

371.32

7 244 6

7 5

ห้องสมุดบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการรับรู้รูปแบบและสีของตัวอักษรไทยสำหรับวัสดุไม่ฉาย

ปริญญานิพนธ์

ของ

ชูฤทธิ์ จิตวีระ

11 พ.ค. 2535

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

มกราคม 2528

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

178742

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิติได้พิจารณาปัญหานี้จนบัดนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต ของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

..... ประธาน
..... กรรมการ

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
..... กรรมการ
..... กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือและให้คำแนะนำของ
รองศาสตราจารย์ ชม ภูมิภาค ประธานกรรมการควบคุม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมศักดิ์
เจียมทะวงษ์ กรรมการควบคุม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง ที่กรุณาให้
คำแนะนำด้านสถิติ และอาจารย์สมหวัง คุรุรัตน์ ที่กรุณารับเป็นกรรมการสอบปากเปล่า
ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการและคณาจารย์ และขอขอบคุณนักเรียนโรงเรียน
บ้านบางกะปิ ที่กรุณาให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณคุณกรีน มณีโชติ คุณครุณี โกเมนเอก คุณทวีพร ทองคำใบ
คุณไพศาล กุศลวัชระ คุณวันชัย ลานทอง คุณวินอง แจ้งใจ คุณสุรพล เทียมเพชร
และคุณสันติ จิตวีระ ที่กรุณาช่วยเหลือผู้วิจัยและขอขอบคุณ คุณจันทิรา อินทรนุตปิ่นบุญ
ที่ช่วยเหลือด้านต่าง ๆ และเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัย

ความดีที่เกิดจากประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ
ของคุณพ่อ และคุณแม่ที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนการศึกษาให้แก่ผู้วิจัยตลอดมา

ชอุทิศ จิตวีระ

สารบัญ

บท

หน้า

1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
	ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า	5
	คำนิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
	ความสำคัญของการอ่านและการรับรู้	7
	ความยากง่ายของตัวอักษร	8
	อิทธิพลของสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับการรับรู้	12
	การใช้ตัวอักษรสำหรับวัสดุไม่ฉาย	16
	สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	20
3	วิธีดำเนินการทดลอง	22
	การเลือกกลุ่มตัวอย่าง	22
	การสร้างเครื่องมือ	23
	การดำเนินการทดลอง	25
	การวิเคราะห์ข้อมูล	28
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	30
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	30
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	31

5	บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	60
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	60
	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	60
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	61
	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	62
	อภิปรายผลการวิเคราะห์ข้อมูล	64
	ข้อเสนอแนะ	67
	ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป	67
	บรรณานุกรม	69
	ภาคผนวก	74

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสามองค์ประกอบของคะแนน ในการรับรู้ตัวอักษรโดยพิจารณาตามองค์ประกอบของรูปแบบ ตัวอักษร สีตัวอักษร และระดับชั้นเรียน	31
2	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน โดยพิจารณาตามรูปแบบตัวอักษรเป็นรายคู่	33
3	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน โดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียนเป็นรายคู่	34
4	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของ นักเรียนโดยพิจารณาตามรูปแบบตัวอักษร ที่สีตัวอักษร กับระดับ ชั้นเรียน	35
5	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน ชั้น ป.2 โดยพิจารณาตามรูปแบบตัวอักษรสีคำเป็นรายคู่	37
6	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน ชั้น ป.3 โดยพิจารณาตามรูปแบบตัวอักษรสีคำเป็นรายคู่	38
7	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน ชั้น ป.2 โดยพิจารณาตามรูปแบบตัวอักษรสีนำเงินเป็นรายคู่	39
8	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน ชั้น ป.3 โดยพิจารณาตามรูปแบบตัวอักษรสีแดงเป็นรายคู่	40
9	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน ชั้น ป.4 โดยพิจารณาตามรูปแบบตัวอักษรสีแดงเป็นรายคู่	41
10	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน โดยพิจารณาตามสีตัวอักษรที่รูปแบบตัวอักษรกับระดับชั้นเรียน	42

11	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน ชั้น ป.2 โดยพิจารณาตามสีตัวอักษร รูปแบบตัวอักษรมานพ 4 เป็น รายคู่	44
12	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน ชั้น ป.3 โดยพิจารณาตามสีตัวอักษร รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 เป็นรายคู่	45
13	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน ชั้น ป.4 โดยพิจารณาตามสีตัวอักษร รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 เป็นรายคู่	46
14	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของ นักเรียน โดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียนที่รูปแบบตัวอักษรกับสี ตัวอักษร	47
15	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน โดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียน รูปแบบตัวอักษรมานพ 2 สีแดงเป็น รายคู่	49
16	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน โดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียน รูปแบบตัวอักษรมานพ 4 สีดำเป็น รายคู่	50
17	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน โดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียน รูปแบบตัวอักษรมานพ 4 สีเขียว เป็นรายคู่	51
18	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน โดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียน รูปแบบตัวอักษรมานพ 9 สีน้ำเงิน เป็นรายคู่	52

19	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน โดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียนรูปแบบตัวอักษรขนาด 9 สีเขียว เป็นรายคู่	53
20	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน โดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียน รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 สีดำ เป็นรายคู่	54
21	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน โดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียน รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 สีนํ้าเงิน เป็นรายคู่	55
22	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน โดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียนรูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 สีแดง เป็นรายคู่	56
23	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน โดยพิจารณาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบตัวอักษรกับสีตัวอักษรที่ระดับ ชั้นเรียน	57
24	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน โดยพิจารณาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบตัวอักษรกับระดับชั้นเรียนที่สี ตัวอักษร	58
25	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน โดยพิจารณาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสีตัวอักษรกับระดับชั้นเรียนที่รูปแบบ ตัวอักษร	59

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	แผนผังห้องทดลอง	27
---	-----------------------	----

๑. ภูมิหลัง

ปัจจุบันวงการศึกษาค้นคว้าสื่อการสอนมาใช้กันอย่างแพร่หลาย สื่อการสอนที่มีใช้มากที่สุดในการเรียนระดับประถมศึกษา ได้แก่ บัตรคำ แผนภูมิ แผนที่ รูปภาพ และบัตรประโยค (พัชรา อิงคินันท์ 2522 : ง - ฉ สุทธศรี ศรี 2523 : ง - จ) ซึ่งสื่อเหล่านี้เป็นสื่อที่จัดอยู่ในประเภทวัสดุไม่ฉาย (Nonprojected Materials) (De Kieffer. 1965 : 9 - 32) สิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงในการใช้สื่อการสอนประเภทวัสดุไม่ฉายนอกจากเนื้อเรื่องที่ต้องการแสดงแล้วก็คือ การเลือกใช้รูปแบบตัวอักษรให้เหมาะสมกับการรับรู้ของผู้อ่านในระดับต่าง ๆ

การใช้อักษรประกอบกับอุปกรณ์การสอนนั้นไม่ได้หมายความว่า เอาอักษรมาผสมเป็นคำขึ้นแล้วใช้รวมไปกับอุปกรณ์การสอนเท่านั้น อักษรเหล่านั้นจะต้องมาช่วยให้การสอนได้ผลมากขึ้นอีกด้วย นั่นก็คืออักษรที่เรานำมาใช้จะต้องทำหน้าที่เพิ่มเติมอะไรบางอย่างให้แก่สิ่งที่เรานำมาประกอบการสอนเข้าไปอีก เช่น ความหมาย ความน่าดู แสดงทิศทาง แสดงเอกภาพของส่วนประกอบให้ดูเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันและเน้นเพื่อให้เห็นความสำคัญ ซึ่งเรามีวิธีทำได้สองทางคือ

1. ทางคุณลักษณะของตัวอักษร ได้แก่ แบบของตัวอักษร สีหรือวัสดุที่ใช้กับตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร

2. ทางที่ทำให้อ่านง่าย การใช้อักษรประกอบทัศนวัสดุก็เพื่อให้คนดูเขารู้เรื่อง การที่จะให้รู้เรื่องนี้ต้องอาศัยว่าทำอย่างไรคนจึงจะอ่านได้ง่าย เช่น ต้องไม่เขียนหวัดหรือเส้นบางเกินไป หรือสีของตัวอักษรกลืนหายไปกับพื้นหลัง เป็นต้น (เปรี๊ยะ กุญท์ 2505 : 67 - 68)

การเลือกใช้รูปแบบตัวอักษรสำหรับวัสดุไม่ฉายย่อมแตกต่างจากการเลือกใช้รูปแบบตัวอักษรสำหรับสื่อประเภทอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อที่ใช้สำหรับสถานการณ์ฉาย (Projection Situation) ทั้งในแง่สภาพแสงสว่างภายในห้อง มุมการดูของผู้เรียน และสิ่งที่เกิดจากการฉายแสงผ่านสีในวัสดุโปร่งแสงไปปรากฏบนจอ (สมควร วรสันต์ 2525 : 4)

นอกจากรูปแบบตัวอักษรแล้วสีของตัวอักษรก็ยังมีผลต่อการรับรู้เหมือนกัน เพราะสีไม่เพียงแต่ก่อให้เกิดผลต่อความสามารถของมนุษย์ในการเห็นความแตกต่างระหว่างวัตถุเท่านั้น สียังก่อให้เกิดผลในด้านอารมณ์ ความรู้สึก ความชอบ และความสวยงาม (Haber and Hershenson. 1973 : 60) และสียังทำให้เกิดผลแตกต่างกันตามอายุและระดับการศึกษาของแต่ละคนด้วย (Silver. 1981 : 247)

การรับรู้เป็นกระบวนการที่อยู่กึ่งกลางระหว่างการเร้ากับการตอบสนอง สิ่งเร้าในการอ่านได้แก่ ตัวอักษร (ประเทิน มหาพันธ์ 2523 : 23) และการรับรู้คือการสัมผัสที่มีความหมาย (Sensation) การรับรู้เป็นการแปลหรือตีความการสัมผัสที่ได้รับออกมาเป็นสิ่งที่สิ่งใดที่มีความหมายหรือที่รู้จักเข้าใจ ซึ่งในการแปลหรือตีความนี้ จำเป็นที่อินทรีย์จะต้องใช้ประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิม หรือความจำที่เคยมีมาแต่หนหลัง ถ้าไม่มีความรู้เดิมก็ตีหรือลืมเรื่องนั้น ๆ เสียแล้วก็ตี ก็จะไม่มีการรับรู้กับสิ่งเร้านั้น ๆ จะมีก็เพียงแต่การสัมผัสกับสิ่งเร้าเท่านั้น (จำเนียร ชวงโชติ 2525 : 2 - 3) สำหรับการสัมผัสนั้นมีความสำคัญต่อการอ่านมาก คือถ้าไม่ได้สัมผัสก็ไม่เกิดการอ่าน การสัมผัสไม่ก็ทำให้แปลความหมายผิดซัด ดังนั้นครูผู้สอนอ่านจึงมีความจำเป็นต้องเอาใจใส่ว่าทำอย่างไรนักเรียนของตนจึงจะสัมผัสตัวอักษรได้ดีที่สุด (กธ สวัสดิ์พาณิชย์ 2505 : 6 - 7)

ในการผลิตสื่อการสอนประเภทวัสดุไม่ฉาย มักนิยมใช้ตัวอักษรลอก (Pre-Printed Type หรือ Dry Transfer Lettering) เพราะสะดวก รวดเร็ว สวยงาม และง่ายต่อการใช้ ตัวอักษรลอกที่นำมาใช้มีด้วยกันหลายรูปแบบ หลายสี ผู้วิจัยคิดว่า

ในแต่ละรูปแบบและสีย้อมทำให้เกิดการรับรู้แตกต่างกันบ้าง ผู้วิจัยจึงสำรวจรูปแบบและสีของตัวอักษรลอกที่ใช้ในการผลิตสื่อการสอนประเภทวัสดุโมบาย ของบริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว และบริษัทสยามเกลเลอรี่จำกัด ปรากฏว่ารูปแบบตัวอักษรลอกที่นิยมใช้มีสี่รูปแบบได้แก่ มานพ 2 มานพ 4 มานพ 9 และสำคัญ 8 ส่วนสีนั้นมีการใช้ย้อมสี่สี ได้แก่ สีดำ สีน้ำเงิน สีเขียว และสีแดง ผู้วิจัยจึงได้ใช้รูปแบบและสีตัวอักษรเหล่านี้เป็นตัวแทนในการศึกษาวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษา เพราะเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา เป็นผู้เพิ่งเริ่มเรียน หัดอ่านหนังสือ สัญลักษณ์ และถ้อยคำ ทั้งยังมีประสบการณ์เกี่ยวกับภาษาน้อย ดังนั้นตัวอักษรที่มีรูปแบบและสีต่างกันอาจทำให้การอ่านหนังสือของนักเรียนชั้นประถมศึกษามีการรับรู้แตกต่างกัน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาว่า รูปแบบและสีของตัวอักษร รูปแบบและสีใดเหมาะสมสำหรับการรับรู้ของนักเรียนแต่ละระดับชั้นเรียนในชั้นประถมศึกษา

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาลักษณะการรับรู้รูปแบบตัวอักษรไทยสี่รูปแบบ ที่ใช้ในการผลิตสื่อการสอนประเภทวัสดุโมบาย
2. เพื่อศึกษาลักษณะการรับรู้สีตัวอักษรไทยสี่สี ที่ใช้ในการผลิตสื่อการสอนประเภทวัสดุโมบาย
3. เพื่อศึกษาความสามารถของนักเรียนต่างระดับชั้นเรียนในการรับรู้รูปแบบและสีตัวอักษรไทย
4. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบตัวอักษรไทย สีตัวอักษรไทย และระดับชั้นเรียนที่มีต่อผลการรับรู้

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลที่ได้จากการศึกษาจะเป็นหลักการประกอบการตัดสินใจสำหรับครูและผู้ผลิตสื่อการสอนประเภทวัสดุไม่ฉายในการเลือกใช้รูปแบบและสีของตัวอักษรไทย เพื่อให้อ่านได้ง่ายชัดเจน
2. ผลที่ได้จะทำให้เข้าใจถึงสภาพการรับรู้ทางทัศนในเรื่องรูปแบบและสีของตัวอักษรไทยสำหรับวัสดุไม่ฉายของนักเรียนระดับประถมศึกษา
3. ผลที่ได้จะนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการเขียนตัวอักษรสำหรับป้ายประกาศต่าง ๆ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. การวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาถึงรูปแบบและสีของตัวอักษรไทยที่นำไปผลิตเป็นสื่อการสอนประเภทวัสดุไม่ฉาย (Nonprojected Materials) ซึ่งจะทำให้เกิดความเหมาะสมในการรับรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 - 6 เท่านั้น
2. กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 - 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2527 จำนวนชั้นละ 16 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน รวม 640 คน
 - 2.1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีสายตาสกปรกโดยการทดสอบสายตา
 - 2.2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีสายตาสกปรกโดยการทดสอบตาบอดสี
 - 2.3 กลุ่มตัวอย่างที่จะนำมาศึกษาค้นคว้านี้มีความสามารถอ่านและเขียนตัวอักษรไทยได้ครบทุกตัว
3. รูปแบบและสีของตัวอักษรที่ใช้เป็นรูปแบบและสีตัวอักษรได้จากการสำรวจแผนภูมิ แผนที่ และบัตรคำ ของบริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว และบริษัทสยามเกลเลอรี่จำกัด พบว่า รูปแบบตัวอักษรที่ใช้มีสี่รูปแบบคือ มานพ 2

มานพ 4 มานพ 9 และสำคัญ 8 และสี่ตัวอักษรที่มีสี่สี่คือ สี่คำ สี่น้ำเงิน สี่เขียว และ สี่แดง

4. การทดสอบการรับรู้ของการวิจัยครั้งนี้ใช้พหุคูณค่าไวยากรณ์ความหมายซึ่งประกอบ ด้วยตัวอักษรไทย 2 ตัว ไม่มีความหมาย จำนวน 30 พหุคูณดังนี้

จข ฉพ สข มค งพ ญป อค เปช คก ฉณ

ขร ฉล พฐ พล จค สค ฎฟ ศช นจ ทร

บท รณ ทค ขณ ฌค คช ษษ ฌล ฎช ปพ

พหุคูณค่าไวยากรณ์ความหมายดังกล่าวเป็นพหุคูณที่มีค่าไวยากรณ์ความหมายสูง คือมีความสัมพันธ์ ของพหุคูณระหว่าง 1.68 - 1.34 ได้มาจากการศึกษาของ วรณี แยมประทุม (วรณี แยมประทุม 2513 : 21 - 25)

ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

1.1 รูปแบบตัวอักษรไทยสี่รูปแบบคือ มานพ 2 มานพ 4 มานพ 9 และ สำคัญ 8

1.2 สี่ตัวอักษรไทยสี่สี่ คือ สี่คำ สี่น้ำเงิน สี่เขียว และสี่แดง

1.3 ระดับชั้นเรียน คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2, 3, 4, 5 และ 6

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

ผลการรับรู้ตัวอักษรไทย

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. วัสดุไม่ตาย หมายถึง บัตรคำ แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ ภาพโฆษณา และ ป้ายนิเทศ

2. รูปแบบตัวอักษร หมายถึง ตัวอักษรที่ประดิษฐ์ขึ้นเป็นรูปแบบต่าง ๆ โดยนำมาจากแบบของตัวอักษรลอกที่นิยมใช้ในการผลิตสื่อการสอนประเภทวัสดุไม่ถาวร ซึ่งผลิตจำหน่ายโดยบริษัท ที เอช เอ สยามวาลา จำกัด รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีสี่รูปแบบคือ มานพ 2 มานพ 4 มานพ 9 และสำคัญ 8

3. ตัวอักษร หมายถึง พยัญชนะไทยเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ไม่รวมถึงสระวรรณยุกต์ หรือเครื่องหมายวรรคตอนอื่น ๆ

4. ตัวอักษรลอก หมายถึง ตัวอักษรสำเร็จรูปมีชื่อเรียกว่า Pre-printed Type หรือ Dry Transfer Lettering ชื่อทางการค้าของบริษัท ที เอช เอ สยามวาลา จำกัด เรียกว่า Letter Press

5. สี หมายถึง สีที่เป็นสีตัวอักษรที่พิมพ์ลงบนพื้นสีขาว ได้จากต้นฉบับเทียบสีสำหรับการพิมพ์ระบบออฟเซต (Off set Printing) ของบริษัท Yonahara ink MFG. Co., Ltd. ประเทศญี่ปุ่นสีคือ สีดำ เบอร์ G-5 สีน้ำเงินเบอร์ 213 สีเขียวเบอร์ YG 7 และสีแดง เบอร์ 204

6. ผลการรับรู้ตัวอักษร หมายถึง ความสามารถในการเห็นตัวอักษรที่ปรากฏบนบัตรพยางค์ไร้ความหมาย ว่าเป็นตัวอักษรอะไร แล้วสามารถเขียนตัวอักษรที่เห็นนั้นได้ถูกต้อง

บทที่ 2

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อความสะดวกในการพิจารณาทำความเข้าใจทฤษฎีและผลการวิจัยต่าง ๆ ผู้วิจัยได้แยกเอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าออกเป็นตอน ๆ ดังนี้

1. ความสำคัญของการอ่านและการรับรู้
2. ความยากง่ายของตัวอักษร
3. อิทธิพลของสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับการรับรู้
4. การใช้ตัวอักษรสำหรับวัสดุโมบาย

