

การศึกษาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
กรุงเทพมหานคร



นายสุรพล เนาวรัตน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชามัธยมศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2536

ISBN 974-582-721-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019569

๐๑๑๓๗๕๕๖

A STUDY OF ABILITY IN PROPORTIONAL REASONING OF MATHAYOM
SUKSA TWO STUDENTS, BANGKOK METROPOLIS



Mr. Surapol Naowarat

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education
Department of Secondary Education
Graduate School
Chulalongkorn University


1993

ISBN 974-582-721-5


หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 กรุงเทพมหานคร
โดย นายสุรพล เนาวรัตน์
ภาควิชา มัธยมศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. สุวัฒน์ อุทัยรัตน์

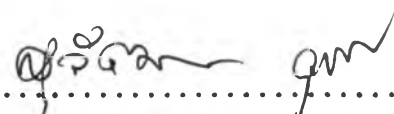


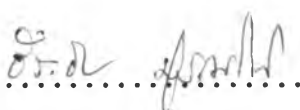
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการ
ศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรราชย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ พร้อมพรรณ อุดมสิน)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุวัฒน์ อุทัยรัตน์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชีระชัย ปุณณโชติ)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภาษาอังกฤษออนไลน์เพียงฉบับเดียว

สรุพล เนาวรัตน์ : การศึกษาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กรุงเทพมหานคร (A STUDY OF ABILITY IN PROPORTIONAL
REASONING OF MATHAYOM SUKSA TWO STUDENTS, BANGKOK METROPOLIS)

อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สุวัฒนา อุทัยรัตน์, 154 หน้า.

ISBN 974-582-721-5



การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนในด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน การเปรียบเทียบอัตราส่วน และการแก้ปัญหาสัดส่วน และเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนชุดโจทย์ตัวเลข กับชุดโจทย์ภาษา ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2535 จำนวน 375 คน ซึ่งได้รับการสุ่มแบบหลายชั้นคอนจากโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชุด คือ แบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข และชุดโจทย์ภาษา ซึ่งมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.87 และ 0.89 ตามลำดับ และแบบสัมภาษณ์วิธีคิดหาคำตอบเกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน เก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำแบบสอบทั้ง 2 ชุด และการสัมภาษณ์นักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาความถี่ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข โดยรวมคิดเป็นร้อยละเฉลี่ย 74.67 เมื่อพิจารณาความสามารถในแต่ละด้าน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนสูงสุดด้านการแก้ปัญหาสัดส่วน คิดเป็นร้อยละเฉลี่ย คือร้อยละ 84.08 รองลงมาคือด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วนร้อยละ 72.67 และด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วนร้อยละ 66.33 ตามลำดับ

นักเรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ภาษา โดยรวมคิดเป็นร้อยละเฉลี่ย 86.43 เมื่อพิจารณาความสามารถในแต่ละด้าน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนสูงสุดด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน คิดเป็นร้อยละเฉลี่ย คือร้อยละ 88.75 รองลงมาคือด้านการแก้ปัญหาสัดส่วนร้อยละ 85.17 และด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วนร้อยละ 84.75

วิธีคิดหาคำตอบที่นักเรียนใช้ในการตอบแบบสัมภาษณ์วิธีคิดหาคำตอบเกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนมี 11 วิธี คือ 1) การคูณไขว้ 2) การพิจารณาเศษ 3) การพิจารณาส่วน 4) การตีความหมาย 5) การนำอัตราส่วน 2 จำนวนมาลบกัน 6) การพิจารณาเศษหรือส่วน 7) การพิจารณาผลต่างของเศษหรือส่วน 8) การทำส่วนให้เท่า ค.ร.น.แล้วพิจารณาเศษ 9) การแก้สมการ 10) การเปรียบเทียบโดยการยกตัวอย่างเป็นตัวเลข 11) การเทียบต่อหนึ่งหน่วย

2. ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข และความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ภาษาของนักเรียน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.6532

ภาควิชา มัธยมศึกษา
สาขาวิชา การศึกษาคณิตศาสตร์
ปีการศึกษา 2535

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาพร้อม

C441045 : MAJOR MATHEMATICS EDUCATION

KEY WORD : ABILITY / PROPORTIONAL REASONING / MATHAYOM SUKSA TWO / BANGKOK
SURAPOL NAOWARAT : A STUDY OF ABILITY IN PROPORTIONAL REASONING OF
MATHAYOM SUKSA TWO STUDENTS, BANGKOK METROPOLIS. THESIS ADVISOR:
ASSO. PROF. SUWATTANA UTAIRAT, Ph.D. 154 pp. ISBN 974-582-721-5

The purposes of this research were to study the ability in proportional reasoning of mathayom sukسا two students in the aspect of the directions of ratios, the comparison of ratios and the proportional problems solving and to find the relationship between the scores of mathayom sukسا two students' ability in proportional reasoning about numerical problem test and word problem test. The subjects were 375 mathayom sukسا two students multistage randomly selected from secondary schools under the jurisdiction of the Department of General Education, Bangkok Metropolis during the 1992 academic year. The three research instruments were the ability in proportional reasoning test about numerical problem and word problem with the reliability of 0.87 and 0.89 respectively, and the interview form concerning strategies to get the answer about proportional reasoning. The data were analyzed by means of frequency, percentage, arithmetic mean, standard deviation and Pearson product moment correlation coefficient. The findings were as follows:

1. Students totally had the ability in proportional reasoning about numerical problem test with 74.67 average percent. When considering in each aspect, it was found that students had the highest ability in proportional reasoning about the proportional problems solving of 84.08 average percent, the second aspect was the comparison of ratios of 72.67 average percent and the directions of the ratios of 66.33 average percent respectively.

