

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). **หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546**. กรุงเทพมหานคร : องค์การค้ำคูณสภา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (รสป.).
- กัลยา วาณิชย์ปัญญา. (2546). **การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วย SPSS for Windows** (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพมหานคร: ธรรมสาร.
- คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้, คณะอนุกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, กระทรวงศึกษาธิการ: (2543). **ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- จันทนา ดีพึ่งตน. (2536). **ผลของการจัดประสบการณ์การเล่นพื้นบ้านของไทย และการเล่นทั่วไป ที่มีผลต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีความสามารถทางด้านสติปัญญาต่างกัน**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- จันทนา ภาคบงกช. (2549). **มารู้จักสมองของหนูหน่อยไหม**. กรุงเทพมหานคร: แสบปี แฟมิลี่.
- ชนิดา มิตรานันท์. (2538). **การศึกษาพัฒนาการด้านความคงที่ทางเพศของเด็กอายุ 4 - 8 ปี**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์-มหาวิทยาลัย.
- เตือนใจ ทองสัมฤทธิ์. (2531). **การทดลองใช้วิธีการกิจกรรมทางกายในการสร้างมโนทัศน์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กก่อนประถมศึกษา**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แชมมณี. (2547). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์-มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แชมมณี, สุวิมล อมรวีวัฒน์ และบุษบง ดันติวงศ์. ( 2535 ). **หลักการและรูปแบบการพัฒนาเด็กปฐมวัยตามวิถีชีวิตไทย**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์-มหาวิทยาลัย
- ทิตนา แชมมณีและคนอื่นๆ. (2544). **วิทยาการด้านการคิด**. กรุงเทพมหานคร :สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

- นิตยา คชภักดี. (2530). *จิตเวชเด็กสำหรับกุมารแพทย์*. กรุงเทพมหานคร : คณะแพทยศาสตร์  
โรงพยาบาลรามาธิบดี.
- นิตยา บรรณประสิทธิ์. (2538). *พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัด  
กิจกรรมการเพาะปลูกพืช*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2545). *สถิติวิเคราะห์เพื่อการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร:  
โรงพิมพ์เจริญผล.
- ประสาธ อิศรปรีดา. (2523). *จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์  
กราฟฟิการ์ท.
- พจนีย์ สิทธิอำพรพรรณ. (2540). *พัฒนาการความเข้าใจอารมณ์ของเด็กไทยวัย 4 - 8 ปี*.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรรณทิพย์ ศิริวรรณบุญย์. (2545). *ทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์  
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 7).  
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพ็ญพิไล ฤทธาคนานนท์. (2536). *พัฒนาการทางพุทธิปัญญา*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ระพีพันธ์ ฉายวิมล. (2535). *รูปแบบการพัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิง  
อุปมาอุปไมยด้านภาษาตามแนวทฤษฎีของสเติร์นเบอร์ก*. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คันสนีย์ ฉัตรคุปต์. (2543). *สิ่งแวดล้อมและการเรียนรู้สร้างสมองเด็กให้ฉลาดได้อย่างไร  
(ฉบับพ่อแม่)*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. (2531). *ชุดฝึกอบรมบุคลากรระดับก่อนประถมศึกษา:  
หน่วยที่ 1 พัฒนาการของเด็กระดับก่อนประถมศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: รุ่งศิลป์-  
การพิมพ์.
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. (2544). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 11).  
กรุงเทพมหานคร: เฟื่องฟ้าพรินติ้ง.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2545). *จิตวิทยาการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สุวรรณา ไชยะธน. (2537). *การศึกษาความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลและภาษาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยการตั้งคำถาม*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อภิรดี ลิ้มศิลา. (2545). *การเปรียบเทียบความสามารถในการค้นหาวัตถุที่มีการเคลื่อนย้ายที่มองไม่เห็นในเด็กอายุ 3 - 4 ปี*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัญชลี ไสยวรรณ. (2548). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทักษะการคิดแสวงหาความรู้สำหรับเด็กปฐมวัย*. วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

### ภาษาอังกฤษ

- Bierker, G.E. (1992). Analogical thinking: Bringing the past, present and future into relationship. *Problem in Educational Psychology*, 24, 210 – 219.
- Bloom, B.S. (1964). *Stability and change in human characteristics*. New York: John Wiley.
- Brainerd, C.J. (1978). *Piaget's theory of intelligence*. New Jersey: Prentice – Hall.
- Brown, A.L. & DeLoache, J.S. (1978). Skills, plans, and self – regulation. In R.S. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops?* New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Brown, A.L. (1989). Analogical Learning and transfer: What develop? In S. Vosniadou & A. Ortony (Eds.), *Similarity and analogical reasoning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Brown, A.L., Kane, M.J., & Echols, K. (1986). Young children's mental models determine analogical transfer across problems with a common goal structure. *Cognitive Development*, 1, 103 – 122.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge: MIT Press.
- Carey, S. (1991). Knowledge acquisition: Enrichment or conceptual change? In S. Carey & R. Gelman (Eds.), *The epigenesis of mind: Essays on biology and cognition*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Cattell, R.B. (1971). *Ability: Their structure, growth, and action*. Boston: Houghton Mifflin.

- Chen, Z. & Dahler, M.W. (1989). Positive and negative transfer in analogical problem solving. *Cognition Development*, 4, 327 – 344.
- Chi, M.T.H. (1978). Knowledge structures and memory development. In R.S. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops?* New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Cohen, D. (2002). *How the child's mind develops*. New York: Routledge.
- Flavell, J.H., Miller, P.H., & Miller, S.A. (1993). *Cognitive development* (3<sup>rd</sup> ed.). New Jersey: Prentice – Hall.
- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. New York: Basic Books
- Gentner, D. & Rattermann, M.J. (1991). Language and the career of similarity. In S.A. Gelman & J.P. Byrnes (Eds.), *Perspective on thought and language: Interrelations in development*. London: Cambridge University Press.
- Gentner, D. (1988). Metaphor as structure mapping: The relational shift. *Child Development*, 59, 47-59.
- Gentner, D., & Markman, A. B. (1997). Structure mapping in analogy and similarity. *American Psychologist*, 52, 45-56.
- Gentner, D., & Namy, L. L. (1999). Comparison in the development of categories. *Cognitive Development*, 14, 487 – 513.
- Gentner, D., Rattermann, M.J., Markman, A. & Kotovsky, R. (1995). Two forces in the development of relational similarity. In G. Halford & T. Simon (Eds.), *Developing cognitive competence: New approaches to process modeling*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Gesell, A. (1940). *The first five years of life: A guide to the study of the preschool child*. New York: Harper.
- Goldman, S.R., Pellegrino, J.W., Parseghian, P.E. & Sallis, R. (1982). Developmental and individual differences in verbal analogical reasoning, *Child Development*, 53, 550 – 559.
- Goswami, U. (1991). Analogical reasoning: What develops? A review of research and theory. *Child Development*, 62, 1 – 22.
- Goswami, U. (1992). *Analogical reasoning in children*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.

- Goswami, U. (1996). Analogical reasoning and cognitive development. In H. Reese (Ed.), *Advances in child development and behavior*. San Diego: Academic Press.
- Goswami, U. (2004). *Blackwell handbook of childhood cognitive development*. New York: Blackwell.
- Goswami, U., & Brown, A. (1989). Melting chocolate and melting snowmen: Analogical reasoning and causal relations. *Cognition*, 35, 69-95.
- Guildford, J.P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw – Hill.
- Holyoak, K.J. & Morrison, R.G. (2005). *The Cambridge handbook of thinking and reasoning*. New York: Cambridge University Press.
- Holyoak, K.J. & Thagard, P. (1989). Analogical mapping by constraint satisfaction. *Cognitive Science*, 13, 295 – 335.
- Kellogg, R.T. (2003). *Cognitive psychology* (2<sup>nd</sup> ed.). California: Sage Publication.
- Kirby, G.R. & Goodpaster, J.R. (2002). *Thinking* (3<sup>rd</sup> ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Kotovsky, L. & Gentner, D. (1996). Comparison and categorization in the development of relational similarity. *Child Development*, 67, 2797-2822.
- Mayer, R.E. (1992). *Thinking, problem solving, cognition* (2<sup>nd</sup> ed.). New York: W.H. Freeman.
- Novick, L. R. & Holyoak, K. J. (1991). Mathematical problem solving by analogy. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, Vol 17, 398-415.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1969). *The psychology of the child*. New York: Weaver, Helen, Basic Books.
- Piaget, J. (1950). *The origin of intelligence in children*. New York: International University Press.
- Ratterman, M. J., & Gentner, D. (1998). More evidence for a relational shift in the development of analogy: Children's performance on a causal-mapping task. *Cognitive Development*, 13, 453-478.
- Rattermann, M.J., Gentner, D., & DeLoache, J.S. (1989). *Effects of competing surface similarity use: It's what you know, not how you know it*. Poster presented at the biennial Meeting of the Society for Research in Child Development, Kansas City, Missouri.

- Rattermann, M.J., Gentner, D., & DeLoache, J.S. (1990). The effects of familiar labels on young children's performance in an analogical mapping task. *Proceedings of the Twelfth Annual Conference of the Cognitive Science Society*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Reed, S. K. (1996). *Cognition: theory and application* (4<sup>th</sup> ed.). California: Brooks/Cole.
- Shaffer, D.R. & Kipp, K. (2007). *Developmental psychology: Childhood and adolescence (International student edition)* (7<sup>th</sup> ed.). Sydney: Thompson Learning.
- Singer-Freeman K.E. & Goswami, U. (2001). Does half a pizza equal half a box of chocolates? Proportional matching in an analogy task. *Cognitive Development*, 16, 811-829.
- Slee, P.T. & Shute, R.H. (2003). *Child development: thinking about theories*. Cornwall: MPG Books.
- Sternberg, R.J. & Ben – Zeev, T. (2001). *Complex Cognition: The psychology of human thought*. New York: Oxford University Press.
- Sternberg, R.J. (1977). *Intelligence, information processing, and analogical reasoning: The componential analysis of human abilities*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Sternberg, R.J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. London: Cambridge University Press.
- Sternberg, R.J. (1997). *Thinking style*. London: Cambridge University Press.
- Thurstone, L.L. (1938). *Primary mental abilities*. Chicago: University of Chicago Press.
- Vosniadou, S. & Ortony, A. (1989). *Similarity and analogical reasoning*. London: Cambridge University Press.
- Wadsworth, B.J. (1996). *Piaget's theory of cognitive affective development: Foundation of constructivism* (5<sup>th</sup> ed.). New York: Longman.
- Wadsworth, B.J. (2004). *Piaget's theory of cognitive affective development* (5<sup>th</sup> ed.). Boston: Pearson Education.
- Zook, K. & Maier, J. (1994). Systematic analysis of variables that contribute to the formation of analogical misconceptions. *Journal of Educational Psychology*, 86, 589 – 600.

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ตรวจสอบความ  
ตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพิไล ฤทธาคณานนท์
2. รองศาสตราจารย์ ศิรางค์ ทับสายทอง
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณระพี สุทธิวรรณ



## ภาคผนวก ข

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

(1) แบบทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย  
(The Analogical Reasoning Test)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็ก ประกอบด้วย การ์ดรูปภาพสี่ขนาด 6x6 เซนติเมตร จำนวน 6 ชุด ชุดละ 7 ภาพ ในแต่ละชุด ประกอบด้วยภาพที่เป็นคำถาม 3 ภาพ และภาพที่เป็นตัวเลือกคำตอบ 4 ภาพ เพื่อให้เด็กได้เลือกเติมเต็มคำตอบในสมการอุปมาอุปไมย  $A:B::C:D$  ใน 6 ความสัมพันธ์ คือ

- |     |            |            |
|-----|------------|------------|
| (1) | การตัด     | (cutting)  |
| (2) | การแตก     | (breaking) |
| (3) | การเปียก   | (wetting)  |
| (4) | การเผาไหม้ | (burning)  |
| (5) | การเปิด    | (opening)  |
| (6) | การละลาย   | (melting)  |

โดยภาพที่เป็นตัวเลือกคำตอบนั้น จะมีรูปแบบดังต่อไปนี้เหมือนกันทั้ง 6 ชุด

- ตัวเลือกคำตอบแบบที่ 1 - สิ่งของและการเปลี่ยนแปลงถูกต้อง  
(correct object and transformation)
- ตัวเลือกคำตอบแบบที่ 2 - สิ่งของผิดพลาด แต่การเปลี่ยนแปลงถูกต้อง  
(wrong object, correct transformation)
- ตัวเลือกคำตอบแบบที่ 3 - สิ่งของถูกต้อง แต่การเปลี่ยนแปลงผิดพลาด  
(correct object, wrong transformation)
- ตัวเลือกคำตอบแบบที่ 4 - สิ่งของผิดพลาด การเปลี่ยนแปลงผิดพลาด  
และมีลักษณะภายนอกคล้ายภาพคำถาม  
(wrong object, wrong transformation  
but mere-appearance)

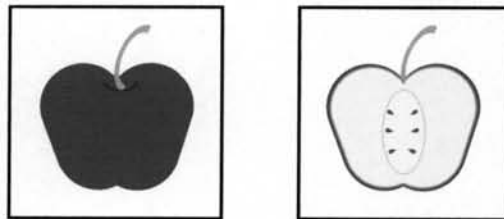
และมีวิธีการจัดวางภาพคำถาม – ตัวเลือกคำตอบ ดังภาพที่ ข.1



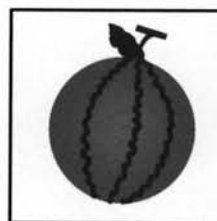
ภาพที่ ข.1 แสดงรูปแบบการจัดวางภาพคำถาม – ตัวเลือกคำตอบของแบบทดสอบความสามารถ  
ในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย

ตัวอย่าง แบบทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย(Analogical Reasoning)

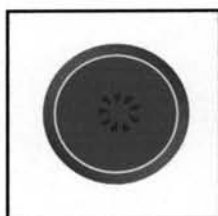
ชุดที่ 1 เรื่อง การตัด (cutting)



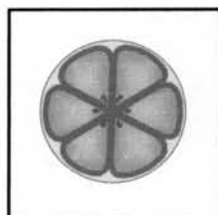
ภาพที่ ข.2 ภาพความสัมพันธ์คู่แรก



ภาพที่ ข.3 ภาพคำถาม



ภาพที่ ข.4 ตัวเลือกคำตอบแบบที่ 1 – ขึ้นแดงโม  
สิ่งของและการเปลี่ยนแปลงถูกต้อง (correct object and transformation)



ภาพที่ ข.5 ตัวเลือกคำตอบแบบที่ 2 – ขึ้นส้ม  
สิ่งของผิดพลาด และการเปลี่ยนแปลงถูกต้อง (wrong object, correct transformation)



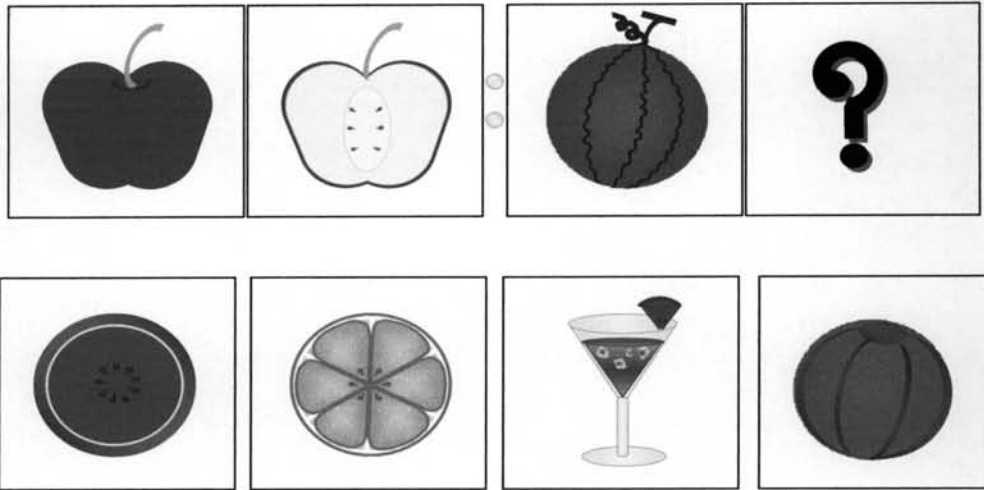
ภาพที่ ข.6 ตัวเลือกคำตอบแบบที่ 3 – น้ำแดงโม  
สิ่งของถูกต้อง และการเปลี่ยนแปลงผิดพลาด (correct object, wrong transformation)



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

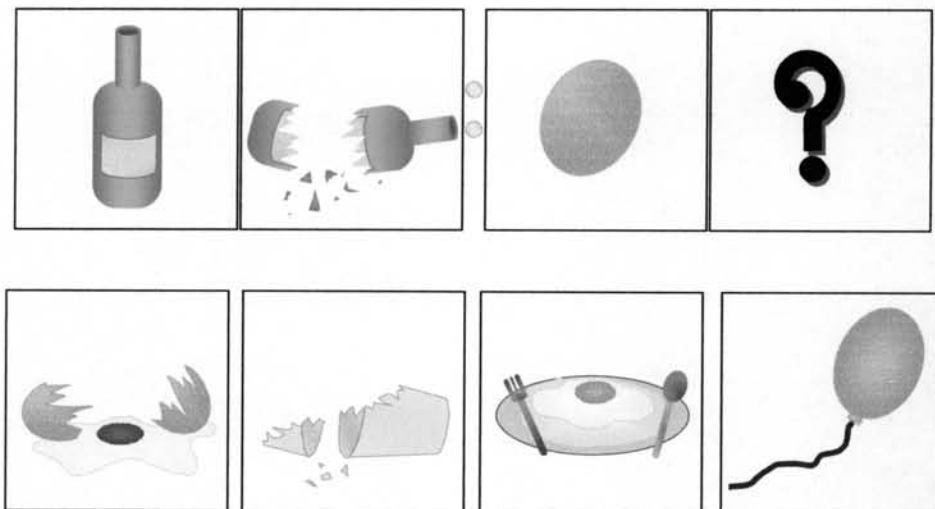
ภาพแบบทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย แยกตามความสัมพันธ์  
ทั้ง 6 ความสัมพันธ์ โดยเรียงตัวเลือกคำตอบจากแบบที่ 1 ถึง แบบที่ 4 มีดังนี้

Analogical Reasoning 1 : Cutting



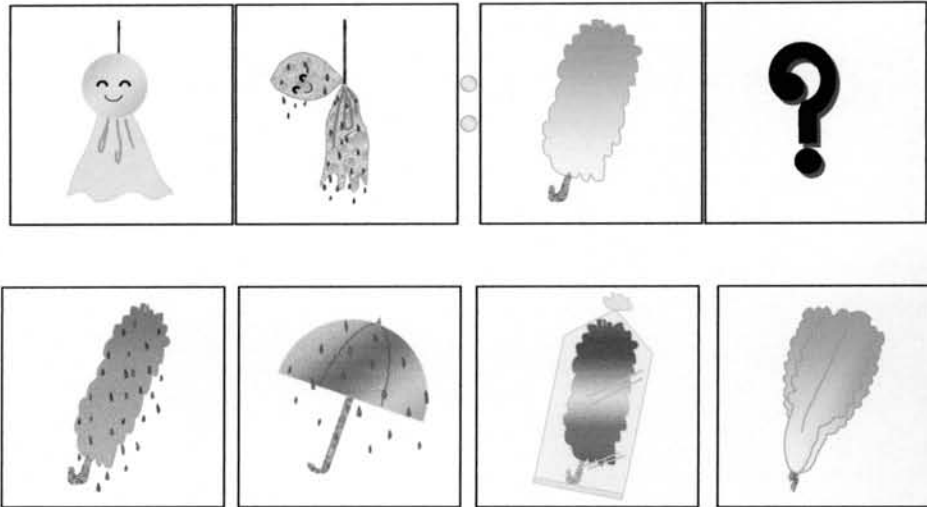
ภาพที่ ข.8 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย  
ชุดที่ 1 ความสัมพันธ์เรื่อง การตัด (Cutting)

Analogical Reasoning 2 : Breaking



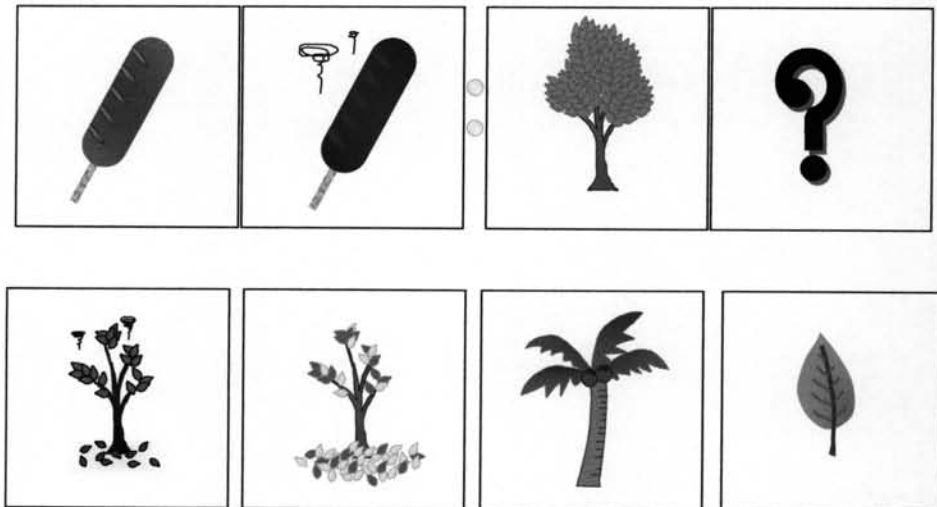
ภาพที่ ข.9 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย  
ชุดที่ 2 ความสัมพันธ์เรื่อง การแตก (Breaking)

## Analogical Reasoning 3 : Wetting



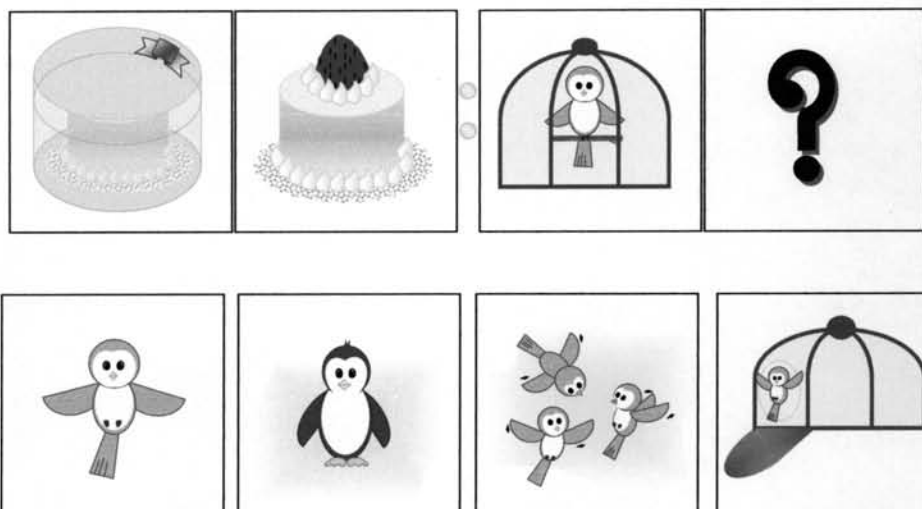
ภาพที่ ข.10 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย  
ชุดที่ 3 ความสัมพันธ์เรื่อง การเปียก (Wetting)

## Analogical Reasoning 4 : Burning



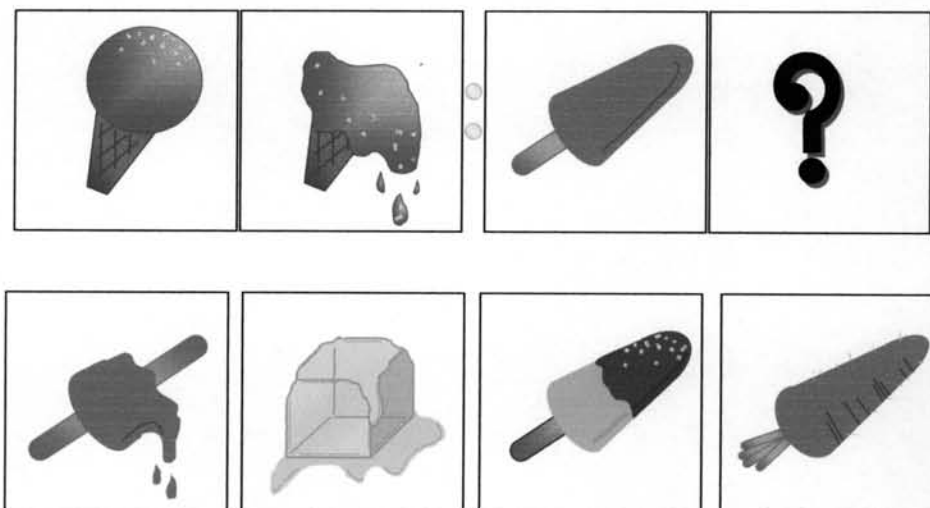
ภาพที่ ข.11 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย  
ชุดที่ 4 ความสัมพันธ์เรื่อง การเผาไหม้ (Burning)

## Analogical Reasoning 5 : Opening



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

## Analogical Reasoning 6 : Melting



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

(2) แบบทดสอบความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์  
(The Relational Similarity Test)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ของเด็ก ประกอบด้วยการ์ดรูปภาพสี่ ขนาด 6 x 6 เซนติเมตร จำนวน 5 ชุด ชุดละ 4 ภาพ ในแต่ละชุดประกอบด้วยภาพที่เป็นภาพคำถาม 2 ภาพ และภาพที่เป็นตัวเลือกคำตอบ 2 ภาพ ให้เด็กเลือกภาพตัวเลือกคำตอบให้เข้าชุดกันกับภาพคำถาม โดยภาพที่เป็นตัวเลือกคำตอบ 2 ภาพนั้น จะมีรูปแบบเป็นดังนี้ทั้ง 5 ชุด คือ

ตัวเลือกคำตอบแบบที่ 1 : ภาพที่แสดง*ความคล้ายคลึงกันภายนอก*

(Object similarity)

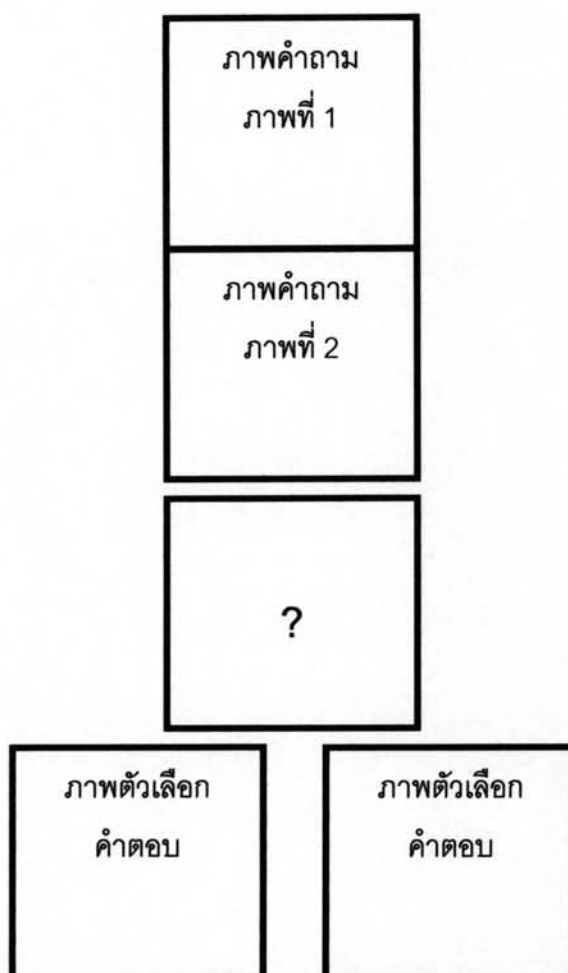
(คือ ความคล้ายคลึงของลักษณะ หรือรูปลักษณ์  
ที่เห็นได้ภายนอก เช่น รูปร่าง สี สัน ขนาด เป็นต้น)

ตัวเลือกคำตอบแบบที่ 2 : ภาพที่แสดง*ความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์*

(Relational Similarity)

(คือ ความคล้ายคลึงกันของลักษณะ  
ความสัมพันธ์ภายใน ได้แก่ โครงสร้าง หน้าที่  
การทำงาน คุณสมบัติ การใช้ประโยชน์ ฯลฯ)

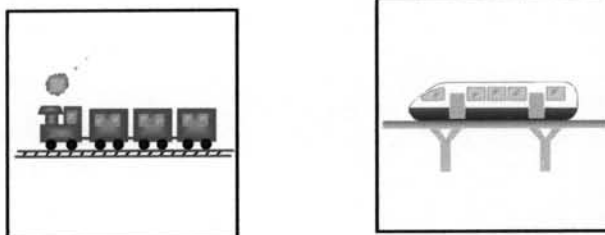
และมีวิธีการจัดวางภาพคำถาม – ตัวเลือกคำตอบ ดังภาพที่ ข.14



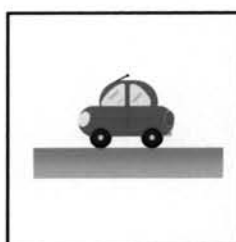
ภาพที่ ข.14 แสดงรูปแบบการจัดวางภาพคำถาม – ตัวเลือกคำตอบของแบบทดสอบความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์



ตัวอย่าง แบบทดสอบความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์(The Relational Similarity Test) ชุดที่ 2

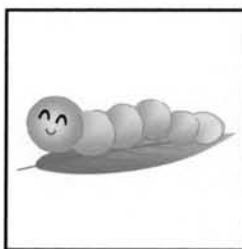


ภาพที่ ข.15 ภาพคำถาม



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

( คือ การสนใจความคล้ายคลึงกันของลักษณะความสัมพันธ์ภายใน ได้แก่ โครงสร้างหน้าที่ การทำงาน คุณสมบัติ การใช้ประโยชน์ ฯลฯ )



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

( คือ การสนใจความคล้ายคลึงของลักษณะ หรือรูปลักษณะที่เห็นได้ภายนอก เช่น รูปร่าง สี สัน ขนาด เป็นต้น )

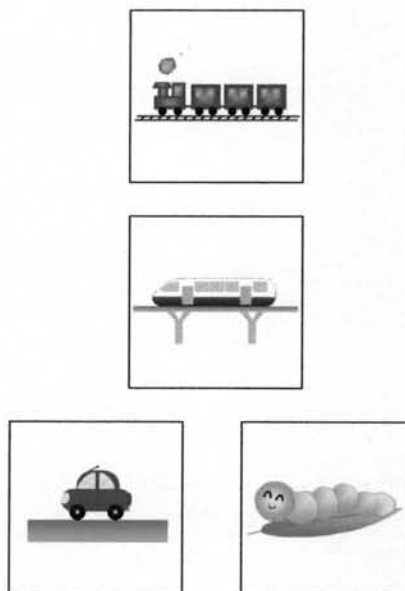
ภาพแบบทดสอบความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงกันด้านความสัมพันธ์ ทั้ง 5 ชุด โดยเรียงตัวเลือกคำตอบจากแบบที่ 1 และแบบที่ 2 มีดังนี้

## Relational Similarity ... 1



ภาพที่ ข.18 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์  
ชุดที่ 1

## Relational Similarity ... 2



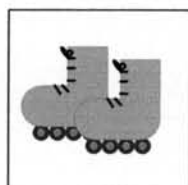
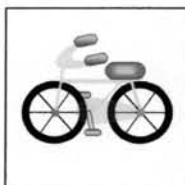
ภาพที่ ข.19 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์  
ชุดที่ 2

## Relational Similarity ... 3



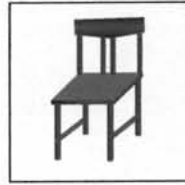
ภาพที่ ข.20 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์  
ชุดที่ 3

## Relational Similarity ... 4



ภาพที่ ข.21 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์  
ชุดที่ 4

## Relational Similarity ... 5



ภาพที่ ข.22 ภาพแบบทดสอบความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์  
ชุดที่ 5

## ภาคผนวก ค

## ตัวอย่างกระดาษบันทึกคำตอบ

ชื่อ น. ย. พ. ....

/ / /

อายุ ... ปี .... เดือน / โรงเรียน .....

ข้อ	1 ถูก	2 ผิด	3 ผิด	4 ผิด	คะแนนรวม
1					
2					
3					
4					
5					
6					

ภาพที่ ค.1 แสดงตัวอย่างกระดาษบันทึกคำตอบจาก  
 แบบทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย  
 (The Analogical Reasoning Test)

ชื่อ / ณ / ช / .....

อายุ ... ปี .... เดือน / วันเกิด .....

	1 ถูก	2 ผิด	คะแนนรวม
1			
2			
3			
4			
5			

ภาพที่ ค.2 แสดงตัวอย่างกระดาษบันทึกคำตอบจาก  
แบบทดสอบความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงกันด้านความสัมพันธ์  
(The Relational Similarity Test)

## ภาคผนวก ง

## คะแนนที่ได้จากการวิจัยหลัก

เป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลที่โรงเรียนอนุบาลสามเสนฯ และโรงเรียนอนุบาลวัดปรีณายก

ตารางที่ ง.1 ตารางแสดงคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย และคะแนนความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ในเด็กอายุ 4 – 6 ปี

อายุ (ปี)	ลำดับที่	เพศ	คะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย	คะแนนความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์
4	1	ชาย	5	4
	2		5	4
	3		4	5
	4		6	5
	5		6	3
	6		3	5
	7		6	3
	8		2	4
	9		6	3
	10		4	5
	11		3	3
	12		6	4
	13		5	3
	14		1	1
	15		1	4
	16		4	2
	17		2	1
	18		4	3
	19		3	2

อายุ (ปี)	ลำดับที่	เพศ	คะแนนความสามารถในการ ใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย	คะแนนความสามารถในการ เข้าใจความคล้ายคลึงด้านความ สัมพันธ์
	20		2	4
	21		5	3
	22		3	3
	23		1	1
	24		3	1
	25		5	3
	26		5	2
	27		4	4
	28		1	2
	29		3	2
	30		2	2
	31	หญิง	4	5
	32		5	5
	33		5	5
	34		4	5
	35		4	4
	36		5	4
	37		5	5
	38		2	3
	39		2	5
	40		1	4
	41		4	4
	42		3	1
	43		6	3
	44		3	5
	45		4	3
	46		6	5
	47		4	2



อายุ (ปี)	ลำดับที่	เพศ	คะแนนความสามารถในการ ใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย	คะแนนความสามารถในการ เข้าใจความคล้ายคลึงด้านความ สัมพันธ์
	48		4	4
	49		5	3
	50		4	1
	51		6	4
	52		4	5
	53		5	3
	54		3	2
	55		6	2
	56		2	4
	57		5	2
	58		6	3
	59		5	4
	60		5	2
5	61	ชาย	5	5
	62		6	5
	63		6	4
	64		4	4
	65		5	4
	66		6	2
	67		4	5
	68		5	0
	69		5	4
	70		5	5
	71		4	2
	72		4	4
	73		5	3
	74		4	4
	75		4	3

อายุ (ปี)	ลำดับที่	เพศ	คะแนนความสามารถในการ ให้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย	คะแนนความสามารถในการ เข้าใจความคล้ายคลึงด้านความ สัมพันธ์
	76		5	3
	77		4	4
	78		5	4
	79		2	2
	80		6	5
	81		5	5
	82		6	5
	83		4	0
	84		5	4
	85		6	5
	86		4	2
	87		3	4
	88		4	5
	89		4	3
	90		5	5
	91	หญิง	6	5
	92		3	5
	93		5	5
	94		5	4
	95		5	5
	96		5	4
	97		4	4
	98		6	5
	99		6	5
	100		5	2
	101		1	4
	102		5	4
	103		0	3

อายุ (ปี)	ลำดับที่	เพศ	คะแนนความสามารถในการ ให้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย	คะแนนความสามารถในการ เข้าใจความคล้ายคลึงด้านความ สัมพันธ์
	104		5	4
	105		3	3
	106		6	5
	107		2	4
	108		4	3
	109		6	3
	110		6	4
	111		5	4
	112		5	4
	113		6	5
	114		4	3
	115		5	5
	116		5	4
	117		4	5
	118		5	4
	119		6	5
	120		6	5
6	121	ชาย	4	5
	122		5	5
	123		6	5
	124		6	5
	125		6	5
	126		5	4
	127		6	4
	128		5	4
	129		6	4
	130		5	4
	131		5	4

อายุ (ปี)	ลำดับที่	เพศ	คะแนนความสามารถในการ ให้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย	คะแนนความสามารถในการ เข้าใจความคล้ายคลึงด้านความ สัมพันธ์
	132		4	4
	133		6	4
	134		6	4
	135		6	4
	136		3	4
	137		5	4
	138		3	3
	139		5	3
	140		3	2
	141		4	2
	142		1	1
	143		6	5
	144		3	3
	145		6	5
	146		5	5
	147		5	5
	148		6	4
	149		5	5
	150		3	3
	151	หญิง	5	5
	152		5	5
	153		6	5
	154		6	3
	155		6	5
	156		6	5
	157		6	5
	158		6	5
	159		5	2

อายุ (ปี)	ลำดับที่	เพศ	คะแนนความสามารถในการ ให้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย	คะแนนความสามารถในการ เข้าใจความคล้ายคลึงด้านความ สัมพันธ์
	160		6	4
	161		5	4
	162		5	4
	163		5	5
	164		1	1
	165		6	4
	166		6	4
	167		6	5
	168		0	2
	169		5	1
	170		6	4
	171		5	4
	172		6	5
	173		4	4
	174		6	4
	175		5	5
	176		6	5
	177		6	4
	178		4	4
	179		6	5
	180		5	5

## ภาคผนวก จ

## ผลการศึกษานำร่อง

ผู้วิจัยได้ศึกษานำร่อง (Pilot study) โดยนำเครื่องมือทั้งหมด ที่ได้ผ่านการพิจารณาตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน และนำมาทำการทดสอบกับนักเรียนของโรงเรียนในสังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่มีอายุ 4 - 6 ปี จำนวน 60 คน ดังนี้

- ระดับอายุ 4 ปี (อายุ 4 ปี – 4 ปี 11 เดือน) จำนวน 20 คน เด็กชาย 10 คน เด็กหญิง 10 คน
- ระดับอายุ 5 ปี (อายุ 5 ปี – 5 ปี 11 เดือน) จำนวน 20 คน เด็กชาย 10 คน เด็กหญิง 10 คน
- ระดับอายุ 6 ปี (อายุ 6 ปี – 6 ปี 11 เดือน) จำนวน 20 คน เด็กชาย 10 คน เด็กหญิง 10 คน

ซึ่งได้แสดงคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย และคะแนนความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ในเด็กอายุ 4 - 6 ปี ของการศึกษา นำร่อง ดังตารางที่ จ.1 ดังนี้

ตารางที่ จ.1 ตารางแสดงความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยและคะแนนความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ในเด็กอายุ 4 - 6 ปี ของการศึกษา นำร่อง

อายุ (ปี)	ลำดับที่	เพศ	คะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย	คะแนนความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์
4	1	ชาย	6	3
	2		2	2
	3		3	1
	4		5	1
	5		1	1

อายุ (ปี)	ลำดับที่	เพศ	คะแนนความสามารถในการ ใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย	คะแนนความสามารถในการ เข้าใจความคล้ายคลึงด้านความ สัมพันธ์	
5	6	หญิง	6	5	
	7		1	5	
	8		0	2	
	9		3	5	
	10		6	4	
	11		4	4	
	12		5	5	
	13		4	5	
	14		3	1	
	15		5	2	
	16		6	5	
	17		1	4	
	18		4	1	
	19		5	2	
	20		2	4	
	21		ชาย	5	5
	22		5	5	
	23		5	2	
	24		4	2	
	25	0	5		
	26	4	5		
	27	6	4		
	28	3	5		
	29	4	1		
	30	6	5		
	31	หญิง	5	5	
	32	6	5		
	33	3	4		

อายุ (ปี)	ลำดับที่	เพศ	คะแนนความสามารถในการ ใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย	คะแนนความสามารถในการ เข้าใจความคล้ายคลึงด้านความ สัมพันธ์
6	34	ชาย	4	1
	35		2	5
	36		6	5
	37		1	4
	38		6	5
	39		6	1
	40		6	3
	41		6	5
	42		5	5
	43		6	3
	44	6	2	
	45	6	1	
	46	5	5	
	47	6	4	
	48	2	5	
	49	5	5	
	50	2	1	
	51	หญิง	5	5
	52		6	5
	53		6	5
54	2		2	
55	4		5	
56	6		5	
57	5		4	
58	6		5	
59	6		5	
60	5		1	



ผู้วิจัยนำคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กอายุ 4 - 6 ปี ของการศึกษานำร่องมาหาค่าความเที่ยงของ Kuder-Richardson (KR-21) จากการทดสอบได้ค่าความเที่ยงของความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย มีค่าเท่ากับ 0.76 และค่าความเที่ยงของความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ มีค่าเท่ากับ 0.77

หลังจากนั้นผู้วิจัยนำคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย และคะแนนความเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ ในเด็กอายุ 4 - 6 ปี ของการศึกษานำร่องมาวิเคราะห์ ดังนี้

ตารางที่ ๑.2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย จำแนกตามระดับอายุ

ระดับอายุ (ปี)	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
4 ปี	20	3.60	1.930
5 ปี	20	4.35	1.785
6 ปี	20	5.00	1.414
รวม	60	4.32	1.796

จากตารางที่ ๑.2 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในกลุ่มอายุ 4 ปี 5 ปี และ 6 ปี คือ 3.60, 4.35 และ 5.00 ตามลำดับ แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยของเด็กกลุ่มอายุ 4 - 6 ปี มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับอายุที่เพิ่มขึ้น

ผู้วิจัยนำคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในแต่ละระดับอายุ มาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance) ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ ๑.3

ตารางที่ ๑.3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance) ของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยโดยใช้ข้อมูลจำแนกตามระดับอายุของเด็ก

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่มอายุ 3 ระดับอายุ	19.633	2	9.817	3.304*
ภายในกลุ่มตัวอย่าง	169.350	57	2.971	
รวม	188.983	59		

\* $p < .05$

จากตารางที่ ๑.3 ผลการวิเคราะห์ พบว่า คะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กระหว่างกลุ่มอายุ 3 ระดับอายุ มีอย่างน้อย 1 กลุ่มที่แตกต่างจากกลุ่มอายุอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นเพื่อให้ทราบถึงความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยว่ามีระดับอายุใดบ้างที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของ Scheffé ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ ๑.4

ตารางที่ ๑.4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กอายุ 4, 5 และ 6 ปี โดยวิธีของ Scheffé

อายุ (ปี)	4	5	6
4	-	0.75	0.140*
5		-	0.65
6			-

\* $p < .05$

จากตารางที่ ๑.4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยระหว่าง 3 กลุ่มอายุ ให้เห็นว่า เด็กอายุ 6 ปีมีคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยสูงกว่าเด็กอายุ 4 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบในกลุ่มอายุอื่น

จากนั้นผู้วิจัยจึงได้นำคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กอายุ 4 - 6 ปี มาวิเคราะห์ตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยเพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กไทย ดังได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 2 ซึ่งผลที่ได้แสดงในตารางที่ ๑.5

ตารางที่ ๑.5 แสดงจำนวนเด็กอายุ 4 - 6 ปี ที่จำแนกตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย

อายุ (ปี)	จำนวนรวม (คน)	จำแนกเด็กตามเกณฑ์การประเมิน ความสามารถใน การใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย		ร้อยละของเด็ก ที่ผ่านเกณฑ์
		ผ่านเกณฑ์ (คน)	ไม่ผ่านเกณฑ์ (คน)	
4	20	8	12	40
5	20	11	9	55
6	20	16	4	80
รวม	60			

จากตารางที่ ๑.5 แสดงให้เห็นว่า เด็กอายุ 4, 5 และ 6 ปี มีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยคิดเป็นร้อยละ 40.0, 55.0 และ 80.0 ในแต่ละกลุ่มอายุตามลำดับ

ผู้วิจัยนำข้อมูลความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กทุกกลุ่มอายุมาเขียนเป็นกราฟฟังก์ชัน Logistic Regression หรือ Logistic Function เพื่อใช้ทำนายความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (คือ กลุ่มอายุ) กับความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่จะเกิดขึ้นของตัวแปรตาม (คือ ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย) ซึ่งสามารถหาความสัมพันธ์ได้จากสมการต่อไปนี้

$$\text{Prob (Event) = } p(x_i) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_i x_i}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_i x_i}}$$

$p(x_i)$	=	ความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่จะเกิดขึ้น ของตัวแปรตาม
$\beta_0$	=	ค่า Constant ที่คำนวณได้จากข้อมูล
$\beta_1$	=	ค่าสัมประสิทธิ์ของกลุ่มอายุที่คำนวณได้ จากข้อมูล
$e$	=	ค่าคงที่มีค่าประมาณ 2.71828
$x_i$	=	กลุ่มอายุ

### ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Logistic Regression

1) กำหนดรหัสแบบดัมมี่ เนื่องจากตัวแปรอิสระ ( $x$ ) ในงานวิจัยนี้ คือ กลุ่มอายุ ซึ่งเป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม ผู้วิจัยจึงต้องนำตัวแปรกลุ่มอายุมากำหนดรหัสแบบดัมมี่ (dummy coding) โดยมีค่าเพียง 2 ค่า คือ 0 และ 1 เนื่องจากมีตัวแปรกลุ่มอายุ 3 กลุ่ม ( $k = 3$ ) จะกำหนดตัวแปรเทียมได้ 2 ตัว ( $k - 1$ ) และมีตัวแปรฐาน 1 ตัว ดังแสดงในตารางที่ ๑.6

ตารางที่ ๑.6 แสดงการเปลี่ยนรหัสตัวแปรกลุ่มอายุเป็นตัวแปรเทียม (dummy variable)

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรเทียม		หมายเหตุ
	Age <sub>1</sub>	Age <sub>2</sub>	
ระดับอายุ 4 ปี	1	0	-
ระดับอายุ 5 ปี	0	1	-
ระดับอายุ 6 ปี	0	0	ตัวแปรฐาน

ดังนั้นสมการ Logistic Regression จึงเขียนใหม่ได้ดังนี้ คือ

$$p(\text{ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย}) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 \text{AGE}_1 + \beta_2 \text{AGE}_2}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 \text{AGE}_1 + \beta_2 \text{AGE}_2}}$$

2) นำข้อมูลความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยของทุกกลุ่มอายุ เข้าโปรแกรม SPSS จะได้  $\beta_0$  และ  $\beta$  ของแต่ละกลุ่มอายุ ดังแสดงในตารางที่ ๑.7

ตารางที่ ๑.7 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้จาก Logistic Regression จากข้อมูลความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย

ตัวแปรเทียบ	$\beta$
Age <sub>1</sub>	-1.792
Age <sub>2</sub>	-1.186
Reference ( $\beta_0$ )	1.386

3) แทนค่า  $\beta_0$  และ  $\beta$  ลงในสมการของแต่ละกลุ่มอายุ

กรณีที่ 1 ทำนายความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยของเด็กอายุ 4 ปี โดยแทนค่าตัวแปรเทียบลงในสมการ ดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned}
 p(\text{ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยของเด็กอายุ 4 ปี}) &= \frac{e^{1.386 - 1.792(1) - 1.186(0)}}{1 + e^{1.386 - 1.792(1) - 1.186(0)}} \\
 &= \frac{e^{-0.406}}{1 + e^{-0.406}} \\
 &= \frac{0.666}{1.666}
 \end{aligned}$$

$$p(\text{ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยของเด็กอายุ 4 ปี}) = 0.400$$

กรณีที่ 2 ทำนายความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยของเด็กอายุ 5 ปี โดยแทนค่าตัวแปรเทียบลงในสมการ ดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned}
 p(\text{ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยของเด็กอายุ 5 ปี}) &= \frac{e^{1.386 - 1.792(0) - 1.186(1)}}{1 + e^{1.386 - 1.792(0) - 1.186(1)}}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{e^{0.2}}{1 + e^{0.2}}$$

$$= \frac{1.221}{2.221}$$

$$p(\text{ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยของเด็กอายุ 5 ปี}) = 0.550$$

กรณีที่ 3 ทำนายความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยของเด็กอายุ 6 ปี โดยแทนค่าตัวแปรเทียมลงในสมการ ดังต่อไปนี้

$$p(\text{ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยของเด็กอายุ 6 ปี}) = \frac{e^{1.386 - 1.792(0) - 1.186(0)}}{1 + e^{1.386 - 1.792(0) - 1.186(0)}}$$

$$= \frac{e^{1.386}}{1 + e^{1.386}}$$

$$= \frac{3.999}{4.999}$$

$$p(\text{ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยของเด็กอายุ 6 ปี}) = 0.800$$

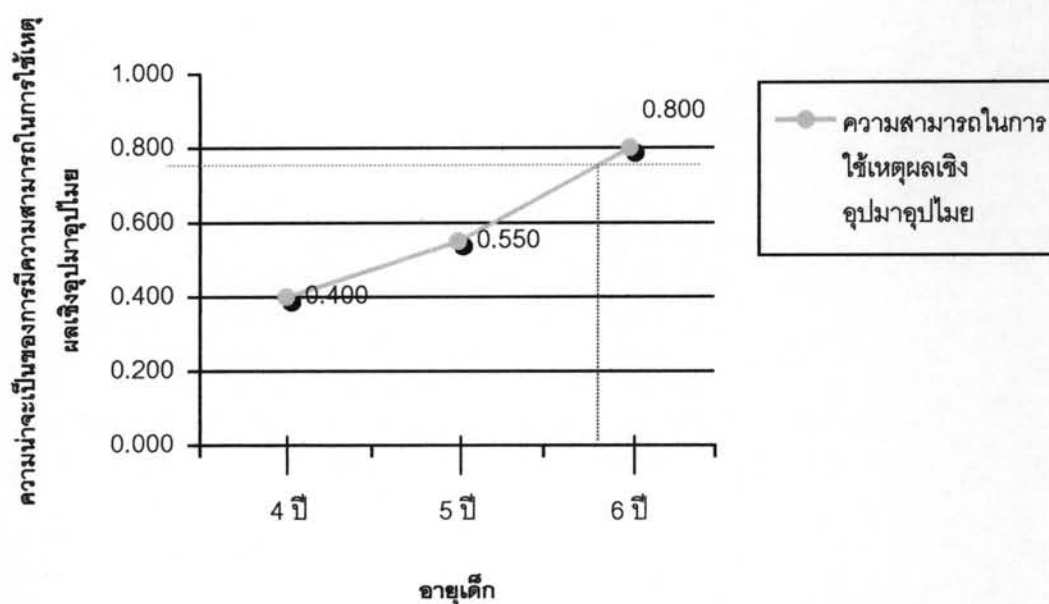
4) จากการแทนค่าสมการ Logistic Regression ของแต่ละระดับอายุจะได้ค่า p ของแต่ละกลุ่มอายุ ดังแสดงในตารางที่ ๑.8

ตารางที่ ๑.8 แสดงค่า p ของเด็กในแต่ละกลุ่มอายุ

ระดับอายุ (ปี)	p
	ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย
4	0.400
5	0.550
6	0.800

5) นำผลที่ได้จากการคำนวณมาเสนอเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่จะเกิดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยของเด็กแต่ละระดับอายุ ดังแสดงในภาพที่ ๑.1

ภาพที่ ๑.1 กราฟฟังก์ชัน Logistic Regression แสดงความน่าจะเป็นของการมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กอายุ 4 – 6 ปี ในศึกษานำร่อง



เมื่อพิจารณาจากภาพที่ ๑.1 จะสังเกตได้ว่า สัดส่วนของเด็กที่มีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยเทียบกับจำนวนเต็มของเด็กอายุ 4, 5 และ 6 ปี คือ 0.400, 0.550 และ 0.800 (ตามลำดับ) แสดงว่าสัดส่วนของพัฒนาการความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย

มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุ และพบว่า กวรีใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กอายุ 4 – 6 ปี เมื่อเทียบกับจำนวนเด็กในแต่ละกลุ่มอายุและเมื่อลากเส้นตัดสินพัฒนาการที่ 75% แล้ว แสดงให้เห็นว่าเด็กไทยมีพัฒนาการความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย ก่อนอายุ 6 ปีเล็กน้อย หรืออาจสรุปได้ว่าประมาณ 6 ปี

และผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ ได้ผลดังต่อไปนี้

ตารางที่ ๑.๙ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ จำแนกตามระดับอายุ

ระดับอายุ (ปี)	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
4 ปี	20	3.10	1.651
5 ปี	20	3.85	1.565
6 ปี	20	3.90	1.586
รวม	60	3.62	1.617

จากตารางที่ ๑.๙ แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ ในกลุ่มอายุ 4 ปี 5 ปี และ 6 ปี คือ 3.10, 3.85 และ 3.90 ตามลำดับ แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ของเด็กกลุ่มอายุ 4 – 6 ปี มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับอายุที่เพิ่มขึ้น

ผู้วิจัยนำคะแนนความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ ในแต่ละระดับอายุ มาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance) ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ ๑.10



ตารางที่ ๑.10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance) ของคะแนนความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์โดยใช้ข้อมูลจำแนกตามระดับอายุของเด็ก

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่มอายุ 3 ระดับอายุ	8.033	2	4.017	1.567
ภายในกลุ่มตัวอย่าง	146.150	57	2.564	
รวม	154.183	59		

จากตารางที่ ๑.10 ผลการวิเคราะห์ พบว่า คะแนนความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ ในเด็กระหว่างกลุ่มอายุ 3 ระดับอายุ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากนั้นผู้วิจัยได้นำคะแนนความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ ในเด็กอายุ 4 - 6 ปี มาวิเคราะห์ตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ เพื่อนำมาศึกษาพัฒนาการความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ในเด็กไทย ซึ่งผลที่ได้แสดงในตารางที่ ๑.11

ตารางที่ ๑.11 แสดงจำนวนเด็กอายุ 4 - 6 ปี ที่จำแนกตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์

อายุ (ปี)	จำนวนรวม (คน)	จำแนกเด็กตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์		ร้อยละของเด็กที่ผ่านเกณฑ์
		ผ่านเกณฑ์ (คน)	ไม่ผ่านเกณฑ์ (คน)	
4	20	10	10	50
5	20	14	6	70
6	20	14	6	70
รวม	60			

จากตารางที่ จ.11 แสดงให้เห็นว่า เด็กอายุ 4, 5 และ 6 ปี มีความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์คิดเป็นร้อยละ 50.0, 70.0 และ 70.0 ในแต่ละกลุ่มอายุตามลำดับ

ผู้วิจัยนำข้อมูลความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ในเด็กทุกกลุ่มอายุมาเขียนเป็นกราฟฟังก์ชัน Logistic Regression หรือ Logistic Function เพื่อใช้ทำนายความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (คือ กลุ่มอายุ) กับความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่จะเกิดขึ้นของตัวแปรตาม (คือ ความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ ซึ่งสามารถหาความสัมพันธ์ได้จากสมการต่อไปนี้

$$\text{Prob (Event) = } p(x_i) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_i x_i}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_i x_i}}$$

$p(x_i)$  = ความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่จะเกิดขึ้นของตัวแปรตาม  
 $\beta_0$  = ค่า Constant ที่คำนวณได้จากข้อมูล  
 $\beta_1$  = ค่าสัมประสิทธิ์ของกลุ่มอายุที่คำนวณได้จากข้อมูล  
 $e$  = ค่าคงที่มีค่าประมาณ 2.71828  
 $x_i$  = กลุ่มอายุ

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Logistic Regression

6) กำหนดรหัสแบบดัมมี่ เนื่องจากตัวแปรอิสระ (x) ในงานวิจัยนี้ คือ กลุ่มอายุ ซึ่งเป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม ผู้วิจัยจึงต้องนำตัวแปรกลุ่มอายุมากำหนดรหัสแบบดัมมี่ (dummy coding) โดยมีค่าเพียง 2 ค่า คือ 0 และ 1 เนื่องจากมีตัวแปรกลุ่มอายุ 3 กลุ่ม (k = 3) จะกำหนดตัวแปรเทียมได้ 2 ตัว (k - 1) และมีตัวแปรฐาน 1 ตัว ดังแสดงในตารางที่ จ.12

ตารางที่ ๑.12 แสดงการเปลี่ยนรหัสตัวแปรกลุ่มอายุเป็นตัวแปรเทียม (dummy variable)

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรเทียม		หมายเหตุ
	Age <sub>1</sub>	Age <sub>2</sub>	
ระดับอายุ 4 ปี	1	0	-
ระดับอายุ 5 ปี	0	1	-
ระดับอายุ 6 ปี	0	0	ตัวแปรฐาน

ดังนั้นสมการ Logistic Regression จึงเขียนใหม่ได้ดังนี้ คือ

p(ความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์)

$$= \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 AGE_1 + \beta_2 AGE_2}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 AGE_1 + \beta_2 AGE_2}}$$

7) นำข้อมูลความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ของทุกกลุ่มอายุ เข้าโปรแกรม SPSS จะได้  $\beta_0$  และ  $\beta$  ของแต่ละกลุ่มอายุ ดังแสดงในตารางที่ ๑.13

ตารางที่ ๑.13 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้จาก Logistic Regression จากข้อมูลความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์

ตัวแปรเทียม	$\beta$
Age <sub>1</sub>	-0.847
Age <sub>2</sub>	0.000
Reference ( $\beta_0$ )	0.847

8) แทนค่า  $\beta_0$  และ  $\beta$  ลงในสมการของแต่ละกลุ่มอายุ

กรณีที่ 1 ทำนายความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ของเด็กอายุ 4 ปี โดยแทนค่าตัวแปรเทียบลงในสมการ ดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned}
 p(\text{ความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ของเด็กอายุ 4 ปี}) &= \frac{e^{0.847 - 0.847(1) + 0.000(0)}}{1 + e^{0.847 - 0.847(1) + 0.000(0)}} \\
 &= \frac{e^0}{1 + e^0} \\
 &= \frac{1.000}{2.000}
 \end{aligned}$$

$$p(\text{ความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ของเด็กอายุ 4 ปี}) = 0.500$$

กรณีที่ 2 ทำนายความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ของเด็กอายุ 5 ปี โดยแทนค่าตัวแปรเทียบลงในสมการ ดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned}
 p(\text{ความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ของเด็กอายุ 5 ปี}) &= \frac{e^{0.847 - 0.847(0) + 0.000(1)}}{1 + e^{0.847 - 0.847(0) + 0.000(1)}} \\
 &= \frac{e^{0.847}}{1 + e^{0.847}} \\
 &= \frac{2.333}{3.333}
 \end{aligned}$$

$$p(\text{ความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ของเด็กอายุ 5 ปี}) = 0.700$$

กรณีที่ 3 ทำนายความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ของเด็กอายุ 6 ปี โดยแทนค่าตัวแปรเทียมลงในสมการ ดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned}
 p(\text{ความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ของเด็กอายุ 6 ปี}) &= \frac{e^{0.847 - 0.847(0) + 0.000(0)}}{1 + e^{0.847 - 0.847(0) + 0.000(0)}} \\
 &= \frac{e^{0.847}}{1 + e^{0.847}} \\
 &= \frac{2.333}{3.333}
 \end{aligned}$$

$$p(\text{ความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ของเด็กอายุ 6 ปี}) = 0.700$$

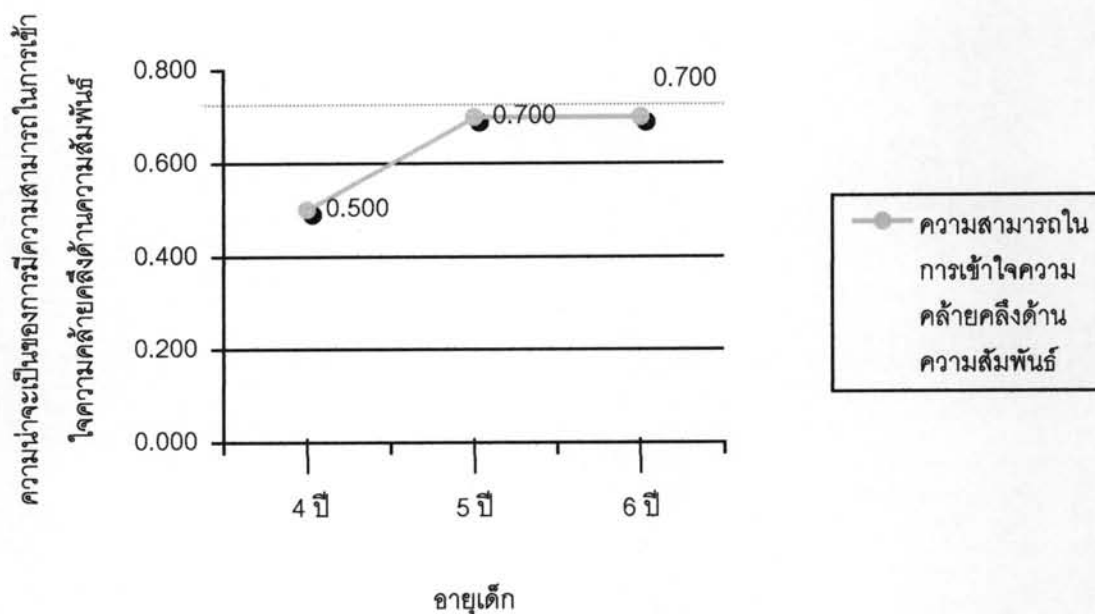
9) จากการแทนค่าสมการ Logistic Regression ของแต่ละระดับอายุจะได้ค่า p ของแต่ละกลุ่มอายุ ดังแสดงในตารางที่ ๑.14

ตารางที่ ๑.14 แสดงค่า p ของเด็กในแต่ละกลุ่มอายุ

ระดับอายุ (ปี)	p
	ความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์
4	0.500
5	0.700
6	0.700

10) นำผลที่ได้จากการคำนวณมาเสนอเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่จะเกิดความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ของเด็กแต่ละระดับอายุ ดังแสดงในภาพที่ ๑.2

ภาพที่ ๑.2 กราฟฟังก์ชัน Logistic Regression แสดงความน่าจะเป็นของการมีความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ ในเด็กอายุ 4 – 6 ปี ในศึกษานำร่อง



เมื่อพิจารณาจากภาพที่ ๑.2 จะสังเกตได้ว่า สัดส่วนของเด็กที่มีความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์เทียบกับจำนวนเต็มของเด็กอายุ 4, 5 และ 6 ปี คือ 0.500, 0.700 และ 0.700 (ตามลำดับ) แสดงว่าสัดส่วนของพัฒนาการความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุ และเมื่อลากเส้นตัดสินพัฒนาการที่ 75% แล้ว ไม่พบว่าเด็กไทยมีพัฒนาการความสามารถในการเข้าใจความคล้ายคลึงด้านความสัมพันธ์ในช่วงอายุ 4 – 6 ปี

อย่างไรก็ตามผลการศึกษานำร่องครั้งนี้ได้มาจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ดังนั้นในการดำเนินการวิจัยหลักผู้วิจัยจึงได้เพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพื่อเป็นตัวแทนของประชากรให้เหมาะสมมากขึ้น

**ภาคผนวก จ****หนังสือแจ้งผู้ประกอบการเพื่อขอทำการทดสอบเด็ก**



ที่ ศธ. 0512.7/

คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ชั้น 16 อาคารวิทยกิตติ์ ถนนพญาไท  
วังใหม่ ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

สิงหาคม 2549

เรียน ท่านผู้ปกครอง

เนื่องด้วยนางสาวมัลลิกา ภูพัฒน์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาจิตวิทยาพัฒนาการ คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ทำวิจัยเรื่อง "พัฒนาการของความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กไทย" มีรองศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพิไล ฤทธาคนานนท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงพัฒนาการของความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมยในเด็กไทย ทั้งนี้ ดิฉันได้รับความร่วมมือจากโรงเรียนอนุบาลสามเสนฯ อนุญาตให้ทดสอบนักเรียนของโรงเรียน เพื่อนำผลที่ได้มาเป็นข้อมูลในการวิจัย โดยที่นักเรียนในความปกครองของท่านเป็นหนึ่งในผู้ที่ได้รับเลือกให้เข้าร่วมในการทดสอบครั้งนี้ ในการนี้นักเรียนจะได้ทำการทดสอบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงอุปมาอุปไมย ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลาประมาณ 15 นาที ดิฉันขอรับรองว่าเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบนี้ ไม่มีอันตรายต่อเด็ก และคะแนนที่ได้จากการทดสอบจะไม่ถูกนำไปเปิดเผยต่อสาธารณชน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาอนุญาตให้ นางสาวมัลลิกา ภูพัฒน์ ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอรับรองว่าข้อความข้างต้นนี้เป็นจริง

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวมัลลิกา ภูพัฒน์)

(รองศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพิไล ฤทธาคนานนท์)  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

นิสิตปริญญาโท สาขาจิตวิทยาพัฒนาการ  
คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวมัลลิกา ภูพัฒน์ เกิดวันที่ 28 มีนาคม พ.ศ. 2524 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2541 และศึกษาต่อในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จนสำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรบัณฑิต (จิตวิทยาพัฒนาการ) ในปีการศึกษา 2545 จากนั้นเข้าศึกษาต่อในหลักสูตร ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาพัฒนาการ คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2546