

บรรณานุกรม

หนังสือ

- จิตรภา วาสวานิช. จิตวิทยาเด็ก. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2519.
- ชูชาติ เจริญธาดา. การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์
รุ่งวัฒนา, 2521.
- มันฉื่อ พลุกะวัน. การประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2519.
- แมรี่ วอกสเวท. พัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีของเพียเจต์. แปลโดย ดวงเคื่อน
ศาสตร์ภัทร์. กรุงเทพมหานคร: ภาคจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2520.
- ประคอง วรรณสุต. สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช,
2520.
- ประดาท อิศรปริศา. ธรรมชาติและกระบวนการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: กรุงเทพมหานคร
การพิมพ์, 2520.
- พรรณิ ฐิตย์. จิตวิทยาการเรียนรู้การสอน. กรุงเทพมหานคร: วรุณีการพิมพ์, 2522.
- พรรณทิพย์ ศิริวรรณบุศย์. จิตวิทยาพัฒนาการ. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
- วิจัยพฤติกรรมการสอน, สถาบัน. การทดลองสอนสิ่งปวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์แก่เด็ก
ไทยระดับ 7 - 8 ขวบ. กรุงเทพมหานคร: จงเจริญการพิมพ์, 2519.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์สวนทองถิ่น, 2520.

สุชา จันทน์เอม. จิตวิทยาเด็ก. กรุงเทพมหานคร: แพรวพิทยภา, 2520.

สุภาพ วาดเขียน. เครื่องมือวิจัยทางสังคมศาสตร์, ลักษณะที่ดี ชนิดและวิธีหาคุณภาพ.
กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

วิธีวิจัยเชิงการทดลองทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร:
ม.ป.ท., 2520.

และอรพินท์ โกชนดา. การประเมินผลการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร:
ไทยวัฒนาพานิช, 2518.

สุรัชย์ ขวัญเมือง. วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพ
มหานคร: เทพนิมิตรการพิมพ์, 2522.

วารสาร

กาญจนา คำสุวรรณ. "ความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดู, พัฒนาการทางความคิด
ตามทฤษฎีของเพียเจต์และสัมฤทธิผลทางการเรียน." จิตวิทยา 3 (กรกฎาคม
2515): 28-35.

ประทีป สยามชัย. "การสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา." ประชาศึกษา
20 (สิงหาคม 2511): 39-47.

ประมวณ คิคคินตัน. "ยัง เพียอาเจท์ (Jean Piaget)," ศูนย์ศึกษา 4 (ตุลาคม -
ธันวาคม 2509): 354-355.

ยุทธนา ศรีสุนทร. "ขอควรคำนึงในการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา." ประชาศึกษา
24 (มีนาคม 2516): 10-20.

เอกสารอื่น ๆ

เจดา ประเสริฐสังข์. "พัฒนาการของดังกับในด้านการเปรียบเทียบและปัญหาการอนุกรม
จำนวนของเด็กระดับอายุ 3-7 ปี ในกรุงเทพมหานครและภาคตะวันออกเฉียง
เหนือ." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ ประสานมิตร, 2522.

ดวงเดือน ศาสตรภักดิ์. "การศึกษาเปรียบเทียบเด็กไทยเชื้อชาติไทย และเด็กไทยเชื้อชาติ
จีน เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการอ่าน การรับรู้ทางสายตาและ
แบบการคิดให้เหตุผลตามหลักการอนุกรมของเพียเจต์." วิทยานิพนธ์การศึกษามหา
บัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2515.

บุญรวย ชูรักษา. "ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการอ่านกับการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สาม จังหวัดสุราษฎร์ธานี." วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2524.

เพ็ญศิริ ชูศักดิ์. "การศึกษาเปรียบเทียบพัฒนาการด้านสติปัญญาและการอนุกรมและสามารถ
สามารถในการแก้ปัญหของ เด็กในเมือง และเด็กชนบทจังหวัดน่าน." วิทยานิพนธ์การ
ศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2522.

มณี เล็กปัญญาบุช. "มโนทัศน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาเกี่ยวกับความทรงไว้ของ
ความยาว." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.

วิชัย ชำนิ. "การเปรียบเทียบพัฒนาการก้ามโมทาฟเกี่ยวกับการอนุรักษ์จำนวนและการบวกจำนวนของเด็กในเมืองใหญ่กับเด็กชนบท." ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.

สุพล บุญทรง. "พัฒนาการของเด็กไทยทางด้านการสร้างมโนภาพเกี่ยวกับการคงอยู่ของสัตว์." ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2511.

ศุมนมาศ สันโคษ. "ความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2." ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520.

อรนุช หอมประเสริฐ. "การศึกษาเปรียบเทียบเด็กในเมืองและชนบทเกี่ยวกับพัฒนาการของสิ่งกัปในการอนุรักษ์ความยาว และปริมาตรกับการอบรมเลี้ยงดู." ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520.

อัญชฎี ศรียาภรณ์. "การตรวจสอบขอคนพบจากงานวิจัยของออปเปอ์เกี่ยวกับพัฒนาการทางเชาวนปัญญาของเด็กไทย." วิทยานิพนธ์ปริญาามหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.

ภาษาอังกฤษBooks

- Baldwin, Alfred L. Theories of Child Development. New York: John Wiley & Sons, 1967.
- Copeland, Richard W. How Children Learn Mathematics: Teaching Implication of Piaget's Research. 3d. ed. New York: Macmillan Publishing Co. Inc., 1979.
- Fehr, Howard F. and Jo Mckeeby Phillips. Teaching Modern Mathematics in The Elementary School. London: Addison-Wesley Publishing Company, 1971.
- Ginsberg, Herbert and Sylvia Oppen. Piaget's Theory of Intellectual Development: An Introduction. New Jersey: Prentice-Hall, 1969.
- Henderson, Kenneth B. and Robert E. Pingry. The Learning of Mathematics: It Theory and Practice. 5 th. ed. Washington D.C.: The National Council of Teachers of Mathematics, 1967.
- Hyde, D.M.G. Measurement and Piaget. London: Holt Rinehart and Winston, 1970.