Students totally had the ability in proportional reasoning about word problem test with 86.43 average percent. When considering in each aspect, it was found that students had the highest ability in proportional reasoning about the direction of the ratios of 88.75 average percent. The second aspect was the proportional problem solving of 85.17 average percent and the comparison of the ratios of 84.50 average percent.

The strategies used by the students in answering the interview of ability in proportional reasoning consisted of 11 strategies : 1) cross multiplication 2) considering the numerator 3) considering the denominator 4) interpreting the meanings 5) subtracting the two ratios 6) considering the numerator or the denominator 7) considering the differences between the numerator and the denominator 8) making the denominator equal to the least common denominator and considering the numerator 9) solving the equation 10) comparing by numerical examples 11) unit rate.

2. There were significant correlation between the ability of the students in proportional reasoning about numerical test and word problem test at the 0.05 level. The correlation coefficient was 0.6532.



ภาควิชา.....มัธยมศึกษา.....

ลายมือชื่อนิสิต..... *Surapol Naowarat*

สาขาวิชา..... การศึกษาคณิตศาสตร์.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *Suwattana Utair*

ปีการศึกษา 2535

ลายมือชื่อคณาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร. สุวัฒนา อุทัยรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้กรุณาให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ และให้ข้อคิดเห็น ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ พร้อมพรรณ อุดมสิน และ รองศาสตราจารย์ ดร. วีระชัย ปุณณโชติ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ยุพิน พิพิธกุล อาจารย์วารุณี เลอาหะเมธิ และอาจารย์สุพัตรา ผาติวิสันต์ ผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ ครู อาจารย์ และขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี และขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนบางส่วนในการทำวิจัยนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ และพี่ ๆ เป็นอย่างสูง ที่ให้การสนับสนุนให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา และขอบคุณ พี่ น้อง เพื่อน ทุกคน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุรพล เนาวรัตน์

สารบัญ



หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญแผนภูมิ	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
ข้อตกลงเบื้องต้น	6
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
2 บรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
การใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน	8
ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการศึกษาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน	12
องค์ประกอบที่ส่งผลต่อความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน	15
กลวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาสัดส่วน	27
การนำความรู้เกี่ยวกับสัดส่วนไปใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์	31
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	35

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	45
วิธีดำเนินการวิจัย	45
การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	45
ประชากรและตัวอย่างประชากร	45
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	47
การเก็บรวบรวมข้อมูล	54
การวิเคราะห์ข้อมูล	55
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	56
4	59
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	59
5	105
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	105
สรุปผลการวิจัย	108
อภิปรายผล	108
ข้อเสนอแนะ	112
รายการอ้างอิง	114
ภาคผนวก	118
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ	119
ภาคผนวก ข หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย	121
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	125
ภาคผนวก ง ตารางข้อมูล และตัวอย่างการคำนวณ	147
ประวัติผู้เขียน	154

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	รายชื่อโรงเรียน ชั้น และจำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร	46
2	จำนวนนักเรียน และร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ทำแบบสอบวัดสมารถ ในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน ชุดวิจัยตัวเลข	61
3	จำนวนนักเรียน และร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ทำแบบสอบวัดสมารถ ในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วนชุดวิจัย ตัวเลข.....	62
4	จำนวนนักเรียน และร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ทำแบบสอบวัดสมารถ ในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการแก้ปัญหาสัดส่วนชุดวิจัยตัวเลข	63
5	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละเฉลี่ย ของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนของนักเรียน ชุดวิจัยตัวเลข	64
6	จำนวนนักเรียน และร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ทำแบบสอบวัดสมารถ ในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน ชุดวิจัยภาษา	65
7	จำนวนนักเรียน และร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ทำแบบสอบวัดสมารถ ในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน ชุดวิจัยภาษา	66
8	จำนวนนักเรียน และร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ทำแบบสอบวัดสมารถ ในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการแก้ปัญหาสัดส่วนชุดวิจัยภาษา	67
9	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละเฉลี่ย ของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนของนักเรียน ชุดวิจัยภาษา	68
10	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน (X_1) ความสามารถในการใช้เหตุผล เชิงสัดส่วนด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน (X_2) และ	69

ตารางที่		หน้า
11	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผล เชิงสัดส่วนด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน (X_3) ความสามารถในการ ใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน (X_4) และ	70
12	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิง สัดส่วนชุดโจทย์ตัวเลข (Y_1) กับ คะแนนความสามารถในการใช้เหตุผล เชิงสัดส่วน	71
13	วิธีคิดหาคำตอบของนักเรียนจากแบบสัมภาษณ์วิธีคิดหาคำตอบเกี่ยวกับ การใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน	102
14	ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบวัดความ สามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข จากการทดลองใช้ ครั้งที่ 2 จำนวน 45 ข้อ	148
15	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก (p) สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด (q) ของแบบสอบวัดความ สามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข ที่นำไปใช้จริง จำนวน 30 ข้อ	149
16	ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบวัดความ สามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ภาษา จากการทดลองใช้ ครั้งที่ 2 จำนวน 39 ข้อ	150
17	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก (p) สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด (q) ของแบบสอบวัดความ สามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ภาษา ที่นำไปใช้จริง จำนวน 30 ข้อ	151

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่

หน้า

1	ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของค่าอัตราส่วน เมื่อเศษและส่วน เปลี่ยนแปลงไป	16
---	--	----