

การวิเคราะห์องค์ประกอบความพร้อมทางการ เรียนคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในเขตศึกษา 12

ปริญญานิพนธ์
ของ
เชาวน ทัฬหิมทอง

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดุสิต ๒๒ พระโขนง กรุงเทพฯ ๒ โทร ๖๑๒๑๖๗๕ ๖๑๒๑๑๑๑

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประธานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
กุมภาพันธ์ ๒๕๒๒
ลิขสิทธิ์ เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การวิเคราะห์องค์ประกอบความสัมพันธ์ทางการ เป็นนักศึกษา
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในเขตศึกษา 12

บทคัดย่อ
ของ
เชาวน ทัมทินทอง

เสนอขอทำวิทยานิพนธ์ครุฑวิโรต
เพื่อเป็นงานหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษาบัณฑิต
กุมภาพันธ์ 2522

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ในเขตศึกษา 12 และเพื่อเปรียบเทียบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ เมื่อคำนึงถึงเพศ อายุ และอาชีพผู้ปกครอง ของนักเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง โรงเรียนรัฐบาล ในเขตศึกษา 12 จำนวน 290 คน ซึ่งเลือกมาอย่างสุ่มแบบการสุ่มหลายชั้น

จากการนำแบบทดสอบความสามารถ 15 ด้านคือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการสังเกตภาพที่คล้ายคลึงกัน ภาพที่แตกต่างกัน ภาพที่มีลักษณะผิดปกติ ความสามารถในการเชื่อมโยงความคิดทางจำนวน การจัดหมู่ การกะประมาณ การรู้ความหมายของค่า การหั่ง การมองเห็นความสัมพันธ์ การจำเครื่องหมายที่ใช้ในการวัด การจำตัวเลขลำดับที่จำนวน การทำความเข้าใจความสัมพันธ์กับสายตา ความสามารถทางมิติสัมพันธ์ ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวน ไปทดสอบกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำเอาคะแนนมาวิเคราะห์ ได้ผลการวิจัยดังนี้

1. องค์ประกอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีองค์ประกอบเพียงองค์ประกอบเดียว ประกอบด้วยความสามารถทั้ง 15 ด้าน

2. นักเรียนชายมีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนอายุ 7 ปีขึ้นไป มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนอายุต่ำกว่า 7 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพรับราชการ มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพ รับจ้าง และเกษตรกรกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 กาลลำดับ

5. นักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพค้าขาย มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพ เกษตรกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. นักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพรับจ้าง มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกรรวม แต่ต่ำกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพรับราชการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ

7. นักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกรรวม มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพ รับราชการ รับจ้าง และค้าขาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A FACTOR ANALYSIS OF READINESS FOR MATHEMATICAL LEARNING
OF FIRST GRADE PUPILS IN EDUCATIONAL REGION 12

AN ABSTRACT

BY

CHAOWANA TUBTIMTONG

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University
February, 1979

The purpose of this research was to study about a factor analysis of readiness for mathematical learning of first grade pupils in educational region 12, and to compare the readiness for mathematical learning of first grade pupils in conditioned of sex, age, and parent's occupations of pupils.

The sample used in this study were the first grade of Government school in educational region 12, 290 pupils were selected by multi-stage random sampling.

Fifteen ability tests were used, there were similarity pictures observing, different pictures, irregularity pictures, associate of number thinking, group organization, estimating ability, semantics memory of words, listening, relation among things, to recognize of numbers and ordinal number, ordered doings, hands and eyes relation, spatial relation ability and number concept. Fifteen ability tests were administered in sample, and the scores were analyzed.

The results of the research were :

1. There was only one factor of readiness for mathematical learning, which consisted of fifteen abilities.
2. A boy's readiness for mathematical learning was higher than a girl which was significant at .05
3. The seven years and upper pupil's readiness for mathematical learning was higher than the lower seven years pupils which was significant at .01.

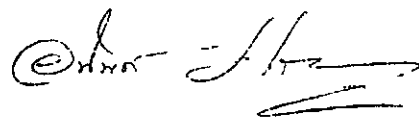
4. Pupils whose parents were officials had higher readiness for mathematical learning than the pupils whose parents were labourers and agriculturalists, which was significant at .05 and .01 respectively.

5. Pupils whose parents were traders had higher readiness for mathematical learning than pupils whose parents were agriculturalists, which was significant at .01.

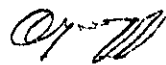
6. Pupils whose parents were labourers had higher readiness for mathematical learning than pupils whose parents were agriculturalists but lower than pupils whose parents were officials, which was significant at .01 and .05 respectively.

7. Pupils whose parents were agriculturalists had lower readiness for mathematical learning than pupils whose parents were officials, traders and labourers, which was significant at .01.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิติโคพิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาความหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



ประธาน



กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ศรีไสยา อาจารย์อนุสรณ์ สกุลคู และ อาจารย์วรชัย เบาวาฬ ที่ได้กรุณาให้ข้อคิดเห็น แนะนำ ตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ คุณสุพิธา แก้วนก เจ้าหน้าที่สำนักงานสถิติแห่งชาติ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือเกี่ยวกับการคำนวณถ่วงเครื่องคอมพิวเตอร์ ขอขอบคุณ อาจารย์ประภัสสร นิยมธรรม คุณอรุณี เพชรเจริญ คุณวิภา ภัทรมัย ที่มีส่วนช่วยเหลือในการหาปริญญานิพนธ์ครั้งนี้เป็นอย่างดี

ยังมีบุคคลอื่นอีกหลายท่าน ซึ่งมีจากลาวนานในขณะนี้หมด ที่มีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจมาตั้งแต่ต้น จนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ ผู้วิจัยขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

เชาวน ทัพนันทอง

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
1 ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	4
ข้อตกลงเบื้องต้น	4
2 ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
จำกัดความพิเศษเฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
3 วิธีดำเนินการ	18
แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	18
4 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	18
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	20
วิธีจัดการกับข้อมูล	20
4 ผลการค้นคว้า	21
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	21
ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ	22
ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบความพร้อมทางการเรียน	
ภักดีศาสตร์	31
การนาคะแนนองค์ประกอบ	37
เปรียบเทียบความพร้อมทางการเรียนภักดีศาสตร์	40

บทที่	หน้า
5 บทย่อ สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ	45
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	45
กลุ่มตัวอย่าง	45
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	45
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	46
อภิปรายผล	47
ข้อเสนอแนะ	52
บรรณานุกรม	54
ภาคผนวก ก	58
ภาคผนวก ข	64
ภาคผนวก ค	84

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	กลุ่มตัวอย่างแยกตามโรงเรียน จังหวัด และสังกัด	18
2	ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของการวัด ระดับความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบ	23
3	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของความสามารถทั้ง 15 ด้าน ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 290 คน	32
4	ค่า Communalities	33
5	ค่า Eigenvalue ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน และค่า เปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม	34
6	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ค่า Communalities	36
7	สัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบ	37
8	คะแนนดิบ คะแนนมาตรฐาน ของนักเรียนคนหนึ่ง สัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบ	39
9	ทดสอบความแตกต่างความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง	40
10	ทดสอบความแตกต่างความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียนอายุต่ำกว่า 7 ปี กับอายุ 7 ปีขึ้นไป	41
11	ทดสอบความแตกต่างความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพ เกษตรกรรม รับจ้าง ค้าขาย และรับราชการ	42
12	ค่าเฉลี่ยของความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพ เกษตรกรรม รับจ้าง ค้าขาย และรับราชการ	42

- 13 ทดสอบความแตกต่างของความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์
ของนักเรียนผู้ปกครองประกอบอาชีพ เกษตรกรรม รับจ้าง
และรับราชการเป็นรายคู่

ภูมิหลัง

การศึกษาที่พึงประสงค์จะคง เป็นการศึกษที่เสริมสร้างความรู้ ความนึก
 ทักษะ และทัศนคติให้คนไทยรู้จักตนเอง รู้จักชีวิต เข้าใจสังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งคน
 มีส่วนร่วมอยู่แล้วนำเอาความรู้ความเข้าใจมาใช้แก้ปัญหา เสริมสร้างชีวิตและสังคมให้ดีขึ้น
 โดยกลมกลืนกับธรรมชาติ (ลีปนันท เกตุทัต 2518 : 15) เมื่อสภาพสังคมและ
 สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป จะเป็นปัจจัยสำคัญผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบของการ
 จัดการศึกษา โดยเฉพาะการศึกษาระดับประถมศึกษาอันเป็นการศึกษากำกับของประเท
 สุมิตร คุณานุกร ได้สรุปปัจจัยสำคัญที่ผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรประถมศึกษา
 พุทธศักราช 2503 เป็นหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ดังนี้ (สุมิตร คุณานุกร
 2520 : 1)

1. ความบกพร่องของหลักสูตร พุทธศักราช 2503
2. การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง
3. ความก้าวหน้าทางวิชาการและเทคโนโลยี
4. เสียงเรียกร้องจากพ่อแม่ครู

วิชาคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในโลกปัจจุบันมากกว่าอดีต แขนงวิชาต่างๆทั้งด้าน
 วิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ ก่อให้เกิดการขงคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น ความเจริญก้าวหน้า
 ของแขนงวิชาต่างๆ ก่อให้เกิดความต้องการหลักการใหม่ๆ ทางคณิตศาสตร์ (กระทรวง
 ศึกษธิการ กรบวิชาการ 2509 : 1) ดังนั้นวิชาคณิตศาสตร์จึงถูกกำหนดให้เป็นวิชา
 ที่สำคัญยิ่งวิชาหนึ่งในกลุ่มวิชาทักษะเบื้องต้น ของหลักสูตรระโยกประถมศึกษา

การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในช่วงเวลาที่ผ่านมาถึงปัจจุบัน ปรากฏตาม
 รายงานการวิจัยผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมปีที่หนึ่งว่า ถ้าใช้เกณฑ์
 50 เปอร์เซนต์เป็นเกณฑ์ตัดสินได้ตก จะมีนักเรียนสอบตกในวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าครึ่ง

(กรมสามัญศึกษา 2511 : 29 - 32) แสดงว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับไม่ประสบความสำเร็จ ความล้มเหลวอย่างมากเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ รายงานการวิจัยนี้สอดคล้องกับรายงานการวิจัยประสิทธิภาพโรงเรียนประถมศึกษา ถึงจุดอ่อนด้านทักษะเบื้องต้นทางการเรียน ของนักเรียนประถมศึกษา ว่านักเรียนประถมศึกษาส่วนใหญ่ยังอ่อนวิชาคณิตศาสตร์มาก (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2519 : 6)

จากความล้มเหลวในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา ความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ น่าจะเป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่ง เพราะเด็กที่เริ่มเข้าเรียนชั้นประถมปีที่หนึ่ง จะเรียนคณิตศาสตร์ได้ผลดีนั้น จะต้องมีความพร้อม คือมีความรู้และประสบการณ์ที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน (วรชัย เยาวภาณี 2509 : 4) การฝึกความพร้อมจะช่วยให้เด็กเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนสูงสุด และทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนเป็นไปอย่างความราบรื่น (Hildreth, 1950 : 10) หลักสูตรประถมศึกษาประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 จึงได้กำหนดเนื้อหาเตรียมความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ด้วย

การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรศึกษาย่อมมีผลกระทบต่อการเรียนการสอนในโรงเรียนอย่างมาก วิเชียร เทียมเมือง ได้ศึกษาถึงปัญหาและความคิดเห็นของครูชั้นประถมปีที่หนึ่ง ในการทดลองใช้หลักสูตรประโยคประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (วิเชียร เทียมเมือง 2520 : 151) พบว่านักเรียนมีความพร้อมทางการเรียนแตกต่างกัน ตัวครูเองไม่ทราบลักษณะความพร้อม และยังขาดเครื่องมือที่จำเป็นไว้วัดความพร้อม เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ได้มีผู้พยายามสร้างแบบทดสอบ วัดความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมปีที่หนึ่ง หรือระดับเกรดหนึ่งขึ้น เช่นหน่วยทดสอบและประเมินผล สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สร้างแบบทดสอบวัดความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมปีที่หนึ่ง ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยหกฉบับ บรูคเนอร์ สร้างแบบสำรวจความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับเกรดหนึ่ง ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยสี่ฉบับ (Brueckner, 1955 : 9 - 15) เกื้อนใจ เศรษฐศักดิ์โก สร้างแบบฝึกความพร้อมในการศึกษาคำนวณประกอบด้วยหน่วยการฝึกสองหน่วย (เกื้อนใจ เศรษฐศักดิ์โก 2521 : 29 - 43) ฯลฯ แบบทดสอบความพร้อมและแบบฝึกความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์

ถึงกล่าว มีองค์ประกอบที่เป็นสมมุติฐาน (Hypothetical factors) เกี่ยวกับความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ถ้าเราได้ทราบองค์ประกอบของความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่แท้จริงแล้ว จะทำให้ได้ข้อสรุปไปใช้เป็นข้อมูลสร้างแบบทดสอบ และแบบฝึกความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่งได้ถูกต้อง เป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพของการเรียนการสอนได้ทางหนึ่ง, ในช่วงของการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรใหม่ พุทธศักราช 2521

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างเครื่องมือวัดความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง
- ✓ 2. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ในเขตศึกษา 12
- ✓ 3. เพื่อเปรียบเทียบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่งในเขตศึกษา 12 โดยคำนึงถึง
 - 3.1 เพศ
 - 3.2 อายุ
 - 3.3 อาชีพปกครอง

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ช่วยให้ได้เครื่องมือวัดความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง
- ✓ 2. จากการศึกษาครั้งนี้จะทำให้พบว่า ความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่งในเขตศึกษา 12 มีองค์ประกอบอะไรบ้าง ซึ่งจะเป็นแนวทางในการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความพร้อมโดยทางองค์ประกอบนั้น ๆ

3. ช่วยให้ทราบว่านักเรียนชายและหญิงมีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไรจะนำไปเป็นข้อมูลปรับปรุงการเรียนการสอนให้เหมาะสม
4. ช่วยให้ทราบว่านักเรียนที่มีระดับอายุแตกต่างกัน มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไรจะนำไปเป็นข้อมูลปรับปรุงการเรียนการสอนให้เหมาะสม
5. ช่วยให้ทราบว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพแตกต่างกัน มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไร จะนำไปเป็นข้อมูลปรับปรุงการเรียนการสอนให้เหมาะสม

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ในเขตศึกษา 12 มีองค์ประกอบมากกว่าหนึ่งองค์ประกอบ
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ในเขตศึกษา 12 มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง
 - 2.1 เพศ
 - 2.2 อายุ
 - 2.3 อาชีพของผู้ปกครอง

ข้อตกลงเบื้องต้น

ผลการวิจัยนี้นำไปใช้เฉพาะโรงเรียนรัฐบาลในเขตศึกษา 12 ในสภาพการณ์ปกติ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ปีการศึกษา 2521 ในเขตศึกษา 12 เฉพาะโรงเรียนรัฐบาล ซึ่งเลือกมาอย่างสุ่มแบบการสุ่มหลายชั้น (Multistage random Sampling)

2. ตัวแปรในการศึกษาครั้งนี้

ตอนที่หนึ่ง วิเคราะห์องค์ประกอบ

ความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านต่าง ๆ ที่นำมาศึกษามีทั้งหมด

15 ด้าน คือ

1. ความสามารถในการสังเกตภาพที่คล้ายคลึงกัน
2. ความสามารถในการสังเกตภาพที่แตกต่างกัน
3. ความสามารถในการสังเกตภาพที่มีลักษณะนิคปกติ
- ✓ 4. ความสามารถในการเชื่อมโยงความกึกทางจำนวน
- ✓ 5. ความสามารถในการจัดหมู่
- ✓ 6. ความสามารถในการกะประมาณ
- ✓ 7. ความสามารถในการรู้ความหมายของคำ ✓
- ✓ 8. ความสามารถในการฟัง
- ✓ 9. ความสามารถในการมอง เห็นความสัมพันธ์
10. ความสามารถในการจำเครื่องมือที่ใช้ในการวัด
- ✓ 11. ความสามารถในการจำตัวเลข ลำดับที่ จำนวน
- ✓ 12. ความสามารถในการทำความเข้าใจคำสั่ง ✓
- ✓ 13. ความสามารถในการไขว่คว้าและสายคายให้สัมพันธ์กัน
- ✓ 14. ความสามารถในการทางนิคสัมพันธ์
- ✓ 15. ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวน

ตอนที่สอง เปรียบเทียบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์

1. ตัวแปรอิสระ

1.1 ระดับอายุของนักเรียนซึ่งแบ่งเป็นสองระดับ คือ

1.1.1 อายุต่ำกว่า 7 ปี

1.1.2 อายุตั้งแต่ 7 ปีขึ้นไป

1.2 อาชีพผู้ปกครอง ซึ่งแบ่งเป็นสี่ประเภท คือ

1.2.1 เกษตรกรรม

1.2.2 ค้าขาย

1.2.3 รับจ้าง

1.2.4 รับราชการ

1.3 เพศ

2. ตัวแปรตาม

ความสามารถในแต่ละองค์ประกอบของความพร้อมทางการเรียน
คณิตศาสตร์ ตามผลการวิเคราะห์องค์ประกอบในตอนที่หนึ่ง

คำจำกัดความศัพท์เฉพาะ

ความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง พัฒนาการระดับหนึ่งที่จะช่วยให้
นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ได้โดยมีอุปสรรคต่าง ๆ ไม่มากนัก หรือสามารถเรียนได้ในอัตรา
เร็ว ซึ่งเป็นอัตราปกติสำหรับเด็กทั่วไป พัฒนาการดังกล่าวนี้อาจเนื่องมาจากภาวะสุกถึงซีก
(Maturation) หรือจากการเรียนรู้ที่ผ่านมา (Previous Learning) หรือเกิดจาก
อิทธิพลของทั้งสองสิ่งประกอบกัน เช่น ความสามารถในการฟัง ความสามารถในการสังเกต
ภาพที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ความคิดรวบยอดทางจำนวน เป็นต้น สามารถวัดได้ด้วยแบบ
ทดสอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบ 15 ตอน

ความสามารถในการสังเกตภาพที่คล้ายคลึงกัน หมายถึง ความสามารถในการมอง
เห็นว่า ภาพใดคล้ายคลึงกับภาพที่กำหนดให้

ความสามารถในการสังเกตภาพที่แตกต่างกัน หมายถึง ความสามารถในการมอง
เห็นว่าภาพใดแตกต่างไปจากภาพอื่น ๆ

ความสามารถในการสังเกตภาพที่มีลักษณะผิดปกติ หมายถึง ความสามารถในการ
มองเห็นว่าภาพใดมีลักษณะขาดหรือเกินไปจากความเป็นจริงทั่ว ๆ ไป

ความสามารถในการจับคู่ หมายถึง ความสามารถค้นเหตุผลในการพิจารณาว่า ภาพใดไม่มีคุณลักษณะร่วมกับภาพอื่น ๆ

ความสามารถในการกะประมาณ หมายถึง ความสามารถค้นเหตุผลในการเปรียบเทียบปริมาณต่าง ๆ เช่น น้ำหนัก ความยาว ฯลฯ จากภาพซึ่งมีลักษณะคล้าย ๆ กัน

ความสามารถในการรู้ความหมายของคำ หมายถึง ความสามารถที่จะเข้าใจถึงความคิดรวบยอด เกี่ยวกับคำหรือความที่ได้ยิน

ความสามารถในการฟัง หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจเรื่องราวง่าย ๆ สั้น ๆ ที่พูดหรืออ่านให้ฟัง ซึ่งความสามารถนี้จะประกอบด้วยความเข้าใจข้อความและความสนใจที่ต่อเนื่องของเรื่อง

ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นว่า ภาพใดมีความสัมพันธ์กับภาพที่กำหนดให้มากที่สุด

ความสามารถในการจำเครื่องมือที่ใช้ในการวัด หมายถึง ความสามารถในการจำเครื่องมือที่ใช้ในการวัดในชีวิตประจำวันง่าย ๆ ได้

ความสามารถในการจำตัวเลข ลำดับที่ จำนวน หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นว่าภาพใดมีจำนวนเท่าไร มีลำดับที่เป็นเท่าไร หรือภาพใดคือเลขอะไร

ความสามารถในการทำตามคำสั่ง หมายถึง ความสามารถในการฟังและปฏิบัติตามคำสั่งง่าย ๆ ได้ เช่น ลากเส้น หรือทำเครื่องหมายต่าง ๆ

ความสามารถในการใช้มือและสายตาให้สัมพันธ์กัน หมายถึง ความสามารถในการบังคับกล้ามเนื้อประสานกับการทำงานของสายตา

ความสามารถในทางมิติสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถในการรับรู้เรื่อง ขนาด ความยาว และปริมาตรต่าง ๆ

ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวน หมายถึง ความเข้าใจและรู้ความหมายของคำที่ใช้บอกปริมาณ เช่น สั้น - ยาว หนา - บาง คืบ - ลึก ฯลฯ

อาชีพของผู้ปกครอง หมายถึง อาชีพของผู้ปกครองนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ปีการศึกษา 2521 ในโรงเรียนรัฐบาล สังกัดเขตศึกษา 12 ซึ่งแบ่งเป็นสี่ประเภท คือ

1. รับราชการ หมายถึง การทำงานรับราชการ ลูกจ้างรัฐบาล และ
รัฐวิสาหกิจ
2. รับจ้าง หมายถึง การทำงานเป็นลูกจ้างเอกชน หรือในบริษัท และ
รับจ้างอื่น ๆ
3. ค้าขาย หมายถึง การประกอบอาชีพการค้าเป็นของตัวเอง
4. เกษตรกรรม หมายถึง การประกอบอาชีพทางเกษตรกรรม เช่น
ทำนา ทำสวน ทำไร่ ทำการประมง และเลี้ยงสัตว์

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ได้มีผู้ศึกษาและเสนอแนะความคิดเห็นเกี่ยวกับความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง หรือเด็กนักเรียนในระดับเกรดหนึ่งไว้อย่าง ๆ กัน บางคนได้เสนอแบบทดสอบความพร้อม บางคนได้เสนอแบบฝึกความพร้อม บางคนเสนอแผนการ (program) เตรียมความพร้อม เพื่อจุดมุ่งหมายเดียวกัน คือ ให้นัเรียนเกิดความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ส่วนงานวิจัยวิชาคณิตศาสตร์ บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน

บรูคเนอร์ ได้ศึกษาจุดมุ่งหมายของการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับเกรดหนึ่งและสอง สรุปว่าเด็กในระดับนี้จะต้องมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์สองประการคือ (Brueckner. 1947 : 496 - 502)

1. พื้นความรู้ทางคณิตศาสตร์โดยตรง
2. พื้นความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสังคม

เพื่อตรวจสอบพื้นฐานความรู้สองประการข้างต้น เขาได้สร้างแบบทดสอบขึ้นมาชุดหนึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบสองตอน นำไปทดสอบกับนักเรียนเกรดหนึ่งและสอง จำนวน 1134 คน จาก 28 โรงเรียน ในเมืองดูลัทธ (Duluth) รัฐ มินเนโซตา (Minnesota) แบบทดสอบแต่ละตอนประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

ตอนที่หนึ่ง ทดสอบความรู้ทางคณิตศาสตร์โดยตรง จำนวน 20 ข้อ ทดสอบเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

1. อนุกรมตัวเลข
2. การอ่านตัวเลข
3. จำนวนเศษส่วนโดยใช้รูปภาพประกอบ
4. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ง่าย ๆ
5. การเขียนตัวเลข

ตอนที่สอง ทดสอบพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสังคม จำนวน 20 ข้อ
ทดสอบเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวัด
2. ความรู้เกี่ยวกับหน่วยของการวัด
3. ความรู้ทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับการใช้จำนวนและตัวเลขในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

ชีวิตประจำวัน

4. การบอกเวลา
5. ความรู้เกี่ยวกับศัพท์หรือคำที่เกี่ยวข้องกับจำนวน หรือปริมาณ

เมื่อนำคะแนนจากแบบทดสอบนี้ไปหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นบวกและมีค่าสูงถึง 0.88 ซึ่งสรุปได้ว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity)

— โคนเคอร์ เป็นอีกคนหนึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ให้แก่เด็กระดับอนุบาล เขาทดลองกับเด็กอนุบาลในมลรัฐอินเดียนา (Indiana) ใช้แผนการทดลองแบบ 프리เทส โพสต์เทส คอนโทรล กรุ๊ป (Pretest-Posttest control group design) แยกเด็กเป็นกลุ่มควบคุม (Control group) 27 คน และกลุ่มทดลอง (Experimental group) 27 คน กลุ่มควบคุมสอนไปตามปกติ ส่วนกลุ่มทดลองสอนโดยใช้แผน (Program) นี้ ศึกษาความพร้อมประกอบไปด้วยกิจกรรมต่อไปนี้ (Koenker, 1948 : 218 - 223)

1. นับและจัดหมู่สิ่งของ
2. เปรียบเทียบจำนวนของกลุ่มสิ่งของ ✓
3. เล่นเกมที่เกี่ยวข้องกับจำนวน
4. การวัดโดยใช้ไม้บรรทัดและถ่วง
5. การเปรียบเทียบน้ำหนักของสิ่งของ
6. การใช้เงิน
7. การใช้สแตมป์

8. การใช้นาฬิกาและปฏิทิน
9. การอ่านและเขียนตัวเลขง่าย ๆ
10. การใช้คำและศัพท์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ เช่น มาก - น้อย
กว้าง - แคบ หนา - บาง ฯลฯ ✓

11. การอ่านเลขที่บ้าน เบอร์โทรศัพท์

ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มที่สอนโดยใช้แผนฝึกความพร้อม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนไปความปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โคนเคอร์จึงสรุปว่าแผนการฝึกดังกล่าว มีส่วนสร้างความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้

✓ โคนเคอร์พยายามสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ขึ้นมาหลายฉบับที่แพร่หลายมากคือ แบบทดสอบความพร้อมเมโทรโพลิแทน (Metropolitan Readiness Tests Battery) ซึ่งสร้างโดย ฮิลเดเรธ และคณะ แบบทดสอบความพร้อมเมโทรโพลิแทนที่วัดความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้ (Hildreth, 1950 : 342 - 343)

1. การนับจำนวนสิ่งของ
- ✓ 2. ความเข้าใจคำที่เกี่ยวข้องกับจำนวนและปริมาณ
3. การเขียนตัวเลข
4. การดูเวลาจากนาฬิกา
5. เกมส่วนอย่างง่าย
6. รูปทรงเรขาคณิตอย่างง่าย
7. การเขียนตามแบบ
8. การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ง่าย ๆ ด้วยภาพ

✓ ฮิลเดเรธ ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบที่สำคัญของความพร้อมทางจำนวนว่า น่าจะประกอบด้วยองค์ประกอบต่อไปนี้ (Hildreth, 1950 : 341)

1. ความสามารถทางสมอง หรือการมีวุฒิภาวะทางการคิดหาเหตุผลเชิง

2. การรับรู้ด้วยสายตาและการฟัง
3. การใช้กล้ามเนื้อมือและประสาทตา
4. ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ ✓
5. ความสนใจเกี่ยวกับจำนวน ✓
6. ภาวะทางอารมณ์และบุคลิกภาพของผู้เรียน

นักการศึกษาในรุ่นหลัง ๆ ต่างก็ให้ความสนใจศึกษาเกี่ยวกับความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ไคลน์ ได้ศึกษาความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับเกรดหนึ่งและสอง ที่เขาสร้างขึ้น ซึ่งศึกษาในแบบทดสอบประกอบควย (Klein. 1977 : 453 - 499)

1. ความหมายของกาและศัพท์
2. ความรู้เกี่ยวกับตัวอักษร
3. การตอบคำถามให้สมบูรณ์
4. การลอกคามแบบ
5. การบรรยายรูปภาพ
6. การวาดรูปคน
7. การหาความสัมพันธ์
8. จำนวนและตัวเลข

เมื่อนำคะแนนจากแบบทดสอบนี้ไปหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบ SESAT (Stanford Early School Achievement Test) พบว่ามีความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์สูง

✓ แบบทดสอบความพร้อมเมโทรโพลิแทน ได้ถูกนำมาใช้เป็นแม่แบบในการสร้างแบบทดสอบความพร้อมทางการเรียน เช่น บัทเทรม และ โคเวอร์ท์ ได้สร้างแบบทดสอบความพร้อมทางการเรียนของนักเรียนระดับเกรดหนึ่งและสอง ประกอบควย (Buttram and Covert. 1976 : 543 - 546)

1. แบบทดสอบวัดการสังเกตควยตา

2. แบบทดสอบวัดการฟัง และความเข้าใจในการฟัง

3. แบบทดสอบวัดทักษะในการใช้กล้ามเนื้อมือ

จะแนมาจากแบบทดสอบนี้มีค่าสหสัมพันธ์สูง กับแบบทดสอบความพร้อมเมโทรโพลิแทน

ในประเทศไทยเราได้ประกาศใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 โดยมีผลบังคับใช้กับชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่งในปีการศึกษา 2521 ได้กำหนดเนื้อหาของการเตรียมความพร้อมไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ 2520 : 71 - 73)

1. การสังเกตและจำแนกสิ่งต่าง ๆ ตามรูปร่าง ขนาด และสี
2. การบอกตำแหน่งของสิ่งของ
3. การเปรียบเทียบจำนวนโดยจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง
4. การเปรียบเทียบขนาดและรูปร่างของสิ่งของ
5. การเปรียบเทียบน้ำหนัก
6. การเปรียบเทียบความยาวและความสูง
7. ฝึกลีลาในการเขียนเส้นตามแบบที่กำหนดให้

✓ วรชัย เขาวป่าดี ได้ศึกษาว่าพร้อมที่จะเรียนเลขคณิตของนักเรียนที่เริ่มเข้าเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ในโรงเรียนประถมศึกษา และเทศบาลบาง โรงเรียนในจังหวัดระนอง โดยสร้างแบบทดสอบวัดความพร้อมขั้นมาชุดหนึ่ง ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยสี่ฉบับ คือ (วรชัย เขาวป่าดี 2509 : 27 - 30)

1. แบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการเปรียบเทียบ
2. แบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการนับ
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแยกความเหมือนและความต่าง

โดยใช้สายตา

4. แบบทดสอบการเชื่อมโยงความคิดทางจำนวนและเหตุผลทางเลขคณิต

แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงสูง เมื่อนำคะแนนจากแบบทดสอบมาเปรียบเทียบ โดยคำนึงถึง เพศ ระดับอายุ และอาชีพผู้ปกครอง พบว่า

1. เด็กหญิงและเด็กชาย มีระดับความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์

ไม่แตกต่างกัน

2. เด็กกลุ่มอายุ 7 ปี 5 เดือน ถึง 10 ปี 9 เดือน มีระดับความพร้อมทางการเรียนสูงกว่าเด็กกลุ่มอายุ 6 ปี 5 เดือน ถึง 7 ปี 4 เดือน

3. เด็กที่มีบิดาหรือผู้ปกครองประกอบอาชีพต่างกัน มีระดับความพร้อมทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

จรรยา เกียรติบุญญ์ ได้ศึกษาองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับทักษะในการเขียนตัวเลขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ในเขตจังหวัดพระนคร โดยสร้างแบบทดสอบขึ้นสี่ฉบับ คือ (จรรยา เกียรติบุญญ์ 2511 : 49 - 52)

1. แบบทดสอบวัดการรับรู้ทางสายตา
2. แบบทดสอบมิติสัมพันธ์
3. แบบทดสอบวัดการประสานงานของกล้ามเนื้อมือและสายตา
4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนตัวเลข

ผลการศึกษาพบว่า คะแนนจากแบบทดสอบวัดการรับรู้ทางสายตา แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ และแบบทดสอบวัดการประสานงานของกล้ามเนื้อมือและสายตา มีสหสัมพันธ์สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนตัวเลข และสหสัมพันธ์หล่อน ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนตัวเลข ซึ่งใช้เป็นตัวเกณฑ์ กับแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ แบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา และแบบทดสอบการประสานงานของกล้ามเนื้อมือและสายตา ซึ่งเป็นตัวพยากรณ์เท่ากับ .9207 แสดงว่าแบบทดสอบทั้งสามฉบับใช้วัดความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในเรื่องการเขียนตัวเลขได้

✓ ในวงการศึกษาของไทยปัจจุบันทั้งหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงของรัฐ และนักวิชาการ ต่างมองเห็นความสำคัญของความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่งมากยิ่งขึ้น จะเห็นได้จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้สร้างแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่งขึ้นมาชุดหนึ่ง ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย ๆ หกฉบับ คือ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2518 : 1 - 15)

1. แบบทดสอบความสามารถในการจำแนกภาพที่คล้ายคลึงกัน

2. แบบทดสอบการรู้ความหมายของคำต่าง ๆ
3. แบบทดสอบความคิดรวบยอดทางจำนวน
4. แบบทดสอบความสัมพันธ์ของกลั่นเนื้อหมักกับสายตา
5. แบบทดสอบการทำตามคำสั่ง
6. แบบทดสอบความเข้าใจในการฟัง

แบบทดสอบทั้งชุดมีความเชื่อมั่นสูงถึง .94 และมีความเที่ยงตรงเชิง เกณฑ์สูง เมื่อใช้คะแนนคณิตศาสตร์กลางปีของนักเรียนเป็นตัวเกณฑ์ เมื่อนำคะแนนจากแบบทดสอบความพร้อม มาเปรียบเทียบกับระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เคยเรียนชั้นอนุบาล ชั้นเด็กเล็ก ไม่เคยเรียน พบว่า กลุ่มที่เคยเรียนชั้นอนุบาลและเด็กเล็ก มีความพร้อมสูงกว่ากลุ่มซึ่งไม่เคยเรียน อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษานี้จำกัดอยู่ในโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร เพราะโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ก็คือโรงเรียนที่อยู่ในโครงการทดลองหลักสูตรใหม่ ซึ่งอยู่ในกรุงเทพมหานคร

✓ เติมนใจ เศรษฐลักโก ไคสร้างแบบฝึกความพร้อมในการคิดคำนวณขึ้น โดยแบ่ง หน่วยการฝึกออกเป็นสองตอน คือ (เติมนใจ เศรษฐลักโก 2521 : ๔9 – 51)

1. ฝึกความสามารถพื้นฐานในการคิดเลข ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้
 - 1.1 หาจำนวนที่เท่ากับจำนวนที่กำหนดให้
 - 1.2 หาจำนวนที่มากกว่าจำนวนที่กำหนดให้
 - 1.3 หาจำนวนที่น้อยกว่าจำนวนที่กำหนดให้
 - 1.4 หาจำนวนมาเติมให้ได้จำนวนใหม่
 - 1.5 ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวน
 - 1.6 หาลำดับที่และตำแหน่งของภาพ
2. ฝึกความมีเหตุผล ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้
 - 2.1 หาภาพที่มีคุณสมบัติเหมือนภาพตัวอย่าง
 - 2.2 หาภาพที่เป็นพวกเดียวกับภาพตัวอย่าง
 - 2.3 หาภาพที่ต่างไปจากภาพอื่น
 - 2.4 หาภาพที่สัมพันธ์กัน

2.5 หากภาพที่มีบางส่วนขาดหายไป

2.6 หากภาพที่มีสีตามที่กำหนด

บุญพา สิทธิบุตร ได้เสนอแบบทดสอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กแรกเข้าเรียน ประกอบด้วย (บุญพา สิทธิบุตร 2517 : 17)

1. แบบทดสอบฝึกการสังเกต มีเนื้อหาดังนี้

1.1 การสังเกตสิ่งที่เหมือนกัน

1.2 การสังเกตสิ่งที่แตกต่างกัน

1.3 การสังเกตสิ่งที่สัมพันธ์กัน

1.4 การสังเกตสิ่งที่ขาดหรือเกินจากความเป็นจริง

2. แบบทดสอบฝึกการเปรียบเทียบ มีเนื้อหาดังนี้

2.1 การเปรียบเทียบจำนวน มากกว่า น้อยกว่า และเท่ากัน

2.2 การเปรียบเทียบความสูงต่ำ

2.3 การเปรียบเทียบขนาดใหญ่เล็ก

2.4 การเปรียบเทียบความหนาบาง

จากเอกสารที่กล่าวมาข้างต้น เมื่อนำมาสรุปเป็นตัวแปรที่ประกอบกันเป็นโครงสร้างความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ได้ 15 ตัวแปร คือ

1. ความสามารถในการสังเกตหาสิ่งที่คล้ายคลึงกัน

2. ความสามารถในการสังเกตหาสิ่งที่แตกต่างกัน

3. ความสามารถในการสังเกตหาสิ่งที่มีลักษณะผิดปกติ

4. ความสามารถในการเชื่อมโยงความคิดทางจำนวน

5. ความสามารถในการจัดหมู่

6. ความสามารถในการกะประมาณ

7. ความสามารถในการรู้ความหมายของคำ

8. ความสามารถในการฟัง

9. ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์

10. ความสามารถในการจำเครื่องมือที่ใช้ในการวัด
11. ความสามารถในการจำตัวเลข ลำดับที่ จำนวน
12. ความสามารถในการทำตามคำสั่ง
13. ความสามารถในการใช้มือและสายตาให้สัมพันธ์กัน
14. ความสามารถในการทางมิติสัมพันธ์
15. ความคิดรวบยอดทางจำนวน

วิธีดำเนินการ

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษานี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง โรงเรียนรัฐบาลที่เปิดสอนระดับประถมศึกษา เขตศึกษา 12 ปีการศึกษา 2521

กลุ่มตัวอย่างเลือกมาจากประชากรอย่างสุ่มแบบการสุ่มหลายชั้น จำนวน 290 คน ดังแสดงไว้ในตารางหนึ่ง

ตาราง 1 แสดงกลุ่มตัวอย่างแยกตามโรงเรียน จังหวัด และสังกัด

โรงเรียน	จังหวัด	สังกัด	จำนวน
1. บ้านหัวกุ่มแจ	ชลบุรี	องค์การบริหารส่วนจังหวัด	43
2. เทศบาลชลราษฎรนครราชสีมา	ชลบุรี	เทศบาล	24
3. อนุบาลปราจีนบุรี	ปราจีนบุรี	กรมสามัญศึกษา	34
4. วัดโพธิ์แก้ว "เบญจธาราม"	นครนายก	องค์การบริหารส่วนจังหวัด	27
5. เทศบาล 1 วัดศรีเมือง	นครนายก	เทศบาล	22
6. วัดกลาง "บวรวิทย์นายน 3"	ฉะเชิงเทรา	องค์การบริหารส่วนจังหวัด	82
7. วัดบางสมัคร	ฉะเชิงเทรา	องค์การบริหารส่วนจังหวัด	58

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แบบสอบถามเกี่ยวกับ ชื่อ เพศ อายุ และอาชีพของผู้ปกครองนักเรียน
2. แบบทดสอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบ-

ทดสอบภาพชนิดเลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ ตอนละ 10 ข้อ รวมทั้งหมด 150 ข้อ เพื่อให้
การทดสอบเกิดประสิทธิผล ผู้วิจัยแบ่งแบบทดสอบ 15 ข้อ ออกเป็นฉบับย่อย ๆ สามฉบับ คือ
ฉบับที่หนึ่ง ประกอบด้วยแบบทดสอบห้าตอน คือ

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการสังเกตภาพที่คล้ายคลึงกัน
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการสังเกตภาพที่แตกต่างกัน
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการสังเกตภาพที่มีลักษณะผิดปกติ
4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความคิดทางจำนวน
5. แบบทดสอบวัดความสามารถในการจัดหมู่สิ่งของ

ฉบับที่สอง ประกอบด้วยแบบทดสอบห้าตอน คือ

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการกะประมาณ ✓
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้ความหมายของคำ
3. แบบทดสอบวัดความเข้าใจในการฟัง
4. แบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวน ✓
5. แบบทดสอบวัดความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ ✓

ฉบับที่สาม ประกอบด้วยแบบทดสอบห้าตอน คือ

1. แบบทดสอบวัดความจำเรื่องข้อที่ใช้ในการวัด ✓
2. แบบทดสอบวัดความจำและความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวน ลำดับที่ ตัวเลข
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการทำตามสั่ง
4. แบบทดสอบวัดความสามารถทางมิติสัมพันธ์ ✓
5. แบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้มือให้สัมพันธ์กับสายตา

แบบทดสอบข้างต้นหาความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity) คือนำไป
ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและลงความเห็น ว่า ใช้วัดความพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมปีที่หนึ่งได้ ถ้าข้อใดไม่เหมาะสมก็นำมาปรับปรุงแก้ไขใหม่ แล้วทดลองนำ
ไปใช้ เพื่อวิเคราะห์ข้อทดสอบเป็นรายข้อ ปรับปรุงเป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ แบบทดสอบ
หาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (Kuder Richardson - 20)

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

นำแบบสอบถามไปสอบถามครูผู้สอน และนำแบบทดสอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์แบบศูนย์หนึ่ง
2. วิเคราะห์หาองค์ประกอบของความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยวิธีตัวประกอบสำคัญ (principal factor)
3. คำนวณหาคะแนนองค์ประกอบของนักเรียนแต่ละคน
4. คำนวณค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนองค์ประกอบ แยกตามกลุ่มตัวอย่าง โดยคำนึงถึง
 - 4.1 เพศ
 - 4.2 ระดับอายุ
 - 4.3 อาชีพผู้ปกครอง
5. ทดสอบความแตกต่างของความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยคำนึงถึง
 - 5.1 เพศ โดยใช้ เอฟ เทสต์ (F-Test) (Linguist. 1965 : 56)
 - 5.2 ระดับอายุ และอาชีพผู้ปกครองโดยใช้ เอฟ เทสต์ แล้วทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffé's method) (Kirk. 1968 : 50)

บทที่ 4

ผลการค้นคว้า

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายผลของการวิเคราะห์ข้อมูล
 ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

N	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ย
SD	แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
r_{tt}	แทน ความเชื่อมั่นของคะแนนจากแบบทดสอบ
SE _{meas}	แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานอันเนื่องมาจากการวัด
P	แทน ระดับความยากของข้อสอบแต่ละข้อ
r	แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ
X_1	แทน ความสามารถในการสังเกตภาพที่คล้ายคลึงกัน
X_2	แทน ความสามารถในการสังเกตภาพที่แตกต่างกัน
X_3	แทน ความสามารถในการสังเกตภาพที่มีลักษณะผิดไปจากปกติ
X_4	แทน ความสามารถในการเชื่อมโยงความคิดทางจำนวน
X_5	แทน ความสามารถในการจัดหมู่
X_6	แทน ความสามารถในการกะประมาณ
X_7	แทน ความสามารถในการรู้ความหมายของคำ
X_8	แทน ความเข้าใจในการฟัง
X_9	แทน ความคิดรวบยอดทางจำนวน
X_{10}	แทน ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์
X_{11}	แทน ความจำเครื่องมือที่ใช้ในการวัด

X_{12}	แทน ความจำและความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข ลำดับที่ จำนวน
X_{13}	แทน ความสามารถในการทำตามคำสั่ง
X_{14}	แทน ความสามารถทางมิติสัมพันธ์
X_{15}	แทน ความสามารถในการใช้มือให้สัมพันธ์กับสายตา
F	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา F. distribution
SS	แทน sum of squares
MS	แทน mean squares
df	แทน degree of freedom

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ
2. ผลของการวิเคราะห์องค์ประกอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์
3. การหาคะแนนองค์ประกอบ
4. เปรียบเทียบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยคำนึงถึง
 - 4.1 เพศ
 - 4.2 อายุ
 - 4.3 อาชีพผู้ปกครอง

1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

จากการนำแบบทดสอบวัดความสามารถทั้ง 15 คำน ไปทดสอบกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ได้ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด ค่าระดับความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ดังแสดงในตารางสอง

ตาราง 2 ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด
ค่าระดับความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

แบบทดสอบ	N	ค่าสถิติพื้นฐาน		r_{tt}	SE_{meas}	ข้อที่	P	r
		$\bar{X}$	SD					
X_1	290	7.3862	2.8726	.87	1.112	1	.70	.43
						2	.62	.55
						3	.54	.58
						4	.50	.62
						5	.55	.57
						6	.85	.23
						7	.78	.27
						8	.80	.30
						9	.77	.26
						10	.44	.35
X_2	290	7.2966	3.1051	.88	1.075	1	.78	.35
						2	.65	.37
						3	.82	.23
						4	.70	.31
						5	.62	.32
						6	.55	.51
						7	.58	.47
						8	.60	.44
						9	.68	.41
						10	.48	.53

ตาราง 2 (ต่อ)

แบบทดสอบ	N	ค่าสถิติพื้นฐาน		r_{tt}	SE_{meas}	ข้อที่	P	r
		$\bar{X}$	SD					
x_3	290	5.9414	2.4010	.66	1.400	1	.42	.31
						2	.67	.48
						3	.65	.42
						4	.81	.21
						5	.36	.22
						6	.65	.32
						7	.43	.25
						8	.55	.40
						9	.77	.37
						10	.48	.35
x_4	290	7.6517	3.0632	.90	0.968	1	.71	.42
						2	.80	.22
						3	.62	.47
						4	.63	.44
						5	.47	.33
						6	.72	.35
						7	.52	.63
						8	.44	.39
						9	.44	.39
						10	.52	.55

ตาราง 2 (ต่อ)