ความสำคัญของการอ่านและการรับรู้

บันลือ พฤกษ์วัน (บันลือ พฤกษ์วัน 2522 : 80) กล่าวว่า การอ่าน หมายถึง การแปลตัวอักษร (สัญลักษณ์) ออกมาเป็นคำพูด (เสียง) และมีความหมาย ใช้สื่อความคิดระหว่างผู้เขียนกับผู้อ่าน (ผู้ฟัง) ซึ่งบางครั้งไม่จำเป็นต้องออกเสียงก็เข้าใจกันได้ ตัวอักษรจึงทำหน้าที่เป็นเครื่องกำหนดเสียงแทนคำพูด ตรงกับคำพูด เป็นเครื่องใช้แทนภาพและกริยาอาการในการสื่อความหมาย และประเทิน มหาจันทร์ (ประเทิน มหาจันทร์ 2523 : 31) กล่าวว่า การอ่านเป็นกระบวนการสองกระบวนการ ได้แก่ กระบวนการทางกาย คือร่างกายตอบสนองต่อสัญลักษณ์ที่มองเห็น และกระบวนการทางสมอง ซึ่งความหมายต่าง ๆ ของสัญลักษณ์จะได้รับการรับรู้และแปลความหมาย การอ่านจึงเป็นกระบวนการแห่งการรับรู้ การรับรู้เป็นกระบวนการที่อยู่ถึงกลางระหว่างการเร้ากับการตอบสนอง ในการอ่านนั้นสิ่งเร้าได้แก่ ตัวอักษร (ประเทิน มหาจันทร์ 2519 : 23)

นักจิตวิทยาเชื่อว่า บุคคลสามารถติดต่อกับสิ่งแวดล้อมโดยผ่านกระบวนการอันหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า การรับรู้ นั่นคือ คนเรารับรู้สิ่งเร้าต่าง ๆ ได้โดยใช้อวัยวะสัมผัส (Sensory Organ) ที่เขามืออยู่นั่นได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง ซึ่งทำหน้าที่เป็นเครื่องมือ

หรืออุปกรณ์ในการรับสัมผัส แล้วส่งไปเป็นประสบการณ์ทางสมองเพื่อให้เกิดการรับรู้ต่อไป (จำเนียร ชวงโชติ 2525 : 3) และในบรรดาการรับรู้จากสัมผัสต่าง ๆ นั้น การรับรู้ทางสายตาเป็นเรื่องที่มีความสำคัญทั้งนี้เพราะมนุษย์ทุกคนจะเรียนรู้แบบรูปธรรมทางจักขุถึงร้อยละ 75 เมื่อเปรียบเทียบกับประสาทสัมผัสอื่น ๆ (สมหญิง กลั่นศิริ 2523 : 29)

เทเลอร์ (Taylor. 1960 : 64 - 84) มีความเห็นว่า ก่อนที่เด็กจะเข้าสู่ระยะพร้อมที่จะอ่าน เด็กจะต้องมีความสามารถในการเห็นชัด (Visual Acuity) คือ สามารถมองเห็นความแตกต่างหรือความคล้ายคลึงของตัวอักษร สามารถใช้ประสาทหูแยกเสียงที่ได้ยิน และสามารถเข้าใจความหมายของคำต่าง ๆ ที่ได้ยินหรือมองเห็น

ดวงเคื่อน ศาสตรภัทร (ดวงเคื่อน ศาสตรภัทร 2515 : 140) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการรับรู้ทางสายตากับความสามารถทาง การอ่าน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ พวงน้อย ศรีตลานนท์ (พวงน้อย ศรีตลานนท์ 2515 : 67) และ ศศิธร ชันติธรางกูร (ศศิธร ชันติธรางกูร 2520 : 46) ที่พบว่า การรับรู้ทางสายตากับการอ่านมีความสัมพันธ์กันอย่างสูงทุกระดับชั้นเรียน นั่นก็คือ ผู้ที่มีความสามารถทางอ่านดีย่อมต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการรับรู้ทางสายตาดีด้วย

ความยากง่ายของตัวอักษร

ความยากง่ายของตัวอักษร (Legibility) นั้น ขึ้นอยู่กับการรับรู้ตัวอักษร และลักษณะของคำได้แม่นยำ ถูกต้อง รวดเร็ว ด้วยความเข้าใจ ตลอดจนสามารถแยกแยะ (Discriminate) ลักษณะรูปร่างของตัวอักษรได้ (Tinker. 1969 : 7 - 8) นั่นคือ คุณสมบัติบางประการที่อยู่ในตัวหนังสือนั่นเองที่ทำให้ตัวหนังสือเหล่านั้น อ่านได้ยาก หรืออ่านได้ง่าย เรื่องของความยากง่าย (Legibility) นั้น มุ่งไปทางคำวัตถุ หรือ คำกายภาพ คือ รูปตัวหนังสือเหล่านั้น เขียนแบบนั้นบนกระดาษลักษณะหนึ่ง ๆ ด้วยสีหนึ่ง แสงสว่างอันหนึ่งจะทำให้อ่านได้ง่ายหรือได้ยากเพียงใด (กำธร สติรกุล 2525 : 45)

ประเทิน มหาจันทร์ (ประเทิน มหาจันทร์ 2519 : 123) กล่าวว่า ตัวอักษรจะอ่านยากหรือง่ายขึ้นอยู่กับรูปของตัวอักษรเป็นสำคัญ ตัวอักษรที่พิมพ์จะอ่านง่ายกว่าตัวอักษรที่เขียน สิ่งที่ทำให้ตัวอักษรอ่านง่ายหรือยากมีอะไรบ้างเรื่องขนาดของตัวอักษร เช่น เขียนตัวเล็กเกินไปบ้าง เขียนตัวสืบเกินไปบ้าง เหล่านี้แม้จะมีส่วนที่ทำให้ตัวอักษรอ่านยากอยู่บ้างแต่ก็ไม่มากนัก ตัวอักษรจะอ่านง่ายหรือยากขึ้นอยู่กับรูปตัวอักษร ของโพระหว่างตัวอักษร และระหว่างคำ ตัวอักษรที่อ่านยากนั้นเนื่องจากตัวอักษรที่เขียนในลักษณะ 5 ประการ คือ

1. เขียนเส้นไม่ติดต่อกันในที่ที่ควรจะต้องเขียนให้ติดกัน
2. เขียนเส้นที่มีลักษณะโค้งให้มาติดกัน
3. ขมวดตัวอักษรในที่ที่ไม่ควรขมวด
4. ในที่ที่ควรจะต้องเขียนให้โค้งกลับเขียนตรง
5. เขียนตัวอักษรผิดรูปไปมาก

กำธร สติรกุล (กำธร สติรกุล 2525 : 47 - 51) กล่าวว่า การพิจารณาว่าหนังสือใดอ่านได้ง่ายหรือยากประกอบด้วยปัจจัยหลายประการ คือ

1. ลักษณะรูปร่างของหนังสือแต่ละตัว ลักษณะรูปตัวหนังสือต้องมีความสมดุลย์ (Balance) ในความรู้สึกของผู้อ่าน การสมดุลย์ในรูปตัวหนังสืออยู่ที่สัดส่วนของความสูงและความกว้างของตัวอักษรมีความสมดุลย์กัน

2. การเอาตัวหนังสือมาประสมกันเป็นคำ เป็นบรรทัด เป็นหน้า จะต้องมีความหลักเกณฑ์ถูกต้อง ให้อ่านง่าย ตัวหนังสือทุกตัวต้องเข้ากันได้ แบบโครงสร้างอยู่ในพวกเดียวกัน เส้นหนาเสมอกัน ตัวขนาดเดียวกัน มีช่องไฟได้ระยะเหมาะสม การเอาตัวหนังสือมาเรียงเป็นบรรทัดจะต้องให้ได้ช่วงบรรทัดพอดี ไม่ยาวเกินไป การเอาบรรทัดมาเรียงเป็นหน้า ถ้าเอามาเรียงชิดกันก็ให้อ่านยาก ผู้อ่านสับสนได้ ทั้งนี้เพราะการเว้นช่วงเนื้อที่ระหว่างบรรทัดไม่พอ

3. ความตัดกัน (Contrast) ของรูปตัวอักษรกับวัตถุที่เขียนหรือพิมพ์ต้องพอดี ซึ่งเกิดจากความหนักเบาของเส้นตัวอักษร แสงสว่าง และสีของตัวอักษรกับพื้นหลัง

อันมีความสัมพันธ์กันไปทั้งสิ้น ปกติการพิมพ์หนังสือ ตัวอักษรควรมีความชัดเจนของสีพอเพียง เราจึงใช้ตัวอักษรคำพิมพ์บนกระดาษขาวเพื่อให้ได้ความชัดเจนสูงสุดในด้านสี สำหรับการอ่านในที่มืด มีแสงสว่างน้อยอาจเพิ่มความชัดเจนโดยใช้ตัวหนังสือเส้นหนาขึ้นก็ได้ อาศัยการเลือกเส้นให้เหมาะสม ขนาดตัวอักษรให้เหมาะสม สีที่เหมาะสม เราก็สามารถสร้างความยากง่าย (Legibility) ในหนังสือได้สูง

4. ปัญหาเรื่องตัวของผู้อ่าน ซึ่งผู้อ่านแต่ละคนย่อมมีคุณลักษณะและความสามารถต่าง ๆ กันออกไป ได้แก่

4.1 ด้านสภาพร่างกาย บุคคลอาจมีความผิดปกติเกี่ยวกับสายตา เช่น สายตาสั้น สายตายาว นอกจากนั้นอาจมีการบดสีอีกด้วย

4.2 สิ่งแวดล้อมในสภาพการอ่าน ร้อนมากไป เย็นมากไป เสียงรบกวนมากไป ย่อมเป็นสิ่งขัดขวางการอ่าน

4.3 วุฒิของผู้อ่าน ทั้งวัยวุฒิและคุณวุฒิ เด็กที่เพิ่งหัดเรียน เด็กที่เรียนชั้นต่ำก็ต้องใช้ตัวหนังสือโตชัดเจน ที่เรียนสูงขึ้นก็ใช้ตัวเล็กลงไปได้ เป็นต้น

ความยากง่ายของตัวอักษร ตัวเลข ตลอดจนข้อมูลต่าง ๆ ที่เสนอต่อผู้เรียนหรือผู้ดู โดยสื่อทางทัศนะนั้น ในชั้นวางแผนเตรียมการผลิตมักถูกละเอียดอยู่เสมอ ซึ่งที่จริงแล้วเป็นความสำคัญยิ่งที่ผู้วางแผนเตรียมการจำเป็นต้องเอาใจใส่ต่อความยากง่ายของตัวอักษรที่ใช้ในสื่อทางทัศนะนั้น (Kemp. 1975 : 120) การใช้ตัวอักษรประกอบกับอุปกรณ์การสอนนั้น ไม่ได้หมายถึงว่าเขาอักษรมาสมเป็นคำขึ้นแล้วใช้รวมไปกับอุปกรณ์การสอนเท่านั้น อักษรเหล่านั้นจะต้องมาช่วยให้การสอนได้ผลดีขึ้นอีกด้วย นั่นก็คืออักษรที่เรานำมาใช้จะต้องทำหน้าที่เพิ่มเติมอะไรบางอย่างให้แก่สิ่งที่เรานำมาประกอบการสอนเข้าไปอีก เช่น เพิ่มความหมาย เพิ่มความน่าดู แสดงทิศทางหรือนำสายตา แสดงเอกภาพของส่วนประกอบให้ดูเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และเน้นเพื่อให้เห็นว่าสำคัญ ซึ่งเรามีวิธีทำได้สองทางคือ (เปรี๊ยะ กุญ 2505 : 67 - 68)

1. ทางคุณลักษณะของตัวอักษร ได้แก่ แบบของตัวอักษร สี หรือวัสดุที่ใช้กับตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร

2. ทางที่ทำได้ให้ง่าย การใช้อักษรประกอบด้วยทัศนวัสดุเพื่อให้คนเขาคูรู้เรื่อง การที่จะให้รู้เรื่องนี้จะต้องอาศัยว่า ทำอย่างไรคนเขาจึงจะอ่านได้ง่าย เช่น ต้องไม่เขียนหวัด หรือเส้นบางเกินไป หรือสีของตัวอักษรหายไปกับพื้นหลัง เป็นต้น

ในเรื่องรูปแบบของตัวอักษรนี้ สุรสิทธิ์ ฉิ่งดิน (สุรสิทธิ์ ฉิ่งดิน 2523 : 58 - 60) ได้ศึกษารูปแบบของตัวอักษรไทยที่ใช้ในการผลิตสื่อการสอนที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับการดู การอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 - 6 โดยเปรียบเทียบความยากง่ายตามตัวแปรรูปแบบตัวอักษร 10 รูปแบบ และระดับชั้นเรียน กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 500 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นภาพสไลด์ตัวอักษรสีขาวบนพื้นหลังดำ พบว่า

1. แบบตัวอักษรที่แตกต่างกันย่อมมีความยากง่ายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และพบว่าแบบตัวอักษรที่อ่านง่ายมากที่สุด คือ แบบที่ 2, 1 และ 3 ส่วนแบบที่ 9, 8 และ 10 เป็นแบบที่อ่านยากมากที่สุด

2. นักเรียนที่เรียนในระดับชั้นต่างกัน มีความสามารถในการอ่านตัวอักษรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และพบว่านักเรียนที่เรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 มีความสามารถในการอ่านตัวอักษรสูงกว่าชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการอ่านตัวอักษรสูงกว่าชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน

ดังนั้นเมื่อจะนำรูปแบบตัวอักษรแบบต่าง ๆ มาใช้กับสื่อการเรียนการสอน ก็จำเป็นต้องอยู่เองที่ครูผู้สอนหรือผู้เกี่ยวข้องจะต้องพิจารณาเลือกรูปแบบที่เหมาะสมโดยต้องคำนึงถึงว่า ถ้าผู้อ่านเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาซึ่งมีประสบการณ์น้อย เราอาจจะต้องใช้รูปแบบตัวอักษรง่าย ๆ เช่น ตัวอักษรแบบพิมพ์ดีด แต่อาจจะใช้ตัวอักษรแบบอื่น ๆ ได้ ถ้าผู้ชมมีประสบการณ์มาก

อิทธิพลของสีที่มีความสัมพันธ์กับการรับรู้

สีมีความสำคัญครอบคลุมประสบการณ์การรับรู้ในโลกทัศน์ สีไม่เพียงแต่ก่อให้เกิดผลต่อความสามารถของมนุษย์ในการเห็นความแตกต่างของวัตถุเท่านั้น สียังก่อให้เกิดผลในด้านอารมณ์ ความรู้สึก ความชอบ และความสวยงามอีกด้วย เราสามารถอธิบายถึงสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้อย่างรวดเร็ว เมื่ออ้างถึงสีของสิ่งนั้น มีคำกล่าวอยู่มากมายสำหรับประสบการณ์เกี่ยวกับสีของคนเราที่ทำให้เข้าใจในสิ่งที่ผู้คงจะกล่าวที่จะอธิบายในลักษณะหรือความรู้สึกอื่น (Haber and Hershenson. 1973 : 60)

การใช้สีในการออกแบบสื่อนั้นสำคัญยิ่ง เมื่อตัดสินใจใช้สีก็เพื่อต้องการแสดงให้เห็นชัดแจ้งว่าสีควาไรในลักษณะขาวดำ การตัดสินใจนี้จำเป็นต้องพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ อย่างระมัดระวังก่อนที่จะเลือกใช้สีหนึ่ง ๆ ลงไป เมื่อใช้สี ผลของความตักกันของสีมีความสัมพันธ์กับความยากง่ายในการอ่าน/ดู จึงมีผลต่อเนื้อหาในการออกแบบสื่อน ซึ่งการเลือกใช้สีที่ถูกตองจะก่อให้เกิดผลต่าง ๆ ดังนี้ (Turnbull and Baird. 1968 : 276 - 277)

1. ทำให้เกิดความตั้งใจและสนใจจึงเป็นวัตถุประสงค์หลักในการใช้สี ซึ่งผลจากความตักกันของสีจะทำให้ผู้ดูเกิดความสนใจ
2. ก่อให้เกิดผลทางจิตวิทยา การเพิ่มสีเข้าไปในสื่อจะมีผลต่ออารมณ์ของผู้ดู
3. ทำให้จำได้ง่าย เมื่อเราจะอธิบายถึงสิ่งหนึ่งสิ่งใด เรามักกล่าวถึงสีของสิ่งนั้น เพราะสีทำให้สามารถระลึกถึงได้ง่าย ดังนั้นสีจึงช่วยให้จำได้ว่าเขาได้เห็นอะไร
4. สร้างสรรค์บรรยากาศทั้งองศา การใช้สีที่ถูกตองจะทำให้เกิดความสบายตาและความพอใจต่อผู้ดู

โดยทั่วไป คนส่วนมากชอบสีแดง สีน้ำเงิน และสีเขียวเป็นอันดับแรก สีม่วงและสีเหลืองเป็นสีที่คนชอบน้อย สีแดงเห็นได้ชัดในระยะไกล สีน้ำเงินเห็นได้ชัดกว่าในระยะไกล และสีที่เห็นได้ชัดเจน คือ สีขาว สีเหลือง และสีเขียว (Fleming and Levie. 1979 : 28 - 32) ส่วนสีที่มีคุณสมบัติดึงดูดความสนใจได้มากที่สุดเมื่ออยู่ใกล้สีขาวคือ

สีแดง สีส้ม สีเขียว และสีน้ำเงิน (ชม ภูมิภาค 2524 : 149)

ความสัมพันธ์ระหว่างสีของตัวอักษรกับสีของพื้นหลัง (Background) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีอิทธิพลต่อความยากง่ายในการอ่าน องค์ประกอบที่มีความสำคัญอันดับแรกก็คือ ความสว่าง (Brightness) และความตัดกัน (Contrast) ของสีระหว่างตัวอักษรกับพื้นหลังอันมีอิทธิพลต่อการรับรู้ตัวอักษร (Tinker. 1969 : 128)

ผลของการแปรเปลี่ยนคู่สีของตัวอักษรกับพื้นหลังที่มีต่อความอ่านง่ายนั้น สีของตัวอักษรที่มีความอ่านง่ายอย่างพอเพียงบนพื้นหลังสีหนึ่ง เมื่อเปลี่ยนสีของพื้นหลัง แล้วจะใช้ตัวอักษรสีเดิม ความยากง่ายของตัวอักษรก็จะเปลี่ยนไป จำเป็นต้องค้นหา ซึ่งวิธีการที่ใช้ศึกษาความยากง่ายของการอ่านเมื่อตัวอักษรและพื้นหลังเป็นสีนั้นนี้อยู่สามวิธี (Tinker. 1969 : 141) ดังนี้

1. วัดความสามารถในการรับรู้ในช่วงเวลาอันสั้น (Perceptibility during short exposure)
 2. วัดระยะทางไกลสุดที่สามารถรับรู้ได้ (Perceptibility at distance)
 3. วัดความเร็วในการอ่าน (Speed of reading)
- สำหรับการทดลองเกี่ยวกับอิทธิพลของสีที่มีต่อความยากง่ายในการรับรู้พอสรุปได้

ดังนี้

ลัคชีซ (Tinker. 1969 : 141 citing Luckiesh. 1923 : 246 - 251) ได้ทดลองหาความยากง่ายในการรับรู้จากคู่สี 13 คู่ และได้เรียงลำดับความยากง่ายไว้ดังนี้

1. ดำ บน เหลือง (ดีที่สุด)
2. เขียว บน ขาว
3. แดง บน ขาว
4. น้ำเงิน บน ขาว
5. ขาว บน น้ำเงิน

6. คำ บน ขาว
7. เหลือง บน คำ
8. ขาว บน แดง
9. ขาว บน เขียว
10. ขาว บน คำ
11. แดง บน เหลือง
12. เขียว บน แดง
13. แดง บน เขียว

ทิงเกอร์ และ แพตเตอร์สัน (Tinker. 1969 : 145 - 146 citing Tinker and Paterson. 1931 : 471 - 479) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของคู่สีกับความยากง่ายในการอ่าน โดยใช้วิธีวัดความเร็วในการอ่าน (Speed of Reading) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 850 คน โดยใช้ตัวอักษรแบบสกอต - โรมัน (Scotch Roman) ขนาด 10 ปอยน์ต์ ความยาวบรรทัด 19 ไพล์ ในการเปรียบเทียบ 10 คู่สีกับตัวอักษร คำบนพื้นขาว พบว่า ทั้ง 10 คู่สีมีความอ่านง่ายน้อยกว่าตัวอักษรคำบนพื้นขาวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามลำดับ ดังนี้

1. คำ บน ขาว
2. เขียว บน ขาว
3. น้ำเงิน บน ขาว
4. คำ บน เหลือง
5. แดง บน เหลือง
6. แดง บน ขาว
7. เขียว บน แดง
8. ส้ม บน คำ
9. ส้ม บน ขาว

10. แคง บน เขียว

11. คำ บน ม่วง

ซัมเนอร์ (Tinker. 1969 : 143 citing Sumner. 1932 : 201 - 204) ได้ศึกษาความยากง่ายในการรับรู้จาก 42 คู่คำ พบว่า คู่คำสามคู่ที่อ่านง่ายที่สุดคือน้ำเงิน บน เทา คำ บน เทา และ คำ บน เหลือง คู่คำที่อ่านยากสามคู่คือ คำ บน น้ำเงิน เหลือง บน ขาว และน้ำเงิน บน คำ

สำหรับการวิจัยในประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับสีของตัวอักษร และสีของพื้นหลังที่มีความสัมพันธ์กับความยากง่ายในการอ่านนั้น มีดังนี้

วรรณิ แยมประทุม (วรรณิ แยมประทุม 2513 : 56 - 61) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลทางการเรียนรู้ของการใช้อักษรสีน้ำเงิน อักษรสีเขียว อักษรสีคำ บน พื้นขาวกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 96 คน ผ่านการทดสอบคาบอดี้และทดสอบความสามารถทางการอ่าน เครื่องมือที่ใช้เป็นพยางค์เร้าอักษรไทยสองตัว ซึ่งอ่านออกเสียงได้แต่ไร้ความหมาย จำนวน 30 คำ พิมพ์ด้วยสีน้ำเงิน สีเขียว สีคำและทั้งสามสีในบัตรคำ บัตรละสามพยางค์ และรายการพยางค์ตอบแต่ละสี สีละ 12 ชุด ผลการวิจัยพบว่า การใช้อักษรสีเขียวและสีน้ำเงิน ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการรับรู้ได้ดีกว่าอักษรสีคำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความสามารถในการรับรู้ตัวอักษรสีเขียวและสีน้ำเงินไม่แตกต่างกัน นักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูงและสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ มีความสามารถในการรับรู้ตัวอักษรไม่แตกต่างกัน ปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างเพศ สมรรถภาพทางการเรียน และสีต่างไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อการเรียนรู้

วิชัย ภูโยธิน (วิชัย ภูโยธิน 2514 : 83 - 84) ได้ศึกษาถึงผลของคำต่างสีที่มีต่อการเรียนรู้ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการเปรียบเทียบคำที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงิน สีเขียว และสีคำบนพื้นสีขาว กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูงกับนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ นักเรียนชายกับนักเรียนหญิง การทดลอง

ครั้งที่ 1 กับการทดลองครั้งที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 100 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ทางการอ่านคำที่พิมพ์ด้วยสีเขียวดีกว่าคำที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงิน คำที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงินดีกว่าคำที่พิมพ์ด้วยสีดำ นักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูงกับนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ เรียนรู้คำสีต่าง ๆ ได้ไม่แตกต่างกัน ผลการเรียนรู้ทางการอ่านคำที่พิมพ์ด้วยสีเขียวของนักเรียนหญิงดีกว่านักเรียนชาย ผลการเรียนรู้ทางการอ่านคำที่พิมพ์ด้วยสีเขียวและสีน้ำเงิน จากการทดลองครั้งที่ 2 ได้ผลดีกว่าการทดลองครั้งที่ 1 และผลการเรียนรู้ทางการอ่านคำสีต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กับผลการทดสอบอ่านไทยในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในระดับสูง

มนูญ ไชยสมบูรณ์ (มนูญ ไชยสมบูรณ์ 2525 : 82 - 83) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความชัดเจนในการอ่านคำสี่คำบนพื้นต่างสี โดยใช้ตัวพิมพ์ขนาด 19.5 ปอยท์ เบอร์ 4 ของโรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พิมพ์บนกระดาษปอนด์สีต่าง ๆ ห้าสี คือ สีเหลือง สีเขียว สีฟ้า สีชมพู และสีขาว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 - 4 จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความชัดเจนในการอ่านคำสี่คำบนพื้นสีเหลืองมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด และคำสี่คำบนพื้นสีฟ้ามีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ซึ่งเรียงตามลำดับคะแนนความชัดเจนจากสูงไปหาคำ ดังนี้ คำสี่คำบนพื้นสีเหลือง คำสี่คำบนพื้นสีขาว คำสี่คำบนพื้นสีเขียว คำสี่คำบนพื้นสีชมพู และคำสี่คำบนพื้นสีฟ้า คะแนนความชัดเจนในการอ่านคำสี่คำบนพื้นต่างสีทั้งห้าสีมีคะแนนเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การใช้ตัวอักษรสำหรับวัสดุไมถาย

วิรุทธิ์ ลีลาพฤทธิ์ (วิรุทธิ์ ลีลาพฤทธิ์ 2521 : 204 - 205) ได้เสนอแนะการใช้ตัวอักษรกับอุปกรณ์การสอนต่าง ๆ ดังนี้

1. อักษรที่ใช้กับป้ายนิเทศ จะใช้ตัวอักษรแบบใดขึ้นอยู่กับเนื้อเรื่องที่ต้องการแสดง และสภาพของอุปกรณ์ ขนาดของตัวอักษรควรให้โตพอที่จะอ่านได้ง่ายและรับกับเนื้อเรื่องหรือชนิดของอุปกรณ์ที่ประกอบอักษรที่ใช้ในป้ายนิเทศอาจมีขนาดต่าง ๆ แล้วแต่ความสำคัญ เช่น ถ้าเนื้อที่แคบก็ลดลงไม่ให้แน่นเกินไป ถ้าที่ว่างมากอักษรอาจจะโตขึ้นอยู่กับความคิดของครู เนื้อเรื่อง และวัสดุที่ใช้

2. อักษรที่ใช้กับภาพโฆษณา แผนภูมิ แผนสถิติ ขนาดของอุปกรณ์เหล่านี้นักเล็กรควรใช้ตัวอักษรให้โตกว่าที่จะทำได้ โดยไม่ทำให้แน่นจนเกินไป ภาพโฆษณานั้นใช้คำน้อยขนาดของตัวอักษรจึงไม่เป็นปัญหา การออกแบบตัวอักษรไม่ควรใช้ตัวอักษรหลายแบบเกินไป ในภาพโฆษณาเดียวกันอย่างมากเพียง 2 แบบก็พอ สีของตัวอักษรขึ้นอยู่กับความสำคัญและความหมายของเรื่อง ไม่ควรใช้อักษรหลายสี

ขนาดของตัวอักษรและตัวเลขในแผนภูมิ มี 2 ขนาด คือ หัวเรื่องตัวอักษรโตหน่อย ส่วนที่ใช้อธิบายก็เล็กลงมา อักษรที่ใช้ควรเป็นแบบตัวบรรจง ไม่ควรใช้อักษรหลายสี ควรใช้เพียงสีเดียวหรือสองสี เพื่อแสดงความแตกต่าง เพื่อเน้นหรือแสดงความหมาย

3. ตัวอักษรที่ใช้กับบัตรคำ ควรเขียนให้อ่านง่ายขนาดอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความจำเป็นและตามลักษณะของกลุ่ม อาจจะเขียนตัวอักษรลงบนกระดาษแผ่นใหม่ เป็นการสรุปบทเรียนหรือใช้สอนวิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ เป็นต้น ตัวอักษรบางตัวที่ต้องการเน้นอาจจะใช้สีต่างออกไปก็ได้ ในการใช้สื่อนพื้นกระดาษขาว ควรจะใช้สีเข้ม ๆ ให้อ่านง่าย เช่น สีดำ สีน้ำตาลเข้ม สีน้ำเงินเข้ม เป็นต้น

4. ตัวอักษรที่ใช้ในการแสดงหรือนิทรรศการ โดยปกติทำเป็นบัตรหรือป้ายอักษร เพื่ออธิบายประกอบวัสดุที่เอามาแสดงไว้ ป้ายอักษรควรใช้สีให้เหมาะกับสิ่งที่แสดง ถ้ากลุ่มวัสดุเป็นคนละชนิดกันขนาดและสีของบัตรอักษรอาจแตกต่างกันออกไปได้ ตัวอักษรควรมีลักษณะเป็นตัวบรรจง

แอนสวิกค์ (Answick. 1962 : 9) ได้เสนอแนะขนาดตัวอักษรที่ใช้ในบัตรคำไว้ว่า ตัวอักษรที่ให้มี 2 ขนาดคือ ขนาดเล็กที่ใช้กับกลุ่มเล็ก ๆ กับอักษรขนาดใหญ่

พอที่จะเห็นโค้งจากหลังห้องเรียนซึ่งถ้าหากเป็นบัตรคำที่ทำด้วยกระดาษสีขาว อักษรควรเป็นแบบตัวพิมพ์ที่ใช้กับชั้นต้น ๆ อักษรตัวพิมพ์เล็กควรสูงไม่ต่ำกว่า $1\frac{1}{2}$ นิ้ว ถึง $1\frac{3}{4}$ นิ้ว เส้นอักษรหนา $\frac{3}{16}$ นิ้ว ถึง $\frac{1}{4}$ นิ้ว โดยเขียนอยู่กลางบัตร

ส่วนตัวอักษรที่ใช้ในแผนภูมินั้น สคูร์โซ (Scuorzo. 1968 : 157) ได้นแนะนำว่าควรตรวจสอบขนาดตัวอักษรซึ่งสามารถมองเห็นได้ในระยะไกลที่สุดเท่าที่ต้องการ ตัวอักษรที่ใหญ่เกินไปก็มักจะทำให้เกิดปัญหา ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นปัญหาในด้านการผลิต แต่ตัวอักษรที่เล็กเกินไปหรืออ้อมเกินไปก็จะทำให้แผนภูมินั้นเสียหายได้ นอกจากนี้เขายังได้เสนอแนะไว้ว่าน้ำหนักของตัวอักษรหรือความหนาของเส้นอักษรควรจะประมาณ $\frac{1}{6}$ - $\frac{1}{2}$ ของความสูงของตัวอักษร และอัตราส่วนของความสูงต่อความกว้างของตัวอักษรโดยเฉลี่ยแล้วควรจะประมาณ 5 ต่อ 3

วีเวอร์ และโบลลิงเกอร์ (Weaver and Bollinger. 1957 : 150) ได้กล่าวถึงการใช้ตัวอักษรในแผนภูมิไว้ว่า น้ำหนักของเส้นอักษรคือ ความหนาของเส้นอักษรมีความสัมพันธ์กับระยะทางในการมองด้วย ถ้าแผนภูมิขนาดใหญ่ใช้กับคนจำนวน 25 ถึง 30 คน ก็ควรจะหนาไม่น้อยกว่า $\frac{1}{8}$ นิ้ว แต่ถ้าจะให้ดีที่สุดควรประมาณ $\frac{1}{4}$ นิ้ว จากประสบการณ์และการทดลองของวีเวอร์และโบลลิงเกอร์ (Weaver and Bollinger. 1957 : 163 - 164) เขาได้วางกฎเกณฑ์เกี่ยวกับขนาดความสูงและน้ำหนักของเส้นอักษรที่เหมาะสม (เฉพาะอักษรแบบ Gothic สีดำบนพื้นสีขาว) ไว้ดังนี้

ระยะมองไกลสุด (ฟุต)	ขนาดที่เหมาะสม (นิ้ว)		ขนาดที่เล็กที่สุด (นิ้ว)	
	สูง	น้ำหนักเส้น	สูง	น้ำหนักเส้น
3	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{3}{32}$	$\frac{1}{64}$
8	$\frac{5}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{32}$
15	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{32}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{16}$
25	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{32}$
50	$1\frac{1}{4}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{5}{32}$
100	2	$\frac{5}{16}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$

เคมป์ (Kemp. 1975 : 121) ได้ให้เกณฑ์สำหรับการประดิษฐ์ตัวอักษรเกี่ยวกับขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมกับวัสดุไม้นาย เพื่อให้เกิดความอ่านง่ายไว้ดังนี้

ระยะห่างไกลที่สุดไม่เกิน	ส่วนสูงของตัวอักษรไม่น้อยกว่า
8 ฟุต	$\frac{1}{4}$ นิ้ว
16 ฟุต	$\frac{1}{2}$ นิ้ว
32 ฟุต	1 นิ้ว
64 ฟุต	2 นิ้ว

สำหรับตัวอักษรไทย เชาวเลิศ เลิศขโลहार (เชาวเลิศ เลิศขโลहार 2514 : 55 - 56) ได้ศึกษาขนาดตัวอักษรไทยที่เหมาะสมและมีขนาดเล็กที่สุด ซึ่ง

สามารถจะมองเห็นชัดเจนในระยะ 4, 6 และ 8 เมตร สำหรับเป็นอุปกรณ์การสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาในสภาพห้องเรียนตามปกติ และเปรียบเทียบความสามารถในการมองเห็นขนาดตัวอักษรไทยระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นกับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จำนวน 478 คน โดยให้อ่านตัวอักษรที่มีสัดส่วนของ ความสูง ความกว้าง และความหนาของเส้นอักษร เป็น 9 : 6 : 2 ในบัตรคำ แผนภูมิ และแผนภาพจากอักษรที่ประดิษฐ์ขึ้น เป็นหกขนาดที่มีความสูงเป็น 0.75, 1.00, 1.25, 1.50, 1.75 และ 2.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่าที่ระยะห่างจากตัวอักษร 4, 6 และ 8 เมตร ขนาดตัวอักษรพอเหมาะที่เล็กที่สุด ซึ่งสามารถใช้เป็นอุปกรณ์การสอน มีความสูงของตัวอักษรเป็น 1.00, 1.50 และ 1.75 เซนติเมตร ตามลำดับ และนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายโดยเฉลี่ยมีความสนใจในการมองเห็นขนาดตัวอักษรไทยได้ชัดเจนกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น

เอกสารและการวิจัยที่นำมากล่าวไว้ข้างต้นชี้ให้เห็นความสำคัญของรูปแบบและสีของตัวอักษรที่มีผลทำให้เกิดการรับรู้ตัวอักษรสำหรับสถานการณ์การเรียนการสอนตามปกติ ซึ่งแตกต่างจากสถานการณ์ฉาย (Projection Situation) ทั้งในแง่ของสภาพแสงสว่างภายในห้อง มุมการดูของผู้เรียน และสีของตัวอักษรซึ่งเกิดจากการพิมพ์ด้วยระบบออฟเซต

ด้วยความสำคัญดังกล่าวเป็นเหตุให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบผลการรับรู้รูปแบบและสีของตัวอักษรเมื่อพิมพ์อยู่บนพื้นหลังสีขาวสำหรับวัสดุไม่ฉาย ซึ่งผลจากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นหลักการประกอบการตัดสินใจในการเลือกใช้รูปแบบตัวอักษรและสีตัวอักษรในการออกแบบเพื่อการเรียนการสอนและเพื่อการสื่อสาร

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. รูปแบบของตัวอักษรไทยที่แตกต่างกันสำหรับสื่อการสอนประเภทวัสดุไม่ฉายทำให้เกิดผลการรับรู้แตกต่างกัน

2. สีของตัวอักษรไทยที่แตกต่างกันสำหรับสื่อการสอนประเภทวัสดุไม่ฉายทำให้เกิดผลการรับรู้แตกต่างกัน
3. ความสามารถในการรับรู้รูปแบบและสีตัวอักษรไทยของนักเรียนที่เรียนในระดับชั้นเรียนต่างกันแตกต่างกัน
4. ปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบตัวอักษรไทย สีตัวอักษรไทยและระดับชั้นเรียนส่งผลต่อการรับรู้แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในการวิจัยตามลำดับขั้นดังนี้

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือ
3. การดำเนินการทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 - 6 ของโรงเรียนบ้านบางกะปิ เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2527 จำนวน 640 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ตามลำดับการสุ่มดังนี้

1. สุ่มเลือกเขตการศึกษาหนึ่งเขตการศึกษาจาก 13 เขตการศึกษาได้เขตที่ 13 คือ กรุงเทพมหานคร
2. สุ่มเลือกเขตที่อยู่ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งมี 24 เขต มาหนึ่งเขตได้เขตบางกะปิ
3. เลือกเฉพาะโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ในเขตบางกะปิและมีนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 - 6 เพียงพอสำหรับการทดลอง ซึ่งมีสี่โรงเรียน แล้วสุ่มมาหนึ่งโรงเรียนได้โรงเรียนบ้านบางกะปิ
4. สุ่มนักเรียนของโรงเรียนบ้านบางกะปิในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 - 6 ชั้นละ 128 คน รวมทั้งสิ้น 640 คน ซึ่งนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทุกคนต้องมีลักษณะดังนี้
 - 4.1 เป็นนักเรียนที่มีสายตาสปกติด้วยการทดสอบสายตา
 - 4.2 เป็นนักเรียนที่มีสายตาสปกติด้วยการทดสอบตามออส

4.3 เป็นนักเรียนที่มีความสามารถอ่านและเขียนตัวอักษรไทยได้ครบทุกตัว

5. สุ่มนักเรียนที่มีคุณสมบัติดังข้อ 4 ออกเป็นชั้นเรียนละ 16 กลุ่ม กลุ่มละ 8

คน จำนวน 80 กลุ่ม

การสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บัตรพยางค์ไร้ความหมาย ขนาด 5" x 7" ตัวอักษรสูง $1\frac{1}{2}$ " พิมพ์ด้วย สีดำ สีน้ำเงิน สีเขียว และสีแดงบนพื้นสีขาว ด้วยระบบออฟเซต รูปแบบและสีตัวอักษรละ หนึ่งชุด ชุดละ 30 แผ่น จำนวน 480 แผ่น

✓ 2. แผนภูมิทดสอบสายตาปกติของโรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว จำนวนหนึ่งแผ่น

✓ 3. แบบทดสอบตามอดสีของ Seki Jennings ผลิตโดยบริษัท Handaya ประเทศญี่ปุ่น

✓ 4. กระดาษคำตอบเป็นชนิดเขียนตอบ 30 ข้อ จำนวน 640 แผ่น

✓ 5. เทปบันทึกเสียงคำบรรยายวิธีการปฏิบัติของนักเรียนในการทดลอง และ บันทึกสัญญาณเพื่อควบคุมเวลาในการเปลี่ยนบัตรพยางค์ไร้ความหมายแต่ละแผ่น พร้อม เครื่องบันทึกเสียง

✓ วิธีสร้างเครื่องมือ

1. รูปแบบตัวอักษรที่นำมาศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จากการสำรวจแผนภูมิ แผ่นที่ และบัตรคำ ของบริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว และ บริษัทสยามเกลเลอรี่จำกัด พบว่า รูปแบบตัวอักษรที่ใช้มีสี่รูปแบบคือ มานพ 2 มานพ 4 มานพ 9 และสำคัญ 8 ดังนี้

มาตรา 2

**กขคฆงจฉชฌญฎฐทฒณดตถท
ธนบปผฝพฟภมยรลาวศษสฬฮ**

มาตรา 4

**กขคฆงจฉชฌญฎฐทฒณดต
ทธนบปผฝพฟภมยรลาวศษสฬ**

มาตรา 9

**กขคฆงจฉชฌญฎฐทฒณ
ทธนบปผฝพฟภมยรลาวศษส**

มาตรา 8

**กขคฆงจฉชฌญฎฐทฒณดตถท
ธนบปผฝพฟภมยรลาวศษสฬฮ**

2. นำตัวอักษรทั้งสี่รูปแบบไปทำต้นฉบับเป็นพยางค์ไว้ความหมายด้วยตัวอักษร สีดำบนพื้นสีขาวแบบละ 30 แผ่น แล้วนำไปถ่ายทำด้วยฟิล์มเนกาทิฟขาวดำขนาด 35 มม. บนแท่นถ่ายทำต้นฉบับ (Copy Stand) ล้างฟิล์ม และนำมาอัดขยายบนกระดาษขยายรูปให้ได้ความสูงของตัวอักษร $1\frac{1}{2}$ นิ้ว เท่ากันทุกแผ่น ได้ภาพพยางค์ไว้ความหมาย จำนวน 120 แผ่น

3. นำภาพพยางค์ไว้ความหมายที่ได้จากข้อ 2 ไปทำต้นฉบับและจัดพิมพ์บัตรพยางค์ไว้ความหมายด้วยระบบออฟเซต รูปแบบละสี่สีคือ สีดำ เบอร์ G-5 สีน้ำเงิน เบอร์ 213 สีเขียวเบอร์ YG 7 และสีแดงเบอร์ 204 ซึ่งผลิตโดยบริษัท Yonohara ink MFG, Co., Ltd. ประเทศญี่ปุ่น พิมพ์บนพื้นสีขาว ขนาดบัตร 5" x 7" จำนวน 480 แผ่น

4. จัดทำกระดาษทำคอมพิวเตอร์เขียนตอบโดยพิมพ์เฉพาะเลขข้อ และวันที่ว่างไว้สำหรับให้นักเรียนเขียนตอบ จำนวน 640 แผ่น

5. บันทึกเสียงคำอธิบายวิธีการปฏิบัติในการทดลองและบันทึกเสียงสัญญาณเปลี่ยนบัตรพยางค์ไว้ความหมาย แต่ละแผ่น แผ่นละ 4 วินาที และเวลาในการตอบแบบทดสอบแผ่นละ 15 วินาทีเท่ากันทุกแผ่น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือควบคุมเวลาในการเสนอบัตรพยางค์ไว้ความหมายและเวลาในการเขียนตอบของนักเรียน

การดำเนินการทดลอง

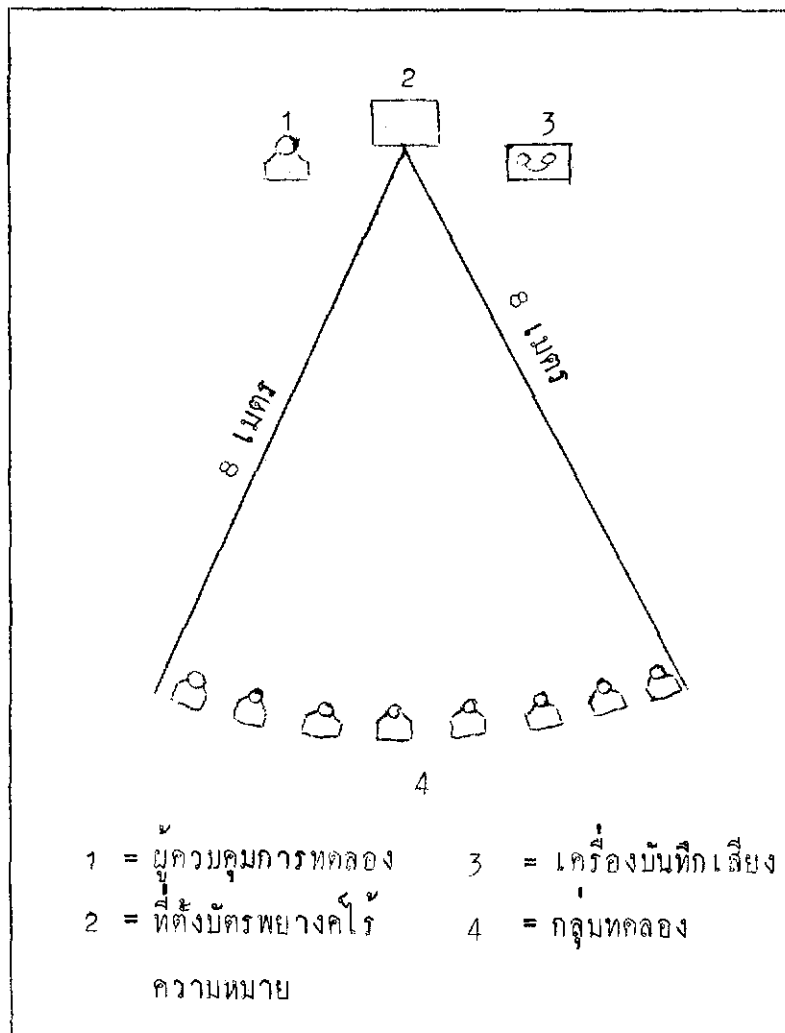
การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ 4 x 4 x 5 Factorial Design ดังนี้

รูปแบบ ระบอบ	X = คะแนนผลการรับรู้ตัวอักษร				
	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6
สำคัญ 8	ค่า น้ำหนัก เฉลี่ย รวม	ค่า น้ำหนัก เฉลี่ย รวม	ค่า น้ำหนัก เฉลี่ย รวม	ค่า น้ำหนัก เฉลี่ย รวม	ค่า น้ำหนัก เฉลี่ย รวม
	X ₄₁₁ X ₄₂₁ X ₃₂₁ X ₃₁₁	X ₄₁₂ X ₄₂₂ X ₃₂₂ X ₃₁₂	X ₄₁₃ X ₄₂₃ X ₃₂₃ X ₃₁₃	X ₄₁₄ X ₄₂₄ X ₃₂₄ X ₃₁₄	X ₄₁₅ X ₄₂₅ X ₃₂₅ X ₃₁₅
	X ₄₄₁ X ₄₃₁ X ₃₄₁	X ₄₄₂ X ₄₃₂ X ₃₄₂	X ₄₄₃ X ₄₃₃ X ₃₄₃	X ₄₄₄ X ₄₃₄ X ₃₄₄	X ₄₄₅ X ₄₃₅ X ₃₄₅
	X ₂₁₁ X ₂₂₁ X ₂₃₁ X ₂₄₁	X ₂₁₂ X ₂₂₂ X ₂₃₂ X ₂₄₂	X ₂₁₃ X ₂₂₃ X ₂₃₃ X ₂₄₃	X ₂₁₄ X ₂₂₄ X ₂₃₄ X ₂₄₄	X ₂₁₅ X ₂₂₅ X ₂₃₅ X ₂₄₅
	X ₁₁₁ X ₁₂₁ X ₁₃₁ X ₁₄₁	X ₁₁₂ X ₁₂₂ X ₁₃₂ X ₁₄₂	X ₁₁₃ X ₁₂₃ X ₁₃₃ X ₁₄₃	X ₁₁₄ X ₁₂₄ X ₁₃₄ X ₁₄₄	X ₁₁₅ X ₁₂₅ X ₁₃₅ X ₁₄₅

X = คะแนนผลการรับรู้ตัวอักษร

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลด้วยตนเองโดยนำเครื่องมือไปทดสอบครั้งละ
หนึ่งชั้นเรียนให้เสร็จสิ้นภายในภาคเช้าของทุกวันจนกระทั่งครบทุกชั้น โดยดำเนินการเป็น
ขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยจัดห้องทดลองดังนี้



ภาพประกอบ 1 แผนผังห้องทดลอง

2. ผู้วิจัยแบ่งเวลาในการทดลองออกเป็นห้าวัน โดยทำการทดลองระหว่าง
วันที่ 10 - 14 กันยายน 2527

2.1 ในวันแรกให้กลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นกลุ่มทดลอง โดยให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มคัดพยักคำไว้ความหมายที่พิมพ์ด้วยตัวอักษรที่ต่างรูปแบบ และสีครึ่งละหนึ่งบัตร แล้วเขียนพยักคำไว้ความหมายลงในกระดาษคำตอบแต่ละข้อ จำนวน 30 ข้อ จนครบทั้ง 16 กลุ่ม

2.2 ในสัปดาห์ต่อไป ทำการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างคัดพยักคำไว้ความหมายเหมือนกลุ่มตัวอย่างในข้อ 2.1 วันละหนึ่งชั้นเรียน ชั้นเรียนละ 16 กลุ่ม จนครบสี่ชั้น

2.3 ในการทดลองคัดพยักคำไว้ความหมายในแต่ละรูปแบบและสีตัวอักษร เป็นสิ่งเร้าที่กำหนดให้นักเรียนตอบสนองด้วยการเขียนพยักคำไว้ความหมายที่จำได้ใน กระดาษคำตอบที่แจกให้ เวลาในการเสนอคัดพยักคำไว้ความหมายในแต่ละบัตร เท่ากับ 4 วินาที และเวลาในการเขียนตอบแต่ละข้อ เท่ากับ 15 วินาที กำหนดโดยสัญญาณการเปลี่ยนบัตรจากแถบบันทึกเสียง รวมเวลาในการทำแบบทดสอบ 30 ข้อ เท่ากับ 9 นาที 30 วินาที กำหนดให้นักเรียนทุกคนนั่งห่างจากที่ตั้งบัตรพยักคำไว้ความหมายเป็นระยะทาง 8 เมตร

3. เกณฑ์การตัดสินให้คะแนน คำตอบข้อใดที่นักเรียนเขียนตอบได้ตรงกับพยักคำไว้ความหมายที่เสนอให้ 1 คะแนน ถ้าผิดหรือไม่ตอบให้ศูนย์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการจัดกระทำข้อมูลทางสถิติที่ได้จากการทดลอง ดำเนินการดังนี้

1. นำข้อมูลที่ได้อมาคำนวณค่าสถิติพื้นฐาน
2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน กล่าวคือ

2.1 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสามองค์ประกอบ (Three-way Analysis of Variance (Kirk. 1968 : 217-224))

2.2 เปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple Comparison) ตามวิธีของ
Newman Keuls (ชูศรี วงศ์รัตนะ 2525 : 162 - 164)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้กำหนดสัญลักษณ์ดังนี้

A	แทน รูปแบบตัวอักษร
a_1	แทน มานพ 2
a_2	แทน มานพ 4
a_3	แทน มานพ 9
a_4	แทน สำคัญ 8
B	แทน สีตัวอักษร
b_1	แทน สีดำ
b_2	แทน สีน้ำเงิน
b_3	แทน สีเขียว
b_4	แทน สีแดง
C	แทน ระดับชั้นเรียน
c_1	แทน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
c_2	แทน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
c_3	แทน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
c_4	แทน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
c_5	แทน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
AxB	แทน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบตัวอักษรกับสีตัวอักษร
AxC	แทน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบตัวอักษรกับระดับชั้นเรียน
BxC	แทน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสีตัวอักษรกับระดับชั้นเรียน

AxBxC	แทน ปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบตัวอักษร สีตัวอักษร และระดับชั้นเรียน
SS	แทน Sum of Squares
MS	แทน Mean Squares
df	แทน degree of freedom
F	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา F-distribution
$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษร

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสามองค์ประกอบของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษร โดยพิจารณาตามองค์ประกอบของรูปแบบตัวอักษร สีตัวอักษร และระดับชั้นเรียน

Source of Variation	SS	df	MS	F
A	63.938	3	21.313	5.680 **
B	21.813	3	7.271	1.938
C	424.656	4	106.164	28.295 **
AxB	40.400	9	4.489	1.196
AxC	53.094	12	4.425	1.179
BxC	66.281	12	5.523	1.472
AxBxC	198.819	36	5.523	1.472 *

ตาราง 1 (ต่อ)

Source of Variation	SS	df	MS	F
With cells	2101.000	560	3.752	
Total	2970.000	639		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 $F_{.01(3,560)} = 3.822$

$F_{.01(4,560)} = 2.617$

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $F_{.05(36,560)} = 1.444$

จากตาราง 1 แสดงว่า

1. รูปแบบตัวอักษรที่ต่างกันทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรไทยของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F = 5.680$)
2. สีตัวอักษรที่ต่างกันทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรไทยของนักเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. นักเรียนที่เรียนในระดับชั้นเรียนที่ต่างกันทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรไทยของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F = 28.295$)
4. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบตัวอักษรกับสีตัวอักษร รูปแบบตัวอักษรกับระดับชั้นเรียน และสีตัวอักษรกับระดับชั้นเรียน
5. ปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบตัวอักษร สีตัวอักษร และระดับชั้นเรียนมีอิทธิพลร่วมกันทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรไทยของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F = 1.472$)

จากตาราง 2 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรที่มีรูปแบบตัวอักษรที่ต่างกันทุกคู่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรไทยของนักเรียนโดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียนเป็นรายคู่โดยวิธีของ Newman Keuls ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียนโดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียนเป็นรายคู่

ระดับชั้นเรียน						
		ป.2	ป.4	ป.3	ป.5	ป.6
	$\bar{X}$	26.727	28.344	28.352	28.695	29.133
ป.2	26.727	—	1.617	1.625	1.968	2.406
ป.4	28.344		—	0.008	0.351	0.789
ป.3	28.352			—	0.343	0.781
ป.5	28.659				—	0.438
ป.6	29.133					—

จากตาราง 3 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียนในระดับชั้นเรียนต่างกันทุกคู่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ Simple Simple Main Effects

2.1 วิเคราะห์รูปแบบตัวอักษรที่สี่ตัวอักษรกับระดับชั้นเรียน ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน
โดยพิจารณาตามรูปแบบตัวอักษรที่สี่ตัวอักษร กับระดับชั้นเรียน

Source of Variation	SS	df	MS	F
A at bc ₁₁	68.344	3	22.781	6.072**
A at bc ₁₂	55.094	3	18.365	4.895**
A at bc ₁₃	4.500	3	1.500	0.399
A at bc ₁₄	6.594	3	2.198	0.586
A at bc ₁₅	1.000	3	0.333	0.089
A at bc ₂₁	35.750	3	11.917	3.176*
A at bc ₂₂	8.594	3	2.865	0.764
A at bc ₂₃	10.594	3	3.531	0.941
A at bc ₂₄	7.625	3	2.542	0.678
A at bc ₂₅	9.000	3	3.000	0.799
A at bc ₃₁	24.625	3	8.208	2.188
A at bc ₃₂	5.594	3	1.865	0.497
A at bc ₃₃	14.375	3	4.792	1.277
A at bc ₃₄	3.250	3	1.083	0.289
A at bc ₃₅	1.375	3	0.458	0.122
A at bc ₄₁	5.000	3	1.667	0.444
A at bc ₄₂	47.375	3	15.792	4.209**

ตาราง 4 (ต่อ)

Source of Variation	SS	df	MS	F
A at bc ₄₃	30.344	3	10.115	2.696 *
A at bc ₄₄	7.375	3	2.458	0.655
A at bc ₄₅	9.844	3	3.281	0.875

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 $F_{.01(3,560)} = 3.822$

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $F_{.05(3,560)} = 2.617$

จากตาราง 4 แสดงว่า

1. รูปแบบตัวอักษรที่ต่างกันทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรสีค่าในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. รูปแบบตัวอักษรที่ต่างกันทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรสีน้ำเงินในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. รูปแบบตัวอักษรที่ต่างกันทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรสีแดงในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. รูปแบบตัวอักษรที่ต่างกันทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรสีแดงในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพื่อให้ทราบว่ารูปแบบตัวอักษรใดที่ทำให้การรับรู้ตัวอักษรแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงนำค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรมาเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยวิธีของ Newman Keuls ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 5 - 9

ตาราง 6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียนชั้น ป.3 โดยพิจารณาตามรูปแบบตัวอักษรสี่ค่าเป็นรายคู่

รูปแบบตัวอักษร		สำคัญ 8	มานพ 4	มานพ 2	มานพ 9
	$\bar{X}$	26.625	27.125	29.125	29.750
สำคัญ 8	26.625	—	0.500	2.500 [*]	3.125 ^{**}
มานพ 4	27.125		—	2.000 [*]	2.625 [*]
มานพ 2	29.125			—	0.625
มานพ 9	29.750				—

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 6 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรที่มีรูปแบบตัวอักษรต่างกัน สี่ค่าในระดับชั้น ป.3 มีความแตกต่างกันเป็นรายคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือสำคัญ 8 แตกต่างจากมานพ 2 มานพ 4 แตกต่างจากมานพ 2 และมานพ 9 และมีความแตกต่างกันเป็นรายคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือสำคัญ 8 แตกต่างจากมานพ 9 สำหรับคู่อื่น ๆ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นั่นคือ รูปแบบตัวอักษรมานพ 2 และมานพ 9 สี่ค่าทำให้เกิดการรับรู้ตัวอักษรได้สูงกว่ารูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 และมานพ 4 ในระดับชั้น ป.3 สำหรับรูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 กับรูปแบบตัวอักษรมานพ 4 และรูปแบบตัวอักษรมานพ 2 กับรูปแบบตัวอักษรมานพ 9 ทำให้เกิดการรับรู้ตัวอักษรได้หัดเทียมกัน

ตาราง 7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียนชั้น ป.2
โดยพิจารณาตามรูปแบบตัวอักษรสีน้ำเงินเป็นรายคู่

รูปแบบตัวอักษร	สำคัญ 8 มานพ 9 มานพ 2 มานพ 4				
	$\bar{X}$	25.250	26.625	27.750	27.875
สำคัญ 8	25.250	—	1.375	2.500*	2.625*
มานพ 9	26.625		—	1.125	1.250
มานพ 2	27.750			—	0.125
มานพ 4	27.875				—

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรที่มีรูปแบบตัวอักษรต่างกัน สีน้ำเงินในระดับชั้น ป.2 มีความแตกต่างกันเป็นรายคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ สำคัญ 8 แตกต่างจากมานพ 2 และมานพ 4 สำหรับคู่อื่น ๆ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นั่นคือ รูปแบบตัวอักษรมานพ 2 และมานพ 4 สีน้ำเงิน ทำให้เกิดการรับรู้ตัวอักษรได้สูงกว่ารูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 ในระดับชั้น ป.2 สำหรับรูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 กับรูปแบบตัวอักษรมานพ 9 รูปแบบตัวอักษรมานพ 9 กับรูปแบบตัวอักษรมานพ 2 รูปแบบตัวอักษรมานพ 9 กับรูปแบบตัวอักษรมานพ 4 และรูปแบบตัวอักษรมานพ 2 กับรูปแบบตัวอักษรมานพ 4 ทำให้เกิดการรับรู้ตัวอักษรได้ทัดเทียมกัน

ตาราง 9 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียนชั้นป.4
โดยพิจารณาตามรูปแบบตัวอักษรสีแดงเป็นรายคู่

รูปแบบตัวอักษร	สำคัญ 8 มานพ 2 มานพ 4 มานพ 9				
	$\bar{X}$	26.625	26.875	27.500	29.125
สำคัญ 8	26.625	—	0.250	0.875	2.500*
มานพ 2	26.875		—	0.625	2.250
มานพ 4	27.500			—	1.625
มานพ 9	29.125				—

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรที่มีรูปแบบตัวอักษรต่างกัน สีแดงในระดับชั้น ป.4 มีความแตกต่างกันเป็นรายคู่อ้างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ สำคัญ 8 แตกต่างจากมานพ 9 สำหรับคู่อื่น ๆ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นั่นคือ รูปแบบตัวอักษรมานพ 9 สีแดงทำให้เกิดการรับรู้ตัวอักษรได้สูงกว่ารูปแบบตัวอักษร สำคัญ 8 ในระดับชั้น ป.4 สำหรับรูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 กับรูปแบบตัวอักษรมานพ 2 รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 กับรูปแบบตัวอักษรมานพ 4 รูปแบบตัวอักษรมานพ 2 กับรูปแบบตัวอักษรมานพ 4 รูปแบบตัวอักษรมานพ 2 กับรูปแบบตัวอักษรมานพ 9 และรูปแบบตัวอักษรมานพ 4 กับรูปแบบตัวอักษรมานพ 9 ทำให้เกิดการรับรู้ตัวอักษรได้ทัดเทียมกัน

2.2 วิเคราะห์สีตัวอักษรที่รูปแบบตัวอักษรกับระดับชั้นเรียน ปรากฏผล
ดังแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน
โดยพิจารณาตามสีตัวอักษรที่รูปแบบตัวอักษรกับระดับชั้นเรียน

Source of Variation	SS	df	MS	F
B at ac ₁₁	3.094	3	1.031	0.275
B at ac ₁₂	7.094	3	2.365	0.630
B at ac ₁₃	23.594	3	7.865	2.096
B at ac ₁₄	6.750	3	2.250	0.599
B at ac ₁₅	8.344	3	2.781	0.741
B at ac ₂₁	69.094	3	23.031	6.138 **
B at ac ₂₂	24.625	3	8.208	2.188
B at ac ₂₃	2.594	3	0.865	0.231
B at ac ₂₄	9.250	3	3.083	0.822
B at ac ₂₅	5.594	3	1.865	0.497
B at ac ₃₁	8.125	3	2.708	0.722
B at ac ₃₂	12.094	3	4.031	1.074
B at ac ₃₃	21.094	3	7.031	1.874
B at ac ₃₄	1.844	3	0.615	0.164
B at ac ₃₅	0.344	3	0.115	0.031
B at ac ₄₁	22.094	3	7.365	1.963
B at ac ₄₂	37.844	3	12.615	3.362 *
B at ac ₄₃	35.094	3	11.698	3.118 *

ตาราง 10 (ต่อ)

Source of Variation	SS	df	MS	F
B at ac ₄₄	13.125	3	4.375	1.166
B at ac ₄₅	15.625	3	5.208	1.388

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 $F_{.01}(3,560) = 3.822$

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $F_{.05}(3,560) = 2.617$

จากตาราง 10 แสดงว่า

1. สีสันตัวอักษรที่ต่างกันทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรแบบม่านพ 4 ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. สีสันตัวอักษรที่ต่างกันทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรแบบม่านพ 8 ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพื่อให้ทราบว่าสีตัวอักษรใดที่ทำให้การรับรู้ตัวอักษรแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงนำค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรมาเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยวิธีของ Newman Keuls ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 11 - 13

ตาราง 11 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียนชั้น ป.2
โดยพิจารณาตามสีตัวอักษรรูปแบบตัวอักษร มานพ 4 เป็นรายคู่

สีตัวอักษร	ค่า เขียน แดง น้ำเงิน			
	$\bar{X}$	24.000	25.125	26.625 27.875
ค่า	24.000	—	1.125	2.625 * 3.875 **
เขียน	25.125		—	1.500 2.750 *
แดง	26.625			— 1.250
น้ำเงิน	27.875			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 11 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรที่มีสีต่างกัน รูปแบบตัวอักษร มานพ 4 ในระดับชั้น ป.2 มีความแตกต่างกันเป็นรายคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือสีค่าแตกต่างจากสีแดง สีเขียวแตกต่างจากสีน้ำเงิน และมีความแตกต่างกันเป็นรายคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือสีค่าแตกต่างจากสีน้ำเงิน สำหรับคู่อื่น ๆ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นั่นคือ สีตัวอักษรสีแดง และสีน้ำเงิน รูปแบบตัวอักษร มานพ 4 ทำให้เกิดการรับรู้ตัวอักษรได้สูงกว่าสีค่า ในระดับชั้น ป.2 และสีตัวอักษรสีน้ำเงิน รูปแบบตัวอักษร มานพ 4 ทำให้เกิดการรับรู้ตัวอักษรได้สูงกว่าสีตัวอักษรสีเขียวในระดับชั้น ป.2 สำหรับสีตัวอักษรสีค่ากับสีตัวอักษรสีเขียว สีตัวอักษรสีเขียวกับสีตัวอักษรสีแดง สีตัวอักษรสีแดงกับสีตัวอักษรสีน้ำเงิน ทำให้เกิดการรับรู้ตัวอักษรได้ทัดเทียมกัน

ตาราง 12 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียนชั้น ป.3
โดยพิจารณาตามสีตัวอักษร รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 เป็นรายคู่

สีตัวอักษร	ค่า แดง น้ำเงิน เขียว				
	$\bar{X}$	26.625	27.250	28.625	29.375
ค่า	26.625	—	0.625	2.000	2.750*
แดง	27.250		—	1.375	2.125
น้ำเงิน	28.625			—	0.750
เขียว	29.375				—

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 12 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรที่มีสีต่างกัน รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 ในระดับชั้น ป.3 มีความแตกต่างกันเป็นรายคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือสีค่าแตกต่างจากสีเขียว สำหรับคู่อื่น ๆ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นั่นคือ สีตัวอักษรสีเขียว รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 ทำให้เกิดการรับรู้ตัวอักษรได้สูงกว่าสีค่า ในระดับชั้น ป.3 สำหรับสีตัวอักษรสีค่ากับสีตัวอักษรสีแดง สีตัวอักษรสีค่ากับสีตัวอักษรสีน้ำเงิน สีตัวอักษรสีแดงกับสีตัวอักษรสีน้ำเงิน สีตัวอักษรสีแดงกับสีตัวอักษรสีเขียว และสีตัวอักษรสีน้ำเงินกับสีตัวอักษรสีเขียว ทำให้เกิดการรับรู้ตัวอักษรได้ทัดเทียมกัน

ตาราง 13 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียนชั้น ป.4 โดยพิจารณาตามสีตัวอักษร รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 เป็นรายคู่

สีตัวอักษร					
		แดง	เขียว	น้ำเงิน	ดำ
	$\bar{X}$	26.625	28.375	29.125	29.250
แดง	26.625	—	1.750	2.500*	2.625*
เขียว	28.375		—	0.750	0.875
น้ำเงิน	29.125			—	0.125
ดำ	29.250				—

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 13 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรที่มีสีต่างกัน รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 ในระดับชั้น ป.4 มีความแตกต่างกันเป็นรายคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือสีแดงแตกต่างจากสีน้ำเงินและสีดำ สำหรับคู่อื่น ๆ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นั่นคือ สีตัวอักษรสีน้ำเงินและสีดำ รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 ทำให้เกิดการรับรู้ตัวอักษรได้สูงกว่าสีแดงในระดับชั้น ป.4 สำหรับสีตัวอักษรสีแดงกับสีตัวอักษรสีเขียว สีตัวอักษรสีเขียวกับสีตัวอักษรสีดำ สีตัวอักษรสีน้ำเงินกับสีตัวอักษรสีดำ ทำให้เกิดการรับรู้ตัวอักษรได้ทัดเทียมกัน

2.3 วิเคราะห์ระดับชั้นเรียนที่รูปแบบตัวอักษรกับสีตัวอักษร ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 14

ตาราง 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน
โดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียนที่รูปแบบตัวอักษรกับสีตัวอักษร

Source of Variation	SS	df	MS	F
C at ab ₁₁	20.350	4	5.088	1.356
C at ab ₁₂	3.650	4	0.913	0.243
C at ab ₁₃	27.500	4	6.875	1.832
C at ab ₁₄	50.150	4	12.538	3.342 *
C at ab ₂₁	143.250	4	35.813	9.545 **
C at ab ₂₂	5.650	4	1.413	0.377
C at ab ₂₃	106.350	4	26.588	7.086 **
C at ab ₂₄	23.900	4	5.975	1.593
C at ab ₃₁	17.400	4	4.350	1.159
C at ab ₃₂	42.400	4	10.600	2.825 *
C at ab ₃₃	49.650	4	12.413	3.308 *
C at ab ₃₄	21.350	4	5.338	1.423
C at ab ₄₁	75.850	4	18.963	5.054 **
C at ab ₄₂	88.900	4	22.225	5.924 **
C at ab ₄₃	20.750	4	5.188	1.383
C at ab ₄₄	45.750	4	11.438	3.049 *

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 $F_{.01(4,560)} = 3.355$

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $F_{.05(4,560)} = 2.387$

จากตาราง 14 แสดงว่า

1. นักเรียนที่เรียนในระดับชั้นเรียนที่ต่างกันทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรแบบ
นานพ 2 สีแดง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่เรียนในระดับชั้นเรียนที่ต่างกันทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรแบบ
นานพ 4 สีดำและสีเขียว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนที่เรียนในระดับชั้นเรียนที่ต่างกันทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรแบบ
นานพ 9 สีน้ำเงินและสีเขียว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักเรียนที่เรียนในระดับชั้นเรียนที่ต่างกันทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรแบบ
สำคัญ 8 สีดำ และสีน้ำเงิน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. นักเรียนที่เรียนในระดับชั้นเรียนที่ต่างกันทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรแบบ
สำคัญ 8 สีแดง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพื่อให้ทราบว่าระดับชั้นเรียนใดที่ทำให้การรับรู้ตัวอักษรต่างกัน ผู้วิจัยจึงนำ
ค่าเฉลี่ยคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรมาเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยวิธีของ Newman Keuls
ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 15 - 22

ตาราง 15 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน
โดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียน รูปแบบตัวอักษรขนาด 2 สีแดงเป็นรายการ

ระดับชั้นเรียน	ป.4 ป.2 ป.3 ป.5 ป.6					
	$\bar{X}$	26.875	27.375	28.250	29.000	30.000
ป.4	26.875	—	0.500	1.375	2.125	3.125 *
ป.2	27.375		—	0.875	1.625	2.625 *
ป.3	28.250			—	0.750	1.750
ป.5	29.000				—	1.000
ป.6	30.000					—

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 15 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน
ในระดับชั้นเรียนต่างกันที่รูปแบบตัวอักษรขนาด 2 สีแดง มีความแตกต่างกันเป็นรายคู่อย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ป.4 และป.2 แตกต่างจาก ป.6 สำหรับคู่อื่น ๆ
แตกต่างกันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติ

นั่นคือ นักเรียนชั้น ป.6 มีการรับรู้ตัวอักษรที่มีรูปแบบตัวอักษรขนาด 2 สีแดง
สูงกว่านักเรียนชั้น ป.4 และชั้น ป.2 สำหรับนักเรียนชั้น ป.4 กับนักเรียนชั้น ป.2
นักเรียนชั้น ป.4 กับนักเรียนชั้น ป.3 นักเรียนชั้น ป.4 กับนักเรียนชั้น ป.5 นักเรียน
ชั้น ป.2 กับนักเรียนชั้น ป.3 นักเรียนชั้น ป.2 กับนักเรียนชั้น ป.5 นักเรียนชั้น ป.3
กับนักเรียนชั้น ป.5 นักเรียนชั้น ป.3 กับนักเรียนชั้น ป.6 และนักเรียนชั้น ป.5 กับ
นักเรียนชั้น ป.6 มีการรับรู้ตัวอักษรที่ใกล้เคียงกัน

ตาราง 16 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน
โดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียน รูปแบบตัวอักษรขนาด 4 สีคำเป็นรายคู่

ระดับชั้นเรียน	$\bar{X}$	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6
		24.000	27.125	28.250	28.875	29.250
ป.2	24.000	—	3.125 **	4.250 **	4.875 **	5.250 **
ป.3	27.125		—	1.125	1.750	2.125
ป.4	28.250			—	0.625	1.000
ป.5	28.875				—	0.375
ป.6	29.250					—

* * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 16 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียนในระดับชั้นเรียนต่างกันที่รูปแบบตัวอักษรขนาด 4 สีคำมีความแตกต่างกันเป็นรายคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ป.2 แตกต่างจาก ป.3 ป.4 ป.5 และ ป.6 สำหรับคู่อื่น ๆ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นั่นคือ นักเรียนชั้น ป.3 ป.4 ป.5 และ ป.6 มีการรับรู้ตัวอักษรที่มีรูปแบบตัวอักษรขนาด 4 สีคำสูงกว่านักเรียนชั้น ป.2 สำหรับนักเรียนชั้น ป.3 กับนักเรียนชั้น ป.4 นักเรียนชั้น ป.3 กับนักเรียนชั้น ป.5 นักเรียนชั้น ป.3 กับนักเรียนชั้น ป.6 นักเรียนชั้น ป.4 กับนักเรียนชั้น ป.5 นักเรียนชั้น ป.4 กับนักเรียนชั้น ป.6 และนักเรียนชั้น ป.5 กับนักเรียนชั้น ป.6 มีการรับรู้ตัวอักษรที่ใกล้เคียงกัน

ตาราง 17 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน
โดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียน รูปแบบตัวอักษรขนาด 4 สีเขียวเป็นรายคู่

ระดับชั้นเรียน	X	ป.2	ป.4	ป.3	ป.5	ป.6
		25.125	28.125	28.875	29.500	29.500
ป.2	25.125	—	3.000 **	3.750 **	4.375 **	4.375 **
ป.4	28.125		—	0.750	1.375	1.375
ป.3	28.875			—	0.625	0.625
ป.5	29.500				—	0.000
ป.6	29.500					—

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 17 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียนในระดับชั้นเรียนต่างกันที่รูปแบบตัวอักษรขนาด 4 สีเขียว มีความแตกต่างกันเป็นรายคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ป.2 แตกต่างจาก ป.3 ป.4 ป.5 และ ป.6 สำหรับคู่อื่น ๆ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นั่นคือ นักเรียนชั้น ป.3 ป.4 ป.5 และ ป.6 มีการรับรู้ตัวอักษรที่มีรูปแบบตัวอักษรขนาด 4 สีเขียวสูงกว่านักเรียนชั้น ป.2 สำหรับนักเรียนชั้น ป.4 กับนักเรียนชั้น ป.3 นักเรียนชั้น ป.4 กับนักเรียนชั้น ป.5 นักเรียนชั้น ป.4 กับนักเรียนชั้น ป.6 นักเรียนชั้น ป.3 กับนักเรียนชั้น ป.5 นักเรียนชั้น ป.3 กับนักเรียนชั้น ป.6 และนักเรียนชั้น ป.5 กับนักเรียนชั้น ป.6 มีการรับรู้ตัวอักษรที่ดัดเทียมกัน

ตาราง 18 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน
โดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียน รูปแบบตัวอักษรขนาด 9 สีสันเงินเป็นรายคู่

ระดับชั้นเรียน	ป.2 ป.4 ป.5 ป.3 ป.6					
		26.625	27.625	28.750	29.125	29.375
ป.2	26.625	—	1.000	2.125	2.500*	2.750*
ป.4	27.625		—	1.125	1.500	1.750
ป.5	28.750			—	0.375	0.625
ป.3	29.125				—	0.250
ป.6	29.375					—

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 18 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียนในระดับชั้นเรียนต่างกันที่รูปแบบตัวอักษรขนาด 9 สีสันเงิน มีความแตกต่างกันเป็นรายคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ป.2 แตกต่างจาก ป.3 และ ป.6 สำหรับคู่อื่น ๆ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นั่นคือ นักเรียนชั้น ป.3 และ ป.6 มีการรับรู้ตัวอักษรที่มีรูปแบบตัวอักษรขนาด 9 สีสันเงินสูงกว่านักเรียนชั้น ป.2 สำหรับนักเรียนชั้น ป.2 กับนักเรียนชั้น ป.4 นักเรียนชั้น ป.2 กับนักเรียนชั้น ป.5 นักเรียนชั้น ป.4 กับนักเรียนชั้น ป.5 นักเรียนชั้น ป.4 กับนักเรียนชั้น ป.3 นักเรียนชั้น ป.4 กับนักเรียนชั้น ป.6 นักเรียนชั้น ป.5 กับนักเรียนชั้น ป.3 นักเรียนชั้น ป.5 กับนักเรียนชั้น ป.6 และนักเรียนชั้น ป.3 กับนักเรียนชั้น ป.6 มีการรับรู้ตัวอักษรที่แตกต่างกัน

ตาราง 19 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน
โดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียน รูปแบบตัวอักษรขนาด 9 สีเขียวเป็นรายคู่

ระดับชั้นเรียน	$\bar{X}$	ป.2	ป.3	ป.5	ป.6	ป.4
		26.750	28.250	29.125	29.500	29.875
ป.2	26.750	—	1.500	2.375 *	2.750 *	3.125 *
ป.3	28.250		—	0.875	1.250	1.625
ป.5	29.125			—	0.375	0.750
ป.6	29.500				—	0.375
ป.4	29.875					—

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 19 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียนในระดับชั้นเรียนต่างกันที่รูปแบบตัวอักษรขนาด 9 สีเขียว มีความแตกต่างกันเป็นรายคู่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ป.2 แตกต่างจาก ป.4 ป.5 และป.6 สำหรับคู่อื่น ๆ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นั่นคือ นักเรียนชั้น ป.4 ป.5 และป.6 มีการรับรู้ตัวอักษรที่มีรูปแบบตัวอักษรขนาด 9 สีเขียวสูงกว่านักเรียนชั้น ป.2 สำหรับนักเรียนชั้น ป.2 กับนักเรียนชั้น ป.3 นักเรียนชั้น ป.3 กับนักเรียนชั้น ป.5 นักเรียนชั้น ป.3 กับนักเรียนชั้น ป.6 นักเรียนชั้น ป.3 กับนักเรียนชั้น ป.4 นักเรียนชั้น ป.5 กับนักเรียนชั้น ป.6 นักเรียนชั้น ป.5 กับนักเรียนชั้น ป.4 และนักเรียนชั้น ป.6 กับนักเรียนชั้น ป.4 มีการรับรู้ตัวอักษรที่คล้ายกัน

ตาราง 20 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน
โดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียน รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 สีคำ เป็นรายคู่

ระดับชั้นเรียน	X̄	ป.2	ป.3	ป.5	ป.4	ป.6
		26.250	26.625	28.875	29.250	29.500
ป.2	26.250	—	0.375	2.625*	3.000*	3.250**
ป.3	26.625		—	2.250*	2.625*	2.875*
ป.5	28.875			—	0.375	0.625
ป.4	29.250				—	0.250
ป.6	29.500					—

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 20 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียนในระดับชั้นเรียนต่างกันที่รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 สีคำ มีความแตกต่างกันเป็นรายคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ป.2 แตกต่างจาก ป.4 และป.5 ป.3 แตกต่างจากป.4 ป.5 และ ป.6 และมีความแตกต่างกันเป็นรายคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ป.2 แตกต่างจาก ป.6 สำหรับคู่อื่น ๆ แตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นั่นคือ นักเรียนชั้น ป.4 ป.5 และป.6 มีการรับรู้ตัวอักษรที่มีรูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 สีคำสูงกว่านักเรียนชั้น ป.2 และป.3 สำหรับนักเรียนชั้น ป.2 กับนักเรียนชั้น ป.3 นักเรียนชั้นป.5 กับนักเรียนชั้น ป.4 นักเรียนชั้นป.5 กับนักเรียนชั้น ป.6 และนักเรียนชั้น ป.4 กับนักเรียนชั้น ป.6 มีการรับรู้ตัวอักษรที่เหมือนกัน

ตาราง 21 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน
โดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียน รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 สีส่นำเงินเป็นรายคู่

ระดับชั้นเรียน	X	ป.2	ป.6	ป.3	ป.4	ป.5
		25.250	28.875	28.625	29.125	29.375
ป.2	25.250	—	2.625 **	3.375 **	3.875 **	4.125 **
ป.6	27.875		—	0.750	1.250	1.500
ป.3	28.625			—	0.500	0.750
ป.4	29.125				—	0.250
ป.5	29.375					—

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 21 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียนในระดับชั้นเรียนต่างกันที่รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 สีส่นำเงิน มีความแตกต่างกันเป็นรายคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ป.2 แตกต่างจาก ป.3 ป.4 ป.5 และป.6 สำหรับคู่อื่น ๆ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นั่นคือ นักเรียนชั้น ป.3 ป.4 ป.5 และป.6 มีการรับรู้ตัวอักษรที่มีรูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 สีส่นำเงินสูงกว่านักเรียนชั้น ป.2 สำหรับนักเรียนชั้น ป.6 กับนักเรียนชั้น ป.3 นักเรียนชั้น ป.6 กับนักเรียนชั้น ป.4 นักเรียนชั้น ป.6 กับนักเรียนชั้น ป.5 นักเรียนชั้น ป.3 กับนักเรียนชั้น ป.4 นักเรียนชั้น ป.3 กับนักเรียนชั้น ป.5 และนักเรียนชั้น ป.4 กับนักเรียนชั้น ป.5 มีการรับรู้ตัวอักษรที่คล้ายกัน

ตาราง 22 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน
โดยพิจารณาตามระดับชั้นเรียน รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 สีแดงเป็นรายคู่

ระดับชั้นเรียน	$\bar{X}$	ป.3	ป.2	ป.5	ป.4	ป.6
		26.625	26.875	28.875	29.250	29.500
ป.3	26.625	—	0.250	2.250	2.625*	2.875*
ป.2	26.875		—	2.000*	2.375*	2.625*
ป.5	28.875			—	0.375	0.625
ป.4	29.250				—	0.250
ป.6	29.500					—

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 22 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน
ในระดับชั้นเรียนต่างกันที่รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 สีแดง มีความแตกต่างกันเป็นรายคู่
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ป.3 แตกต่างจาก ป.4 และป.6 และ ป.2
แตกต่างจาก ป.4 ป.5 และป.6 สำหรับคู่อื่น ๆ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทาง
สถิติ

นั่นคือ นักเรียนชั้น ป.4 และชั้น ป.6 มีการรับรู้ตัวอักษรที่มีรูปแบบตัวอักษร
สำคัญ 8 สีแดงสูงกว่านักเรียนชั้น ป.3 และนักเรียนชั้น ป.4 ป.5 และป.6 มีการ
รับรู้ตัวอักษรที่มีรูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 สีแดงสูงกว่านักเรียนชั้น ป.2 สำหรับนักเรียน
ชั้น ป.3 กับนักเรียนชั้น ป.2 นักเรียนชั้น ป.3 กับนักเรียนชั้น ป.5 นักเรียนชั้น ป.5
กับนักเรียนชั้น ป.4 นักเรียนชั้น ป.5 กับนักเรียนชั้น ป.4 และนักเรียนชั้น ป.4
กับนักเรียนชั้น ป.6 มีการรับรู้ตัวอักษรที่เหมือนกัน

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ Simple Interaction Effects

3.1 วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบตัวอักษรกับสีตัวอักษรที่ระดับ

ชั้นเรียน ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 23

ตาราง 23 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน
โดยพิจารณาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบตัวอักษรกับสีตัวอักษรที่ระดับชั้นเรียน

Source of Variation	SS	df	MS	F
AxB at c ₁	91.070	9	10.119	2.697**
AxB at c ₂	65.172	9	7.241	1.930*
AxB at c ₃	44.063	9	4.896	1.305
AxB at c ₄	20.320	9	2.258	0.602
AxB at c ₅	18.758	9	2.084	0.555

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 $F_{.01(9,560)} = 2.452$

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $F_{.05(9,560)} = 1.897$

จากตาราง 23 แสดงว่า

1. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบตัวอักษรกับสีตัวอักษรที่ชั้น ป.2 มีอิทธิพลทำให้คะแนนการรับรู้ตัวอักษรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบตัวอักษรกับสีตัวอักษรที่ชั้น ป.3 มีอิทธิพลทำให้คะแนนการรับรู้ตัวอักษรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบตัวอักษรกับสีตัวอักษรที่ชั้น ป.4 ป.5 และป.6

3.2 วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบตัวอักษรกับระดับชั้นเรียนที่สี่
ตัวอักษร ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 24

ตาราง 24 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน
โดยพิจารณาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบตัวอักษรกับระดับชั้นเรียน ที่สี่ตัวอักษร

Source of Variation	SS	df	MS	F
AxC at b ₁	90.513	12	7.543	2.010 *
AxC at b ₂	70.013	12	5.834	1.555
AxC at b ₃	42.400	12	3.533	0.942
AxC at b ₄	48.988	12	4.082	1.088

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $F_{.05}(12,560) = 1.775$

จากตาราง 24 แสดงว่า

1. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบตัวอักษรกับระดับชั้นเรียนที่สี่ค่า มีอิทธิพลทำให้คะแนนการรับรู้ตัวอักษรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบตัวอักษรกับระดับชั้นเรียนที่สี่น้ำเงิน สีเขียว และสีแดง

3.3 วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสีตัวอักษรกับระดับชั้นเรียนที่รูปแบบ
ตัวอักษร ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 25

ตาราง 25 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรของนักเรียน
โดยพิจารณาปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวอักษรกับระดับชั้นเรียนที่รูปแบบตัวอักษร

Source of Variation	SS	df	MS	F
BxC at a_1	44.250	12	3.688	0.983
BxC at a_2	89.238	12	7.437	1.982
BxC at a_3	33.675	12	2.806	0.748
BxC at a_4	97.913	12	8.159	2.175

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $F_{.05(12,560)} = 1.775$

จากตาราง 25 แสดงว่า

1. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวอักษรกับระดับชั้นเรียนที่รูปแบบตัวอักษรมานพ 4 และสำคัญ 8 มีอิทธิพลทำให้คะแนนการรับรู้ตัวอักษรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวอักษรกับระดับชั้นเรียนที่รูปแบบตัวอักษรมานพ 2 และมานพ 9

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาดผลการเรียนรู้รูปแบบตัวอักษรไทยสี่รูปแบบ ที่ใช้ในการผลิตสื่อการสอนประเภทวัสดุไม่ฉาย
2. เพื่อศึกษาดผลการเรียนรู้สี่ตัวอักษรไทยสี่รูปแบบ ที่ใช้ในการผลิตสื่อการสอนประเภทวัสดุไม่ฉาย
3. เพื่อศึกษาความสามารถของนักเรียนต่างระดับชั้นเรียนในการรับรู้รูปแบบและสี่ตัวอักษรไทย
4. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบตัวอักษรไทย สี่ตัวอักษรไทย และระดับชั้นเรียนที่มีต่อผลการรับรู้

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. รูปแบบของตัวอักษรไทยที่แตกต่างกันสำหรับสื่อการสอนประเภทวัสดุไม่ฉาย ทำให้เกิดผลการรับรู้แตกต่างกัน
2. สีของตัวอักษรไทยที่แตกต่างกันสำหรับสื่อการสอนประเภทวัสดุไม่ฉาย ทำให้เกิดผลการรับรู้แตกต่างกัน
3. ความสามารถในการรับรู้รูปแบบและสี่ตัวอักษรไทยของนักเรียนที่เรียนในระดับชั้นเรียนต่างกันแตกต่างกัน
4. ปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบตัวอักษรไทย สี่ตัวอักษรไทยและระดับชั้นเรียนส่งผลต่อการรับรู้แตกต่างกัน

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 - 6 ของโรงเรียนบ้านบางกะปิ เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2527 จำนวนชั้นละ 16 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน รวม 640 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) และกลุ่มตัวอย่างทุกคนต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- 1.1 เป็นนักเรียนที่มีสายตาปกติโดยการทดสอบสายตา
- 1.2 เป็นนักเรียนที่มีสายตาปกติโดยการทดสอบตาบอดสี
- 1.3 เป็นนักเรียนที่สามารถอ่านและเขียนตัวอักษรไทยได้ครบทุกตัว

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นบัตรพยางค์ไร้ความหมายขนาด 5" x 7" โดยใช้รูปแบบตัวอักษรสี่รูปแบบคือ มานพ 2 มานพ 4 มานพ 9 และสำคัญ 8 สีตัวอักษรใช้สี่สีคือ สีน้ำเงิน สีเขียว และสีแดง ซึ่งได้จากการสำรวจตัวอักษรลอกที่ใช้ในการผลิตสื่อการสอนประเภทวัสดุไม่ขายของบริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว และบริษัทสยามแกลเลอรีจำกัด บัตรพยางค์ไร้ความหมายพิมพ์ด้วยระบบออฟเซต รูปแบบละ 120 แผ่น สีสี่ สีละ 30 แผ่น จำนวน 480 แผ่น พร้อมกระดาษคำตอบชนิดเขียนตอบ 30 ข้อ จำนวน 640 แผ่น เพื่อใช้หาคะแนนการรับรู้ตัวอักษร

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำเครื่องมือดังกล่าวไปทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มนับบัตรพยางค์ไร้ความหมายที่พิมพ์ด้วยตัวอักษรที่ต่างรูปแบบและสีครั้งละหนึ่งแผ่น แผ่นละ 4 วินาที แล้วเขียนพยางค์ไร้ความหมายลงในกระดาษคำตอบ แต่ละข้อ ข้อละ 15 วินาที จำนวน 30 ข้อ แล้วเก็บข้อมูลของแต่ละคนแต่ละกลุ่ม และแต่ละชั้นเรียน เพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ในการจัดกระทำข้อมูลทางสถิติดำเนินการดังนี้

- 4.1 นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณค่าสถิติพื้นฐาน
- 4.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานกล่าวคือ
 - 4.2.1 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสามองค์ประกอบ (Three-way Analysis of Variance)
 - 4.2.2 เปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple Comparison) ตามวิธีของ Newman Keuls

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. รูปแบบของตัวอักษรไทยที่แตกต่างกันทำให้เกิดผลการรับรู้ตัวอักษรไทยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนเป็นรายคู่กลับพบว่า ผลการรับรู้ตัวอักษรไทยของทุกคู่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. สีของตัวอักษรไทยที่แตกต่างกันทำให้เกิดผลการรับรู้ตัวอักษรไทยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. นักเรียนที่เรียนในระดับชั้นเรียนต่างกันมีความสามารถในการรับรู้ตัวอักษรที่มีรูปแบบและสีตัวอักษรไทยต่าง ๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนเป็นรายคู่กลับพบว่า ความสามารถในการรับรู้ตัวอักษรแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบตัวอักษรกับสีตัวอักษร รูปแบบตัวอักษรกับระดับชั้นเรียน และสีตัวอักษรกับระดับชั้นเรียนไม่มีอิทธิพลทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรไทยแตกต่างกัน
5. ปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบตัวอักษร สีตัวอักษรและระดับชั้นเรียนมีอิทธิพลร่วมกันทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรไทยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่า
 - 5.1 รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 มานพ 2 และมานพ 9 สีคำ ทำให้เกิดผลการรับรู้ตัวอักษรไทยสูงกว่ารูปแบบตัวอักษรมานพ 4 ในระดับชั้น ป.2

5.2 รูปแบบตัวอักษรมานพ 2 และมานพ 9 สีดำ ทำให้เกิดผลการรับรู้ตัวอักษรไทยสูงกว่ารูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 และมานพ 4 ในระดับชั้น ป.3

5.3 รูปแบบตัวอักษรมานพ 2 และมานพ 4 สีน้ำเงิน ทำให้เกิดผลการรับรู้ตัวอักษรไทยสูงกว่ารูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 ในระดับชั้น ป.2

5.4 รูปแบบตัวอักษรมานพ 9 สีแดงทำให้เกิดผลการรับรู้ตัวอักษรไทยสูงกว่ารูปแบบตัวอักษรมานพ 4 และสำคัญ 8 ในระดับชั้น ป.3

5.5 รูปแบบตัวอักษรมานพ 9 สีแดงทำให้เกิดผลการรับรู้ตัวอักษรไทยสูงกว่ารูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 ในระดับชั้น ป.4

5.6 สีตัวอักษรสีแดง และสีน้ำเงิน รูปแบบตัวอักษรมานพ 4 ทำให้เกิดผลการรับรู้ตัวอักษรไทยสูงกว่าสีตัวอักษรสีดำในระดับชั้น ป.2

5.7 สีตัวอักษรสีน้ำเงิน รูปแบบตัวอักษรมานพ 4 ทำให้เกิดผลการรับรู้ตัวอักษรไทยสูงกว่าสีตัวอักษรสีเขียวในระดับชั้น ป.2

5.8 สีตัวอักษรสีเขียว รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 ทำให้เกิดผลการรับรู้ตัวอักษรไทยสูงกว่าสีตัวอักษรสีดำในระดับชั้น ป.3

5.9 สีตัวอักษรสีดำ และสีน้ำเงิน รูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 ทำให้เกิดผลการรับรู้ตัวอักษรไทยสูงกว่าสีตัวอักษรสีแดงในระดับชั้น ป.4

5.10 นักเรียนชั้น ป.6 มีผลการรับรู้ตัวอักษรไทยที่มีรูปแบบตัวอักษรมานพ 2 สีแดง สูงกว่านักเรียนชั้น ป.2 และป.4

5.11 นักเรียนชั้น ป.3 – 6 มีผลการรับรู้ตัวอักษรไทยที่มีรูปแบบตัวอักษรมานพ 4 สีดำและสีเขียวสูงกว่านักเรียนชั้น ป.2

5.12 นักเรียนชั้น ป.3 และป.6 มีผลการรับรู้ตัวอักษรไทยที่มีรูปแบบตัวอักษรมานพ 9 สีน้ำเงินสูงกว่านักเรียนชั้น ป.2

5.13 นักเรียนชั้น ป.4 – 6 มีผลการรับรู้ตัวอักษรไทยที่มีรูปแบบตัวอักษรมานพ 9 สีเขียวสูงกว่านักเรียนชั้น ป.2

5.14 นักเรียนชั้น ป.4 - 6 มีผลการรับรู้ตัวอักษรไทยที่มีรูปแบบตัวอักษร
สำคัญ 8 สี่ค่าสูงกว่านักเรียนชั้น ป.2 และป.3

5.15 นักเรียนชั้น ป.3 - 6 มีผลการรับรู้ตัวอักษรไทยที่มีรูปแบบตัวอักษร
สำคัญ 8 สี่ค่าสูงกว่านักเรียนชั้น ป.2

5.16 นักเรียนชั้น ป.4 และป.6 มีผลการรับรู้ตัวอักษรไทยที่มีรูปแบบ
ตัวอักษรสำคัญ 8 สี่ค่าสูงกว่านักเรียนชั้น ป.3

5.17 นักเรียนชั้น ป.4 - 6 มีผลการรับรู้ตัวอักษรไทยที่มีรูปแบบตัวอักษร
สำคัญ 8 สี่ค่าสูงกว่านักเรียนชั้น ป.2

5.18 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบตัวอักษรกับสี่ตัวอักษรที่ขึ้น ป.2 และป.3
มีอิทธิพลทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรไทยแตกต่างกัน

5.19 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบตัวอักษรกับระดับชั้นเรียนที่สี่ค่ามีอิทธิพล
ทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรไทยแตกต่างกัน

5.20 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสี่ตัวอักษรกับระดับชั้นเรียนที่มีรูปแบบตัวอักษรมานพ 4
และสำคัญ 8 มีอิทธิพลทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรไทยแตกต่างกัน

อภิปรายผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาการรับรู้ตัวอักษรที่มีรูปแบบของตัวอักษรไทยและสี่ตัวอักษรไทย
สำหรับวัสดุไม่ขายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาทั้งห้าชั้น เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง
แล้วพบว่า

1. รูปแบบของตัวอักษรไทยที่แตกต่างกันทำให้เกิดผลการรับรู้ตัวอักษรไทย
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1 เมื่อ
พิจารณาถึงค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรที่มีรูปแบบตัวอักษรต่าง ๆ พบว่า
ค่าเฉลี่ยเรียงลำดับตามรูปแบบตัวอักษรจากมากไปหาน้อยเป็นดังนี้ มานพ 9 มานพ 2
สำคัญ 8 และมานพ 4 ($\bar{X}_{a3} = 28.700$, $\bar{X}_{a1} = 28.338$, $\bar{X}_{a4} = 28.131$,

$\bar{x}_{a2} = 27.313$) แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการรับรู้ตัวอักษรเป็นรายคู่กลับพบว่า ผลการรับรู้ตัวอักษรไทยของทุกคู่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า รูปแบบตัวอักษรเหล่านี้มีลักษณะโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน (สุรสิทธิ์ นิ่งนิน 2523 : 34 - 35)

2. สีของตัวอักษรไทยที่แตกต่างกันทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรไทยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งขัดแย้งกับสมมติฐานข้อ 2 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า องค์ประกอบที่จะทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรไทยแตกต่างกันนั้นมีหลายองค์ประกอบ เช่น ลักษณะรูปร่างของตัวหนังสือ ความตัดกันของรูปตัวอักษร กับวัตถุที่เขียนหรือพิมพ์ (กำธร สติรกุล 2525 : 47 - 51) และขัดแย้งกับการศึกษาของวรวิทย์ แย้มประทุม (วรวิทย์ แย้มประทุม 2513 : 56 - 61) ที่ว่า ตัวอักษรสีเขียวและสีน้ำเงินทำให้นักเรียนมีความสามารถในการรับรู้ได้ดีกว่าตัวอักษรสีดำ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าวรวิทย์ แย้มประทุม ศึกษารูปแบบตัวอักษรเพียงรูปแบบเดียวเกี่ยวกับนักเรียนระดับชั้นเดียว

3. นักเรียนที่เรียนในระดับชั้นเรียนต่างกันมีความสามารถในการรับรู้ตัวอักษรที่มีรูปแบบและสีตัวอักษรไทยต่าง ๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 3 แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการรับรู้ตัวอักษรไทยของนักเรียนทุกชั้นเป็นรายคู่ กลับพบว่า ผลการรับรู้ตัวอักษรไทยของทุกคู่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสิ่งเร้าที่เสนอต่อกลุ่มตัวอย่างนั้นมีได้เป็นเนื้อหาวิชา แต่เป็นสิ่งเร้าที่มีเงื่อนไขให้ตอบสนองโดยพลัน ซึ่งได้จากความจำระยะสั้น (Short-Term Memory) เท่านั้น (ชัยพร วิชชาวุธ 2520 : 48 - 49)

4. ปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบตัวอักษร สีตัวอักษร และระดับชั้นเรียน มีอิทธิพลร่วมกันทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรไทยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 4 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากองค์ประกอบที่มีอิทธิพลที่ทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรไทยแตกต่างกันนั้นมีหลายองค์ประกอบ (กำธร สติรกุล 2525 : 47 - 51)

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ โดยละเอียดพบว่า ไม่มีรูปแบบตัวอักษรใดในแต่ละสี และระดับชั้นเรียนที่ทำให้เกิดผลการรับรู้ตัวอักษรไทยสูงกว่ารูปแบบตัวอักษรอื่น โดยแจ่มชัด จะมีก็เพียงแต่รูปแบบตัวอักษรขนาดพ 9 สีคำและสีแดง ที่ทำให้เกิดผลการรับรู้ตัวอักษรไทยสูงกว่ารูปแบบตัวอักษรขนาดพ 4 และสำคัญ 8 ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2, 3 และ 4 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากโครงสร้างของรูปแบบตัวอักษร กล่าวคือ รูปแบบตัวอักษร ขนาดพ 9 มีความกว้างของตัวอักษรมากกว่ารูปแบบตัวอักษร ขนาดพ 4 และสำคัญ 8

เมื่อพิจารณาสีตัวอักษรพบว่า ตัวอักษรสีน้ำเงินและสีแดงทำให้เกิดผลการรับรู้ตัวอักษรไทยสูงกว่าตัวอักษรสีคำและสีเขียว ซึ่งพิมพ์ด้วยรูปแบบตัวอักษรขนาดพ 4 ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และตัวอักษรสีเขียวทำให้เกิดผลการรับรู้ตัวอักษรไทยสูงกว่าตัวอักษรสีคำ ซึ่งพิมพ์ด้วยรูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากคนส่วนมากชอบสีน้ำเงิน สีเขียว และสีแดงเป็นอันดับแรก (Fleming and Levie. 1979 : 32) และตัวอักษรสีคำ และสีน้ำเงินทำให้เกิดผลการรับรู้ตัวอักษรไทยสูงกว่าตัวอักษรสีแดง ซึ่งพิมพ์ด้วยรูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากตัวอักษรสีคำและสีน้ำเงินเมื่อพิมพ์บนพื้นสีขาว ทำให้อ่านง่ายกว่าตัวอักษรสีแดงที่พิมพ์บนพื้นสีขาว (Tinker. 1969 : 145 - 146 citing Tinker and Paterson. 1931 : 471 - 479)

เมื่อพิจารณาระดับชั้นเรียน พบว่า นักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีผลการรับรู้ตัวอักษรไทยต่ำกว่าระดับชั้นอื่น ๆ ทุกรูปแบบตัวอักษรในบางสี กล่าวคือ ในรูปแบบตัวอักษรขนาดพ 2 สีแดง ขนาดพ 4 สีคำและสีเขียว ขนาดพ 9 สีน้ำเงินและสีเขียว สำคัญ 8 สีคำ สีน้ำเงินและสีแดง ส่วนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลการรับรู้ตัวอักษรไทยต่ำกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ในรูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 สีคำ และ มีผลการรับรู้ตัวอักษรไทยต่ำกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 6 ในรูปแบบตัวอักษรสำคัญ 8 สีแดง และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลการรับรู้ตัวอักษรไทยต่ำกว่า

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในรูปแบบตัวอักษรขนาด 2 สีแดง ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็น เพราะนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2, 3 และ 4 มีการรับรู้ที่พัฒนาไปสมบูรณ์ในเรื่อง การแยกความแตกต่าง (จำเนียร ชวงโชติ 2525 : 219) รวมทั้งยังมีประสบการณ์ และความคุ้นเคยกับตัวอักษรน้อยกว่านักเรียนชั้นอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะ

1. ในการผลิตสื่อการสอนประเภทวัสดุไม่ฉาย เมื่อจำเป็นต้องใช้ตัวอักษรและสี เป็นสื่อควรพิจารณาถึงรูปแบบตัวอักษรและสีตัวอักษรควบคู่กันไป สำหรับนักเรียนในระดับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2, 3 และ 4 ควรใช้รูปแบบตัวอักษรขนาด 9 สีดำและสีแดง ซึ่ง ผลจากการวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า เป็นรูปแบบตัวอักษรและสีตัวอักษรที่ทำให้เกิดผลการ รับรู้สูง ส่วนนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 นั้นจะใช้รูปแบบตัวอักษร และสีใดก็ได้แล้วแต่ความเหมาะสมและดุลยพินิจของผู้ผลิตสื่อ

2. การพิจารณาเลือกใช้รูปแบบและสีตัวอักษรกับสื่อการสอนประเภทวัสดุไม่ฉาย และป้ายประกาศต่าง ๆ ควรยึดถือนักเรียนในชั้นเรียนต้น ๆ คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 เป็นเกณฑ์ เพราะเมื่อนักเรียนชั้นต้น ๆ รับรู้รูปแบบตัวอักษรและสีใดได้ดี นักเรียน ชั้นสูงย่อมสามารถรับรู้ได้ดีด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้พยางค์ไร้ความหมายเป็นสื่อเพื่อให้กลุ่มตัวอย่าง ตอบสนอง ทั้งนี้เพื่อค้นคว้าหาสาเหตุขั้นต้นโดยเน้นเฉพาะเรื่องรูปแบบและสีตัวอักษรเท่านั้น ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะให้มีการศึกษาโดยใช้คำที่มีความหมายแทนพยางค์ไร้ความหมาย

2. การวิจัยครั้งนี้ใช้สื่อที่เป็นรูปแบบตัวอักษรและสีต่าง ๆ บนพื้นสีขาว เท่านั้น ควรจะไ้ทำการศึกษาถึงการรับรู้รูปแบบตัวอักษรสีชาบบนพื้นต่างสี เพื่อเปรียบเทียบ

ผลที่ได้จากการศึกษาว่าแตกต่างกันอย่างไรหรือไม่

3. การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาเฉพาะสื่อการสอนประเภทวัสดุไม่ฉายเท่านั้น
ควรที่จะมีการศึกษาในสื่ออย่างอื่น เช่น โทรทัศน์ ภาพยนตร์ เพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จาก
การศึกษาวาแตกต่างกันอย่างไรหรือไม่

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ก้อ สวัสดิพาณิชย์ การสอนอ่านในชั้นประถม หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู
2505, 199 หน้า
- กำธร สติกรกุล ประวัติหนังสือและการพิมพ์ พิมพ์ครั้งที่ 3 โรงพิมพ์คุณพินอักษรกิจ
2525, 396 หน้า
- จำเนียร ชวงโชติ จิตวิทยาการรับรู้และเรียนรู้ พิมพ์ครั้งที่ 3 บริษัทวิคตอรี่
เพาเวอร์พอยท์จำกัด 2525, 232 หน้า
- ชม ภูมิภาค เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2 ประสานมิตร
2524, 344 หน้า
- ชัยพร วิชชาวุช ความจำมนุษย์ โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ 2520, 166 หน้า
- ชูศรี วงศ์คันะ เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล 2525,
254 หน้า
- เชาวเลิศ เลิศขโลहार ขนาดตัวอักษรไทยที่ใช้เป็นอุปกรณ์การสอนสำหรับชั้นประถมศึกษา
วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2514, 83 หน้า อักส์น่า
- ดวงเดือน ศาสกรภัทร์ การศึกษาเปรียบเทียบเด็กไทย เชื้อชาติไทย กับเด็กไทย
เชื้อชาติจีน เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการอ่าน การรับรู้ทางสายตา
และแบบการคิดให้เหตุผลตามหลักการอนุรักษ์ของเปียเจต์ในระดับชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 1 - 5 วิทยานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2515,
162 หน้า อักส์น่า
- บันลือ พดกษะวัน อุปเทศการสอนภาษาไทยระดับประถมศึกษา : แนวบูรณาการทาง
การสอน โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช 2522, 205 หน้า
- ประเทิน มหาจันทร์ การสอนอ่านเบื้องต้น ม.ป.ท. 2523, 326 หน้า อักส์น่า

- ประเพิน มหาจันทร์ หลักการสอนภาษาในชั้นประถมศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2 โรงพิมพ์
คุรุสภาลาดพร้าว 2519, 174 หน้า
- เป็รื่อง กุญท "เทคนิคในการประดิษฐ์อักษรสำหรับใช้กับอุปกรณ์การสอน" อุปกรณ์
การศึกษา 5 : 67 - 74 กันยายน - ตุลาคม 2505
- พวงน้อย ศรีตานนท์ การศึกษาดูผลการฝึกความพร้อมทางการอ่านในด้านการรับรู้
ความแตกต่างทางสายตาโดยใช้สไลด์ในระดับอนุบาล ปรินิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัย
วิชาการศึกษา ประสานมิตร 2515, 84 หน้า อัดสำเนา
- พัชรา อิงคินันท์ ปัญหาเกี่ยวกับการผลิตและการใช้สื่อการสอนของครูระดับประถมศึกษา
จังหวัดพิษณุโลก วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2522, 103 หน้า
อัดสำเนา
- มนูญ ไชยสมบุรณ์ การศึกษาเปรียบเทียบความชัดเจนในการอ่านคำศัพท์บนพื้นต่างสี
วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2525, 93 หน้า อัดสำเนา
- วรรณิ แยมประทุม การศึกษาเปรียบเทียบผลทางการเรียนรู้ของการใช้อักษรสีน้ำเงิน
อักษรสีเขียว อักษรสีคำ บนพื้นสีขาว กับนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปรินิพนธ์
กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2513, 176 หน้า อัดสำเนา
- วิชัย ภูโยธิน ผลของคำต่างสีที่มีต่อการเรียนรู้ในระดับประถมศึกษาตอนต้น วิทยานิพนธ์
ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2514, 96 หน้า อัดสำเนา
- วิรุฬห์ ลีลาพฤทธิ เทคโนโลยีทางการศึกษา วัฒนาพานิช 2521, 240 หน้า
- ศศิธร ชันติธรางกูร พัฒนาการของความสามารถในการฟังและความสามารถในการอ่าน
ของนักเรียนในระดับประถมศึกษา ปรินิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2520, 71 หน้า อัดสำเนา
- สมควร วรสันต์ การวิเคราะห์ความยากง่ายในการรับรู้ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีต่าง ๆ
ปรินิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2525, 66 หน้า
พิมพ์คัด

สมหญิง กลั่นศิริ เทคโนโลยีทางการศึกษา นครปฐม มหาวิทยาลัยศิลปากร ทับแก้ว

2523, 129 หน้า อัดสำเนา

สุทธศรี ศรี การสำรวจความต้องการสื่อการสอนของครูประถมศึกษาในจังหวัดนนทบุรี

จังหวัดปทุมธานี และจังหวัดสมุทรปราการ วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2523, 102 หน้า อัดสำเนา

สุรสิทธิ์ ฉิ่งถิ่น การวิเคราะห์ความยากง่ายของตัวอักษรไทย 10 รูปแบบของนักเรียน

ชั้นประถมศึกษา วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2523, 64 หน้า อัดสำเนา

Answick, Gilroy B. A Handbook on the Teaching of Reading. p.9 London Longmans Green and Co., Ltd., 1962.

De Kieffer, Robert E. Audio Visual Instruction. New York, The Center for Applied Research in Education, Inc., 1965. 117 p.

Fleming, Malcolm L. and W. Howard Levie. Instructional Message Design. 2nd.ed., Englewood Cliffs, Educational Technology Publications, Inc., 1979. 289 p.

Haber, Ralph Norman and Mourice Hershenson. The Psychology of Visual Perception. New York, Rinehart and Winston, Inc., 1973. 398 p.

Kemp, Jerold E. Planning and Producing Audio Visual Materials. 3rd.ed., New York, Thomas Y. Crowell, 1975. 320 p.

Kirk, Roger E. Experimental Design : Procedures for the Behavioral Sciences. Belmont, California, Brooks/Cole Publishing Company, 1968. 577 p.

Scuorzo, Herbert E. Visual Handbook for Teachers. 2nd.ed., New York, Parker Publishing Company, Inc., 1968. 211 p.

Silver, Gerald A. Graphic Layout and Design. New York, Van Nostrand Reinhold Company, 1981. 312 p.

Taylor, Christian D. "The Effect of Training on Reading Readiness," in Encyclopedia of Educational Research. p.1114-1115 The Macmilland Co., 1960.

Tinker, Miles A. Legibility of Print. 3rd.ed., Iowa, Iowa State University Press, 1969. 329 p.

Turnbull, Arthur T. and Russell N. Baird. The Graphics of Communication
Typography, Layout, Design 2nd.ed., New York, Holt Rinehart and
Winston, Inc., 1968. 395 p.

Weaver, Gilbert G. and Elroy W. Bollinger. Visual Aids : Their
Construction and Use. 5th.ed., New York, D. Van Nostrand Company,
Inc., 1957. 388 p.

ກາດພນວກ

ภาคผนวก ก.

คำอธิบายวิธีการปฏิบัติสำหรับการทดสอบ

ตัวอย่างพยางค์ใดความหมาย

ตัวอย่างกระดาษคำตอบ

คำอธิบายวิธีการปฏิบัติสำหรับการทดสอบ

ภาพ	เวลา ในการเสนอ	คำบรรยายจากเครื่องบันทึกเสียง
		(เมื่อนักเรียนนั่งประจำที่เรียบร้อยแล้ว พุทกับนักเรียน ดังนี้ "นักเรียนทุกคนหันหน้ามาทางครู ตั้งใจฟังคำสั่งจากเครื่องบันทึกเสียงและทำตามคำสั่ง") สวัสดีนักเรียนทุกคน วันนี้ครูมีสิ่งใหม่ ๆ มาให้นักเรียนดู นักเรียนต้องนั่งนิ่ง ๆ และตั้งใจฟังข้อตกลงให้คือนะ ... ครูได้วางดินสอและกระดาษคำตอบไว้บนโต๊ะของนักเรียนทุกคนแล้ว ... ครูจะให้ให้นักเรียนดูคำสั่งต่าง ๆ ทีละคำ นักเรียนต้องตั้งใจดูให้ดี จำคำที่นักเรียนเห็นให้ได้ เมื่อนักเรียนดูเสร็จแล้วครูจะบอกให้ลงมือทำ ให้นักเรียนใช้ดินสอเขียนคำที่นักเรียนจำได้ลงในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้
ฉ	10 วินาที	ตัวอย่างเช่นคำนี้ ... นักเรียนก็เขียน จ.ฉิ่ง กับ ง.งู ลงในกระดาษคำตอบ
		กระดาษคำตอบที่ครูแจกให้นี้มี 30 ข้อ แต่ละข้อนักเรียนจะต้องเขียนคำตอบให้ตรงกับข้อด้วยนะ ... เมื่อครูให้ดูคำ ครูจะบอกว่าเป็นข้อที่เท่าไร

ภาพ	เวลา ในการเสนอ	คำบรรยายจากเครื่องบันทึกเสียง
		จำไว้นะ ... นักเรียนจะต้องเขียนคำตอบให้ตรงข้อ ... ใครเข้าใจดีแล้วยกมือขึ้นก็มาก ... เก่งมากทุกคน ... จำไว้นะ คนเก่ง เรามีข้อตกลงดังนี้ หนึ่ง นักเรียนต้องตั้งใจดูคำให้ดี ... จำคำที่นักเรียนเห็นให้ได้ สอง เมื่อนักเรียนดูคำแล้ว ครูจะบอกให้ลงมือทำ นักเรียนต้องเขียนคำที่นักเรียนจำได้ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงข้อ ... ครูจะคอยบอกให้ว่าถึงข้อไหนแล้ว ... ครูมีคำอยู่ 30 คำ จะให้นักเรียนดูครั้งละคำ จำไว้นะนักเรียนต้องเขียนคำตอบให้ตรงกับข้อ เอาละ ... ครูจะเริ่มแล้วนะ ทุกคนหันมาอยู่ที่ครูให้ดี
บัตรพยางค์ไร้ความหมาย ลำดับที่ 1	4 วินาที	ข้อหนึ่ง ... ลงมือทำ
	15 วินาที	
บัตรพยางค์ไร้ความหมาย ลำดับที่ 2	4 วินาที	ข้อสอง ... ลงมือทำ
	15 วินาที	

ภาพ	เวลา ในการเสนอ	คำบรรยายจากเครื่องบันทึกเสียง
บัตรพยางค์ไร้ความหมาย ลำดับที่ 3	4 วินาที	ข้อสาม ... ลงมือทำ
	15 วินาที	
...	...	
...	...	
...	...	
บัตรพยางค์ไร้ความหมาย ลำดับที่ 30	4 วินาที	ข้อสามสิบ ... ลงมือทำ
	15 วินาที	หมดเวลา
		ทุกคนวางดินสอ ... คี๊มาก ... เก่งมากทุกคน ครูชอบใจมากที่นักเรียน ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี สวัสดีค่ะ

ตัวอย่างพยางค์โรคความหมาย

สี่คำ

จจจจจจจจ

มานพ 2

มานพ 4

จจจจจจจจ

มานพ 9

สำคัญ 8

ตัวอย่างพยางค์โรครวมหมาย
สีน้ำเงิน

จจจจจจจจ

ภาพ 2

ภาพ 4

จจจจจจจจ

ภาพ 9

คำขวัญ 8

ตัวอย่างพยางค์โรความหมาย
สี่ขีด

จจจจ

นานพ 2

นานพ 4

จจจจ

นานพ 9

สำคัญ 8

ตัวอย่างพยางค์ไว้ความหมาย

สีแดง

จ ด ม ต

น่านพ ๒

น่านพ ๔

จ ด ม ต

น่านพ ๑

สำคัญ ๘

กระดาษคำตอบ

ข้อ ชั้น รูปแบบ สี

ตัวอย่าง . ดัง..

- | | |
|----------|----------|
| 1. | 16. |
| 2. | 17. |
| 3. | 18. |
| 4. | 19. |
| 5. | 20. |
| 6. | 21. |
| 7. | 22. |
| 8. | 23. |
| 9. | 24. |
| 10. | 25. |
| 11. | 26. |
| 12. | 27. |
| 13. | 28. |
| 14. | 29. |
| 15. | 30. |

ภาคผนวก ข.
การคำนวณข้อมูลทางสถิติ

คะแนนผลการรับรู้ตัวอักษรไทยจำแนกตามรูปแบบตัวอักษร สีตัวอักษร และระดับชั้นเรียน

	c_1				c_2				c_3				c_4				c_5			
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_1	b_2	b_3	b_4	b_1	b_2	b_3	b_4	b_1	b_2	b_3	b_4	b_1	b_2	b_3	b_4
a_1	28	29	27	29	30	30	26	21	29	26	30	27	30	29	28	30	29	29	30	30
	29	29	23	30	29	30	30	27	30	26	30	27	29	29	29	29	30	25	30	30
	28	29	27	29	28	30	29	29	30	28	30	28	30	24	29	29	28	28	30	30
	27	27	27	30	30	30	30	30	30	29	29	24	30	24	30	29	28	30	25	30
	28	28	27	27	30	27	30	29	30	28	27	28	29	30	25	30	30	29	30	30
	25	26	27	28	30	21	30	30	29	28	28	25	27	30	29	29	30	29	30	30
	25	25	29	18	29	29	29	30	26	29	28	27	24	28	30	26	28	30	27	30
	29	29	28	28	27	28	29	30	28	29	29	29	24	30	29	30	29	29	30	30
Σx	219	222	215	219	233	225	233	226	232	223	231	215	223	224	229	232	232	229	232	240

คะแนนผลการรับรู้ตัวอักษรไทยจำแนกตามรูปแบบตัวอักษร สีตัวอักษร และระดับชั้นเรียน

C	c ₁				c ₂				c ₃				c ₄				c ₅				
	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	
A	B																				
		29	30	23	30	27	29	30	27	29	27	27	29	30	26	28	27	29	30	29	30
		21	28	25	26	29	29	29	27	30	27	30	28	29	30	29	30	29	29	30	29
		25	29	25	26	25	25	30	16	26	27	30	29	30	28	30	29	30	29	30	30
		24	29	27	30	28	26	29	26	28	26	30	29	27	27	30	30	30	24	30	30
a ₂		25	27	28	23	28	30	29	30	27	29	24	30	30	30	29	28	30	29	30	20
		21	27	26	22	30	28	30	30	29	30	29	26	29	30	30	29	29	29	29	29
		22	25	24	28	24	29	26	27	27	29	26	22	26	28	30	27	29	30	29	30
		25	28	23	28	26	26	28	29	30	29	29	27	30	30	30	24	28	29	29	30
Σx		192	223	201	213	217	222	231	212	226	224	225	220	231	229	236	224	234	229	236	228

คะแนนผลการรับรู้ตัวอักษรไทยจำแนกตามรูปแบบตัวอักษร ตัวอักษร และระดับชั้นเรียน

C B		c_1				c_2				c_3				c_4				c_5				
		b_1	b_2	b_3	b_4	b_1	b_2	b_3	b_4	b_1	b_2	b_3	b_4	b_1	b_2	b_3	b_4	b_1	b_2	b_3	b_4	
A	a ₃																					
		25	27	27	28	29	28	30	30	25	25	30	29	29	29	28	30	30	30	30	30	
		27	24	26	27	30	28	30	30	30	30	30	29	30	27	29	28	28	30	30	30	
		27	28	19	25	29	29	29	30	30	29	30	30	30	28	30	29	30	30	27	28	30
		28	26	25	29	30	28	30	29	29	25	25	30	28	28	28	30	29	28	30	30	30
		27	26	30	30	30	30	24	30	29	30	30	30	29	29	29	30	30	29	30	30	28
Σx					30	30	25	29		30	30	30	29	29	29	30	29	29	30	27	27	
					30	30	25	29		30	30	25	29	30	30	25	29	30	29	29	29	
					30	29	30	25		30	30	29	30	30	29	28	25	30	30	29	29	
					30	29	30	25		30	30	29	30	30	23	30	29	29	29	30	29	30
		222 213 214 221				238 233 226 238				232 221 239 233				232 230 233 228				234 235 236 234				

คะแนนผลการรับรู้ตัวอักษรไทยจำแนกตามรูปแบบตัวอักษร สีตัวอักษร และระดับชั้นเรียน

C	c ₁				c ₃				c ₄				c ₅			
	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄
A	B															
	30	26	25	26	29	29	28	28	29	30	30	20	30	26	30	29
	29	25	27	21	30	30	30	26	30	29	30	29	30	29	29	30
	27	27	27	28	26	27	29	28	30	27	29	27	29	30	26	30
	27	21	29	29	27	30	30	27	26	29	27	29	29	28	30	29
	25	26	29	28	22	29	28	27	30	29	23	27	30	27	28	30
	24	29	29	29	30	26	30	26	30	30	28	29	29	29	29	30
	24	27	26	29	22	28	30	26	29	29	30	24	29	30	29	28
	24	21	28	25	27	30	30	30	30	30	30	28	25	29	30	30
a ₄	210	202	220	215	213	229	235	218	234	233	227	213	231	235	234	237
Σx					213	229	235	218	234	233	227	213	231	235	234	237

สูตรการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสามองค์ประกอบ (Three-way
Analysis of Variance) (Kirk. 1968 : 217 - 224)

$$\begin{aligned}
 I \text{ (ABCS)} &= \sum_{1}^N (\text{ABCS})^2 \\
 (X) &= \left(\sum_{1}^N \text{ABCS} \right)^2 / npqr \\
 (A) &= \sum_{1}^p \left(\sum_{1}^q A \right)^2 / nqr \\
 (B) &= \sum_{1}^q \left(\sum_{1}^p B \right)^2 / npr \\
 (C) &= \sum_{1}^r \left(\sum_{1}^p C \right)^2 / npq \\
 (AB) &= \sum_{1}^p \sum_{1}^q (AB)^2 / nr \\
 (AC) &= \sum_{1}^p \sum_{1}^r (AC)^2 / nq \\
 (BC) &= \sum_{1}^q \sum_{1}^r (BC)^2 / np \\
 (ABC) &= \sum_{1}^p \sum_{1}^q \sum_{1}^r (ABC)^2 / n
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{II} \quad SS_{\text{total}} &= (ABCS) - (X) \\
 SS_A &= (A) - (X) \\
 SS_B &= (B) - (X) \\
 SS_C &= (C) - (X) \\
 SS_{AB} &= (AB) - (A) - (B) + (X) \\
 SS_{AC} &= (AC) - (A) - (C) + (X) \\
 SS_{BC} &= (BC) - (B) - (C) + (X) \\
 SS_{ABC} &= (ABC) - (AB) - (AC) - (BC) + (A) + (B) + (C) - (X) \\
 SS_{\text{w.cell}} &= (ABCS) - (ABC)
 \end{aligned}$$

III

Source of Variation	SS	df	MS	F
A	SS_A	$p-1$	$\frac{SS_A}{p-1}$	$\frac{MS_A}{MS_{w.cell}}$
B	SS_B	$q-1$	$\frac{SS_B}{q-1}$	$\frac{MS_B}{MS_{w.cell}}$
C	SS_C	$r-1$	$\frac{SS_C}{r-1}$	$\frac{MS_C}{MS_{w.cell}}$
AB	SS_{AB}	$(p-1)(q-1)$	$\frac{SS_{AB}}{(p-1)(q-1)}$	$\frac{MS_{AB}}{MS_{w.cell}}$
AC	SS_{AC}	$(p-1)(r-1)$	$\frac{SS_{AC}}{(p-1)(r-1)}$	$\frac{MS_{AC}}{MS_{w.cell}}$
BC	SS_{BC}	$(q-1)(r-1)$	$\frac{SS_{BC}}{(q-1)(r-1)}$	$\frac{MS_{BC}}{MS_{w.cell}}$
ABC	SS_{ABC}	$(p-1)(q-1)(r-1)$	$\frac{SS_{ABC}}{(p-1)(q-1)(r-1)}$	$\frac{MS_{ABC}}{MS_{w.cell}}$
W.cell	$SS_{w.cell}$	$pqr (n-1)$	$\frac{SS_{w.cell}}{pqr (n-1)}$	
Total	SS_{total}	$N - 1$		

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสามองค์ประกอบ (Three-Way ANOVA)
ของคะแนนการรับรู้ตัวอักษรไทย

I	(ABCS)	=	513730.0000
	(X)	=	510760.0000
	(A)	=	510823.9375
	(B)	=	510781.8125
	(C)	=	511184.6562
	(AB)	=	510886.1500
	(AC)	=	511301.6875
	(BC)	=	511272.7500
	(ABC)	=	511629.0000

II	SS _{Total}	=	2970.0000
	SS _A	=	63.9375
	SS _B	=	21.8125
	SS _C	=	424.6563
	SS _{AB}	=	40.4000
	SS _{AC}	=	53.0937
	SS _{BC}	=	66.2812
	SS _{ABC}	=	198.8188
	SS _{w.cell}	=	2101.0000

สูตรการวิเคราะห์ Simple Simple Main Effects

SS at bc	=	$\frac{p}{\Sigma} \frac{(ABC)^2}{1 \quad i11} / n - (BC)^2_{11} / np$
A 11		
SS at bc	=	$\frac{p}{\Sigma} \frac{(ABC)^2}{1 \quad i12} / n - (BC)^2_{12} / np$
A 12		
SS at bc	=	$\frac{p}{\Sigma} \frac{(ABC)^2}{1 \quad i13} / n - (BC)^2_{13} / np$
A 13		
SS at bc	=	$\frac{p}{\Sigma} \frac{(ABC)^2}{1 \quad i14} / n - (BC)^2_{14} / np$
A 14		
SS at bc	=	$\frac{p}{\Sigma} \frac{(ABC)^2}{1 \quad i15} / n - (BC)^2_{15} / np$
A 15		
SS at bc	=	$\frac{p}{\Sigma} \frac{(ABC)^2}{1 \quad i21} / n - (BC)^2_{21} / np$
A 21		
SS at bc	=	$\frac{p}{\Sigma} \frac{(ABC)^2}{1 \quad i22} / n - (BC)^2_{22} / np$
A 22		
SS at bc	=	$\frac{p}{\Sigma} \frac{(ABC)^2}{1 \quad i23} / n - (BC)^2_{23} / np$
A 23		
SS at bc	=	$\frac{p}{\Sigma} \frac{(ABC)^2}{1 \quad i24} / n - (BC)^2_{24} / np$
A 24		
SS at bc	=	$\frac{p}{\Sigma} \frac{(ABC)^2}{1 \quad i25} / n - (BC)^2_{25} / np$
A 25		
SS at bc	=	$\frac{p}{\Sigma} \frac{(ABC)^2}{1 \quad i31} / n - (BC)^2_{31} / np$
A 31		
SS at bc	=	$\frac{p}{\Sigma} \frac{(ABC)^2}{1 \quad i32} / n - (BC)^2_{32} / np$
A 32		
SS at bc	=	$\frac{p}{\Sigma} \frac{(ABC)^2}{1 \quad i33} / n - (BC)^2_{33} / np$
A 33		
SS at bc	=	$\frac{p}{\Sigma} \frac{(ABC)^2}{1 \quad i34} / n - (BC)^2_{34} / np$
A 34		
SS at bc	=	$\frac{p}{\Sigma} \frac{(ABC)^2}{1 \quad i35} / n - (BC)^2_{35} / np$
A 35		

สูตรการวิเคราะห์ Simple Main Effects (ต่อ)

$$\begin{aligned}
 \text{SS at bc} &= \sum_{l=1}^p (ABC_{l41})^2 / n - (BC_{41})^2 / np \\
 \text{A } 41 & \\
 \text{SS at bc} &= \sum_{l=1}^p (ABC_{l42})^2 / n - (BC_{42})^2 / np \\
 \text{A } 42 & \\
 \text{SS at bc} &= \sum_{l=1}^p (ABC_{l43})^2 / n - (BC_{43})^2 / np \\
 \text{A } 43 & \\
 \text{SS at bc} &= \sum_{l=1}^p (ABC_{l44})^2 / n - (BC_{44})^2 / np \\
 \text{A } 44 & \\
 \text{SS at bc} &= \sum_{l=1}^p (ABC_{l45})^2 / n - (BC_{45})^2 / np \\
 \text{A } 45 &
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Computational check } \sum_{l=1}^q \sum_{r=1}^r \text{SS for bc} &= \text{SS}_A + \text{SS}_{AB} + \text{SS}_{AC} + \text{SS}_{ABC} \\
 & \quad \quad \quad jk
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{SS at ac} &= \sum_{l=1}^q (ABC_{1j1})^2 / n - (AC_{11})^2 / nq \\
 \text{B } 11 & \\
 \text{SS at ac} &= \sum_{l=1}^q (ABC_{1j2})^2 / n - (AC_{12})^2 / nq \\
 \text{B } 12 & \\
 \text{SS at ac} &= \sum_{l=1}^q (ABC_{1j3})^2 / n - (AC_{13})^2 / nq \\
 \text{B } 13 & \\
 \text{SS at ac} &= \sum_{l=1}^q (ABC_{1j4})^2 / n - (AC_{14})^2 / nq \\
 \text{B } 14 & \\
 \text{SS at ac} &= \sum_{l=1}^q (ABC_{1j5})^2 / n - (AC_{15})^2 / nq \\
 \text{B } 15 & \\
 \text{SS at ac} &= \sum_{l=1}^q (ABC_{2j1})^2 / n - (AC_{21})^2 / nq \\
 \text{B } 21 & \\
 \text{SS at ac} &= \sum_{l=1}^q (ABC_{2j2})^2 / n - (AC_{22})^2 / nq \\
 \text{B } 22 & \\
 \text{SS at ac} &= \sum_{l=1}^q (ABC_{2j3})^2 / n - (AC_{23})^2 / nq \\
 \text{B } 23 &
 \end{aligned}$$

สูตรการวิเคราะห์ Simple Simple Main Effects (ต่อ)

$$\text{SS at ac} = \sum_{l=1}^q (\text{ABC}_{2j4}^2) / n - (\text{AC}_{24}^2) / nq$$

$$\text{SS at ac} = \sum_{l=1}^q (\text{ABC}_{2j5}^2) / n - (\text{AC}_{25}^2) / nq$$

$$\text{SS at ac} = \sum_{l=1}^q (\text{ABC}_{3j1}^2) / n - (\text{AC}_{31}^2) / nq$$

$$\text{SS at ac} = \sum_{l=1}^q (\text{ABC}_{3j2}^2) / n - (\text{AC}_{32}^2) / nq$$

$$\text{SS at ac} = \sum_{l=1}^q (\text{ABC}_{3j3}^2) / n - (\text{AC}_{33}^2) / nq$$

$$\text{SS at ac} = \sum_{l=1}^q (\text{ABC}_{3j4}^2) / n - (\text{AC}_{34}^2) / nq$$

$$\text{SS at ac} = \sum_{l=1}^q (\text{ABC}_{3j5}^2) / n - (\text{AC}_{35}^2) / nq$$

$$\text{SS at ac} = \sum_{l=1}^q (\text{ABC}_{4j1}^2) / n - (\text{AC}_{41}^2) / nq$$

$$\text{SS at ac} = \sum_{l=1}^q (\text{ABC}_{4j2}^2) / n - (\text{AC}_{42}^2) / nq$$

$$\text{SS at ac} = \sum_{l=1}^q (\text{ABC}_{4j3}^2) / n - (\text{AC}_{43}^2) / nq$$

$$\text{SS at ac} = \sum_{l=1}^q (\text{ABC}_{4j4}^2) / n - (\text{AC}_{44}^2) / nq$$

$$\text{SS at ac} = \sum_{l=1}^q (\text{ABC}_{4j5}^2) / n - (\text{AC}_{45}^2) / nq$$

$$\text{Computational check } \sum_{l=1}^p \sum_{k=1}^r \text{SS for ac}_{ik} = \text{SS}_B + \text{SS}_{AB} + \text{SS}_{BC} + \text{SS}_{ABC}$$

สูตรการวิเคราะห์ Simple Simple Main Effects (ต่อ)

SS at ab C 11	=	$\frac{r}{l} \frac{\sum (ABC)^2}{11k} - \frac{(AB)^2}{nr}$
SS at ab C 12	=	$\frac{r}{l} \frac{\sum (ABC)^2}{12k} - \frac{(AB)^2}{nr}$
SS at ab C 13	=	$\frac{r}{l} \frac{\sum (ABC)^2}{13k} - \frac{(AB)^2}{nr}$
SS at ab C 14	=	$\frac{r}{l} \frac{\sum (ABC)^2}{14k} - \frac{(AB)^2}{nr}$
SS at ab C 21	=	$\frac{r}{l} \frac{\sum (ABC)^2}{21k} - \frac{(AB)^2}{nr}$
SS at ab C 22	=	$\frac{r}{l} \frac{\sum (ABC)^2}{22k} - \frac{(AB)^2}{nr}$
SS at ab C 23	=	$\frac{r}{l} \frac{\sum (ABC)^2}{23k} - \frac{(AB)^2}{nr}$
SS at ab C 24	=	$\frac{r}{l} \frac{\sum (ABC)^2}{24k} - \frac{(AB)^2}{nr}$
SS at ab C 31	=	$\frac{r}{l} \frac{\sum (ABC)^2}{31k} - \frac{(AB)^2}{nr}$
SS at ab C 32	=	$\frac{r}{l} \frac{\sum (ABC)^2}{32k} - \frac{(AB)^2}{nr}$
SS at ab C 33	=	$\frac{r}{l} \frac{\sum (ABC)^2}{33k} - \frac{(AB)^2}{nr}$
SS at ab C 34	=	$\frac{r}{l} \frac{\sum (ABC)^2}{34k} - \frac{(AB)^2}{nr}$
SS at ab C 41	=	$\frac{r}{l} \frac{\sum (ABC)^2}{41k} - \frac{(AB)^2}{nr}$
SS at ab C 42	=	$\frac{r}{l} \frac{\sum (ABC)^2}{42k} - \frac{(AB)^2}{nr}$
SS at ab C 43	=	$\frac{r}{l} \frac{\sum (ABC)^2}{43k} - \frac{(AB)^2}{nr}$

สูตรการวิเคราะห์ Simple Simple Main Effects (ต่อ)

$$SS_{\text{at } ab} = \sum_{l=1}^r \sum_{k=1}^q (ABC_{ljk})^2 / n - (AB_{lj})^2 / nr$$

$$\text{Computational check } \sum_{l=1}^p \sum_{l=1}^q SS_{\text{for } ab} = SS_C + SS_{AC} + SS_{BC} + SS_{ABC}$$

สูตรการวิเคราะห์ Simple Interaction Effects

$$SS_{\text{at } c} = \sum_{l=1}^p \sum_{l=1}^q (ABC_{ijl})^2 / n - \left(\sum_{l=1}^p C_{il} \right)^2 / npq$$

$$SS_{\text{at } c} = \sum_{l=1}^p \sum_{l=1}^q (ABC_{ij2})^2 / n - \left(\sum_{l=1}^p C_{il2} \right)^2 / npq$$

$$SS_{\text{at } c} = \sum_{l=1}^p \sum_{l=1}^q (ABC_{ij3})^2 / n - \left(\sum_{l=1}^p C_{il3} \right)^2 / npq$$

$$SS_{\text{at } c} = \sum_{l=1}^p \sum_{l=1}^q (ABC_{ij4})^2 / n - \left(\sum_{l=1}^p C_{il4} \right)^2 / npq$$

$$SS_{\text{at } c} = \sum_{l=1}^p \sum_{l=1}^q (ABC_{ij5})^2 / n - \left(\sum_{l=1}^p C_{il5} \right)^2 / npq$$

$$\text{Computational check } \sum_{l=1}^r SS_{\text{for } c} = SS_{AB} + SS_{ABC}$$

$$SS_{\text{at } b} = \sum_{l=1}^p \sum_{l=1}^r (ABC_{ilk})^2 / n - \left(\sum_{l=1}^p B_{il} \right)^2 / npr$$

$$SS_{\text{at } b} = \sum_{l=1}^p \sum_{l=1}^r (ABC_{il2k})^2 / n - \left(\sum_{l=1}^p B_{il2} \right)^2 / npr$$

$$SS_{\text{at } b} = \sum_{l=1}^p \sum_{l=1}^r (ABC_{il3k})^2 / n - \left(\sum_{l=1}^p B_{il3} \right)^2 / npr$$

สูตรการวิเคราะห์ Simple Interaction Effects (ต่อ)

$$SS_{AC} \text{ at } b = \left[\sum_{l=1}^p \sum_{k=1}^r \frac{(ABC_{ilk})^2}{n} - \left(\sum_{l=1}^p \frac{B_{il}^2}{npr} \right) \right] - SS_{AC} \text{ at } b - SS_{AC} \text{ at } b$$

$$\text{Computational check } \sum_{l=1}^q SS_{AC} \text{ for } b = SS_{AC} + SS_{ABC}$$

$$SS_{BC} \text{ at } a = \left[\sum_{l=1}^q \sum_{k=1}^r \frac{(ABC_{ljk})^2}{n} - \left(\sum_{l=1}^q \frac{A_{lj}^2}{nqr} \right) \right] - SS_{BC} \text{ at } a - SS_{BC} \text{ at } a$$

$$SS_{BC} \text{ at } a = \left[\sum_{l=1}^q \sum_{k=1}^r \frac{(ABC_{ljk})^2}{n} - \left(\sum_{l=1}^q \frac{A_{lj}^2}{nqr} \right) \right] - SS_{BC} \text{ at } a - SS_{BC} \text{ at } a$$

$$SS_{BC} \text{ at } a = \left[\sum_{l=1}^q \sum_{k=1}^r \frac{(ABC_{ljk})^2}{n} - \left(\sum_{l=1}^q \frac{A_{lj}^2}{nqr} \right) \right] - SS_{BC} \text{ at } a - SS_{BC} \text{ at } a$$

$$SS_{BC} \text{ at } a = \left[\sum_{l=1}^q \sum_{k=1}^r \frac{(ABC_{ljk})^2}{n} - \left(\sum_{l=1}^q \frac{A_{lj}^2}{nqr} \right) \right] - SS_{BC} \text{ at } a - SS_{BC} \text{ at } a$$

$$\text{Computational check } \sum_{l=1}^p SS_{BC} \text{ for } a = SS_{BC} + SS_{ABC}$$

ผลการรับรู้รูปแบบและสีของตัวอักษรไทยสำหรับวัสดุไม้ฉลวย

บทคัดย่อ

ของ

อรรถสิทธิ์ จิตวีระ

เสนอคณบดีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

มกราคม 2528

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการรับรู้รูปแบบและสีของตัวอักษรไทย สำหรับวัสดุโมบายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 - 6 โดยเปรียบเทียบผลการรับรู้รูปแบบของตัวอักษรไทย สีของตัวอักษรไทย นักเรียนที่อยู่ในระดับชั้นที่ต่างกัน และ ปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบตัวอักษรไทย สีตัวอักษรไทย และระดับชั้นเรียน กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 640 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้เป็นบัตรพยางค์ไร้ความหมาย การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสามองค์ประกอบ และเปรียบเทียบ พหุคูณด้วยวิธีของ Newman Keuls

ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบของตัวอักษรไทยที่แตกต่างกันทำให้เกิดผลการรับรู้ตัวอักษรไทย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนน เป็นรายคู่กลับพบว่า ผลการรับรู้ตัวอักษรไทยของทุกคู่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทาง สถิติ
2. สีของตัวอักษรไทยที่แตกต่างกันทำให้เกิดผลการรับรู้ตัวอักษรไทยแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. นักเรียนที่เรียนในระดับชั้นเรียนต่างกัน มีความสามารถในการรับรู้ตัวอักษร ที่มีรูปแบบและสีตัวอักษรไทยต่าง ๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนเป็นรายคู่กลับพบว่า ความสามารถในการรับรู้ ตัวอักษรแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบตัวอักษร สีตัวอักษร และระดับชั้นเรียน มีอิทธิพล รวมกันทำให้ผลการรับรู้ตัวอักษรไทยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

THE EFFECT OF PERCEPTION ON TYPES AND COLORS
OF THAI LETTERS FOR NONPROJECTED MATERIALS

AN ABSTRACT

BY

SHOORIT JITVEERA

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

January 1985

The purpose of this study were to investigate the effect of perception on types and colors of Thai letters for nonprojected materials of Prathomsuksa 2-6 students and interaction of types and colors of Thai letters and different class levels.

The sample of 640 students was obtained by means of Simple Random Sampling. The instruments used in the study were nonsense syllables card. Data were analyzed by Three-way Analysis of Variance and multiple comparison by Newman Keuls.

The findings were as follow:

1. Different type of Thai letters statistically effected the perception at 0.1 level of significance. But in multiple comparison, there was no significant difference in effect of perception.
2. There was no significant difference in different colors of Thai letter.
3. The students of different class levels statistically effect perception in type and color of Thai letter at .01 level of significance. But in multiple comparison, there was no significant difference in effect of perception.
4. Interaction of type color and class levels were significant at .05 level.