
 - ข. ร้อยละ 40
 - ค. ร้อยละ 35
 - ง. ร้อยละ 30

10. พ่อค้าขายเครื่องทำน้ำอุ่นไป 4,850 บาท แต่ตั้งราคาไว้ 4,950 บาท จากราคาที่ซื้อมา 4,625 บาท แสดงว่าพ่อค้าขายไปในลักษณะใด
 ก. กำไร 100 บาท
 ข. กำไร 225 บาท
 ค. ขาดทุน 275 บาท
 ง. ขาดทุน 325 บาท
11. นิตตั้งราคาขายโต๊ะ 1,475 บาท แต่เมื่อแดงซื้อ นิตลดราคาให้ 200 บาท โดยได้กำไร 315 บาท นิตซื้อโต๊ะมาเท่าไร
 ก. 960 บาท
 ข. 975 บาท
 ค. 990 บาท
 ง. 995 บาท
12. คัดราคาขายที่นอนไว้ 4,225 บาท จากทุน 3,850 บาท แต่ขายจริง 4,120 บาท แสดงว่าอย่างไร
 ก. ลดราคาให้ 105 บาท
 ข. ลดราคาให้ 270 บาท
 ค. กำไร 375 บาท
 ง. กำไร 480 บาท
13. ซื้อชุดรับแขกราคา 2,200 บาท ขายไปได้กำไร 50% ดังนั้นราคาชุดรับแขกที่ขายไปเป็นเท่าไร
 ก. 3,100 บาท
 ข. 3,200 บาท
 ค. 3,300 บาท
 ง. 3,400 บาท
14. ซื้อที่ดินจำนวน 50 ตารางวา ในราคา 85,000 บาท ขายไปขาดทุน 5% ขายที่ดินไปในราคาเท่าใด
 ก. 80,750 บาท
 ข. 80,950 บาท
 ค. 81,450 บาท
 ง. 81,650 บาท
15. ซื้อเสื้อผ้าว ราคา 1,900 บาท ขายไปได้กำไร 20% ขายดีไปในราคาเท่าใด
 ก. 2,310 บาท
 ข. 2,280 บาท
 ค. 2,190 บาท
 ง. 2,070 บาท
16. ขายกระเป๋าเดินทางไป 1,978 บาท โดยลดให้ซื้อ 22 บาท แต่ผู้ขายยังได้กำไร 15% ดังนั้น ต้นทุนของกระเป๋าเดินทางคิดเป็นเงินเท่าไร
 ก. 1,700 บาท
 ข. 1,720 บาท
 ค. 2,000 บาท
 ง. 2,015 บาท
17. ขายเครื่องสำอางค์ไป 3,400 บาท ขาดทุน 15% แสดงว่าได้จ่ายเงินเพื่อซื้อเครื่องสำอางค์ มาจำหน่ายเป็นเงินเท่าไร
 ก. 3,900 บาท
 ข. 4,000 บาท
 ค. 4,100 บาท
 ง. 4,200 บาท

18. มีเงิน 100 บาท นำไปซื้อหนังสือเล่มละ 45 บาท หนังสือเล่ม แต่ได้ลด 10% จะเหลือเงินกี่บาท
- 59.50 บาท
 - 60.50 บาท
 - 61.50 บาท
 - 62.50 บาท
19. ถูท่าติดราคาไว้คละ 25 บาท ลดราคา 20% ถ้าซื้อ 2 ค. จะต้องจ่ายเงินเท่าไร
- 10 บาท
 - 20 บาท
 - 30 บาท
 - 40 บาท
20. ถ้าจ่ายเงินค่าเสียไป 140 บาท โดยได้ส่วนลด 20% แสดงว่าสินค้าติดราคาไว้เป็นเงินเท่าไร
- 175 บาท
 - 160 บาท
 - 120 บาท
 - 105 บาท
21. ซื้อคอมพิวเตอร์มาขายจำนวน 6 ดวง ราคา 1,800 บาท ขายไปได้เงินทั้งสิ้น 1,720 บาท แสดงว่าขาดทุนไปร้อยละเท่าไร
- 4.04
 - 4.28
 - 4.44
 - 4.68
22. คิดราคาขายรองเท้าไว้ 500 บาท ขายจริง 465 บาท ได้ลดราคาให้แก่ผู้ซื้อกี่เปอร์เซ็นต์
- 4 เปอร์เซ็นต์
 - 5 เปอร์เซ็นต์
 - 6 เปอร์เซ็นต์
 - 7 เปอร์เซ็นต์
23. พ่อค้าปิดราคาสินค้าไว้สูงกว่าทุน 20% ถ้าลดให้แก่ผู้ซื้อ 10% จะได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์
- 15 เปอร์เซ็นต์
 - 12 เปอร์เซ็นต์
 - 10 เปอร์เซ็นต์
 - 8 เปอร์เซ็นต์
24. อารีซื้อเครื่องคดแผ่นมาในราคา 3,800 บาท แล้วขายให้เคซาไป ในราคาที่ยอมขาดทุน 5% เคซาได้นำเครื่องคดแผ่นนี้ ไปขายต่อกับงามตา ทำให้ได้กำไร 10% เคซาขายเครื่องคดแผ่นไปในราคาเท่าใด
- 3,618 บาท
 - 3,742 บาท
 - 3,876 บาท
 - 3,971 บาท
25. กระเป๋าเดินทางใบหนึ่ง มีต้นทุน 4,800 บาท ได้ติดราคาโดยเอากำไร 20% ต่อมาได้ตัดป้ายลดราคา 10% จากราคาที่ติดไว้ ดังนั้น ราคาที่ขายจริงมีค่าเท่าใด
- 4,853 บาท
 - 4,963 บาท
 - 5,184 บาท
 - 5,246 บาท

แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจงในการสอบ

1. ห้ามนักเรียนขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบสอบ
ให้ขีดเขียนได้ในกระดาษเปล่าที่แจกให้เท่านั้น
2. เวลาในการสอบ 50 นาที
3. ลักษณะของแบบสอบ
 - 3.1 แบบสอบฉบับนี้มี 4 หน้า จำนวน 30 ข้อ
 - 3.2 แบบสอบฉบับนี้ เป็นแบบสอบแบบเติมคำตอบ โดยในแต่ละข้อให้
เติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างที่กำหนดให้
3. ให้เขียนตอบเฉพาะคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้ โดยไม่ต้องลอกโจทย์

ตัวอย่าง ข้อ (0) มะม่วง 2 ผล ราคา 10 บาท
ถ้าซื้อ 1 ผล เป็นเงิน _____ บาท

คำตอบคือ 5 บาท

นักเรียนจึงเขียนคำตอบ 5 ลงในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ (0) _____ 5

4. ให้นักเรียนทำข้อสอบทุกข้อ ข้อสอบข้อใดที่ทำไม่ได้ ให้นักเรียนข้ามไปทำ
ในข้ออื่น ๆ ก่อน แล้วจึงย้อนกลับมาทำข้อสอบที่ยังค้างไว้ต่อไป

1. เนตรนารีหมู่หนึ่งจำนวน 9 คน หุงข้าวมีอยู่ 4 กระป๋อง ก็พอรับประทาน ถ้ามีเนตรนารีเพิ่มอีก 18 คน จะต้องหุงข้าวจำนวน _____ กระป๋อง
2. น้ำมันดีเซล 4 ลิตร ราคา 28 บาท ถ้ามีเงิน 105 บาท จะซื้อน้ำมันดีเซลได้ _____ ลิตร
3. ชัยขายดินสอในราคาโหลละ 24 บาท ถ้าจำซื้อดินสอ 25 แท่ง จะต้องจ่ายเงินให้ชัยเป็นเงิน _____ บาท
4. ปรากฏใช้เงินร้อยละ 40 ของเงินเดือน ถ้าปรากฏต้องการใช้เงิน 20 บาท ปรากฏต้องได้รับเงินเดือน _____ บาท
5. ในการสอบกลางภาคของวิชาวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเต็ม 30 คะแนน เอมอร์สอบได้ 70% แสดงว่า เอมอร์สอบได้ _____ คะแนน
6. 15% ของเงิน 500 บาท คิดเป็นเงิน _____ บาท
7. โรงเรียนแห่งหนึ่ง มีนักเรียนทั้งหมด 1,140 คน เป็นนักเรียนชั้น ป.6 จำนวน 171 คน จำนวนนักเรียนชั้น ป.6 คิดเป็น _____ เปอร์เซ็นต์ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด
8. 5 บาท คิดเป็นร้อยละ _____ ของเงิน 50 บาท
9. ยทรมีรายได้เดือนละ 6,000 บาท จ่ายเป็นค่าเช่าที่พัก 20% ค่าพาหนะ 5% ค่าเสื้อผ้า 6% ค่าอาหารเดือนละ 2,700 บาท ค่าอาหารคิดเป็นร้อยละ _____ ของรายได้ทั้งหมด
10. ชัยซื้อเครื่องทำน้ำอุ่นมาในราคา 4,870 บาท ได้ขายให้น้อยไปในราคา 4,950 บาท จากราคาที่ตั้งไว้ 5,000 บาท แสดงว่าชัยได้กำไรจากการขายสินค้าไป คิดเป็นเงิน _____ บาท
11. พจน์ตั้งราคาโต๊ะไว้ 1,425 บาท แล้วลดให้ผู้ซื้อ 200 บาท แต่ยังได้กำไรอีก 215 บาท ดังนั้น พจน์ซื้อโต๊ะมาในราคา _____ บาท
12. ดิตรราคาขายเตียงนอนราคา 5,875 บาท ขายจริง 5,620 บาท จากราคาทุน 5,350 บาท แสดงว่าดิตรราคาให้ผู้ซื้อ _____ บาท

