

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์  
ทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์  
ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร

นายนิพนธ์ นิดคง



สถาบันวิจัยบริการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดมหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2541

ISBN 974-639-451-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**RELATIONSHIPS AMONG LOGICAL REASONING ABILITY,  
COMPUTATIONAL SKILLS IN LEARNING PHYSICS AND PROBLEM SOLVING ABILITY  
IN PHYSICS OF STUDENTS AT THE UPPER SECONDARY EDUCATION LEVEL,  
BANGKOK METHOPOLIS**



**MR. NIPON NILKONG**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Education in Science Education**

**Department of Secondary Education**

**Graduate School**

**Chulalongkorn University**

**Academic Year 1998**

**ISBN 974-639-451-7**

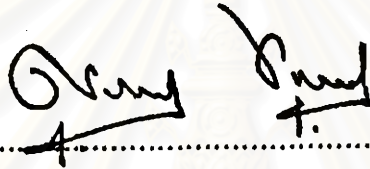
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์  
ทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีชคณิตและความสามารถในการ  
แก้โจทย์ปัญหาพีชคณิตของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย  
กรุงเทพมหานคร

โดย นายนิพนธ์ นิลคง

ภาควิชา มัธยมศึกษา

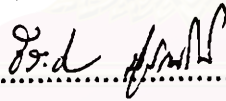
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิมพันธ์ เคะทะคุปต์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

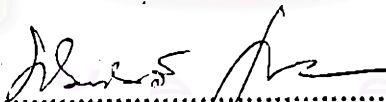


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
( ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุภวัฒน์ ชูติวงศ์ )

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



..... ประธานกรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระชัย ปุรณโชติ )



..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิมพันธ์ เคะทะคุปต์ )



..... กรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรเกียรติ เชื้อพานิช )

นิพนธ์ นิลคง : ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์  
 ทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์  
 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร(RELATIONSHIPS AMONG  
 LOGICAL REASONING ABILITY, COMPUTATIONAL SKILLS IN LEARNING  
 PHYSICS AND PROBLEM SOLVING ABILITY IN PHYSICS OF STUDENTS  
 AT THE UPPER SECONDARY EDUCATION LEVEL, BANGKOK METHOPOLIS )  
 อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.พิมพ์นธ์ เตชะคุปต์, 87 หน้า, ISBN 974-639-451-7

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์(เพื่อ1)ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผล  
 เชิงตรรกศาสตร์ ทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของ  
 นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานครและ 2)เพื่อสร้างสมการถดถอยพหุคูณในการทำนาย  
 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์โดยใช้ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์และทักษะ  
 การคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์เป็นตัวพยากรณ์ ประชากรที่ศึกษาคือนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย  
 แผนการเรียนคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร  
 ตัวอย่างประชากรคือนักเรียนจำนวน 489 คน ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นสองชั้นตอน เครื่องมือที่ใช้  
 ในการวิจัย ประกอบด้วย1.แบบทดสอบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ 2.แบบทดสอบทักษะ  
 การคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์ 3. แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ แบบทดสอบ  
 มีค่าความเที่ยง 0.63 ,0.68 และ 0.66 ตามลำดับวิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์  
 สัน สัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์พหุคูณ และสร้างสมการถดถอยพหุคูณ

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

- 1)ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์  
 ปัญหาฟิสิกส์ในทิศทางบวกโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.69 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01
- 2)ทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ใน  
 ทิศทางบวกโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.83 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01
- 3) ความสามารถในการ  
 การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์กับทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์ในทิศทางบวกโดย  
 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.71 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01
- 4) ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิง  
 ตรรกศาสตร์และทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา  
 ฟิสิกส์ในทิศทางบวกโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.84 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01
- 5)สมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์( Y )โดยใช้ความสามารถในการคิดหาเหตุผล  
 เชิงตรรกศาสตร์( $X_1$ )และทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาฟิสิกส์( $X_2$ )เป็นตัวพยากรณ์ มีรูปแบบดังนี้

$$\text{สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบคือ } Y_c = -7.2601 + 0.3226 X_1 + 0.8611 X_2$$

$$\text{สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐานคือ } Z_c = 0.2123 Z_1 + 0.6740 Z_2$$

ภาควิชา .....มัธยมศึกษา.....  
 สาขาวิชา .....การศึกษาวิทยาศาสตร์.....  
 ปีการศึกษา ..... 2541.....

ลายมือชื่อนิติด .....  
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

# # C841553 : MAJOR SCIENCE EDUCATION

KEY WORD : LOGICAL REASONING ABILITY/ COMPUTATIONAL SKILLS IN LEARNING PHYSICS/ PROBLEM SOLVING ABILITY IN PHYSICS

NIPON NILKONG : RELATIONSHIPS AMONG LOGICAL REASONING ABILITY, COMPUTATIONAL SKILLS IN LEARNING PHYSICS AND PROBLEM SOLVING ABILITY IN PHYSICS OF STUDENTS AT THE UPPER SECONDARY EDUCATION LEVEL , BANGKOK METHOPOLIS

THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. PIMPAN DACHAKUPT, Ph.D. 87 pp.

