การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

นางสาวเพชรลดา สีหะวงศ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE DEVELOPMENT OF INDICATORS FOR THE CHARACTERISTICS OF THE TALENTED CHILDREN IN MATHEMATICS

Miss Petlada Seehawong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Education Program in Educationnal Research

Department of Educational Research and Psychology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

500306

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
โดย	นางสาวเพชรลดา สีหะวงศ์
สาขาวิชา	วิจัยการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณี แกมเกตุ

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณี แกมเกตุ)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.อวยพร เรืองตระกูล)

เพชรลดา สีหะวงศ์ : การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์. (THE DEVELOPMENT OF INDICATORS FOR THE CHARACTERISTICS OF THE TALENTED CHILDREN IN MATHEMATICS) อ.ที่ปรึกษา: รศ.ดร.วรรณี แกมเกตุ, 177 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในโครงการส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ศึกษา สาขาคณิตศาสตร์ ศูนย์โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รุ่นที่ 8 จำนวนนักเรียน 133 คน ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยคือ คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ เชาวน์ปัญญา การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ความถนัดทางคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดเชาวน์ปัญญา แบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ แบบวัดความถนัดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งความเที่ยงของแบบวัดทั้ง 3 ฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.627, 0.692 และ 0.831 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ในการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน และใช้โปรแกรม LISREL ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (χ^2 = 11.89, df = 14, p = 0.615, GFI = 0 .98 AGFI = 0.94, RMR = 0.195) โดยองค์ประกอบที่มีน้ำหนักความสำคัญในการบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มากที่สุดได้แก่ องค์ประกอบด้านการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ รองลงมาได้แก่ ด้านเชาวน์ปัญญา และด้านความถนัดทางคณิตศาสตร์ ตามลำดับ โดยองค์ประกอบในแต่ละด้านมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ 0.86, 0.51 และ 0.40 ตามลำดับ และมีความแปรผันร่วมกับโมเดลคุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 74, 26 และ16 ตามลำดับ

ตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญในการบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในแต่ละองค์ประกอบได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 มีจำนวน 3, 2 และ 3 ตัวบ่งชี้ตามลำดับ รวม 8 ตัวบ่งชี้ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวบ่งชี้ทั้ง 8 ตัว มีค่าเป็นบวก มีขนาดตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.95 โดยตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ความสามารถในการย้อนคิด สมรรถภาพด้านจำนวน สมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถด้านจำนวน สมรรถภาพด้านเหตุผล ความสามารถเรขาคณิต ความสามารถด้านพีชคณิต และ ความสามารถในการคิดเชิงก้าวหน้า ตามลำดับ

ภาควิชา วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา ลายมือชื่อ เพชรลดา สีหะวงศ์

สาขาวิชา วิจัยการศึกษา ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2550

##4883735127: MAJOR EDUCATIONAL RESEARCH
KEY WORD: INDICATORS / TALENTED IN MATHEMATICS / TALENTED

PETLADA SEEHAWONG: THE DEVELOPMENT OF INDICATORS FOR THE CHARACTERISTICS OF THE TALENTED CHILDREN IN MATHEMATICS. THESIS ADVISOR: ASSOC.PROF. WANNEE KAEMKATE, Ph.D., 177 pp.

The purposes of this research were to develop the indicators for the characteristics of the talented children in mathematics. The participants of this research were 133 talented children in mathematics of ninth generation from The Promotion of Academic Olympiads and Development of Science Education Foundation major mathematics center of Suankularb wittayalai school. The research variables were Intelligence, Problem solving in Mathematics and Mathematics Aptitude. The research tools were the Intelligence test, Problem solving in Mathematics test and Mathematics Aptitude test having reliability for each main factor were 0.627, 0.692 and 0.831 respectively. Analyzed the data by SPSS for descriptive statistics through and LISREL for confirmatory factor analysis and second order confirmatory factor analysis.

The research results were as follow

The results of second order confirmatory factor analysis the model for the Characteristics of the talented in mathematics were found the model was fit to the empirical data (χ^2 = 11.89, df = 14, p = 0.615, GFI = 0 .98 AGFI = 0.94, RMR = 0.195) Problem solving in Mathematics had the highest factor loading that indicate the characteristics of the talented children in mathematics second was Intelligence and third was Mathematics Aptitude which had standard factor loading values were 0.86, 0.51 and 0.40 respectively. The model accounted for 74%, 26% and 16% respectively of variance for Characteristics of the talented in mathematics.

The indicators which had factor loading that indicate the characteristics of the talented children in mathematics each factors had 3, 2 and 3 indicators at .05 significant level total 8 indicators. Standard factor loadings of 8 indicator were positive, their size were from 0.21 - 0.95. The highest standard factor loading indicators were reproductive ability, number efficiency, spatial efficiency, number ability, reason efficiency, geometry ability, algebra ability and educative ability respectively.

Department: Educational Research and Psychology Student's Signature: Petlada Seehawong
Field of Study: Educational Research Advisor's Signature: Wannee Kaemkate
Academic year: 2007

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ลุล่วงได้ด้วยความเมตตาอย่างยิ่ง จากอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.วรรณี แกมเกตุ ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ให้แนวคิดและคำแนะนำที่มีคุณค่าอย่างยิ่งผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาจากท่าน และขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ศ.ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.อวยพร เรืองตระกูล ที่กรุณาสละเวลาให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษาทุกท่าน ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ทางวิชาการและให้คำแนะนำด้านต่างๆ แก่ผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา

ขอบพระคุณ ศ.ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี ที่กรุณาช่วยเหลือในส่วนของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบวัดเชาวน์ปัญญา ศ.ดร.ณรงค์ ปั้นนิ่ม ที่กรุณาช่วยเหลือในส่วนของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่กรุณาในส่วนของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบวัดความถนัดทางคณิตศาสตร์

ขอขอบพระคุณผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งศูนย์โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยที่เอื้ออำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้กรุณาสละเวลาตรวจสอบตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์แก่งานวิจัยนี้เป็นอย่างมาก

ขอขอบคุณเพื่อนในภาควิจัยการศึกษาที่เป็นกัลยาณมิตรคอยช่วยเหลือทั้งในส่วนของการเก็บรวมข้อมูล และให้กำลังใจผู้วิจัยเสมอมา

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ น้องๆ ครอบครัว ที่คอยผลักดัน สนับสนุน ให้ความรักและความห่วงใย ปลอบโยนให้ผู้วิจัยเข้มแข็งในทุกครั้งที่ท้อแท้ และสร้างความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้แก่ผู้วิจัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ญ

สารบัญภาพ..... ฎ

บทที่

1 **บทนำ**..... 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

คำถามวิจัย..... 3

วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 4

ขอบเขตของการวิจัย..... 4

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย..... 4

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 7

2 **เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**..... 8

ตอนที่ 1 มโนทัศน์เบื้องต้นเกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษและเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์..... 8

ตอนที่ 2 แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวกับองค์ประกอบของคุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ด้านเชาวน์ปัญญา..... 22

ตอนที่ 3 แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวกับองค์ประกอบของคุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ด้านความเป็นผู้นำ..... 30

ตอนที่ 4 แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวกับองค์ประกอบของคุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์..... 36

ตอนที่ 5 แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวกับองค์ประกอบของคุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ด้านความถนัดทางคณิตศาสตร์... 53

ตอนที่ 6 แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวกับองค์ประกอบของคุณลักษณะเด็กที่มีพิเศษทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถทางศิลปะ..... 61

บทที่		หน้า
2	**เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	9
	ตอนที่ 7 โครงการส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ (สอวน)	65
	ตอนที่ 8 มโนทัศน์เบื้องต้นเกี่ยวกับการพัฒนาตัวบ่งชี้	68
	ตอนที่ 9 มโนทัศน์เบื้องต้นเกี่ยวกับโมเดลลิสเรล	80
	ตอนที่ 10 กรอบแนวคิดในการวิจัย	92
3	**วิธีดำเนินการวิจัย**	94
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	94
	การคัดเลือกตัวบ่งชี้ในขั้นต้น	96
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	99
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	109
	การวิเคราะห์ข้อมูล	110
4	**ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**	111
	ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของตัวบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	113
	ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	115
	ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโมเดลการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	117
	ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันดันดับที่สอง	119
5	**สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ**	123
	สรุปผลการวิจัย	124
	อภิปรายผล	127
	ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้	131
	ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	132
รายการอ้างอิง		134
ภาคผนวก		146
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบตัวบ่งชี้		147
ภาคผนวก ข แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ		149

ภาคผนวก ค คำสั่งการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 159
ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง..... 162
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 177

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	ระดับเชาวน์ปัญญากับความสามารถรับการศึกษา	17
2.2	ผลการสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ	87
2.3	ผลการสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะที่โดดเด่นทางคณิตศาสตร์เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	88
3.1	จำนวนประชากรที่ใช้ในการวิจัย	95
3.2	ผลการแสดงความคิดเห็นการคัดเลือกองค์ประกอบและตัวบ่งชี้โดยผู้เชี่ยวชาญ	97
3.4	ตารางโครงสร้างและจำนวนข้อ แบบวัดคุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	102
3.4	ค่าความเที่ยงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	103
3.5	ค่าสถิติ Bartlett' test of Sphericity และค่าดัชนีไกเซอร์ – ไมเยอร์ – ออลคิน (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy) ของโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน	104
3.6	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบด้านเชาวน์ปัญญา	105
3.7	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบด้านการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	106
3.8	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบด้านความถนัดทางคณิตศาสตร์	108
4.1	สถานภาพของกลุ่มตัวอย่างเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัย	113
4.2	ค่ามัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้และความโด่งของตัวบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	115
4.3	ค่ามัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	117
4.4	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของตัวบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	119

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพ		หน้า
2.1	ขั้นตอนการสำรวจหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษ 100% ของเด็กทั้งหมด.....	16
2.2	กรอบแนวคิดทางทฤษฎีจากการสังเคราะห์ตัวแปรจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องคุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์.....	90
2.3	กรอบแนวคิดที่ใช้ในงานวิจัยคุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์.....	93
3.1	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลเชาวน์ปัญญา.....	105
3.2	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์.....	107
3.3	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลความถนัดทางคณิตศาสตร์.....	108
4.1	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์.....	120