- Inhelder, Barbel. "Some Aspects of Piaget's Genetic Approach to Cognition." in Piaget and Knowledge, Edited by Hans G. Furth. New Jersey: Prentice Hall, 1969.
- Kean, John M. The Teaching of Mathematics in the Elementary School. Pennsylvania: The Hadden Craftsmen Inc., 1969.
- Kramer, Klaas. Teaching Elementary School Mathematics. 4th. ed. Boston: Allyn and Bacon Inc., 1978.
- Lovell, K. The Growth of Basic Mathematical and Scientific Concepts in Children. London: University of London, 1962.
- Maier, Henry W. Three Theories of Child Development. New York: Harper & Row, 1969.
- May, Lola June. Teaching Mathematics in The Elementary School. New York: The Free Press, 1970.
- Modgil, Sohan. Piagetian Research: A Handbook of Recent Studies. Windsor: NFER Publishing Company, 1974.
- Paige, Donald D. and Others. Elementary Mathematical Methods. New York: John Wiley & Sons, 1978.
- Reisman, Fredricka K. A Guide To the Diagnostic Teaching of Arithmetic. 2nd. ed. Ohio: Charles E. Merrill Publishing Comp., 1978.

Schminke, C.W., Norbert Maerteus and William Arnold. Teaching Child Mathematics. New York: Holt Rinehart and Winston, 1978.

Smart, R.C. and M.S. Smart. Children Development And Relationship. New York: Macmillan Company, 1968.

Underhill, Robert. Teaching Elementary School Mathematics. Ohio: Charles E. Merrill Publishing Comp., 1972.

Willace, J.C. Concept Growth and the Education of the Child. London: Kingthorne & Stace, 1967.

Articles

Balow, Irving H. "Reading and Computation Ability as Determinant of Problem Solving." The Arithmetic Teacher XI (January 1964): 18-22.

Brown, Ann L. "Conservation of Number and Continuous Quantity in Normal, Bright and Retarded Children." Child Development 44 (June 1973): 376-379.

Colhoun, L.G. "Number Conservation in Very Young Children: The Effect of Ages and Mode Responding." Child Development 42 (June 1971): 569-572.

De Vault, M. Vere. "Doing Mathematics is Problem Solving." Arithmetic Teacher 29 (April 1981): 40-43.

- Dodwell, P.C. "Children Understanding of Number Concepts: Characteristics of Individual and Group Test." Canadian Journal of Psychology 15 (February 1961): 29-36.
- Ginsburg, Herbert P. "Children's Surprising Knowledge of Arithmetic." Arithmetic Teacher 28 (September 1980): 42-44.
- Le Blance, F. "You Can Teach Problem Solving." Arithmetic Teacher 25 (November 1977): 16-20.
- Lemoine, Giselle and Mireille Favreau. "Piaget's Concept of Number Development: It's Relevance to Mathematics Learning." Journal for Research in Mathematics Education 12 (May 1981): 179-196.
- Lindgren, Henry Clay and Others. "Attitudes Toward Problem Solving as a Function of Success in Arithmetic in Brazilian Elementary Schools." The Journal of Educational Research 58 (September 1964): 44-45.
- Lloyd, Barbara B. "The Development of Conservation with Yoruba Children of Different Ages and Experiences" Child Development 42 (June 1971): 415-428.
- Pace, Angela. "Understanding and the Ability to Solve Problem." The Arithmetic Teacher V (March 1958): 74-78.

Sylwester, Robert. "Piaget: His Ideas Are Changing Our School."

The Instructor 6 (February 1969): 59, 156, 158.

Troutman, Andria Price and Betty Plunkell Lichtenberg. "Problem

Solving in the General Mathematics Classroom." The

Mathematics Teacher 67 (November 1974): 590-594.

Winer, Gerald A. "Conservation of Different Quantities Among

Preschool Children." Child Development 45 (September

1974): 839-842.

Other Materials

Becher, Rhoda Elizabeth Mc Shane. "The Effectiveness and

Efficiency of Two Training of Conservation in Facilitating

The Acquisition of Conservation of Number And/Or Conservation

Related Skills By 4 - and 5 - Year - Old Lower Socioeconomic

Status Children At Various Stages of Development."

Dissertation Abstracts International 35 (May 1975): 7111-A.

Etuk, Elizabeth Eme Samson. "The Development of Number Concepts:

An Examination of Piaget's Theory with Yoruba-Speaking

Nigerian Children." Dissertation Abstracts International

27 (April 1967): 1295-A.

Helm, Estelle Bailey. "Piagetian Conservation Tasks As Predictors

of First Grade Achievement in Reading and Mathematics."

Dissertation Abstracts International 41 (January 1981):

2912-A.

- La Pointe, Karen. "Number Conservation in Children Before Age Six: It's Relationship to Age Perception Demension and Language Comprehension." Journal of Child Development Abstract and Bibliography 47 (June-August 1975): 139.
- Muraski, Virginia Sue. "A Study of The Effects of Explicit Reading Instruction on Reading Performance in Mathematics and Problem Solving Abilities of Sixth Graders." Dissertation Abstracts International 39 (January 1979): 4104-A.
- Omotoso, Helm Mobolupe. "Conservation, Seriation and Classification as Factors in the Acquisition of Mathematics in Nigerian Children." Dissertation Abstracts International 36 (September 1975): 1398-A.
- Plato, Florence Ciola. "An Adaptation of Jean Piaget's Study of Conservation of Continuous Quantity Using Lower and Middle-Class Kindergarten Children." Dissertation Abstracts International 35 (April 1975): 6517-A-6518-A.
- Robertson, Joan H. Samson. "The Effectiveness of Piagetian Conservation Tasks in The Prediction of Arithmetic Achievement of Second Grade Students." Dissertation Abstracts International 39 (April 1979): 2462-A.
- Siegel, Linda S. "Conservation of Number in Young Children Recenry versus Relation Response Strategies." Journal of Child Development Abstract and Bibliography. 49 (October - December 1969). 175

Thiessen, Piane Lee. "The Effect of Reading Selected Children's Book in Mathematics on the Attitudes and Problem Solving Skill of Elementary School Children." Dissertation Abstracts International 39 (April 1979): 6007-A.

Williams, Paul David Jr. "The Relationship of Primary School Children's Ability to Conserve Number and Quantity To Their Achievement in Arithmetic and To Certain Other Characteristics." Dissertation Abstracts International 35 (March 1975): 5796-A-5797-A.

Woodward, Linda Rae White. "The Relationship Between Children Ability To Solve Addition and Subtraction Problems for Missing Place Holders." Dissertation Abstracts International 38 (January 1978): 4006-A.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

แบบทดสอบความสามารถในการอนุรักษ์จำนวน

| ลำดับที่ | คำถาม / การกระทำของผู้วิจัย (ผู้ทดสอบ) |
|----------|--|
| 1 | <p>แนะนำอุปกรณ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - กบเหลาดินสอ 5 อัน ○ - ยางลบ 7 อัน ★ <p>ผู้วิจัยวางเรียงกบเหลาดินสอ 5 อัน ให้มีระยะห่างจากกันประมาณ 1 นิ้ว แล้วให้เด็กหยิบยางลบจากที่กองไว้ ไปวางเรียงเช่นเดียวกัน และให้มีจำนวนเท่ากับกบเหลาดินสอ</p> <p style="text-align: center;">○ ○ ○ ○ ○</p> <p style="text-align: center;">★ ★ ★ ★ ★</p> <ul style="list-style-type: none"> - กบเหลาดินสอกับยางลบ มีจำนวนเท่ากันไหม หรือว่ามีกบเหลาดินสอมากกว่า หรือยางลบมากกว่า - เพราะอะไร |
| 2 | <p>การเปลี่ยนรูปครั้งที่ 1</p> <p style="text-align: center;">○ ○ ○ ○ ○</p> <p style="text-align: center;">★★★★★</p> <ul style="list-style-type: none"> - กบเหลาดินสอกับยางลบ มีจำนวนเท่ากันไหม หรือว่ามีกบเหลาดินสอมากกว่า หรือยางลบมากกว่า - เพราะอะไร |

| ลำดับที่ | คำถาม / การกระทำของผู้วิจัย (ผู้ทดสอบ) |
|----------|---|
| 3 | <p>การคาดคะเน</p> <p>○ ○ ○ ○ ○</p> <p>★ ★ ★ ★ ★</p> <ul style="list-style-type: none"> - ถ่ายยายางลบกลับใบวางไวที่เดิม กบเหลาคินสอกับยางลบมีจำนวนเท่ากันใหม่ หรือว่ามีกบเหลาคินสอมากกว่า หรือยางลบมากกว่า - เพราะอะไร |
| 4 | <p>การเปลี่ยนรูปครั้งที่ 2</p> <p>○ ○ ○ ○ ○</p> <p>★ ★ ★ ★ ★</p> <ul style="list-style-type: none"> - กบเหลาคินสอกับยางลบ มีจำนวนเท่ากันใหม่ หรือว่ามีกบเหลาคินสอมากกว่า หรือยางลบมากกว่า - เพราะอะไร |
| 5 | <p>การคาดคะเน</p> <p>○ ○ ○ ○ ○</p> <p>★ ★ ★ ★ ★</p> <ul style="list-style-type: none"> - ถ่ายยากบเหลาคินสอกลับใบวางไวที่เดิม กบเหลาคินสอกับยางลบมีจำนวนเท่ากันใหม่ หรือว่ามีกบเหลาคินสอมากกว่า หรือยางลบมากกว่า - เพราะอะไร |

| ลำดับที่ | คำถาม / การกระทำของผู้วิจัย (ผู้ทดสอบ) |
|----------|--|
| 6. | <p>การ เปลี่ยนรูป ครั้งที่ 3</p> <p>○ ○ ○ ○ ○ ★ ★ ★ ★</p> <p>- กบเหาดินสอกับยางอบ มีจำนวนเท่ากันใหม่ หรือว่ามีกบเหาดินสอมากกว่า หรือมียางอบมากกว่า</p> <p>- เพราะอะไร</p> |

แบบบันทึกคำตอบ

ความสามารถในการอนุรักษ์จำนวน

ชื่อ ค.ศ. ค.ญ. _____ อายุ _____ ปี _____ เดือน

โรงเรียน _____ วันที่ทำการทดสอบ _____

| ลำดับที่ | คำตอบ | | |
|----------|---------------------------------|--|-------------------|
| 1 | <input type="checkbox"/> เทา | <input type="checkbox"/> ไม่มีสิ่งใดเพิ่มขึ้นหรือเอาออกไป | จำนวนยังคงเท่ากัน |
| | <input type="checkbox"/> ไม่เทา | <input type="checkbox"/> ถ้าจัดวางให้อยู่ในรูปแบบเดิม | จำนวนยังคงเท่ากัน |
| | | <input type="checkbox"/> ไม่ว่าจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรก็ตาม | จำนวนยังคงเท่ากัน |
| | | <input type="checkbox"/> | |
| 2 | <input type="checkbox"/> เทา | <input type="checkbox"/> ไม่มีสิ่งใดเพิ่มขึ้นหรือเอาออกไป | จำนวนยังคงเท่ากัน |
| | <input type="checkbox"/> ไม่เทา | <input type="checkbox"/> ถ้าจัดวางให้อยู่ในรูปแบบเดิม | จำนวนยังคงเท่ากัน |
| | | <input type="checkbox"/> ไม่ว่าจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรก็ตาม | จำนวนยังคงเท่ากัน |
| | | <input type="checkbox"/> | |
| 3 | <input type="checkbox"/> เทา | <input type="checkbox"/> ไม่มีสิ่งใดเพิ่มขึ้นหรือเอาออกไป | จำนวนยังคงเท่ากัน |
| | <input type="checkbox"/> ไม่เทา | <input type="checkbox"/> ถ้าจัดวางให้อยู่ในรูปแบบเดิม | จำนวนยังคงเท่ากัน |
| | | <input type="checkbox"/> ไม่ว่าจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรก็ตาม | จำนวนยังคงเท่ากัน |
| | | <input type="checkbox"/> | |