แบบทดสอบ	N	ค่าสถิติพื้นฐาน		r_{tt}	SE_{meas}	ข้อที่	P	r
		$\bar{X}$	SD					
X_5	290	4.3931	2.0062	.48	1.446	1	.42	.34
						2	.52	.55
						3	.36	.18
						4	.38	.20
						5	.52	.55
						6	.41	.23
						7	.37	.21
						8	.40	.34
						9	.53	.47
						10	.60	.44
X_6	290	6.9310	1.7156	.47	1.248	1	.65	.22
						2	.43	.55
						3	.77	.25
						4	.62	.23
						5	.43	.31
						6	.85	.20
						7	.32	.22
						8	.37	.18
						9	.30	.18
						10	.80	.23

ตาราง 2 (ต่อ)

แบบทดสอบ	N	ค่าสถิติพื้นฐาน		r_{tt}	SE_{meas}	ข้อที่	P	r
		$\bar{X}$	SD					
X_7	290	7.0586	2.0086	.61	1.254	1	.78	.27
						2	.55	.38
						3	.68	.41
						4	.81	.21
						5	.48	.57
						6	.44	.30
						7	.32	.22
						8	.75	.26
						9	.44	.35
						10	.74	.27
X_8	290	6.9138	2.1890	.67	1.257	1	.77	.29
						2	.63	.33
						3	.44	.25
						4	.75	.38
						5	.57	.42
						6	.37	.22
						7	.42	.43
						8	.35	.26
						9	.60	.39
						10	.35	.26

ตาราง 2 (ต่อ)

แบบทดสอบ	N	ค่าสถิติพื้นฐาน		r_{tt}	SE_{meas}	ข้อที่	P	r
		$\bar{X}$	SD					
X_9	290	8.1069	1.7106	.60	1.081	1	.75	.27
						2	.80	.25
						3	.62	.37
						4	.53	.48
						5	.77	.24
						6	.76	.21
						7	.82	.18
						8	.58	.31
						9	.72	.27
						10	.32	.28
X_{10}	290	7.1207	2.8593	.83	1.178	1	.53	.47
						2	.46	.37
						3	.62	.35
						4	.55	.62
						5	.50	.55
						6	.37	.25
						7	.75	.28
						8	.80	.21
						9	.60	.34
						10	.51	.39

ตาราง 2 (ต่อ)

แบบทดสอบ	N	ค่าสถิติพื้นฐาน		r_{tt}	SE_{meas}	ข้อที่	P	r
		$\bar{X}$	SD					
X_{11}	290	7.9172	1.9025	.65	1.125	1	.70	.32
						2	.58	.41
						3	.37	.25
						4	.42	.39
						5	.77	.25
						6	.81	.20
						7	.78	.22
						8	.75	.22
						9	.55	.62
						10	.47	.32
X_{12}	290	7.2759	2.5314	.77	1.214	1	.52	.44
						2	.48	.38
						3	.47	.40
						4	.53	.51
						5	.67	.25
						6	.55	.47
						7	.70	.24
						8	.63	.44
						9	.55	.39
						10	.39	.23

ตาราง 2 (ต่อ)

แบบทดสอบ	N	ค่าสถิติพื้นฐาน		r_{tt}	SE_{meas}	จุด ข้อ	P	r
		$\bar{X}$	SD					
X_{13}	290	5.4034	2.4969	.70	1.367	1	.53	.49
						2	.44	.35
						3	.42	.37
						4	.55	.50
						5	.31	.25
						6	.35	.29
						7	.55	.47
						8	.47	.32
						9	.32	.25
						10	.77	.22
X_{14}	290	6.3379	2.5768	.75	1.288	1	.55	.64
						2	.53	.39
						3	.62	.62
						4	.47	.47
						5	.58	.58
						6	.58	.39
						7	.60	.42
						8	.70	.32
						9	.56	.39
						10	.47	.29

ตาราง 2 (ต่อ)

แบบทดสอบ	N	ค่าสถิติพื้นฐาน		r_{tt}	SE_{meas}	ข้อที่	P	r
		$\bar{X}$	SD					
X_{15}	290	5.9000	3.2879	.86	1.230	1	.52	.65
						2	.58	.59
						3	.47	.35
						4	.52	.48
						5	.62	.44
						6	.58	.55
						7	.63	.47
						8	.55	.61
						9	.67	.23
						10	.58	.55

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบแต่ละตอนในตารางสอง มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.3910 และ 8.1069 คะแนน แสดงว่าแบบทดสอบมีความยากง่ายพอเหมาะ แบบทดสอบค่อนข้างยาก มีเพียงฉบับเดียว คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการจัดหมู่ (X_5) แบบทดสอบที่มีความยากง่ายปานกลางมีสามฉบับ คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับสายตา (X_{15}) แบบทดสอบวัดความสามารถในการสังเกตภาพที่มีลักษณะผิดปกติ (X_3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการทำตามคำสั่ง (X_{13}) แบบทดสอบที่ระดับความยากง่ายค่อนข้างง่ายมี 11 ฉบับ คือแบบทดสอบวัดความสามารถในการสังเกตภาพที่แตกต่างกัน (X_2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการกะประมาณ (X_6) แบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้ความหมายของคำ (X_7) แบบทดสอบวัดความเข้าใจในการฟัง (X_8) แบบทดสอบวัดความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ (X_{10}) แบบทดสอบวัดความจำและความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข

ลำดับที่ จำนวน (x_{12}) แบบทดสอบวัดความสามารถทางนิคัมพันธ์ (x_{14}) แบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางจำนวน (x_9) แบบทดสอบวัดความจำเครื่องมือที่ใช้ในการวัด (x_{11}) แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความคิดทางจำนวน (x_4) แบบทดสอบวัดความสามารถในการสังเกตภาพที่คล้ายคลึงกัน (x_1) แสดงว่าแบบทดสอบทั้ง 15 ข้อ มีความยากง่าย (Difficulty) ค่อนข้างง่าย จึงเป็นความยากง่ายที่เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัย (diagnostic) ของวิชาเลขคณิต (อนันต์ ศรีโสภณ 2520 : 99)

แบบทดสอบมีความเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 1.7156 และ 3.2879 คะแนน แสดงว่าแบบทดสอบแต่ละข้อมีอำนาจในการจำแนกความสามารถในด้านต่าง ๆ สูงพอสมควร

แบบทดสอบมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานอันเนื่องมาจากการวัดอยู่ระหว่าง 0.968 และ 1.446 คะแนน แสดงว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบมีความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากการวัดค่าคะแนนที่ได้เชื่อมั่นได้สูงว่าเป็นคะแนนความสามารถจริง ๆ ของนักเรียน

แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.47 และ 0.90 เมื่อคำนึงถึงจำนวนข้อซึ่งมีเพียงข้อละ 10 ข้อ แสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูงใช้วัดความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายข้อ ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30 และ 0.85 แสดงว่ามีสัดส่วนความยากง่ายเหมาะสมพอสมควร ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.18 และ 0.65 โดยมีเพียงข้อเท่านั้น ที่ค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.20 แสดงว่าแบบทดสอบทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกสูง ใช้ทดสอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้

2. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านต่าง ๆ

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (intercorrelation) ของความสามารถทั้ง 15 ด้าน แสดงในตารางสาม

ตาราง 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของความสามารถทั้ง 15 ด้าน ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 290 คน

[illegible]

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน มีค่าตั้งแต่ 0.42480 ถึง 0.68753 และมีค่าเป็นบวกทุกตัว เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เหล่านี้ พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว แสดงว่าความสามารถทั้ง 15 ด้าน ที่เลือกสรรมา มีความสัมพันธ์กัน

2.2 การประมาณค่า Communality

ค่า Communality คือความแปรปรวนที่ความสามารถแต่ละด้านรวมอยู่ (share) ในองค์ประกอบ (factors) แสดงในตารางที่

ตาราง 4 ค่า Communality

ความสามารถ	Communality
X_1	0.55599
X_2	0.66868
X_3	0.47991
X_4	0.64410
X_5	0.47130
X_6	0.44749
X_7	0.61265
X_8	0.64132
X_9	0.58367
X_{10}	0.52468
X_{11}	0.54670
X_{12}	0.61120
X_{13}	0.58035
X_{14}	0.64586
X_{15}	0.58474

ค่า Communalilty จากตารางที่ 1 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.44749 และ 0.66868 ซึ่งมีค่าสูงพอสมควร และมีความสามารถเพียงสองค่าที่มีค่า Communalilty ค่ากว่า 0.52468 คือ ความสามารถในการจัดหมู่ (X_5) และความสามารถในการกะประมาณ (X_6) ถือได้ว่าความสามารถแต่ละค่านี้ยังคงประกอบรวมกันอยู่สูงพอสมควร

2.3 ค่า Eigenvalue ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม

ค่า Eigenvalue ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสมเป็นค่าที่บอกถึง สัดส่วนของความแปรปรวนที่สกัด (extract) ได้ในแต่ละองค์ประกอบแสดงในตารางที่ 5

ตาราง 5 ค่า Eigenvalue ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม

องค์ประกอบที่	Eigenvalue	เปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน	เปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม
1	8.83839	58.9	58.9
2	0.74674	5.0	63.9
3	0.66168	4.4	68.3
4	0.61684	4.1	72.4
5	0.55611	3.7	76.1
6	0.51223	3.4	79.5
7	0.47174	3.1	82.7
8	0.42537	2.8	85.5
9	0.39848	2.7	88.2
10	0.35379	2.4	90.5
11	0.32876	2.2	92.7

ตาราง 5 (ต่อ)

องค์ประกอบที่	Eigenvalue	เปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน	เปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม
12	0.30448	2.0	94.8
13	0.28328	1.9	96.7
14	0.25887	1.7	98.4
15	0.24321	1.6	100.0

ค่า Eigenvalue เปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนในองค์ประกอบที่หนึ่ง มีค่าสูงสุด คือ Eigenvalue เท่ากับ 8.83839 แสดงว่าองค์ประกอบที่หนึ่งสะท้อนความแปรปรวน จากความแปรปรวนทั้งหมดได้มากกว่าครึ่ง ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนเท่ากับ 58.9 คือค่าความแปรปรวนที่สะท้อนได้เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์นั่นเอง แสดงว่าองค์ประกอบที่หนึ่งเป็น องค์ประกอบที่สำคัญที่สุด เพราะสะท้อนความแปรปรวนได้ถึงประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ ของ ความแปรปรวนทั้งหมด ส่วนองค์ประกอบที่ 2 ถึง 15 มีค่า Eigenvalue น้อยกว่าหนึ่ง ถือว่าน้อยมาก ตามกฎของไกเซอร์ (Kaiser's rule) จนไม่อาจถือได้ว่าองค์ประกอบ เหล่านั้นเป็นองค์ประกอบที่แท้จริง

2.4 เมตริกขององค์ประกอบ (Factor Matrix)

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบด้วยวิธี principal factor ของ Hotelling ได้เมตริกขององค์ประกอบดังตารางหก

ตาราง 6 คำนวณน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ค่า Communalilty

ความสามารถ	องค์ประกอบที่ 1	ค่า Communalilty
X_1	0.72631	0.52752
X_2	0.81116 1	0.65798
X_3	0.66923	0.44787
X_4	0.81000 2	0.65610
X_5	0.66295	0.43950
X_6	0.65747	0.43226
X_7	0.78673	0.61895
X_8	0.79017 3	0.62436
X_9	0.75339	0.56759
X_{10}	0.70915	0.50289
X_{11}	0.74175	0.55020
X_{12}	0.78191	0.61139
X_{13}	0.76734	0.58881
X_{14}	0.78722	0.61971
X_{15}	0.75026	0.56290

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ในตารางหก ได้องค์ประกอบเพียงองค์ประกอบเดียว จึงไม่ต้องหมุนแกน (Rotate) ตัวเลขในช่อง องค์ประกอบที่หนึ่ง แสดงถึงค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เมื่อยกกำลังสองค่าเหล่านี้จะได้ค่า Communalilty อันแสดงถึงความแปรปรวนที่ตัวแปรอันเป็นความสามารถแต่ละตัวนั้นร่วมกันให้กับ องค์ประกอบ จะเห็นว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบ มีค่าสูงในทุก ๆ ตัวแปร ก็คือมีค่าอยู่ระหว่าง

0.65747 และ 0.81116 ตัวเลขในช่ององค์ประกอบที่หนึ่ง นอกจากแสดงถึงค่าน้ำหนักองค์ประกอบแล้ว ยังเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับองค์ประกอบด้วย ตัวเลขเหล่านี้มีค่าสูงและเป็นบวกหมด แสดงว่านักเรียนที่สอบไล่คะแนนความสามารถด้านต่าง ๆ สูงหรือต่ำก็จะได้คะแนนองค์ประกอบ (factor score) สูง หรือต่ำตามกันด้วย

องค์ประกอบที่วิเคราะห์ได้หนึ่งองค์ประกอบ มีเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน 58.9 หรือประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางห้า แสดงว่าตัวแปรหรือความสามารถทั้ง 15 ด้าน วิชาต่าง ๆ หนึ่งรวมกันอยู่ถึง 60 เปอร์เซ็นต์ สิ่งที่ยังรวมกันก็คือความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้น องค์ประกอบที่วิเคราะห์ได้ก็คือ องค์ประกอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Readiness for Learning of Mathematics Factor)

ค่า Communality ในตารางหก แยกต่างไปจากตารางสี่เล็กน้อย เพราะได้ตัดองค์ประกอบที่สองถึง 15 ดังแสดงในตารางห้าออกไป เหลือองค์ประกอบที่หนึ่งเพียงองค์ประกอบเดียว

3. การหาคะแนนองค์ประกอบ

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ คำนวณค่าสัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบ (factor score coefficients) แสดงในตารางเจ็ด

ตาราง 7 ค่าสัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบ

ความสามารถ	องค์ประกอบที่ 1
X_1	0.06966
X_2	0.11653
X_3	0.05851
X_4	0.11560

ตาราง 7 (ต่อ)

ความสามารถ	องค์ประกอบที่ 1
X_5	0.05296
X_6	0.05309
X_7	0.09848
X_8	0.11237
X_9	0.07760
X_{10}	0.06582
X_{11}	0.07506
X_{12}	0.09788
X_{13}	0.08422
X_{14}	0.09977
X_{15}	0.07732

ในการเปรียบเทียบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยคำนึงถึง เพศ อายุ และอาชีพปกครองของนักเรียน ดังนั้นเอาคะแนนองค์ประกอบของนักเรียนมา เปรียบเทียบกัน จึงจะเป็นการเปรียบเทียบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่ถูกต้อง เพราะว่า

คะแนนตัวแปร = คะแนนองค์ประกอบ + คะแนนเฉพาะ + คะแนนความคลาดเคลื่อน

คะแนนที่แทนความพร้อมคือคะแนนตัวแปรอันเป็นความสามารถต่าง ๆ ที่วัดคะแนนเฉพาะจะคะแนนความคลาดเคลื่อนออกไป หรือคะแนนองค์ประกอบนั่นเอง คะแนนองค์ประกอบของนักเรียนแต่ละคนกำหนดหาได้ดังนี้

1. แปลงคะแนนดิบ (raw score) จากแบบทดสอบทั้ง 15 ฉบับของนักเรียน

แต่ละคน ให้เป็นคะแนนมาตรฐาน (z-score)

2. นำคะแนนมาตรฐานทั้ง 15 มาคูณกับสัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบเป็นคู่ ๆ แล้วบวกกัน ผลบวกที่ได้คือคะแนนองค์ประกอบของนักเรียนแต่ละคน

ตัวอย่างการคำนวณคะแนนองค์ประกอบของนักเรียนคนหนึ่ง

ตาราง 8 คะแนนดิบ คะแนนมาตรฐานของนักเรียนคนหนึ่ง สัมประสิทธิ์
คะแนนองค์ประกอบ

ความสามารถ	คะแนนดิบ	คะแนนมาตรฐาน	สัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบ
X_1	10	0.90990	0.06966
X_2	10	0.87063	0.11653
X_3	9	1.27388	0.05851
X_4	10	0.76661	0.11560
X_5	4	-0.19594	0.05296
X_6	9	1.20599	0.05309
X_7	10	1.46440	0.09848
X_8	10	1.40986	0.11237
X_9	9	0.52258	0.07760
X_{10}	10	1.00699	0.06582
X_{11}	9	0.56914	0.07506
X_{12}	9	0.68108	0.09788
X_{13}	10	1.84092	0.08422
X_{14}	10	1.42118	0.09977
X_{15}	9	0.94285	0.07732

จากตารางแปด เอาคะแนนมาตรฐานของคะแนนความสามารถแต่ละคำคูณกับ สัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบ ของความสามารถคำนั้น ๆ แล้วบวกผลคูณเข้าด้วยกัน ทั้งนี้

$$\begin{aligned} & \text{คะแนนองค์ประกอบของนักเรียนคนหนึ่ง} = (0.90990)(0.06966) \\ & + (0.87063)(0.11653) + (1.27388)(0.05851) + (0.76661)(0.11560) \\ & + (-0.19594)(0.05296) + (1.20599)(0.05309) + (1.46440)(0.09848) \\ & + (1.40986)(0.11237) + (0.52258)(0.07760) + (1.00699)(0.06582) \\ & + (0.56914)(0.07506) + (0.68108)(0.09788) + (1.84092)(0.08422) \\ & + (1.42118)(0.09977) + (0.94285)(0.07732) = 1.2702 \end{aligned}$$

คะแนนที่คำนวณได้ อยู่ในรูปของคะแนนมาตรฐาน เป็นคะแนนแทนระดับความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนคนหนึ่ง ซึ่งถูกวัดด้วยแบบทดสอบทั้ง 15 ตอน คะแนนองค์ประกอบของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่างแสดงไว้ในภาคผนวก ก

4. เปรียบเทียบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์

4.1 เปรียบเทียบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง แสดงในตารางเก้า

ตาราง 9 ทดสอบความแตกต่างความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง

กลุ่มตัวอย่าง	N	ค่าสถิติพื้นฐาน		แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
		$\bar{X}$	SD					
ชาย	144	0.1291	0.8989	ระหว่างกลุ่ม	1	4.7644	4.7644	5.0712*
หญิง	146	-0.1273	1.0278	ภายในกลุ่ม	288	270.5728	0.9395	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนในตาราง 10 พบว่า นักเรียนชายมีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 เปรียบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนอายุต่ำกว่า 7 ปี กับกลุ่มอายุตั้งแต่ 7 ปีขึ้นไป แสดงในตาราง 10

ตาราง 10 ทดสอบความแตกต่างความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนอายุต่ำกว่า 7 ปี กับกลุ่มอายุตั้งแต่ 7 ปีขึ้นไป

กลุ่มตัวอย่าง	N	ค่าสถิติพื้นฐาน		แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
		$\bar{X}$	SD					
ต่ำกว่า 7 ปี	138	-0.2678	1.0851	ระหว่างกลุ่ม	1	18.8758	18.8758	21.1971 [*]
7 ปีขึ้นไป	152	0.2431	0.7863	ภายในกลุ่ม	288	256.4614	0.8905	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนในตาราง 10 พบว่า นักเรียนที่มีอายุ 7 ปีขึ้นไปมีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีอายุต่ำกว่า 7 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.3 เปรียบเทียบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกร ค้าขาย รับจ้าง และรับราชการ แสดงในตาราง 11

ตาราง 11 ทดสอบความแตกต่างความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่าง
นักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพ เกษตรกรรม ค้าขาย
รับจ้าง และรับราชการ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	3	24.3517	8.1172	9.2497**
ภายในกลุ่ม	286	250.9854	0.0776	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนในตาราง 11 พบว่า นักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพแตกต่างกัน จะมีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพื่อหาความแตกต่างของความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพ เกษตรกรรม ค้าขาย รับจ้าง รับราชการ เป็นรายคู่ ค่าสถิติพื้นฐาน ที่ใช้ประกอบในการวิเคราะห์คือค่าเฉลี่ย แสดงไว้ในตาราง 12

ตาราง 12 ค่าเฉลี่ยของความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนซึ่ง
ผู้ปกครองประกอบอาชีพ เกษตรกรรม ค้าขาย รับจ้าง และรับราชการ

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย
อาชีพเกษตรกรรม	-0.3911
อาชีพค้าขาย	0.1575
อาชีพรับจ้าง	0.1065
อาชีพรับราชการ	0.4590

ผลการทดสอบความแตกต่างของความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพ เกษตรกรรม ค้าขาย รับจ้าง รับราชการ โดยวิธีของ
เชปเพิล แสดงในตาราง 13

ตาราง 13 ทดสอบความแตกต่างของความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพ เกษตรกรรม ค้าขาย รับจ้าง
และรับราชการ เป็นรายคู่

F ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง	อาชีพเกษตรกรรม	อาชีพค้าขาย	อาชีพรับจ้าง	อาชีพรับราชการ
อาชีพเกษตรกรรม		7.03**	9.45**	8.36**
อาชีพค้าขาย			0.69	2.46
อาชีพรับจ้าง				3.62*
อาชีพรับราชการ				

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการทดสอบความแตกต่าง ความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนซึ่ง
ผู้ปกครองประกอบอาชีพ เกษตรกรรม ค้าขาย รับจ้าง และรับราชการ จาก
ตาราง 13 พิจารณาประกอบกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มนักเรียนซึ่งประกอบอาชีพ เกษตรกรรม
ค้าขาย รับจ้าง และรับราชการ จากตาราง 12 สรุปได้ว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบ
อาชีพเกษตรกรรม มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครอง
ประกอบอาชีพค้าขาย รับจ้าง และรับราชการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
ทุกอาชีพ นักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพค้าขาย มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์
สูงกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
แต่ไม่แตกต่างกับนักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพรับจ้างและรับราชการ นักเรียนซึ่ง-

ผู้ปกครองประกอบอาชีพรับจ้าง มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนซึ่ง
 ผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกรรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 - มีความพร้อมทาง
 การเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกับนักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพค้าขาย แต่มีความ
 พร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพรับราชการอย่าง
 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพรับราชการ มีความพร้อม
 ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกรและรับจ้าง
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ แต่มีความพร้อมทางการเรียน
 คณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกับนักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพค้าขาย

บทย่อ สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างเครื่องมือใช้วัดความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง
2. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ในเขตศึกษา 12
3. เพื่อเปรียบเทียบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่งในเขตศึกษา 12 โดยคำนึงถึง
 - 3.1 เพศ
 - 3.2 อายุ
 - 3.3 อาชีพผู้ปกครอง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ปีการศึกษา 2521 ในเขตศึกษา 12 เฉพาะโรงเรียนรัฐบาล จำนวน 290 คน ซึ่งเลือกมาอย่างสุ่มแบบการสุ่มหลายชั้น

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบวัดความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยแบบทดสอบ 15 ตอน คือ