ISBN 974-639-451-7

The purposes of this research were to 1) study relationships among logical reasoning ability, computational skills in learning physics and problem solving ability in physics of students at the upper secondary education level, Bangkok metropolis and 2) construct the multiple regression equation in order to predict the problem solving ability in physics by logical reasoning ability and computational skills in learning physics as the predictors. The population were mathematics - science program students in upper secondary schools under the jurisdiction of the Department of General Education, Bangkok Metropolis. The samples were 489 students who were two stage stratified randomly sampled. The research instruments were 1. the logical reasoning ability test 2. the computational skills in learning physics test 3. the problem solving ability in physics test. The reliability of instruments were 0.63, 0.68 and 0.66 respectively. The collected data were analyzed by means of Pearson ' s product moment correlation , multiple correlation and multiple regression equation.

The research findings were summarized as follows :

1) There was a positive correlation between logical reasoning ability and problem solving ability in physics. The correlation coefficient was 0.69 which was found to be significant at the .01 level. 2) There was a positive correlation between computational skills in learning physics and problem solving ability in physics. The correlation coefficient was 0.83 which was found to be significant at the .01 level. 3) There was a positive correlation between logical reasoning ability and computational skills in learning physics. The correlation coefficient was 0.71 which was found to be significant at the .01 level. 4) There was a positive correlation among logical reasoning ability, computational skills in learning physics and problem solving ability in physics. The correlation coefficient was 0.84 which was found to be significant at the .01 level. 5) The multiple regression equation in order to predict the problem solving ability in physics(Y) by logical reasoning ability(X<sub>1</sub>) and computational skills in learning physics(X<sub>2</sub>) as the predictors were as follows :

The multiple regression equation of raw scores was :  $Y_c = -7.2601 + 0.3226 X_1 + 0.8611 X_2$

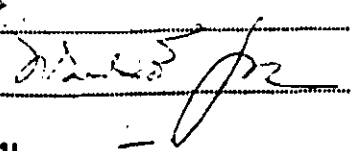
and the multiple regression equation of standard scores was :  $Z_c = 0.2123 Z_1 + 0.6740 Z_2$

ภาควิชา.....มัธยมศึกษา.....

สาขาวิชา.....การศึกษาวิทยาศาสตร์.....

ปีการศึกษา.....2541.....

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## กิตติกรรมประกาศ



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีก็เนื่องมาจากความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทิมพันธ์ เศรษฐศิลป์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆที่ทำงานวิจัยนี้ สมบูรณ์ยิ่งขึ้นด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาที่ได้รับ ขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. ชีระชัย ปุณณโชติ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รวมทั้งรองศาสตราจารย์ ดร. จันทรทัตต์ เชื้อพานิช กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่มีส่วนสนับสนุนโดยให้ความรู้ต่างๆเกี่ยวกับงานวิจัยครั้งนี้ด้วย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความกรุณาให้ความช่วยเหลือตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่มีส่วนสนับสนุน โดยให้ทุนอุดหนุนการวิจัยในครั้งนี้

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่เป็นอย่างสูง ขอบพระคุณญาติพี่น้อง เพื่อนร่วมงานทุกคน ที่คอยให้กำลังใจให้ความสนับสนุนและช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
นิพนธ์ นิลคง

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ณ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	4
สมมติฐานของการวิจัย .....	4
ขอบเขตของการวิจัย .....	5
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย .....	6
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	7
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
1. การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์.....	8
1.1 ความหมายของการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์.....	8
1.2 ประเภทของการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์.....	10
1.2.1 การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย.....	10
1.2.2 การคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย.....	13
2. ทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์ .....	17
3. การแก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์.....	22
3.1 ความหมายของการแก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์.....	22
3.2 กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์.....	24
3.3 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์.....	25



## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	28
งานวิจัยต่างประเทศ.....	28
งานวิจัยในประเทศ.....	29
3. วิธีดำเนินการวิจัย .....	33
ประชากร .....	33
เครื่องมือที่ใช้การวิจัย .....	34
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	40
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	41
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	43
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	50
สรุปผลการวิจัย .....	51
อภิปรายผลการวิจัย .....	52
ข้อเสนอแนะ .....	55
รายการอ้างอิง.....	56
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ระชานามผู้ทรงคุณวุฒิ .....	63
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	65
ประวัติผู้วิจัย.....	87



สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

1	จำนวนตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยจำแนกตามกลุ่มโรงเรียน สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร	34
2	จำนวนข้อของแบบทดสอบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ จำแนกตามหลักการของการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์	35
3	จำนวนข้อของแบบทดสอบทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์ จำแนกตามกลุ่มทักษะของทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์	37
4	ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์ จำนวน 5 ข้อ	40
5	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r_{xy}$ ) ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรกศาสตร์ ( $X_1$ ) กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์ ( $Y$ ) ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร	44
6	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r_{xy}$ ) ระหว่างทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์ ( $X_2$ ) กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ( $Y$ ) ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนปลายกรุงเทพมหานคร	45
7	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r_{xy}$ ) ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรกศาสตร์ ( $X_1$ ) กับทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์ ( $X_2$ ) ของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร	45
8	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ $R_{y.x_1x_2}$ ระหว่างความสามารถในการ คิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์( $X_1$ )และทักษะการคำนวณในการเรียนวิชาพีสิกส์( $X_2$ ) กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาพีสิกส์ ( $Y$ )ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย กรุงเทพมหานคร	46
9	การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์พหุคูณ	47
10	ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์( $b_1, \beta_1$ ) อันดับที่ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของการพยากรณ์ ( $SE_{\hat{y}}$ ) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์( $a$ )ในรูปคะแนนดิบ	47

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่

หน้า

- 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบนัยสำคัญของสมการถดถอยพหุคูณ  
ระหว่างตัวแปรเกณฑ์กับตัวแปรพยากรณ์

48



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย