พัฒนาการของความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กไทย

นางสาวมัลลิกา ภู่พัฒน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาจิตวิทยาพัฒนาการ
คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2549
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF ANALOGICAL REASONING ABILITY IN THAI CHILDREN

Miss Mallika Poopath

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

Copyright of Chulalongkorn University

490883

หัวข้อวิทยานิพนธ์	พัฒนาการของความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กไทย
โดย	นางสาวมัลลิกา ภู่พัฒน์
สาขาวิชา	จิตวิทยาพัฒนาการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพิไล ฤทธาคณานนท์

คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะจิตวิทยา
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ศิรางค์ ทับสายทอง)

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

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณระพี สุทธิวรรณ)

มัลลิกา ภู่พัฒน์ : พัฒนาการของความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กไทย
(DEVELOPMENT OF ANALOGICAL REASONING ABILITY IN THAI CHILDREN)
อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.เพ็ญพิไล ฤทธาคณานนท์ , 127 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กอายุ 4 - 6 ปี
2. ศึกษาพัฒนาการของความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กไทย
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ในเด็กอายุ 4 - 6 ปี
4. เพื่อศึกษาพัฒนาการของความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ในเด็กไทย
5. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยกับความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ในเด็กอายุ 4 – 6 ปี

กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กนักเรียนในจังหวัดกรุงเทพมหานคร แบ่งเป็น 3 ระดับอายุ คือ 4 ปี, 5 ปี และ 6 ปี ระดับอายุละ 60 คน เป็นเด็กชาย 30 คน และเด็กหญิง 30 คน รวมทั้งสิ้น 180 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่ แบบทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย โดยดัดแปลงมาจากการศึกษาของ Rattermann & Gentner (1988) และแบบทดสอบความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA), Logistic Regression และ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)

ผลการวิจัยพบว่า

1. คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยของเด็กกลุ่มอายุ 4-6 ปี มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับอายุที่เพิ่มขึ้น พบว่าเด็กอายุ 5 ปี และ 6 ปี มีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยสูงกว่าเด็กอายุ 4 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เด็กอายุ 5 ปีและ 6 ปี มีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยไม่แตกต่างกัน
2. เด็กไทยมีพัฒนาการในด้านความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย เมื่อมีอายุประมาณ 6 ปี
3. คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ของเด็กกลุ่มอายุ 4-6 ปี มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับอายุที่เพิ่มขึ้น พบว่าเด็กอายุ 5 ปี และ 6 ปี มีความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์สูงกว่าเด็กอายุ 4 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เด็กอายุ 5 ปีและ 6 ปี มีความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ไม่แตกต่างกัน
4. เด็กไทยมีพัฒนาการในด้านความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ เมื่อมีอายุประมาณ 5 ½ ปี
5. ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย กับความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ในเด็กอายุ 4 – 6 ปี มีความสัมพันธ์กันในทางบวก (r=.322) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สาขาวิชา	จิตวิทยาพัฒนาการ	ลายมือชื่อนิสิต.....มัลลิกา ภู่พัฒน์.....
ปีการศึกษา	2549	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....พิไล ฤ.....ฤ.....

4678125438: MAJOR DEVELOPMENTAL PSYCHOLOGY
KEY WORD: ANALOGICAL REASONING / RELATIONAL SIMILARITY / PRESCHOOL CHILDREN

MALLIKA POOPATH: DEVELOPMENT OF ANALOGICAL REASONING ABILITY IN THAI CHILDREN. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. PENPILAI RITHAKANANONE, Ph.D., 127 pp.

The purposes of this thesis were to compare four- to six-year-old children's ability to understand analogical reasoning and relational similarity, to predict development of understanding analogical reasoning and relational similarity in Thai children, and to study the relationship between analogical reasoning ability and ability to understand relational similarity.

The subjects consisted of 180 four- to six-year-old children. There were 60 children, 30 boys and 30 girls, in each age group. The instruments were The Analogical Reasoning Test, modified from the study of Rattermann & Gentner (1998) and The Relational Similarity Test. One-way ANOVA, Logistic Regression, and Pearson Product Moment Correlation Coefficient were used for statistical analysis.