- 1.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการสังเกตภาพที่คล้ายคลึงกัน
- 1.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการสังเกตภาพที่แตกต่างกัน
- 1.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการสังเกตภาพที่มีลักษณะนิคปกติ
- 1.4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความคิดทางจำนวน
- 1.5 แบบทดสอบวัดความสามารถในการจัดหมู่สิ่งของ
- 1.6 แบบทดสอบวัดความสามารถในการกะประมาณ
- 1.7 แบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้ความหมายของคำ
- 1.8 แบบทดสอบวัดความเข้าใจในการฟัง
- 1.9 แบบทดสอบวัดความถี่รวบยอดเกี่ยวกับจำนวน
- 1.10 แบบทดสอบวัดความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์
- 1.11 แบบทดสอบวัดความจำเครื่องมือที่ใช้ในการวัด
- 1.12 แบบทดสอบวัดความจำและความเข้าใจเกี่ยวกับ จำนวน ลำดับที่ ตัวเลข
- 1.13 แบบทดสอบวัดความสามารถในการทำตามคำสั่ง
- 1.14 แบบทดสอบวัดความสามารถทางมิติสัมพันธ์
- 1.15 แบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้มือให้สัมพันธ์กับสายตา
2. แบบสอบถามเกี่ยวกับตัวนักเรียน ได้แก่ เพศ อายุ และอาชีพผู้ปกครอง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง มีองค์ประกอบเพียงองค์ประกอบเดียว ประกอบด้วยความสามารถต่าง ๆ 15 ด้าน อาจเรียกองค์ประกอบนี้ว่า องค์ประกอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Readiness for Learning of Mathematics Factor)

2. เปรียบเทียบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.1 นักเรียนชายมีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนหญิง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 นักเรียนอายุ 7 ปีขึ้นไป มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนอายุต่ำกว่า 7 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

2.3 นักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกร มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพ ค้าขาย รับจ้าง และรับราชการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.4 นักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพค้าขาย มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกับนักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพ รับจ้าง และรับราชการ

2.5 นักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพรับจ้าง มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพรับราชการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกับนักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพค้าขาย

2.6 นักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพรับราชการ มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกร และรับจ้าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ แต่มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกับนักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพค้าขาย

อภิปรายผล

1. องค์ประกอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์มีองค์ประกอบเพียงองค์ประกอบเดียว ไม่ตรงตามสมมติฐานข้อที่หนึ่ง โดยความสามารถด้านต่าง ๆ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเรียงจากมากไปหาน้อย ดังนี้

- 1.1 ความสามารถในการสังเกตภาพที่แตกต่างกัน
- 1.2 ความสามารถในการเชื่อมโยงความคิดทางจำนวน
- 1.3 ความเข้าใจในการฟัง
- 1.4 ความสามารถทางมิติสัมพันธ์
- 1.5 ความสามารถในการรู้ความหมายของคำ
- 1.6 ความจำและความเข้าใจเกี่ยวกับ ตัวเลข ลำดับที่ จำนวน
- 1.7 ความสามารถในการทำตามคำสั่ง
- 1.8 ความคิดรวบยอดทางจำนวน
- 1.9 ความสามารถในการใช้กลั่นเนื้อมือให้สัมพันธ์กับสายตา
- 1.10 ความจำเครื่องมือที่ใช้ในการวัด
- 1.11 ความสามารถในการสังเกตภาพที่คล้ายคลึงกัน
- 1.12 ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์
- 1.13 ความสามารถในการสังเกตภาพที่มีลักษณะผิดปกติ
- 1.14 ความสามารถในการจัดหมู่
- 1.15 ความสามารถในการกะประมาณ

ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นถึงความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity) ของแบบทดสอบวัดความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น อันประกอบด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถต่าง ๆ 15 ด้าน ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 15 ข้อวัดสิ่ง ๆ หนึ่งร่วมกันอยู่เพียงอย่างเดียว ~ สิ่งที่เราวัดร่วมกันอยู่จะต้องเป็นความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างแน่นอน เพราะแบบทดสอบวัดความสามารถแต่ละด้านถูกเลือกสรรและพัฒนาขึ้นจากแบบทดสอบวัดความพร้อมและแบบฝึกความพร้อม อันเป็นที่ยอมรับใช้กันอย่างกว้างขวาง เช่น แบบทดสอบความพร้อมเมโทรโพลิเทน แบบทดสอบวัดความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นต้น

เป็นที่น่าสังเกตว่าในการวิเคราะห์องค์ประกอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่เคยเรียนผ่านชั้นอนุบาลซึ่งถูกฝึกความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์

มาอย่างที จำนวน 34 คน ในการศึกษานำ (Pilot Study) ไก้องค์ประกอบความพร้อมทาง การเรียนคณิตศาสตร์หาองค์ประกอบ คือ

องค์ประกอบที่หนึ่ง ประกอบด้วยความสามารถต่อไปนี้

1. ความสามารถทางมิติสัมพันธ์
2. ความสามารถในการใช้มือให้สัมพันธ์กับสายตา

องค์ประกอบที่สองประกอบด้วยความสามารถต่อไปนี้

1. ความสามารถในการรู้ความหมายของคำ
2. ความสามารถในการทำตามคำสั่ง
3. ความกิริยวขยอกเกี่ยวกับจำนวน
4. การเชื่อมโยงความคิดทางจำนวน
5. ความเข้าใจในการฟัง

องค์ประกอบที่สามประกอบด้วยความสามารถต่อไปนี้

1. ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์
2. ความสามารถในการสังเกตภาพที่แตกต่างกัน
3. ความสามารถในการสังเกตภาพที่มีลักษณะนิคปกติ

องค์ประกอบที่สี่ ประกอบด้วยความสามารถต่อไปนี้

1. ความจำและความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข ลำดับที่ จำนวน
2. ความสามารถในการสังเกตภาพที่คล้ายคลึงกัน
3. ความจำเครื่องมือที่ใช้ในการวัด
4. ความสามารถในการจัดหมู่

องค์ประกอบที่ห้า ประกอบด้วยความสามารถต่อไปนี้

1. การกะประมาณ

การวิเคราะห์ไ้องค์ประกอบแตกต่างกัน นอกจากเนื่องมาจากกลุ่ม ตัวอย่างแตกต่างกันแล้ว อาจเนื่องมาจากประสบการณ์ของนักเรียนก็เป็นได้ เพราะกลุ่ม ตัวอย่างในการศึกษาจริง จำนวน 290 คน ส่วนใหญ่ถูกฝึกความพร้อมอยู่ในโรงเรียนมาเพียง

หัวข้อภาพตามหลักสูตรเท่านั้น ประสิทธิภาพจากโรงเรียนมีน้อยกว่า ความสามารถด้านต่าง ๆ จึงพัฒนาขึ้นแยกออกเป็นความสามารถเฉพาะอย่างที่ไม่เด่นชัด ส่วนนักเรียนที่มีประสิทธิภาพมากผ่านการฝึกมามาก ความสามารถเฉพาะอย่างจะพัฒนาขึ้นให้เห็นอย่างชัดเจน จึงทำให้ผลการวิเคราะห์ทั้งสองคราวแตกต่างกัน

2. เปรียบเทียบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.1 จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า นักเรียนชายมีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ชัดกับผลการวิจัยของ วรชัย เยาวภาณี ซึ่งนักเรียนชายและหญิงมีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน (วรชัย เยาวภาณี 2509 : 84) ที่เป็นอย่างนั้นนอกจากเนื่องมาจากสภาพกลุ่มตัวอย่างและแบบทดสอบแตกต่างกันแล้ว อาจเนื่องมาจากการศึกษาครั้งนี้ใช้คะแนนองค์ประกอบอันเป็นคะแนนชี้แทนความพร้อมจริง ๆ ของเด็กมาเปรียบเทียบกันก็ว่าได้ หากเรายอมรับว่านักเรียนที่มีความพร้อมในการเรียนสูง จะมีความสามารถในการเรียนสูงว่านักเรียนที่มีความพร้อมต่ำ ผลการศึกษานี้จะยืนยันถึงธรรมชาติการเรียนคณิตศาสตร์ที่ว่านักเรียนชายมีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงว่านักเรียนหญิง (Coleman. 1956 : 120) สอดคล้องกับรายงานการวิจัยประสิทธิภาพโรงเรียนประถมศึกษา การทดสอบทักษะเบื้องต้นทางการเรียนครั้งแรกเปรียบเทียบกับครั้งที่สอง ซึ่งในครั้งที่สอง นักเรียนชายจะมีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์สูงว่านักเรียนหญิงในทุกภาคของประเทศ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2519 : 15)

2.2 จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า นักเรียนกลุ่มอายุ 7 ปีขึ้นไป มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงว่านักเรียนอายุต่ำกว่า 7 ปี หากเรายอมรับความจริงว่านักเรียนที่มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ย่อมมีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์สูงว่านักเรียนที่มีความพร้อมต่ำ ผลการศึกษานี้ก็ชัดกับรายงานการวิจัยประสิทธิภาพโรงเรียนประถมศึกษา การทดสอบทักษะเบื้องต้นทางการเรียนครั้งแรกเปรียบเทียบกับครั้งที่สอง ซึ่งพบว่า นักเรียนอายุต่ำกว่าเกณฑ์ (6 - 7 ปี) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่มีอายุตามเกณฑ์และสูงกว่าเกณฑ์ (8 - 9 ปี) เมื่อใช้นักเรียน-

ชั้นประถมปีที่สามเป็นกลุ่มตัวอย่าง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2519 : 22) ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของวุฒิภาวะ (Maturation) ว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีอิทธิพลต่อความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Petersen and Hayden, 1961 : 316) และสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสมองของ เปียเจต์ เพราะนักเรียนที่มีอายุต่ำกว่า 7 ปี ยังอยู่ในพัฒนาการขั้นก่อนปฏิบัติการ (Pre-operation) ย่อมมีพัฒนาการด้านสมองต่ำกว่านักเรียนที่มีอายุ 7 ปีขึ้นไป ซึ่งมีพัฒนาการทางสมองอยู่ในขั้นปฏิบัติการรูปธรรม (Concrete operation) (Frost and Rowland, 1969 : 407 - 408)

2.3 จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า นักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกรรม มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพค้าขาย รับจ้าง และรับราชการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพค้าขาย มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ไม่แตกต่างกับนักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพรับจ้างและรับราชการ นักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพรับจ้าง มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ต่ำกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพรับราชการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และไม่แตกต่างกับนักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพค้าขาย นักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพรับราชการ มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกรรมและรับจ้าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกับนักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพค้าขาย ผลของการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของอาชีพผู้ปกครองของนักเรียน อันเป็นตัวแปรในองค์ประกอบภูมิหลังทางเศรษฐกิจและสังคม ที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2520 : 53) และสอดคล้องกับรายงานการวิจัยประสิทธิภาพโรงเรียนประถมศึกษา ถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ซึ่งพบว่าอาชีพเกษตรกรรมสัมพันธ์กับระดับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนต่ำ ($r = -.50$) (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2520 : 54)

สิ่งนี้ก่อให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบในสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนระหว่างนักเรียนส่วนใหญ่ ซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกรรม จำนวน 60.8 เปอร์เซ็นต์ของนักเรียนทั้งหมด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2520 : 20) กับนักเรียนซึ่งผู้ปกครองประกอบอาชีพอื่น ๆ อันเป็นส่วนน้อย นอกจากนี้ผลการศึกษานี้ได้ชี้ให้เห็นถึงอิทธิพลของพฤติกรรมที่บ้านของนักเรียนว่า มีน้ำหนักสำคัญที่จะทำให้เด็กพร้อมที่จะเรียนหรือไม่พร้อมที่จะเรียน (Hildreth, 1950 : 16) สอดคล้องกับคำกล่าวของสกินเนอร์ ที่ว่าพฤติกรรมจะถูกบีบบังคับด้วยแรงภายนอกคือแรงเสริม อันผลการเสริมแรงย่อมแตกต่างกันไปตามลักษณะสภาพอาชีพของครอบครัว (Collier and others, 1976 : 43)

ข้อเสนอแนะ

1. ด้านการวิจัย

1.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ บอกได้ทราบว่า ความสามารถต่าง ๆ ที่เป็นสมมติฐานองค์ประกอบ (Hypothetical factors) จับกลุ่มกันเป็นองค์ประกอบแท้จริงอะไรบ้าง ทำให้เห็นโครงสร้างของความพร้อมที่ถูกทดลอง แต่บอกไม่ได้อย่างแน่นอนว่าในแต่ละองค์ประกอบที่วิเคราะห์ได้มีความสามารถทางใดบ้างที่เป็นตัวพยากรณ์องค์ประกอบนั้น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นควรใช้กระบวนการ Regression Analysis ค้นหาตัวพยากรณ์หลักในองค์ประกอบ จึงจะทำให้ความรู้ที่ได้สมบูรณ์ขึ้น

1.2 ควรมีการสร้างแบบทดสอบวัดความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับอื่น ๆ และวิเคราะห์หาองค์ประกอบของความพร้อมในตนเองเดียวกัน

1.3 ควรขยายกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาเกี่ยวกับความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ครอบคลุมประชากรกว้างขวางขึ้น เพื่อจะได้แบบทดสอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานใช้วัดความพร้อมของเด็กทั่ว ๆ ไปได้อย่างเที่ยงตรง

2. คำถามการศึกษา

2.1 จากผลของการศึกษาค้นคว้านี้ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ควรเลือกจัดกิจกรรมในการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความแตกต่างของแต่ละบุคคล (Individual Differences) ในเรื่อง เพศ อายุ และอาชีพผู้ปกครองของนักเรียน เพื่อให้เด็กแต่ละคนได้พัฒนาไปจนถึงขั้นสูงสุดในการเรียนคณิตศาสตร์

2.2 ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ควรใช้แบบทดสอบความพร้อมทั้ง 15 ตอน เพื่อตรวจสอบและฝึกความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์แก่นักเรียน และต้องถือว่าความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นข้อกีดขวางเบื้องต้นที่จะต้องยอมรับก่อนที่ การสอนคณิตศาสตร์จะเริ่มขึ้น (Peterson and Hayden. 1961 : 316)

2.3 ควรมีการสร้าง Norm ของความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเอาแบบทดสอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้

ប្រព័ន្ធកម្ម

บรรณานุกรม

- การฝึกหัดครู, กรม ศึกษานิเทศก์ วิธีสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา โรงพิมพ์คุรุสภา
2506, 57 หน้า
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน รายงานการวิจัยประสิทธิภาพโรงเรียนประถมศึกษา
องค์ประกอบที่มีอิทธิพล ต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา เอราวัณ
การพิมพ์ 2520, 130 หน้า
- รายงานการวิจัยประสิทธิภาพโรงเรียนประถมศึกษา การทดสอบทักษะเบื้องต้นทาง
การเรียนรู้ครั้งแรกเปรียบเทียบกับครั้งที่สอง โรงพิมพ์สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี 2519,
41 หน้า
- จริยา เกียรติวิทยุ องค์ประกอบที่สัมพันธ์กับทักษะในการเขียนตัวเลขของนักเรียนชั้น ป.1
ในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปริญญาพันธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร
2511, 79 หน้า อักสำเนา
- เตือนใจ เศรษฐลักโก แบบฝึกความพร้อมทางการเรียน วิชาพานิช 2521, 51 หน้า
นิยม กำนวนมาสก และคนอื่น ๆ การเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากความล้มเหลวทางการเรียน
ของนักเรียนในชั้นประถมศึกษา โรงพิมพ์คุรุสภา 2516, 200 หน้า
- บุญพา สิริพิตร วิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ในชั้นประถมศึกษา โรงพิมพ์เทียนวัฒนา 2517,
139 หน้า.
- พจน์ สะเพียรชัย การวิจัยองค์ประกอบของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนสำหรับชั้น ป.7
โรงพิมพ์คุรุสภา 2512, 51 หน้า
- วรชัย เยาวภาณี ความพร้อมที่จะเรียนเลขคณิตของนักเรียนที่เริ่มเข้าเรียนชั้นประถมปีที่ 1
ในโรงเรียนประจำบาล และเทศบาลบางโรงเรียนในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปริญญาพันธ์
กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2509, 110 หน้า พิมพ์
- วิเชียร เข้มเมือง ปัญหาและความคิดเห็นของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในการทดลองใช้หลักสูตร
ประโยคประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ปริญญาพันธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2520, 195 หน้า อักสำเนา

ศึกษาธิการ, กระทรวง คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงพิมพ์ส่วนท้องถิ่น
2520, 176 หน้า

แบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 โรงพิมพ์กรุงเก่า
2520, 72 หน้า

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ หลักสูตรประโยคประถมศึกษา พุทธศักราช 2521
ฉบับร่าง สทประชาพาณิชย์ 2520, 501 หน้า

รายงานการสัมมนาการคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
แผนกการพิมพ์วิทยาลัยครูสวนสุนันทา 2509, 110 หน้า

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน หน่วยทดสอบประเมินผล รายงาน
การสร้างแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2518, 16 หน้า
อัครสำเนา

ศิลปบัณฑิต เกตุทัต การปฏิรูปการศึกษา วัฒนาพานิช 2518, 294 หน้า

สุมิตร คุณานุภกร บรรณาธิการ หลักสูตรประถมศึกษา 2521 ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2520, 294 หน้า

อนันต์ ศรีโสภณ การวัดและประเมินผลการศึกษา ไทยวัฒนาพานิช 2520, 251 หน้า

อนุสรณ์ สกุลคุ การวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษา ปีที่ 1 ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ปริญญาพนธ์ กศ.ม.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 66 หน้า อัครสำเนา

Brueckner, Leo J. "The Development and Validation of Arithmetic
Readiness Test," Journal of Educational Research. 40 : 496 -
502, March, 1947.

Ready for Numbers. Philadelphia, Winston, 1955. 118 p.

Buttram, Joan. and R.W. Covert. "Prediction of School Readiness and
Early Grade Achievement by Class Room Teachers," Educational
and Psychological Measurement. 36 : 543 - 546, Summer, 1976.

Coleman, R.H. "An Analysis of Certain Components of Ability, and an
Attempt to Predict Mathematical Achievement in a Specific
Situation," Dissertation Abstract. 19 : 120, November, 1956.

- Collier, Calhoun C. and others. Modern Elementary Education. New York, Macmillan, 1976. 351 p.
- Frost, Joe L. and G. Thomas Rowland. The Elementary School Principles and Problems. Boston, Houghton Mifflin Company, 1969. 565 p.
- Harman, Harry. H. Modern Factor Analysis. Chicago. The University of Chicago Press, Ltd., 1976. 487 p.
- Hildreth, Gertrude. Readiness For School Beginners. New York, World Book Company, 1950. 382 p.
- Kerlinger, Fred N. Foundation of Behavioral Research. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1973. 741 p.
- Kirk, Roger E. Experimental Design. California, Wadsworth Publishing Company, Inc., 1968. 577 p.
- Klein, Alice E. "The Validity of the Screening Test of Academic Readiness in Predicting Achievement in First and Second Grades," Educational and Psychological Measurement. 37 : 453 - 495, Summer, 1977.
- Koenker, Robert H. "Arithmetical Readiness at the Kindergarten Level," Journal of Educational Research. 42 : 218 - 223, November, 1948.
- Linguist, E.F. Design and Analysis of Experiments in Psychology and Education. Boston, Houghton Mifflin Company, 1953. 393 p.
- Marks, John L. Teaching Elementary School Mathematics for Understanding. New York, Mc Graw Hill Book Company, 1965 500 p.
- Nerbovig, Marcella H. and Herbert J. Klausmeier. Teaching in the Elementary School. 4 th. ed., New York, Harper and Row, Publishers, 1974. 419 p.
- Petersen, Dorothy G. and Velma D. Hayden. Teaching and Learning in the Elementary School. New York, Appleton-Century Crofts, Inc., 1961. 538 p.
- Silberman, Charles E. The Open Classroom Reader. New York, Random House, 1973. 789 p.

ภาคผนวก ก
คะแนนองค์ประกอบ

ภาคผนวก ก
คะแนนองค์ประกอบ

นักเรียน คนที่	คะแนน องค์ประกอบ	นักเรียน คนที่	คะแนน องค์ประกอบ	นักเรียน คนที่	คะแนน องค์ประกอบ
1	1.2702	21	0.8633	41	- 2.0846
2	0.8335	22	0.8229	42	- 1.8279
3	0.7176	23	0.9039	43	- 0.1045
4	0.3346	24	1.2116	44	- 0.7621
5	0.8363	25	1.3122	45	- 0.5955
6	1.0629	26	1.1434	46	- 0.5573
7	0.9270	27	0.5780	47	- 1.9366
8	1.1873	28	0.6987	48	- 0.3114
9	0.9916	29	1.0006	49	- 0.1837
10	0.8803	30	0.9337	50	0.9316
11	0.9356	31	0.9924	51	- 1.3592
12	0.1869	32	0.2365	52	- 0.5818
13	0.8593	33	0.7888	53	0.4562
14	0.6275	34	1.2288	54	- 0.4026
15	0.5294	35	- 2.2239	55	- 1.8410
16	- 0.3711	36	0.1229	56	- 0.8803
17	1.3309	37	0.7566	57	0.3017
18	0.5547	38	0.1133	58	- 1.2315
19	1.0073	39	0.6542	59	- 0.8012
20	0.9647	40	- 2.5455	60	0.6238

ภาคผนวก ก (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน องค์ประกอบ	นักเรียน คนที่	คะแนน องค์ประกอบ	นักเรียน คนที่	คะแนน องค์ประกอบ
61	- 0.2055	81	- 1.7327	101	- 2.2904
62	- 0.5534	82	- 0.9062	102	- 0.4302
63	- 0.5498	83	- 1.6146	103	1.0139
64	- 2.0804	84	- 1.1898	104	- 0.8367
65	- 1.2487	85	- 3.0590	105	- 0.2409
66	- 0.4495	86	0.0265	106	0.2623
67	- 1.2240	87	- 0.8209	107	0.5017
68	- 0.3007	88	- 0.4751	108	- 0.6850
69	- 0.9790	89	- 0.7411	109	0.5500
70	- 1.0841	90	- 0.1680	110	0.1165
71	- 0.1208	91	- 0.5325	111	0.2884
72	- 0.4680	92	0.5256	112	- 1.7512
73	- 0.3068	93	- 0.1817	113	- 0.1696
74	- 2.0555	94	0.8414	114	- 1.8616
75	0.8749	95	- 1.2198	115	- 1.9991
76	- 1.3146	96	1.1374	116	- 2.3271
77	- 1.6816	97	- 0.0221	117	- 3.4214
78	- 0.1036	98	- 0.2584	118	- 3.1073
79	0.1608	99	- 0.4983	119	- 2.7884
80	- 2.2347	100	- 0.8037	120	0.6476

ภาคผนวก ก (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน องค์ประกอบ	นักเรียน คนที่	คะแนน องค์ประกอบ	นักเรียน คนที่	คะแนน องค์ประกอบ
121	- 1.7602	141	0.4488	161	0.5239
122	- 0.3556	142	- 0.0414	162	0.8780
123	- 2.5898	143	- 2.2200	163	0.9218
124	- 0.1811	144	- 1.0640	164	0.4778
125	0.8581	145	0.4989	165	- 1.2851
126	- 0.6206	146	1.0090	166	- 1.5046
127	- 0.4701	147	- 1.6530	167	- 2.3680
128	0.0114	148	0.2218	168	0.0617
129	- 0.0943	149	- 0.0582	169	- 0.2480
130	0.4314	150	0.6809	170	0.6916
131	0.6710	151	0.8528	171	- 0.3147
132	- 0.2403	152	0.2500	172	- 0.0320
133	0.9224	153	- 0.1671	173	0.5520
134	- 1.5959	154	0.0882	174	0.5890
135	0.9236	155	0.1806	175	- 0.4768
136	0.8845	156	0.5460	176	- 0.7750
137	0.2578	157	- 0.4326	177	0.3167
138	- 0.0909	158	- 0.7482	178	- 0.9685
139	- 0.3795	159	- 0.5972	179	0.6649
140	- 0.0272	160	- 0.5763	180	0.8071

ภาคผนวก ก (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน องค์ประกอบ	นักเรียน คนที่	คะแนน องค์ประกอบ	นักเรียน คนที่	คะแนน องค์ประกอบ
181	0.6384	201	- 0.5955	221	0.7157
182	0.5545	202	- 0.5629	222	0.8152
183	- 0.5496	203	- 0.5730	223	0.7384
184	- 0.2368	204	- 0.3753	224	0.4121
185	0.2126	205	- 1.4868	225	- 0.7548
186	0.0536	206	- 0.8419	226	0.1301
187	- 0.5193	207	- 0.7525	227	0.6889
188	- 0.5111	208	1.2036	228	0.7628
189	0.3929	209	1.1551	229	- 0.1473
190	0.3076	210	0.1915	230	0.7351
191	- 0.1152	211	0.8010	231	- 1.4704
192	- 0.1513	212	0.7987	232	1.0649
193	- 1.4752	213	0.2704	233	1.0790
194	- 0.2994	214	0.3799	234	1.1969
195	0.6532	215	0.8436	235	1.2993
196	- 0.3293	216	0.4938	236	1.5034
197	- 0.4288	217	1.1742	237	0.6654
198	- 0.8766	218	1.1112	238	0.5892
199	- 0.3422	219	1.0807	239	0.7421
200	- 0.0433	220	0.7871	240	1.1219

ภาคผนวก ก (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน องค์ประกอบ	นักเรียน คนที่	คะแนน องค์ประกอบ	นักเรียน คนที่	คะแนน องค์ประกอบ
241	1.1403	258	0.6569	275	0.4271
242	0.6001	259	0.5428	276	0.9368
243	0.5671	260	0.4659	277	0.3460
244	0.9825	261	0.5715	278	- 0.1379
245	0.9325	262	1.2578	279	0.9652
246	0.7551	263	0.5768	280	0.7029
247	0.8922	264	1.1228	281	1.1183
248	0.8236	265	0.8625	282	1.0111
249	0.8628	266	0.8097	283	0.2662
250	- 0.5894	267	0.6869	284	1.1854
251	- 0.1991	268	0.7192	285	0.5422
252	- 0.3143	269	0.5599	286	0.3488
253	0.1178	270	0.7930	287	0.9367
254	0.0751	271	1.0954	288	0.6412
255	0.9367	272	0.7884	289	- 0.0878
256	1.0000	273	0.5061	290	- 1.1329
257	0.6047	274	0.7847		

ภาคผนวก ข
คู่มือการใช้แบบทดสอบ

ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้แบบทดสอบ

ข้อแนะนำทั่วไป

เพื่อให้เกิดผลอย่างจริงจังในการใช้แบบทดสอบ ผู้ที่ใช้แบบทดสอบต้องทำความเข้าใจกระบวนการและวิธีการในการทดสอบล่วงหน้าก่อน ควรมีผู้ช่วยเพิ่มขึ้นหนึ่งคนต่อจำนวนนักเรียนที่เพิ่มขึ้นทุก ๆ 20 คน นอกจากนี้ห้องที่ใช้ในการสอบต้องจัดให้มีโต๊ะเก้าอี้ขนาดพอเหมาะกับนักเรียน จัดให้ห่างกันพอควร ห้องสอบต้องมีแสงสว่างอย่างพอเพียง และปราศจากเสียงรบกวน

เวลาที่ใช้ในการทดสอบ

แบบทดสอบสามฉบับ แต่ละฉบับห้าท่อน แต่ละท่อนใช้เวลาประมาณ 10 นาที และไม่ควรสอบติดต่อกันเกินห้าท่อน

อุปกรณ์ที่แจกให้นักเรียนในการทดสอบ

1. แบบทดสอบโดยแจกให้ทีละฉบับ
2. ดินสอพร้อมยางลบ
3. กระดาษแข็งมีขนาดเท่ากับกระดาษในแบบทดสอบสำหรับปิดข้อสอบที่ทำเสร็จแล้ว

คำชี้แจงเฉพาะวิธีดำเนินการสอบ

เมื่อแจกอุปกรณ์การสอบในข้อสองและสามให้นักเรียนแล้ว ก็เริ่มต้นพูดชี้แจงวิธีการทำข้อสอบ

ครู : "สวัสดีนักเรียนทุกคน วันนี้เรามีข้อสอบสนุก ๆ มาให้นักเรียนลองทาคู ขอให้
นักเรียนพยายามตั้งใจทำ จะได้ทราบว่าใครเก่งกว่ากัน แต่นักเรียนจะต้องสัญญากับครูก่อนว่า
จะทำการครูสั่งเท่านั้น และ ไม่คุยกัน ใครสัญญาได้ ยกมือขึ้นซิ"

นักเรียน : ยกมือขึ้น

ครู : "เก่งมาก ครูจะแจกแบบทดสอบให้ นักเรียนต้องไม่ทำอะไร จนกว่าครูจะสั่งให้
ทำ" ครูแจกแบบทดสอบให้แก่นักเรียนให้ตรงกับชื่อตามที่กรอกไว้ล่วงหน้า

ครู : "นักเรียนดูในกระดาษคำตอบกัน" แล้วอธิบายให้นักเรียนรู้จักและเขียน
เครื่องหมาย ✕ ซึ่งเรียกว่าเครื่องหมายกากบาท ได้ทุกคน โดยสั่งให้นักเรียนลองเขียน
เครื่องหมายกากบาทใหญ่ในกระดาษแข็งที่แจกให้ "นักเรียนขีดเครื่องหมายกากบาทลงใน
กระดาษที่ครูแจกให้ครูซิ"

นักเรียน : ขีดเครื่องหมายกากบาท ครูเดินตรวจจนแน่ใจว่านักเรียนทุกคนทำได้

คำสั่งชี้แจงการทำแบบทดสอบตอนที่หนึ่ง

ครู : "นักเรียนเปิดหน้าแรกของแบบทดสอบได้"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "ตรวจดูให้นักเรียนเปิดแบบทดสอบถูกต้องทุกคน "ข้อสอบตอนที่หนึ่ง" จะมี
รูปภาพสามของ ภาพในช่องริมกระดาษซ้ายมือเป็นชื่อขอ นักเรียนจะเห็นว่าข้อแรกจะเป็น
ขอใบไม้ ถัดมาเป็นขอ บะบัง ข้อถัดมา ... ในช่องถัดมาเป็นภาพทัวอย่าง" ครูชี้ให้
นักเรียนดูในข้อสอบ "ส่วนภาพในช่องขวามือเป็นภาพคำตอบ" ครูเน้นจนนักเรียนทุกคน
เข้าใจภาพชื่อขอ ภาพทัวอย่าง และภาพคำตอบดีแล้ว "ให้นักเรียนเอากระดาษที่ครูแจกให้
ปิดข้อสอบอย่างนี้ให้ขอใบไม้ไผ่ขึ้นมา" ครูทำให้นักเรียนดู

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "เอาละ ให้นักเรียนดูภาพคำตอบภาพใดเหมือนกับภาพตัวอย่าง ให้นักเรียนกากบาททับภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "ใครทำเสร็จแล้วยกมือขึ้น เอาละ ครูจะเฉลยให้ดูว่าใครทำถูกบ้าง"
ครูเฉลย วิธีการทำในกระดานคำ อธิบายเพิ่มเติมจนนักเรียนเข้าใจทุกคน "ใครทำผิดให้เอาอย่างลบมกรอยกากบาทเดิมออก แล้วไปกากบาทใหม่ให้ถูกเหมือนที่ครูทำให้ดู"

ครู : "ต่อไปนี่ครูจะไม่บอกอะไรให้นักเรียนอีกแล้ว ใครสงสัยวิธีการทำแบบทดสอบให้ถามครูเสียแต่วันนี้" ถ้ามีนักเรียนสงสัยครูก็อธิบายเพิ่มเติมจนเข้าใจ

ครู : "ให้นักเรียนเอากระดาษปิดข้อใดไม่อย่างนี้" ครูทำให้ดู ให้ขอมะม่วงโผล่ขึ้น

ครู : "ขอมะม่วง ภาพคำตอบภาพใดเหมือนกับภาพตัวอย่าง ให้กากบาททับภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทำเสร็จทุกคน "ให้นักเรียนเลื่อนกระดาษปิดขอมะม่วงให้ขอตูกตา โผล่ขึ้น ขอตูกตา ภาพคำตอบภาพใดเหมือนกับภาพตัวอย่าง ให้กากบาททับภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทำเสร็จทุกคน "ให้นักเรียนเลื่อนกระดาษปิดขอตูกตาให้ขอตากลโผล่ขึ้น ขอตากล ภาพคำตอบภาพใดเหมือนกับภาพตัวอย่าง ให้กากบาททับภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : ใช้คำสั่งแบบเดียวกันนี้ให้นักเรียนปฏิบัติจนจบตอนที่หนึ่ง

คำสั่งชี้แจงการทำแบบทดสอบตอนที่สอง

ครู : "ขอสอบตอนที่สอง มีภาพอยู่ สองช่อง ในช่องซ้ายมือมีกระดาษ เป็นข้อข้อของทางขวาเป็นภาพคำตอบ ให้นักเรียนเอากระดาษปิดข้อสอบข้ออื่น ๆ ให้ขอแมลงปอโผล่ขึ้น"

ครูทำให้นักเรียนดู

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "ขอแมลงปอ ภาพคำตอบภาพใดแตกต่างไปจากภาพอื่น ให้กากบาทกับภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทุกคนทำเสร็จ แล้วเฉลยวิธีทำให้นักเรียนดูในกระดานคำ "ใครทำผิด ให้ลบ แล้วกากบาทใหม่ให้ถูกต้อง"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : ตรวจสอบจนแน่ใจว่านักเรียนทุกคนเข้าใจวิธีทำ "ต่อไปนี้ครูจะไม่บอกอะไร นักเรียนอีกแล้ว ใครมีอะไรสงสัย ให้ถามเสียเดี๋ยวนี้"

ครู : "ให้นักเรียนเอากระดาษปึกขอแมลงปอ ให้ขอเสื้อไผ่ลั่น ขอเสื้อ ภาพคำตอบภาพใดแตกต่างไปจากภาพอื่น ๆ ให้กากบาทกับภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทุกคนทำเสร็จ "ให้นักเรียนเอากระดาษปึกขอเสื้อ ให้ขอมา ไผ่ลั่น ขอมา ภาพคำตอบภาพใดแตกต่างไปจากภาพอื่น ให้นักเรียนกากบาทกับภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทุกคนทำเสร็จ "ให้นักเรียนเอากระดาษปึกขอมา ให้ขอเต่า ไผ่ลั่น ขอเต่า ภาพคำตอบภาพใดแตกต่างไปจากภาพอื่น ให้นักเรียนกากบาทกับภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : ใช้คำสั่งแบบเดียวกันให้นักเรียนปฏิบัติจนจบตอนที่สอง

คำสั่งชี้แจงการทำแบบทดสอบตอนที่สาม

ครู : "ขอสอบตอนที่สาม มีภาพอยู่สองช่วง ในช่วงซ้ายมือมีกระดาษเป็นชื่อขอ

ช่วงขวามือเป็นภาพคำตอบ ให้นักเรียนเอากระดาษปิดข้อสอบข้ออื่น ๆ ให้ชดด้วยโปสเตอร์"
ครูทำให้นักเรียนดู

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "ขอด้วย ภาพคำตอบภาพใดมีลักษณะผิดปกติไปจากความเป็นจริง ให้นักเรียน
กากบาทที่ภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทุกคนทำเสร็จ แล้วเฉลยคำตอบให้นักเรียนดูในกระดานดำ
พร้อมทั้งอธิบายถึงเหตุผลในการตอบให้นักเรียนเข้าใจทุกคน ใครทำผิดให้แก้ไข

ครู : ตรวจสอบจนแน่ใจว่านักเรียนทุกคนเข้าใจวิธีทำ "ต่อไปนี้จะไปบอกอะไร
นักเรียนอีกแล้ว ใครมีอะไรสงสัยให้ถามเสียเถิด"

ครู : "ให้นักเรียนเอากระดาษปิดข้อสอบให้ชดด้วยโปสเตอร์ ข้อใด
ภาพคำตอบภาพใด มีลักษณะผิดปกติไปจากความเป็นจริง ให้นักเรียนกากบาทที่ภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทุกคนทำเสร็จ "ให้นักเรียนเลื่อนกระดาษลงมาปิดข้อ
ตอบให้ชดด้วยโปสเตอร์ ข้อใด
ภาพคำตอบภาพใด มีลักษณะผิดปกติไปจาก
ความเป็นจริง ให้นักเรียนกากบาทที่ภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทุกคนทำเสร็จ "ให้นักเรียนเลื่อนกระดาษลงมาปิดข้อ
ตอบให้ชดด้วยโปสเตอร์ ข้อใด
ภาพคำตอบภาพใด มีลักษณะผิดปกติไปจากความเป็นจริง
ให้นักเรียนกากบาทที่ภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : ใช้คำสั่งแบบเดียวกันนี้ให้นักเรียนปฏิบัติจนจบตอนที่สาม

คำสั่งชี้แจงการหาแบบทดสอบที่ดี

ครู : "ขอสอบตอนที่สี่มีภาพอยู่สามช่อง ภาพในช่องซ้ายมือสุดมีกระดาษเป็นภาพ
ชื่อขอ ในช่องถัดมาเป็นภาพตัวอย่าง ส่วนภาพในช่องขวามือเป็นภาพคำตอบ ให้นักเรียน
เอากระดาษปิดข้อสอบข้ออื่น ๆ ให้ขมูโปะลิ้น" ครูทำให้นักเรียนดู

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "ขอมู ภาพคำตอบภาพใดมีจำนวนเท่ากับภาพตัวอย่าง ให้นักเรียนกากบาทที่
ภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทุกคนทำเสร็จ แล้วเฉลยคำตอบให้นักเรียนดูในกระดานคำ
พร้อมทั้งอธิบายถึงเหตุผลในการตอบให้นักเรียนเข้าใจวิธีการตอบทุกคน ใครทำผิดให้แก้ไข

ครู : ตรวจสอบจนแน่ใจว่า นักเรียนทุกคนเข้าใจวิธีทำ "ต่อไปนี้ครูจะไม่บอกอะไร
นักเรียนอีกแล้ว ใครมีอะไรสงสัยให้ถามเสียเถิด"

ครู : "ให้นักเรียนเลื่อนกระดาษปิดขอมู ให้ขมูมาโปะลิ้น ขอมู ภาพคำตอบ
ภาพใด มีจำนวนเท่ากับภาพตัวอย่าง ให้กากบาทที่ภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทุกคนทำเสร็จ "ให้นักเรียนเลื่อนกระดาษปิดขอมู ให้ขอ
แถวหน้าโปะลิ้น ขอมูแถวหน้า ภาพคำตอบภาพใดมีจำนวนเท่ากับภาพตัวอย่าง ให้นักเรียนกากบาท
ที่ภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : ใช้คำสั่งแบบเดียวกันนี้ให้นักเรียนปฏิบัติจนจบตอนที่สี่

คำสั่งชี้แจงการทำแบบทดสอบก่อนทำ

ครู : "ขอสอบก่อนทำ มีรูปภาพอยู่สองช่อง ภาพในช่องริมกระดาษซ้ายมือ เป็นข้อข้อ ภาพในช่องทางขวามือเป็นภาพคำตอบ ให้นักเรียนเอากระดาษปิดข้อสอบข้ออื่น ๆ ให้ได้เฉพาะข้อทุกตา" ครูทำให้นักเรียนดู

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "ข้อทุกตา ภาพคำตอบภาพใดแตกต่างไปจากพวกให้นักเรียนกากบาทภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทำเสร็จทุกคน แล้วเฉลยคำตอบให้นักเรียนดูบนกระดานคำ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบการตอบ จนนักเรียนเข้าใจวิธีคิดตอบทุกคน นักเรียนที่ทำผิดก็แก้ไขให้ถูก ตรวจสอบจนแน่ใจว่านักเรียนทุกคนเข้าใจวิธีทำ

ครู : "ต่อไปนี้ ครูจะไม่บอกอะไรนักเรียนอีกแล้ว ใครมีอะไรสงสัยให้ถามเสียเดี๋ยวนี้"

ครู : "ให้นักเรียนเลื่อนกระดาษปิดข้อทุกตา ให้ข้อว้าโลชั่น ข้อว้า ภาพคำตอบภาพใดแตกต่างไปจากพวกให้กากบาทภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทุกคนทำเสร็จ "ให้นักเรียนเลื่อนกระดาษปิดข้อว้า ให้ข้อแมวโลชั่น ข้อแมว ภาพคำตอบภาพใดแตกต่างไปจากพวกให้นักเรียนกากบาทภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : ใช้คำสั่งแบบเดียวกันนี้ให้นักเรียนปฏิบัติจนจบตอนที่ห้า

คำสั่งชี้แจงในการทำแบบทดสอบตอนทหก

ครู : "ขอสอบตอนที่หก มีรูปภาพอยู่สองช่อง ของชายมือริมกระดากเป็นภาพข้อขอ
ส่วนของขวามือเป็นภาพคำทอบ ให้นักเรียนเอากระดากปิดข้อสอบข้ออื่น ๆ ให้เโดลเฉพาะ
ข้อถวย" ครูทำให้นักเรียนคูล

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "ข้อถวย ให้นักเรียนกากบาทภาพสัศทวที่เคินชาที่สุด"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทำเสร็จ แล้วเฉลยคำทอบในกระดากคำ หรือในข้อสอบ
คูลครูให้นักเรียนคูล พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลจนนักเรียนทุกคนเข้าใจ

ครู : "ต่อไปนี้ ครูจะไม่บอกอะไรนักเรียนอีกแล้ว ใครมีอะไรสงสัยให้ถามเสีย
เดี๋ยวนี"

ครู : "ให้นักเรียนเลื่อนกระดากปิดข้อถวย ให้ข้อฉีเโสเโดลขึ้น ข้อฉีเโส
ให้นักเรียนกากบาทภาพคนทออายุ่นอยที่สุด"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "ให้นักเรียนเลื่อนกระดากปิดข้อฉีเโส ให้ข้อเป็คเโสเโดลขึ้น ข้อเป็ค
ให้นักเรียนกากบาทภาพคน ซึ่งอยู่ในที่มีลมพัดแรง"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "ให้นักเรียนเลื่อนกระดากปิดข้อเป็คให้ข้อสุนัชเโสเโดลขึ้น ข้อสุนัช ให้นักเรียน
กากบาทภาพพรถยนต์ ซึ่งบรรทุกไคมากที่สุด"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "ให้นักเรียนเลื่อนกระดากปิดข้อสุนัช ให้ข้อชวคเโสเโดลขึ้น ข้อชวค ให้นักเรียน
กากบาทภาพอิฐ ซึ่งมีน้ำหนักมากที่สุด"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : ออกคำสั่งให้นักเรียนปฏิบัติในข้อถัดไปตามลำดับ คือ

ขอตกตา : ให้กากบาททับภาพสิ่งที่ไม่โคเร็วที่สุด

ขอมมา : ให้กากบาททับภาพกระป๋องที่บรรจุน้ำได้มากที่สุด

ขอปลา : ให้กากบาททับภาพเส้นสีที่สด

ขอรถยนต์ : ให้กากบาททับภาพคนน้ำ ที่มีระดับน้ำสูงที่สุด

ขอหมวก : ให้กากบาททับภาพนาฬิกาที่เสีย

ขอหนู : ให้กากบาททับภาพแท่งสีเหลี่ยมที่มีจำนวนมากที่สุด

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบตอนที่เจ็ด

ครู : "ขอสอบตอนที่เจ็ด มีรูปภาพอยู่สองช่อง ช่องซ้ายมือมีกระดาษเป็นภาพข้อขอ ส่วนของขวามือเป็นภาพคำตอบ ให้นักเรียนเอากระดาษปิดข้อสอบข้ออื่น ๆ ให้โผล่เฉพาะข้อนี้เสีย" ครูให้นักเรียนดู

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "ข้อนี้เสีย ให้นักเรียนกากบาททับภาพสิ่งที่ไม่เก็บเสียมา"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทุกคนทำเสร็จ แล้วครูเฉลยคำตอบในกระดานดำ หรือในข้อสอบคู่มือครูให้นักเรียนดู พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลจนนักเรียนทุกคนเข้าใจ

ครู : "ต่อไปนี้ ครูจะไม่บอกอะไรนักเรียนอีกแล้ว ใครมีอะไรสงสัยให้ถามเสียเดี๋ยวนี้"

ครู : "ให้นักเรียนเลื่อนกระดาษปิดข้อนี้เสียให้ขอมมาโผล่ขึ้น ขอมมา ให้นักเรียนกากบาททับภาพรูปสามเหลี่ยม"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "ให้นักเรียนเลื่อนกระดาษปิดข้อมาให้ข้อใบไม้โผล่ขึ้น ข้อใบไม้ ให้นักเรียน
กากบาทกับภาพคนสอหนึ่งมัด"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : ออกคำสั่งในลักษณะคล้ายคลึงกัน ให้นักเรียนปฏิบัติในข้อท่ง ๆ ไป ดังนี้

ขอกาน้ำ : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพสิ่งที่ใช้หมอกเวลา

ขอจักรยาน : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพสัตว์สี่เท้า

ขอปู : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพปูห่าเหลี่ยม

ขอกระเป๋ : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพวงกลม ซึ่งมีจุดอยู่ภายใน

ขอวาง : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพสี่เหลี่ยมซึ่งมีสิ่งต่างกันอยู่ภายใน

ขอมังคุด : ให้นักเรียนกากบาทกับรูปวงกลม

ขอหนู : ให้นักเรียนกากบาทกับรูปหกเหลี่ยม

ขอถัง : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพที่แตกต่างไปจากพวก

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบตอนที่แปด

ครู : "ขอสอบตอนที่แปด มีรูปภาพอยู่สองช่อง ของซ้ายมือเป็นภาพข้อขอ
ของขวามือเป็นภาพคำตอบ ให้นักเรียนเอากระดาษปิดข้อสอบข้ออื่น ๆ ให้โผล่เฉพาะขอ
เครื่องมือขึ้น ท่อไปขึ้นครุจะเล่าเรื่องให้นักเรียนฟัง ขอละสองเที่ยว นักเรียนต้องตั้งใจฟังให้ดี
แล้วครูจะออกคำสั่งให้กากบาทกับรูปภาพที่เป็นคำตอบ"

ครู : "ขอเครื่องมือ คุณพอพาไปมไปตลาด บ่อยากไคส์ควมาเลี้ยง คุณพอ
ชื้อนกแก้วไปมหนึ่งตัว (พูดสองครั้ง) ให้นักเรียนกากบาทกับภาพสิ่งที่คุณพอซื้อไปม"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทำเสร็จทุกคน แล้วเฉลยให้นักเรียนดู พร้อมทั้งอธิบายวิธี
วิธีการทำจนนักเรียนเข้าใจทุกคน

ครู : "ต่อไปนี่ ครูจะไม่บอกอะไรนักเรียนอีกแล้ว ใครมีอะไรสงสัยให้ถามเสีย
เดี๋ยวนี้"

ครู : "ให้นักเรียนเลื่อนกระดาษปิดข้อเรื่องบิน ให้ข้อเข้มกลัดโผล่ขึ้น ข้อเข้มกลัด
เคঁกชายแดงเดินทางกลับจากโรงเรียนขณะอยู่กลางทางฝนตก (พายุสองครั้ง) ให้นักเรียน
กากบาทหับภาพสิ่งที่เคঁกชายแดงต้องการ เมื่อฝนตก"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : ข้อถัดไป ครูเล่าเรื่องและออกคำสั่งในลักษณะเดียวกัน ให้นักเรียนปฏิบัติดังนี้
ขอกอกกุกุแฉ : "เคঁกหญิงมาลี เลี้ยงไก่ไว้ตัวหนึ่ง ไก่ออกไข่ทุกวัน ครอบกรัว
ของมาลี กินไข่ไปหมด จึงนำไปขายที่ตลาด" ให้นักเรียนกากบาทหับภาพสิ่งที่มาลีนำไปขาย
ที่ตลาด

ขอกกระต่าย : "เคঁกชายแดง ลูกชายทาสี เป็นเคঁกขยันเรียน สอบได้ทีหนึ่ง
ขณะที่ครูประกาศผลการสอบ เขาคือใจมาก" ให้นักเรียนกากบาทหับภาพที่เคঁกชายแดงแสดง
ขอแมลงปอ : "พ่อ มัน และน้อง มีลูกหินคนละกอง พ่อมีมากที่สุด น้องมีน้อย
ที่สุด" ให้นักเรียนกากบาทหับภาพลูกหินของพ่อ

ขอปาก : "ฝนตกจากบนลงมาล่าง วาวล่อยจากล่างขึ้นข้างบน" ให้นักเรียน
กากบาทหับภาพสิ่งที่ล่อยไค้เหมือนวาว

ขอม้า : "มีรูปสี่เหลี่ยม น่องมีรูปสามเหลี่ยม มันมีรูปวงกลม" ให้นักเรียน
กากบาทหับภาพที่เป็นของพี

ขอมือเสื้อ : "คุณแม่ของนอຍมีอาชีพขายผัก คุณแม่ต้องถือตาชั่งไปตลาดทุกวัน"
ให้นักเรียนกากบาทหับภาพสิ่งที่แม่ของนอຍถือไปตลาดทุกวัน

ข้อสนัษ : "เพื่อให้คืนสื่อนิสสองแห่ง เพื่อให้เห็นคืออีกหนึ่งแห่ง" ให้นักเรียนกากบาท
 ทัศนภาพคืนสื่อนิส

ข้อซาง : "คุณพ่อเป็นทหาร คุณแม่อยูบ้าน คุณพ่อชอบเล่นฟุตบอล คุณพ่อจะ ไป เล่น
 ฟุตบอล ในวันเสาร์ทุกอาทิตย์" ให้นักเรียนกากบาททัศนภาพสิ่งที่คุณพ่อชอบเล่น

ข้อหมวก : "พ่อให้เงินมานะ หามาท มานะซื้อขนมเลียสามบาท" ให้นักเรียน
 กากบาททัศนภาพที่แทนเงินของมานะซึ่งเหลืออยู่

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบตอนที่เก้า

ครู : "ขอสอบตอนที่เก้า มีรูปภาพอยู่สองช่อง ของวิมกระดานซ้ายมือเป็นภาพข้อขอ
 ของขวามือเป็นภาพคำตอบ ให้นักเรียนเอากระดาษปิดข้อสอบข้ออื่น ๆ ให้ขอตาโผล่เพียง
 ข้อเดียว" ครูทำให้นักเรียนดู

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "ขอตา ให้นักเรียนกากบาททัศนภาพนกสองตัว"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตดูจนนักเรียนทำเสร็จทุกคน แล้วเฉลยวิธีการทำให้นักเรียนดูใน
 กระดานคำ หรือในข้อสอบภูมิมือครู พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลในการตอบจนนักเรียนเข้าใจวิธีการ
 ตอบทุกคน

ครู : "ต่อไปนี้ครูจะไม่บอกอะไรนักเรียนอีกแล้ว ใครมีอะไรสงสัยให้ถามเสีย
 เถียวนี้"

ครู : "ให้นักเรียนเลื่อนกระดาษปิดข้อตา ให้ขอเข้มกลัดโผล่ขึ้น ขอเข้มกลัด
 ให้นักเรียนกากบาททัศนภาพดอกไม้ที่มีจำนวนมากที่สุด

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : ให้นักเรียนเลื่อนกระดาษปิดคำตอบเพิ่มเติมอีก ให้ขอแว่นตาโผล่ขึ้น
ขอแว่นตา ให้นักเรียนกากบาทกับภาพหนึ่งเดียวที่สุด"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : ใช้คำสั่งในลักษณะเดียวกัน ให้นักเรียนปฏิบัติในข้อถัดไปตามลำดับ ดังนี้

ขอกอกกุกุแ : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพหนึ่งเดียวที่เล็กที่สุด

ขอหมวก : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพหมวกกว้างที่สุด

ขอเครื่องบิน : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพกลองใบเล็กที่สุด

ขอปาก : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพ ซึ่งมีวงกลมอยู่ภายในน้อยที่สุด

ขอเสื้อ : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพโซ่เส้นสั้นที่สุด

ขอธง : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพปลาตัวที่เล็กที่สุด

ขอเก้าอี้ : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพคนเขานานที่เค้นอยู่ข้างหนาที่สุด

ขอตุ๊กตา : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพโตะขนาดกลาง

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบตอนที่ 10

ครู : "ขอสอบตอนที่ 10 มีภาพอยู่สามช่อง ช่องริมกระดาษซ้ายมือเป็นภาพข้อขอ
ในช่องถัดมาเป็นภาพที่กำหนดให้ ช่องขวาสุดเป็นภาพคำตอบ ให้นักเรียนเอากระดาษปิด
ข้อสอบข้ออื่น ๆ ให้ขอหมวกโผล่เพียงข้อเดียว" ครูทำให้นักเรียนดู

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "ขอหมวก ภาพคำตอบภาพใดคู่กับภาพแว่นตา ให้นักเรียนกากบาทกับภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทำเสร็จทุกคน แล้วเฉลยให้ดูในกระดานดำ หรือในข้อสอบ
คู่มือครู พร้อมทั้งอธิบายวิธีการตอบจนนักเรียนเข้าใจทุกคน

ครู : "ต่อไปครูจะไม่บอกอะไรนักเรียนอีกแล้ว ใครมีอะไรสงสัยให้ถามเสีย
เดี๋ยวนี้"

ครู : "ให้นักเรียนเลือกกระดาษปึกข้อสอบข้อใด ให้ข้อเกาหน้าโผล่ขึ้น ข้อเกาหน้า
ให้นักเรียนกากบาทกับภาพคำตอบซึ่งคู่กับภาพแนว"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : ใช้คำสั่งทำนองเดียวกันนี้ให้นักเรียนปฏิบัติในข้อถัดมาตามลำดับ ดังนี้

ขอมะม่วง : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพคำตอบซึ่งคู่กับภาพขอมะม่วง

ขอมก : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพคำตอบซึ่งคู่กับภาพขอมก

ขอมังคุด : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพคำตอบซึ่งคู่กับภาพขอมังคุด

ขอมะพร้าว : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพคำตอบซึ่งคู่กับภาพขอมะพร้าว

ขอมะพร้าว : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพคำตอบซึ่งคู่กับภาพขอมะพร้าว

ขอมะพร้าว : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพคำตอบซึ่งคู่กับภาพขอมะพร้าว

ขอมะพร้าว : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพคำตอบซึ่งคู่กับภาพขอมะพร้าว

ขอมะพร้าว : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพคำตอบซึ่งคู่กับภาพขอมะพร้าว

ขอมะพร้าว : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพคำตอบซึ่งคู่กับภาพขอมะพร้าว

ขอมะพร้าว : ให้นักเรียนกากบาทกับภาพคำตอบซึ่งคู่กับภาพขอมะพร้าว

คำสั่งแจ้งในการทำแบบทดสอบตอนที่ 11

ครู : "ข้อสอบตอนที่ 11 มีภาพอยู่สองช่อง ช่องซ้ายมือมีรูปภาพเป็นภาพข้อสอบ
ในช่องขวามือเป็นภาพคำตอบ ให้นักเรียนเอากระดาษปึกข้อสอบข้ออื่น ๆ ให้โผล่เฉพาะขอมือ"
ครูทำให้นักเรียนดู

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทุกคนทำเสร็จ แล้วเฉลยให้ดูในกระดานดำ หรือในข้อสอบ
 ภูมิอครุ พรอมทั้งอธิบายเหตุผลในการตอบให้นักเรียนเข้าใจทุกคน

ครู : "ต่อไปนี้ ครูจะไม่บอกอะไรนักเรียนอีกแล้ว ใครมีอะไรสงสัยให้ถามเสีย
 เคี้ยวนี้"

ครู : "เลื่อนกระดาษปิดข้อสอบข้อมือ ให้ข้อแมลงปอโผล่ขึ้นมา ข้อแมลงปอ
 ให้นักเรียนถากภาพทึบภาพตาชั่ง"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "ให้นักเรียนเลื่อนกระดาษปิดข้อแมลงปอ ให้ข้อหนามดูหึ่งโผล่ขึ้น
 ข้อหนามดูหึ่ง ให้นักเรียนถากภาพทึบภาพลูกคิด"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : ใช้คำสั่งลักษณะเดียวกัน ให้นักเรียนปฏิบัติ ในข้อถัดมาตามลำดับ ดังนี้

ขอกอกไม้ : ให้นักเรียนถากภาพทึบภาพเทอร์โมมิเตอร์

ขอผีเสื้อ : ให้นักเรียนถากภาพทึบภาพวงเวียน

ขอใบไม้ : ให้นักเรียนถากภาพทึบภาพสายวัด

ขอกระป๋อง : ให้นักเรียนถากภาพทึบภาพปฏิทิน

ขอแหวน : ให้นักเรียนถากภาพทึบภาพไม้บรรทัด

ขอหมวก : ให้นักเรียนถากภาพทึบภาพนาฬิกา

ขอกระดูก : ให้นักเรียนถากภาพทึบภาพเหรียญ 50 สตางค์

ขอแว่นตา : ให้นักเรียนถากภาพทึบภาพถ้วยทอง

คำสั่งชี้แจงในการทำแบบทดสอบตอนที่ 12

ครู : "แบบทดสอบตอนที่ 12 มีภาพอยู่สองช่อง ช่องซ้ายมือมีริมกระดาดเป็นภาพชื่อขอ ของขวามือเป็นภาพคำคมให้นักเรียนเอากระดาษปิดข้อสอบข้ออื่น ๆ ให้ได้เฉพาะขอแวนดา" ครูทำให้นักเรียนดู

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "ขอแวนดา ให้นักเรียนกากบาททับภาพวัวที่ละตัวให้ครบห้าตัว"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทำเสร็จทุกคน แล้วเฉลยวิธีการทำให้นักเรียนดูในกระดานคำหรือในข้อสอบคู่มือครู พร้อมทั้งอธิบายประกอบจนนักเรียนทุกคนเข้าใจ

ครู : "ต่อไปนี้ครูจะไม่บอกอะไรนักเรียนอีกแล้ว ใครมีอะไรสงสัยให้ถามเสียเดี๋ยวนี้"

ครู : "ให้นักเรียนเลื่อนกระดาษปิดข้อสอบ ขอแวนดา ให้ขอเครื่องบินโผล่ขึ้นขอเครื่องบิน ให้นักเรียนกากบาททับภาพดอกไม้ที่ละดอกให้ครบสี่ดอก"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "ให้นักเรียนเลื่อนกระดาษปิดข้อสอบขอเครื่องบิน ให้ขอแหวนโผล่ขึ้นขอแหวน ให้นักเรียนกากบาททับภาพผีเสื้อตัวที่สาม"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : ออกคำสั่ง ลักษณะเดียวกัน ให้นักเรียนปฏิบัติ ในข้อถัดมา ตามลำดับ ดังนี้

ขอหนู : ให้นักเรียนกากบาททับภาพแวนาไปห้า

ขอมา : ให้นักเรียนกากบาททับภาพหมูจำนวนแปด

ขอคอกกุ่มแจ : ให้นักเรียนกากบาททับเลขสาม

ขอกระเป่า : ให้นักเรียนกากบาททับภาพนกจำนวนหกตัว

ข้อชมพู : ให้นักเรียนกากบาทับเลขสอง

ข้อกระต่าย : ให้นักเรียนกากบาทับภาพครึ่งวงกลม

ข้อเข็มกลัด : ให้นักเรียนกากบาทับรูปสี่เหลี่ยม ซึ่งแบ่งออกเป็นสี่ส่วนเท่า ๆ กัน

ข้อกระป๋อง : ให้นักเรียนกากบาทับรูปวงกลม ซึ่งรูปหายไปหนึ่งในสี่

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบตอนที่ 13

ครู : "แบบทดสอบตอนที่ 13 มีภาพอยู่สองช่อง ช่องซ้ายมือมีรูปภาพเป็นภาพข้อของของขวามือเป็นภาพที่กำหนดให้ ให้นักเรียนเลือกกระดาษปิดข้อสอบข้ออื่น ๆ ให้ข้อดอกไม้นี้ขึ้นเพียงข้อเดียว" ครูทำให้นักเรียนดู

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "ข้อดอกไม้ ให้นักเรียนลากเส้นโยงภาพนกและปลา"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทุกคนทำเสร็จ แล้วเฉลยให้นักเรียนดูในกระดานดำ พร้อมทั้งอธิบายให้เข้าใจวิธีการทำ จนนักเรียนเข้าใจทุกคน

ครู : "ต่อไปนี้ ครูจะไม่บอกอะไรนักเรียนอีกแล้ว ใครมีอะไรสงสัยให้ถามเสียเดี๋ยวนี้"

ครู : "ให้นักเรียนเลือกกระดาษปิดข้อสอบข้อดอกไม้ ให้ข้อทุกตัวได้ขึ้น ข้อทุกตัว ให้นักเรียนลากเส้นโยงภาพสามเหลี่ยมและวงกลม โดยผ่านตัวรูปสี่เหลี่ยม"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : ออกคำสั่งลักษณะเดียวกันนี้ให้นักเรียนปฏิบัติในข้อถัดไป ตามลำดับดังนี้

ข้อหมี : ให้นักเรียนลากเส้นโยงภาพสิ่งเดียวกัน

ข้อดอกกุหลาบ : ให้นักเรียนลากเส้นโยงภาพสิ่งเดียวกันโดยลัดใต้ทะเกว้า

- ข้อสี่ : ให้นักเรียนกากบาทภาพมะละกอและส้ม
- ข้อปาก : ให้นักเรียนเขียนเส้นลอมรอบหนังสือ
- ข้อแมลงปอ : ให้นักเรียนเขียนจุดที่เส้นรอบรูปสี่เหลี่ยม
- ข้อเตา : ให้นักเรียนลากเส้นโยงภาพที่เหมือนกัน
- ข้อกระต่าย : ให้นักเรียนลากเส้นจากรูปสามเหลี่ยมข้ามเหนือคอกไม้ไปยังควา
- ข้อช้าง : ให้นักเรียนลากเส้นโยงตัวเลข และตัวหนังสือที่แทนจำนวนเดียวกัน
- ข้อสุนัข : ให้นักเรียนกากบาทตัวเลขหา

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบตอนที่ 14

ครู : "แบบทดสอบตอนที่ 14 มีภาพอยู่สามช่อง ช่องซ้ายมือมีรูปกระต่ายเป็นภาพข้อข้อ ของถัดมาเป็นภาพตัวอย่าง ของขวามือสุด เป็นภาพคำตอบ ให้นักเรียนเอากระต่ายไปคข้อสอบข้ออื่น ๆ ให้ได้เฉพาะข้อถูกเท่า" ครูทำให้นักเรียนดู

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : "ข้อถูกเท่า ภาพคำตอบภาพใดเหมือนกับภาพตัวอย่างให้กากบาทภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : สังเกตจนนักเรียนทำเสร็จ แล้วเฉลยให้นักเรียนดูในกระดานคำ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลในการตอบจนนักเรียนเข้าใจทุกคน

ครู : "ต่อไปนี้จะไม่บอกอะไรนักเรียนอีกแล้ว ใครมีอะไรสงสัยให้ถามเลยเถียวนี้"

ครู : "ให้นักเรียนเลื่อนกระต่ายไปคข้อสอบข้อถูกเท่า ให้ข้อเกาอได้ขึ้นมาข้อเกาอ ภาพคำตอบภาพใดเหมือนกับภาพตัวอย่าง ให้กากบาทภาพนั้น"

นักเรียน : ปฏิบัติ

ครู : ใช้คำสั่งลักษณะเดียวกัน ให้นักเรียนปฏิบัติจนจบตอนที่ 14

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบตอนที่ 15

ครู : "แบบทดสอบตอนที่ 15 มีของสามของ ของชายมือสุดเป็นภาพชื่อของของถัดมาเป็นภาพตัวอย่าง ของสุดท้ายเป็นช่องว่าง สำหรับให้นักเรียนต่อเติมภาพให้ได้ภาพเหมือนภาพตัวอย่าง"

ครู : ขอปาก ครูแสดงวิธีการลากเส้นโยงจุดให้ได้ภาพเหมือนภาพตัวอย่างให้นักเรียนดู และให้นักเรียนทำตามๆ จนนักเรียนสามารถทำขอปากได้ถูกต้องทุกคน แล้วจึงให้นักเรียนทำเองในข้อเสือ ขอม้า ขอเตา ขอแมลงปอ และขอสุนัข ให้เวลาประมาณข้อละ 1 นาที

ครู : ขอฟัก ครูแสดงวิธีการลากเส้นต่อเติมภาพในช่องว่างให้ได้ภาพเหมือนภาพตัวอย่างให้นักเรียนดู และให้นักเรียนทำตามๆ จนนักเรียนทำขอฟักได้ถูกต้องทุกคน แล้วจึงให้นักเรียนทำเองในข้อชมพู ขอมือ ขอหนามเหยิง ขอคอกไม้ และขอกระต่าย ให้เวลาประมาณข้อละ 1 นาที

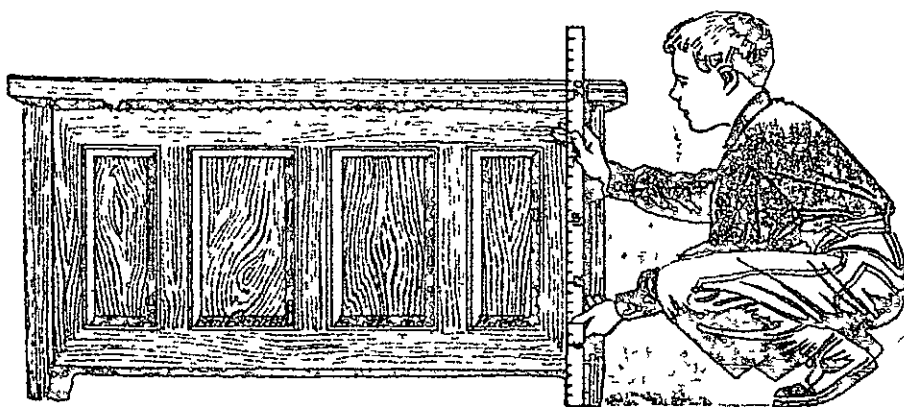
/

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามและแบบทดสอบ

แบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์

ฉบับที่ ๑

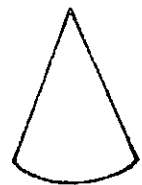
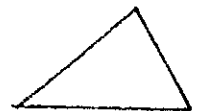
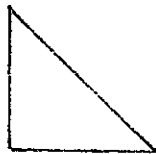
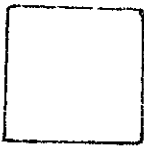
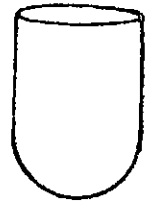
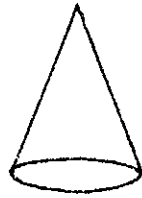
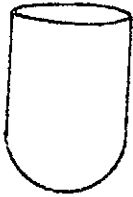
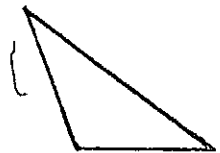
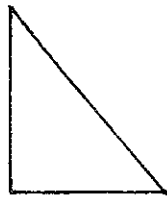
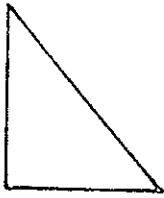


แบบทดสอบ	คะแนน
1	
2	
3	
4	
5	
รวม	

ข้อ (๑๐, ๑๑) _____

เคยเรียนโรงเรียน อนุบาล Δ , เด็กเล็ก 米 , ราชพฤกษ์ ๑๐๐
 โรงเรียน _____ จังหวัด _____

ตัวอย่าง



	7	2	1	7
	6	9	6	2
	୩	୫	୫	୬
	୨	୬	୨	୭
	$5+2$	$2+5$	$5+2$	$5+7$

ตอนที่ 2

89

ตัวอย่าง

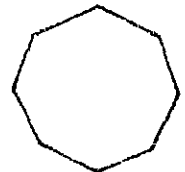
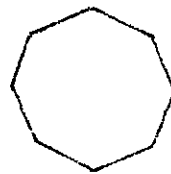
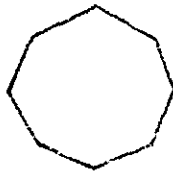
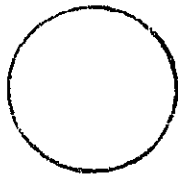
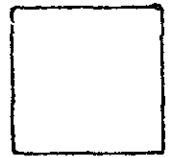
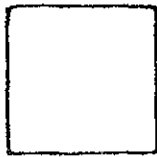
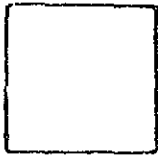