| ลำดับที่ | คำตอบ | | |
|----------|----------|-------------------------------------|-------------------|
| 4 | — เเทา | — ไม่มีสิ่งใดเพิ่มขึ้นหรือเอาออกไป | จำนวนยังคงเท่ากัน |
| | — ไม่เทา | — ถ้าจักรวางให้อยู่ในรูปแบบเดิม | จำนวนยังคงเท่ากัน |
| | | — ไม่ว่าจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรก็ตาม | จำนวนยังคงเท่ากัน |
| | | — | |
| 5 | — เเทา | — ไม่มีสิ่งใดเพิ่มขึ้นหรือเอาออกไป | จำนวนยังคงเท่ากัน |
| | — ไม่เทา | — ถ้าจักรวางให้อยู่ในรูปแบบเดิม | จำนวนยังคงเท่ากัน |
| | | — ไม่ว่าจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรก็ตาม | จำนวนยังคงเท่ากัน |
| | | — | |
| 6 | — เเทา | — ไม่มีสิ่งใดเพิ่มขึ้นหรือเอาออกไป | จำนวนยังคงเท่ากัน |
| | — ไม่เทา | — ถ้าจักรวางให้อยู่ในรูปแบบเดิม | จำนวนยังคงเท่ากัน |
| | | — ไม่ว่าจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรก็ตาม | จำนวนยังคงเท่ากัน |
| | | — | |

ศูนย์วิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 รายชื่อนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาพรรณ เพชรสุวรรณ
2. อาจารย์ภาวิณี ศรีสุขวัฒนานันท์
3. อาจารย์พัชรินทร์ แสงเทียน
4. อาจารย์อำพรรณ ทิวไฉงาม
 (อาจารย์โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริวรรณ กาญจนสาลักษณ์
6. อาจารย์ทัศนีย์ ผดเนื่องมา
 (อาจารย์โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายละเอียดของข้อสอบจากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

| การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ข้อ | รวม |
|--------------------------|--|-----|
| การแก้ปัญหามวล | 1, 2, 3, 4, 18, 19, 20 | 7 |
| การแก้ปัญหาลบ | 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 | 13 |
| รวม | | 20 |

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนปฏิบัติการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



โรงเรียน

วัด

คำสั่ง: ขีดเครื่องหมาย X ทับตัวลัคนาหรือหน้าข้อที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

ตัวอย่าง: $4 + 1 = \square$

ก. 3 ~~ข. 5~~ ค. 6

๑. $23 + 14 = \square$

ก. 27

ข. 37

ค. 64

๒. $45 + 4 = \square$

ก. 41

ข. 49

ค. 85

๓. $12 + 70 = \square$

ก. 82

ข. 80

ค. 19

๔. $4 + 62 = \square$

ก. 12

ข. 46

ค. 66

๕. $54 - 21 = \square$

ก. 23

ข. 33

ค. 34

๖. $68 - 3 = \square$
 ก. 35 ข. 38 ค. 65

๗. $91 - 70 = \square$
 ก. 12 ข. 20 ค. 21

๘. $83 - 43 = \square$
 ก. 4 ข. 40 ค. 43

๙. $24 + \square = 55$
 ก. 29 ข. 31 ค. 79

๑๐. $6 + \square = 39$
 ก. 23 ข. 30 ค. 33

๑๑. $40 + \square = 87$
 ก. 47 ข. 74 ค. 84

๑๒. $\square + 12 = 76$
 ก. 64 ข. 68 ค. 88

๑๓. $\square + 29 = 69$
ก. 30 ข. 40 ค. 49

๑๔. $\square + 3 = 46$
ก. 34 ข. 43 ค. 49

๑๕. $94 - \square = 34$
ก. 40 ข. 60 ค. 68

๑๖. $75 - \square = 60$
ก. 5 ข. 10 ค. 15

๑๗. $58 - \square = 53$
ก. 0 ข. 5 ค. 55

๑๘. $\square - 73 = 14$
ก. 69 ข. 87 ค. 89

๑๙. $\square - 30 = 16$
ก. 14 ข. 46 ค. 54

๒๐.

$$\square - 8 = 61$$

ก. 53

ข. 67

ค. 69



ศูนย์มหาวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

ก. สถิติที่ใช้วิเคราะห์แบบทดสอบ

$$\text{ดัชนีอำนาจจำแนก} = \frac{R_h - R_l}{N_h}$$

$$\text{ดัชนีความยากง่าย} = \frac{R_h + R_l}{N_h + N_l}$$

 R_h = จำนวนคนที่ทำข้อสอบ ได้ถูกต้องในกลุ่มสูง

 R_l = จำนวนคนที่ทำข้อสอบ ได้ถูกต้องในกลุ่มต่ำ

 N_h = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมดในกลุ่มสูง

 N_l = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

 $N_h = N_l$

¹สุภาพ วาดเขียน และ อรทัย โภชนา, การประเมินผลการเรียนการสอน
(กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2518), หน้า 66.

ความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ

$$r_k - 20 = \frac{K}{K - 1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

K = จำนวนข้อของแบบทดสอบ

S^2 = ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

p = สัดส่วนของข้อถูกในแต่ละข้อ

q = สัดส่วนของข้อผิดในแต่ละข้อ¹

$$(q = 1 - p)$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹สุภาพ วาดเขียน, วิธีวิจัยเชิงการทดลองทางการศึกษา, พิมพ์ครั้งที่ 2
(กรุงเทพมหานคร: ม.ป.ท, 2520), หน้า 268.



