

ความสามารถในการกะประมาณจำนวนในเด็กอายุ 5-7 ปี

นางสาวอุดมศรี เดชแสง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาจิตวิทยาพัฒนาการ
คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2549
ISBN 974-17-2886-3
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

NUMEROSITY ESTIMATION ABILITY IN FIVE - TO SEVEN - YEAR - OLD CHILDREN

Miss Udomsri Dechsang

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Arts Program in Developmental Psychology**

**Faculty of Psychology
Chulalongkorn University**

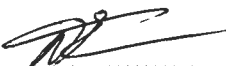
Academic Year 2006

ISBN 974-17-2886-3


490146


หัวข้อวิทยานิพนธ์ ความสามารถในการกะประมาณจำนวนในเด็กอายุ 5-7 ปี
โดย นางสาวอุดมศรี เดชแสง
สาขาวิชา จิตวิทยาพัฒนาการ
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญพิไล ฤทธาคณานนท์

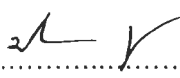
คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

.....  คณบดีคณะจิตวิทยา
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมโภชน์ เขี่ยมสุภาวิชิต)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณระพี สุทธิวรรณ)

.....  อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญพิไล ฤทธาคณานนท์)

.....  กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ประไพพรรณ ภูมิวุฒิสาร)

4678140838: สาขาวิชาจิตวิทยาพัฒนาการ

อุดมศรี เดชแสง : ความสามารถในการกะประมาณจำนวนในเด็กอายุ 5-7 ปี.

(NUMEROSITY ESTIMATION ABILITY IN FIVE - TO SEVEN - YEAR – OLD CHILDREN) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร. เพ็ญพิไล ฤทธาคณานนท์, 138 หน้า.

ISBN 974-17-2886-3.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ

1. เปรียบเทียบความสามารถในการกะประมาณจำนวนในเด็กอายุ 5-7 ปี
2. เปรียบเทียบความสามารถในการกะประมาณจำนวนในเด็กอายุ 5-7 ปี ในแต่ละขนาดกลุ่มจำนวน คือ 5 8 11 และ 14

กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กนักเรียนชั้นอนุบาล และประถมศึกษา ที่มีอายุ 5-7 ปี จำนวน 90 คน แบ่งเป็น 3 ระดับอายุ คือ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี ระดับอายุละ 30 คน เป็นเด็กชาย 15 คน และเด็กหญิง 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ได้ดัดแปลงมาจากการศึกษาของ Huntley-Fenner (2001) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (Two-Way ANOVA with Repeated Measures)

ความสามารถในการกะประมาณจำนวนวัดจากเปอร์เซ็นต์ความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ เปอร์เซ็นต์ค่าตอบถูก และค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร ผลการวิจัยพบอิทธิพลหลักของทั้ง 2 ปัจจัยคือ ระดับอายุ และขนาดกลุ่มจำนวน และความสัมพันธ์ร่วมระหว่างระดับอายุและขนาดกลุ่มจำนวน

ผลจากการศึกษาเปอร์เซ็นต์ค่าตอบถูก พบว่าผลการวิจัยสนับสนุนสมมุติฐานการวิจัยดังนี้

1. เปอร์เซ็นต์ค่าตอบถูกของเด็กอายุ 7 ปี มีมากกว่าเด็กอายุ 6 ปี และ 5 ปี ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ขนาดกลุ่มจำนวน 5 มีเปอร์เซ็นต์ค่าตอบถูกมากกว่าขนาดกลุ่มจำนวน 8, 11, และ 14 ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สำหรับการศึกษาเปอร์เซ็นต์ความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ และค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปรพบว่าสนับสนุนสมมุติฐานการวิจัยเพียงบางส่วน

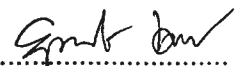
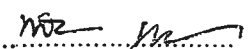
จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ร่วมระหว่างระดับอายุและขนาดกลุ่มจำนวน พบความแตกต่างระหว่างอายุในขนาดกลุ่มจำนวน 5 โดยพบว่าเด็กอายุ 5 ปี มีเปอร์เซ็นต์ความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ มากกว่าเด็กอายุ 6 ปี และ 7 ปี ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเด็กอายุ 7 ปี มีเปอร์เซ็นต์ค่าตอบถูกมากกว่าเด็กอายุ 6 ปี และ 5 ปี ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปรพบว่าเด็กอายุ 5 ปี และ 6 ปี มีค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปรมากกว่าเด็กอายุ 7 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สาขาวิชา จิตวิทยาพัฒนาการ

ปีการศึกษา 2549

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

4678140838: MAJOR DEVELOPMENTAL PSYCHOLOGY

KEY WORD: NUMEROSITY ESTIMATION ABILITY

UDOMSRI DECHSANG : NUMEROSITY ESTIMATION ABILITY IN FIVE -
TO SEVEN - YEAR - OLD CHILDREN. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF.
PENPILAI RITHAKANANONE, Ph.D., 138 pp. ISBN 974-17-2886-3.

