

155 412
% 6157
3 3

การศึกษาวงจรของเครื่องจักรระยะทาง ต่อการรับรู้ระยะทางสัมผัส
ในภาพ 2 มิติ ของเด็กอายุ 8 ปี

ปริญญาโท
ของ
นิล เอมรัฐ

21 เม.ย. 2535

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้า
ปริญญาโทศึกษามหาบัณฑิต
เมษายน 2530
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

177563

การศึกษานวัตกรรมเครื่องรีดกระดาษ
ต่อการรับรู้ระยะทางสัมผัส
ในภาพ 2 มิติ ของเด็กอายุ 8 ปี

บทคัดย่อ
ของ
นิพนธ์ เอบรรณ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้า
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
เมษายน 2530

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาเปรียบเทียบผลของรูปแบบของเครื่องชั้ระยะทางที่ก่อการรับรู้ระยะทางสัมผัสในภาพ 2 มิติ ของ เด็กอายุ 8 ปี กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กอายุระหว่าง 7 ปี 6 เดือน ถึง 8 ปี 6 เดือน ของโรงเรียนประถมสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2529 จำนวน 50 คน ซึ่งได้นำทฤษฎีการสุ่มอย่างง่าย กลุ่มตัวอย่างจะได้คุณภาพ จำนวน 60 ภาพ ซึ่งเป็นภาพวาด 2 มิติ สีขาวและดำ แต่ละภาพประกอบด้วยวัตถุรูปร่างเรขาคณิต 3 อัน ที่ถูกสร้างขึ้นให้ดูเหมือนมีระยะทางไกล - ไกล แตกต่างกันไป โดยใช้เครื่องชั้ระยะทางแบบใดแบบหนึ่งใน 6 แบบ คือ แบบพื้นผิว แบบการเลื้อยหนาย แบบการบังกัน แบบขนาด แบบแนวเส้น และแบบมุมสูง แบบละ 10 ภาพ การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบองค์ประกอบ เกียวแบบวัดซ้ำ และการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ ทฤษฎี ทูเก้ - (เอ)

ผลของการวิจัย สรุปได้ดังนี้

1. รูปแบบของเครื่องชั้ระยะทาง อันใดแก่ แบบพื้นผิว แบบการเลื้อยหนาย แบบการบังกัน แบบขนาด แบบแนวเส้น และแบบมุมสูง ส่งผลให้เกิดการรับรู้ระยะทางสัมผัสในภาพ 2 มิติ ไกลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. เครื่องชั้ระยะทางแบบขนาด ส่งผลให้เกิดการรับรู้ระยะทางสัมผัสในภาพ 2 มิติ ได้ดีกว่าเครื่องชั้ระยะทางแบบพื้นผิว แบบการเลื้อยหนาย และแบบแนวเส้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. เครื่องชั้ระยะทางแบบการบังกัน ส่งผลให้เกิดการรับรู้ระยะทางสัมผัสในภาพ 2 มิติ ได้ดีกว่าเครื่องชั้ระยะทางแบบการเลื้อยหนาย และแบบแนวเส้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และส่งผลให้เกิดการรับรู้ระยะทางสัมผัสในภาพ 2 มิติ ได้ดีกว่าเครื่องชั้ระยะทางแบบพื้นผิว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. เครื่องชั้ระยะทางแบบมุมสูง แบบพื้นผิว และแบบการเลื้อยหนาย ส่งผลให้เกิดการรับรู้ระยะทางสัมผัสในภาพ 2 มิติ ได้ดีกว่าเครื่องชั้ระยะทางแบบแนวเส้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE EFFECTS OF DISTANCE CUES ON THE PERCEPTION OF RELATIVE DISTANCE
IN TWO - DIMENSIONAL PICTURES OF EIGHT - YEAR - OLD CHILDREN

AN ABSTRACT

BY

NIF EMARATH

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

April 1987

The purpose of this study was to compare the effects of distance cues on the perception of relative distance in two - dimensional pictures of eight - year - old children. Fifty children aging from 7 years 6 months to 8 years 6 months of the Elementary Demonstration School of Srinakharinwirot University, Bangkok, in the academic year 1986, were randomly selected as the subjects of the experiment. The subjects were exposed to sixty different black and white two - dimensional pictures and responded as to their perception of far or near distance the objects showed. The pictures, each of which contained three geometrical objects, were designed under 6 categories of far/near distance cues : texture, aerial perspective, superposition, size and perspective, linear perspective, and upward angular location of grounder objects, ten in each category.

The data was analyzed by means of One-Way Analysis of Variance. The mean scores of each pair of distance cues were then compared as to their significance of difference by using the Turkey - (a) method.

The results were as follows

1. The perception of relative distance of two - dimensional pictures among the six distance cues significantly differed at the .01 level.

2. The size and perspective cue elicited significantly better perception of the relative distance than the texture, aerial perspective, and linear perspective cues at the .01 level.

3. The superposition cue elicited significantly better perception of the relative distance than the aerial perspective, and linear perspective cues at the .01 level and than the texture cue at the .05 level.

4. The upward angular location of grounded objects, texture, and aerial perspective cues elicited significantly better perception of the relative distance than the linear perspective cue at the .01 level.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต และคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปฏิญานี้พร้อม
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาหาญจิตของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

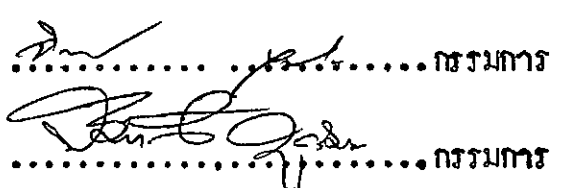
คณะกรรมการที่ปรึกษา


.....ประธาน


.....กรรมการ

คณะกรรมการสอบ


.....ประธาน


.....กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาจากรองศาสตราจารย์
ดร.เกรียง ฤกษ์ ประธานกรรมการพิจารณา ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง กรรมการ
พิจารณา และคณาจารย์ในภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาทุกท่าน ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ
แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณ
เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วินัย โสมคี่ และอาจารย์สุรเดช วันทยา
ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในการตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้รับความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล
จาก ผอ.ครู อาจารย์ และนักเรียนโรงเรียนสวัสดิศึกษา โรงเรียนประถมสาธิต มหาวิทยาลัย
รังสิต มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิร ประดานมิตร ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ และขอบคุณทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย
สุดท้ายและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา
และครูอาจารย์ทุกท่านของผู้วิจัย

นิพนธ์ เอมรัฐ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	5
2 เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
ลักษณะของเครื่องมือวัด	6
การรับรู้	8
การรับรู้ทางสายตา	8
ประสิทธิภาพของการรับรู้ทางสายตา	8
พัฒนาการด้านการรับรู้ภาพของเด็ก	10
พัฒนาการด้านการรับรู้พื้นที่ในภาพของเด็ก	13
พัฒนาการด้านการรับรู้ระยะทางสัมพันธ์ในภาพของเด็ก	14
สมมติฐานของการวิจัย	21
3 วิธีดำเนินการวิจัย	22
กลุ่มตัวอย่าง	22
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	22
วิธีดำเนินการวิจัย	25

บทที่	หน้า
การจักรกระทำกับข้อมูล	26
การวิเคราะห์ข้อมูล	26
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	28
การวิเคราะห์ข้อมูล	28
การศึกษาพื้นฐานของผลการวิจัย	28
การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการวิจัยระยะทางสัมพัทธ์	
ในภาพ 2 มิติ	29
การทดสอบความแตกต่างระหว่างผลการวิจัยระยะทางสัมพัทธ์	
ในภาพ 2 มิติ	30
5 บทขอสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	33
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	33
สมมติฐานของการวิจัย	33
วิธีการในการวิจัย	33
การวิเคราะห์ข้อมูล	34
สรุปผลของการวิจัย	34
อภิปรายผลของการวิจัย	35
ข้อเสนอแนะ	37
บรรณานุกรม	38
ภาคผนวก	42
ภาคผนวก ก	43
ภาคผนวก ข	50

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 พัฒนาการของการรับรู้ทางสายตาของเด็ก	9
2 การศึกษาพื้นฐานของผลการรับรู้ระยะทางสัมพันธ์ในภาพ 2 มิติ จากเครื่องวัดระยะทางแบบพินผิว แบบการเลื่อนหาย แบบการบังกัน แบบขนาด แบบแนวเส้น และแบบมุมสูง	28
3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการรับรู้ระยะทางสัมพันธ์ ในภาพ 2 มิติ จากเครื่องวัดระยะทางแบบพินผิว แบบการเลื่อนหาย แบบการบังกัน แบบขนาด แบบแนวเส้น และแบบมุมสูง	29
4 การทดสอบความแตกต่างระหว่างผลการรับรู้ระยะทางสัมพันธ์ ในภาพ 2 มิติ จากเครื่องวัดระยะทางแบบพินผิว แบบการเลื่อนหาย แบบการบังกัน แบบขนาด แบบแนวเส้น และแบบมุมสูง เป็นรายบุคคล	30
5 คู่มือของแบบทดสอบ	82

บัญชีภาพประกอบ

	ภาพประกอบ	หน้า
1	ลักษณะของภาพที่ใช้เครื่องชั่งระยะทางแบบพื้นผิว	44
2	ลักษณะของภาพที่ใช้เครื่องชั่งระยะทางแบบการเลื่อนหาย	45
3	ลักษณะของภาพที่ใช้เครื่องชั่งระยะทางแบบการบังกัน	46
4	ลักษณะของภาพที่ใช้เครื่องชั่งระยะทางแบบขนาด	47
5	ลักษณะของภาพที่ใช้เครื่องชั่งระยะทางแบบแนวเส้น	48
6	ลักษณะของภาพที่ใช้เครื่องชั่งระยะทางแบบมุมสูง	49

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

เครื่องมือวัดที่ใช้ในการวิจัยเป็นเพียงเสมือนเครื่องมือที่เราจะดึงเอาลักษณะหรือพฤติกรรม ที่ต้องการออกมา ถ้าเครื่องมือวัดไม่มีความเที่ยงตรง ถึงแม้จะวิเคราะห์ข้อมูลถูกต้องก็ตาม ผลการวิจัย นั้นก็จะไม่มีความหมาย (นิภา ศรีไพโรจน์ 2527 : 84)

ในประเทศไทยได้มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ระยะทางในภาพ 2 มิติ โดยใช้เครื่องมือ ระยะทาง (Distance Cues) แบบต่าง ๆ และได้สร้างเครื่องมือเพื่อวัดการรับรู้ระยะทาง ในภาพ 2 มิติไว้หลายท่าน ดังนี้

พ.ศ. 2516 วิบูลย์ศรี เวชวัฒน์ ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบเกี่ยวกับการรับรู้ความลึก ในภาพ 2 มิติ ของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ เครื่องมือ (Cues) 3 แบบคือ แบบแนวเส้น แบบขนาด และแบบการบังกัน

พ.ศ. 2522 เฮเลน กิตติพรพิมล ศึกษาถึงผลของการเรียนในโรงเรียนที่มีต่อการรับรู้ความลึกในภาพ 2 มิติ ของเด็กอายุ 5 ปี และ 6 ปี โดยใช้เครื่องมือวัดความลึก 3 แบบคือ แบบแนวเส้น แบบขนาด และแบบการบังกัน

พ.ศ. 2523 บุญยฤทธิ์ กงคาเพชร ศึกษาเปรียบเทียบผลการรับรู้ความลึก ในภาพ 2 มิติ ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โดยใช้เครื่องมือวัดความลึก (Distance Cues) 4 แบบคือ แบบแสงเงา แบบเลือนหาย แบบสัดส่วนสายตา และแบบพื้นผิว ในภาพวาด 2 มิติ ที่มีรูปร่างบรรดา รูปทรงเรขาคณิต และรูปทรงอิสระ

และในปี พ.ศ. 2527 มงคล ภวังค์นันท์ ได้ศึกษาถึงผลของรูปแบบของตัวชี้ความลึก ต่อการรับรู้ความลึกในภาพ 2 มิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ตัวชี้ความลึก 5 แบบคือ แบบสัดส่วนสายตา แบบแสงและเงา แบบอาศัยขนาด แบบการบังกัน และแบบพื้นผิว

จากการศึกษาถึงตัวอย่างของเครื่องมือวัด คือ แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยดังกล่าว
 เหนียวยังขาดความเที่ยงตรง (Validity) ไม่สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ของการวัด
 อันเป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดของเครื่องมือวัดทั้งหลาย (นิภา ศรีไพโรจน์ 2527 : 85)
 ความเที่ยงตรงที่กล่าวถึงนี้ เป็นความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งหมายถึง
 เครื่องมือวัดต้องมีเนื้อหาตรงตามเรื่องที่ของการจะวัดและครอบคลุมเรื่องนั้น ๆ ด้วย (วิเชียร
 เกตุสิงห์ 2524 : 10) กล่าวโดยสรุป แบบทดสอบเหล่านั้นมีข้อบกพร่องบางอย่างดังต่อไปนี้

1. ผลที่ได้ ไปได้เกิดจากตัวแปรที่นอกการทดลอง มีเครื่องชี้ระยะทางแบบที่ที่ไม่
 ต้องการเข้าไปปรากฏอยู่ในภาพและส่งผลรวมกับเครื่องชี้ระยะทางแบบที่ต้องการวัด เช่น เครื่อง
 ชี้ระยะทางแบบขนาดเขาไปปรากฏรวมกับเครื่องชี้ระยะทางแบบการบังกัน ซึ่งเป็นตัวแปรที่ต้องการ
 วัด (วิบูลย์ศรี เวชวัฒน์ 2516 : 75 - 78 เฮเลน กิตติพรพิมล 2522 : 58 - 59
 และมงคล ภวังกนันท์ 2527 : 49)

2. เป็นการนำเอาเครื่องชี้แบบแฉ่งและเงามาใช้เป็นเครื่องชี้ระยะทาง (Distance
 Cues) เพื่อเปรียบเทียบวัตถุกับวัตถุ (บุญฤทธิ กงคาเพชร 2523 : 96 - 98 และ
 มงคล ภวังกนันท์ 2527 : 47) ซึ่งความจริงเครื่องชี้แบบที่ไปใช้เครื่องชี้ระยะทาง นำเป็น
 เครื่องชี้ให้เห็นถึงส่วนเว้า (Depth) และส่วนนูน (Relief) ในวัตถุอันเกี่ยว (Forgus.
 1966 : 210)

3. วัตถุในภาพไม่มีความหมาย (วิบูลย์ศรี เวชวัฒน์ 2516 : 64 - 79
 เฮเลน กิตติพรพิมล 2522 : 54 - 59 บุญฤทธิ กงคาเพชร 2523 : 96, 99, 102,
 105 และมงคล ภวังกนันท์ 2527 : 46 - 49) เพราะเด็กแต่ละคนอาจรับรู้ความหมาย
 ของสิ่งที่อยู่ในภาพได้แตกต่างกัน เนื่องจากประสบการณ์เดิมของผู้ถูกภาพมีผลต่อการแปลความหมาย
 ของภาพเป็นอันมาก (Spaulding. 1960 : 31)

เห็นได้ชัดว่า การศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ระยะทางในภาพ 2 มิติ ที่นำมาก่อให้เกิด
 ความสงสัยว่าคำตอบที่ได้รับนั้น มีความถูกต้องมากน้อยเพียงใด เนื่องจากเครื่องมือในการทดลอง
 ขาดความเที่ยงตรง และแบบต่าง ๆ ของเครื่องชี้ระยะทางก็มีอยู่มาก แต่ยังไม่ได้นำมาศึกษา
 เปรียบเทียบกันอย่างครบถ้วน การควนสรุปว่า เครื่องชี้ระยะทางแบบใดส่งผลต่อการรับรู้ของเด็ก

ได้ดีที่สุดและเสนอแนะให้นำไปใช้ในการเรียนการสอนนั้น เป็นปัญหาที่น่าสนใจ ผู้วิจัยจึงคิดที่จะพัฒนาแบบทดสอบในการวัดการรับรู้ระยะทางในภาพ 2 มิติ อันได้แก่ รูปแบบของเครื่องชี้ระยะทาง ซึ่งประกอบด้วยแบบต่าง ๆ คือ แบบพื้นผิว แบบการเลือนหาย แบบการบังกัน แบบขนาด และแบบแนวเส้น อันเป็นแบบที่ได้อีกจากกันมาแล้ว และเพิ่มแบบมุมสูง ซึ่งเป็นเครื่องชี้ระยะทางที่ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน รวมเป็น 6 แบบด้วยกัน โดยควบคุมตัวแปร ไม่ให้มีตัวแปรแทรกซ้อน ทั้งนี้ เพื่อไม่ให้มีผลต่อการรับรู้ระยะทางในภาพ 2 มิติของเด็ก

อย่างไรก็ตาม ผลจากการวิจัยดังกล่าวมีความสอดคล้องกันอยู่ประการหนึ่งว่า เครื่องชี้ระยะทางแต่ละแบบมีผลต่อการรับรู้ระยะทางในภาพ 2 มิติแตกต่างกัน ดังนั้นคำตอบที่ของการคือ เมื่อได้พัฒนาเครื่องมือวัดให้มีความเที่ยงตรงแล้ว แบบของเครื่องชี้ระยะทางที่ต่างกันยังจะมีผลต่อการรับรู้ระยะทางในภาพ 2 มิติของเด็กแตกต่างกันหรือไม่และหากแตกต่างกันแบบใดจะส่งผลต่อการรับรู้ได้ดีกว่ากัน ทั้งนี้จะศึกษากับภาพวาด 2 มิติ เป็นรูปร่างเรขาคณิตที่ไม่น่ามีความหมาย ซึ่งจะไม่เกิดผลแทรกซ้อนแก่การรับรู้

สิ่งที่น่าสนใจเป็นนิเสธก็คือ การวิจัยเหล่านี้ ส่วนใหญ่ได้ใช้ระดับชั้นของการศึกษาเป็นเกณฑ์ในการวิจัย จึงไปไขมาตรฐานที่แน่นอน นักเรียนในระดับชั้นหนึ่ง ๆ อาจมีอายุไม่เท่ากันได้ ผู้วิจัยจึงเลือกที่จะศึกษาโดยยึดอายุเป็นเกณฑ์ และจะศึกษากับเด็กอายุ 8 ปี ซึ่งสามารถมองภาพตามสัดส่วนและระยะทางเท่าที่ตาเห็นได้อย่างสมบูรณ์ (Vernon, 1970 : 121)

การศึกษากันในครั้งนี้จึงเกิดจากความเชื่อที่ว่า ผลที่ได้รับจากการพัฒนารูปแบบของเครื่องชี้ระยะทางในภาพ 2 มิติ โดยขจัดผลอันเนื่องมาจากสาเหตุดังกล่าวจะทำให้ได้เครื่องชี้ระยะทางในการรับรู้ระยะทางในภาพที่ให้ผลเที่ยงตรงขึ้น จะเป็นประโยชน์ต่อการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการเลือกหรือสร้างภาพประกอบการสอน เป็นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับพัฒนาการด้านการรับรู้ของเด็ก และสำคัญที่สุดเป็นพื้นฐานในเรื่องรูปแบบของเครื่องชี้ระยะทางเพื่อการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้อย่างอื่น ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของรูปแบบของเครื่องชั้ระยะทางที่มีต่อการรับรู้ระยะทางสัมผัส
ในภาพ 2 มิติของเด็กอายุ 8 ปี

ความสำคัญของการวิจัย

1. เพื่อเป็นพื้นฐานในเรื่องรูปแบบของเครื่องชั้ระยะทาง สำหรับการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ในท่านอื่น ๆ ต่อไป
2. เพื่อเป็นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการศึกษาพัฒนาการด้านการรับรู้ของเด็ก
3. เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกและสร้างภาพประกอบการสอน โดยเลือกใช้เครื่องชั้ระยะทางที่เหมาะสมกับเด็กอายุ 8 ปี

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง
การศึกษาวิจัยนี้มุ่งเฉพาะกับเด็กอายุระหว่าง 7 ปี 6 เดือน ถึง 8 ปี 6 เดือน ที่เขาเรียนในโรงเรียนประถมสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2529 จำนวน 50 คน
2. ตัวแปรที่จะศึกษา
 - ก. ตัวแปรอิสระ
เครื่องชั้ระยะทางแบบฟันฉีว แบบการเงื่อนหาย แบบการบังกัน แบบขนาด
แบบแนวเส้น และแบบมุมสูง
 - ข. ตัวแปรตาม
ผลการรับรู้ระยะทางสัมผัสในภาพ 2 มิติ

กำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ภาพ 2 มิติ (Two - Dimensional Pictures) หมายถึง ภาพที่แสดงออกในลักษณะของพื้นที่ ซึ่งมีเฉพาะความกว้างและความยาวเท่านั้น ไม่มีความหนาเข้ามาเกี่ยวข้อง (กรมวิชาการ 2521 : 35)
2. ภาพรูปร่างเรขาคณิต หมายถึง รูปร่างที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยเครื่องมือที่จัดส่วนแน่นอน มีเหลี่ยม มีมุมหรือส่วนโค้ง เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปห้าเหลี่ยม รูปวงกลม เป็นต้น
3. ผลการรับรู้ระยะทางสัมผัสในภาพ 2 มิติ หมายถึง ความสามารถของเด็กที่จะบอกเกี่ยวกับระยะทางของวัตถุที่ปรากฏอยู่ในภาพได้อย่างถูกต้อง โดยวัดเป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ
4. เครื่องชี้ระยะทาง (Distance Cues) หมายถึง ลักษณะของภาพที่สร้างขึ้นเพื่อให้องค์เห็นได้ว่า บรรดาวัตถุในภาพนั้นถูกจัดวางไว้ในระยะใกล้-ไกล จากตัวผู้สังเกตแตกต่างกันไป สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะศึกษาดังเครื่องชี้ระยะทาง 6 แบบ คือ
 - ก. เครื่องชี้ระยะทางแบบพื้นผิว (Texture) หมายถึง ลักษณะของภาพที่สร้างขึ้นให้เห็นว่า วัตถุพื้นผิวหมยจะอยู่ใกล้กว่าวัตถุพื้นผิวละเอียด (ผิวแบบเดียวกัน)
 - ข. เครื่องชี้ระยะทางแบบการเลือนหาย (Aerial Perspective) หมายถึง ลักษณะของภาพที่สร้างขึ้นให้เห็นว่า วัตถุที่มองเห็นชัดจะอยู่ใกล้กว่าวัตถุที่มองเห็นนราง
 - ค. เครื่องชี้ระยะทางแบบการบังกัน (Superposition) หมายถึง ลักษณะของภาพที่สร้างขึ้นให้เห็นว่า วัตถุที่บังจะอยู่ใกล้กว่า วัตถุที่ยังจะอยู่ใกล้กว่า
 - ง. เครื่องชี้ระยะทางแบบขนาด (Size and Perspective) หมายถึง ลักษณะของภาพที่สร้างขึ้นให้เห็นว่า วัตถุขนาดใหญ่จะอยู่ใกล้กว่าวัตถุขนาดเล็ก
 - จ. เครื่องชี้ระยะทางแบบแนวเส้น (Linear Perspective) หมายถึง ลักษณะของภาพที่สร้างขึ้นให้เห็นว่า แนวเส้นที่เบนเข้าหากันจะทำให้รู้มีระยะทางไกลออกไป
 - ฉ. เครื่องชี้ระยะทางแบบมุมสูง (Upward Angular Location of Grounded Objects) หมายถึง ลักษณะของภาพที่สร้างขึ้นให้เห็นว่า วัตถุที่เห็นอยู่ต่ำกว่าจะใกล้กว่าวัตถุที่เห็นอยู่สูงกว่า

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในกระบวนการวิจัย สิ่งที่มีความสำคัญยิ่งอย่างหนึ่งก็คือ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งนี้เพราะว่าถ้าเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลไม่มีคุณภาพดีพอ ขาดความเชื่อมั่น ผลการวัดที่ได้มาก็จะเชื่อถือไม่ได้ ถึงแม้จะวิเคราะห์ข้อมูลสถิติก็ตามผลการวิจัยนั้นก็จะไม่มี ความหมาย ด้วยเหตุนี้ ในการทำวิจัยจึงจำเป็นต้องระมัดระวังในเรื่องของการสร้างและการใช้เครื่องมือให้มาก นิภา ศรีไพโรจน์ ได้กล่าวถึงลักษณะของเครื่องมือวัดไว้ดังนี้ (นิภา ศรีไพโรจน์ ๒๕๒๗ : ๘๔ - ๘๕)

ลักษณะของเครื่องมือวัด

เครื่องมือวัดที่ดีจะมีคุณสมบัติโดยทั่ว ๆ ไป ดังนี้

๑. มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง เป็นเครื่องมือที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดหรือสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ของการวัด ไม่ใช่ต้องการวัดอย่างหนึ่งแล้วได้สิ่งอื่นมาแทน ความเที่ยงตรงในการวัดอาจแบ่งออกได้หลายอย่างขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ก. ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง เป็นเครื่องมือวัดได้สอดคล้องกับเนื้อหา หรือมีข้อกำหนดตรงตามเรื่องที่ต้องการจะวัดและครอบคลุมเรื่องนั้น ๆ ด้วย จึงจะนับว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

ข. ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง เป็นเครื่องมือวัดที่สามารถวัดได้ตรงตามลักษณะหรือโครงสร้างทางจิตวิทยาหรือพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด

ค. ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึง เครื่องมือวัดสามารถวัดได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของสิ่งที่ถูกวัดตามเกณฑ์ที่กำหนด

ง. ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) หมายถึง เป็นเครื่องมือวัดที่สามารถทำนายผลที่ได้ไปใช้ทำนายหรือพยากรณ์เหตุการณ์ หรือลักษณะอื่น ๆ ในอนาคตได้อย่างถูกต้อง

2. มีความเชื่อถือได้ (Reliability) ความเชื่อถือได้ของเครื่องมือวัด หมายถึง เป็นเครื่องมือวัดที่สามารถวัดได้คงที่แน่นอนไม่เปลี่ยนแปลงไปมา ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็หนักตาม ผลที่ได้จะตรงกันเสมอ

3. มีอำนาจจำแนก (Discrimination) เครื่องมือวัดที่ดีนั้นจะต้องมีอำนาจจำแนกสูง ซึ่งหมายถึง สามารถแยกหรือแบ่งกลุ่มผลออกมาเป็นระดับต่าง ๆ ได้ถูกต้องว่า คนโก่ง-อ่อนกว่ากัน หรือในการสอบก็จะต้องมีผู้ที่ได้คะแนนมาก ปานกลาง และน้อย ปะปนกัน ตามสภาพความเป็นจริงของสิ่งที่ถูกวัดนั้นด้วย

4. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ เป็นเครื่องมือวัดได้เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุด สามารถอำนวยความสะดวกใดมากที่สุดหรือใช้ได้อย่างคุ้มค่าโดยที่เสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการวัดน้อย ถ้าเครื่องมือวัดใดวัดได้จริงแต่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย หรือต้องเสียเวลาในการวัดมากก็ถือว่าเครื่องมือนั้นไม่มีประสิทธิภาพ

ลักษณะของเครื่องมือวัดที่ดีทั้ง 4 ประการนี้ นับว่าเป็นหัวใจสำคัญของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั่ว ๆ ไป โดยเฉพาะความเที่ยงตรง เป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดของเครื่องมือวัดที่ดี ยาวแต่จากการศึกษาถึงตัวอย่างของเครื่องมือวัดที่ใช้ในการวิจัยเกี่ยวกับการรับรู้ระยะทางในภาพ 2 มิติที่ผ่านมา กลับพบว่า มีความบกพร่องในค่านี้นี้ ผู้วิจัยจึงมีความคิดที่จะปรับปรุงและพัฒนาเครื่องมือวัดที่ใช้ศึกษาในเรื่องนี้ให้มีความเที่ยงตรง วัดได้ในสิ่งที่ต้องการจะวัด และสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ สิ่งที่เป็นเป้าหมายในการวัดนั้นมีความเกี่ยวข้องกับการรับรู้และการเรียนรู้เป็นอย่างมาก //

การเรียนรู้ เป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้มนุษย์เราสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้มาจนทุกวันนี้ มนุษย์จะศึกษาสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเองตั้งแต่เด็กจนโตหรือตลอดชีวิต เพื่อที่จะนำเอาสิ่งที่ตนเองศึกษามาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้นเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตของตนให้เป็นไปด้วยดี ในกระบวนการเรียนรู้ การรับรู้จึงกลายเป็นกลไกที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้

การรับรู้

การรับรู้ (Perception) เป็นกระบวนการของการนำความรู้เข้าสู่สมอง (จาเนียร์ ช่วงโชติ และคณะ ฯ 2515 : 3) โดยที่ความรู้สึกหรืออวัยวะรับสัมผัส (Sensory Organ) เพื่อให้ทราบถึงสิ่งนั้น ๆ ก็อะไร (มองพรรณ เกิดพิทักษ์ และคณะ ฯ 2527 : 11) สมอง จะทำหน้าที่ในการเก็บรวบรวมสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นไว้สำหรับเป็นพื้นฐานในการสร้างความคิดรวบยอด (Concept) และทัศนคติ (Attitude) และใช้ความคิดรวบยอดนั้นในการแก้ปัญหาความรู้อื่น ๆ ต่อไป โดยอาศัยการเกี่ยวโยงระหว่างกันและกัน อาจกล่าวได้ว่า หากไม่มีการรับรู้ การเรียนรู้ จะเกิดขึ้นไม่ได้เลย ด้วยเหตุนี้เราจึงถือว่าการรับรู้เป็นส่วนสำคัญยิ่งของกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ (จาเนียร์ ช่วงโชติ และคณะ ฯ 2515 : 20)

การรับรู้ทางสายตา

ในกระบวนการรับรู้ผ่านอวัยวะรับสัมผัสต่าง ๆ นั้น การรับรู้ทางสายตาหรืออวัยวะรับสัมผัส คือ ตาเป็นประสาทในการรับรู้มากที่สุด (รอยละ 75) เมื่อเปรียบเทียบกับอวัยวะรับสัมผัสอื่น ๆ คือ โสตสัมผัส กายสัมผัส จีวรสัมผัส และฆานสัมผัส (รอยละ 13, 6, 3 และ 3 ตามลำดับ) (Dale, 1957 : 243) การรับรู้ทางสายตาจึงมีความสัมพันธ์กับการเรียนเป็นอย่างมาก (เฮเลน กิตติพรวิมล 2522 : 1)

การรับรู้ทางสายตาเป็นกระบวนการที่ตามองสิ่งที่เห็นโดยอัตโนมัติจะรับภาพหรือสิ่งใดก็ตาม ๆ ที่เราเห็นแล้วรายงานไปยังสมอง เพื่อให้สมองแปลความหมายของภาพหรือสัญลักษณ์เหล่านั้น ออกมา ถ้าหากตาของเรามองผิดปกติ หรือภาพเหล่านั้นสื่อความหมายไม่ดีพอ ก็อาจทำให้การแปลความหมายผิดพลาดได้

พัฒนาการของการรับรู้ทางสายตา

การรับรู้ทางสายตามีการพัฒนาตั้งแต่แรกเกิด เด็กทารกในตอนแรก ๆ จะสามารถรับรู้ถึงสิ่งที่กำลังเคลื่อนไหวได้หลังจากที่เขาเกิดไม่นานนัก ทารกแรกเกิดจะมีทุก ๆ ส่วนของลูกตา ห่อหุ้มตั้งแต่เกิด แต่การเห็นเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย เพราะกระจกตายังมีขุ่น เลนส์ตาใหญ่และ

มีความโง่มาก ทำให้สายตายังไม่ประสานกันและควบคุมยังไม่ได้ การมองของทารกจึงมักจะมองอย่างไม่มีจุดหมาย ระยะทางที่ทารกมองเห็นได้ชัดที่สุด คือระยะทางประมาณ $7\frac{1}{2}$ นิ้ว ภาพที่ใกล้หรือไกลกว่านี้ทารกจะมองเห็นไม่ชัด (สตัย นีรดาการ 2523 : 101)

ทารกก็จะจ้องวัตถุที่ใกล้ตัวก่อนแต่จะค่อย ๆ เคลื่อนไปไกล ๆ ตามลักษณะของการเจริญเติบโตที่มากขึ้นตามลำดับ (นวลศิริ เปาโรหิตย์ และคนอื่น ๆ 2515 : 60) ทารกจะใช้สายตาได้ก็เมื่ออายุประมาณ 6 เดือน (สุชา จันทน์เอม และสุรางค์ จันทน์เอม 2520 : 21)

พอเด็กอายุได้ 2 ปี ก็จะรู้จักวัตถุ 3 มิติ สามารถแยกสิ่งของสองสิ่งที่แตกต่างกันได้ พออายุ 3 ปี จะเข้าใจเหตุให้เป็นรูปธรรม ซึ่งสามารถมองเห็นและจับต้องได้เท่านั้น พออายุได้ 6 ปี ลักษณะของตายังไม่เจริญสูงสุด สายตายังยาวอยู่แต่ก็สามารถมองเห็นความแตกต่างระหว่างสิ่งของได้ แม้ว่าจะมีความแตกต่างเพียงเล็กน้อยก็สังเกตเห็นได้ รู้จักสังเกตระยะใกล้-ไกล บน-ล่าง และหน้า-หลัง พออายุถึง 8 ปี ทาของเด็กรเริ่มโตขนาด และเข้าใจขนาดของผู้ใหญ่ (สตัย นีรดาการ 2523 : 127 - 142)

แครตตี (Cratty. 1970 94) ได้สรุปพัฒนาการของการรับรู้ทางสายตาของเด็กไว้เป็นตาราง ดังนี้

ตาราง 1 พัฒนาการของการรับรู้ทางสายตาของเด็ก

อายุ	การเห็นและการรับรู้
เด็กแรกเกิด	- การรับรู้ทางสายตาจะถูกจำกัดอยู่
3 เดือน	- มีการยืดหยุ่นมากขึ้นในการรับรู้สิ่งต่าง ๆ ที่ระยะและตามีความสัมพันธ์กันมากขึ้น
	- พยายามหาข้อมูลของสิ่งที่มองเห็น
	- มีการตัดสินใจในเรื่องการรับรู้ความกว้างของขนาด และรูปร่างเพิ่มขึ้น

ตาราง 1 (ต่อ)

อายุ	การเห็นและการรับรู้
6 เดือน	- เด็กเริ่มเห็นตามแนวตั้ง มีพัฒนาการของการรับรู้ทางสายตาเพิ่มขึ้นประมาณ 50 % และรับรู้ระยะทางได้
1 ปี	- เยื้องลูกตาดำเจริญเต็มที่
2 ปี	- สามารถแยกการรับรู้แนวตั้งออกจากแนวนอนได้
5 ปี	- สามารถรับรู้ระหว่างแนวตั้ง แนวนอน และแนวลาดได้
7 ปี	- ยังไม่สามารถรับรู้การกลับรูปของวัตถุ เช่น bd pq
10 ปี	- สามารถรับรู้ขอบที่ขวางมาจากระยะไกล ๆ ได้

จากการศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการของการรับรู้ทางสายตา พอจะสรุปได้ว่าการรับรู้ทางสายตาของเด็กจะพัฒนาขึ้นตามอายุหรือวุฒิภาวะ เมื่ออายุมากขึ้นประสบการณ์เพิ่มขึ้น และเมื่อเด็กมีความพร้อม การพัฒนาของการรับรู้ทางสายตาก็จะเกิดขึ้น

พัฒนาการด้านการรับรู้ภาพของเด็ก

รูปภาพ เป็นทัศนวัตถุที่ช่วยให้เด็กเรียนรู้มีความรู้อย่างกว้างขวาง ใคร่ใดเห็นโลกในลักษณะต่าง ๆ จากลักษณะสัมผัส การนำเอาภาพไปใช้ในการเรียนการสอน ครูจะต้องคำนึงถึงลักษณะของภาพว่ามีความเหมาะสมกับวัยของเด็กที่ต้องการสอนหรือไม่ ดังนั้นก่อนที่ครูจะนำภาพมาใช้ ครูก็ควรจะได้ศึกษาถึงธรรมชาติของเด็กเสียก่อน เพื่อจะได้ให้ความรู้แก่เด็กได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาของ กอยนส์ (Goins. 1958 : 87) ซึ่งได้ทำการศึกษาถึงความสามารถในการมองภาพของเด็กชั้นประถมปีที่ 1 พบว่า เด็กชั้นประถมปีที่ 1 มีความสามารถในการ

การของภาพไม่เท่ากัน บางคนสามารถมองเห็นรูปร่างส่วนรวมของภาพ ขณะที่บางคนก็สามารถดึงเอารายละเอียดต่าง ๆ ออกจากภาพได้ บางคนสามารถมองเห็นส่วนรวมของภาพแต่ไม่สามารถแยกรายละเอียดออกมาได้ และบางคนก็สามารถมองเห็นเฉพาะเพียงรายละเอียดเล็กน้อยในส่วนหนึ่งเท่านั้น

อาเมส (Travers, 1970 : 55 citing Ames, 1933) ได้ศึกษาถึงการที่เด็กอายุ 2 - 10 ขวบ ทัศนองค์ภาพหยดหมึกของโรซาร์จ (Rorschach-inkblot) พบว่า เด็กที่มีอายุน้อยมักจะบ่งการหยดหมึกในลักษณะที่ของแต่รายละเอียดบางส่วนเท่านั้น ไม่ได้จับเอาส่วนต่าง ๆ มาสัมพันธ์กันเข้าเป็นหน่วยรวมของภาพเลย อาเมสให้เหตุผลว่าที่เป็นเช่นนั้นอาจจะเป็นเพราะความซับซ้อนที่ผิดธรรมชาติของภาพหยดหมึกเกินความสามารถที่เด็กจะมองเห็นเหมือนผู้ใหญ่มอง อาเมสยังให้ข้อสังเกตข้อไว้อีกว่า แนวโน้มที่เด็กอายุน้อยชอบที่จะตอบสนองต่อรายละเอียดปลีกย่อยของภาพนี้จะน้อยลงและหันมาสนใจส่วนรวมของภาพมากขึ้น

แต่การศึกษาของอาเมสดังกล่าวไปก็ยืนยันลงไปให้ชัดว่าอะไรเป็นส่วนละเอียดปลีกย่อย และอะไรเป็นส่วนรวมของภาพ

จากการศึกษาของ เอลไอนด์ (Elkind, 1978 : 224 - 226) ได้ยืนยันออกมาชัดเจนกว่าอาเมส ว่าอะไรเป็นรายละเอียดปลีกย่อย อะไรเป็นส่วนรวมของภาพ โดยใช้รูปภาพที่เรียงขึ้นมาจากผักและผลไม้ชนิดต่าง ๆ ให้ดูเหมือนโครงร่างของรูปปลาและรูปคน กลุ่มเด็กที่นำมาทดลองมีอายุในช่วง 4 - 9 ขวบ เอลไอนด์พบว่า เด็กที่มีอายุน้อยจะสนใจแต่รายละเอียดของภาพ ก็คือมองดูแต่ละชนิดของผักและผลไม้มากกว่าจะมองให้เห็นเป็นรูปปลาและรูปคนที่เรียงจากผักและผลไม้ได้ แต่ในเด็กอายุมากขึ้นจนถึง 9 ขวบ จะมองเห็นรูปโครงร่างนี้ได้ดีขึ้น

ทราเวอร์ส (Travers, 1970 : 55) ได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาว่าเด็กมีวิธีการหาคูสมมูลจากภาพใดอย่างไรและศึกษาถึงวิธีการที่เด็กจับเอารายละเอียดของข้อมูลในภาพมาสัมพันธ์กัน ทราเวอร์สใช้กลุ่มตัวอย่างตั้งแต่เด็กในระดับชั้นอนุบาล ซึ่งมีอายุเฉลี่ยประมาณ 4 ขวบ ถึงเด็กในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเกณฑ์เฉลี่ยอายุประมาณ 13 ปี วิธีการทดลองโดยให้เด็กดูรูปภาพในช่วงเวลาสั้น ๆ ($\frac{1}{4}$ วินาที) แล้วถามให้เด็กตอบว่าเห็นอะไรในรูปภาพนั้นบ้าง เมื่อเด็กตอบแล้วก็ให้ดูรูปภาพนั้นซ้ำอีกในช่วงเวลาสั้น ๆ แล้วให้คำถามแบบเดิมกระทำเช่นนี้รวมทั้งหมด 10 ครั้ง

ทราเวอร์ส พบว่า เด็ก ๆ มักเพ่งความสนใจอยู่ที่รายละเอียดส่วนใดส่วนหนึ่งของรูปภาพ และไม่ประสบความสำเร็จในการสังเกตส่วนอื่น ๆ ประทับคย โดยเฉพาะเด็กที่อายุน้อย

✧ จากผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น พอจะสรุปได้ว่า เด็กแต่ละคนมีความสามารถในการมองภาพได้ไม่เท่ากัน แต่แนวโน้มว่าเด็กอายุน้อยจะสนใจที่รายละเอียดปลีกย่อยของภาพมากกว่าส่วนรวมของภาพ ต่อเมื่อเด็กอายุมากขึ้น เด็กจึงจะสนใจพิจารณาส่วนรวมของภาพมากขึ้นตามลำดับ

เฟรนช์ (French, 1952 : 90 - 95) ได้ทำการศึกษาโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการทราบว่า เด็กชอบภาพที่มีลักษณะซับซ้อน (Complexity) หรือภาพที่เรียบง่าย (Simplicity) ผลการวิจัยพบว่า เด็กยิ่งมีอายุน้อยเท่าใดจะยิ่งชอบภาพที่มีลักษณะง่าย ๆ มากกว่าเด็กที่มีอายุสูงกว่า

ผลการวิจัยของเฟรนช์ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุนันท์ จุฑะทร (สุนันท์ จุฑะทร 2509 : 180) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับภาพประกอบแบบเรขาคณิต โดยมุ่งหมายเพื่อหาว่าเด็กถึงลักษณะของภาพประกอบแบบเรขาคณิตที่นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นชอบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 4 จำนวน 100 คน แบ่งการศึกษาวี้อย่างออกเป็น 2 ประเภท ประเภทแรกเป็นการศึกษาเพื่อหาแบบดีและขนาดของภาพที่นักเรียนชอบ ประเภทที่สองเป็นการศึกษาเพื่อหาทราบว่าภาพประกอบแบบเรขาคณิตของสำนักพิมพ์สามแห่งที่ใช้อยู่ในระดับประถมศึกษาตอนต้นนั้น นักเรียนชอบภาพในแบบเรขาคณิตของสำนักพิมพ์ใด มากน้อยเพียงใด ผลการวิจัยปรากฏว่า เด็กชอบภาพเขียนลายที่มีรายละเอียดน้อย เขาใจง่ายมากกว่าภาพฉายและภาพวาดเหมือนจริง ชอบภาพที่มีมากกว่าภาพขาวดำ และชอบภาพที่มีขนาดใหญ่มากกว่าภาพขนาดเล็ก ภาพเขียนลายขนาดเล็กได้สร้างความสนใจมากที่สุด

➢ นอกจากนี้ ฉลอง พันธ์ศรี (ฉลอง พันธ์ศรี 2517 : 58 - 62) ได้ทำการศึกษาวี้อย่างเกี่ยวกับความชอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น ที่อยู่ในเบื้องต้นกับแบบที่พบตามลักษณะต่าง ๆ อันได้แก่ ภาพฉาย ภาพเหมือน ภาพประติมากรรม และภาพล้อ มากน้อยแตกต่างกันหรือไม่ เพียงใด โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 4 ที่อยู่ในเมืองและในชนบทของจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 400 คน พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และปีที่ 2 ชอบภาพล้อนมากที่สุด ชอบภาพฉาย

ภาพประติมากรรม และภาพเหมือนนอยลง ตามลำดับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และปีที่ 4 ชอบ
ภาพถ่ายมากที่สุด ชอบภาพล้อ ภาพประติมากรรม และภาพเหมือนนอยลง ตามลำดับ

จากผลการวิจัยทั้งหลายที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้สรุปได้ว่าเด็กชอบภาพเขียนที่มี
รายละเอียดน้อย ชอบภาพขนาดใหญ่มากกว่าขนาดเล็ก ยิ่งเด็กอายุน้อยเท่าใดก็ยิ่งชอบ
ประกอบการสอน และแบบเรียนที่มีลักษณะง่าย ๆ มากขึ้นเท่านั้น ต่อเมื่อเด็กโตขึ้นเด็กจึงชอบ
ภาพที่มีลักษณะซับซ้อนมากขึ้นตามลำดับ สีและรูปแบบของภาพก็มีอิทธิพลต่อเด็ก เด็กจะชอบภาพสี
มากกว่าภาพขาวดำ

จะเห็นได้ว่า ภาพมีความสำคัญต่อการรับรู้ของเด็กมาก ดังนั้นสิ่งต่าง ๆ ของภาพจะ
ถูกมองข้ามไม่ไ้เลย ไม่ว่าจะเป็นรายละเอียด ขนาด ลักษณะ สีและรูปแบบ รวมทั้งระยะทางที่
ถูกต้องของวัตถุในภาพ ทั้งนี้ก็เพื่อให้ได้ภาพที่ เหมาะสมกับผู้เรียน และเกิดประสิทธิผลใน
การเรียนการสอนมากที่สุด //

พัฒนาการด้านการรับรู้พื้นที่ในภาพของเด็ก

พัฒนาการด้านการรับรู้พื้นที่ (Space Perception) ของคนเราเริ่มตั้งแต่ได้แก่แบบ
ค่อยเป็นค่อยไป อาเบสและเลนส์ ได้ทำการศึกษานพบว่า เด็กจะเริ่มรับรู้เกี่ยวกับพื้นที่ตั้งแต่อายุ
 $2\frac{1}{2}$ ปี ถึง 3 ปี โดยเริ่มใช้และกำหนดความคิดรวบยอดที่เกี่ยวกับพื้นที่ เริ่มใช้ภาพพูดเกี่ยวกับคำว่า
บน-ล่าง ใน-นอก แต่การใช้ภาพเหล่านี้ยังคงคลุมเครือและเลื่อนลอยอยู่ (Vernon.
1970 : 121)

ต่อมาเมื่ออายุใกล้จะถึง 4 ปี เด็กจะเริ่มมีความคิดคำนึงเกี่ยวกับรูปภาพขึ้นบ้างแล้ว
และในช่วงอายุ 4 ปี ถึง 7 ปี เด็กจะเริ่มเขียนรูปแบบสิ่งที่เขามองเห็น (กุกัล สุจรรยา
2502 : 25) แต่สัดส่วนของภาพมักจะไม่ได้ถูกต้องตรงกับความเป็นจริงเพราะเด็กยังไม่สามารถ
จะสร้างภาพสัมพันธ์ระหว่างตัวเด็กกับของจริง หรือความจริงได้ เด็กอาจจะเขียนรูปวัตถุ
หลายอย่างในภาพของตน โดยเอาภาพเหล่านั้นไปสัมพันธ์กับสิ่งที่ตนเห็น แต่ไม่ได้เอาภาพกับภาพ
มาสัมพันธ์กัน ดังนั้นวัตถุต่าง ๆ จึงอาจจะกระจายอยู่เต็มทั่วหน้ากระดาษ ทั้งนี้เป็นเพราะเด็กยังขาด
ประสบการณ์เกี่ยวกับพื้นที่นั่นเอง (วิบูลย์ศรี เวชวัฒน์ 2516 : 7) อย่างไรก็ตาม การแสดงออก

ของเค็กจะคอย ๆ พัฒนาขึ้นตามลำดับเมื่ออายุมากขึ้น ดังที่เพียเจต์ และอินเฮลเดอร์ (Vernon. 1970 . 121 citing Piaget and Inhelder. 1956) ได้ทำการศึกษพบว่า การเข้าใจของเค็กในเรื่องการมองเห็นสัดส่วนและระยะทางตามที่ตาเห็น ซึ่งแสดงออกโดยการวาดภาพเส้นแนวของจริงของเค็ก จะยังไม่สมบูรณ์จนกว่าเค็กจะมีอายุประมาณ 8 ปี เพราะเค็กที่อายุต่ำกว่านั้นยังไม่วางการมองวัตถุในตำแหน่งที่แตกต่างกันจะเป็นผลทำให้มองให้วัตถุเหล่านั้นในลักษณะที่แตกต่างกัน แต่หลังจากอายุได้ 7 ปี ถึง 8 ปีแล้ว เค็กจะเริ่มเข้าใจในเรื่องการมองเห็นสัดส่วนและระยะทางตามที่ตาเห็นในขั้นต้น เค็กเริ่มมีความสามารถในการวาดวัตถุตามแบบที่มองเห็นจะถูกเห็นจากตำแหน่งของผู้สังเกตด้วย (Piaget. 1969 . 67)

พัฒนาการด้านการรับรู้ระยะทางสัมพันธ์ในภาพของเค็ก

การรับรู้ของพวกเราเกี่ยวกับพื้นที่แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะด้วยกัน ลักษณะแรก คือ การรับรู้พื้นที่ 2 มิติ (Two-Dimensional Space) ซึ่งหมายถึง เราสามารถบอกได้ว่าวัตถุที่เห็นนั้น อยู่ทางซ้ายหรือขวา และอยู่บนบนหรือคานกลาง สำหรับอีกลักษณะหนึ่ง ได้แก่ การรับรู้พื้นที่ 3 มิติ (Threc-Dimensional Space) หมายถึง เราสามารถบอกเพิ่มได้อีกถึงระยะทางระหว่างวัตถุกับตัวเราว่าไกลหรือใกล้ การรับรู้ในลักษณะนี้แบ่งออกเป็นการรับรู้ความลึก (The Perception of Depth) และการรับรู้ระยะทางสัมพันธ์ (The Perception of Relative Distance) โดยการรับรู้ความลึก เป็นการรับรู้ส่วนเว้าหรือส่วนนูนในตัวของวัตถุอันเดียว ส่วนการรับรู้ระยะทางสัมพันธ์ เป็นการรับรู้ความสัมพันธ์ในเรื่องราวของระยะทางไกลหรือใกล้ของวัตถุซึ่งแสดงอันขึ้นไป (Forgus. 1966 182)

การรับรู้ระยะทางของวัตถุต่าง ๆ ในธรรมชาติเป็นเรื่องไม่ยากนัก แต่การรับรู้ระยะทางของวัตถุในภาพซึ่งเกิดจากแผนวิสัยแบบ ๆ เป็นเรื่องยาก เพราะมีเพียง 2 มิติเท่านั้น คือ ซ้าย-ขวา และ บน-ล่าง ตัวของแผนภาพเองไม่สามารถจะแสดงถึงมิติที่ 3 คือ ไกล-ใกล้ ได้ แต่เราก็ยังสามารถที่จะรับรู้ระยะทางไกล-ใกล้ ในภาพได้ จากเครื่องชี้นำบางอย่างที่เรียกว่า เครื่องชี้ระยะทาง (Distance Cues) ซึ่งทำให้เกิดภาพลวงตา มองเห็นระยะทางของวัตถุต่าง ๆ ในภาพขึ้นมา

เครื่องชี้ระยะทางที่จะช่วยให้เกิดความรู้สึก ว่า สิ่งใดที่เห็นอยู่นั้นมีระยะทางเข้ามาเกี่ยวข้องกับ
 ใดมีข้อเสนอไว้หลายแบบด้วยกัน เช่น ฟอร์กัส (Forgus. 1966 : 207 - 212) ได้เสนอ
 เครื่องชี้ระยะทาง (Distance Cues) ไว้ 11 แบบ ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่า มีอยู่ 6 แบบด้วยกัน
 สามารถนำมาใช้กับภาพ 2 มิติได้ คือ

1. เครื่องชี้ระยะทางแบบพื้นผิว (Texture) หมายถึง วัตถุที่มีผิวหยาบจะอยู่ไกลกว่า
 วัตถุที่มีผิวละเอียด ซึ่งอยู่ใกล้ออกไป (ผิวแบบเดียวกัน)
2. เครื่องชี้ระยะทางแบบการเลือนหาย (Aerial Perspective) หมายถึง
 วัตถุที่มองเห็นชัดเจนจะอยู่ใกล้ วัตถุที่มองเห็นพร่ามัวจะอยู่ไกลออกไป
3. เครื่องชี้ระยะทางแบบการบังกัน (Superpositon) หมายถึง วัตถุที่อยู่ข้างหน้าจะ
 อยู่ใกล้กว่า วัตถุที่จะอยู่ไกลกว่า
4. เครื่องชี้ระยะทางแบบขนาด (Size and Perspective) หมายถึง วัตถุ
 ขนาดใหญ่จะอยู่ใกล้กว่า วัตถุขนาดเล็กจะอยู่ไกลออกไป
5. เครื่องชี้ระยะทางแบบแนวเส้น (Linear Perspective) หมายถึง แนวเส้น
 ที่เบนเข้าหากันจะทำให้ดูมีระยะทางไกลออกไป
6. เครื่องชี้ระยะทางแบบมุมสูง (Upward Angular Location of Grounded
 Objects) หมายถึง วัตถุที่เห็นอยู่ต่ำกว่าจะใกล้กว่าวัตถุที่เห็นอยู่สูงกว่า ซึ่งจะอยู่ไกลออกไป
 และ กิบสัน (Gibson. 1966 : 418) ได้เสนอหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับเครื่องชี้
 ให้เกิดการรับรู้ระยะทางของวัตถุได้อย่างถูกต้อง ในชื่อของเครื่องชี้ความลึก (Indicators of
 Depth) ซึ่งบ่งบอก 7 แบบ และผู้วิจัยเห็นว่าสามารถนำมาใช้กับภาพ 2 มิติได้ 5 แบบ คือ
1. เครื่องชี้ความลึกแบบแนวเส้น (Linear Perspective) หมายถึง แนวเส้นที่
 เบนเข้าหากันตามระยะทางที่ไกลออกไป
2. เครื่องชี้ความลึกแบบขนาด (The Apparent Size of Object of Known Size)
 หมายถึง วัตถุจะอยู่ใกล้กว่าเมื่อมีขนาดเล็ก และจะอยู่ไกลกว่าเมื่อมีขนาดใหญ่
3. เครื่องชี้ความลึกแบบการเลือนหาย (The Changes Due to Atmospheric
 Conditions) หมายถึง วัตถุที่มองเห็นชัดเจนจะอยู่ใกล้กว่า วัตถุที่มองเห็นพร่ามัวจะอยู่ไกล
 ออกไป

4. เครื่องชี้ความลึกแบบการบังกัน (Interposition) หมายถึง วัตถุที่ดูบังจะอยู่ใกล้กว่า วัตถุบังจะอยู่ไกลกว่า

5. เครื่องชี้ความลึกแบบมุมสูง (The Angular Location of the Object on the Ground) หมายถึง ตำแหน่งของวัตถุจะเริ่มจากกึ่งกลางของภาพ และดูจะไกลออกไปเมื่อเลื่อนขึ้นไปตอนบน