13. ซื้อทีวีหนึ่งมาในราคา 1,200 บาท ขายไปได้กำไร 50%
ขายทีวีไปใบละ _____ บาท
14. ซื้อรถยนต์เก๋งคันหนึ่งราคา 80,000 บาท ขายไปขาดทุน 8%
ดังนั้น ขายรถยนต์ไปในราคา _____ บาท
15. ต้นทุนของตู้เก็บรองเท้า ราคา 1,800 บาท เมื่อขายไปปรากฏว่าได้กำไร 15%
แสดงว่า ขายตู้เก็บรองเท้าในราคา _____ บาท
16. ขายหม้อหุงข้าวไฟฟ้าได้เงิน 1,495 บาท โดยลดให้ผู้ซื้อ 105 บาท แต่ผู้ขายยัง
ได้กำไร 15% ดังนั้นต้นทุนของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า คิดเป็นเงิน _____ บาท
17. ขายสินค้าไป 6,750 บาท ขาดทุน 25%
แสดงว่าจ่ายเงินเพื่อซื้อสินค้ามา เป็นเงิน _____ บาท
18. มีเงิน 100 บาท ซื้ออัลบั้มเล่มละ 55 บาท หนึ่งเล่ม แต่ได้ลด 10%
จะเหลือเงิน _____ บาท
19. กระเป๋านักเรียนติดราคาไว้ 450 บาท และลดราคาให้ 20%
ถ้าต้องการซื้อ จะต้องจ่ายเงิน _____ บาท
20. ถ้าจ่ายเงินค่านาฬิกาข้อมือไป 540 บาท โดยได้ส่วนลด 10%
แสดงว่า ตั้งราคาขายนาฬิกาในราคา _____ บาท
21. ซื้อนาฬิกาข้อมือมาขายจำนวน 4 เรือน ด้วยจำนวนเงิน 1,600 บาท
เมื่อขายไป ได้เงินทั้งสิ้นจำนวน 1,548 บาท แสดงว่าขาดทุนร้อยละ _____
22. ติดราคาขายรองเท้าไว้ 555 บาท ขายจริง 444 บาท
ดังนั้น ได้ลดราคาให้แก่ผู้ซื้อ _____ เปอร์เซ็นต์
23. อารีซื้อเตาอบไฟฟ้าในราคา 5,100 บาท แล้วขายให้สายใจไป ในราคา
ขาดทุน 5% จากนั้นสายใจได้นำเตาอบไฟฟ้านี้ไปขายต่อให้กับดวงตา ทำให้ได้
กำไร 10%
แสดงว่า สายใจขายเตาอบไฟฟ้าไปในราคา _____ บาท
24. กระเป๋าเดินทางใบหนึ่งมีต้นทุน 4,800 บาท ได้ติดราคาโดยเอากำไร 20%
ต่อมาได้ตัดป้ายลดราคาไว้ 10% จากราคาที่ติดไว้
ราคาที่ขายจริงของกระเป๋าเดินทางใบ มีค่าเท่ากับ _____ บาท

25. ต้นทุนของกล้องถ่ายรูปราคา 7,800 บาท ตีตราค่าโดยเอากำไร 20% และลดราคาให้แก่ผู้ซื้อ 10% จากราคาที่ตีตราไว้ แสดงว่า ขายกล้องถ่ายรูปในราคา _____ บาท
26. พ่อค้าปีตราค่าสินค้าไว้สูงกว่าทุน 10% ถ้าลดให้แก่ผู้ซื้อ 5% จะได้กำไร _____ เปอร์เซ็นต์
27. มงคลกู้เงินมา 600 บาท จ่ายดอกเบี้ยร้อยละ 10 ต่อปี ในแต่ละปี มงคลต้องจ่ายดอกเบี้ยเป็นเงินจำนวน _____ บาท
28. ฝากเงินธนาคารไว้ 800 บาท ในอัตราดอกเบี้ย 8% ต่อปี เมื่อครบปีจะได้เงินรวมทั้งสิ้น _____ บาท
29. ดวงใจมีบัญชีเงินฝากประจำประเภท 3 เดือน จำนวน 10,000 บาท ในอัตราดอกเบี้ย 10.00% เมื่อครบกำหนด 3 เดือน จะได้ดอกเบี้ย _____ บาท
30. สมชาติเปิดบัญชีฝากเงินประเภทสะสมทรัพย์ เป็นจำนวนเงิน 2,000 บาท โดยธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ย 5% ต่อปี เมื่อฝากไปได้ครบ 73 วัน สมชาติขอปิดบัญชีเงินฝาก ในลักษณะนี้ สมชาติจะได้รับเงินทั้งสิ้น _____ บาท

แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน
(ครุคณิตศาสตร์เป็นผู้ประเมิน)

คำชี้แจง

1. โปรดประเมินระดับความสามารถของนักเรียน ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ในเรื่องบทประยุกต์
2. แนวทางการประเมินนั้น ให้พิจารณาความสามารถของนักเรียนจากภาพรวมของลักษณะพฤติกรรมในแต่ละข้อตามแบบประเมิน ทั้งนี้ให้พิจารณาในช่วงเวลาที่ผ่านไป โดยไม่มุ่งเฉพาะวันใดวันหนึ่งเท่านั้น
3. ให้ประเมินลงในแบบฟอร์มสำหรับผู้ประเมิน (ครุคณิตศาสตร์) โดยประเมินนักเรียนเป็นรายบุคคลทั้งห้องเรียน และเรียงตามลำดับเลขที่ประจำห้องเรียนด้วย
4. ประเมินนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยเขียนหมายเลขที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียน ในหมายเลข 1 2 3 4 หรือ 5 ซึ่งแต่ละหมายเลขมีความหมายดังต่อไปนี้