The purpose of this research was to study the numerosity estimation ability in five - to seven - year - old children.

The subjects consisted of 90 children, aged 5, 6, and 7 years old. There were 30 children in each age group, 15 boys and 15 girls. The instrument was modified from the study of Huntley-Fenner (2001). Two-way ANOVA with Repeated Measures was used for statistical analysis.

The numerosity estimation ability was measured by percent absolute deviation, percent correct, and coefficient of variation (C.V.). The study shows the main effects of age and numerosities on children's estimation ability and an interaction effect between age and numerosities.

The findings on percent correct supported the hypothesis that:

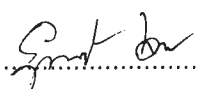
1. Seven-year-old children showed significantly higher percent correct than 6- and 5-year-olds respectively ($p < .05$).
2. There was significantly more percent correct on numerosity 5 than numerosities 8, 11, and 14 respectively ($p < .05$).

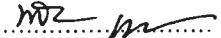
However, findings on percent absolute deviation and coefficient of variation partially supported the hypotheses.

In addition, the study also showed significant differences of age levels on numerosity 5. That is, 5-year-olds were found to have significantly higher percent absolute deviation than 6- and 7-year-olds respectively ($p < .05$). The 7-year-olds had significantly higher percent correct than 6- and 5-year-olds respectively ($p < .05$). While 5- and 6-year-olds showed significantly more coefficient of variation than 7-year-olds($p < .05$).

Field of study DEVELOPMENTAL PSYCHOLOGY

Academic year 2006

Student's signature 

Advisor's signature 

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาอย่างมากจาก รองศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญพิไล ฤทธาคณานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้สละเวลาช่วยตรวจแก้ไขและให้คำแนะนำเป็นอย่างดี ขอกราบขอบพระคุณในความปรารถนาดีต่อศิษย์ไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณระพี สุทธิวรรณ และรองศาสตราจารย์ประไพพรรณ ภูมิวุฒิสาร ที่ได้สละเวลาช่วยให้คำแนะนำ และตรวจแก้เครื่องมือในการวิจัยครั้ง ตลอดจนศาสตราจารย์ ดร. Patrick Lemaire อาจารย์จาก Institut Universitaire de France CNRS & Universite de Provence ที่ได้กรุณาช่วยแนะนำในการสร้างแบบทดสอบจนเสร็จสมบูรณ์

กราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. นงลักษณ์ วิรัชชัย ที่ได้สละเวลาให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์สถิติในการวิจัย

กราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร. สมโภชน์ เขียมสุภาษิต รองศาสตราจารย์ ดร. พรรณทิพย์ ศิริวรรณบุศย์ และรองศาสตราจารย์ ศิราภรณ์ ทับสายทอง

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการ อาจารย์ และนักเรียนโรงเรียนศึกษาสมุทรอันุสรณ์ ที่ได้อนุญาต และให้ความร่วมมือให้ผู้วิจัยเก็บข้อมูล

ขอขอบคุณโชติพันธุ์ หล่อเลิศสุนทร Senior Developer (programmer) บริษัท Unocal, Ltd. ที่ได้ให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาในการเลือกใช้โปรแกรมที่ใช้ในการทดสอบในงานวิจัยนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ และน้องๆ สาขาจิตวิทยาพัฒนาการ ที่ได้ช่วยเหลือกันในเรื่องเรียนและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการทำวิจัยครั้งนี้

และท้ายที่สุดผู้วิจัยต้องขอขอบคุณอย่างสุดซึ้งต่อครอบครัวของผู้วิจัย ที่ได้ให้กำลังใจ และสนับสนุนในทุกๆ ด้าน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	7
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	20
วัตถุประสงค์ในการวิจัย.....	32
สมมุติฐานการวิจัย.....	33
คำจำกัดความในการวิจัย.....	33
ตัวแปรในการวิจัย.....	34
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	34
บทที่ 2 วิธีดำเนินการวิจัย.....	35
กลุ่มตัวอย่าง.....	35
การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	35
การออกแบบการวิจัย.....	36
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	37
คุณภาพของเครื่องมือ.....	43
วิธีการดำเนินการวิจัย.....	45
วิธีคำนวณผลการกะประมาณจำนวน.....	48
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
การนำเสนอข้อมูล.....	55
บทที่ 3 ผลการวิจัย.....	54
บทที่ 4 อภิปรายผลการวิจัย.....	72
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	83

	หน้า
รายการอ้างอิง.....	90
ภาคผนวก.....	94
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	94
ภาคผนวก ข อุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย.....	95
ภาคผนวก ค วิธีการสร้างสี่เหลี่ยมในโปรแกรม Microsoft Word 2003.....	97
ภาคผนวก ง ตัวอย่างการสร้างต้นแบบและตัวอย่างภาพเท่าขนาดจริง.....	100
ภาคผนวก จ แบบทดสอบที่ใช้ในงานวิจัย.....	106
ภาคผนวก ฉ แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ.....	120
ภาคผนวก ช คะแนนที่ได้จากการวิจัย.....	123
ภาคผนวก ซ แบบฟอร์มแสดงความยินยอม/จดหมายขออนุญาตเพื่อเก็บข้อมูล.....	127
ภาคผนวก ฅ ผลการศึกษานำร่อง.....	130
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	138

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แสดงเปอร์เซ็นต์ในการใช้รูปแบบในการคำนวณตั้งแต่อดีตไปสู่อนาคต.....	3
2.1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุและเพศ.....	36
2.2 ตัวอย่างคำตอบในการกะประมาณจำนวน.....	48
3.1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ ในการกะประมาณจำนวนในขนาดกลุ่มจำนวน 5 8 11 และ 14 ของเด็ก อายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี.....	55
3.2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (2 Way Analysis of Variance with Repeated measures) ของเปอร์เซ็นต์ความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ ในการกะประมาณจำนวนในขนาดกลุ่มจำนวน 5 8 11 และ 14 ของเด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี.....	56
3.3 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความเบี่ยงเบน สัมบูรณ์ในการกะประมาณจำนวนของเด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี ในขนาดกลุ่มจำนวน ทั้งสี่กลุ่ม.....	57
3.4 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความเบี่ยงเบน สัมบูรณ์ในการกะประมาณจำนวนของขนาดกลุ่มจำนวน 5 8 11 และ 14 ในเด็กทั้ง สามระดับอายุ.....	58
3.5 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความเบี่ยงเบน สัมบูรณ์ในการกะประมาณจำนวนของเด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี ในขนาดกลุ่มจำนวน 5.....	60
3.6 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์คำตอบถูกในการกะประมาณ จำนวนในขนาดกลุ่มจำนวน 5 8 11 และ 14 ของเด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี.....	61
3.7 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (2 Way Analysis of Variance with Repeated measures) ของเปอร์เซ็นต์คำตอบถูกในการกะประมาณ จำนวนในขนาดกลุ่มจำนวน 5 8 11 และ 14 ของเด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี.....	62
3.8 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์คำตอบถูก ในการกะประมาณจำนวนของเด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี ในขนาดกลุ่มจำนวนทั้งสี่กลุ่ม.....	63