✓ สำหรับการศึกษากันเกี่ยวกับการรับรู้ระยะทางในภาพของเด็ก ได้มีผู้ทำการศึกษาเอาไว้ไม่มากนัก เช่น บาร์กีย์ (Barkie, 1971 1911-A) ได้ทำการศึกษานผลของการใช้เครื่องชี้ระยะทางในภาพทั้งแบบที่ใช้เครื่องชี้ระยะทางในภาพเพียงแบบเดียวล้วน ๆ และแบบที่ใช้เครื่องชี้ระยะทางในภาพหลาย ๆ แบบมาผสมกันกับเด็กที่มีอายุ 5 ถึง 6 ปี ที่มีพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจที่แตกต่างกัน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 120 คน โดยให้เด็กดูภาพ 2 มิติ สีขาวและดำ จำนวน 35 ภาพ ในแต่ละภาพจะมีวัตถุชนิดเดียวกันอยู่ 3 อัน จัดวางตามลักษณะของการวัดภาพ เพื่อให้เห็นระยะทางในภาพ โดยอาศัยเครื่องชี้ระยะทางแบบแนวเส้น แบบขนาด และแบบการบังกันในลักษณะที่ใช้เครื่องชี้ระยะทางในภาพเพียงแบบเดียวล้วน ๆ และในลักษณะที่ใช้เครื่องชี้ระยะทางในภาพหลาย ๆ แบบผสมกัน หลังจากที่ได้ให้เด็กดูภาพแล้ว ก็ให้เด็กช้อออกมาว่า วัตถุอันใดใน 3 อันนั้น เป็นวัตถุอันที่อยู่ใกล้ที่สุด ผลการทดลองปรากฏว่า

1. เด็กที่มีอายุต่างกัน มีความสามารถในการรับรู้ระยะทางในภาพแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. เด็กที่มีพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจดี สามารถรับรู้ระยะทางในภาพได้ดีกว่า เด็กที่มีพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจไม่ดี

3. เครื่องชี้ระยะทางแบบแนวเส้น เป็นเครื่องชี้ที่ทำให้เด็กเกิดการรับรู้ระยะทางในภาพได้ดีกว่าเครื่องชี้ระยะทางแบบขนาด และแบบการบังกัน

4. เครื่องชี้ระยะทางแบบผสมกันหลาย ๆ แบบ จะทำให้เกิดการรับรู้ระยะทางในภาพได้ดีกว่าเครื่องชี้ระยะทางแบบเดียว //

ในปีเดียวกัน เอ็ดเวิร์ด (Edwards, 1971 4541-A) ได้ทำการศึกษานผลของการสอนเกี่ยวกับการรับรู้ระยะทางในภาพ 2 มิติ เมื่อใช้เครื่องชี้ระยะทางแบบแนวเส้น แบบขนาด

และแบบการบังกัน โดยทดลองกับเด็กอายุ 5 ปี และ 6 ปี ผลปรากฏว่า

1. ผลของการสอน ช่วยให้เด็กอายุ 5 ปี และ 6 ปี สามารถรับรู้ระยะทางในภาพได้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ผลของการสอน ช่วยพัฒนาการรับรู้ระยะทางในภาพของเด็กอายุ 5 ปี ให้ดีขึ้นเท่า ๆ กับเด็กอายุ 6 ปี ที่ไม่ได้รับการฝึก
3. เครื่องชี้ระยะทางแบบขนาด และแบบการบังกัน สามารถทำให้เด็กอายุ 5 ปีรับรู้ระยะทางในภาพได้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่เด็กอายุ 6 ปี รับรู้ระยะทางในภาพได้ดีขึ้นจากการใช้เครื่องชี้ระยะทางแบบขนาดเพียงอย่างเดียว
4. เด็กอายุ 6 ปี ที่ไม่ได้รับการฝึกสามารถรับรู้ระยะทางในภาพได้ดีกว่าเด็กอายุ 5 ปี ที่ไม่ได้รับการฝึกเช่นกัน

นอกจากนี้แล้ว เลิศลักษณ์ สุทธิพิทักษ์ (Sudhipitak, 1972 : 5623 - 5624-A) ยังได้ทำการศึกษาผลของภาพที่มีรายละเอียดต่างกัน และเครื่องชี้ระยะทางในภาพแบบต่าง ๆ ที่มีต่อการรับรู้ระยะทางในภาพ 2 มิติ ของเด็กอายุ 5 ปี และ 6 ปี กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กอายุ 5 ปี จำนวน 80 คน และเด็กอายุ 6 ปี จำนวน 80 คน จากโรงเรียนประถมศึกษาในเมื่องบลูมิงตัน รัฐอินเดียนา ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเด็กแต่ละคนจะได้ดูภาพวาด 15 ภาพ ทั้งภาพวาดที่มีรายละเอียดน้อยและภาพวาดที่มีรายละเอียดมาก ในแต่ละภาพจะมีวัตถุชนิดเดียวกัน 3 อันจัดวางอยู่ในภาพ โดยใช้เครื่องชี้ระยะทางแบบแนวเส้น แบบขนาด และแบบการบังกัน ภาพละ 1 แบบ หลังจากเด็กดูรูปภาพแล้ว เด็กจะถูกบอกให้ชี้วัตถุที่อยู่ใกล้ตัวเขามากที่สุด ผลของการทดลองพบว่า

1. ภาพที่มีรายละเอียดมาก จะมีผลทำให้เด็กรับรู้ระยะทางในภาพง่ายขึ้นกว่าภาพที่มีรายละเอียดน้อย

2. เด็กอายุ 6 ปี รับรู้ระยะทางในภาพได้ดี และถูกต้องกว่าเด็กอายุ 5 ปี
3. เครื่องชี้ระยะทางในภาพต่างแบบกัน ให้ผลต่อการรับรู้ระยะทางในภาพต่างกันทั้งในเด็กอายุ 5 ปี และ 6 ปี
4. ภาพที่มีรายละเอียดมาก ทำให้เด็กอายุ 5 ปี รับรู้ระยะทางในภาพใกล้เคียงกับเด็กอายุ 6 ปี ที่รับรู้ภาพที่มีรายละเอียดน้อย

และในประเทศไทย ได้มีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการรับรู้ระยะทางหรือความลึกในภาพ 2 มิติของเด็ก โดยส่วนใหญ่ได้ยึดแนวคิดของ กิบสัน (Gibson. 1966 : 418) เป็นหลัก ดังนี้

วิบูลย์ศรี เวชวัฒน์ (วิบูลย์ศรี เวชวัฒน์ 2516 : 50) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบ การรับรู้ความลึกในภาพ 2 มิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เครื่องมือ (Cues) แบบแนวเส้น แบบขนาด และแบบการบังกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 223 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 189 คน สรุปผลการ ทดลองได้ว่า

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการรับรู้ความลึกในภาพจาก เครื่องมือความลึกของภาพแบบแนวเส้น แบบขนาด และแบบการบังกัน ได้ดีกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1

2. เครื่องมือความลึกในภาพ ต่างแบบกันจะส่งผลให้นักเรียนเกิดการรับรู้ความลึกใน ภาพได้แตกต่างกัน

3. สำหรับความสามารถในการรับรู้ความลึกในภาพของนักเรียนชาย-หญิง พบว่า ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนชายสามารถรับรู้ความลึกในภาพได้ดีกว่านักเรียนหญิง แต่พอถึงระดับประถมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนหญิงจะมีความสามารถในการรับรู้ความลึกในภาพได้ดีขึ้น พอ ๆ กับนักเรียนชาย หรือนักเรียนชายและนักเรียนหญิงต่างก็มีความสามารถในการรับรู้ความลึก ในภาพ 2 มิติ ได้พอ ๆ กัน

ในปี พ.ศ. 2522 เฮเลน กิตทิพรพิมล (เฮเลน กิตทิพรพิมล 2522 : 43) ได้ศึกษาผลของการเรียนในโรงเรียนที่มีต่อการรับรู้ความลึกในภาพ 2 มิติของเด็ก โดยเปรียบเทียบ การรับรู้ความลึกในภาพ 2 มิติ ของเด็กชายและเด็กหญิง อายุ 5 ปี และ 6 ปี ที่เข้าเรียนใน โรงเรียนและไม่ได้เข้าโรงเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กอายุ 5 ปี และ 6 ปี จำนวน 240 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวอย่างอายุ 5 ปี และ 6 ปี ที่เข้าเรียนในโรงเรียน และกลุ่มตัวอย่างอายุ 5 ปี และ 6 ปี ที่ไม่ได้เข้าโรงเรียน ใช้เครื่องมือความลึก 3 แบบ คือ แบบแนวเส้น แบบขนาด และแบบการบังกัน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การรับรู้ความลึกในภาพ 2 มิติ ของเด็กอายุ 5 ปี และ 6 ปีที่เข้าเรียนในโรงเรียน และเด็กอายุ 5 ปี และ 6 ปีที่ไม่ได้เข้าโรงเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. การรับรู้ความลึกในภาพ 2 มิติ ของเด็กอายุ 5 ปี และเด็กอายุ 6 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. การรับรู้ความลึกในภาพ 2 มิติ ของเด็กชายและเด็กหญิง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

และ บุญยาศี คงคาเพชร (บุญยาศี คงคาเพชร 2523 : 72 - 73) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการรับรู้ความลึกในภาพ 2 มิติ โดยใช้เครื่องชี้ความลึก (Distance Cues) แบบแสงเงา แบบเลือนหาย แบบสัดส่วนตา และแบบพื้นผิวของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และปีที่ 6 จำนวน 120 คน โดยนักเรียนแต่ละคนจะดูภาพวาด 2 มิติ ที่มีรูปร่างธรรมชาติ รูปร่างเรขาคณิต รูปร่างอิสระ จากเครื่องชี้ความลึกแบบแสงเงา แบบเลือนหาย แบบสัดส่วนตา และแบบพื้นผิว ผลการทดลองปรากฏว่า

1. ผลการรับรู้ความลึกในภาพ 2 มิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จากการใช้เครื่องชี้ความลึกแบบสัดส่วนตา แบบพื้นผิว แบบเลือนหาย และแบบแสงเงา สูงกว่ากันตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผลการรับรู้ความลึกในภาพ 2 มิติ ของนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จากการใช้เครื่องชี้ความลึกแบบสัดส่วนตา แบบพื้นผิว แบบเลือนหาย และแบบแสงเงา แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลการรับรู้ความลึกในภาพ 2 มิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการใช้เครื่องชี้ความลึกแบบสัดส่วนตา แบบพื้นผิว แบบเลือนหาย และแบบแสงเงา สูงกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ผลการรับรู้ความลึกในภาพ 2 มิติ ที่มีรูปร่างอิสระ รูปร่างเรขาคณิต และรูปร่างธรรมชาติ จากเครื่องชี้ความลึกแบบสัดส่วนตาที่รับรู้ได้ดีที่สุดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ผลการรับรู้ความลึกในภาพ 2 มิติ ที่มีรูปร่างอิสระ รูปร่างเรขาคณิต และรูปร่างธรรมชาติ จากเครื่องจักรกลแบบสุ่มสายตาที่รับรู้ได้ดีที่สุดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ บงกด ภวังกนันท์ (มจร. ภวังกนันท์ 2527 : 36) ได้หาการศึกษาผลของรูปแบบของตัวจักรกลต่อการรับรู้ความลึกในภาพ 2 มิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยอาศัยตัวจักรกล 5 แบบ คือ แบบสุ่มสายตา แบบแสงและเงา แบบอาศัยขนาดแบบการบังกัน และแบบพื้นผิว สรุปผลการทดลองได้ว่า

1. การรับรู้ความลึกในภาพ 2 มิติ ของกลุ่มตัวอย่างเมื่อใช้ตัวจักรกลแบบสุ่มสายตา แบบแสงและเงา แบบอาศัยขนาด แบบการบังกัน และแบบพื้นผิว นั้นผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ตัวจักรกลแบบสุ่มสายตาทำให้กลุ่มตัวอย่างรับรู้ความลึกในภาพ 2 มิติ ได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ตัวจักรกลแบบแสงและเงา แบบการบังกัน และแบบอาศัยขนาดตามลำดับ ตัวจักรกลแบบพื้นผิวทำให้กลุ่มตัวอย่างรับรู้ความลึกในภาพ 2 มิติ ได้น้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิจัยทางด้านการรับรู้ระยะทางสัมพันธ์หรือการรับรู้ความลึก ในภาพ 2 มิติ โดยใช้เครื่องชั่งแบบต่าง ๆ ตามทฤษฎีบททั้งหมดนั้น พอจะสรุปได้ว่า

1. เด็กอายุมากกว่าจะรับรู้ระยะทางในภาพ 2 มิติ ได้ดีกว่าเด็กที่อายุน้อยกว่า
2. การรับรู้ระยะทางในภาพ 2 มิติ ของเด็กชายและเด็กหญิงอายุ 5 ปี และ 6 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในระดับชั้นที่สูงขึ้นเด็กนักเรียนชายและเด็กนักเรียนหญิงจะมีความสามารถในการรับรู้ระยะทางในภาพใดพอ ๆ กัน

3. เด็กที่เข้าเรียนในโรงเรียนหรือได้รับการฝึกจะรับรู้ระยะทางในภาพ 2 มิติ ได้ดีกว่าเด็กที่ไม่ได้เข้าเรียนในโรงเรียนหรือไม่ได้รับการฝึก

4. ภาพที่มีรายละเอียดมาก จะมีผลทำให้เด็กรับรู้ระยะทางในภาพง่ายขึ้นกว่าภาพที่มีรายละเอียดน้อย

5. เครื่องชั้ระยะทางหรือเครื่องชั้ความลึกในภาพที่ต่างแบบกัน จะส่งผลต่อการรับรู้ระยะทางในภาพ 2 มิติ ของเด็กแตกต่างกัน และถ้าใช้เครื่องชั้ระยะทางหลาย ๆ แบบผสมกัน จะทำให้เด็กเกิดการรับรู้ระยะทางในภาพได้ดีกว่าใช้เครื่องชั้ระยะทางแบบเดียว

อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาถึงตัวอย่างของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยของ วิบูลย์ศิริ เวรวัจน์ เฮเลน กิตติพรพิมล บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร และมงคล ทั่วกันต์ พบว่า ยังขาดความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและมีความแตกต่างกันอย่างมากในเรื่องรูปแบบของเครื่องชั้ระยะทาง ด้วยเหตุนี้ จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาเครื่องมืออันได้แก่ รูปแบบของเครื่องชั้ระยะทาง เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีคุณภาพ เป็นพื้นฐานในเรื่องรูปแบบของเครื่องชั้ระยะทางในภาพ สำหรับการวิจัยในคานนี้ที่ลึกซึ้งต่อไป และสำหรับครูผู้เฝ้าถึงผลของเครื่องชั้ระยะทางต่อการรับรู้ระยะทางสัมพันธ์ในภาพ 2 มิติ ของเด็กอายุ 8 ปีในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานในการวิจัยไว้ดังนี้

// สมมติฐานของการวิจัย

แบบของเครื่องชั้ระยะทางที่ต่างกัน ส่งผลให้เด็กเกิดการรับรู้ระยะทางสัมพันธ์ในภาพ 2 มิติ ได้แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กอายุระหว่าง 7 ปี 6 เดือน ถึง 8 ปี 6 เดือน ที่เขาเรียนในโรงเรียนประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2529 จำนวน 50 คน กลุ่มตัวอย่างนี้ได้อาศัยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบ แบบเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ แต่ละข้อประกอบด้วยภาพและคำถามว่า "วัตถุใดอยู่ใกล้ที่สุด" ภาพในแต่ละข้อเป็นภาพวาด 2 มิติ สีขาวและดำ ขนาด $3\frac{3}{4} \times 5\frac{3}{4}$ นิ้ว ซึ่งประกอบด้วยภาพวัตถุรูปร่างเรขาคณิต 3 อัน ที่ถูกสร้างขึ้นให้ดูเหมือนมีระยะใกล้ - ใกล้ แยกต่างกันไป โดยใช้เครื่องชั้ระยะทางแบบใจแบบหนึ่งใน 6 แบบ คือ เครื่องชั้ระยะทางแบบพื้นผิว แบบการเคลื่อนไหว แบบการบังกัน แบบขนาด แบบแนวเส้น และแบบมุมสูง แบบละ 10 ภาพ หรือ 10 ข้อทดสอบ วัดเรียงลำดับโดยวิธีการสุ่ม การทดสอบแบบทดสอบ ใหญ่เขารับการทดลองเลือกตอบโดยเขียนเครื่องหมาย X ไว้วัตถุที่ของการ

2. การสร้างเครื่องมือ

มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ก. ศึกษารายละเอียดคุณค่าเนื้อหาของแบบทดสอบจากเอกสารต่าง ๆ พร้อมทั้งพิจารณารูปแบบเดิมจากการวิจัยที่ผ่านมา เพื่อการพัฒนารูปแบบของเครื่องชั้ระยะทางในภาพ 2 มิติ ดังนี้

1) เครื่องชั้ระยะทางแบบพื้นผิว พิจารณารูปแบบเดิมจากการวิจัยที่ผ่านมา (บุญฤทธิ์ คงคาเพชร 2523 : 105 - 107 และมงคล ภวังคณ์ท์ 2527 : 50) พบว่า เครื่องชั้ระยะทางแบบมุมสูงเข้าไปปรากฏอยู่ในภาพควย กำจัดตัวแปรแทรกซ้อนนี้โดยจัดวางวัตถุปรางเรขาคณิตทั้ง 3 รูปในภาพให้อยู่ในระดับเดียวกันไม่สูงต่ำกว่ากัน

2) เครื่องชั้ระยะทางแบบการเลื่อนหาย พิจารณารูปแบบเดิมจากการวิจัยที่ผ่านมา (บุญฤทธิ์ คงคาเพชร 2523 : 99 - 101) พบว่ามีเครื่องชั้ระยะทางแบบมุมสูงเข้าไปปรากฏอยู่ในภาพ จึงกำจัดตัวแปรแทรกซ้อนนี้เช่นกัน

3) เครื่องชั้ระยะทางแบบการบังกัน พิจารณารูปแบบเดิมจากการวิจัยที่ผ่านมา (วิบูลย์ศรี เวชวัฒน์ 2516 : 74 - 78 เอเลน กิตติพรนิมิต 2522 : 58 - 59 และมงคล ภวังคณ์ท์ 2527 : 49) พบว่ามีเครื่องชั้ระยะทางแบบขนาดเจาะแบบมุมสูงเข้าไปปรากฏอยู่ในภาพ กำจัดตัวแปรแทรกซ้อนเหล่านี้โดยวาดวัตถุแต่ละอันให้มีขนาดเท่ากันและจัดวางให้อยู่ในระดับเดียวกัน นอกจากนี้ยังพบว่า รูปแบบเดิมไววัตถุในภาพที่มีความหมาย ผู้วิจัยมีความเห็นว่าเด็กแต่ละคนอาจรับรู้ความหมายของสิ่งที่อยู่ในภาพได้แตกต่างกัน เนื่องจากประสบการณ์เดิมของผู้คนมีผลต่อการแปลความหมายของภาพเป็นอันมาก (Spaulding. 1960 31) จึงได้เปลี่ยนรูปปรางของวัตถุในภาพจากรูปปรางธรรมดาเป็นรูปปรางเรขาคณิตที่ไม่มีความหมาย เพื่อไม่ให้เกิดผลแทรกซ้อนแก่การรับรู้

4) เครื่องชั้ระยะทางแบบขนาด พิจารณารูปแบบเดิมจากการวิจัยที่ผ่านมา พบว่า วัตถุในภาพมีความหมาย (มงคล ภวังคณ์ท์ 2527 : 48) วัตถุในภาพมีความหมาย และมีเครื่องชั้ระยะทางแบบมุมสูงเข้าไปปรากฏอยู่ในภาพควย (วิบูลย์ศรี เวชวัฒน์ 2516 : 69 - 73 และเอเลน กิตติพรนิมิต 2522 : 56 - 57) กำจัดตัวแปรแทรกซ้อนเหล่านี้โดยเปลี่ยนมาใช้วัตถุปรางเรขาคณิตที่ไม่มีความหมายและจัดวางวัตถุในภาพให้อยู่ในระดับเดียวกัน

5) เครื่องชั้ระยะทางแบบแนวเส้น พิจารณารูปแบบเดิมจากการวิจัยที่ผ่านมา พบว่าวัตถุในภาพมีความหมายและมีเครื่องชั้ระยะทางแบบมุมสูงเข้าไปปรากฏอยู่ในภาพ (วิบูลย์ศรี เวชวัฒน์ 2516 : 64 - 68) วัตถุในภาพมีความหมาย มีเครื่องชั้ระยะทางแบบขนาดและแบบมุมสูงปรากฏอยู่ในภาพ (เอเลน กิตติพรนิมิต 2522 : 54 - 55 และมงคล

ภวังกนั้น 2527 : 46) และพบว่า วัตถุในภาพไม่มีความหมาย แต่มิเครื่องชี้ระยะทางแบบ
ขนาดและแบบมุมสูงปรากฏอยู่ โดยไม่มีเครื่องชี้ระยะทางแบบแนวเส้นปรกฎในภาพเลย
(บุญฤทธิ์ กงกาเษร 2523 : 102 - 104) กำจัดตัวแปรแทรกซ้อนเหล่านี้โดยเปลี่ยนมา
ใช้วัตถุปรากฏเรขาคณิตที่ไม่มีความหมาย ว่าวัตถุแต่ละอันให้มีขนาดเท่ากัน จัดวางให้อยู่ใน
ระดับเดียวกัน และเขียนเส้นตรงให้เบนเข้าหากันหลาย ๆ เส้น เป็นพื้นภาพ โดยตัดแบ่งจาก
ภาพหลังพื้นของ เครื่องชี้ระยะทางแบบแนวเส้นและแบบมุมสูง ของฟอร์กัส (Forgus. 1966 . 216)

6) เครื่องชี้ระยะทางแบบมุมสูง เป็นเครื่องชี้ระยะทางที่สามารถนา
ใช้กับภาพ 2 มิติ ได้แต่ยังไม่เคยมีผู้ใดมาศึกษา และได้กลายเป็นตัวแปรแทรกซ้อนสำหรับ
การวิจัยเกี่ยวกับการรับรู้ระยะทางในภาพ 2 มิติที่ผ่านมา เครื่องชี้แบบนี้ผู้วิจัยสร้างขึ้น
โดยใช้หลักการของ ฟอร์กัส (Forgus. 1966 . 207) คือจัดวางวัตถุแต่ละอันในภาพ
ให้มีระดับสูงตาไปเท่ากัน

ข. สร้างแบบทดสอบเป็นจำนวน 90 ข้อ โดยสร้างให้ภาพพื้นเครื่องชี้ระยะทาง
แบบต่าง ๆ แบบละ 15 ภาพ หรือ 15 ข้อทดสอบ

ก. นามบททดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน คือ

รศ.ดร.เป็รื่อง กุณท

ผศ.วินัย โสมติ

อว.สุรเดช วันทยา

ทรงจกใจและดูความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

ง. หากภาพของแบบทดสอบ โดยนามบททดสอบวัดผลการรับรู้ระยะทางด้วยภาพ
ในภาพ 2 มิติ ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับเด็กอายุระหว่าง 7 ปี 6 เดือน ถึง 8 ปี 6 เดือน ซึ่ง
เป็นนักเรียนของโรงเรียนเสวีศิววิทยา เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2529 จำนวน 30 คน นามผลการทดลองมาตรวจให้คะแนน คัดเลือกแบบทดสอบ
ไว้ 60 ข้อ แล้วหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR.-20 ของ กูเกอริ-ริชาร์ดสัน
ปรากฏว่า

- 1) แบบทดสอบซึ่งมีเครื่องชั่งระยะทางแบบพื้นผิว จำนวน 10 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .74
- 2) แบบทดสอบซึ่งมีเครื่องชั่งระยะทางแบบการเลื้อยหาญ จำนวน 10 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .78
- 3) แบบทดสอบซึ่งมีเครื่องชั่งระยะทางแบบการบังคับ จำนวน 10 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .79
- 4) แบบทดสอบซึ่งมีเครื่องชั่งระยะทางแบบขนาด จำนวน 10 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .82
- 5) แบบทดสอบซึ่งมีเครื่องชั่งระยะทางแบบแนวเส้น จำนวน 10 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .74
- 6) แบบทดสอบซึ่งมีเครื่องชั่งระยะทางแบบบุบสูง จำนวน 10 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .88

จากนั้นนำแบบทดสอบทั้งหมดมาจัดเรียงลำดับโดยวิธีการสุ่ม
ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบปรากฏดังตาราง 5 ที่แสดงไว้ใน

ภาคผนวก ข

๔. วิธีดำเนินการวิจัย

นำแบบทดสอบที่วิเคราะห์และปรับปรุงแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ โดยมีขั้นตอนในการทดลองดังนี้

1. จัดเตรียมแบบทดสอบ และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จะใช้ในการทดลอง เช่น นาฬิกาจับเวลา ตลอดจนจัดเตรียมห้องที่ใช้ในการทดลองให้เรียบร้อย
2. กหนดดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยจะอธิบายพร้อมทั้งยกตัวอย่างจากของจริง และรูปภาพให้ผู้เข้ารับการทดลองเข้าใจถึงความหมายของระยะทางใกล้-ไกล อธิบายเกี่ยวกับวิธีทำแบบทดสอบ จากนั้นผู้วิจัยจะเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการทดลองซักถามปัญหาที่สนใจจนเป็นที่พอใจโดยถ้วนทั่วกัน

3. เริ่มดำเนินการทดลอง โดยแจกแบบทดสอบและกระดาษคำตอบ ให้เวลาในการทาแบบทดสอบ 20 นาที
4. เมื่อครบกำหนดเวลา ผู้วิจัยเก็บแบบทดสอบคืน

การจัดกระทำข้อมูล

1. นำแบบทดสอบทั้งหมดมาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ให้ 1 คะแนน สำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และ 0 คะแนน สำหรับคำตอบที่ตอบผิด ตอบเกินหรือไม่ตอบเลย
2. กรอคะแนนของแต่ละคนลงในใบกรอคะแนน แยกตามแผนของเครื่องใช้ระยะทาง
3. นำข้อมูลที่ได้เป็นคะแนนทั้งหมดมาวิเคราะห์หาค่าตอบจากสมมติฐานด้วยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยคำนวณจากสูตร KR.-20 ของ กูเกอ-
ริซาร์กสัน (ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 168)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
 p แทน สัดส่วนของผู้ทำข้อหนึ่ง ๆ = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ $= 1 - p$
 s_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของ เครื่องมือวัดนั้น

2. สถิติสำหรับการทดสอบสมมติฐาน

ก. การหาคะแนนเฉลี่ยของข้อมูล (Ferguson. 1971 : 45)

จากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ข. การหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ชาตวิทย์ เทียบบุญประเสริฐ

2529 : 54) จากสูตร

$$S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

S แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 X แทน คะแนนของข้อมูลแต่ละตัว
 N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

ก. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบองค์ประกอบเดียวแบบวัดซ้ำ

(One - Way Analysis of Variance with Repeated Measurement)

(Winer. 1971 : 152 - 160 และ Dayton. 1970 : 244 - 256)

ง. การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ (Multiple Comparison) ด้วยวิธี $T_{\alpha} - (a)$ (Turkey - (a))

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้น ดังต่อไปนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของผลการรับรู้
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการรับรู้ระยะทางสัมผัสในภาพ 2 มิติ
3. ทดสอบความแตกต่างระหว่างผลการรับรู้ระยะทางสัมผัสในภาพ 2 มิติ

ค่าสถิติพื้นฐานของผลการรับรู้

ผลการรับรู้ระยะทางจากภาพพิมพ์เครื่องระยะทางแบบพื้นผิว แบบการเลื่อนหาย
แบบการบังกัน แบบขนาด แบบแนวเส้น และแบบมุมสูง ปรากฏดังแสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 ค่าสถิติพื้นฐานของผลการรับรู้ระยะทางสัมผัสในภาพ 2 มิติ จากเครื่องระยะทาง
แบบพื้นผิว แบบการเลื่อนหาย แบบการบังกัน แบบขนาด แบบแนวเส้น และแบบมุมสูง

ค่าสถิติพื้นฐาน แบบของเครื่องระยะทาง	N	$\bar{X}$	S	อันดับของ การรับรู้
พื้นผิว	50	8.02	2.34	4
การเลื่อนหาย	50	7.78	2.36	5
การบังกัน	50	9.26	1.29	2
ขนาด	50	9.50	1.30	1
แนวเส้น	50	5.46	3.24	6
มุมสูง	50	8.70	2.06	3

