

ผลของสำนึกทางด้านจำนวน และตัวแปรตัดส่วร
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร



นางอชชา คงทอง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษิตตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2539

ISBN 974-634-257-6

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF NUMBER SENSE AND SELECTED VARIABLES
ON MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT OF LOWER
SECONDARY SCHOOL STUDENTS, BANGKOK METROPOLIS

MRS. USA KONGTHONG

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy
Curriculum and Instruction Program
Graduate School
Chulalongkorn University

1996

ISBN 974-634-257-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของสำนักทางด้านจำนวน และตัวแปรตัดสรร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร
โดย นางอุษา คงทอง
ภาควิชา คณะกรรมการบริหารหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน
อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ ดร.สมหวัง นิธิยานูวัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒนา อภัยรัตน์



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้เนบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาดุษฎีบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สันติ ฤงส์วรรณ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมิตรา อังวัฒนกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ศาสตราจารย์ ดร.สมหวัง นิธิยานูวัฒน์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิวัฒน์ ปิตยานนท์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน อ่อนน่วม)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สัทเพ ทงอยู่)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์มาในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว



อุษา กงทอง : ผลของสำนักทางด้านจำนวน และตัวแปรคัดสรร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร (EFFECTS NUMBER SENSE AND SELECTED VARIABLES ON MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT OF LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS, BANGKOK METROPOLIS)
อ.ที่ปรึกษา : ศ.ดร.สมทวิง พิทยานุวัฒน์, รศ.ดร.สุวัฒนา อุทัยรัตน์, 415 หน้า.

ISBN 974-634-257-6

การวิจัยนี้วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษานักทางด้านจำนวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กรุงเทพมหานคร และวิเคราะห์รูปแบบของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของสำนักทางด้านจำนวน และตัวแปรคัดสรร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยนำผลที่ได้จากการศึกษาทั้งกล่าวมาประกอบการพิจารณา ในการนำเสนอโปรแกรมสำนักทางด้านจำนวน การดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็นสองระยะ คือ ระยะที่ 1 เป็นการศึกษาสำนักทางด้านจำนวนของนักเรียนและวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของสำนักทางด้านจำนวน และตัวแปรคัดสรรที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) และในระยะที่ 2 เป็นการศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมสำนักทางด้านจำนวน

ผลการวิจัยระยะที่ 1 พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสำนักทางด้านจำนวน เท่ากับ 27.22 จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน และเมื่อทำการวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ พบว่า ตัวแปรที่ส่งผลทางตรงสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ด้านความรู้และทักษะ) คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ รองลงมาคือ ความรู้พื้นฐานเดิม และสำนักทางด้านจำนวน ตามลำดับ ส่วนตัวแปรที่ส่งผลทางตรงสูงสุดต่อสำนักทางด้านจำนวนคือ ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ รองลงมาคือ ความรู้พื้นฐานเดิม

ผลการวิจัยในระยะที่ 2 จากผลของการทดลองใช้โปรแกรม พบว่า เมื่อกำหนดให้ตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหา และ/หรือความรู้พื้นฐานเดิม เป็นตัวแปรร่วม พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนและฝึกจากโปรแกรมสำนักทางด้านจำนวน มีคะแนนเฉลี่ยของสำนักทางด้านจำนวน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนและฝึกจากโปรแกรมสำนักทางด้านจำนวน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ภาควิชา
สาขาวิชา
ปีการศึกษา 2538

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาพร้อม
.....

C340074 : MAJOR CURRICULUM AND INSTRUCTION
KEY WORD:

NUMBER SENSE/SELECTED VARIABLES/MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT

USA KONGTHONG : EFFECTS OF NUMBER SENSE AND SELECTED VARIABLES ON
MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT OF LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS,
BANGKOK METROPOLIS. THESIS ADVISORS : PROF. SOMWUNG PITIYANUWAT,
Ph.D., ASSOC. PROF. SUWATTANA UTAIRAT, Ph.D., 415 pp. ISBN 974-634-257-6

The purposes of this research were to study the number sense of
Mathayom Suksa II students from Bangkok Metropolis; and to analyze the causal
effect relation model of number sense and selected variables on mathematics
learning achievement. The results from first phase were scrutinized to propose
the number sense program. This research divided to 2 phases. Phase I was to
study and analyze to find out the causal effect relation model of number sense
and selected variables on mathematics learning achievement by using Path
Analysis. Phase II was to study the efficiency of number sense program.