6

6

9

6



2

5

2

2



๒

๒

๔

๒

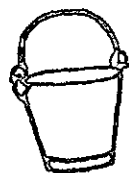


หนึ่ง

หนึ่ง

หนึ่ง

หนึ่ง



สอ สอ สอ สอ



หมู หมู หมู หมู



แสน แสน เสน่ แสน



คุณ คุณ คน คุณ

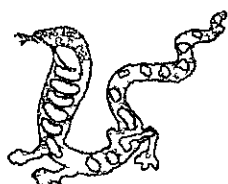
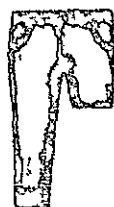
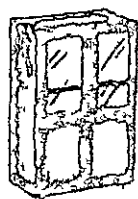


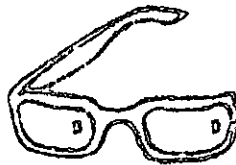
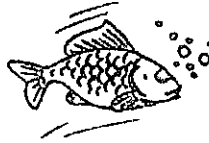
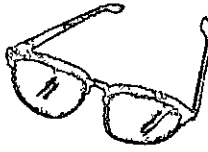
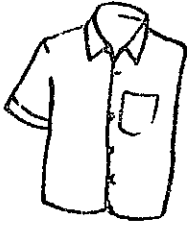
บอก บอก บอก บอก

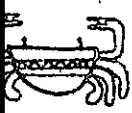
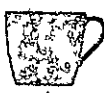
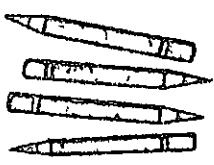
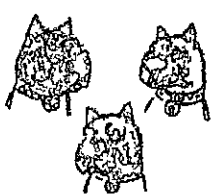
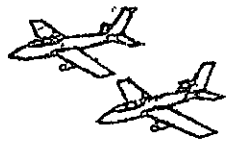
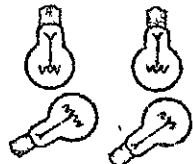
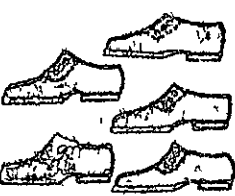
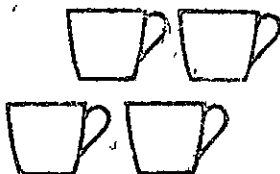
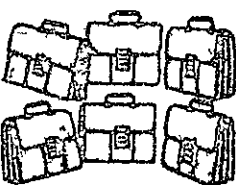
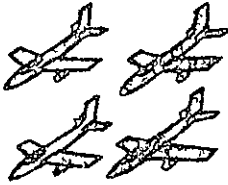
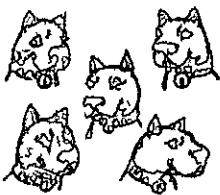
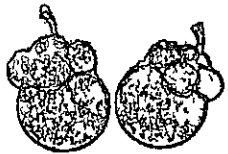
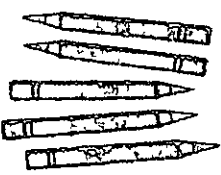
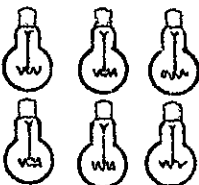
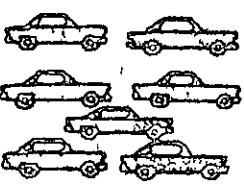
ตอนที่ 3

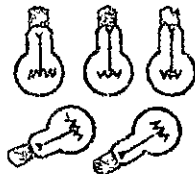
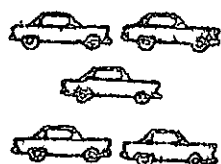
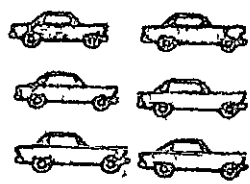
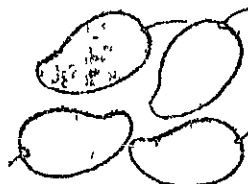
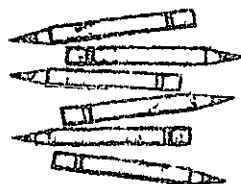
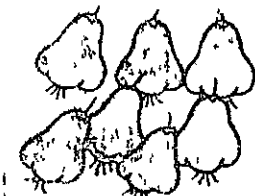
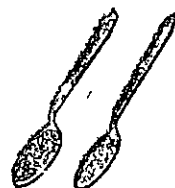
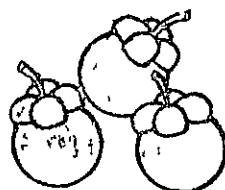
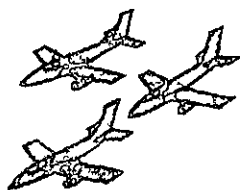
91

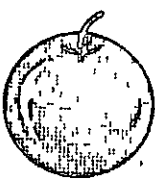
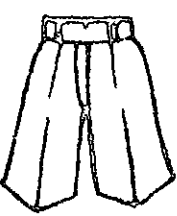
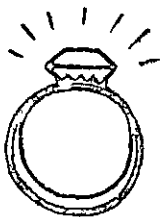
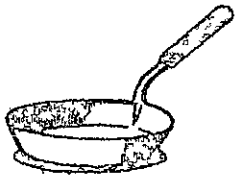
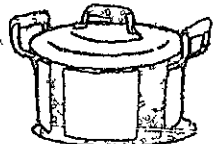
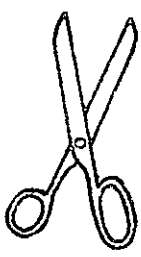
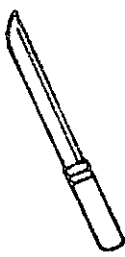
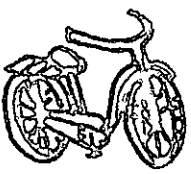
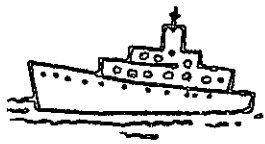
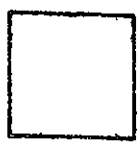
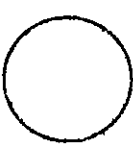
ตัวอย่าง

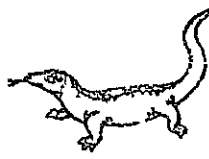
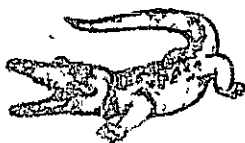
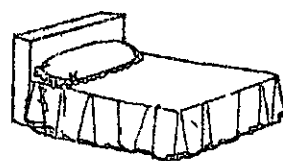
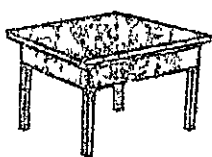
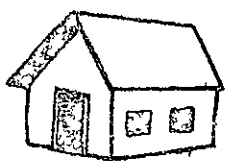
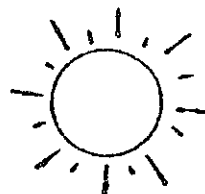
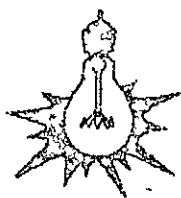




ตัวอย่าง		
		  
	 	  
		  
		  
		  
		  

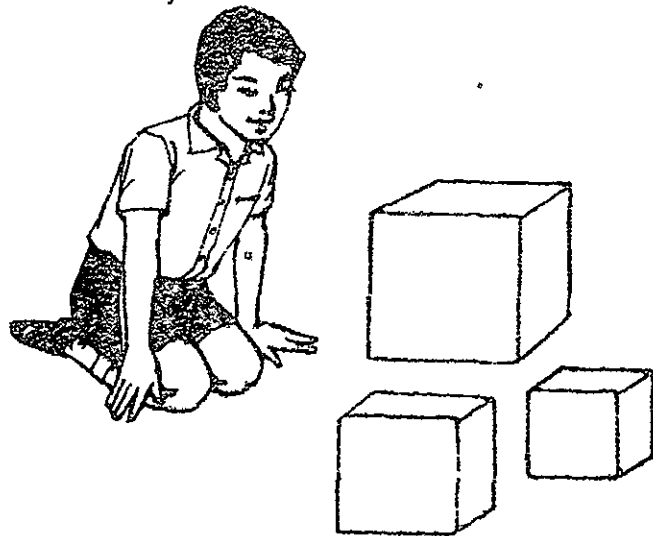


ตัวอย่าง 	   
	   
	   
	   
	   
	   



แบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์

ฉบับที่ 2



แบบทดสอบ	คะแนน
1	
2	
3	
4	
5	
รวม	

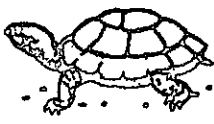
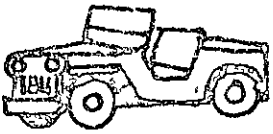
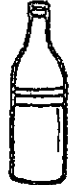
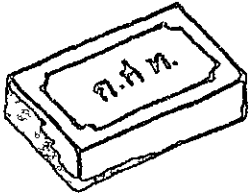
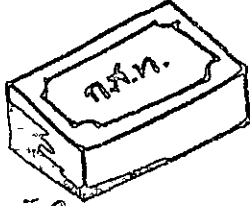
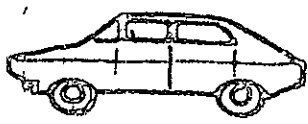
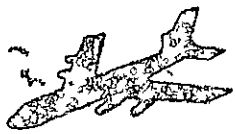
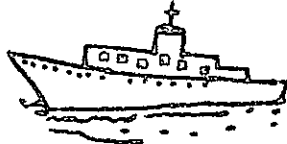
ชื่อ (ต.ช. ○, ต.ญ. □) _____

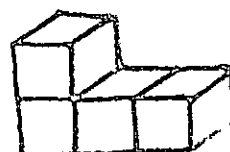
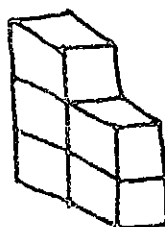
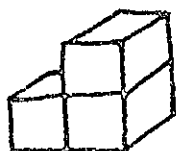
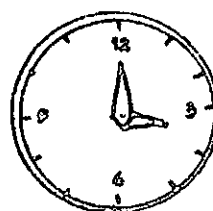
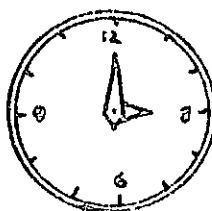
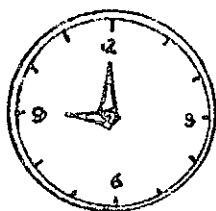
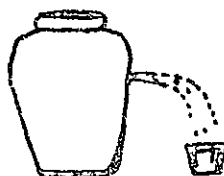
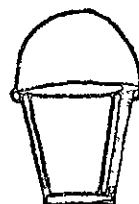
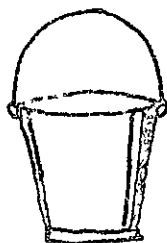
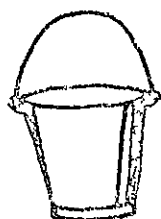
เคยเรียนโรงเรียน _____
อนุบาล △, เด็กเล็ก ✱, ฝึกพูดคนจริง _____

โรงเรียน _____ จังหวัด _____

ตอนที่ 6

98

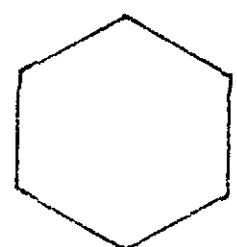
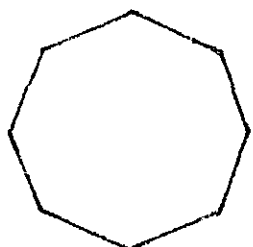
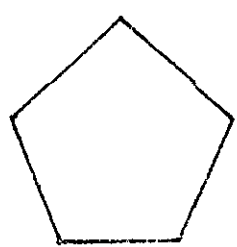
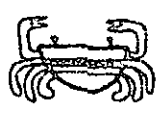
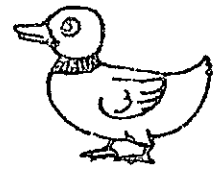
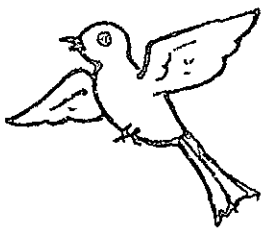
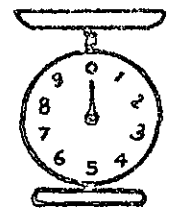
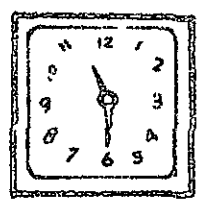
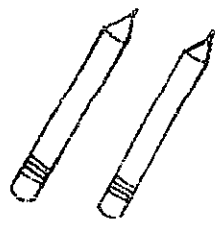
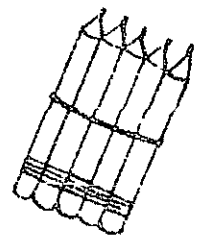
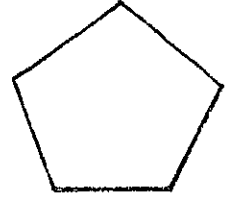
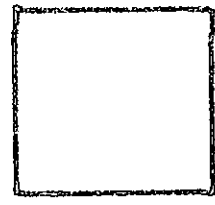
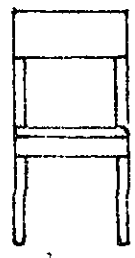
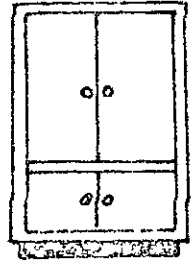
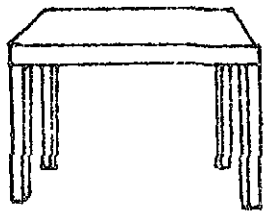
ตัวอย่าง 	  
	  
	  
	  
	  
	  

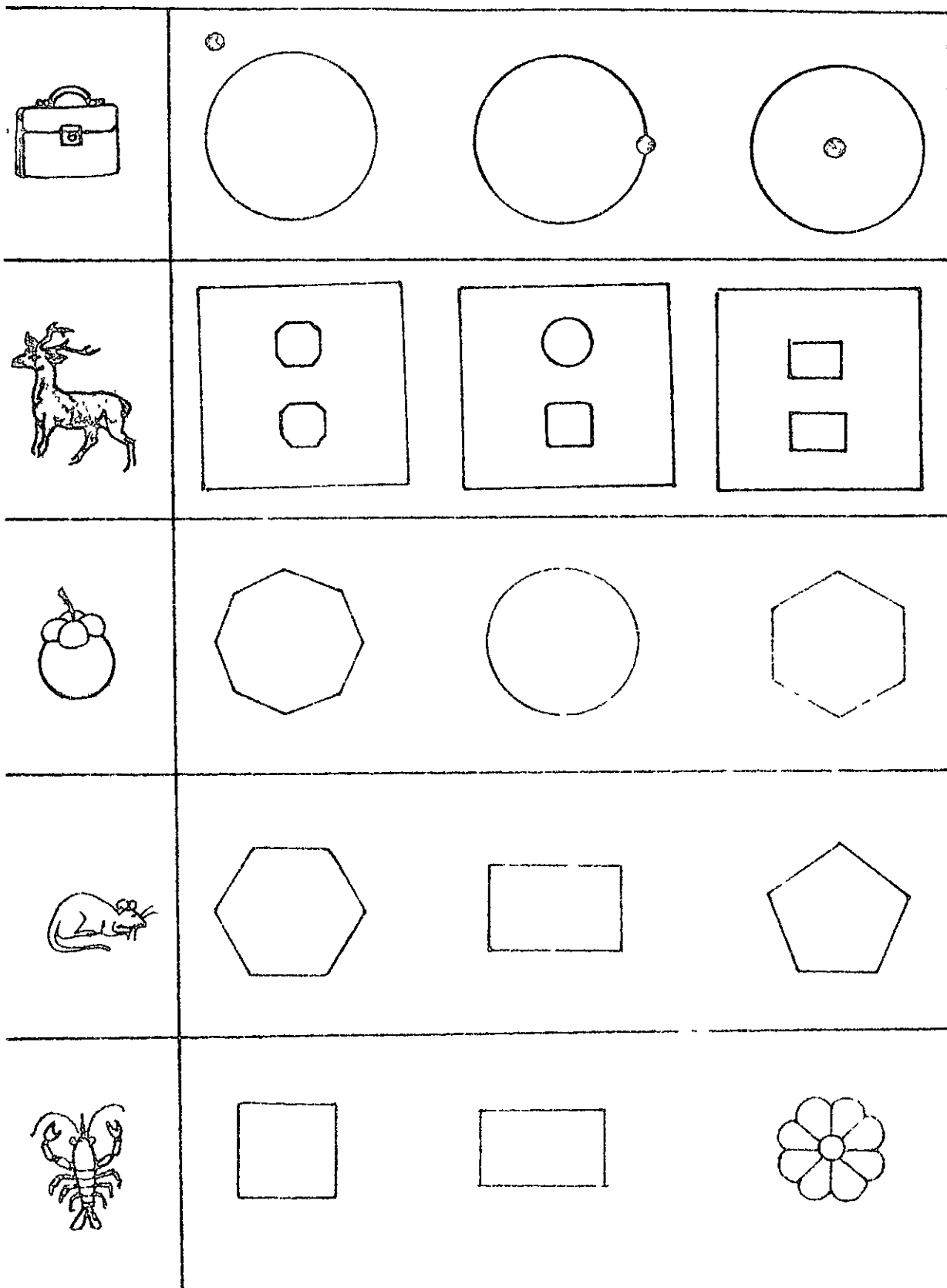


ตอนที่ 7

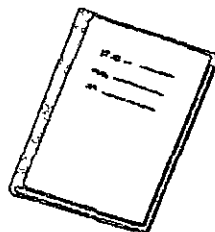
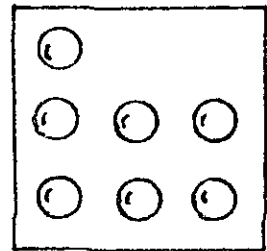
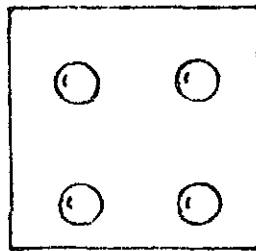
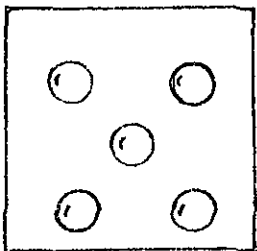
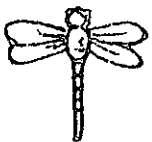
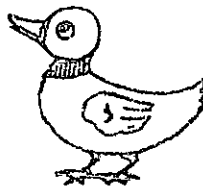
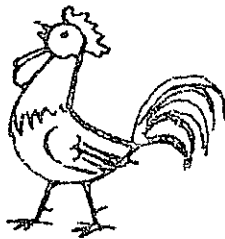
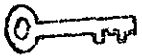
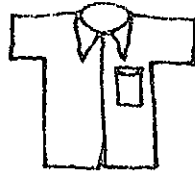
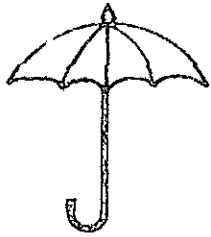
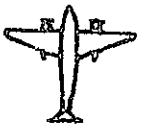
100

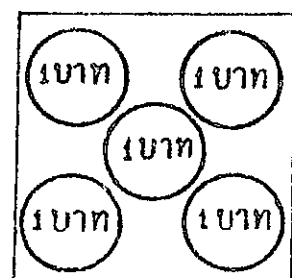
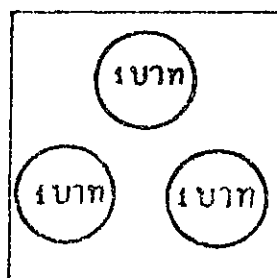
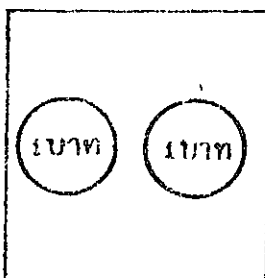
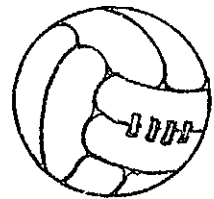
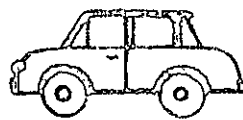
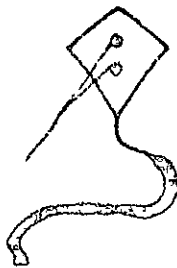
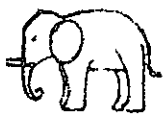
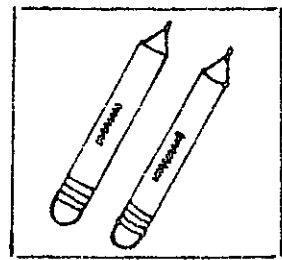
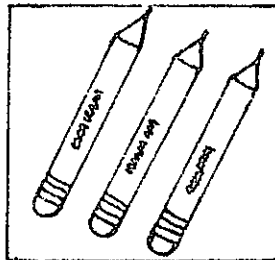
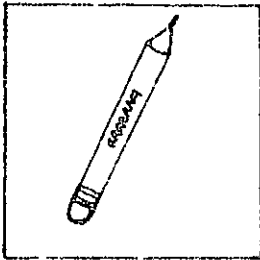
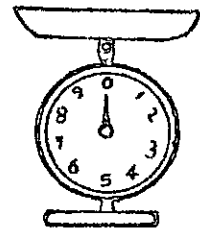
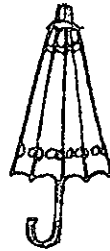
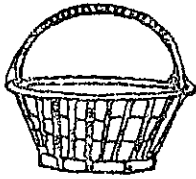
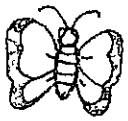
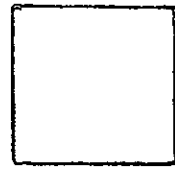
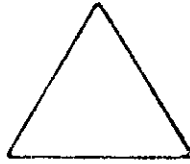
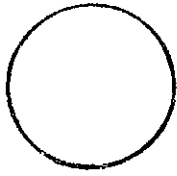
ตัวอย่าง

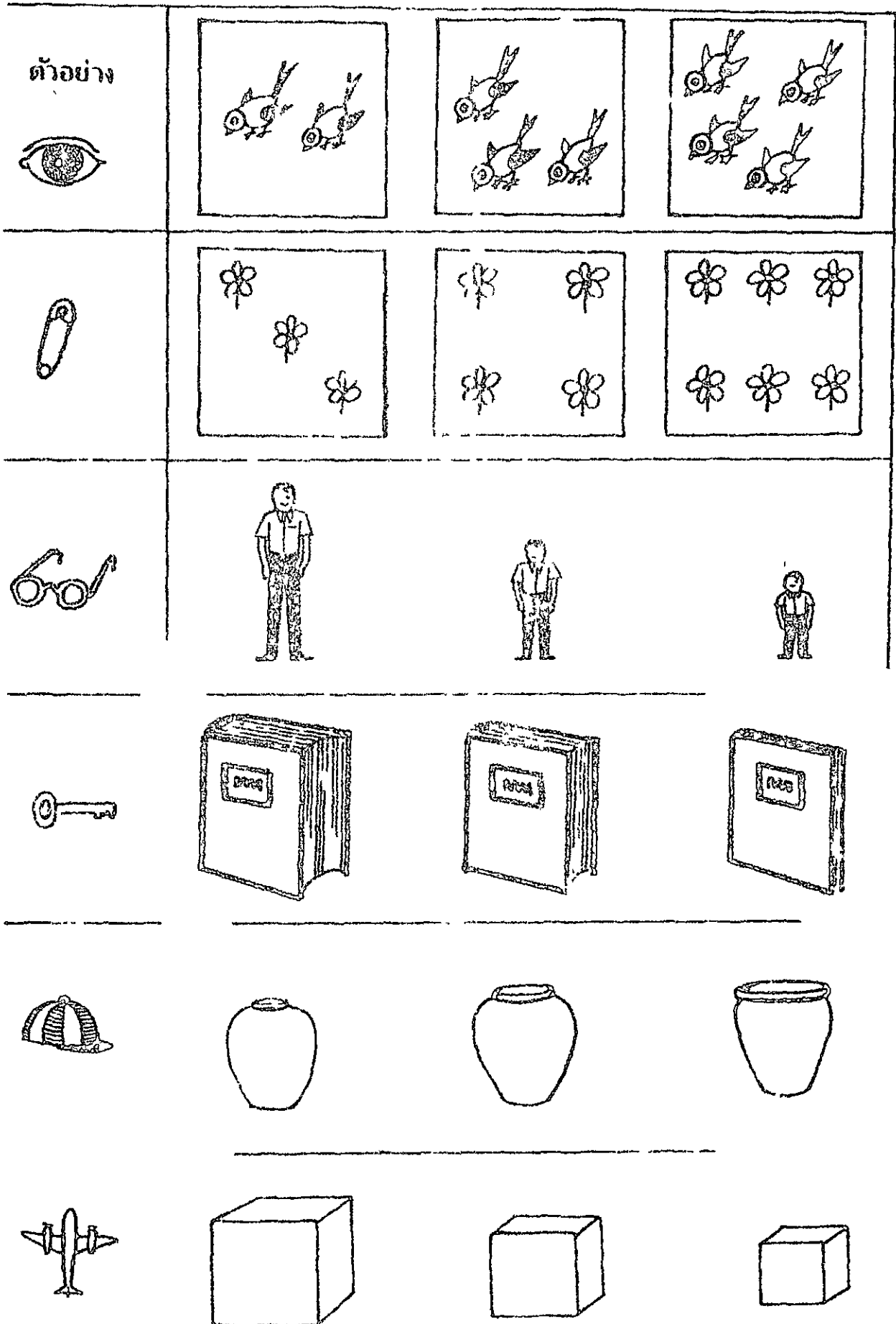


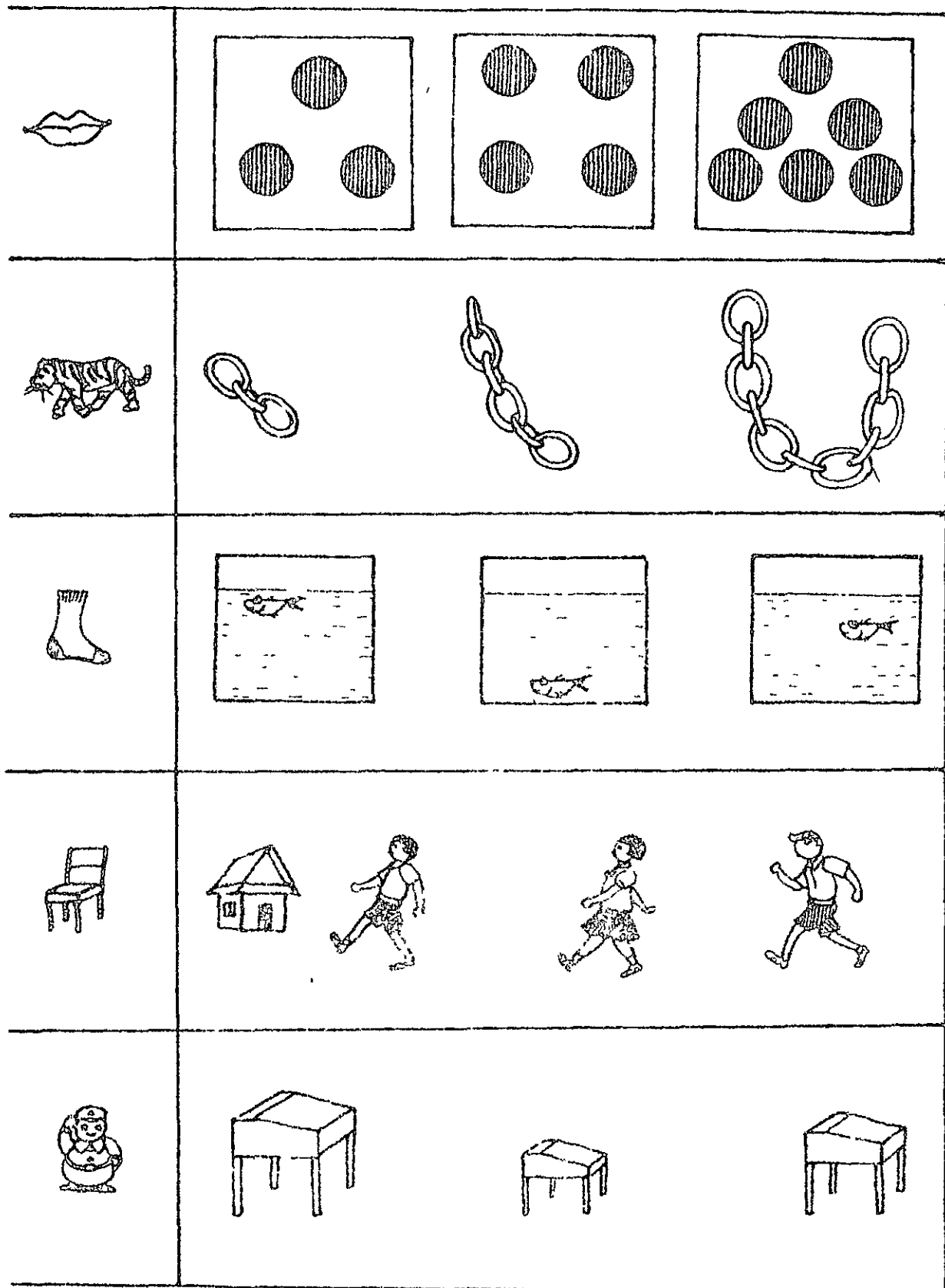


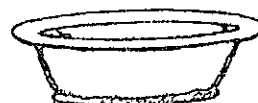
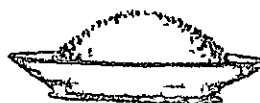
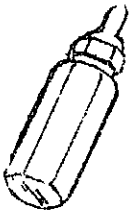
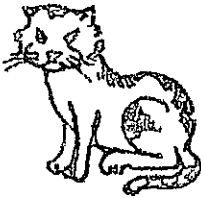
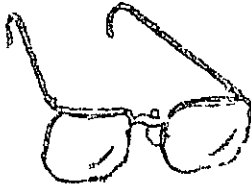
ตัวอย่าง

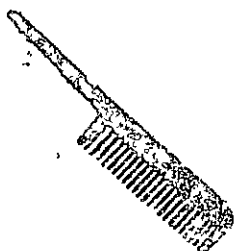
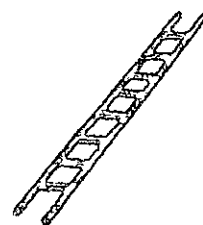
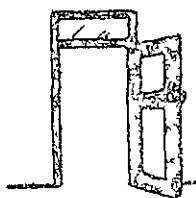
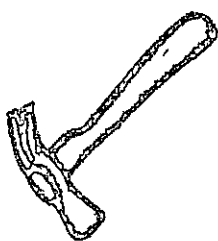
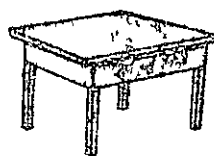
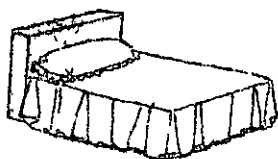
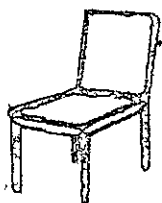






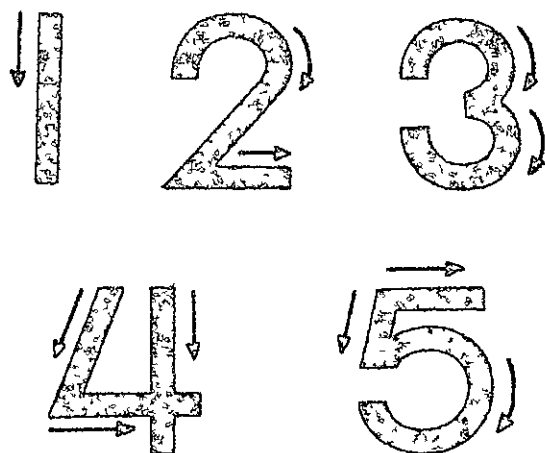






แบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์

ฉบับที่ 3

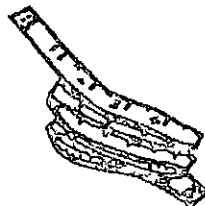
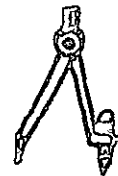
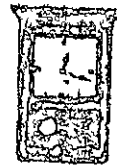
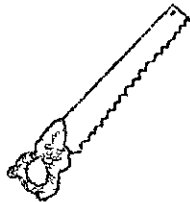
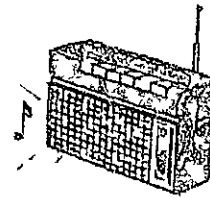
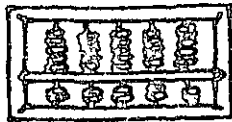
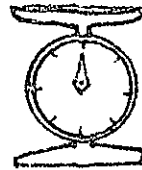
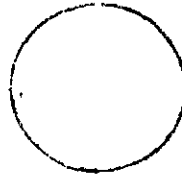
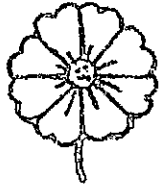


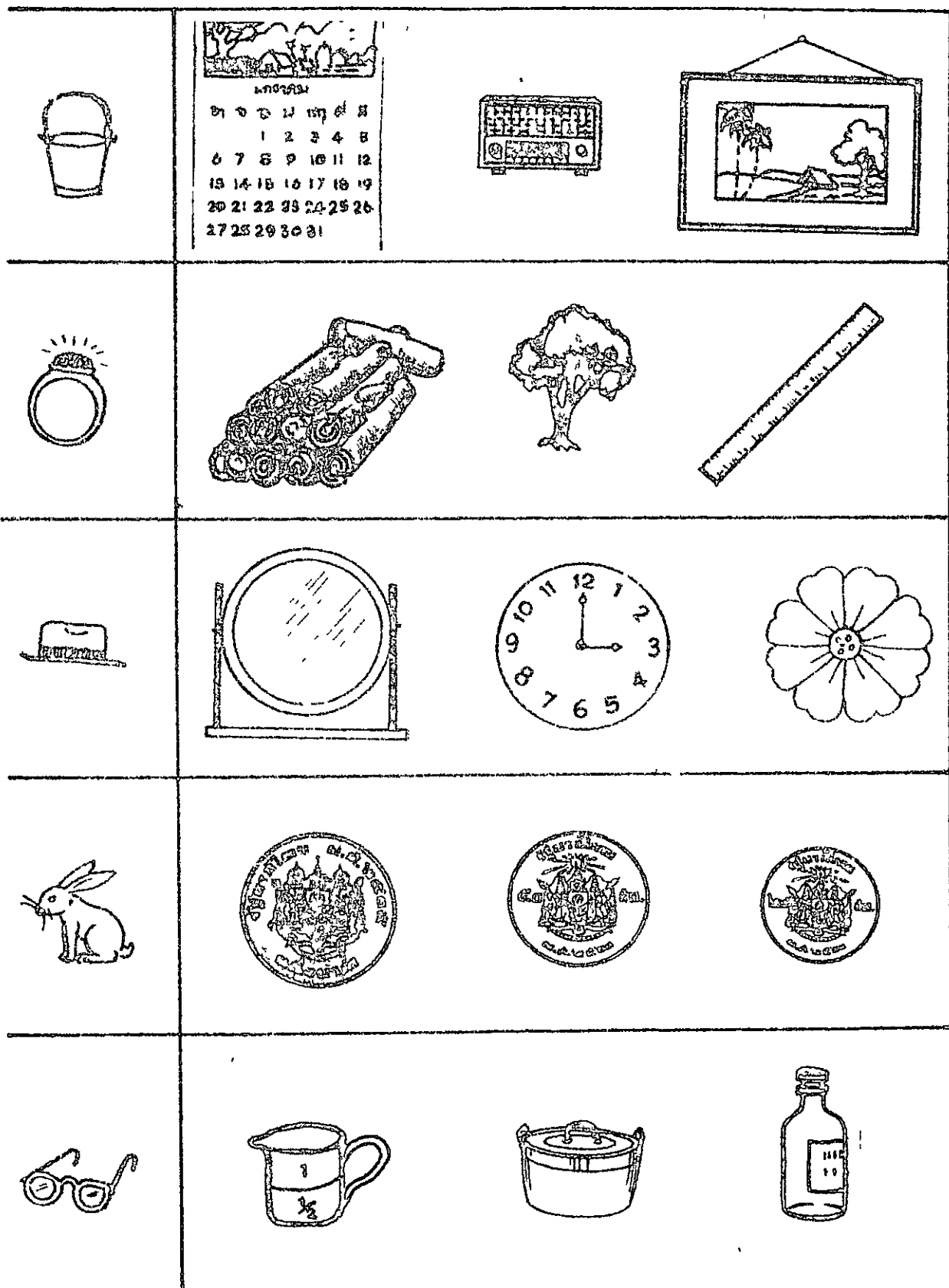
แบบทดสอบ	คะแนน
1	
2	
3	
4	
5	
รวม	

ชื่อ (ชื่อ ○, ตัวย่อ □) _____

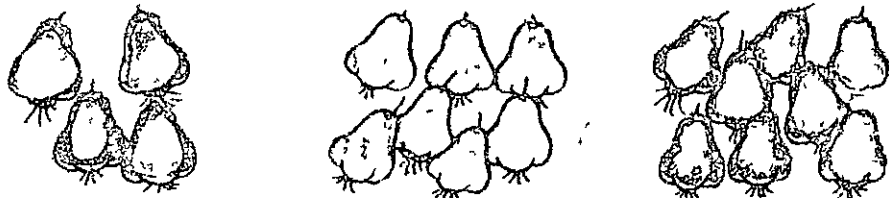
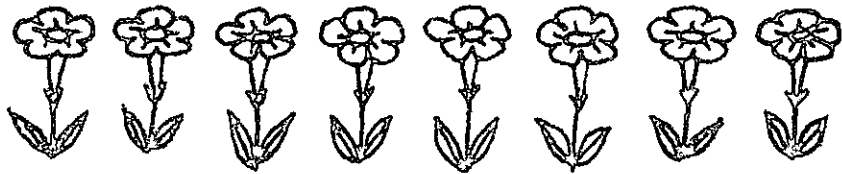
เคยเรียนโรงเรียน _____
 อนุบาล △, เด็กเล็ก ✱, ปฐมวัย ปกครอง _____
 โรงเรียน _____ จังหวัด _____

ตัวอย่าง





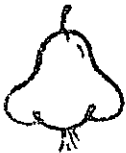
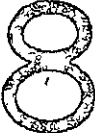
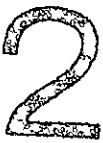
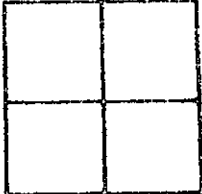
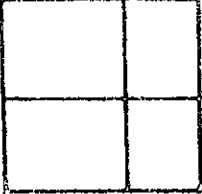
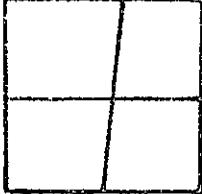
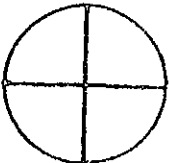
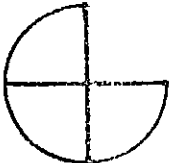
ตัวอย่าง

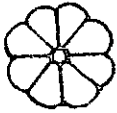
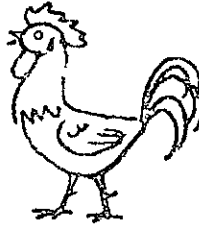
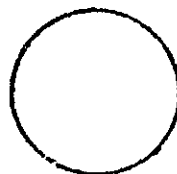
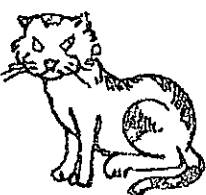
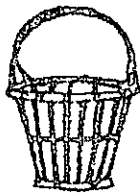
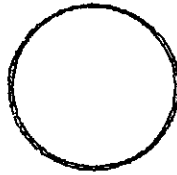
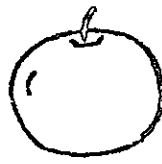


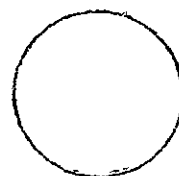
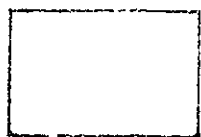
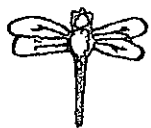
16

3

5

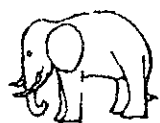
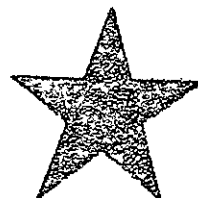
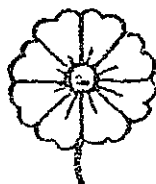
ตัวอย่าง 	  
	  
	  
	  
	  
	  



2

5

2



3

สาม

สอง

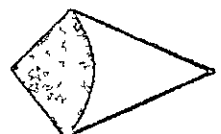
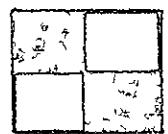
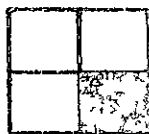
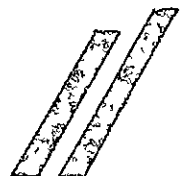
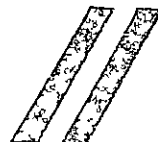
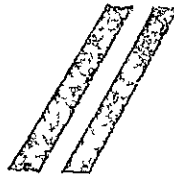
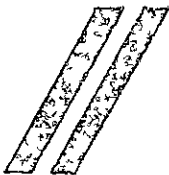
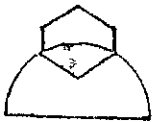
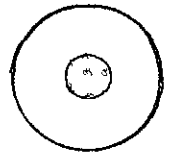
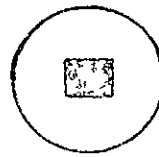
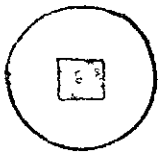


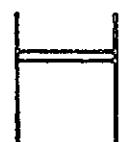
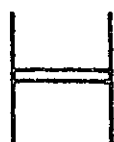
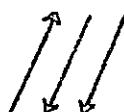
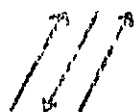
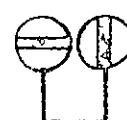
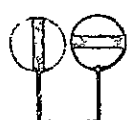
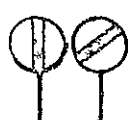
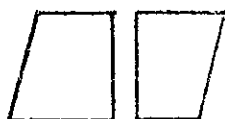
2

3

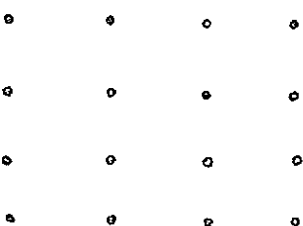
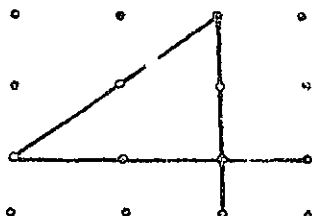
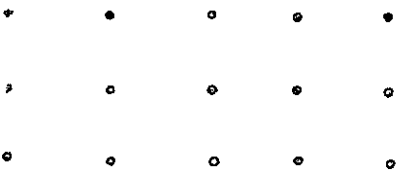
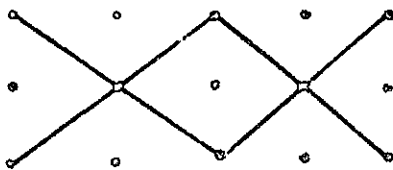
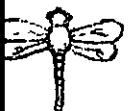
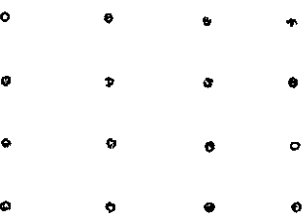
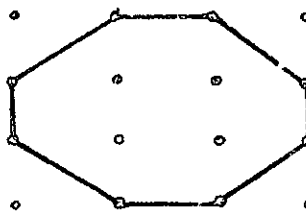
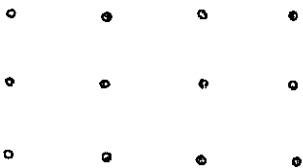
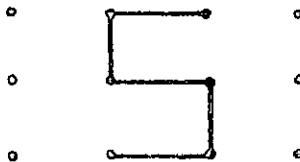
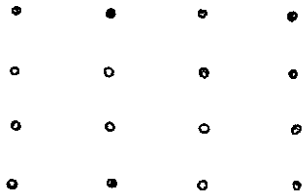
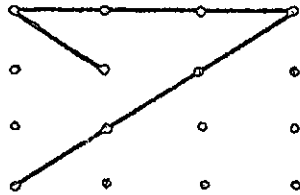
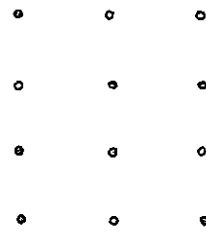
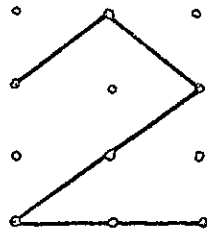
5

ว้อย่าง





ตัวอย่าง



ตัวอังก



9



3



2



1



5



4