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า เครื่องชั้ระยะทางแบบขนาดส่งผลให้เด็กเกิดการรับรู้ระยะทางในภาพได้สูงที่สุด รองลงมาคือ เครื่องชั้ระยะทางแบบการบังกัน แบบมุมสูง แบบพื้นผิวแบบการเลือนหาย ตามลำดับ และเครื่องชั้ระยะทางแบบแนวเส้นส่งผลให้เด็กเกิดการรับรู้ระยะทางในภาพได้ต่ำที่สุด เมื่อพิจารณาในด้านการกระจายของผลการรับรู้พบว่า ผลการรับรู้ระยะทางในภาพจากเครื่องชั้ระยะทางแบบแนวเส้นทำให้ผลการรับรู้ของเด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกันมากที่สุด รองลงมาคือ ผลการรับรู้ระยะทางในภาพจากเครื่องชั้ระยะทางแบบการเลือนหาย แบบพื้นผิว แบบมุมสูง แบบขนาด ตามลำดับ และผลการรับรู้ระยะทางในภาพของเด็กแต่ละคนจากเครื่องชั้ระยะทางแบบการบังกันมีความแตกต่างกันน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการรับรู้ระยะทางสัมพันธ์ในภาพ 2 มิติ

เพื่อให้ทราบว่า แบบของเครื่องชั้ระยะทางต่างกัน ส่งผลให้เด็กเกิดการรับรู้ระยะทางในภาพได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ จึงใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบองค์ประกอบเกี่ยวแบบวัดซ้ำ ผลการวิเคราะห์ดังแสดงไว้ในตาราง 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการรับรู้ระยะทางสัมพันธ์ในภาพ 2 มิติ

จากเครื่องชั้ระยะทางแบบพื้นผิว แบบการเลือนหาย แบบการบังกัน แบบขนาด แบบแนวเส้น และแบบมุมสูง

Source of Variation	df	SS	MS	F
S	49	442.35		
A	5	537.08	107.42	26.68**
SA	245	986.25	4.03	
Total	299	1965.68		

** $P < .01$

จากการวาง 3 พยากรณ์การรับรู้ระยะทางสัมพัทธ์ในภาพ 2 มิติ จากเครื่องชี้ระยะทางแบบพื้นผิว แบบการเลื่อนหาย แบบการบังกัน แบบขนาด แบบแนวเส้น และแบบมุมสูง ของเด็กอายุ 8 ปี ปีความแตกต่างกันอย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าแบบของเครื่องชี้ระยะทางที่ต่างกัน ส่งผลให้เกิดการรับรู้ระยะทางในภาพใดแตกต่างกัน ซึ่งตรงกับสมมติฐานที่ใดทั้งไว้ และเพื่อใหทราบค่า เครื่องชี้ระยะทางทั้ง 6 แบบ มีค่าความที่ส่งผลให้เกิดการรับรู้ระยะทางในภาพใดแตกต่างกันอย่างน้อยสำคัญทางสถิติ จึงหาขอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้วยวิธี ทูที - (เอ) ดังแสดงรายละเอียดไว้ในตาราง 4

การทดสอบความแตกต่างระหว่างผลการรับรู้ระยะทางสัมพัทธ์ในภาพ 2 มิติ

ตาราง 4 การทดสอบความแตกต่างระหว่างผลการรับรู้ระยะทางสัมพัทธ์ในภาพ 2 มิติ จากเครื่องชี้ระยะทางแบบพื้นผิว แบบการเลื่อนหาย แบบการบังกัน แบบขนาด แบบแนวเส้น และแบบมุมสูง เป็นรายคู่

แบบของเครื่องชี้ระยะทาง		แนวเส้น	การเลื่อนหาย	พื้นผิว	มุมสูง	การบังกัน	ขนาด
	$\bar{X}$	5.46	7.78	8.02	8.70	9.26	9.50
แนวเส้น	5.46	-	2.32**	2.56**	3.24**	3.80**	4.04**
การเลื่อนหาย	7.78		-	0.24	0.92	1.48**	1.72**
พื้นผิว	8.02			-	0.68	1.24*	1.48**
มุมสูง	8.70				-	0.56	0.80
การบังกัน	9.26					-	0.24
ขนาด	9.50						-

** $\Gamma < .01$

* $P < .05$

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า

- [illegible]

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 2 ประกอบกับตาราง 4 จะเห็นได้ว่า

1. เครื่องชั้ระยะทางแบบขนาด ส่งผลให้เด็กเกิดการรับรู้ระยะทางในภาพได้ดีกว่า
เครื่องชั้ระยะทางแบบพื้นผิว แบบการเลื่อนหาย และแบบแนวเส้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

.01

2. เครื่องชั้ระยะทางแบบการบังกัน ส่งผลให้เด็กเกิดการรับรู้ระยะทางในภาพได้ดี
กว่าเครื่องชั้ระยะทางแบบการเลื่อนหาย และแบบแนวเส้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
และส่งผลให้เด็กเกิดการรับรู้ระยะทางในภาพได้ดีกว่าเครื่องชั้ระยะทางแบบพื้นผิว อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05

3. เครื่องชั้ระยะทางแบบมมสูง แบบพื้นผิว และแบบการเลื่อนหาย ส่งผลให้เด็กเกิด
การรับรู้ระยะทางในภาพได้ดีกว่าเครื่องชั้ระยะทางแบบแนวเส้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

.01

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และขอเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของรูปแบบของเครื่องชั่งระยะทางที่ประกอบการรับรู้ระยะทางสัมผัสในภาพ 2 มิติ ของเด็กอายุ 8 ปี

สมมติฐานของการวิจัย

แบบของเครื่องชั่งระยะทางที่ต่างกัน ส่งผลให้เด็กเกิดการรับรู้ระยะทางสัมผัสในภาพ 2 มิติ ได้แตกต่างกัน

วิธีการในการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นเด็กอายุระหว่าง 7 ปี 6 เดือน ถึง 8 ปี 6 เดือน ที่เขาเรียนในโรงเรียนประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2529 จำนวน 50 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ แต่ละข้อประกอบด้วยภาพและคำถามว่า "วัตถุใดอยู่ไกลที่สุด" ภาพในแต่ละข้อเป็นภาพวาด 2 มิติ สีขาวและดำ ขนาด $3\frac{3}{4}$ นิ้ว x $5\frac{3}{4}$ นิ้ว ซึ่งประกอบด้วยภาพวัตถุ รูปทรงเรขาคณิต 3 อัน ที่ถูกสร้างขึ้นให้เห็นว่ามีระยะไกล - ไกล แตกต่างกันไป โดยใช้เครื่องชั่งระยะทางแบบใดแบบหนึ่งใน 6 แบบ คือ เครื่องชั่งระยะทางแบบพื้นผิว แบบการเล็งหาขั้ว แบบการบังกัน แบบขนานก แบบแนวเส้น และแบบมุมสูง แบบละ 10 ภาพ หรือ 10 ข้อทดสอบ

จัดเรียงลำดับโดยวิธีการสุ่ม การตอบแบบทดสอบ ให้ผู้เข้ารับการทดลองเลือกตอบ โดยเขียน
เครื่องหมาย X ไว้ที่จุดที่ต้องการ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

ก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยจะอธิบายหรือทั้งยกตัวอย่างจากของจริงและรูปภาพ
ให้ผู้เข้ารับการทดลองเข้าใจถึงความหมายของระยะทางใกล้ - ไกล อธิบายเกี่ยวกับวิธีทำแบบ
ทดสอบ เมื่อผู้เข้ารับการทดลองทั้งหมดเข้าใจดีแล้ว จึงเริ่มดำเนินการทดลอง โดยให้เวลาในการ
ทำแบบทดสอบ 20 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาคะแนนเฉลี่ยของข้อมูล
2. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบองค์ประกอบเดี่ยวแบบวัดซ้ำ
4. ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ ทายวิี ทูที - (เอ)

สรุปผลของการวิจัย

1. รูปแบบของเครื่องชี้ระยะทาง อันไคแก แบบพินิว แบบการเลือนหาย แบบการบังกัน
แบบขนาด แบบแนวเส้น และแบบมุมสูง ส่งผลให้เด็กอายุ 8 ปี เกิดการรับรู้ระยะทางสัมพันธ์ในภาพ
2 มิติ ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. เครื่องชี้ระยะทางแบบขนาด ส่งผลให้เด็กอายุ 8 ปี เกิดการรับรู้ระยะทางสัมพันธ์
ในภาพ 2 มิติ ได้ดีกว่าเครื่องชี้ระยะทางแบบพินิว แบบการเลือนหาย และแบบแนวเส้น อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. เครื่องชี้ระยะทางแบบการบังกัน ส่งผลให้เด็กอายุ 8 ปี เกิดการรับรู้ระยะทาง
สัมพันธ์ในภาพ 2 มิติ ได้ดีกว่าเครื่องชี้ระยะทางแบบการเลือนหาย และแบบแนวเส้น อย่างมีนัย
สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และส่งผลให้เด็กอายุ 8 ปี เกิดการรับรู้ระยะทางสัมพันธ์ในภาพ 2 มิติ

ได้ดีกว่าเครื่องชั้ระยะทางแบบพื้นผิว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เครื่องชั้ระยะทางแบบมุมสูง แบบพื้นผิว และแบบการเลื้อนหาย ส่งผลให้เด็กอายุ 8 ปี เกิดการรับรู้ระยะทางสัมพันธ์ในภาพ 2 มิติ ได้ดีกว่าเครื่องชั้ระยะทางแบบแนวเส้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลของการวิจัย

ผลของการวิจัยครั้งนี้เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ แบบของเครื่องชั้ระยะทางที่ต่างกัน ส่งผลให้เด็กเกิดการรับรู้ระยะทางในภาพใดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการทดสอบความแตกต่างของผลการรับรู้เป็นรายคู่ ปรากฏว่ามีผลการรับรู้ถึง 8 คู่ ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ผลการรับรู้ระหว่างเครื่องชั้ระยะทางแบบแนวเส้น กับแบบการเลื้อนหาย แบบแนวเส้นกับแบบพื้นผิว แบบแนวเส้นกับแบบมุมสูง แบบแนวเส้นกับการบังกัน แบบแนวเส้นกับแบบขนาด แบบการเลื้อนหายกับแบบการบังกัน แบบการเลื้อนหายกับแบบขนาด แบบพื้นผิวกับแบบขนาด และมีผลการรับรู้อีก 1 คู่ ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ผลการรับรู้จากเครื่องชั้ระยะทางแบบพื้นผิวกับแบบการบังกัน ซึ่งเมื่อพิจารณาประกอบกับอันดับของผลการรับรู้จากเครื่องชั้ระยะทางแต่ละแบบ จึงสรุปได้ว่า เครื่องชั้ระยะทางแบบขนาดส่งผลให้เด็กเกิดการรับรู้ระยะทางในภาพใดดีที่สุด รองลงมาคือแบบการบังกัน แบบการบังกัน แบบมุมสูง แบบพื้นผิว และแบบการเลื้อนหาย ตามลำดับ โดยเครื่องชั้ระยะทางแบบแนวเส้น เป็นเครื่องชั้ระยะทางที่ส่งผลให้เด็กเกิดการรับรู้ระยะทางในภาพใดดีที่สุด

จากการที่เครื่องชั้ระยะทางแบบขนาด ส่งผลให้เด็กเกิดการรับรู้ระยะทางในภาพใดดีที่สุด อาจเป็นเพราะว่า เด็กมีความเข้าใจเกี่ยวกับความคงที่ของขนาดของวัตถุ (Size Constancy) สูง ความเข้าใจในความคงที่ของขนาดของวัตถุ หมายถึง การรับรู้วัตถุต่าง ๆ ไม่ได้เปลี่ยนขนาดเมื่อเปลี่ยนระยะทางการวางวัตถุ แม้จะเห็นว่าวัตถุมีขนาดเปลี่ยนไปก็ตาม (ดวงเดือน ศาสตรภักดิ์ 2520 : 43) และเมื่อเห็นวัตถุชนิดเดียวกัน ซึ่งในขนาดที่แน่นอนแต่มีขนาดไม่เท่ากัน เราจะนำระยะทางเข้ามาพิจารณา คือ จะรับรู้วัตถุที่อยู่ใกล้ว่ามีขนาด

เล็กกว่าวัตถุที่อยู่ไกล (จาเนียร์ ชวงโซติ และคนอื่น ๆ 2515 : 126) ความเข้าใจใน
 ความบกพร่องของขนาดวัตถุ จึงมีความสัมพันธ์กับการรับรู้ระยะทางของวัตถุเป็นอย่างมาก จากการ
 ศึกษาพบว่าเด็กสามารถรับรู้ถึงความคงที่ของขนาดของวัตถุได้ ตั้งแต่เมื่อมีอายุได้ 6 เดือน
 (จาเนียร์ ชวงโซติ และคนอื่น ๆ 2515 : 97) ดังนั้น เด็กอายุ 8 ปี ซึ่งมีความเข้าใจ
 เกี่ยวกับความคงที่ของขนาดของวัตถุสูง จึงสามารถรับรู้ระยะทางจากเครื่องชั้ระยะทางแบบขนาด
 ได้ดีกว่าเครื่องชั้ระยะทางแบบอื่น และสำหรับเครื่องชั้ระยะทางแบบแนวเส้น ซึ่งส่งผลให้เด็ก
 เกิดการรับรู้ระยะทางในภาพได้น้อยที่สุด อาจเป็นเพราะว่า เครื่องชั้ระยะทางแบบแนวเส้นก่อให้เกิด
 เกิดการลวงตาของขนาด (Illusions of Sizes) สร้างภาพลวงตาให้เห็นว่าวัตถุมีขนาด
 แตกต่างกัน ทั้ง ๆ ที่มีขนาดเท่ากัน (อารี สุทธิพันธุ์ 2521 : 92 - 93) ทำให้การรับรู้
 ระยะทางผิดพลาด เนื่องจากเด็กอาจตัดสินระยะทางของวัตถุจากขนาดของวัตถุที่ถูกลวงตาให้
 เห็นว่าต่างกัน ความผิดพลาดนี้มีลักษณะเป็นสหสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ในทางลบ กับการรับรู้ระยะ
 ทางจากเครื่องชั้ระยะทางแบบแนวเส้น คือ ถ้ามองภาพโดยแนวแนวเส้นเป็นหลัก จะเห็นวัตถุ ก
 ซึ่งอยู่ห่างที่สุดว่าจุกรวบสายตา (Vanishing Point) อยู่ใกล้ที่สุด วัตถุ ข และ วัตถุ ก
 จึงอยู่ก่อนมาทางจุกรวบสายตา อยู่ไกลออกไปตามลำดับ ถ้ามองภาพโดยแนวขนาดของวัตถุ
 เห็นจะรับรู้กลับกัน คือ เห็นวัตถุ ค มีขนาดใหญ่ที่สุดและอยู่ใกล้ที่สุด วัตถุ ข และวัตถุ ก มีขนาด
 เล็กลงและอยู่ไกลออกไปตามลำดับ (จากการออกแบบทดสอบที่มีภาพที่ไว้ เครื่องชั้ระยะทางแบบ
 แนวเส้นของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า 90.50 % ของการตอบผิด เลือกตอบวัตถุที่ดูมีขนาดใหญ่ที่สุด)

ผลของการวิจัยที่ได้มานี้ ไม่สามารถนำไปเปรียบเทียบกับผลของการวิจัยเกี่ยวกับการ
 รับรู้ระยะทางในภาพ 2 มิติ โดยใช้เครื่องชั้ระยะทางแบบต่าง ๆ ที่นำมาได้ เนื่องจากเครื่องมือ
 วัตถุที่ใช้ในการวิจัยมีความแตกต่างกันเป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตาม จากการพัฒนารูปแบบของเครื่องชั้
 ระยะทางในภาพจากข้อบกพร่องที่พบในการวิจัยที่ผ่านมา เป็นที่เห็นว่า การใช้รูปร่างเรขาคณิตแบบ
 รูปร่างที่มีความหมาย การจัดรูปร่างให้อยู่ในระดับเดียวกันและมีขนาดเท่ากัน โดยเฉพาะใน
 เครื่องชั้ระยะทางแบบแนวเส้น ยังได้คัดแปลงภาพสดสัมพันธ์ของเครื่องชั้ระยะทางแบบแนวเส้น
 และแบบมุมสูงของฟอร์กัส มาเป็นการใช้เส้นตรงเบนเข้าหากันหลาย ๆ เส้น เป็นพื้นภาพแทน

ตามรายละเอียดในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในบทที่ 3 จึงคาดหวังได้ว่า ข้อสรุปที่ได้ก็น่าจะมีความบริสุทธิ์มากขึ้น และผลของเครื่องชั่งระยะทางต่อการรับรู้ระยะทางสัมผัสในภาพ 2 มิติของเด็กอายุ 8 ปี จึงควรจะเป็นไปตามผลของการวิจัยนี้

ข้อเสนอแนะ

1. สำหรับเด็กอายุ 8 ปี ควรเลือกใช้เครื่องชั่งระยะทางแบบขนาดในการสร้างภาพประกอบการสอน เพราะเป็นแบบของเครื่องชั่งระยะทางช่วยให้เด็กสามารถรับรู้ระยะทางในภาพได้ดีที่สุด ทั้งนี้ควรนำเอาเครื่องชั่งระยะทางแบบการบังกัน และแบบมุมสูง มาใช้ควบคู่กันตามความเหมาะสม
2. ควรจะได้มีการศึกษาเปรียบเทียบผลของรูปแบบของเครื่องชั่งระยะทางต่อการรับรู้ระยะทางในภาพของเด็กในระดับอื่น ๆ โดยเฉพาะกับเด็กที่อายุต่ำกว่า 8 ปี ซึ่งยังไม่สามารถมองเห็นภาพตามสัดส่วนและระยะทางเท่าที่ตาเห็นได้อย่างสมบูรณ์
3. ควรจะได้มีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้เครื่องชั่งระยะทางในภาพเพียงแบบเดียวล้วน ๆ กับการใช้เครื่องชั่งระยะทางในภาพหลาย ๆ แบบ มาผสมกันว่าจะมีผลต่อการรับรู้ระยะทางในภาพของเด็กแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กุศล สุจรรยา "พัฒนาการทางความคิดของเด็ก" ศูนย์ศึกษา 11 : 25 นาคศิริกาน
2502

จำเริญ ขวงโชติ และคณะ ฯ จิตวิทยาการรับรู้และเรียนรู้ กรุงเทพมหานคร :
โรงพิมพ์การศาสนา 2515, 267 หน้า

ฉลอง พันธ์ศรี การศึกษาค้นคว้าของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นที่อยู่ในเบื้องต้นแบบ
ที่นอกกรอบลักษณะต่าง ๆ ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2517, 87 หน้า อัครสำเนา

ชาญวิทย์ เต็มบุญประเสริฐ วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย สำนักทดสอบทางการศึกษา
และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2529, 282 หน้า

ดวงเคื่อน ศาสตรภักดิ์ พัฒนาการทางสติปัญญาทางทฤษฎีของเพียเจต์ คณะมนุษยศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2520, 79 หน้า

นวลศิริ เป่าโรหิยา และคณะ ฯ จิตวิทยาพัฒนาการ ประนกร : โรงพิมพ์คุรุสภา 2515,
288 หน้า

นิภา ศรีไพโรจน์ หลักการวิจัยเบื้องต้น บริษัท ศึกษาพร จำกัด 2527, 258 หน้า

บุญยุกดิ์ กองกาใจธรรม การศึกษเปรียบเทียบผลการรับรู้ความลึกของภาพ 2 มิติ โดยใช้
เครื่องชี้วัดความลึกแบบต่าง ๆ ในชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 115 หน้า อัครสำเนา

ผ่องพรรณ เกิกพิทักษ์ และคณะ ฯ ผลของการฝึกการรับรู้ทางสายตาในระดับอนุบาลศึกษา
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านของนักเรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 1 รายงานการวิจัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2527, 66 หน้า

มณฑล กังกนันทน์ ผลของรูปแบบของตัวชี้วัดการรับรู้ความลึกในภาพ 2 มิติ ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2527, 51 หน้า
อัครสำเนา

สวน สายยศ และอังคณา สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา กรุงเทพมหานคร :

บริษัท กิจาพร จำกัด 2528, 314 หน้า

วิชาการ, กรม คู่มือการสอนศิลปศึกษา ทัศนศิลปศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1)

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์โสภณการพิมพ์ 2521

วิเชียร เกตุสิงห์ หลักการสร้างแนววิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย สำนักพิมพ์เรือนอักษร
2524, 153 หน้า

✓ วิบูลย์ศรี เวรวัณ การศึกษาเปรียบเทียบการรับรู้ความลึกของภาพ 2 มิติ ของเด็กนักเรียน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เครื่องมือแบบแนวเส้น ขนาด และการนั่งกับ

ปฏิญานพนธ์ กค.บ. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2516, 78 หน้า อัดสำเนา

สุชา จันทน์แถม และอรุณศักดิ์ วันทนย์ จิตวิทยาพัฒนาการ กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์
ไทยวัฒนาพานิช 2520, 98 หน้า

สุชัย วิธการ จิตวิทยาพัฒนาการ กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถานสงเคราะห์เด็ก
ปากเกร็ด 2523, 268 หน้า

สุนันท์ จุระถิร, การวิเคราะห์ความสำคัญของภาพประกอบหนังสือแบบเรียนทั้งก่อนนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาตอนต้นในประเทศไทย วิทยานิพนธ์ ก.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2509,
183 หน้า อัดสำเนา

ดารี สุทธิพันธุ์ การออกแบบ กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช 2521, 180 หน้า

★เฮเลน กิติกรธิบจ ผลของการเรียนในโรงเรียนที่ต่อการรับรู้ความลึกของภาพ 2 มิติ
ของเด็กอายุ 5 ปี และ 6 ปี วิทยานิพนธ์ ก.บ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2522,
64 หน้า อัดสำเนา

Baikie, David Adams. "The Effects of Single and Combined Pictorial Cues on The Perception of Depth by Children Aged Five and Six from two Socio - Economic Groups," Dissertation Abstracts. 32(October. 1971) - 1911-A

Cratty, Bryant J. Perceptual and Motor Development in Infants and Children. London . The Macmillan Company, 1970. 306 p.

Dale, Edgar. Audio - Visual Methods in Teaching. New York, Dryden Press, 1957. 534 p.

Dayton C. Mitchell. The Design of Educational Experiments. New York, McGraw - Hill Book Company Inc., 1970. 441 p.

★ Edwardas, Dilawar Mumby. "The Effects of An Instructional Session on The Perception of Single Depth Cues in Two - Dimensional Pictorial Materials by Children Aged 5 and 6," Dissertation Abstracts. 31(March. 1971) : 4541-A.

Elkind, David and Weiner, Irving B. Development of the Child. New York John Willey and Sons Inc., 1978.

Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. New York, McGraw - Hill Book Company Inc., 1971. 492 p.

Forbus, Ronald H. Perception. New York : McGraw - Hill Book Company Inc., 1966. 402 p.

French, John E. "Children's Preferences for Picture of Pictorial Pattern," The Elementary School Journal. 53(October. 1952) . 90 - 95

Gibson Jame J. "Perception of Distances and Space in the Open Air," In Reading in Perception. 415 - 431, New Jersey : Van Nostrand Company Inc., 1966.

Goins, Jean T. "Visual Perception Abilities and Early Reading Process," In Supplementary Education Monographs. Chicago, 1958. 87 p.

Piaget, Jean. The Psychology of the Child. New York . McGraw - Hill Book Company Inc., 1969. 67 p.

Spaulding, Seth. "Communication Potential of Pictorial Illustration," In Audio - Visual Communication Review. 4 : 31 - 46, May 1960.

★ Sudhipitak, Lertlak. "The Effects of Information Level and Depth Cues as Portrayed in Static Two - Dimensional Pictures on The Perception of Depth by Children Aged Five and Six," Dissertation Abstracts. 32(April. 1972) : 5623 - 5624-A.

Travers, Robert M.W. and Victor, Alvarado. "The Design of Pictures for Teaching Children in Elementary School," A.V. Communication Review. 1(Spring. 1970) : 47 - 61

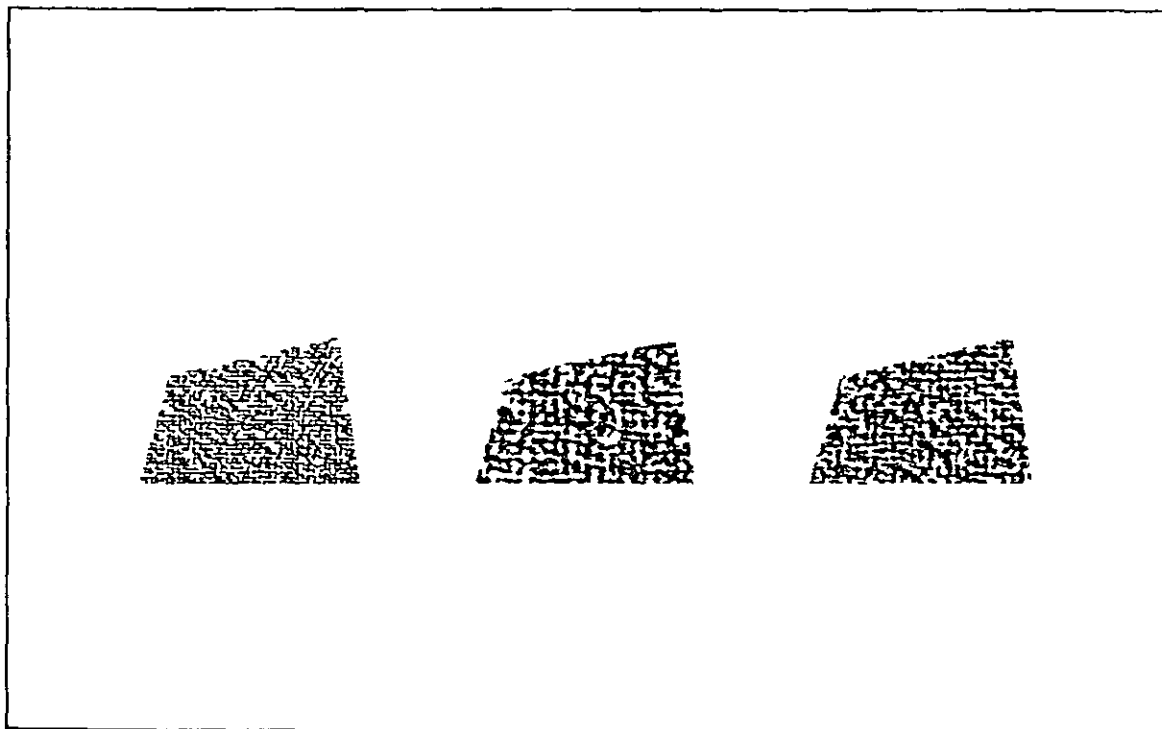
Vernon, M.D. Perception Through Experience. London : Methuen C., 1970. 306 p.

Winer, B.J. Statistical Principles in Experimental Design. Second Edition, New York, McGraw - Hill Book Company Inc., 1971. 907 p.

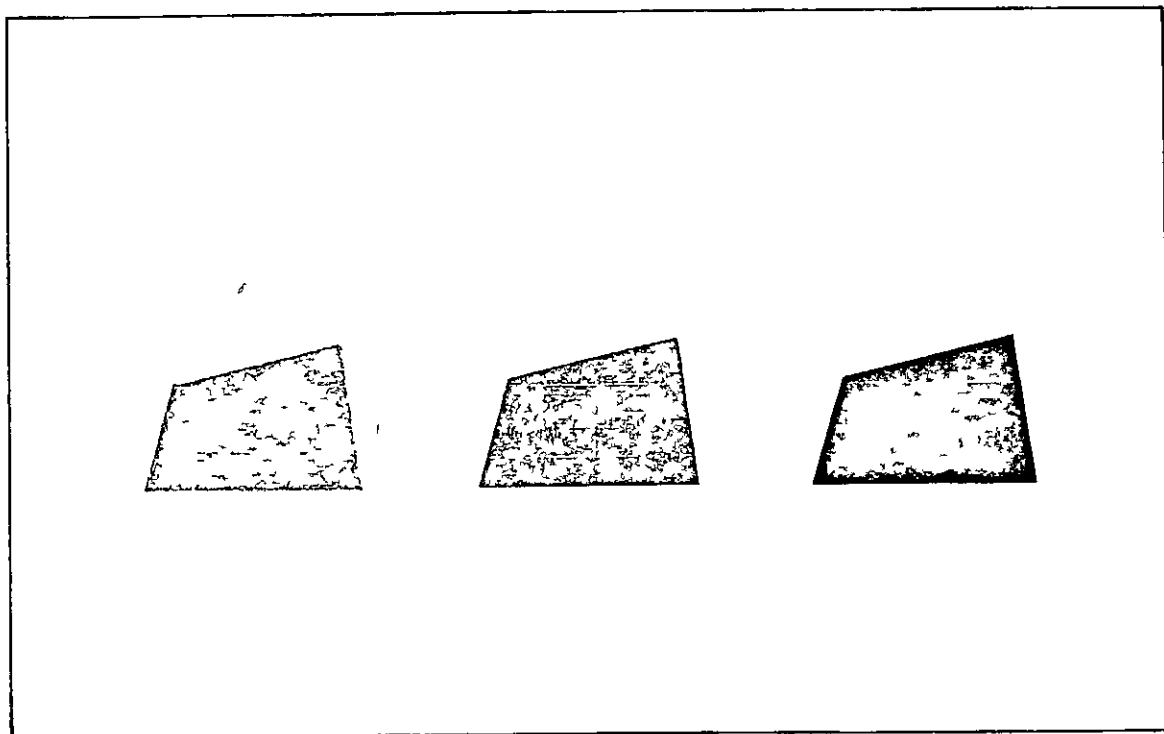
ភាគដេញ

ภาคผนวก ก

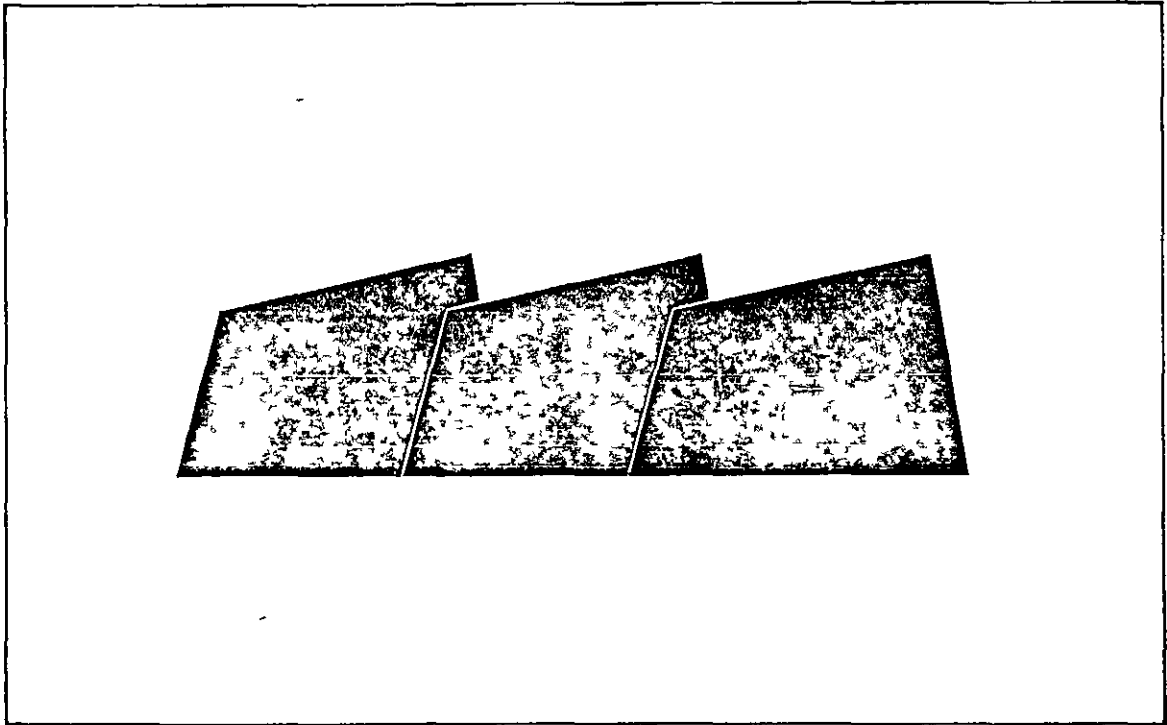
ลักษณะของภาพที่ใช้เครื่องระยะทางแบบชนิด
แบบการเลื่อนหาย แบบการบังกัน แบบขนาด
แบบแนวเส้น และแบบรูปสูง



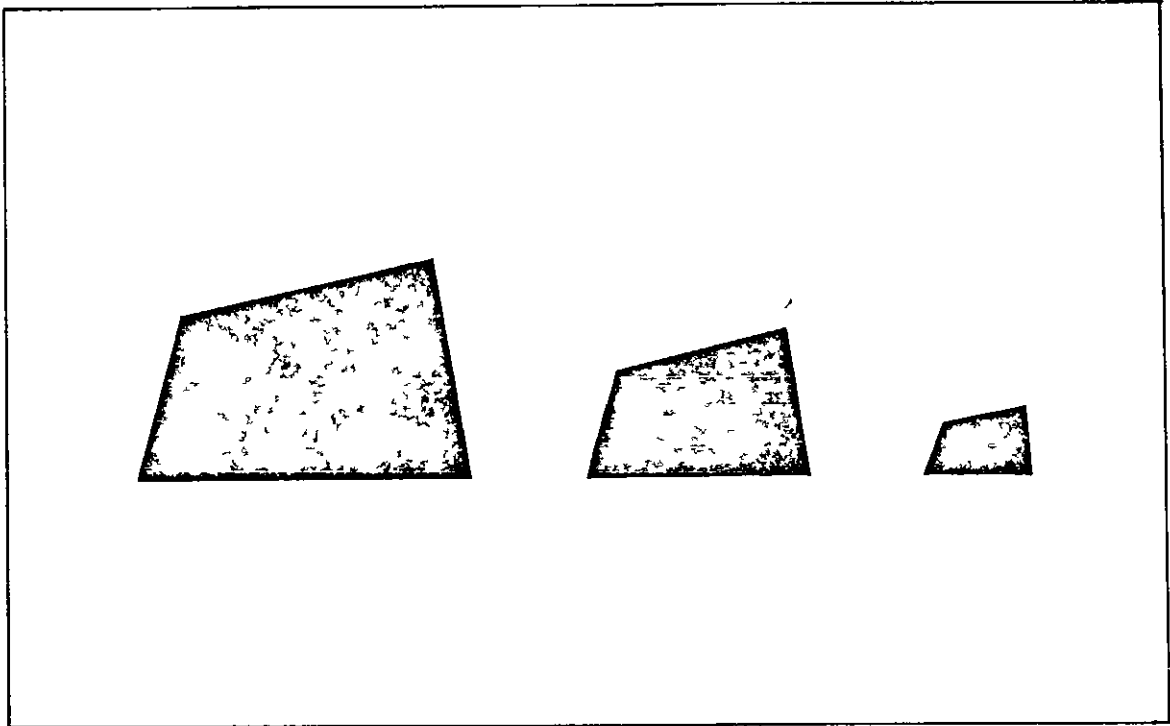
ภาพประกอบ 1 ลักษณะของภาพที่ใช้เครื่องวิเคราะห์ทางแบบพื้นผิว



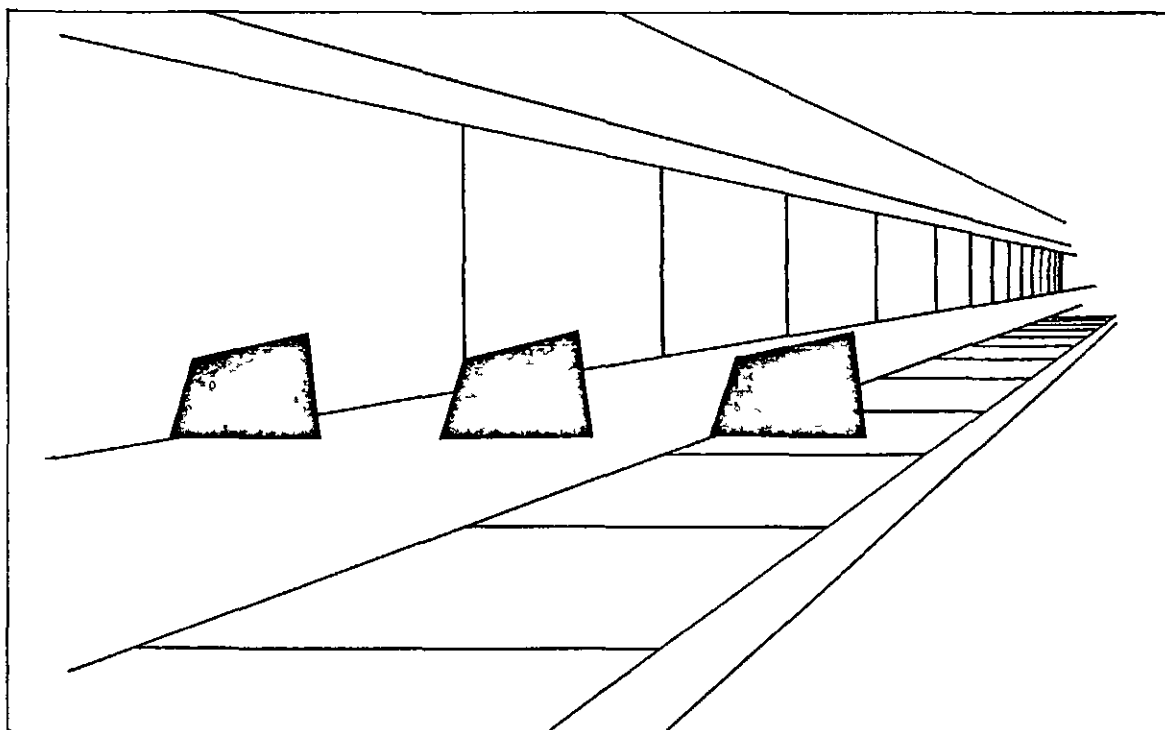
ภาพประกอบ 2 ลักษณะของภาพที่ใช้เครื่องตรวจจับทางแบบการเลื่อนหาย



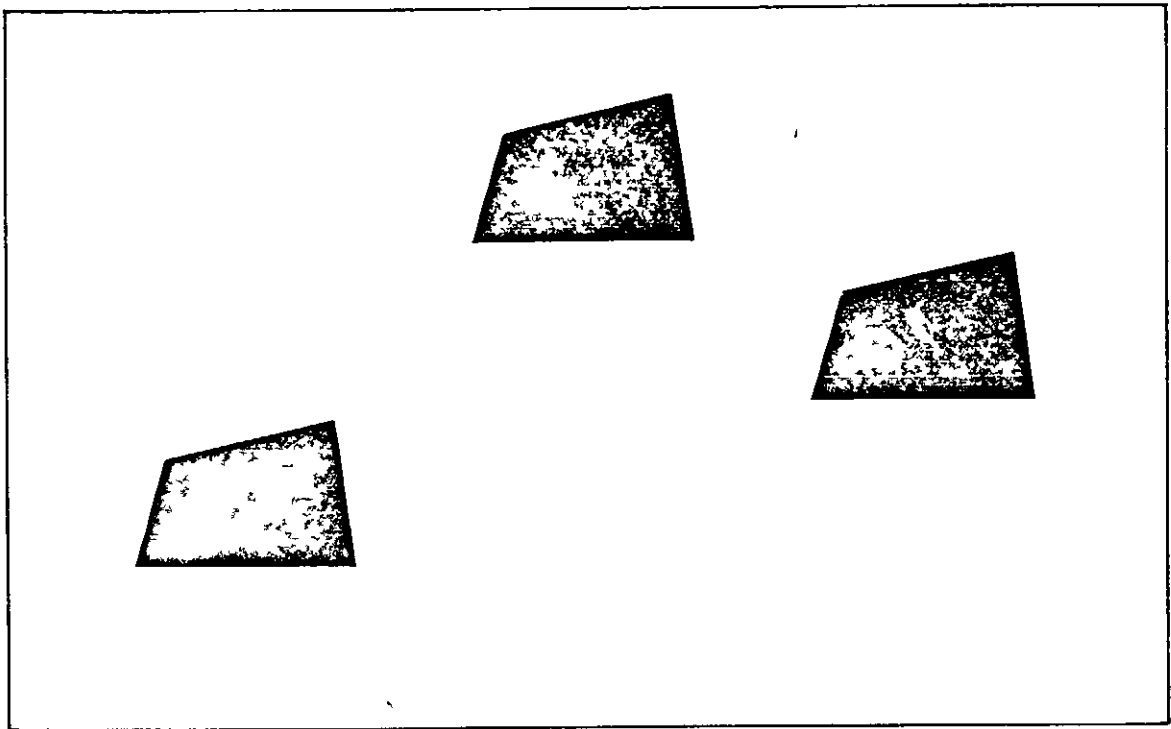
ภาพประกอบ 3 ลักษณะของภาพที่ไฮโดรเจนรีดิวซ์ทางแบบการบังกัน



ภาพประกอบ 4 ลักษณะของภาพที่ใช้เครื่องชระยะทางแบบขนาด



ภาพประกอบ 5 ลักษณะของภาพที่ใช้เครื่องวัดระยะทางแบบแนวเส้น



ภาพประกอบ 6 ลักษณะของภาพที่ใช้เครื่องวัดระยะทางแบบมุมสูง

ภาคผนวก ข

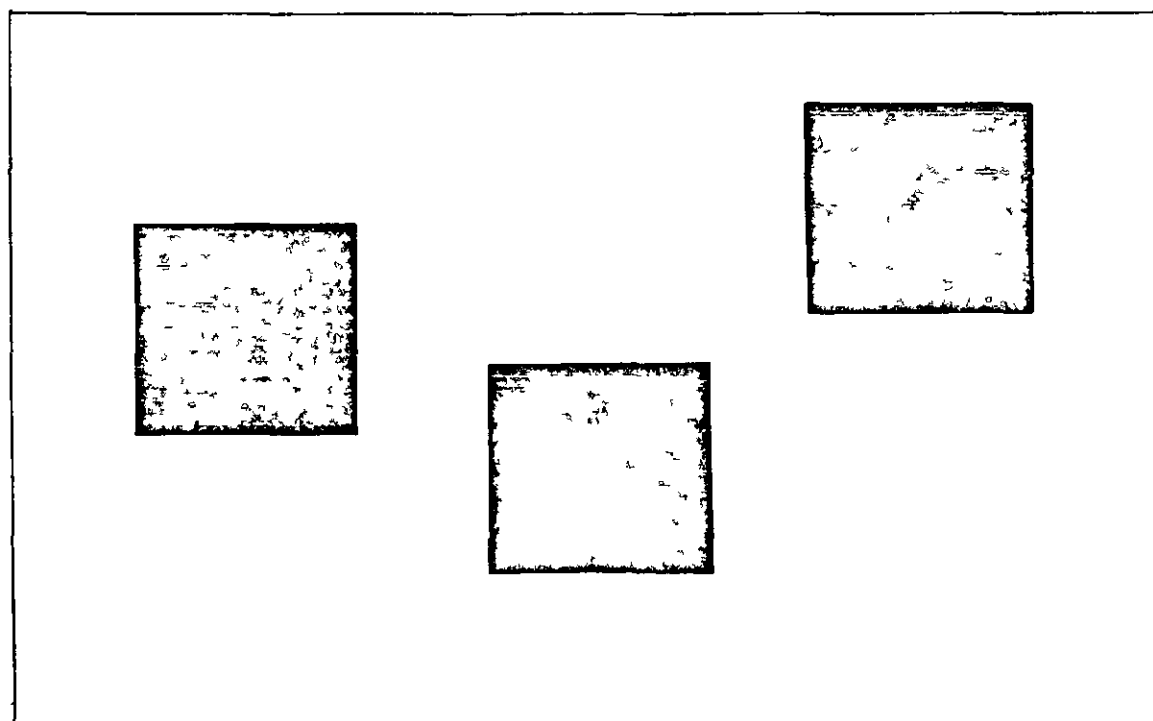
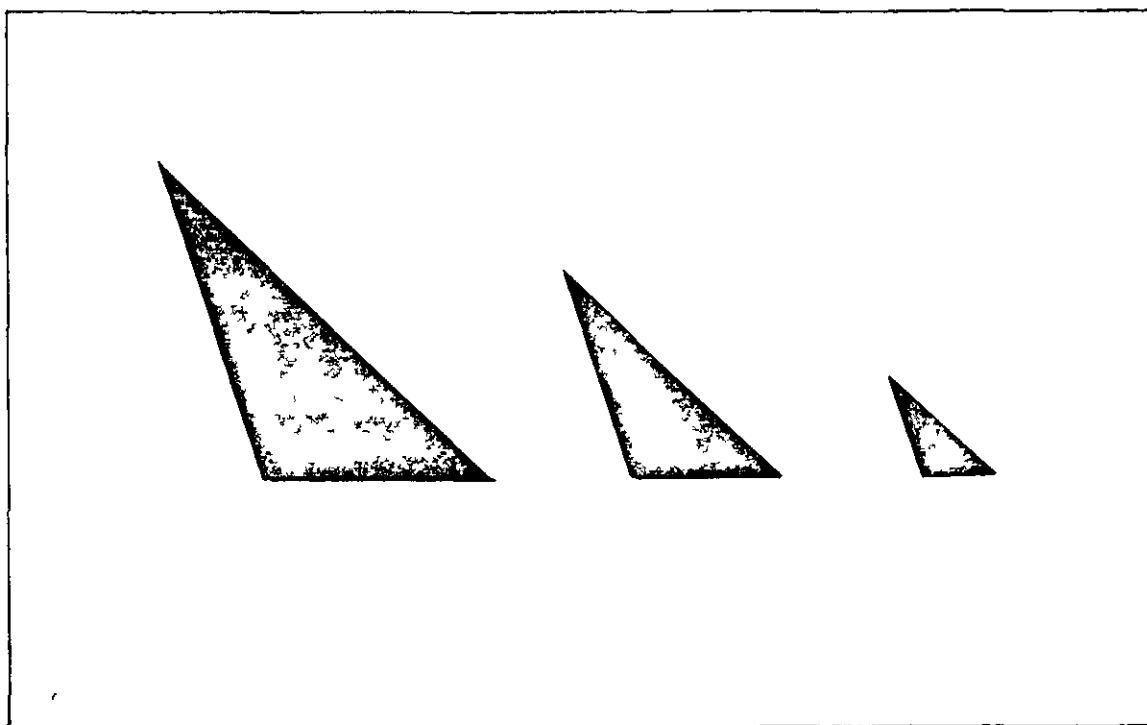
- แบบทดสอบวัดผลการรับรู้
ระยะทางสัมพันธ์ในภาพ 2 มิติ
- คุณภาพของแบบทดสอบ

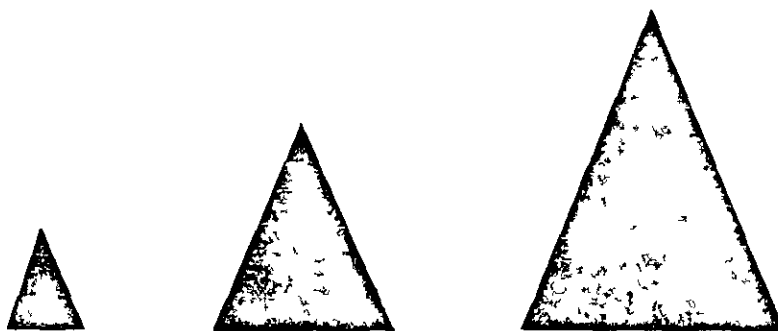
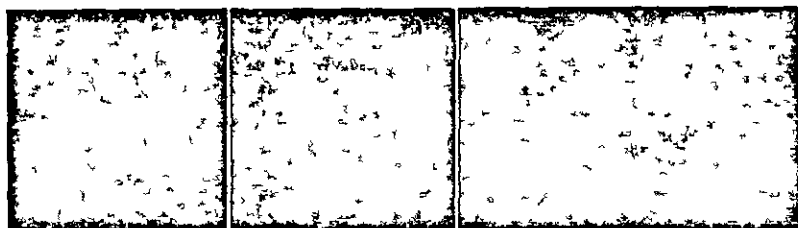
แบบทดสอบวัดผลการรับรู้ระยะทางสัมพันธ์ในภาพ 2 มิติ

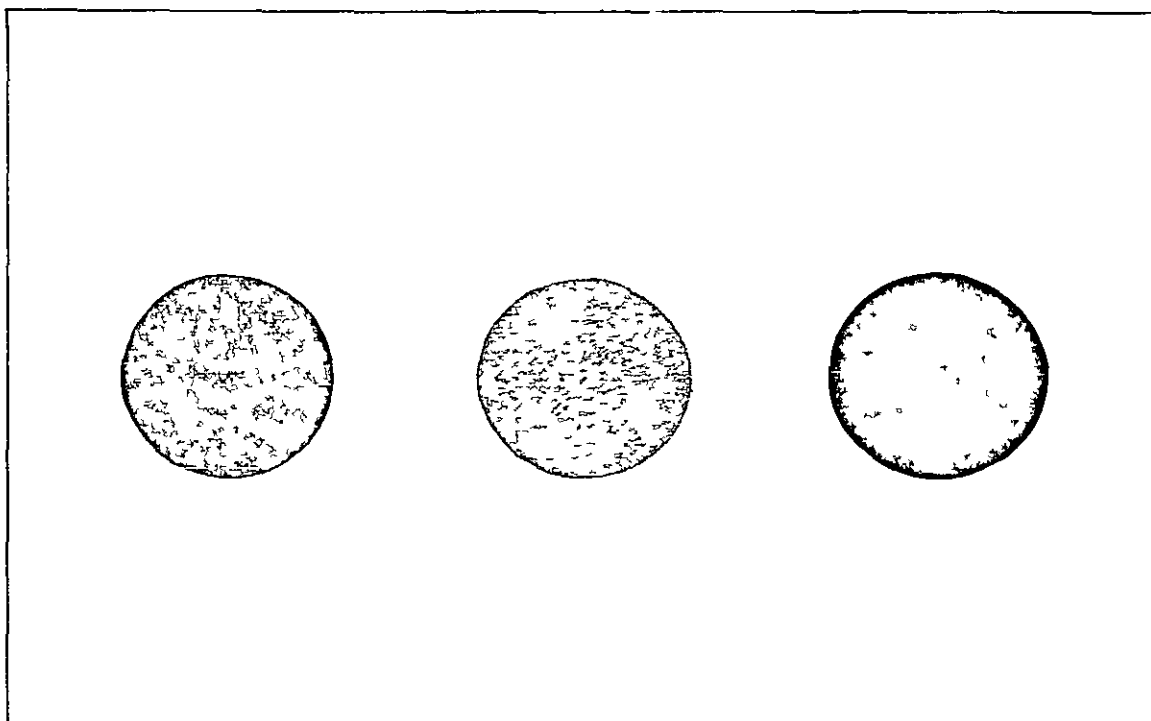
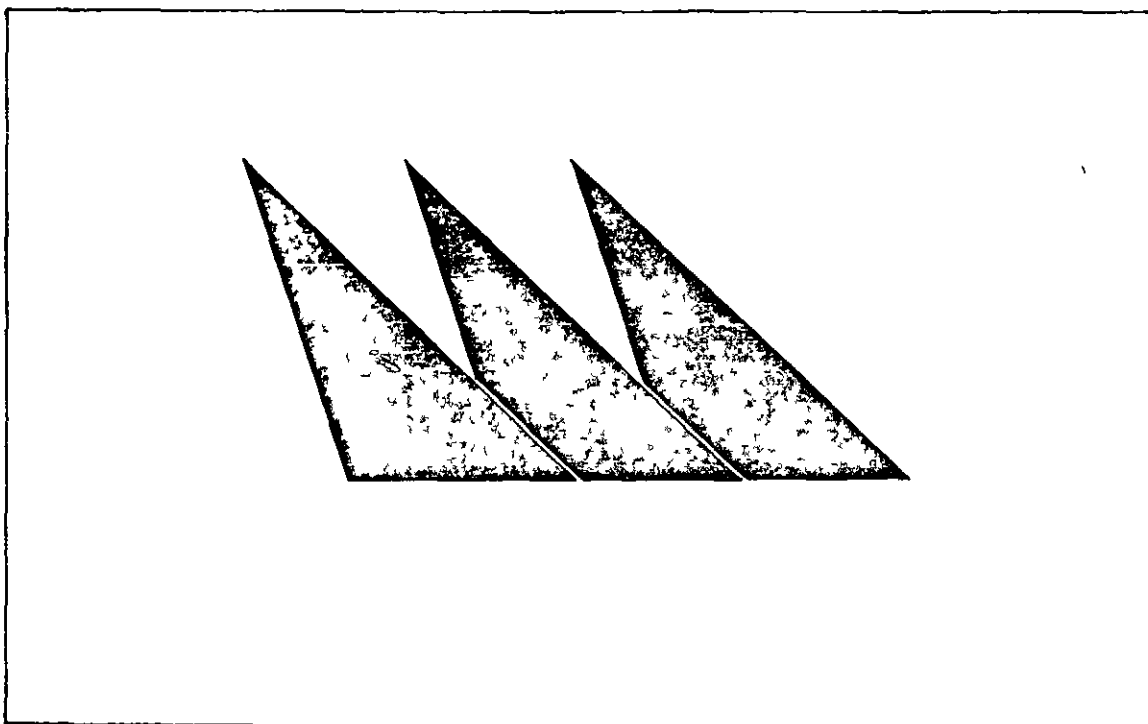
ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