The results of phase I showed that students got mean of number sense
score 27.22 from total score 60. While analyzing the causal effect model of
number sense and selected variables on mathematics learning achievement found
that the variables which had the most direct effect on mathematics learning
achievement (knowledge and skill) were mathematics problem solving ability,
prior knowledge and number sense respectively and the variables that had the
most direct effect on number sense were mathematics problem solving ability
and prior knowledge respectively.

The results of phase II showed that the students in experiment group
got higher mean score of number sense and mathematics learning achievement
than the control group at the .05 level of significance.

ภาควิชา.....

สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน.....

ปีการศึกษา 2538.....

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยลงได้ด้วยความกรุณาของ ศาสตราจารย์ ดร.สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สัสดนา อุทัยรัตน์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้ความรู้และคำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเมตตากรุณาและเอาใจใส่เป็นอย่างดีตลอดมา นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร. สมิตรา อังวัฒนกุล ประธานสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและช่วยแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ ด้วยความเมตตา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาตรวจ แก้ไข และให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเครื่องมือวิจัย เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ อาจารย์ ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ อาจารย์ชัชวัญใจ จินดานุรักษ์ อาจารย์ สมนึก บุญพาไสว อาจารย์ สุวิมล ตีรกาพันธ์ และอาจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือผู้วิจัยในด้านการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ขอขอบคุณ คุณณิพนธ์ คงทอง และนางสาวชมาพร คงทอง ผู้ซึ่งคอยช่วยเหลือทั้งกำลังทรัพย์ กำลังกาย และให้กำลังใจ แก่ผู้วิจัยตลอดมา

คุณค่าของการวิจัยนี้ ขอมอบแต่ บิดามารดา และผู้มีพระคุณต่อผู้วิจัยทุกท่าน

อุษา คงทอง



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฎ
บทที่	หน้า
1. บทนำ.....	1
ความจำเป็นและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	46
สมมติฐานการวิจัย.....	46
ขอบเขตของการวิจัย.....	49
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	50
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	55
2. วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	56
สำนักทางด้านจำนวน.....	56
การสอนคณิตศาสตร์และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา	
สำนักทางด้านจำนวน.....	92
การเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	109
ความสามารถในการแก้ปัญหา.....	116
ความยืดหยุ่นในการคิด.....	120
แบบการคิดแบบผังพา / อีสระ.....	122
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	125
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	145
การดำเนินการวิจัย ระยะที่ 1.....	145

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การกำหนดประชากรและการสุ่มตัวอย่าง.....	146
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	154
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	171
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	171
การดำเนินการวิจัย ระยะที่ 2.....	174
ลักษณะของโปรแกรมสำนักทางด้านจำนวน.....	175
การทดลองใช้โปรแกรมสำนักทางด้านจำนวน.....	175
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	177
ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลในระยะที่ 1.....	180
ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ศึกษา.....	182
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกันของตัวแปรที่ศึกษาทั้งหมด.....	184
การตรวจสอบปัญหาเกี่ยวกับข้อตกลงเบื้องต้นของ	
การวิเคราะห์เส้นทาง.....	186
ผลการวิเคราะห์เส้นทางตามรูปแบบสมมติฐาน และรูปแบบ	
สมมติฐานที่ปรับปรุงใหม่.....	190
การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างรูปแบบสมมติฐานที่ปรับปรุงใหม่	
กับข้อมูลเชิงประจักษ์.....	199
การแยกส่วนความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของตัวแปรทั้งหมดที่ส่งผลต่อ	
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	208
การแยกส่วนความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของตัวแปรทั้งหมดที่ส่งผลต่อ	
สำนักทางด้านจำนวน.....	210
5. การพัฒนาโปรแกรมสำนักทางด้านจำนวน และการตรวจสอบประสิทธิผลของ	
โปรแกรมสำนักทางด้านจำนวน.....	212
ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ศึกษา.....	223
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม.....	226

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
6. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	233
สรุปผลการวิจัย.....	235
อภิปรายผลการวิจัย.....	239
ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับงานวิจัยครั้งต่อไป.....	247
รายการอ้างอิง.....	248
ภาคผนวก.....	275
ภาคผนวก ก. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ และหนังสือขอความร่วมมือ ในการวิจัย.....	276
ภาคผนวก ข. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะที่ 1 และระยะที่ 2.....	279
ค. รายชื่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 1 และระยะที่ 2.....	386
. การตรวจสอบปัญหา Multicollinearity การหาค่าสัมประสิทธิ์สัมพัทธ์ โดยคำนวณจากค่าสัมประสิทธิ์ เส้นทาง และการหาผลกระทบทางตรง (DE) และผลกระทบ ทางอ้อม (IE) ของความสัมพันธ์.....	388
ภาคผนวก จ. สูตรต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม การตรวจสอบข้อมูลตามลักษณะข้อตกลงเบื้องต้น ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม และการวิเคราะห์ ความแปรปรวนร่วม.....	403
ประวัติผู้เขียน.....	415

