

การพัฒนาวิธีการวัดกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการ
คิดออกเสียง



นางสิริมาศ สิทธิหล่อ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ปริญญาตรีศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต

ภาควิชาวิจัยการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2535

ISBN 974-579-823-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

018179.

117161904

A DEVELOPMENT OF ASSESSMENT TECHNIQUE IN
PROBLEM SOLVING PROCESS IN MATHEMATICS BY THINKING ALOUD



Mrs. Sirimas Sidthilaw

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

1992

ISBN 974-579-823-2

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาวิธีการวัดกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
โดยใช้วิธีการคิดออกเสียง

โดย

นางสิริมาศ สิทธิหล่อ

ภาควิชา

วิจัยการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พวงแก้ว ปุณยภณก



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

พร วิชาญ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วิชาญ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

[Signature]
..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.อุทุมพร จามรมาน)

พรพวงแก้ว
..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พวงแก้ว ปุณยภณก)

[Signature]
..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ศีกดา บุญไชยโรจน์)

[Signature]
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์)

สิริมาศ สิทธิหล่อ : การพัฒนาวิธีการวัดกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการคิด
ออกเสียง (A DEVELOPMENT OF ASSESSMENT TECHNIQUE IN PROBLEM SOLVING
PROCESS IN METHEMATICS BY THINKING ALOUD) อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์
พวงแก้ว ปุณยกนก, 134 หน้า. ISBN 974 - 579 - 823 - 2

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาวิธีการวัดกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้วิธีการคิดออกเสียง พร้อมทั้งพัฒนาแบบบันทึกกระบวนการคิดแก้ปัญหา
และเปรียบเทียบพฤติกรรมกำปัญหา ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสามารถต่างกัน
ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขต
กรุงเทพมหานคร จำนวน 72 คน

ผลการวิจัยพบว่า

1. วิธีการวัดกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการคิดออกเสียง มีขั้นตอนดังนี้คือ
ครูเสนอโจทย์ปัญหาให้นักเรียนคิดแล้วพูดออกมาดัง ๆ หรืออาจเขียนในกระดาษทดด้วยก็ได้ ในขณะที่แก้
ปัญหาคูบันทึกพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกโดยการพูดลงในแบบบันทึกกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งครูจะนำมา
ตรวจให้คะแนนภายหลัง

วิธีการวัดกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการคิดออกเสียงนี้ จะต้องใช้ร่วมกับแบบบันทึกกระ
บวนการแก้ปัญหา ซึ่งคะแนนที่ได้จากการวัดโดยวิธีนี้ ได้นำมาศึกษาความเที่ยงในการบันทึกพฤติกรรมของ
ครู 2 คน ปรากฏว่า ได้ค่าสัมประสิทธิ์เป็น .86 และคะแนนที่ได้จากคิดออกเสียงสัมพันธ์กับคะแนนที่ได้
จากการทำข้อสอบอัตร้อยในระดั .82 แสดงว่าวิธีการวัดกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการคิดออกเสียง
นี้ มีความตรงเชิงเกณฑ์

2. ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมกำปัญหา ระหว่างนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลาง และ
อ่อน พบว่า กลุ่มเก่งจะแสดงพฤติกรรมเกือบทุกขั้นตอน ในขณะที่กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนแสดงพฤติกรรม
ไม่ครบขั้นตอน และกลุ่มเก่งแสดงพฤติกรรมคิดออกเสียงที่ให้ข้อมูลมากกว่า

ภาควิชา ศึกษาศาสตร์
สาขาวิชา การวัดและประเมินผลการศึกษา
ปีการศึกษา 2534

ลายมือชื่อนิสิต นศ 26
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา พรพิมล น.
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม -



C240368 : MAJOR EDUCATIONAL MEASUREMENT AND EVALUATION

KEY WORD : PROBLEM SOLVING PROCESS/THINKING ALOUD

SIRIMAS SIDTHILAW : A DEVELOPMENT OF ASSESSMENT TECHNIQUE IN PROBLEM SOLVING PROCESS IN MATHEMATICS BY THINKING ALOUD. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. PUANGKAEW POONYAKANOK, 134 PP. ISBN 974 - 579 - 823 - 2

The purposes of this study were to investigate and to develop the assessment technique on problem solving process in mathematics by thinking aloud for lower secondary education students, the problem solving process form was also developed, The problem solving behaviors of students in calssified ability levels were compared. The subjects were 72 Matayom Suksa One Students in the secondary schools under the jurisdiction of the Department of General Education in Bangkok Metropolitan. The results were as fallows;

1. The steps of Thinking Aloud problem solving process were; the problems were given to the students the students spoke what they were thinking and they could write while they were thinking as well, the teacher recorded the students behavior using the record form and scored it afterward.