5 หมายถึง	มีความสามารถมากที่สุด	โดยแสดงพฤติกรรมได้ถูกต้องตั้งแต่ 80 % ขึ้นไป
4 หมายถึง	มีความสามารถมาก	โดยแสดงพฤติกรรมได้ถูกต้องระหว่าง 70 - 79 %
3 หมายถึง	มีความสามารถปานกลาง	โดยแสดงพฤติกรรมได้ถูกต้องระหว่าง 60 - 69 %
2 หมายถึง	มีความสามารถพอใช้	โดยแสดงพฤติกรรมได้ถูกต้องระหว่าง 50 - 59 %
1 หมายถึง	มีความสามารถที่ยังใช้ไม่ได้	โดยแสดงพฤติกรรมได้ถูกต้องน้อยกว่า 50 %

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	1	2	3	4	5
1. โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร					
1.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้					
1.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้					
1.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณและการหารให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้					
2. โจทย์ปัญหาร้อยละ					
2.1 เมื่อกำหนดข้อความที่เกี่ยวกับร้อยละให้นักเรียนสามารถบอกความหมายได้					
2.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มีร้อยละของจำนวนหนึ่งให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำเพื่อหาค่าของร้อยละนั้นได้					
2.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีร้อยละของจำนวนหนึ่งให้นักเรียนสามารถหาค่าของร้อยละนั้นได้					
3. โจทย์ปัญหาการหาร้อยละ					
3.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับร้อยละให้นักเรียนสามารถแปลคำถามโจทย์ปัญหาได้					

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	1	2	3	4	5
3.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบในรูปร้อยละได้
3.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละให้นักเรียนสามารถหาคำตอบในรูปร้อยละได้
4. โจทย์ปัญหาร้อยละกับกำไร-ขาดทุน					
4.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการซื้อขายให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีหกำไร ขาดทุน ได้
4.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการซื้อขายให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาราคาขายและราคาทุนได้
4.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการซื้อให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาราคาที่ติดไว้และราคาที่ลดให้ได้
4.4 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มีราคาซื้อ และกำไรหรือขาดทุนที่เป็นร้อยละให้นักเรียนสามารถแปลคำถามได้
4.5 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มีราคาซื้อ และกำไรที่เป็นร้อยละให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาราคาขายได้

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	1	2	3	4	5
4.6 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มีราคาซื้อ และขาดทุนที่เป็นร้อยละให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาราคาขายได้					
5. โจทย์ปัญหาร้อยละกับราคาทุน					
5.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีราคาขาย และกำไรที่เป็นร้อยละให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาต้นทุนหรือราคาซื้อได้					
5.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีราคาขาย และขาดทุนที่เป็นร้อยละให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาต้นทุนหรือราคาซื้อได้					
6. โจทย์ปัญหาร้อยละกับการลดราคา					
6.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่ติดราคาขายสิ่งของ และลดราคาที่เป็นร้อยละให้ นักเรียนสามารถแปลคำถามของโจทย์ได้					
6.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่ติดราคาขายสิ่งของและลดราคาที่เป็นร้อยละให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำ เพื่อหาราคาขายจริงได้					

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	1	2	3	4	5
6.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่ติด ราคาขายสิ่งของ และลดราคา ที่เป็นร้อยละให้ นักเรียน สามารถหาคำตอบเพื่อหาราคา ขายจริงได้					
7. โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ					
7.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่กำหนด ราคาซื้อ และราคาขายให้ นักเรียน เรียนสามารถบอกกำไร และ ขาดทุนเป็นร้อยละได้					
7.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่ติด ราคาขายสิ่งของ และราคาขาย จริงให้ นักเรียนสามารถบอกได้ ว่าลดราคาให้ร้อยละเท่าใด					
7.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้งให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาราคาขายได้					
7.4 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้งให้ นักเรียนสามารถ หาราคาขายได้					
7.5 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้ง นักเรียนสามารถแสดง วิธีหาราคาซื้อได้					

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	1	2	3	4	5
7.6 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้ง นักเรียนสามารถหา ราคาซื้อได้					
8. ดอกเบี้ย					
8.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มี เงินต้น เวลา และอัตรา ดอกเบี้ยให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาดอกเบี้ยในเวลา 1 ปีได้					
8.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มี เงินต้น เวลา และอัตราดอกเบี้ย ให้ นักเรียนสามารถหา ดอกเบี้ย ในเวลา 1 ปีได้					
8.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มี เงินต้น เวลา และอัตราดอกเบี้ย ให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาดอกเบี้ยในเวลา น้อยกว่า 1 ปีได้					
8.4 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มี เงินต้น เวลา และอัตราดอกเบี้ย ให้ นักเรียนสามารถหา ดอกเบี้ย ในเวลาน้อยกว่า 1 ปีได้					

ภาคผนวก ง

ตารางที่ 43 การแจกแจงของคะแนนของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ ในวิชา
คณิตศาสตร์ จากการทดลองใช้แบบสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
จำนวน 91 คน

คะแนน	ความถี่	คะแนน	ความถี่
30	1	15	4
29	4	14	3
28	3	13	7
27	3	12	6
26	2	11	0
25	3	10	5
24	5	9	3
23	4	8	4
22	7	7	2
21	7	6	0
20	3	5	0
19	3	4	1
18	3	3	0
17	2	2	0
16	6	1	0

ตารางที่ 44 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายชื่อของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
แบบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์ จากการทดลองใช้แบบสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 91 คน

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	.23	.30	16	.40	.38
2	.92	.35	17	.36	.49
3	.92	.21	18	.46	.40
4	.87	.51	19	.48	.69
5	.74	.68	20	.45	.56
6	.79	.57	21	.46	.62
7	.59	.64	22	.60	.67
8	.66	.66	23	.26	.43
9	.58	.65	24	.33	.57
10	.78	.21	25	.45	.43
11	.87	.41	26	.48	.58
12	.99	.05	27	.53	.35
13	.64	.57	28	.75	.34
14	.66	.69	29	.43	.40
15	.71	.56	30	.42	.30

ตารางที่ 45 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อกับคะแนนรวม ของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์ จากการทดลองใช้แบบสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 91 คน

ข้อ	corrected item-total correlation	ข้อ	corrected item-total correlation
1	.24	16	.31
2	.31	17	.43
3	.17	18	.33
4	.47	19	.65
5	.64	20	.51
6	.52	21	.56
7	.60	22	.65
8	.61	23	.38
9	.61	24	.40
10	.15	25	.36
11	.37	26	.53
12	.03	27	.28
13	.53	28	.28
14	.65	29	.35
15	.52	30	.22

ตารางที่ 46 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการทดลองใช้แบบสอบครั้งที่ 3 จำนวนนักเรียน 129 คน

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	.39	.49	16	.32	.22
2	.69	.45	17	.28	.28
3	.67	.51	18	.42	.38
4	.71	.43	19	.44	.58
5	.73	.54	20	.26	.37
6	.78	.47	21	.30	.28
7	.47	.53	22	.54	.44
8	.51	.67	23	.23	.22
9	.53	.52	24	.48	.43
10	.74	.48	25	.40	.38
11	.78	.54	26	.42	.47
12	.64	.28	27	.44	.42
13	.71	.54	28	.61	.38
14	.61	.63	29	.27	.35
15	.77	.53	30	.30	.32

ตารางที่ 47 คชแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่า t-test รายข้อ
ของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จาก
การทดลองใช้แบบสอบครั้งที่ 3

ข้อ	กลุ่มสูง (40 คน)		กลุ่มต่ำ (39 คน)		t
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
1	.700	.464	.128	.339	6.24 [*]
2	.925	.267	.487	.506	4.79 [*]
3	.950	.221	.385	.493	6.55 [*]
4	.950	.221	.513	.506	4.95 [*]
5	.950	.221	.359	.486	6.93 [*]
6	1.000	.000	.487	.506	6.33 [*]
7	.775	.423	.180	.389	6.51 [*]
8	.900	.304	.077	.270	12.72 [*]
9	.825	.385	.180	.389	7.42 [*]
10	.900	.304	.385	.493	5.58 [*]
11	1.000	.000	.410	.498	7.37 [*]
12	.800	.405	.487	.506	3.04 [*]
13	1.000	.000	.359	.486	8.22 [*]
14	.950	.221	.154	.366	11.68 [*]
15	1.000	.000	.410	.498	7.37 [*]

ตารางที่ 47 (ต่อ)

ข้อ	กลุ่มสูง (40 คน)		กลุ่มต่ำ (39 คน)		t
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
16	.375	.490	.205	.409	1.67
17	.425	.501	.180	.389	2.43 [*]
18	.675	.474	.231	.427	4.37 [*]
19	.850	.362	.180	.389	7.94 [*]
20	.500	.506	.103	.307	4.23 [*]
21	.450	.504	.180	.389	2.67 [*]
22	.875	.335	.385	.493	5.16 [*]
23	.350	.483	.154	.366	2.03 [*]
24	.825	.385	.333	.478	5.04 [*]
25	.650	.483	.256	.442	3.77 [*]
26	.700	.464	.180	.389	5.40 [*]
27	.750	.439	.256	.442	4.98 [*]
28	.875	.335	.436	.502	4.56 [*]
29	.475	.506	.128	.339	3.59 [*]
30	.450	.504	.128	.339	3.34 [*]

ตารางที่ 48 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อกับคะแนนรวม ของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการทดลองใช้แบบสอบครั้งที่ 3

ข้อ	corrected item-total correlation	ข้อ	corrected item-total correlation
1	.43	16	.15
2	.39	17	.21
3	.45	18	.31
4	.37	19	.52
5	.49	20	.30
6	.42	21	.21
7	.47	22	.37
8	.62	23	.15
9	.46	24	.36
10	.42	25	.31
11	.49	26	.41
12	.20	27	.35
13	.48	28	.31
14	.58	29	.28
15	.48	30	.25

ตารางที่ 49 คະแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรายข้อ และค่า t-test รายข้อ ของแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	กลุ่มสูง (26 คน)		กลุ่มต่ำ (26 คน)		t-test
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
1. โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร					
1.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้	4.346	.629	2.576	.857	8.49*
1.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้	3.923	.935	1.500	.707	10.54*
1.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณและการหารให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้	4.038	.662	1.961	.599	11.86*
2. โจทย์ปัญหาร้อยละ					
2.1 เมื่อกำหนดข้อความที่เกี่ยวกับร้อยละให้นักเรียนสามารถบอกความหมายได้	4.115	.588	1.884	.816	11.31*
2.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีร้อยละของจำนวนหนึ่งให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำเพื่อหาค่าของร้อยละนั้นได้	4.153	.543	1.615	.804	13.34*
2.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีร้อยละของจำนวนหนึ่งให้นักเรียนสามารถหาค่าของร้อยละนั้นได้	4.153	.543	1.615	.804	13.34*

ตารางที่ 49 (ต่อ)

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	กลุ่มสูง (26 คน)		กลุ่มต่ำ (26 คน)		t-test
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
3. โจทย์ปัญหาการหาร้อยละ					
3.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับ ร้อยละให้ นักเรียนสามารถ แปลคำถามโจทย์ปัญหาได้	4.653	.485	2.038	1.076	11.30*
3.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ร้อยละให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีทำ เพื่อหาคำตอบในรูป ร้อยละได้	3.730	1.002	1.384	.496	10.70*
3.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ร้อยละให้ นักเรียนสามารถหา คำตอบในรูปร้อยละได้	4.192	.567	1.576	.758	14.09*
4. โจทย์ปัญหาการร้อยละกับกำไร-ขาดทุน					
4.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการซื้อขาย ให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหา กำไร ขาดทุน ได้	4.153	.613	1.500	.762	13.84*
4.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการซื้อขาย ให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหา ราคาขายและราคาทุนได้	4.076	.744	1.461	.647	13.52*
4.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการซื้อให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหา ราคาที่ดีไว้และราคาที่ดีที่สุดให้ได้	4.000	.748	1.538	.706	12.20*

ตารางที่ 49 (ต่อ)

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	กลุ่มสูง (26 คน)		กลุ่มต่ำ (26 คน)		t-test
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
4.4 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มีราคา ซื้อ และกำไรหรือขาดทุนที่เป็น ร้อยละให้ นักเรียนสามารถแปล คำถามได้	4.346	.629	2.346	.689	10.93*
4.5 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มีราคา ซื้อ และกำไรที่เป็นร้อยละให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหา ราคาขายได้	3.461	.582	1.500	.583	12.14*
4.6 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มี ราคาซื้อ และขาดทุนที่เป็น ร้อยละให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาราคาขายได้	3.884	.766	1.615	.637	11.62*
5. โจทย์ปัญหาร้อยละกับราคาทุน					
5.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีราคา ขาย และกำไรที่เป็นร้อยละ ให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธี หาต้นทุนหรือราคาซื้อได้	4.115	.653	1.538	.706	13.66*
5.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีราคา ขาย และขาดทุนที่เป็นร้อยละให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาต้น ทุนหรือราคาซื้อได้	3.346	.485	1.461	.582	12.69*

ตารางที่ 49 (ต่อ)

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	กลุ่มสูง (26 คน)		กลุ่มต่ำ (26 คน)		t-test
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
6. โจทย์ปัญหาหรือละเอียดกับการลดราคา					
6.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่ติด ราคาขายสิ่งของ และลดราคา ที่เป็นร้อยละให้ นักเรียน สามารถแปลคำถามของโจทย์ได้	4.346	.562	1.846	.732	13.82*
6.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่ติด ราคาขายสิ่งของและลดราคา ที่เป็นร้อยละให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีทำ เพื่อหาราคาขาย จริงได้	3.500	.648	1.423	.504	12.90*
6.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่ติด ราคาขายสิ่งของ และลดราคา ที่เป็นร้อยละให้ นักเรียน สามารถหาคำตอบเพื่อหาราคา ขายจริงได้	4.269	.533	1.384	.571	18.82*
7. โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ					
7.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่กำหนด ราคาซื้อ และราคาขายให้ นัก เรียนสามารถบอกกำไร และ ขาดทุนเป็นร้อยละได้	4.153	.613	1.615	.637	14.64*

ตารางที่ 49 (ต่อ)

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	กลุ่มสูง (26 คน)		กลุ่มต่ำ (26 คน)		t-test
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
7.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่คิด ราคาขายสิ่งของ และราคา ขายจริงให้ นักเรียนสามารถ บอกได้ว่า ลดราคาให้ร้อยละ เท่าใด	4.115	.653	1.692	.618	13.75*
7.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้งให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาราคาขายได้	4.384	.496	2.269	.604	13.80*
7.4 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้งให้ นักเรียนสามารถ หาราคาขายได้	3.307	.679	1.346	.562	11.35*
7.5 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้ง นักเรียนสามารถแสดง วิธีหาราคาซื้อได้	3.730	.667	1.884	.766	9.27*
7.6 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้ง นักเรียนสามารถหา ราคาซื้อได้	4.000	.632	1.653	.689	12.79*

ตารางที่ 49 (ต่อ)

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	กลุ่มสูง (26 คน)		กลุ่มต่ำ (26 คน)		t-test
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
8.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มี เงินต้น เวลา และอัตรา ดอกเบี้ยให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาดอกเบี้ยในเวลา 1 ปีได้	4.307	.736	1.653	.797	12.47*
8.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มี เงินต้น เวลา และอัตราดอก เบี้ยให้ นักเรียนสามารถหา ดอกเบี้ย ในเวลา 1 ปีได้	3.923	.628	1.461	.582	14.67*
8.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มี เงินต้น เวลา และอัตราดอก เบี้ยให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาดอกเบี้ยในเวลา น้อยกว่า 1 ปีได้	3.769	.710	1.538	.582	12.39*
8.4 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มี เงินต้น เวลา และอัตราดอก เบี้ยให้ นักเรียนสามารถหา ดอกเบี้ย ในเวลาน้อยกว่า 1 ปีได้	3.269	.667	1.230	.430	13.10*

* $p < .01$

ตารางที่ 50 สหสัมพันธ์ระหว่างข้อกับคะแนนรวมของแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา
คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	corrected item-total correlation
1. โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร	
1.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้	.8186
1.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้	.7758
1.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณและการหารให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้	.8747
2. โจทย์ปัญหาร้อยละ	
2.1 เมื่อกำหนดข้อความที่เกี่ยวกับร้อยละให้นักเรียนสามารถบอกความหมายได้	.9055
2.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มีร้อยละของจำนวนหนึ่งให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำเพื่อหาค่าของร้อยละนั้นได้	.9282
2.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีร้อยละของจำนวนหนึ่งให้นักเรียนสามารถหาค่าของร้อยละนั้นได้	.9225
3. โจทย์ปัญหาการหาร้อยละ	
3.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับร้อยละให้นักเรียนสามารถแปลคำถามโจทย์ปัญหาได้	.8777

ตารางที่ 50 (ต่อ)

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	corrected item-total correlation
3.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ร้อยละให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีทำ เพื่อหาคำตอบในรูป ร้อยละได้	.8487
3.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ร้อยละให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบในรูปร้อยละได้	.9351
4. โจทย์ปัญหาร้อยละกับกำไร-ขาดทุน	
4.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการซื้อขาย ให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหา กำไร ขาดทุน ได้	.9249
4.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการซื้อขาย ให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาราคาขายและราคาทุนได้	.9078
4.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการซื้อให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาราคาที่ตัดไว้และราคาทีลดให้ได้	.9131
4.4 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มีราคาซื้อ และกำไรหรือขาดทุนที่เป็น ร้อยละให้ นักเรียนสามารถแปลคำถามได้	.8574
4.5 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มีราคาซื้อ และกำไรที่เป็นร้อยละให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาราคาขายได้	.8611

ตารางที่ 50 (ต่อ)

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	corrected item-total correlation
4.6 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มี ราคาซื้อ และขาดทุนที่เป็น ร้อยละให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาราคาขายได้	.8966
5. โจทย์ปัญหาร้อยละกับราคาทุน	
5.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีราคา ขาย และกำไรที่เป็นร้อยละ ให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธี หาต้นทุนหรือราคาซื้อได้	.9080
5.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีราคา ขาย และขาดทุนที่เป็นร้อยละให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาต้น ทุนหรือราคาซื้อได้	.8974
6. โจทย์ปัญหาร้อยละกับการลดราคา	
6.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่ติด ราคาขายสิ่งของ และลดราคา ที่เป็นร้อยละให้ นักเรียน สามารถแปลคำถามของโจทย์ได้	.8861
6.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่ติด ราคาขายสิ่งของและลดราคา ที่เป็นร้อยละให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีทำ เพื่อหาราคาขาย จริงได้	.8633

ตารางที่ 50 (ต่อ)

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	corrected item-total correlation
6.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่ติด ราคาขายสิ่งของ และลดราคา ที่เป็นร้อยละให้ นักเรียน สามารถหาคำตอบเพื่อหารราคา ขายจริงได้	.9374
7. โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ	
7.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่กำหนด ราคาซื้อ และราคาขายให้ นัก เรียนสามารถบอกกำไร และ ขาดทุนเป็นร้อยละได้	
7.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่ติดราคา ขายสิ่งของ และราคาขายจริงให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่า ลดราคาให้ร้อยละเท่าใด	.9069
7.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้งให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาราคาขายได้	.8683
7.4 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้งให้ นักเรียนสามารถ หาราคาขายได้	.8432
7.5 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้ง นักเรียนสามารถแสดง วิธีหาราคาซื้อได้	.8088

ตารางที่ 50 (ต่อ)

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	corrected item-total correlation
7.6 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ร้อยละ กับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครึ่ง นักเรียนสามารถหา ราคาซื้อได้	.8857
8. ดอกเบี้ย	
8.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มีเงิน ต้น เวลา และอัตราดอกเบี้ย ให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหา ดอกเบี้ยในเวลา 1 ปีได้	.8894
8.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มี เงินต้น เวลา และอัตราดอก เบี้ยให้ นักเรียนสามารถหา ดอกเบี้ย ในเวลา 1 ปีได้	.8769
8.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มี เงินต้น เวลา และอัตราดอก เบี้ยให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาดอกเบี้ยในเวลา น้อยกว่า 1 ปีได้	.8429
8.4 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มีเงิน ต้น เวลา และอัตราดอกเบี้ยให้ นักเรียนสามารถหาดอกเบี้ย ใน เวลาน้อยกว่า 1 ปีได้	.8372

ตารางที่ 51 สหสัมพันธ์ระหว่างความสอดคล้องของการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	ค่าสหสัมพันธ์
1. โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร	
1.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้	.7260
1.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหาร ให้ นักเรียนสามารถหา คำตอบได้	.8044
1.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณ และการหารให้ นักเรียน สามารถหาคำตอบได้	.7794
2. โจทย์ปัญหาร้อยละ	
2.1 เมื่อกำหนดข้อความที่เกี่ยวกับ ร้อยละให้ นักเรียนสามารถ บอกความหมายได้	.7404
2.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มี ร้อยละของจำนวนหนึ่งให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำ เพื่อหาค่าของร้อยละนั้นได้	.6900
2.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีร้อย ละของจำนวนหนึ่งให้ นักเรียน สามารถหาค่าของร้อยละนั้นได้	.6856

ตารางที่ 51 (ต่อ)

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	ค่าสหสัมพันธ์
3. โจทย์ปัญหาการหารร้อยละ	
3.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับ ร้อยละให้ นักเรียนสามารถ แปลคำถามโจทย์ปัญหาได้	.5987
3.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ร้อยละให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีทำ เพื่อหาคำตอบในรูป ร้อยละได้	.7371
3.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ร้อยละให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบในรูปร้อยละได้	.6860
4. โจทย์ปัญหาร้อยละกับกำไร-ขาดทุน	
4.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการซื้อหา ให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหา กำไร ขาดทุน ได้	.7556
4.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการซื้อขาย ให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหา ราคาขายและราคาทุนได้	.7610
4.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการซื้อให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหา ราคาที่คิดไว้และราคาที่ลดให้ได้	.7928
4.4 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มีราคาซื้อ และกำไรหรือขาดทุนที่เป็น ร้อยละให้ นักเรียนสามารถแปลคำถามได้	.7173

ตารางที่ 51 (ต่อ)

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	ค่าสหสัมพันธ์
4.5 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มีราคาซื้อ และกำไรที่เป็นร้อยละให้นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาราคาขายได้	.6103
4.6 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มีราคาซื้อ และขาดทุนที่เป็นร้อยละให้นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาราคาขายได้	.7476
5. โจทย์ปัญหาร้อยละกับราคาทุน	
5.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีราคาขาย และกำไรที่เป็นร้อยละให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาต้นทุนหรือราคาซื้อได้	.7436
5.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีราคาขาย และขาดทุนที่เป็นร้อยละให้นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาต้นทุนหรือราคาซื้อได้	.7324
6. โจทย์ปัญหาร้อยละกับการลดราคา	
6.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่ติดราคาขายสิ่งของ และลดราคาที่เป็นร้อยละให้นักเรียนสามารถแปลคำถามของโจทย์ได้	.7078
6.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่ติดราคาขายสิ่งของ และลดราคาที่เป็นร้อยละให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำ เพื่อหาราคาขายจริงได้	.7316

ตารางที่ 51 (ต่อ)

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	ค่าสหสัมพันธ์
6.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่ติด ราคาขายสิ่งของ และลดราคา ที่เป็นร้อยละให้ นักเรียน สามารถหาคำตอบเพื่อหารราคา ขายจริงได้	.7241
7. โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ	
7.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่กำหนด ราคาซื้อ และราคาขายให้ นัก เรียนสามารถบอกกำไร และ ขาดทุนเป็นร้อยละได้	.7307
7.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่ติดราคา ขายสิ่งของ และราคาขายจริงให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่า ลด ราคาให้ร้อยละเท่าใด	.6985
7.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้งให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหารราคาขายได้	.7086
7.4 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้งให้ นักเรียนสามารถ หารราคาขายได้	.6819
7.5 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้ง นักเรียนสามารถแสดง วิธีหารราคาซื้อได้	.6487

ตารางที่ 51 (ต่อ)

พฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกต	ค่าสหสัมพันธ์
7.6 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ร้อยละ กับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้ง นักเรียนสามารถหา ราคาซื้อได้	.7132
8. ดอกเบี้ย	
8.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มี เงินต้น เวลา และอัตรา ดอกเบี้ยให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาดอกเบี้ยในเวลา 1 ปีได้	.8124
8.2 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มี เงินต้น เวลา และอัตราดอก เบี้ยให้ นักเรียนสามารถหา ดอกเบี้ย ในเวลา 1 ปีได้	.6797
8.3 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มี เงินต้น เวลา และอัตราดอก เบี้ยให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาดอกเบี้ยในเวลา น้อยกว่า 1 ปีได้	.7265
8.4 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา ที่มีเงิน ต้น เวลา และอัตราดอกเบี้ยให้ นักเรียนสามารถหาดอกเบี้ย ใน เวลาน้อยกว่า 1 ปีได้	.6838
รวม	.8724

ประวัติผู้เขียน

นางสาวสุนิรม์ ศรีพันธ์วรสกุล สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอก
วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2516 สำเร็จการ
ศึกษาปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา จากจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2521 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา
การวัดและประเมินผลการศึกษา ในปีการศึกษา 2533 ปัจจุบันเป็นอาจารย์ประจำสำนัก
ทะเบียนและวัดผล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