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ระดับความจำทั้ง 3 ประเภทตามทฤษฎีของแอกคินสันและซีฟริน.....	102
2. จำนวนประชากรโรงเรียนในแต่ละกลุ่ม แยกตามขนาด ของโรงเรียน.....	147
3. ขนาดประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของแต่ละกลุ่ม โรงเรียน แยกตามขนาดของโรงเรียน.....	148
4. จำนวนประชากรและตัวอย่างประชากร.....	152
5. การสุ่มจำนวนตัวอย่างประชากร.....	153
6. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ การกระจายของตัวแปรสาเหตุ และตัวแปรผลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	182
7. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา.....	185
8. ค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์เส้นทางตามรูปแบบสมมติฐาน ครั้งที่ 1...	193
9. ค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์เส้นทางตามรูปแบบสมมติฐานที่ปรับปรุงใหม่ ครั้งที่ 2.....	197
10. การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้จากค่าสัมประสิทธิ์ เส้นทางกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณจากสูตรของเพียร์สัน.....	200
11. การแยกส่วนความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของตัวแปรทั้งหมดที่ส่งผลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ด้านความรู้และทักษะ).....	209
12. การแยกส่วนความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลของตัวแปรทั้งหมดที่ส่งผลต่อ สำนักทางด้านจำนวน.....	210
13. จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแยกตามเพศ.....	223
14. ค่าเฉลี่ย เลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ความรู้พื้นฐานเดิม สำนักทางด้านจำนวน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ก่อนการทดลอง.....	224

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
15. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสำนึกทางด้าน จำนวน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนทั้งสอง กลุ่ม หลังการทดลอง.....	225
16. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม เมื่อความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ และความรูพื้นฐานเดิม เป็นตัวแปรร่วม และสำนึกทาง ด้านจำนวน เป็นตัวแปรตาม.....	227
17. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม เมื่อความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ และความรูพื้นฐานเดิม เป็นตัวแปรร่วม และผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรตาม.....	228
18. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม เมื่อความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรร่วม และสำนึกทางด้านจำนวน เป็นตัวแปรตาม.....	229
19. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม เมื่อความรูพื้นฐานเดิม เป็นตัวแปรร่วม และสำนึกทางด้านจำนวน เป็นตัวแปรตาม.....	230
20. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม เมื่อความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรร่วม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรตาม.....	231
21. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม เมื่อความรูพื้นฐานเดิม เป็นตัวแปรร่วม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรตาม.....	232

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
1. องค์ประกอบที่มีผลต่อการเรียนของนักเรียนตามรูปแบบของ ฮานิสเฟเกอร์ และวิลลีย์.....	15
2. ตัวแปรที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตามรูปแบบของ กาเยและปริคส์.....	16
3. รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ตามสมมติฐาน เมื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ด้านความรู้และทักษะ เป็นตัวแปรเกณฑ์.....	47
4. รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ตามสมมติฐาน เมื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ด้านเจตคติ เป็นตัวแปรเกณฑ์.....	48
5. กระบวนการคิดในใจ.....	73
6. รูปแบบของระบบการประมวลข้อสนเทศ ตามแนวคิดของแอทคินสัน และ ซินฟริน.....	103
7. ตัวอย่างของการเชื่อมโยงระหว่าง Nodes ต่าง ๆ ในโมเดลความคิด ของแบรนฟอร์ด.....	106
8. รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ เมื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ด้านความรู้และทักษะ เป็นตัวแปรเกณฑ์ จากการวิเคราะห์ ครั้งที่ 1.....	192
9. รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ เมื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความรู้และทักษะ เป็นตัวแปรเกณฑ์ ที่ได้ปรับปรุงใหม่จากการวิเคราะห์ ครั้งที่ 2.....	196
10. รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ปรับปรุงใหม่ โดยผ่านการตรวจสอบกับ ข้อมูลเชิงประจักษ์แล้ว.....	202
11. รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของสำนักทางด้านจำนวน และตัวแปรคัตสรร ที่มต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	236