The thinking aloud technique and the record form were used together. The scores from two raters were correlated at .86 . The correlation between scores from thinking aloud method and traditional essay test for the same problems was . 82 . It could be conculdes that this technique yielded criterion validity.

2. The result of the comparison of the three different ability grupes in Thinking Aloud behavior were . The top group showed almost every step of behavior while the medium and the low groups showed less complete steps of behavior. The top group gave more information via thinking aloud method.

ภาควิชา ศึกษาศาสตร์
สาขาวิชา การวัดและประเมินผลการศึกษา.....
ปีการศึกษา 2534.....

ลายมือชื่อนิสิต กช. กช.
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา กช. กช. -
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม -

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ พวงแก้ว ปุณยชนก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของการวิจัย ตลอดจนให้ความเอาใจใส่ในการตรวจแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ มาด้วยดีโดยตลอด จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงและเนื่องจากทวนการวิจัยครั้งนี้บางส่วนได้รับมาจากทวนอุดหนุนการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียน อาจารย์ผู้สอนและขอบคุณนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจสอบขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบและแบบวิเคราะห์กระบวนการคิดพร้อมกันนี้ขอขอบคุณท่านผู้ช่วยวิจัยทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนให้กำลังใจผู้วิจัย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอน้อมระลึกถึงพระคุณบิดาผู้ล่วงลับของผู้วิจัย ที่ได้ให้ชีวิตและสติปัญญา ผู้วิจัยขอขอบคุณประโยชน์ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์นี้แต่บิดา มารดา พี่น้องและครอบครัวของผู้วิจัยที่ได้เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนผู้วิจัยด้วยดีเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สิริมาศ สิทธิหล่อ



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญแผนภาพ.....	ญ
สารบัญแผนภูมิ	ด
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	7
ขอบเขตของการวิจัย	8
ข้อตกลงเบื้องต้น	9
ข้อจำกัดของการวิจัย	9
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	9
ประโยชน์ของการวิจัย	10
2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	11
การแก้ปัญหา	11
ปัญหาคณิตศาสตร์	12
การคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	13
กระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	13
ความแตกต่างของกระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหาในแต่ละบุคคล	23
การวิเคราะห์กระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	24
เทคนิคการคิดออกเสียง(Thinking Aloud).....	26
รูปแบบการวัดกระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหา	28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	29

ภาคผนวก ค	รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ
ภาคผนวก ง	รายชื่อผู้ช่วยวิจัย
ภาคผนวก จ	ตัวอย่างคำตอบของกลุ่มตัวอย่างและแบบวิเคราะห์

ประวัติผู้เขียน 134

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

1. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบรายข้อและทั้งฉบับ (การทดลองสอบครั้งที่ 1)....	43
2. แสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหาจำแนกตามรายข้อ	44
3. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบรายข้อและทั้งฉบับ (การทดลองสอบครั้งที่ 2)....	48
4. แสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหาจำแนกตามรายข้อ	49
5. แสดงรูปแบบของลำดับขั้นตอนกระบวนการที่นักเรียนใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา จำแนกตามรายข้อและรายบุคคล	51
6. คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการตรวจของผู้ดำเนินการสอบ 2 ท่าน จำแนก ตามรายข้อและรายบุคคล.....	53
7. คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการตรวจของผู้ดำเนินการสอบ 2 ท่าน จำแนกตามรายข้อและรายบุคคล.....	54
8. เวลาที่ใช้ในการทดสอบโดยเฉลี่ยของรายข้อ จำแนกตามระดับความสามารถ และระบุผลสำเร็จและไม่สำเร็จในการแก้ปัญหา	57
9. แสดงความถี่และร้อยละในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการที่นักเรียนใช้ใน การแก้โจทย์ปัญหา ข้อที่ 1 จำแนกตามระดับความสามารถของนักเรียน	58
10. แสดงความถี่และร้อยละในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการที่นักเรียนใช้ใน การแก้โจทย์ปัญหา ข้อที่ 2 จำแนกตามระดับความสามารถของนักเรียน	61
11. แสดงความถี่และร้อยละในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการที่นักเรียนใช้ใน การแก้โจทย์ปัญหา ข้อที่ 3 จำแนกตามระดับความสามารถของนักเรียน	63
12. แสดงความถี่และร้อยละในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการที่นักเรียนใช้ใน การแก้โจทย์ปัญหา ข้อที่ 4 จำแนกตามระดับความสามารถของนักเรียน	65
13. รูปแบบลำดับขั้นตอนกระบวนการที่นักเรียนในกลุ่มเก่งใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา โดยระบุผลการแก้โจทย์ปัญหาสำเร็จ (*) และไม่สำเร็จ	67
14. รูปแบบลำดับขั้นตอนกระบวนการที่นักเรียนในกลุ่มปานกลางใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา โดยระบุผลการแก้โจทย์ปัญหาสำเร็จ (*) และไม่สำเร็จ	68
15. รูปแบบลำดับขั้นตอนกระบวนการที่นักเรียนในกลุ่มอ่อนใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา โดยระบุผลการแก้โจทย์ปัญหาสำเร็จ (*) และไม่สำเร็จ	69

16. คะแนนของนักเรียนกลุ่มเก่งเป็นรายบุคคลและรายข้อ ที่ได้จากการตรวจ ของผู้ดำเนินการสอบ 2 ท่าน	73
17. คะแนนของนักเรียนกลุ่มปานกลางเป็นรายบุคคลและรายข้อ ที่ได้จากการตรวจ ของผู้ดำเนินการสอบ 2 ท่าน	74
18. คะแนนของนักเรียนกลุ่มอ่อนเป็นรายบุคคลและรายข้อ ที่ได้จากการตรวจ ของผู้ดำเนินการสอบ 2 ท่าน	75
19. คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มเก่งเป็นรายบุคคลและรายข้อ ที่ได้จากการตรวจ ของผู้ดำเนินการสอบ 2 ท่าน	77
20. คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มปานกลางเป็นรายบุคคลและรายข้อที่ได้จากการตรวจ ของผู้ดำเนินการสอบ 2 ท่าน	78
21. คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มอ่อนเป็นรายบุคคลและรายข้อ ที่ได้จากการตรวจ ของผู้ดำเนินการสอบ 2 ท่าน	79
22. ค่ามีชัฒิมเลขคณิต (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของคะแนนที่ได้จาก การวัดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีการคิดออกเสียงของนักเรียนที่มีความ สามารถต่างระดับกัน	80
23. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของคะแนนที่ได้จากการวัดกระบวนการ แก้โจทย์ปัญหา โดยวิธีการคิดออกเสียงของนักเรียนที่มีความสามารถต่างระดับกัน .	81
24. ผลการทดสอบความแตกต่างของกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถต่างระดับกัน โดย ใช้การเปรียบเทียบ T	81
25. คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบสอบการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของกรมวิชาการ จำแนกตามระดับความสามารถ	82

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
1. แสดงลักษณะกระบวนการทางปัญญา	15
2. เปรียบเทียบการทำงานของคอมพิวเตอร์กับกระบวนการทางปัญญาตาม แนวคิดของโมเดลการประมวลผลข้อมูล	16
3. รูปแบบของการประมวลผลข้อมูลตามความคิดของ Gagne	17
4. รูปแบบการประมวลผลข้อมูลตามแนวความคิดของ Sternberg	18
5. ลำดับขั้นตอนของการวัดกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการ คิดออกเสียง	36
6. แผนผังการพัฒนาวิธีการวัดกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการ คิดออกเสียง และสร้างแบบบันทึกกระบวนการแก้ปัญหา	37