The study shows that :

1. Analogical reasoning ability in four– to six–year–old children tends to increase in accordance with their increasing age. Five- and six-year-old children have significantly higher ability to understand analogical reasoning than the four-year-olds ($p<.05$). However, five- and six-year-old children's ability to understand analogical reasoning does not differ.

2. Thai children develop their ability to understand analogical reasoning approximately at the age of six years old.

3. Understanding relational similarity in four– to six–year–old children tends to increase in accordance with their increasing age. Five- and six-year-old children have significantly higher ability to understand relational similarity than the four-year-olds ($p<.05$). However, five- and six-year-old children's ability to understand relational similarity does not differ.

4. Thai children develop their ability to understand relational similarity approximately at the age of five-and-a-half years old.

5. There is a significant positive correlation ($r=.322$) between 4-6-year-old children's analogical reasoning ability and their ability to understand relational similarity ($p<.01$).

Program DEVELOPMENTAL PSYCHOLOGY Student's signature.....มัลลิกา ภู่พิทักษ์.....
Field of study DEVELOPMENTAL PSYCHOLOGY Advisor's signature.....
Academic Year 2006

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้โดยความช่วยเหลือและความกรุณาอย่างดียิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพิไล ฤทธาคณานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความคิดเห็น คำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เอื้ออาทรด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ศิรางค์ ทับสายทอง และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณระพี สุทธิวรรณ ที่ท่านได้ให้ความกรุณาตรวจเครื่องมือและสละเวลาเป็นกรรมการสอบพร้อมกับให้ข้อเสนอแนะที่มีคุณค่าทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

กราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาจิตวิทยาพัฒนาการทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัยตลอดระยะเวลาของการศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณคณะผู้บริหาร คณะครู และขอบคุณนักเรียนอนุบาลโรงเรียนอนุบาลสามเสน(สลากกินแบ่งรัฐบาลอุปถัมภ์) โรงเรียนอนุบาลวัดปรินายก และโรงเรียนอนุบาลต่างๆ ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ พี่ๆเพื่อนๆ นิสิตสาขาจิตวิทยาพัฒนาการและเจ้าหน้าที่ประจำคณะจิตวิทยาที่คอยช่วยเหลือ และให้กำลังใจมาโดยตลอด ทำให้การศึกษาและการวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายที่สุด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยให้ความรัก ความห่วงใย ให้กำลังใจ และสนับสนุนอยู่เบื้องหลังความสำเร็จเจริญก้าวหน้าในวันนี้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ
กิตติกรรมประกาศ..... ฉ
สารบัญตาราง..... ฌ
สารบัญภาพ..... ฏ
บทที่ 1 บทนำ..... 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง..... 4
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 19
วัตถุประสงค์ในการวิจัย..... 30
สมมติฐานในการวิจัย..... 31
คำจำกัดความในการวิจัย..... 31
ขอบเขตของการวิจัย..... 32
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 32
บทที่ 2 วิธีดำเนินการวิจัย..... 33
กลุ่มตัวอย่าง..... 33
การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง..... 34
การออกแบบงานวิจัย..... 35
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 36
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ..... 39
การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย..... 41
วิธีดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล..... 42
เกณฑ์การให้คะแนน..... 44
การวิเคราะห์ข้อมูล..... 46
การนำเสนอข้อมูล..... 46
บทที่ 3 ผลการวิจัย..... 48
บทที่ 4 อภิปรายผลการวิจัย..... 66
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ..... 73

หน้า

รายการอ้างอิง.....79
ภาคผนวก.....85
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....86
ภาคผนวก ข ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....87
ภาคผนวก ค ตัวอย่างกระดาษบันทึกคำตอบ.....99
ภาคผนวก ง คะแนนที่ได้จากการวิจัยหลัก.....101
ภาคผนวก จ ผลการศึกษานำร่อง.....108
ภาคผนวก ฉ หนังสือแจ้งผู้ปกครองเพื่อทำการทดสอบเด็ก.....125
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....127

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามโรงเรียน อายุ และเพศ..... 34

2.2 แสดงรายละเอียดภาพแบบทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย..... 37

2.3 แสดงรายละเอียดภาพแบบทดสอบความเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์..... 39

3.1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กอายุ 4 – 6 ปี..... 48

3.2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กอายุ 4 – 6 ปี..... 49

3.3 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กอายุ 4, 5 และ 6 ปี โดยวิธีของ Scheffé..... 49

3.4 แสดงร้อยละของการเลือกคำตอบที่ถูกต้องจากแบบทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในแต่ละความสัมพันธ์ของเด็ก 4 – 6 ปี แยกตามระดับอายุ..... 50

3.5 แสดงรูปแบบความผิดพลาดในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยของเด็ก 4 – 6 ปี แยกตามระดับอายุ..... 51

3.6 แสดงจำนวนเด็กอายุ 4 – 6 ปี ที่จำแนกตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย..... 53

3.7 แสดงการเปลี่ยนรหัสตัวแปรกลุ่มอายุเป็นตัวแปรเทียม (dummy variable).....54

3.8 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้จาก Logistic Regression จากข้อมูลความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย..... 55

3.9 แสดงค่า p ของเด็กในแต่ละกลุ่มอายุ..... 57

3.10 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ ในเด็กอายุ 4 – 6 ปี.....58

3.11 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของคะแนนความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ ในเด็กอายุ 4 – 6 ปี.....58

3.12 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของคะแนนความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ในเด็กอายุ 4, 5 และ 6 ปี โดยวิธีของ Scheffé.....59

ตารางที่ หน้า

3.13 แสดงจำนวนเด็กอายุ 4 – 6 ปี ที่จำแนกตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์.....60

3.14 แสดงการเปลี่ยนรหัสตัวแปรกลุ่มอายุเป็นตัวแปรเทียม (dummy variable).....61

3.15 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้จาก Logistic Regression จากข้อมูลความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์.....62

3.16 แสดงค่า p ของเด็กในแต่ละกลุ่มอายุ.....64

3.17 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยและคะแนนความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์.....65

ง.1 ตารางแสดงคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย และคะแนนความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ในเด็กอายุ 4 – 6 ปี 101

จ.1 ตารางแสดงคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยและคะแนนความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ในเด็กอายุ 4 - 6 ปี ของการศึกษานำร่อง.....108

จ.2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย จำแนกตามระดับอายุ 111

จ.3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance) ของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยโดยใช้ข้อมูลจำแนกตามระดับอายุของเด็ก.....112

จ.4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กอายุ 4, 5 และ 6 ปี โดยวิธีของ Scheffé.....112

จ.5 แสดงจำนวนเด็กอายุ 4 – 6 ปี ที่จำแนกตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย.....113

จ.6 แสดงการเปลี่ยนรหัสตัวแปรกลุ่มอายุเป็นตัวแปรเทียม (dummy variable).....114

จ.7 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้จาก Logistic Regression จากข้อมูลความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย.....115

จ.8 แสดงค่า p ของเด็กในแต่ละกลุ่มอายุ.....117

จ.9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ จำแนกตามระดับอายุ 118

ตารางที่ หน้า

จ.10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance) ของคะแนนความสามารถในการเข้าใจความคลายคลึงด้านความสัมพันธ์ โดยใช้ข้อมูลจำแนกตามระดับอายุของเด็ก.....119

จ.11 แสดงจำนวนเด็กอายุ 4 – 6 ปี ที่จำแนกตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการเข้าใจความคลายคลึงด้านความสัมพันธ์.....119

จ.12 แสดงการเปลี่ยนรหัสตัวแปรกลุ่มอายุเป็นตัวแปรเทียม (dummy variable).....121

จ.13 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้จาก Logistic Regression จากข้อมูลความสามารถในการเข้าใจความคลายคลึงด้านความสัมพันธ์.....121

จ.14 แสดงค่า p ของเด็กในแต่ละกลุ่มอายุ.....123

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1.1 ตัวอย่างภาพชุดของเล่น ชนิดที่มีรายละเอียดของภาพน้อย จากการศึกษาของ Rattermann, Gentner & DeLoache (1989)....20

1.2 ตัวอย่างภาพชุดของเล่น ชนิดที่มีรายละเอียดของภาพมาก จากการศึกษาของ Rattermann, Gentner & DeLoache (1989)....21

1.3 ตัวอย่างภาพครอบครัวนกเพนกวินของผู้วิจัยและของเด็ก จากการศึกษาของ Rattermann, Gentner & DeLoache (1990) ในการทดสอบขั้นที่ 4....23

1.4 แสดงตัวอย่างเครื่องมือของ Rattermann & Gentner (1998) ในความสัมพันธ์ เรื่องการตัด เทียบกับเครื่องมือเดิมของ Goswami & Brown (1989)....26

1.5 แสดงตัวอย่างภาพการทดลองที่มีภาพมาตรฐานหลายภาพในการศึกษาของ Gentner & Namy (1999)....28

1.6 แสดงตัวอย่างภาพการทดลองที่มีภาพมาตรฐานเพียงภาพเดียว ในการศึกษาของ Gentner & Namy (1999).... 29

3.1 กราฟฟังก์ชั่น Logistic Regression แสดงความน่าจะเป็นของการมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กอายุ 4 – 6 ปี.... 57

3.2 กราฟฟังก์ชั่น Logistic Regression แสดงความน่าจะเป็นของการมีความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ในเด็กอายุ 4 – 6 ปี....64

ข.1 แสดงรูปแบบการจัดวางภาพคำถาม – ตัวเลือกคำตอบของแบบทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย....88

ข.2 ภาพความสัมพันธ์คู่แรก....88

ข.3 ภาพคำถาม....88

ข.4 ตัวเลือกคำตอบแบบที่ 1 – ชิ้นแตงโม สิ่งของและการเปลี่ยนแปลงถูกต้อง (correct object and transformation)....89

ข.5 ตัวเลือกคำตอบแบบที่ 2 – ชิ้นส้ม สิ่งของผิดพลาด และการเปลี่ยนแปลงถูกต้อง (wrong object, correct transformation).... 89

ข.6 ตัวเลือกคำตอบแบบที่ 3 – น้ำแตงโม สิ่งของถูกต้อง และการเปลี่ยนแปลงผิดพลาด (correct object, wrong transformation)....89

ภาพที่ หน้า

ข.7 ตัวเลือกคำตอบแบบที่ 4 – ลูกบอลสีเขียว สิ่งของผิดพลาด การเปลี่ยนแปลงผิดพลาด แต่มีลักษณะภายนอกคล้ายภาพคำถาม (wrong object, wrong transformation but mere-appearance).....89

ข.8 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย ชุดที่ 1 ความสัมพันธ์เรื่อง การตัด (Cutting).....90

ข.9 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย ชุดที่ 2 ความสัมพันธ์เรื่อง การแตก (Breaking).....90

ข.10 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย ชุดที่ 3 ความสัมพันธ์เรื่อง การเปียก (Wetting).....91

ข.11 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย ชุดที่ 4 ความสัมพันธ์เรื่อง การเผาไหม้ (Burning).....91

ข.12 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย ชุดที่ 5 ความสัมพันธ์เรื่อง การเปิด (Opening).....92

ข.13 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย ชุดที่ 6 ความสัมพันธ์เรื่อง การละลาย (Melting).....92

ข.14 แสดงรูปแบบการจัดวางภาพคำถาม – ตัวเลือกคำตอบของแบบทดสอบความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์.....94

ข.15 ภาพคำถาม.....95

ข.16 ตัวเลือกคำตอบแบบที่ 1 - ภาพที่แสดงความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ (Relational Similarity).....95

ข.17 ตัวเลือกคำตอบแบบที่ 2 - ภาพที่แสดงความคล้ายคลึงกันภายนอก (Object similarity).....95

ข.18 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ ชุดที่ 1.....96

ข.19 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ ชุดที่ 2.....96

ข.20 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ ชุดที่ 3.....97

ข.21 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ ชุดที่ 4.....97

ภาพที่ หน้า

ข.22 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ ชุดที่ 5.....98

ค.1 แสดงตัวอย่างกระดาษบันทึกคำตอบจากแบบทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย (The Analogical Reasoning Test).....99

ค.2 แสดงตัวอย่างกระดาษบันทึกคำตอบจากแบบทดสอบความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ (The Relational Similarity Test).....100

จ.1 กราฟฟังก์ชั่น Logistic Regression แสดงความน่าจะเป็นของการมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กอายุ 4 – 6 ปี ในการศึกษานำร่อง.....117

จ.2 กราฟฟังก์ชั่น Logistic Regression แสดงความน่าจะเป็นของการมีความเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ ในเด็กอายุ 4 – 6 ปี ในการศึกษานำร่อง.....124