๒. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

๑. ค่าเฉลี่ยมัชคณิต

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\bar{X} = \text{มัธยเทศ}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด}$$

$$N = \text{จำนวนคนในกลุ่ม}$$

๒. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

$$S.D. = \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน}$$

$$N = \text{จำนวนคนในกลุ่ม}$$

$$X = \text{คะแนน}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด}$$

$$\sum X^2 = \text{ผลรวมของกำลังสองของคะแนนทั้งหมด}$$

¹ ประคอง กรรณสุข, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู (กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2520), หน้า 40.

² เรื่องเดียวกัน, หน้า 51.

3. คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากข้อมูลของคะแนนแบบเพียร์สัน
(Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| r_{xy} | = | สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ |
| $\sum xy$ | = | ผลรวมของผลคูณของคะแนน 2 ชุด |
| $\sum x$ | = | ผลรวมของคะแนนชุดแรก |
| $\sum y$ | = | ผลรวมของคะแนนชุดหลัง |
| $\sum x^2$ | = | ผลรวมของกำลังสองของคะแนนชุดแรก |
| $\sum y^2$ | = | ผลรวมของกำลังสองของคะแนนชุดหลัง |
| N | = | จำนวนคนในกลุ่ม |

4. ทดสอบค่าที (t - test)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}$$

\bar{x}_1 = มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนชุดที่ 1

\bar{x}_2 = มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนชุดที่ 2

¹ เรื่องเดียวกัน, หน้า 106.

² เรื่องเดียวกัน, หน้า 87.

$\sigma(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)$ = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างคะแนน ซึ่งหาได้จาก

$$\sigma(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) = \sqrt{\sigma_{\bar{x}_1}^2 + \sigma_{\bar{x}_2}^2}$$

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\text{S.D.}}{\sqrt{N - 1}}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระดับความยาก อำนาจจำแนก เป็นรายชื่อของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์

| ข้อที่ | ระดับความยาก | อำนาจจำแนก |
|--------|--------------|------------|
| 1 | .73 | .27 |
| 2 | .78 | .27 |
| 3 | .74 | .30 |
| 4 | .69 | .35 |
| 5 | .77 | .32 |
| 6 | .70 | .32 |
| 7 | .73 | .27 |
| 8 | .77 | .30 |
| 9 | .73 | .38 |
| 10 | .57 | .54 |
| 11 | .59 | .49 |
| 12 | .55 | .30 |
| 13 | .66 | .30 |
| 14 | .55 | .67 |
| 15 | .66 | .35 |
| 16 | .67 | .27 |
| 17 | .58 | .62 |
| 18 | .51 | .32 |
| 19 | .58 | .40 |
| 20 | .40 | .32 |

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

| ข้อที่ | p | q | pq |
|--------|-----|-----|--------------------|
| 1 | .73 | .27 | .1971 |
| 2 | .78 | .22 | .1716 |
| 3 | .74 | .26 | .1924 |
| 4 | .69 | .31 | .2139 |
| 5 | .77 | .23 | .1771 |
| 6 | .70 | .30 | .2100 |
| 7 | .73 | .27 | .1971 |
| 8 | .77 | .23 | .1771 |
| 9 | .73 | .27 | .1971 |
| 10 | .57 | .43 | .2451 |
| 11 | .59 | .41 | .2419 |
| 12 | .55 | .45 | .2475 |
| 13 | .66 | .34 | .2244 |
| 14 | .55 | .45 | .2475 |
| 15 | .66 | .34 | .2244 |
| 16 | .67 | .33 | .2211 |
| 17 | .58 | .42 | .2436 |
| 18 | .51 | .49 | .2499 |
| 19 | .58 | .42 | .2436 |
| 20 | .40 | .60 | .2400 |
| | | | $\Sigma pq = 4.36$ |

สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบทดสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็น 0.80

ตารางแสดงคะแนนจากการทดสอบความสามารถในการอนุรักษ์จำนวน และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

| ลำดับที่ | การอนุรักษ์จำนวน | | | การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | | |
|----------|------------------|--------------|-----|--------------------------|-----------------|-----|
| | การคัดลอก | การให้เหตุผล | รวม | การแก้ปัญหายาก | การแก้ปัญหาง่าย | รวม |
| 1 | 3 | 3 | 6 | 4 | 13 | 17 |
| 2 | 6 | 5 | 11 | 5 | 8 | 13 |
| 3 | 6 | 5 | 11 | 5 | 13 | 18 |
| 4 | 4 | 1 | 5 | 4 | 1 | 5 |
| 5 | 3 | 2 | 5 | 4 | 6 | 10 |
| 6 | 6 | 5 | 11 | 7 | 13 | 20 |
| 7 | 6 | 6 | 12 | 5 | 12 | 17 |
| 8 | 6 | 2 | 8 | 6 | 13 | 19 |
| 9 | 6 | 4 | 10 | 5 | 5 | 10 |
| 10 | 4 | 3 | 7 | 6 | 12 | 18 |
| 11 | 3 | 3 | 6 | 4 | 3 | 7 |
| 12 | 4 | 4 | 8 | 5 | 12 | 17 |
| 13 | 4 | 3 | 7 | 5 | 8 | 13 |
| 14 | 3 | 2 | 5 | 6 | 3 | 9 |
| 15 | 4 | 2 | 6 | 4 | 7 | 11 |
| 16 | 6 | 5 | 11 | 6 | 11 | 17 |
| 17 | 6 | 6 | 12 | 7 | 13 | 20 |
| 18 | 4 | 3 | 7 | 3 | 4 | 7 |
| 19 | 6 | 4 | 10 | 7 | 11 | 18 |

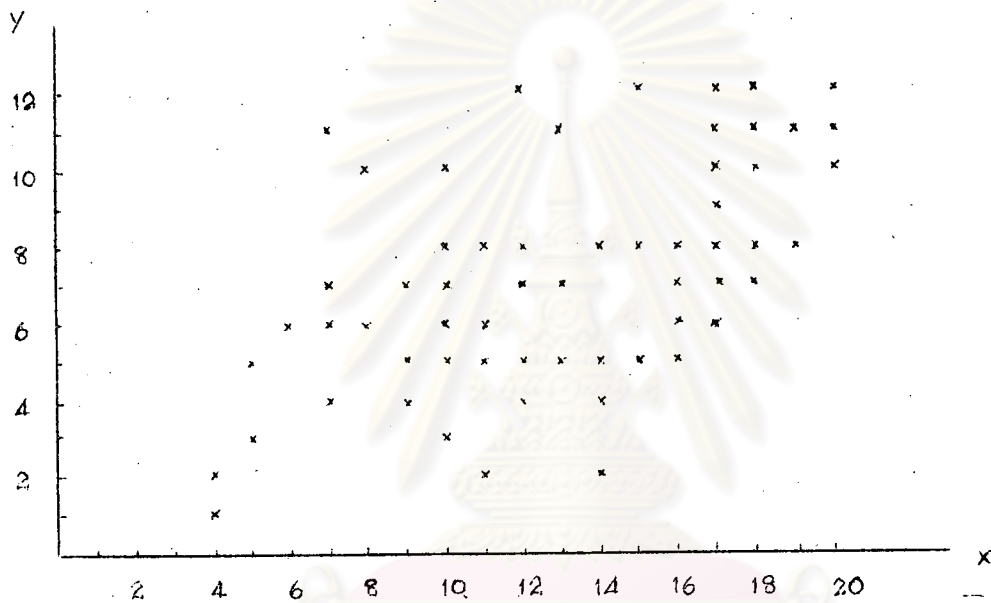
| ลำดับที่ | การอนุรักษ์จำนวน | | | การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | | |
|----------|------------------|--------------|-----|--------------------------|---------------|-----|
| | การคัดลอก | การให้เหตุผล | รวม | การแก้ปัญหาวก | การแก้ปัญหาลบ | รวม |
| 20 | 6 | 4 | 10 | 5 | 13 | 18 |
| 21 | 6 | 5 | 11 | 4 | 9 | 13 |
| 22 | 3 | 2 | 5 | 6 | 9 | 15 |
| 23 | 4 | 1 | 5 | 5 | 11 | 16 |
| 24 | 4 | 3 | 7 | 5 | 5 | 10 |
| 25 | 4 | 3 | 7 | 5 | 7 | 12 |
| 26 | 5 | 3 | 8 | 4 | 6 | 10 |
| 27 | 4 | 3 | 7 | 6 | 10 | 16 |
| 28 | 6 | 5 | 11 | 6 | 13 | 19 |
| 29 | 3 | 0 | 3 | 4 | 1 | 5 |
| 30 | 4 | 2 | 6 | 4 | 4 | 8 |
| 31 | 4 | 2 | 6 | 6 | 5 | 11 |
| 32 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 7 |
| 33 | 3 | 1 | 4 | 6 | 8 | 14 |
| 34 | 4 | 4 | 8 | 3 | 7 | 10 |
| 35 | 6 | 4 | 10 | 7 | 10 | 17 |
| 36 | 4 | 4 | 8 | 7 | 8 | 15 |
| 37 | 6 | 6 | 12 | 5 | 10 | 15 |
| 38 | 2 | 1 | 3 | 4 | 6 | 10 |
| 39 | 3 | 2 | 5 | 6 | 8 | 14 |
| 40 | 3 | 2 | 5 | 5 | 10 | 15 |
| 41 | 4 | 4 | 8 | 4 | 7 | 11 |

| ลำดับที่ | การอนุรักษ์จำนวน | | | การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | | |
|----------|------------------|--------------|-----|--------------------------|----------------|-----|
| | การคัดลอก | การให้เหตุผล | รวม | การแก้ปัญหาแบบวง | การแก้ปัญหาแบบ | รวม |
| 42 | 4 | 3 | 7 | 6 | 6 | 12 |
| 43 | 4 | 0 | 4 | 5 | 4 | 9 |
| 44 | 4 | 4 | 8 | 6 | 10 | 16 |
| 45 | 3 | 1 | 4 | 3 | 4 | 7 |
| 46 | 3 | 3 | 6 | 6 | 10 | 16 |
| 47 | 3 | 3 | 6 | 4 | 7 | 11 |
| 48 | 4 | 2 | 6 | 3 | 3 | 6 |
| 49 | 4 | 2 | 6 | 4 | 4 | 8 |
| 50 | 3 | 3 | 6 | 3 | 4 | 7 |
| 51 | 4 | 4 | 8 | 5 | 5 | 10 |
| 52 | 4 | 1 | 5 | 7 | 8 | 15 |
| 53 | 6 | 5 | 11 | 7 | 11 | 18 |
| 54 | 3 | 2 | 5 | 7 | 8 | 15 |
| 55 | 4 | 4 | 8 | 6 | 8 | 14 |
| 56 | 4 | 2 | 6 | 4 | 3 | 7 |
| 57 | 6 | 5 | 11 | 6 | 13 | 19 |
| 58 | 4 | 4 | 8 | 6 | 10 | 16 |
| 59 | 4 | 4 | 8 | 5 | 10 | 15 |
| 60 | 3 | 1 | 4 | 5 | 7 | 12 |
| 61 | 6 | 6 | 12 | 6 | 12 | 18 |
| 62 | 4 | 2 | 6 | 4 | 7 | 11 |
| 63 | 4 | 1 | 5 | 3 | 11 | 14 |