3.9 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์คำตอบถูกในการ กะประมาณจำนวนของขนาดกลุ่มจำนวน 5 8 11 และ 14 ในเด็กทั้งสามระดับอายุ.....	63
3.10 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์คำตอบถูก ในการกะประมาณจำนวนของเด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี ในขนาดกลุ่มจำนวน 5.....	65
3.11 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร (c.v.) ในการกะประมาณจำนวนในขนาดกลุ่มจำนวน 5 8 11 และ 14 ของเด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี.....	66
3.12 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (2 Way Analysis of Variance with Repeated measures) ของค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร (c.v.) ในการกะประมาณจำนวนในขนาดกลุ่มจำนวน 5 8 11 และ 14 ของเด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี.....	67
3.13 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร ในการกะประมาณจำนวนของเด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี ในขนาดกลุ่มจำนวนทั้งสี่กลุ่ม.....	68
3.14 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร ในการกะประมาณจำนวนของขนาดกลุ่มจำนวน 5 8 11 และ 14 ในเด็กทั้งสามระดับอายุ....	68
3.15 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร ในการกะประมาณจำนวนของเด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี ในขนาดกลุ่มจำนวน 5.....	70
3.16 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในงานแสดงจำนวน และงานจับคู่จำนวนกับตัวเลข ของเด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี.....	70
ช .1 แสดงเปอร์เซ็นต์คำตอบถูก เปอร์เซ็นต์ความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ และค่าสัมประสิทธิ์ ความผันแปรในการกะประมาณจำนวน.....	123
ช.2 คะแนนการทดสอบในระยะหลังการทดสอบ.....	126
ฉ. 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ ในการกะประมาณจำนวน ของเด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี ในแต่ละขนาดกลุ่ม จำนวน 5 8 11 และ 14.....	130
ฉ.2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (2 way Analysis of Variance with Repeated measures) ของเปอร์เซ็นต์ความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ ในการกะประมาณจำนวนในขนาดกลุ่มจำนวน 5 8 11 และ 14 ของเด็กอายุ	

5 ปี 6 ปี และ 7 ปี.....	130
ฅ.3 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความเบี่ยงเบน สัมบูรณ์ในการกะประมาณจำนวนในกลุ่มจำนวนสี่เหลี่ยม 5 8 11 และ 14 ของ เด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี.....	131
ฅ.4 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความเบี่ยงเบน ในการกะประมาณจำนวนในกลุ่มจำนวนสี่เหลี่ยม 5 8 11 และ 14 ของเด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี.....	131
ฅ.5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์คำตอบถูกในการกะ ประมาณจำนวนในขนาดกลุ่มจำนวน 5 8 11 และ 14 ของเด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี.....	132
ฅ.6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (2 way Analysis of Variance with Repeated measures) ของเปอร์เซ็นต์คำตอบถูกในการกะประมาณ จำนวนในกลุ่มจำนวน 5 8 11 และ 14 ของเด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี.....	133
ฅ.7 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร (c.v.) ในการกะประมาณจำนวนในขนาดกลุ่มจำนวน 5 8 11 และ 14.....	135
ฅ.8 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (2 way Analysis of Variance with Repeated measures) ของเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์ ความผันแปร (c.v.) ในการกะประมาณจำนวนในขนาดกลุ่มจำนวน 5 8 11 และ 14 ของเด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี.....	135
ฅ.9 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร (c.v.) ในการกะประมาณจำนวนในขนาดกลุ่มจำนวน 5 8 11 และ 14 ของเด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี.....	136
ฅ.10 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร (c.v.) ในการกะประมาณจำนวนในขนาดกลุ่มจำนวน 5 8 11 และ 14 ของเด็กอายุ 5 ปี 6 ปี และ 7 ปี.....	136

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ภาพแสดงกลไกการนับก่อนการใช้ภาษา.....	11
1.2 ภาพแสดงตัวแทนไม้บรรทัด logarithm.....	14
2.1 ภาพที่ใช้ในระยะทดสอบจำนวน 96 ภาพ.....	38
2.2 ภาพช่องจำนวน 1-20.....	41
2.3 ตัวอย่างการแสดงภาพในระยะทดสอบ.....	42
3.1 กราฟเส้นแสดงความสัมพันธ์ร่วมระหว่างระดับอายุและขนาดกลุ่มจำนวน ที่มีต่อค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ในการกะประมาณจำนวน.....	59
3.2 กราฟเส้นแสดงความสัมพันธ์ร่วมระหว่างระดับอายุ และขนาดกลุ่มจำนวน ต่อค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ค่าตอบถูกในการกะประมาณจำนวน.....	64
3.3 กราฟเส้นแสดงความสัมพันธ์ร่วมระหว่างระดับอายุ และขนาดกลุ่มจำนวน ต่อค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปรในการกะประมาณจำนวน	69
ข.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้แสดงภาพสิ่งเร้า.....	95
ข.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในงานแสดงจำนวน.....	96
จ.2 ช่องแสดงตัวเลขตั้งแต่ 1-20.....	108
ณ.1 กราฟเส้นแสดงความสัมพันธ์ร่วมระหว่างระดับอายุ และขนาดกลุ่มจำนวน ต่อค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ค่าตอบถูกในการกะประมาณจำนวน	134