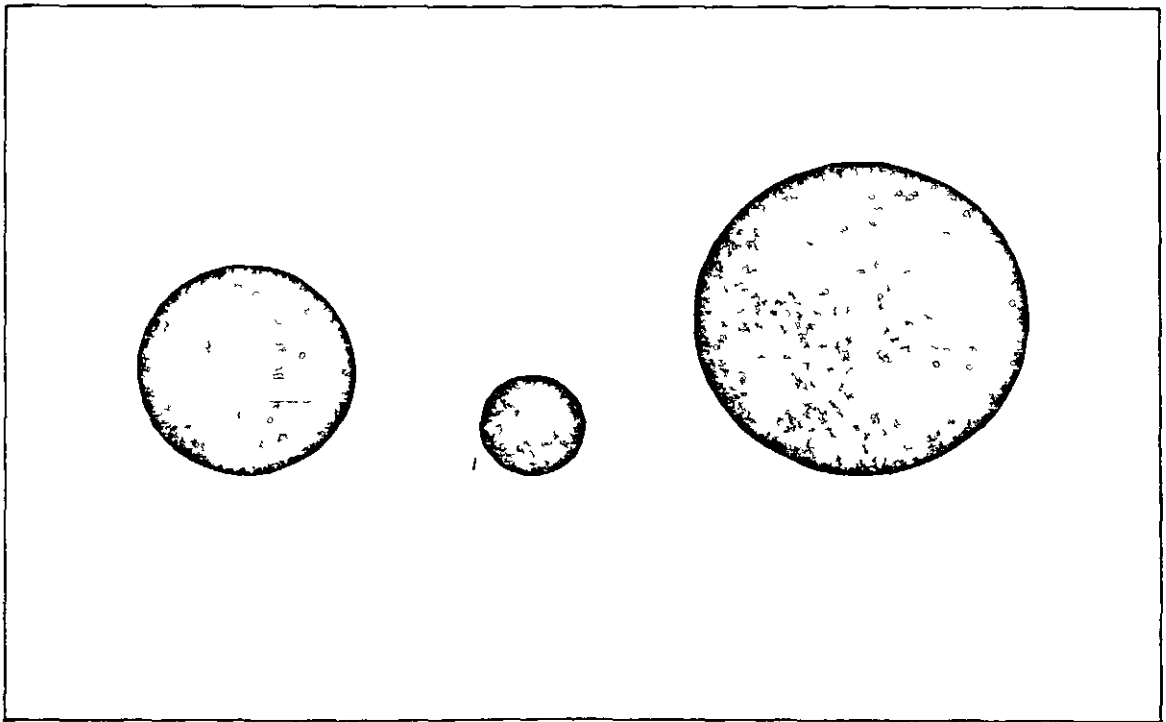
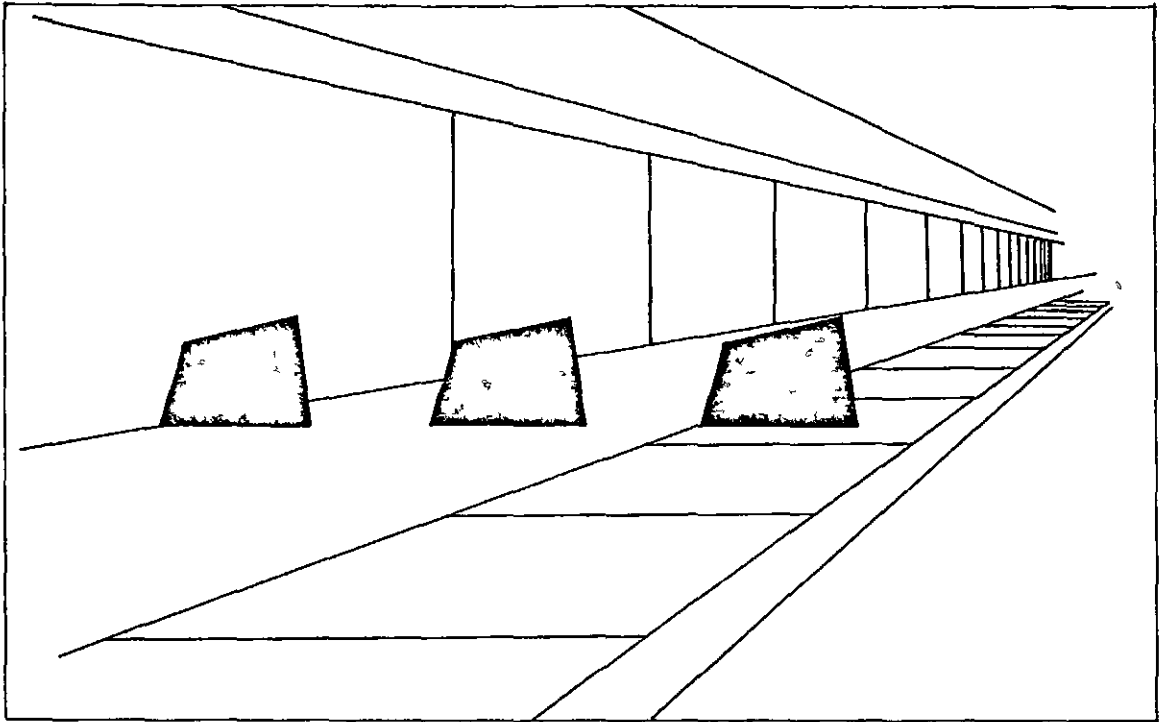
คำสั่ง

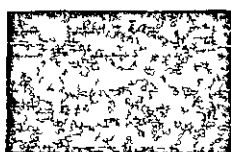
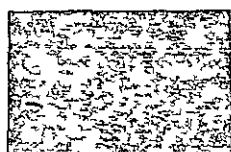
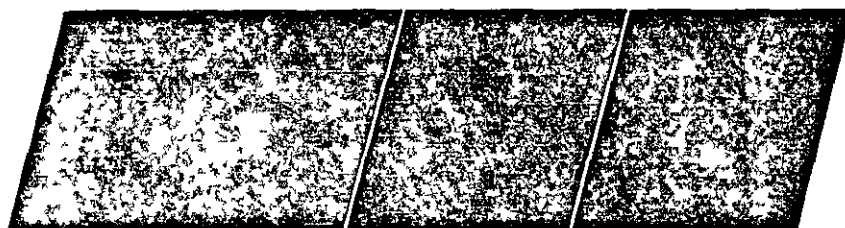
1. แบบทดสอบนี้ แต่ละข้อมีคำถามเดียวกันคือ "วัตถุใดอยู่ใกล้ที่สุด"
2. ให้นักเรียนตอบคำถาม โดยเขียนเครื่องหมาย X ใต้วัตถุนั้น

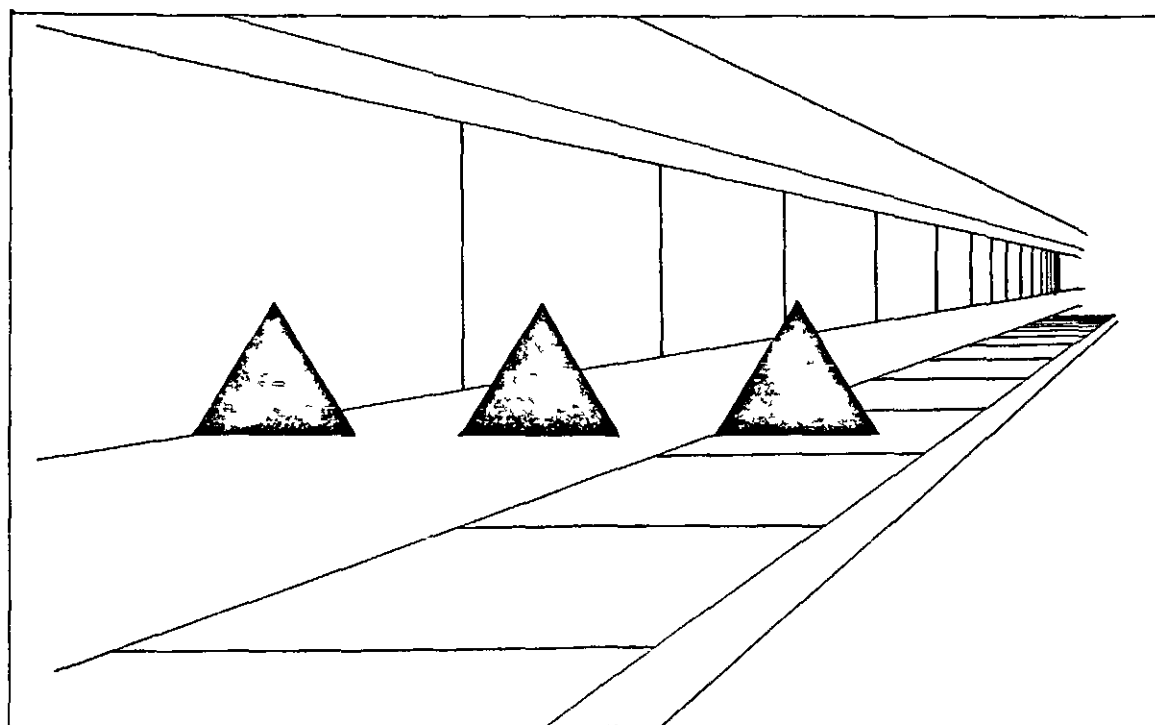
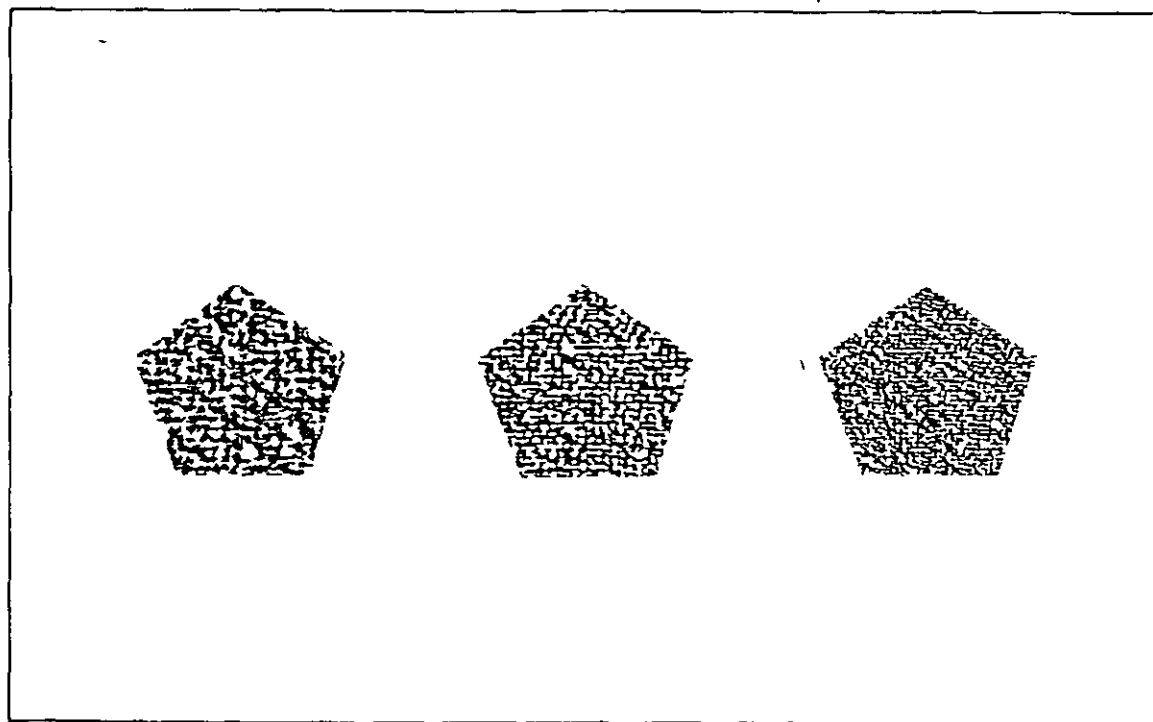


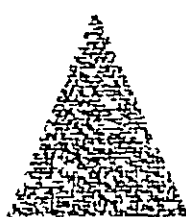
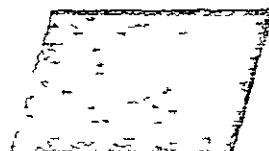
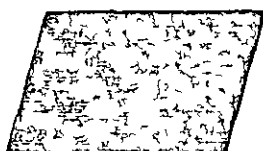
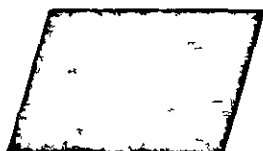


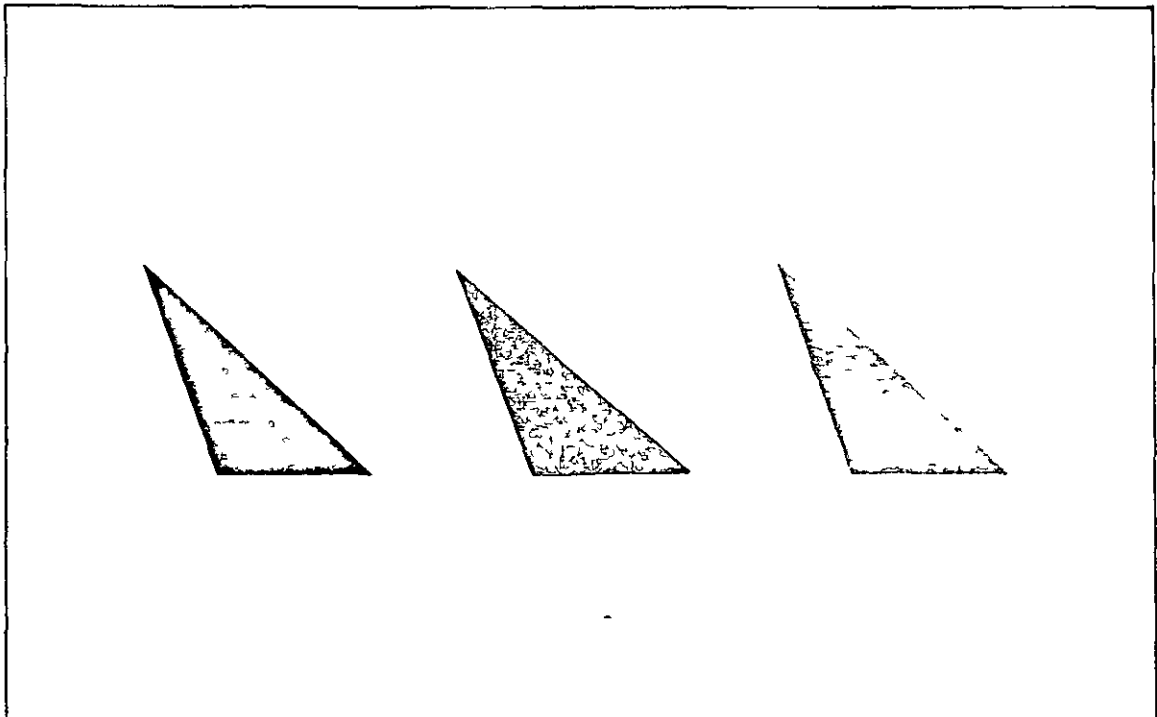
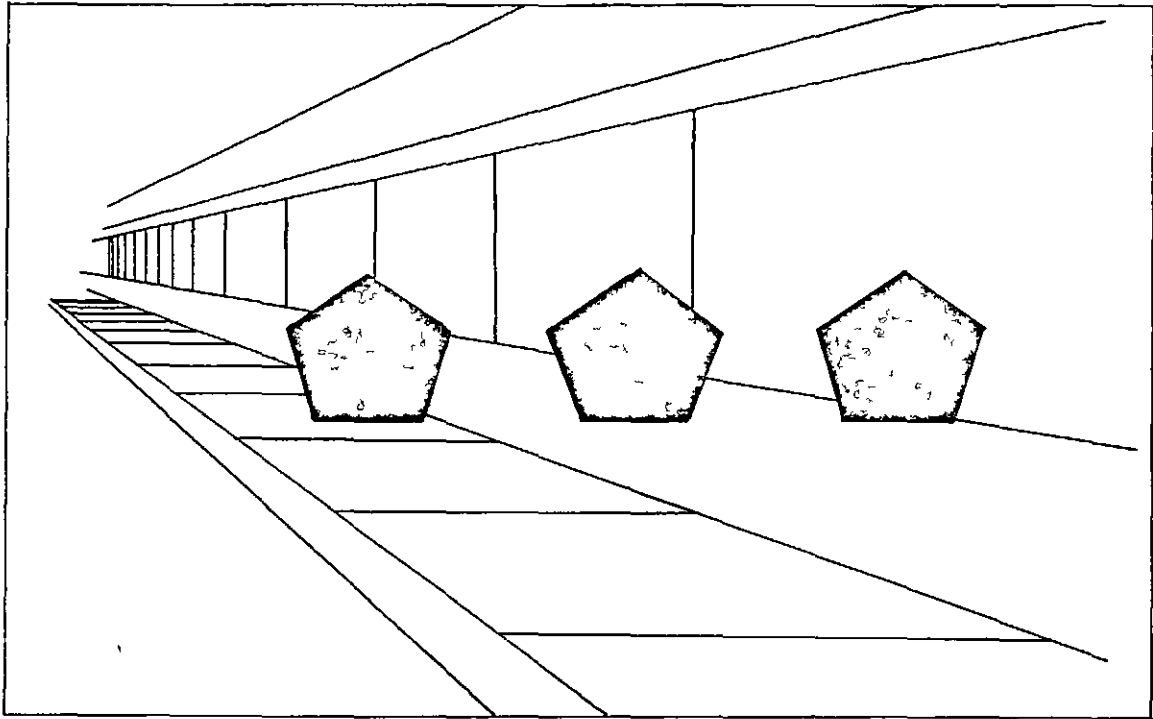


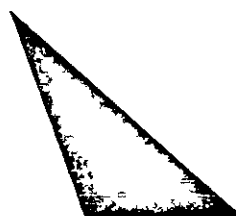
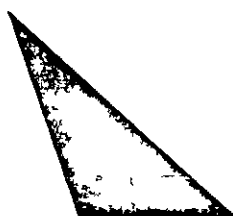
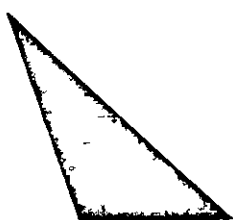
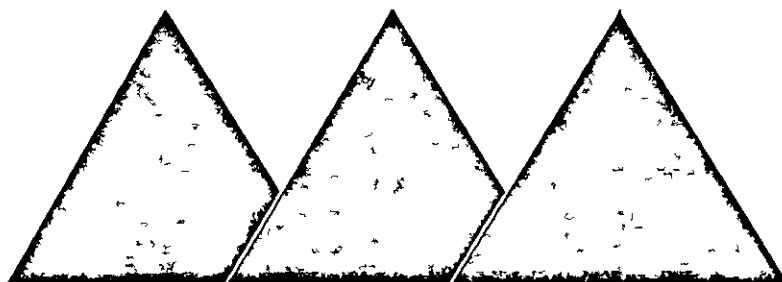


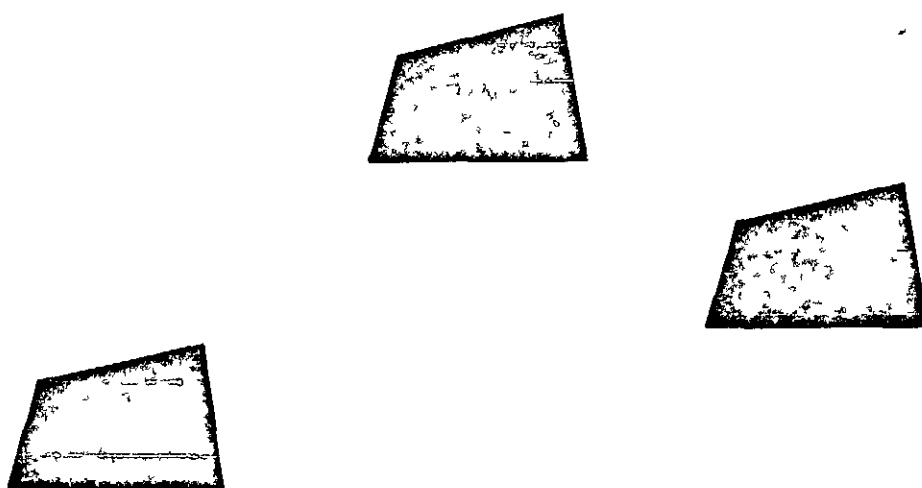


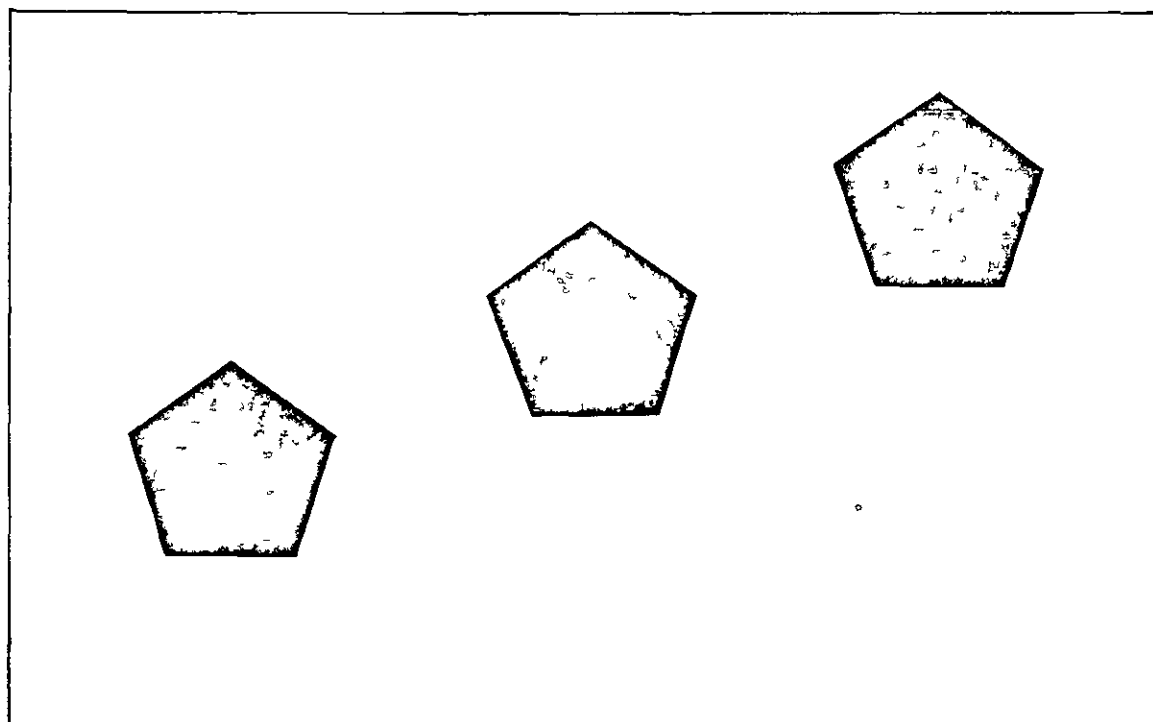
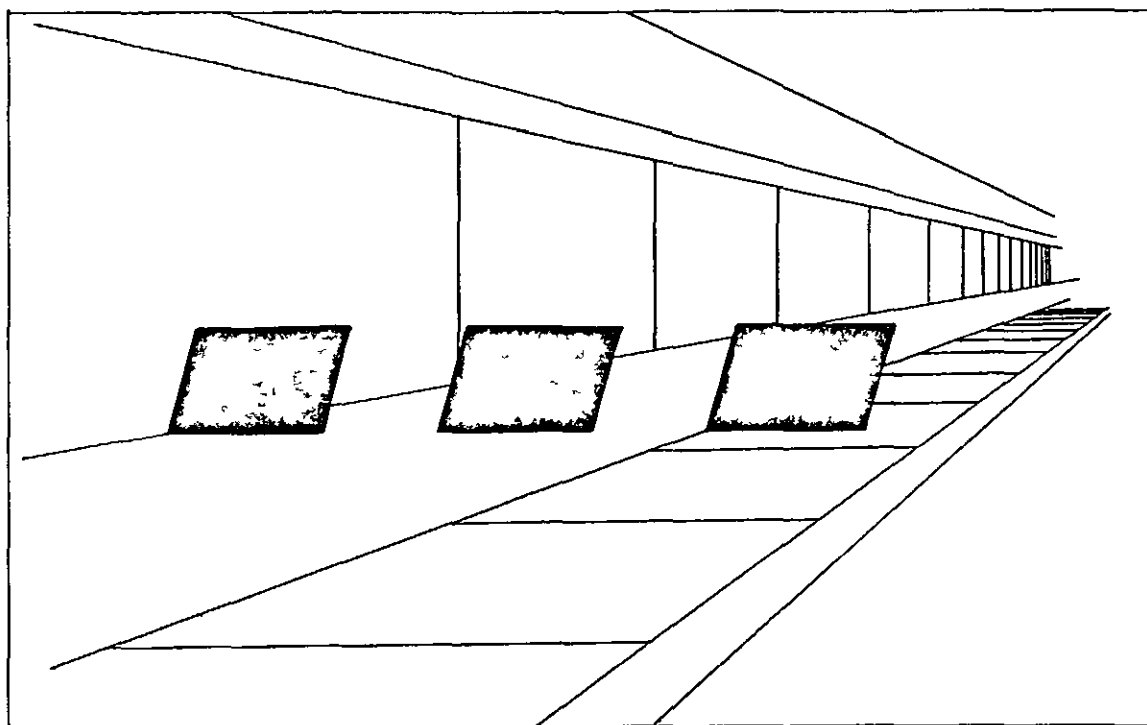


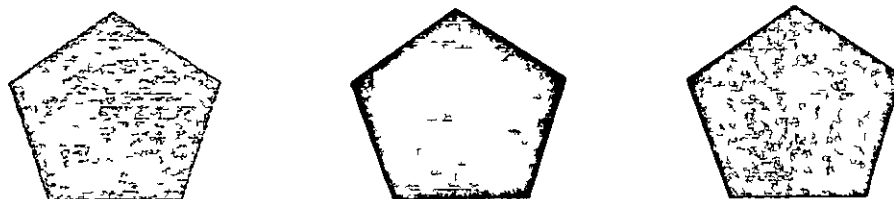
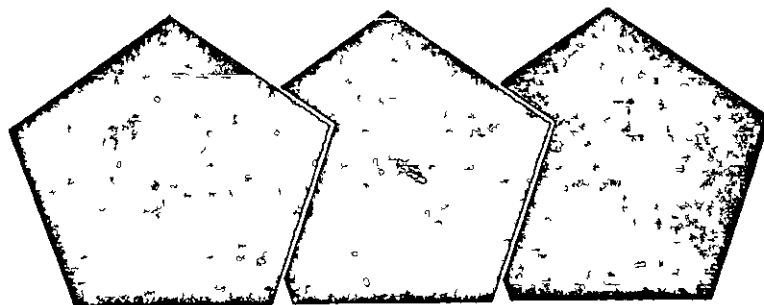