| ลำดับที่ | การอนุรักษ์จำนวน | | | การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | | |
|----------|------------------|--------------|-----|--------------------------|---------------|-----|
| | การคัดลอก | การให้เหตุผล | รวม | การแก้ปัญหาวอก | การแก้ปัญหาคบ | รวม |
| 64 | 2 | 0 | 2 | 4 | 7 | 11 |
| 65 | 3 | 2 | 5 | 4 | 9 | 13 |
| 66 | 5 | 5 | 10 | 7 | 13 | 20 |
| 67 | 4 | 4 | 8 | 5 | 13 | 18 |
| 68 | 6 | 3 | 9 | 4 | 13 | 17 |
| 69 | 6 | 6 | 12 | 4 | 8 | 12 |
| 70 | 3 | 3 | 6 | 4 | 7 | 11 |
| 71 | 3 | 3 | 6 | 4 | 6 | 10 |
| 72 | 4 | 3 | 7 | 6 | 12 | 18 |
| 73 | 4 | 1 | 5 | 3 | 11 | 14 |
| 74 | 4 | 4 | 8 | 5 | 10 | 15 |
| 75 | 2 | 0 | 2 | 3 | 11 | 14 |
| 76 | 6 | 4 | 10 | 6 | 11 | 17 |
| 77 | 5 | 5 | 10 | 3 | 5 | 8 |
| 78 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 4 |
| 79 | 5 | 5 | 10 | 6 | 11 | 17 |
| 80 | 2 | 0 | 2 | 3 | 1 | 4 |
| 81 | 4 | 3 | 7 | 4 | 5 | 9 |
| 82 | 2 | 2 | 4 | 2 | 5 | 7 |
| 83 | 3 | 2 | 5 | 4 | 7 | 11 |
| 84 | 4 | 4 | 8 | 4 | 12 | 16 |
| 85 | 4 | 3 | 7 | 3 | 4 | 7 |

| ลำดับที่ | การอนุรักษ์จำนวน | | | การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | | |
|----------|------------------|--------------|-----|--------------------------|---------------|------|
| | การคัดลอก | การให้เหตุผล | รวม | การแก้ปัญหามวล | การแก้ปัญหาลบ | รวม |
| 86 | 4 | 4 | 8 | 5 | 7 | 12 |
| 87 | 3 | 2 | 5 | 4 | 8 | 12 |
| 88 | 4 | 3 | 7 | 6 | 11 | 17 |
| 89 | 1 | 0 | 1 | 4 | 0 | 4 |
| 90 | 3 | 3 | 6 | 6 | 10 | 16 |
| 91 | 5 | 0 | 5 | 3 | 12 | 15 |
| 92 | 4 | 3 | 7 | 6 | 7 | 13 |
| 93 | 4 | 3 | 7 | 6 | 6 | 12 |
| 94 | 4 | 3 | 7 | 4 | 9 | 13 |
| 95 | 4 | 3 | 7 | 4 | 9 | 13 |
| 96 | 6 | 5 | 11 | 3 | 4 | 7 |
| 97 | 3 | 3 | 6 | 4 | 13 | 17 |
| 98 | 4 | 4 | 8 | 6 | 11 | 17 |
| 99 | 4 | 4 | 8 | 6 | 10 | 16 |
| 100 | 6 | 6 | 12 | 7 | 13 | 20 |
| 101 | 4 | 4 | 8 | 6 | 9 | 15 |
| รวม | 414 | 304 | 718 | 489 | 826 | 1315 |

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการอนุรักษ์จำนวน กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



x = ศูนย์วิทยุทรัพยากร
 = ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

y = จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 = ความสามารถในการอนุรักษ์จำนวน

ตารางแสดงจำนวนคนในแต่ละระดับคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการอนุรักษ์
จำนวน แยกตามเพศ

| คะแนน | ชาย | หญิง |
|-------|-----|------|
| 1 | 1 | 1 |
| 2 | 3 | 0 |
| 3 | 1 | 1 |
| 4 | 3 | 3 |
| 5 | 9 | 6 |
| 6 | 10 | 6 |
| 7 | 6 | 9 |
| 8 | 8 | 10 |
| 9 | 1 | 0 |
| 10 | 6 | 2 |
| 11 | 4 | 5 |
| 12 | 4 | 2 |

จำนวนที่คิดเป็นรายข้อ และแต่ละรูปแบบ จากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

| เลขที่ข้อ | รูปแบบ | จำนวนที่คิด | |
|-----------|-------------------|-------------|-------------|
| | | รายข้อ | แต่ละรูปแบบ |
| 1 | | 5 | |
| 2 | $a + b = \square$ | 5 | 40 |
| 3 | | 11 | |
| 4 | | 19 | |
| 5 | | 10 | |
| 6 | $a - b = \square$ | 19 | 81 |
| 7 | | 31 | |
| 8 | | 21 | |
| 9 | | 38 | |
| 10 | $a + \square = c$ | 31 | 110 |
| 11 | | 41 | |
| 12 | | 57 | |
| 13 | $\square + b = c$ | 52 | 155 |
| 14 | | 46 | |
| 15 | | 44 | |
| 16 | $a - \square = c$ | 45 | 141 |
| 17 | | 52 | |

| เลขที่ข้อ | รูปแบบ | จำนวนที่ผิด | |
|-----------|-------------------|-------------|-------------|
| | | รายชื่อ | แต่ละรูปแบบ |
| 18 | | 57 | |
| 19 | $\square - b = c$ | 49 | 178 |
| 20 | | 72 | |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการวิเคราะห์ห้ขอมูล

ก. การวิเคราะห์แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ

| | | | |
|------------------------|--------------|---|-------|
| คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ | Σx | = | 964 |
| | Σx^2 | = | 13908 |
| | S.D. | = | 4.27 |
| | S^2 | = | 18.24 |
| | Σpq | = | 4.36 |

หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ จากสูตร

$$\begin{aligned}
 r_x - 20 &= \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\Sigma pq}{S^2} \right) \\
 &= \frac{20}{20-1} \left(1 - \frac{4.36}{18.24} \right) \\
 &= \frac{20}{19} (.7609) \\
 &= .80
 \end{aligned}$$