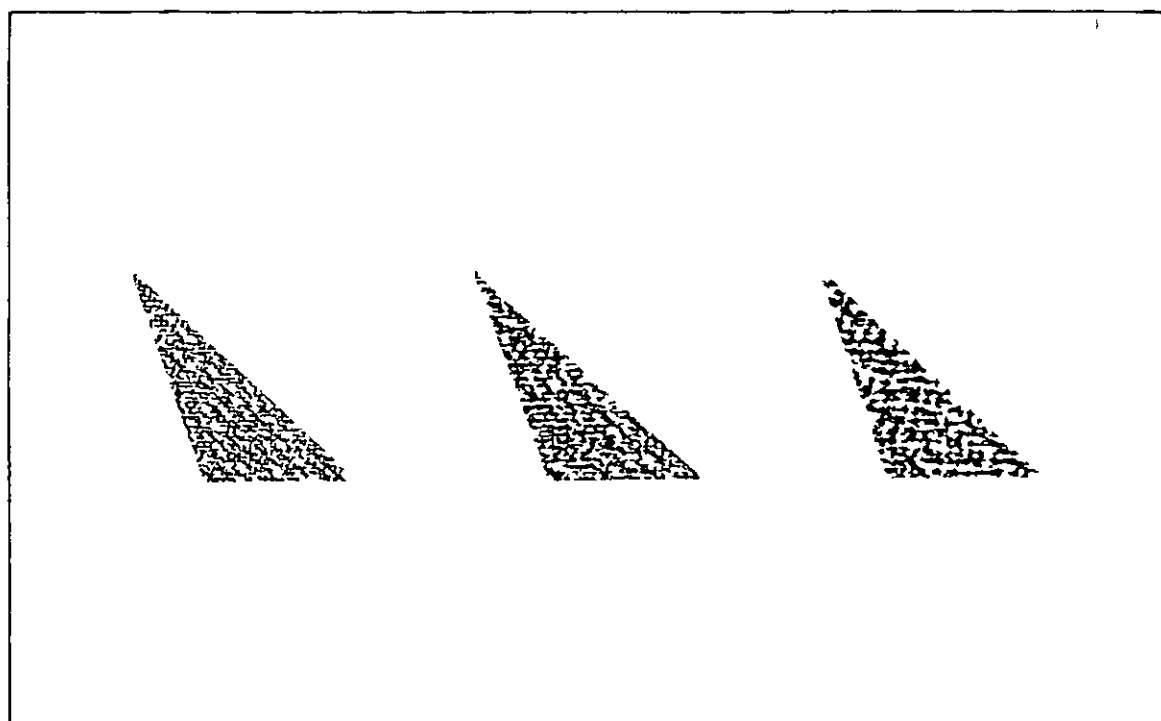
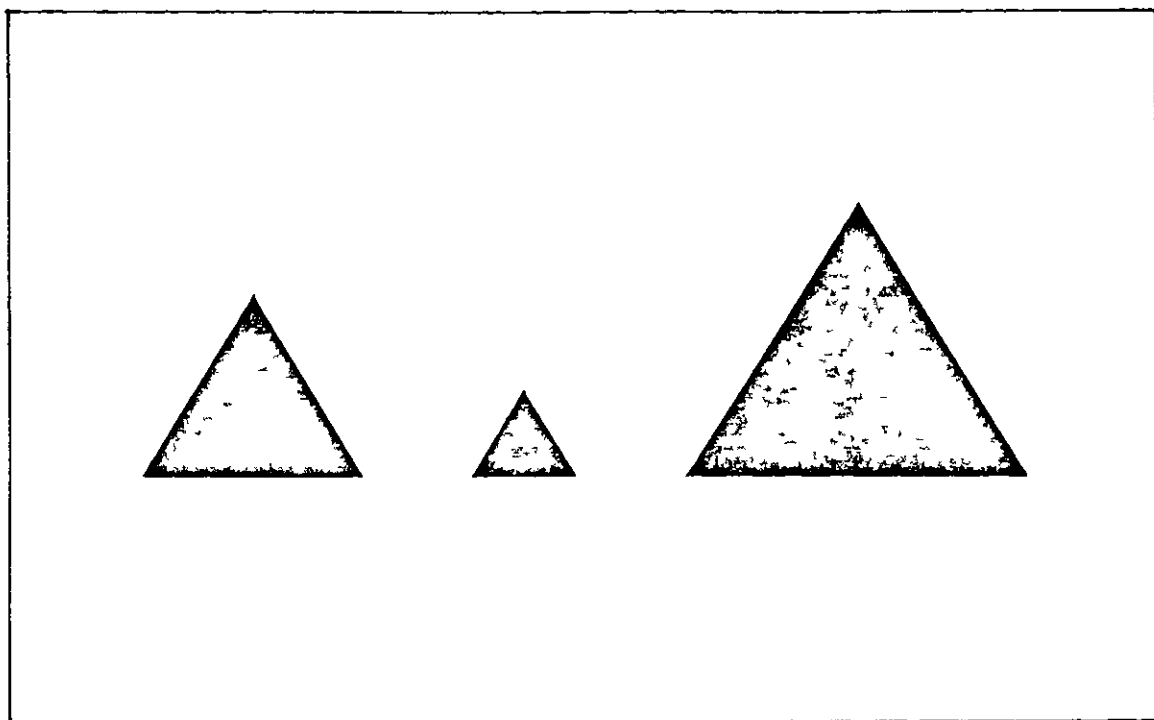


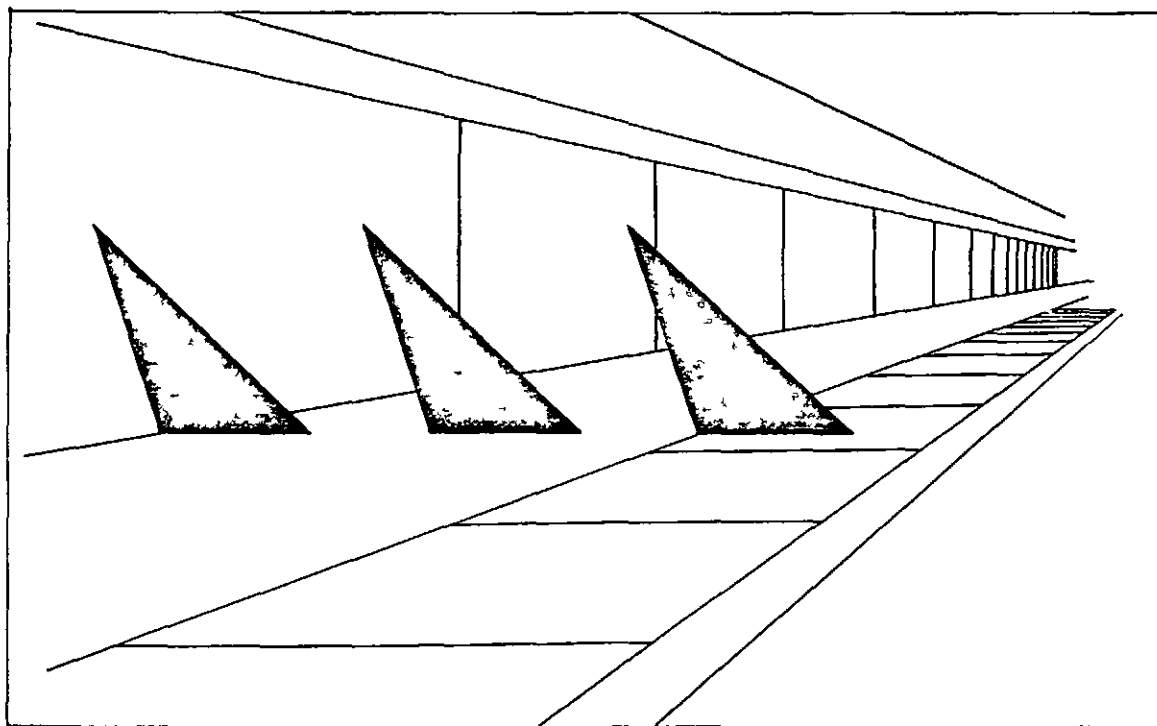
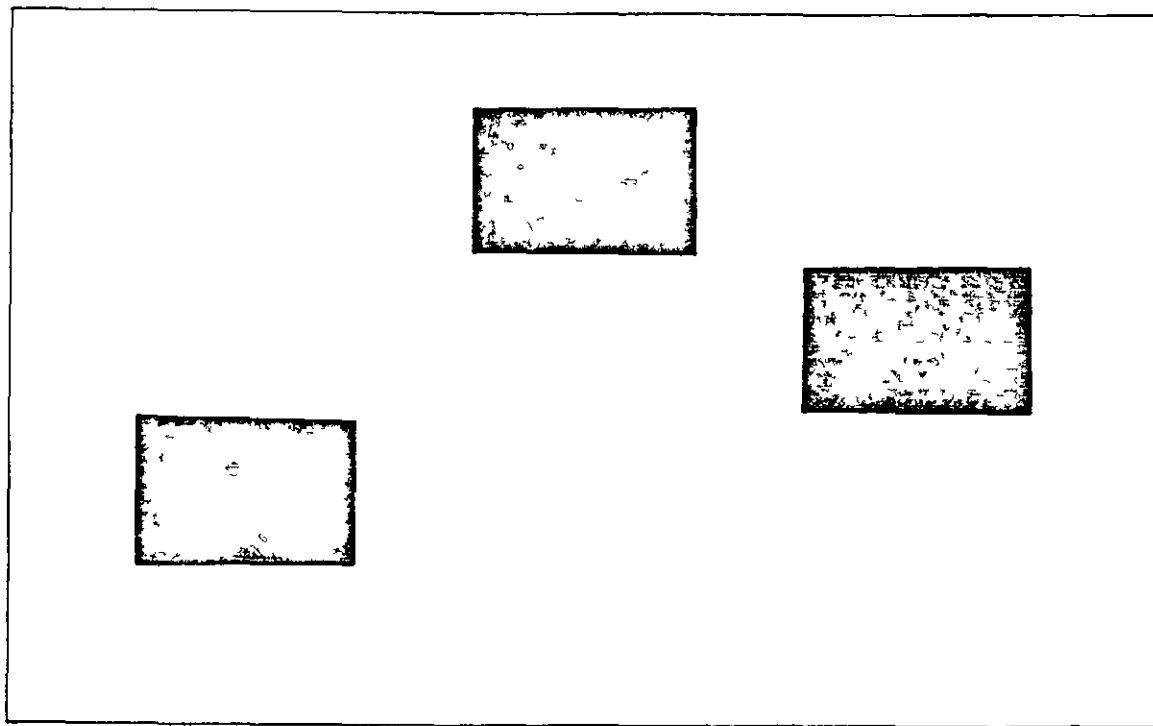


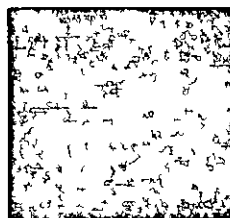
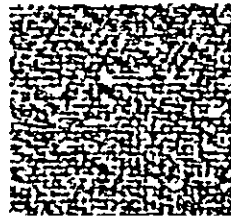
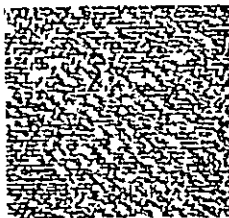
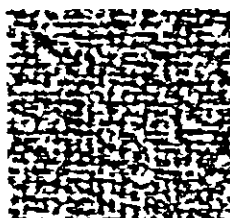


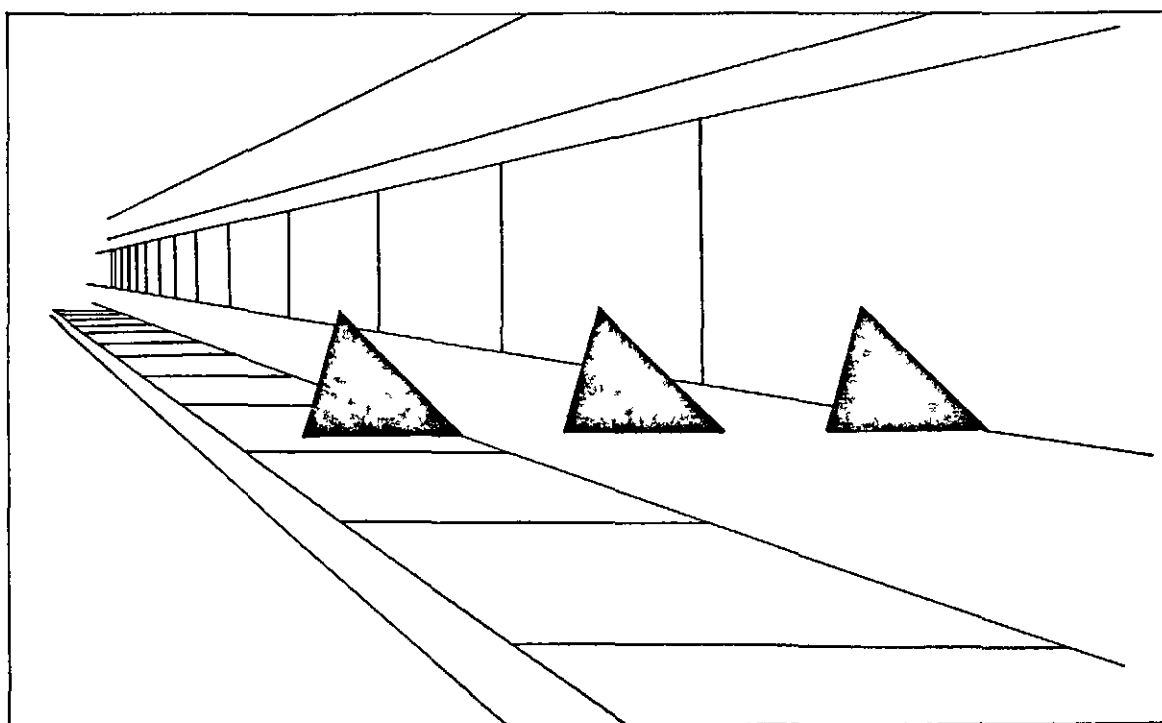
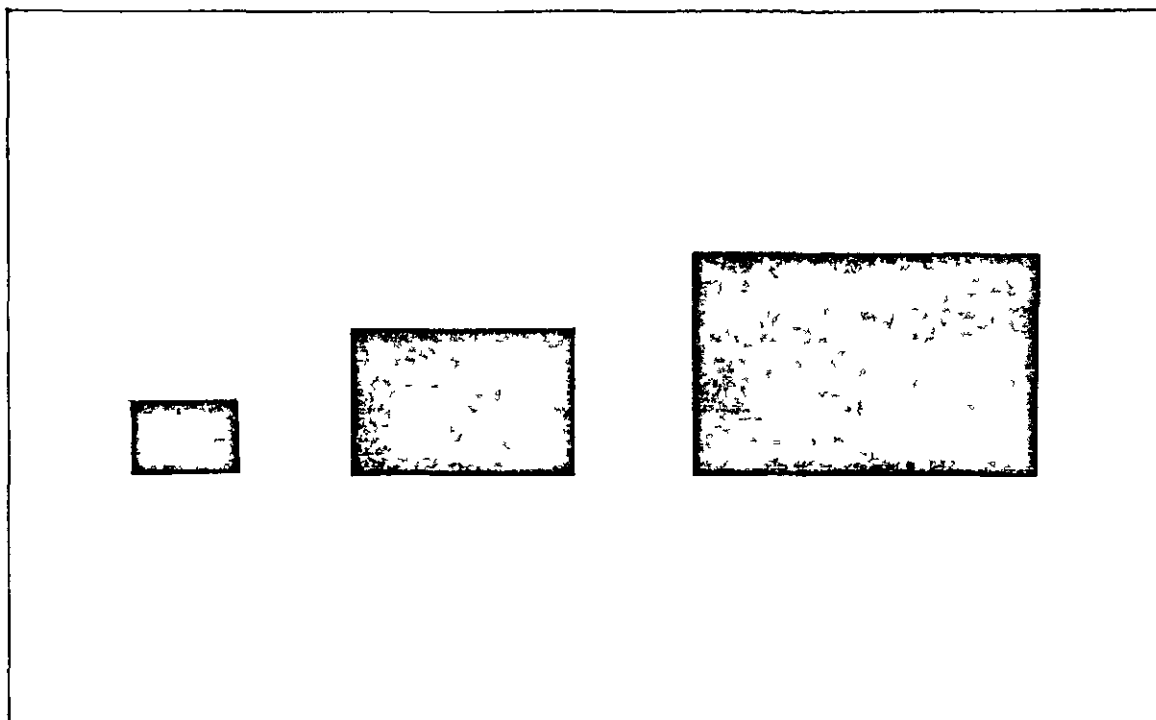


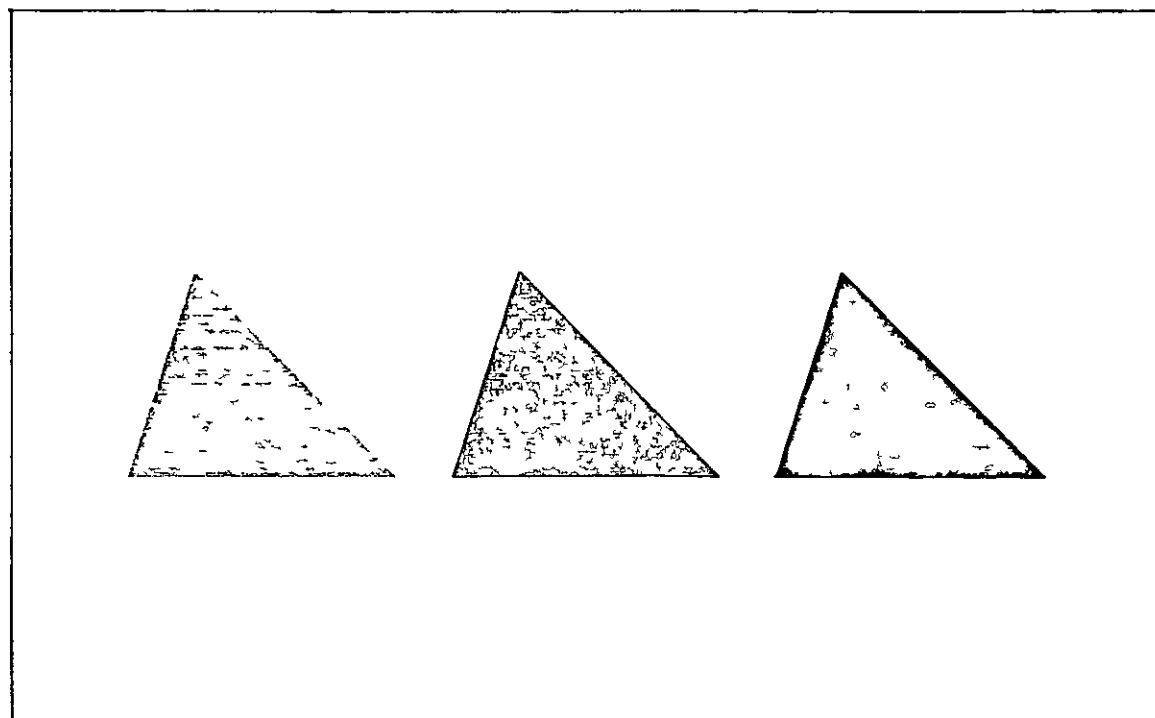
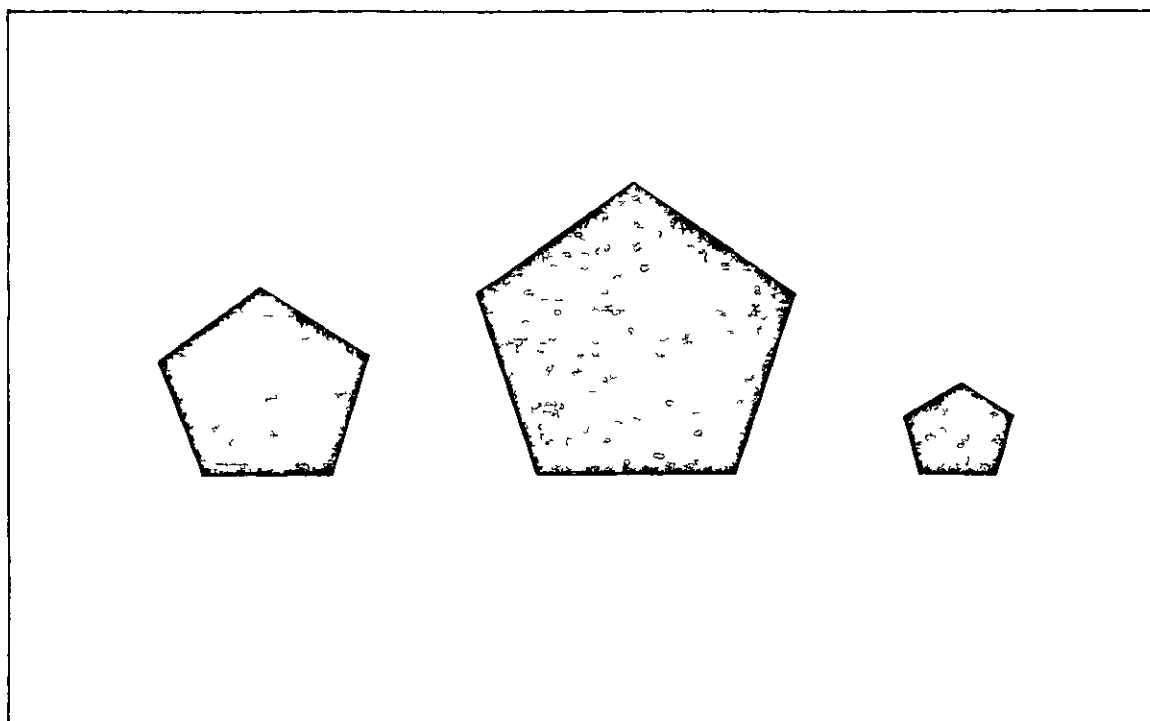


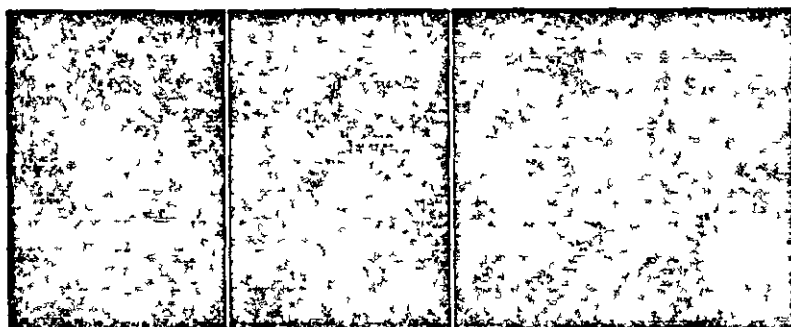


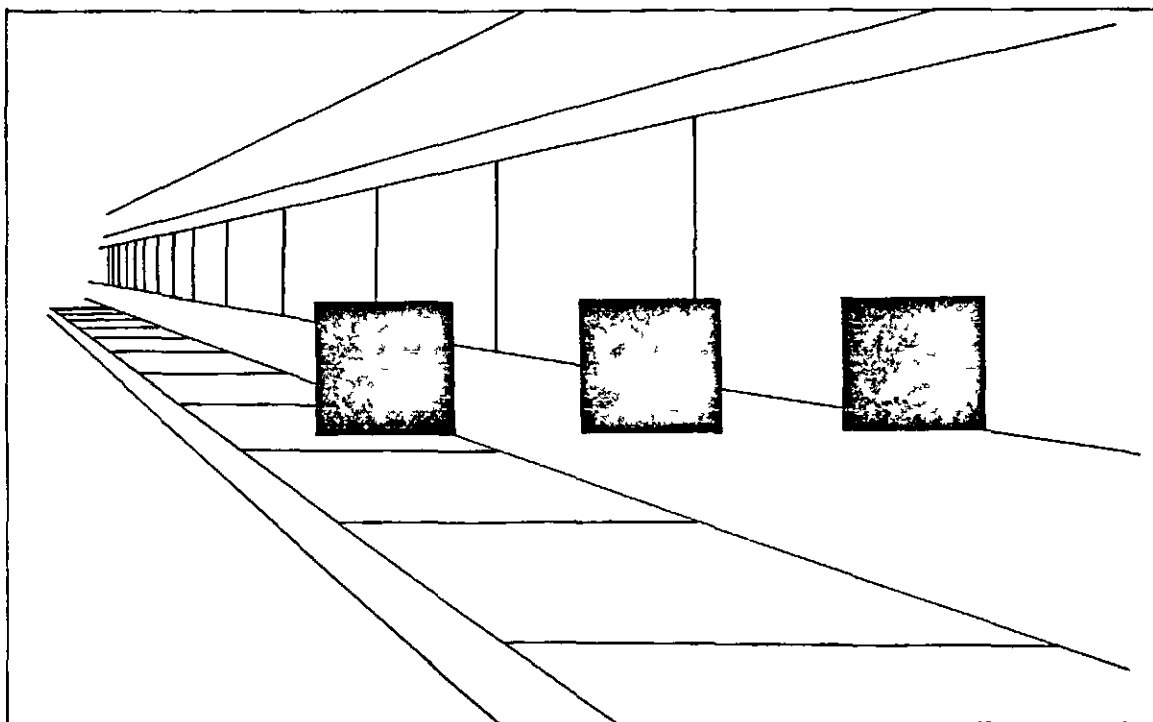
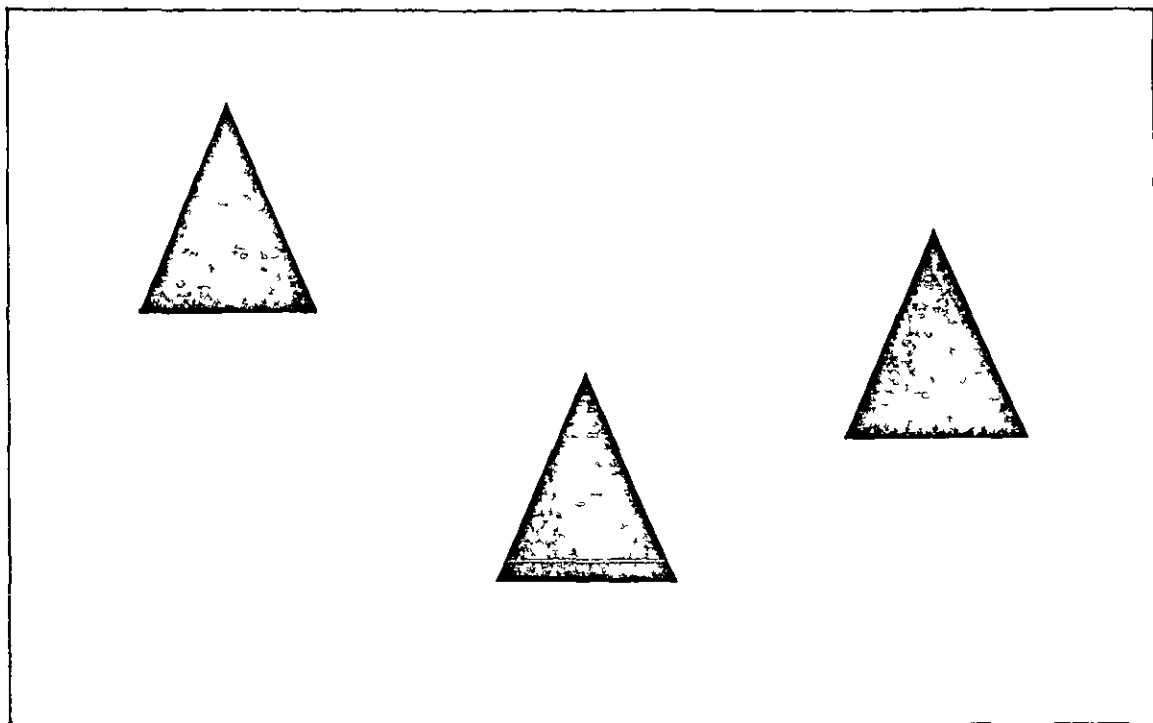


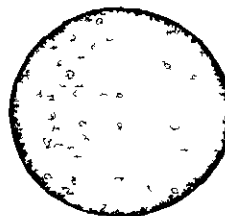


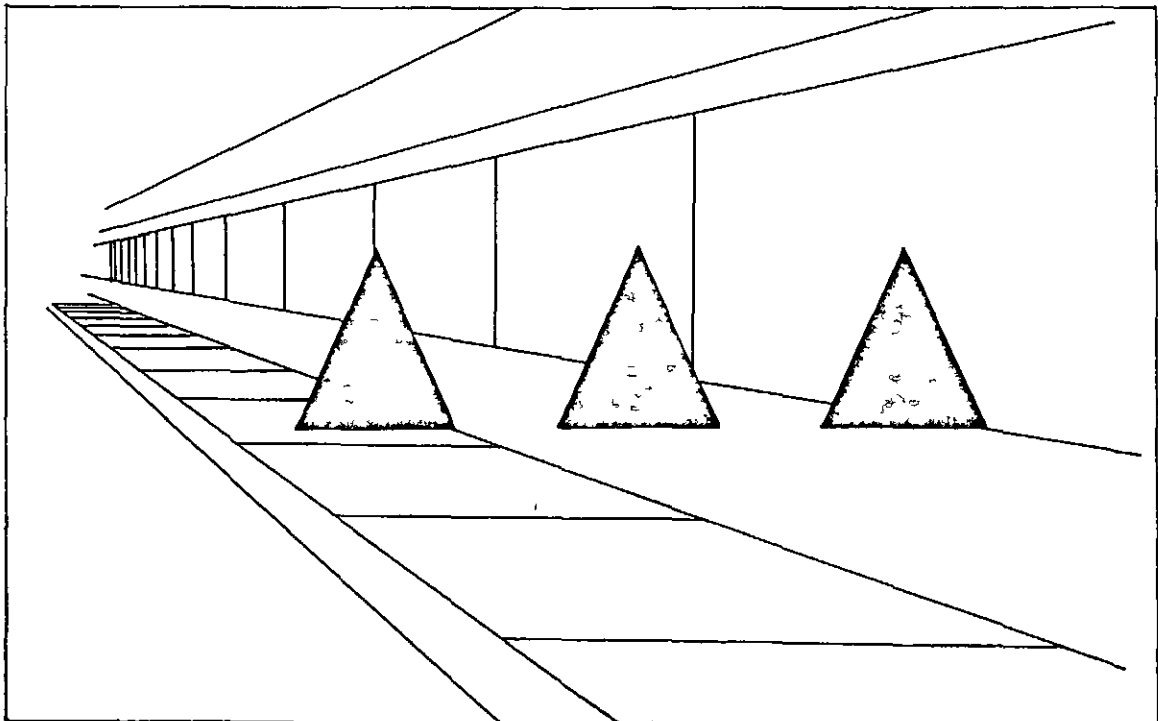
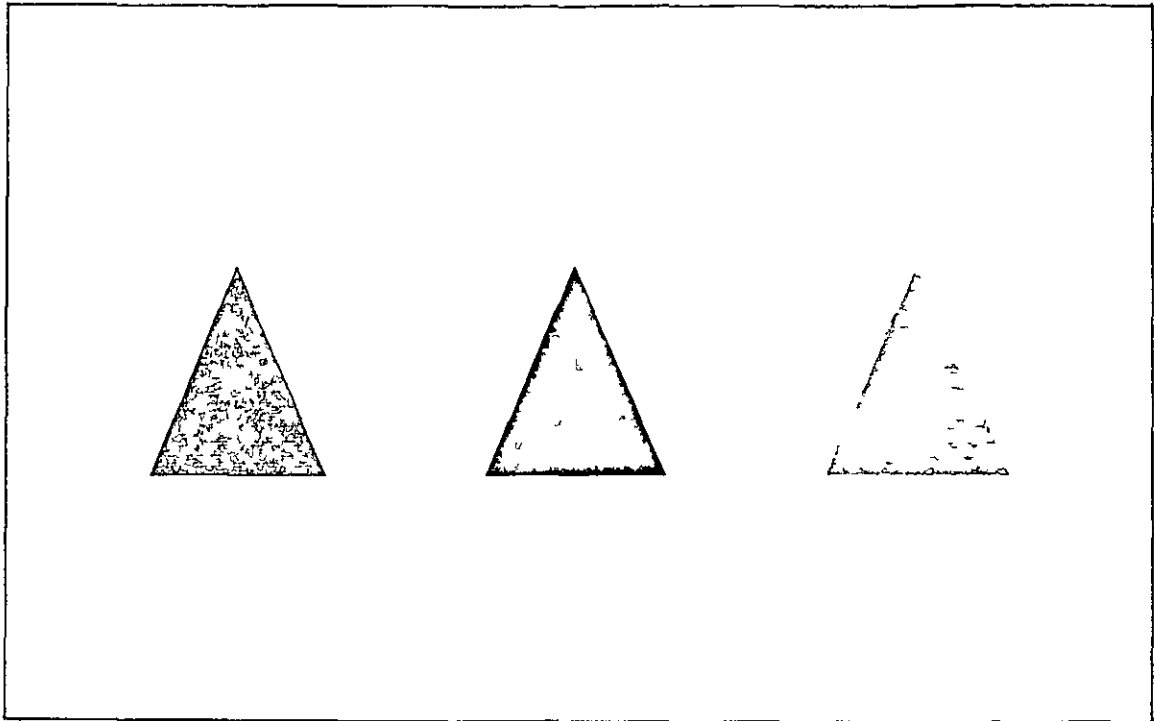


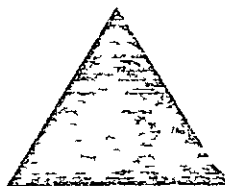


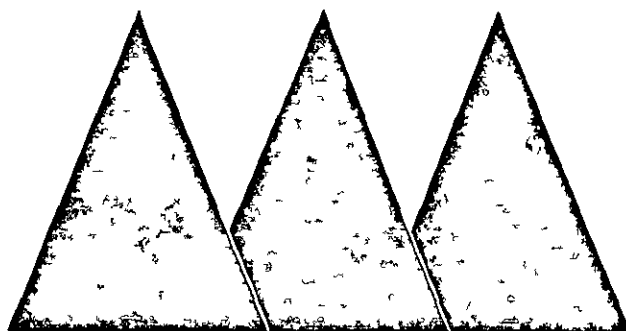


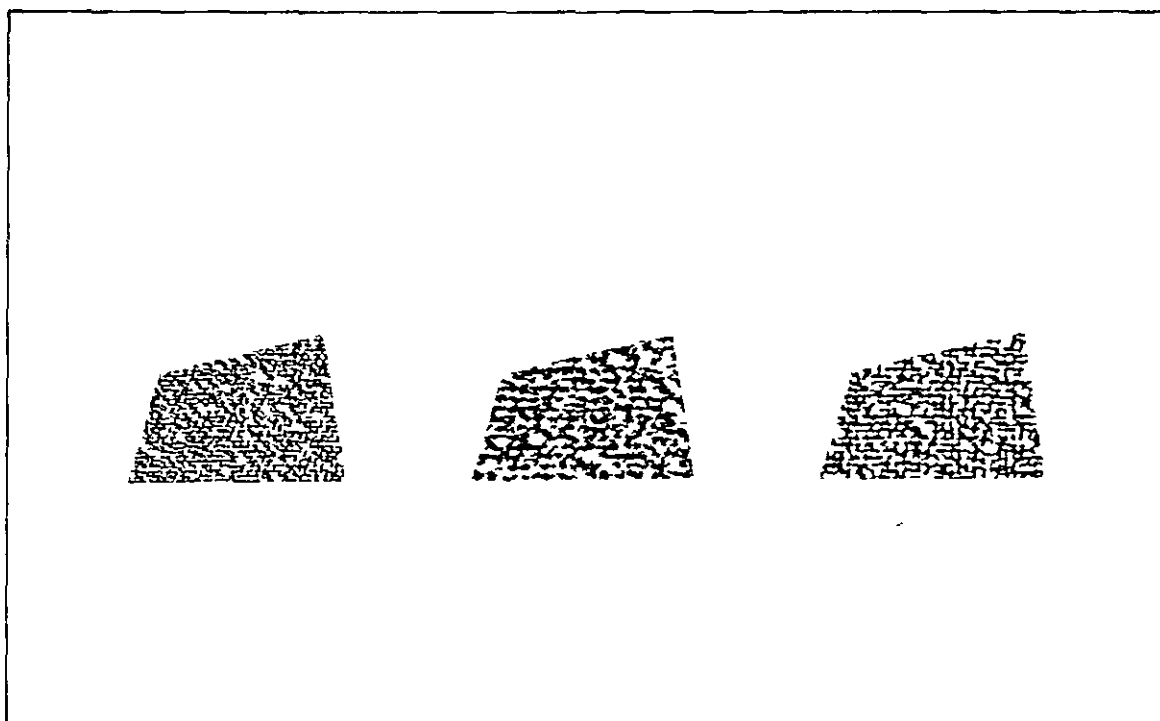
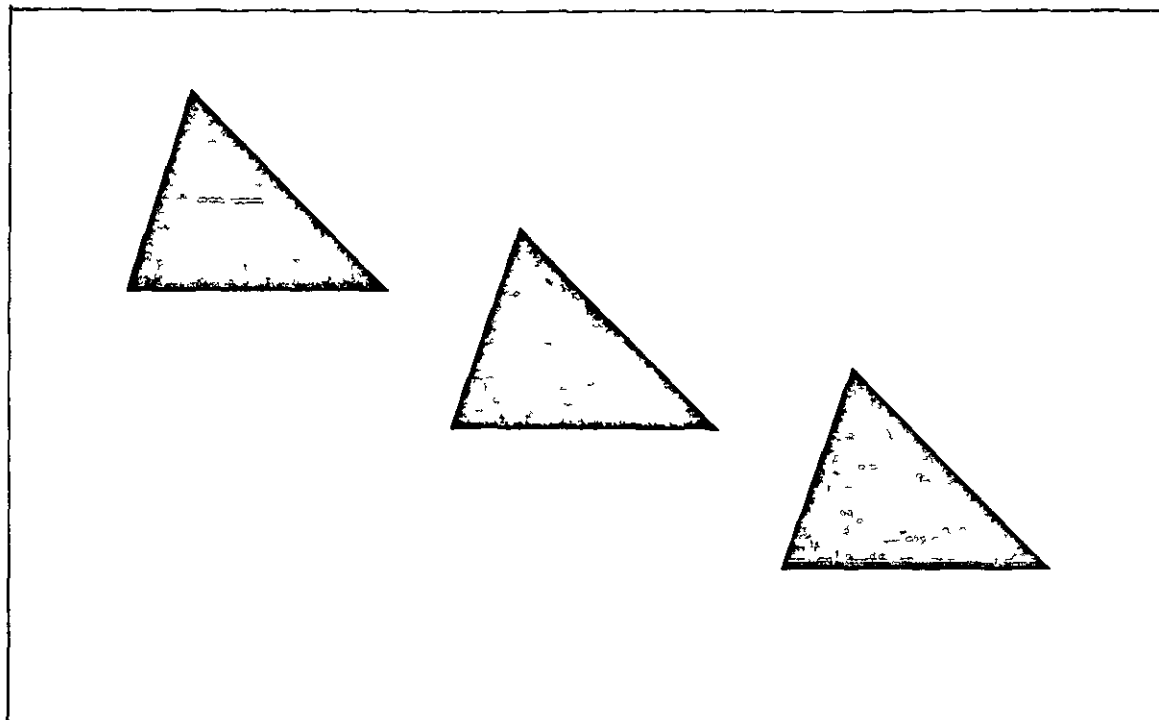


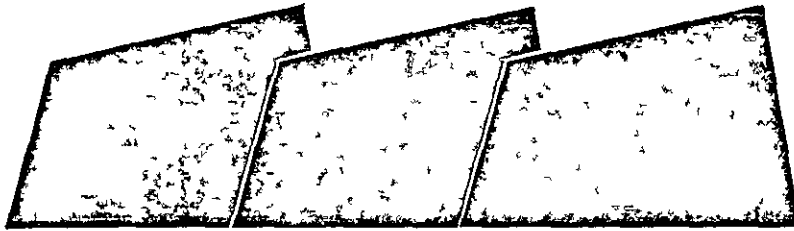


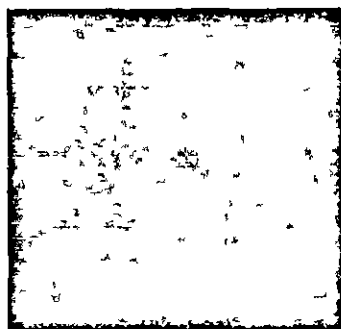
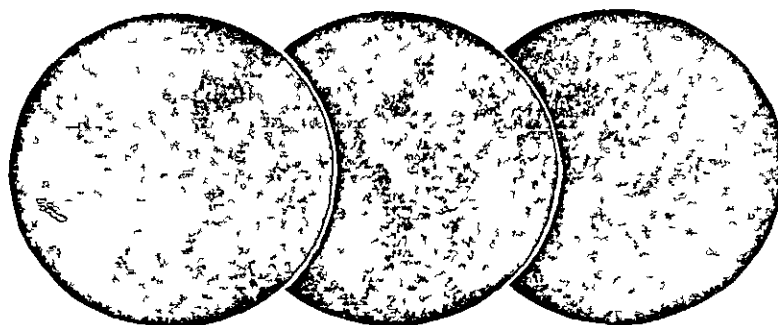


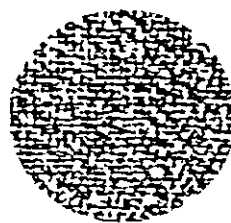
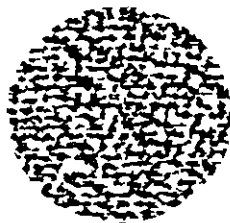


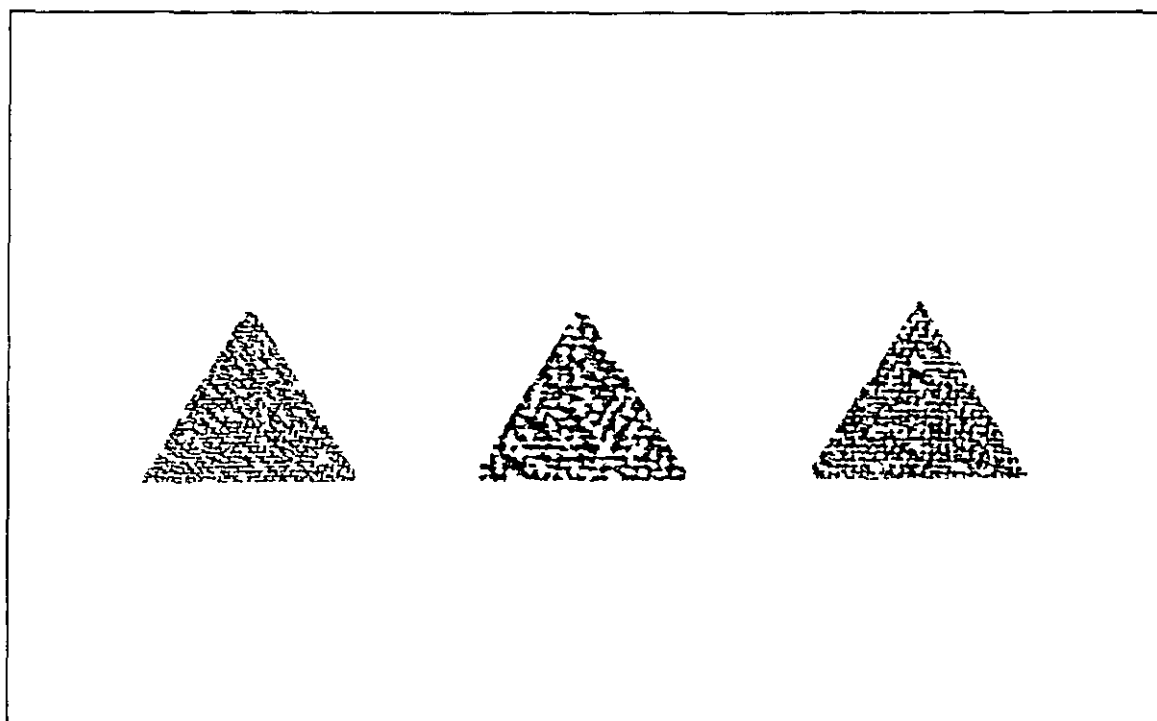
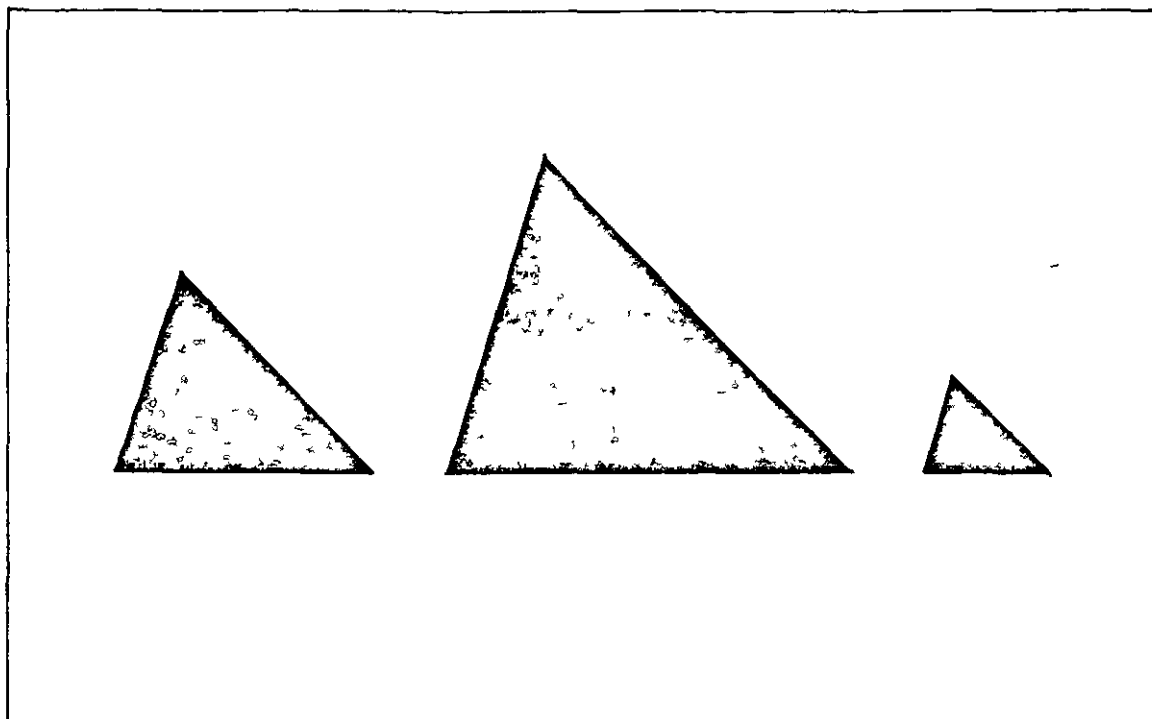


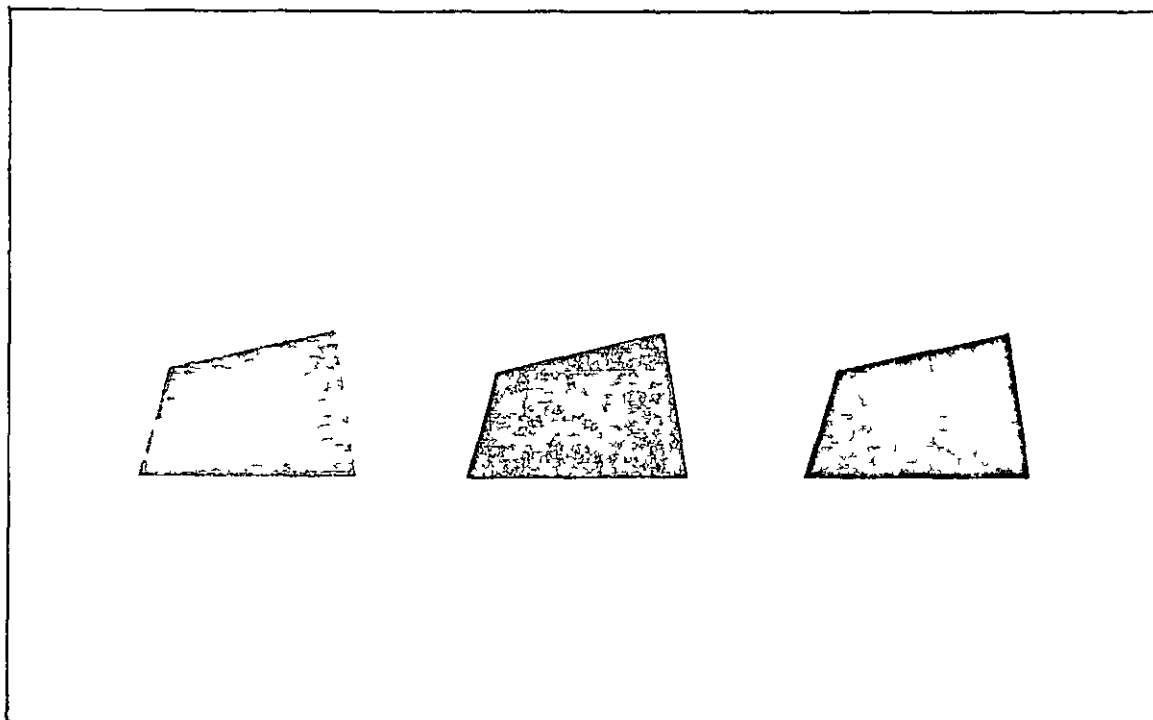
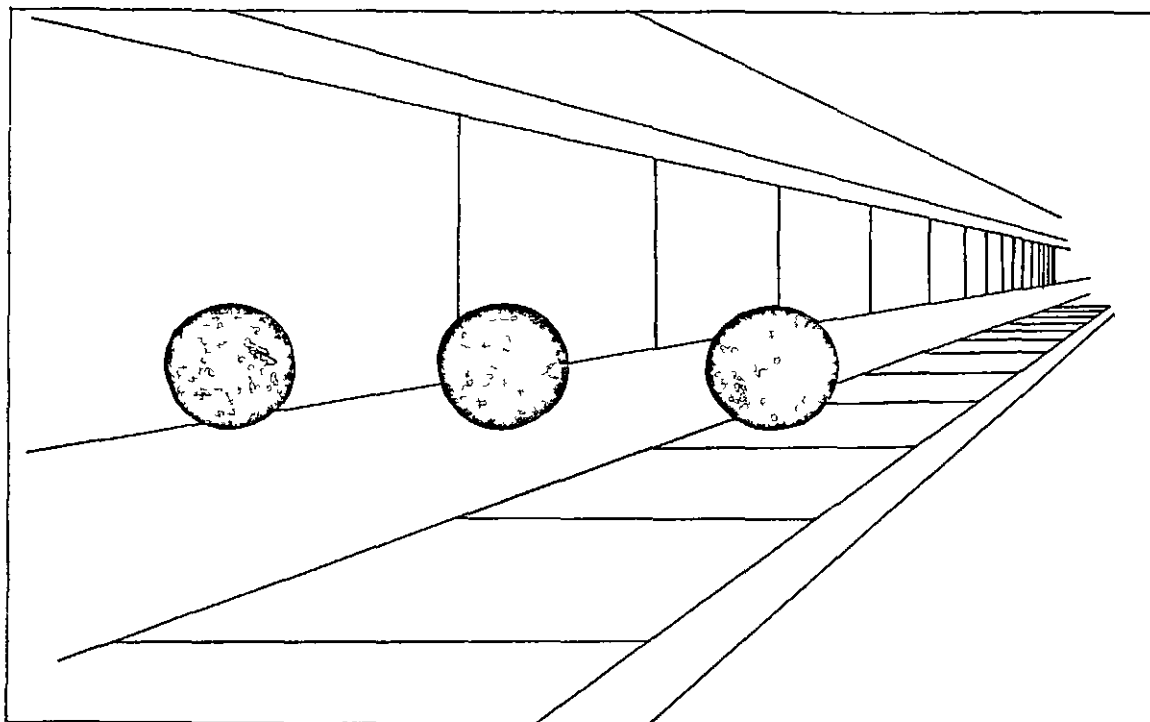


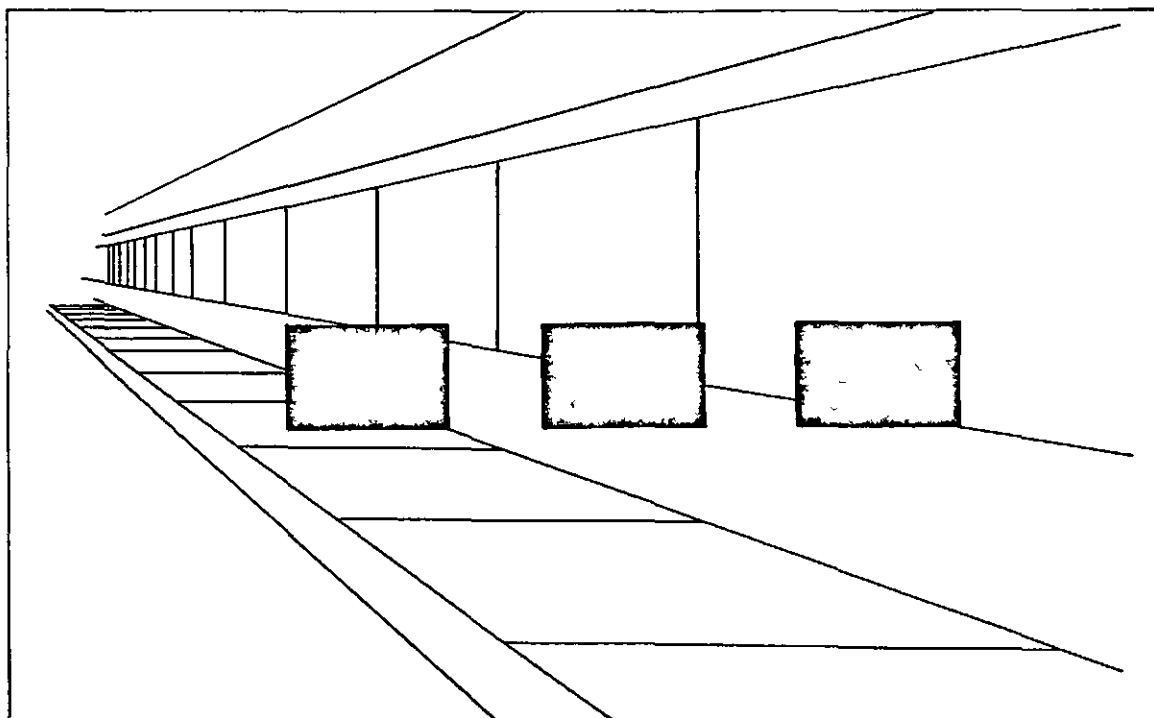
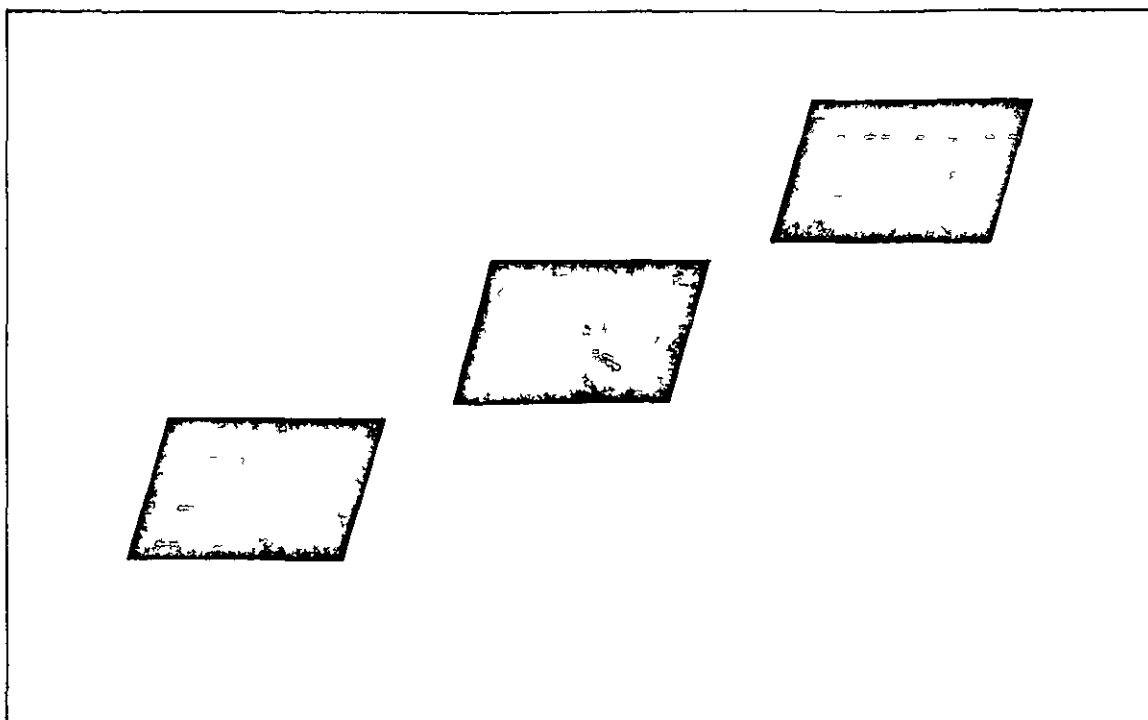












ตาราง 5 คุณภาพของแบบทดสอบ

การวัด แบบทดสอบ	N	k	$\bar{X}$	S	r_{tt}
เครื่องชั่งระยะทางแบบพันนิ้ว	30	10	4.90	2.68	.74
เครื่องชั่งระยะทางแบบการได้อินทาส	30	10	5.90	2.77	.78
เครื่องชั่งระยะทางแบบการบั้งกัน	30	10	6.27	2.77	.79
เครื่องชั่งระยะทางแบบขนาด	30	10	6.40	2.93	.82
เครื่องชั่งระยะทางแบบแนวเส้น	30	10	4.07	2.68	.74
เครื่องชั่งระยะทางแบบจุดสูง	30	10	5.47	3.42	.88