ดังนั้น แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความเที่ยง .80

ข. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการอนุรักษ์
จำนวน กับ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบความสามารถในการอนุรักษ์จำนวน (X) $\Sigma X = 718$
 $\Sigma X^2 = 5800$

แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Y) $\Sigma Y = 1315$
 $\Sigma Y^2 = 18897$
 $\Sigma XY = 9981$

จากคะแนนดังกล่าว นำมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้สูตร

$$r_{xy} = \frac{N \Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{\sqrt{[N \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2] [N \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2]}}$$

$$= \frac{(101 \times 9981) - (718 \times 1315)}{\sqrt{[(101 \times 5800) - (718)^2] [(101 \times 18897) - (1315)^2]}}$$

$$= \frac{1008081 - 944170}{\sqrt{[585800 - 515524] [1908579 - 1729225]}}$$

$$= \frac{63911}{\sqrt{(70276) (179372)}}$$

$$= \frac{63911}{112274.42}$$

$$= 0.569$$

ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยการเปิดตารางค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ระดับความมีนัยสำคัญต่าง ๆ เปรียบเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้ นั่นคือ ถ้าค่า r_{xy} จากตารางที่ระดับความมีนัยสำคัญใด มีค่าน้อยกว่า r_{xy} ที่คำนวณได้จากตัวอย่างประชากร แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้นั้น มีนัยสำคัญที่ระดับนั้น ๆ

ตารางค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ระดับความมีนัยสำคัญต่าง ๆ เมื่อตัวอย่างมีขนาดต่างกันได้¹

| N | ระดับความมีนัยสำคัญ | | |
|------|---------------------|------|------|
| | .05 | .02 | .01 |
| 50 | .277 | .329 | .364 |
| 100 | .196 | .233 | .258 |
| 125 | .175 | .208 | .230 |
| ⋮ | | | |
| 1000 | .061 | .071 | .083 |

จากตารางที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 เมื่อตัวอย่างประชากร 101 คน มีค่า .258 ส่วนค่า r_{xy} จากตัวอย่างประชากร เป็น 0.569

ดังนั้น ค่าจากตารางน้อยกว่าจากการคำนวณได้

แสดงว่า ความสามารถในการชักนัยจำนวน กับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.569

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการอนุรักษ์จำนวน ระหว่างนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง

| | | | | | |
|--------------|-----|-------------------|---|------|------------|
| นักเรียนชาย | (x) | Σx | = | 394 | |
| | | Σx^2 | = | 3202 | $N_x = 56$ |
| | | \bar{x} | = | 7.03 | |
| | | S.D. _x | = | 2.77 | |
| นักเรียนหญิง | (y) | Σy | = | 324 | |
| | | Σy^2 | = | 2598 | $N_y = 45$ |
| | | \bar{y} | = | 7.20 | |
| | | S.D. _y | = | 2.43 | |

จากคะแนนดังกล่าวนำมาเปรียบเทียบ โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sigma_{(\bar{x} - \bar{y})}}$$

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\text{S.D.}}{\sqrt{N-1}} = \frac{2.77}{\sqrt{55}} = 0.373$$

$$\sigma_{\bar{y}} = \frac{2.43}{\sqrt{44}} = 0.366$$

$$\begin{aligned} \sigma_{(\bar{x} - \bar{y})} &= \sqrt{\sigma_{\bar{x}}^2 + \sigma_{\bar{y}}^2} \\ &= \sqrt{(0.373)^2 + (0.366)^2} \\ &= \sqrt{0.139 + 0.134} \\ &= \sqrt{0.273} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{7.20 - 7.03}{0.522} \\
 &= \frac{0.17}{0.522} \\
 &= 0.326
 \end{aligned}$$

ทดสอบความมีนัยสำคัญ โดยการเปิดตารางค่าของ t ที่ระดับความมีนัยสำคัญ
 ทาง t ¹ จากตารางที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ได้ค่าเป็น 2.58

ดังนั้น ค่าจากการวาง มากกว่าจากการคำนวณได้

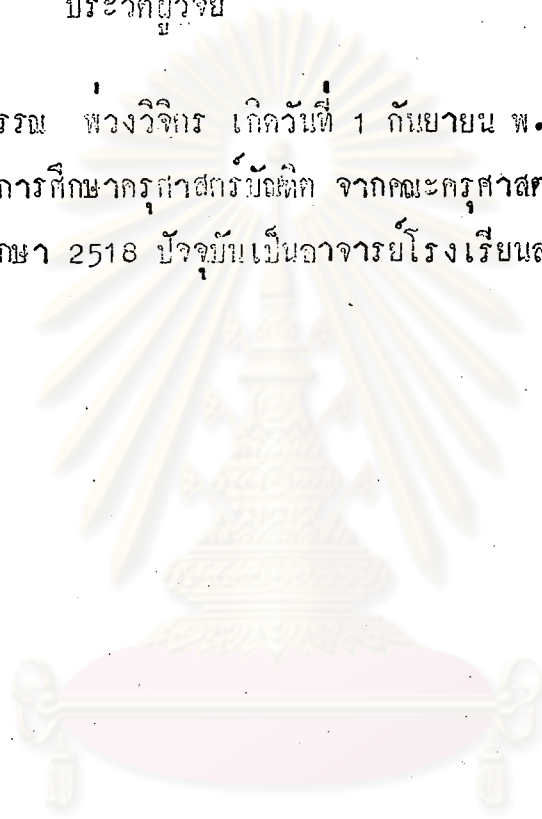
แสดงว่าที่ระดับนัยสำคัญ .01 ความสามารถในการอนุรักษ์จำนวน ระหว่าง
 นักเรียนชายกับนักเรียนหญิง ไม่แตกต่างกัน

ศูนย์วิทยพัชยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ เรื่องเดียวกัน, หน้า 141.

ประวัติผู้วิจัย

นางสาวระวีวรรณ พวงวิจิตร เกิดวันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2496 ที่ กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาครุศาสตร์บัณฑิต จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2518 ปัจจุบันเป็นอาจารย์โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย