การศึกษาผลการรับรู้อักษรสีบนพื้นสีที่ใช้คู่สีตัดกัน

ปริญญานิพนธ์

ของ

จรัญ พึ่งฉิม

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

สิงหาคม 2531

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

178017

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต และกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม		คณะกรรมการสอบ	
.....	ประธาน	.....	ประธาน
.....	กรรมการ	.....	กรรมการ
		.....	กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยการแนะนำช่วยเหลืออย่างดีของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ รัศมีพรหม ประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพโรจน์ เบาใจ กรรมการที่ปรึกษา และผู้ช่วยศาสตราจารย์สมพร ชมอุตม์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำช่วยเหลือตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องจนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของท่านอาจารย์ไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณอาจารย์สุภาพร ลอยด์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำช่วยเหลือเรื่องสถิติในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดพิกุลเงิน อาจารย์ใหญ่โรงเรียนวัดเฉลิมพระเกียรติ ตลอดจนคณะครูอาจารย์ และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของทั้งสองโรงเรียนที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการทดลอง

ขอขอบคุณ คุณสุรสิทธิ์ อุปลา, คุณวราภรณ์ ต่ายทอง ที่กรุณาให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่งในการสร้างเครื่องมือ

ขอขอบคุณ คุณศุภพงศ์ อยู่ทอง ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในบทคัดย่อภาษาอังกฤษ และขอขอบคุณ คุณเพ็ญศิริ พึ่งฉิม พร้อมด้วยพี่ น้อง ของผู้วิจัย ที่คอยให้ความห่วงใยและเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา

ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของผู้ที่ช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และให้คำแนะนำในด้านต่าง ๆ ทุกท่าน ที่ช่วยให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ความดีอันเกิดจากประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ตลอดจนคุณครู อาจารย์ผู้มีพระคุณยิ่งทุกท่าน

จรัญ พึ่งฉิม

สิงหาคม 2531

สารบาญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาทดลอง	3
	ความสำคัญของการศึกษาทดลอง	3
	ขอบเขตของการศึกษาทดลอง	4
	คำจำกัดความศัพท์เฉพาะ	5
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
	ทฤษฎีสี	6
	อิทธิพลของสีซึ่งมีความสัมพันธ์กับการรับรู้	8
	ความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างสีตัวอักษรกับสีพื้นหลัง	9
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลของสีตัวอักษรและสีพื้นหลัง	10
	สมมติฐานในการศึกษาทดลอง	16
3	วิธีดำเนินการทดลอง	18
	การเลือกกลุ่มตัวอย่าง	18
	การสร้างเครื่องมือ	19
	การดำเนินการทดลอง	22
	การวิเคราะห์ข้อมูล	24
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	26
	เปรียบเทียบผลการรับรู้ของนักเรียนที่อ่านตัวอักษรสีบนพื้นสีทั้ง 6 คู่	26
	เปรียบเทียบผลการรับรู้ระหว่างคู่สีเดียวกัน	30

บทที่ หน้า

5 บทคัดย่อ สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 31

ความมุ่งหมายของการศึกษาทดลอง 31

สมมติฐานในการศึกษาทดลอง 31

ขอบเขตของการศึกษาทดลอง 31

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล 33

อภิปรายผลการวิเคราะห์ข้อมูล 34

ข้อเสนอแนะทั่วไป 36

บรรณานุกรม 37

ภาคผนวก 40

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความยากง่ายในการอ่าน	26
2	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว	27
3	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการอ่านคู่สีตัดกันเป็นรายคู่	28
4	ผลการรับรู้ตัวอักษรและสีพื้นที่เป็นคู่สีเดียวกัน	30

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	แผนภูมิแสดงวงจรสีธรรมชาติ	7
2	แบบอักษรลอกแบบมานพ 2	21
3	แผนผังห้องทดลอง	23

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การสื่อสารติดต่อกันของมนุษย์ นอกจากจะใช้ภาษาพูดกันแล้ว ก็ยังมีการใช้ภาษาเขียน ซึ่งมีความสำคัญมาก โดยใช้อักษรเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้สื่อความหมายถ่ายทอดความรู้สึกนึกคิด ประสบการณ์ ทั้งยังเป็นเครื่องมือให้ความเพลิดเพลิน ความจรรโลงใจ และความบันดาลใจที่สำคัญที่สุดเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้สร้าง คำบรรยาย และข้อความประกอบสื่อทางการสอน เช่น สิ่งพิมพ์ หนังสือ ป้ายนิเทศ บัตรคำ แผนภูมิ แผนสถิติ ฉะนั้นในการออกแบบตัวอักษร เพื่อใช้ประกอบอุปกรณ์การสอน จะต้องคำนึงว่า อักษรเหล่านั้น จะสามารถช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทำหน้าที่เพิ่มความสมบูรณ์ ให้แก่สิ่งที่เรานำมาประกอบการสอน เช่น ความหมาย ความน่าดู ทิศทางแสดงเอกภาพของส่วนประกอบให้ดูเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และเน้นเพื่อให้เห็นความสำคัญ ซึ่งมีวิธีทำได้ 2 ทางคือ

1. ทางคุณลักษณะของตัวอักษร ได้แก่ แบบของตัวอักษร สี และขนาดของตัวอักษร

2. ทางที่ทำให้อ่านง่าย การใช้อักษรประกอบทัศนวัสดุ ก็เพื่อให้คนดูเขารู้เรื่อง การที่จะให้รู้เรื่องนี้ต้องอาศัยว่าทำอย่างไรคนจึงจะอ่านได้ง่าย เช่น ต้องไม่เขียนหวัดหรือเส้นบางเกินไป หรือสีของตัวอักษรกลืนหายไปกับพื้นหลัง เป็นต้น (เปรื่อง กุมุท 2505 : 67)

จะเห็นได้ว่าในการออกแบบสารเพื่อการเรียนการสอนนั้น สิ่งที่นักออกแบบสนใจ นอกจากจะพิจารณาถึงรูปแบบและขนาดของตัวอักษรแล้ว ก็คำนึงถึงสีที่นำมาใช้เป็นตัวอักษรและสีพื้น ที่มีผลต่อการรับรู้ของเด็กนักเรียน โดยเฉพาะสีที่เด็กชอบ ซึ่งได้แก่ สีแดง, สีเหลือง, สีน้ำเงิน. สีส้ม สีเขียว (อรรถพล เรืองบุรพ 2523 : 20)

จึงกล่าวได้ว่า สีมีความสำคัญครอบคลุมประสบการณ์แห่งการรับรู้ในโลกทัศน์ (visual world) สีไม่เพียงแต่ก่อให้เกิดผลต่อความสามารถของมนุษย์ในการเห็นความแตกต่างระหว่างวัตถุเท่านั้น สียังก่อให้เกิดผลในด้านอารมณ์ ความรู้สึก ความชอบ และความสวยงามอีกด้วย (Haber and Hershenson. 1973 : 60) สีที่เด็กชอบอาจเป็นตัวประกอบสำคัญอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญไม่น้อยในการช่วยพัฒนาการรับรู้ทางสายตาได้ (วรรณี แย้มประทุม 2513 : 52)

ซึ่งการรับรู้ทางสายตา เป็นองค์ประกอบสำคัญของการอ่าน เด็กต้องเข้าใจสัญลักษณ์ที่มองเห็น จึงรับรู้ได้ ถ้ามองสัญลักษณ์ไม่ชัดเจน ยากต่อการอ่าน เด็กก็จะมีปัญหาในการอ่านได้

ในอดีตที่ผ่านมาได้มีการวิจัยสีของอักษร และสีของพื้นว่าสีคู่ใดจะให้ผลในการอ่านง่ายที่สุด โดยยึดหลักของความสว่างของสีมาตัดกัน เช่น สีขาวกับสีน้ำเงิน, สีแดง, สีเขียว, สีดำ ซึ่งก็ได้ผลออกมาว่า อักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว, อักษรสีน้ำเงินบนพื้นขาว อ่านง่ายที่สุด (นนทพร พรประยุทธ 2528 : 31) และก็นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน แต่ก็มีผู้เชี่ยวชาญทางศิลปะได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ในการใช้สีตรงกันข้าม หรือสีตัดกัน เช่น สีม่วงกับสีเหลือง, สีแดงกับสีเขียว, สีน้ำเงินกับสีส้ม ถ้าใช้สีตัดกันได้อย่างดี ดูแล้วรู้สึกคล้ายตัวอักษรกระโดดออกมา และยังแก้ความเบื่อหน่าย หรือจืดตา ให้ดูสดใสขึ้น สร้างจุดสนใจ ดึงดูดความสนใจอยากให้มอง (วิชัย วงษ์ใหญ่ 2515 : 130, 140) ซึ่งช่วยส่งเสริมการรับรู้ให้ดีขึ้น ทำให้ชัดเจน ง่ายต่อการอ่านยิ่งขึ้น ฉะนั้น ถ้าเรานำเอาสีตัดกันเข้าไปเสริมเพิ่มเติมในสื่อบางสื่อที่ต้องการเน้นให้เกิดการจดจำจะทำให้สื่อนั้นน่าสนใจ สะดุดตามากยิ่งขึ้น สีตัดกันดังกล่าวนั้น คือสีในวงล้อของสี อันประกอบด้วย

1. สีปฐมภูมิ เป็นแม่สี มี 3 สี คือ สีเหลือง, สีแดง, สีน้ำเงิน

2. สีทุติยภูมิ เกิดจากการผสมของสีปฐมภูมิ แต่ละคู่เท่า ๆ กัน ได้แก่ สีส้ม, สีม่วง สีเขียว

และสีปฐมภูมิกับสีทุติยภูมินี้ จะเป็นคู่สีตรงกันข้ามกัน 3 คู่ คือ

- สีเหลืองตรงข้ามกับสีม่วง
- สีแดงตรงข้ามกับสีเขียว
- สีน้ำเงินตรงข้ามกับสีส้ม

แต่ว่าปัจจุบันยังไม่มีใครยืนยันเลยว่า คู่สีตัดกันคู่ใดจะให้การรับรู้ในการอ่านง่ายที่สุด การจะเอาไปใช้จึงเกิดปัญหาว่า จะใช้คู่ใดกันแน่ ถ้าครูและผู้ผลิตสื่อทั่วไปจะตัดสินใจเลือกใช้สีที่คิดว่าตนเองชอบ อาจจะทำให้ไม่ประสบผลสำเร็จ ไม่เหมาะสมกับวัยของเด็ก อาจทำให้สื่อลดคุณค่าลงไปอีก

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจจะทำการวิจัยว่า ผู้เรียนจะมีการรับรู้อักษรสีบนพื้นสีที่ใช้คู่สีตัดกันแต่ละคู่แตกต่างกันหรือไม่ และคู่ใดให้ผลการรับรู้ในการอ่านมากที่สุด โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างอักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว, อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง, อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม, อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง, อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง, อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน จำนวน 6 คู่ ในสถานการณ์ปกติ

โดยใช้บัตรตัวอักษร ขนาดบัตร 5 × 7 นิ้ว ขนาดตัวอักษรสูง $1\frac{1}{2}$ นิ้ว ระยะที่นักเรียนนั่งห่างจากบัตร 8 เมตร ซึ่งนักเรียนชั้นประถมศึกษามองเห็นได้อย่างชัดเจน (วันชัย ลานทอง 2528 : 78) และใช้ช่วงเวลาในการเสนอบัตรตัวอักษรแต่ละบัตร 3 วินาที ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เปลี่ยนแปลงมาจากการศึกษาวิจัยที่ได้เสนอให้ใช้ช่วงเวลาน้อยกว่า 4, 5 วินาที (วิชัย ลำใย 2525 : 65, วันชัย ลานทอง 2528 : 81 - 82) โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามข้อเสนอแนะของ ชูฤทธิ์ จิตวีระ (ชูฤทธิ์ จิตวีระ 2528 : 67) ว่าในการพิจารณาเลือกใช้รูปแบบและสีตัวอักษรกับสื่อการสอนประเภทวัสดุไม่ฉาย และป้ายประกาศต่าง ๆ ควรยึดถือนักเรียนในชั้นเรียนต้น ๆ คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2, 3 เป็นเกณฑ์ เพราะเมื่อนักเรียนชั้นต้น ๆ รับรู้รูปแบบอักษร และสีใดได้ดี นักเรียนชั้นสูง ๆ ก็สามารถรับรู้ได้ดีด้วย

ผลจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คาดว่าจะเป็นประโยชน์ เพื่อเป็นแนวทางให้ครูและผู้ผลิตสื่อการเรียนการสอนได้เลือกนำเอาคู่สีที่ดีต่อการรับรู้ไปใช้กับการพัฒนาสื่อให้มีประสิทธิภาพดี ดึงดูดความสนใจ อ่านง่าย ทำให้การรับรู้ของเด็กนักเรียนได้ผลเต็มที่ต่อไป

<u>ความมุ่งหมายของการศึกษาทดลอง</u>

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการรับรู้ของนักเรียนที่อ่านตัวอักษรที่พิมพ์ด้วยคู่สีระหว่างสีแดงบนพื้นสีเขียว, อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง, อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม, อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง, อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง, อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน

2. เพื่อเปรียบเทียบผลการรับรู้เป็นคู่ ๆ ของตัวอักษรที่พิมพ์ด้วยคู่สีระหว่างอักษรสีแดงบนพื้นเขียวกับอักษรสีเขียวบนพื้นแดง ระหว่างอักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วงกับอักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง และระหว่างอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้มกับอักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน

<u>ความสำคัญของการศึกษาทดลอง</u>

1. ผลที่ได้รับจากการศึกษาทดลองครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการตัดสินใจสำหรับครูและผู้ผลิตสื่อการเรียนการสอนตลอดจนผู้ออกแบบสารเพื่อการเรียนการสอนทั่วไป ที่จะใช้อักษรสีบนพื้นสีที่ใช้คู่สีตัดกันเป็นตัวชี้ข้อความสำคัญของสารนั้น หรือใช้เป็นหัวเรื่องเพื่อกระตุ้นให้เกิดความสนใจและใช้เป็นเครื่องชี้ที่สร้างความสนใจ อ่านได้ง่าย รวมไปถึงการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

2. ช่วยให้เห็นความแตกต่างของความยากง่ายในการอ่านของสีตัวอักษรและสีพื้นหลังแต่ละคู่สี เพื่อเป็นข้อมูลในการเลือกใช้คู่สีที่ให้ผลการรับรู้ที่ดีที่สุด

<u>ขอบเขตของการศึกษาทดลอง</u>

1. กลุ่มตัวอย่าง

1.1 การวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการรับรู้ระหว่างตัวอักษรที่พิมพ์ด้วยสีบนพื้นสีที่เป็นคู่สีตัดกันของสีขั้นที่ 1 (ปฐมภูมิ) กับสีขั้นที่ 2 (ทุติยภูมิ) ในวงสีธรรมชาติ ที่ก่อให้เกิดความเหมาะสมในความยากง่ายกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.2 นักเรียนที่เลือกมาทำการศึกษาทดลองครั้งนี้จะต้อง

1.2.1 เป็นนักเรียนที่มีสายตาปกติโดยผ่านการทดสอบตาบอดสี

1.2.2 เป็นนักเรียนที่มีสายตาปกติโดยผ่านการทดสอบวัดสายตา

1.2.3 เป็นนักเรียนที่มีความสามารถในการอ่าน และเขียนอักษรไทยได้ครบทุกตัว

2. ตัวแปรอิสระ

2.1 แบบตัวอักษรที่ใช้ในการศึกษาทดลองครั้งนี้ ใช้แบบตัวอักษรลอกแบบมานพ 2 ซึ่งได้จากผลการศึกษาของ สุรสีห์ ฉิ่งถิน (สุรสีห์ ฉิ่งถิน 2523 : 60)

2.2 ขนาดของตัวอักษร ใช้ตัวอักษรที่มีความสูง $1\frac{1}{2}$ นิ้ว ทุกแผ่น บนบัตรคำขนาด 5" × 7" ระยะของผู้ดู 8 เมตร ซึ่งเป็นขนาดของอักษรและระยะที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน (วันชัย ลานทอง 2528 : 78)

2.3 การทดสอบผลการรับรู้ของการวิจัยครั้งนี้ ใช้บัตรคำที่มีตัวอักษรไร้ความหมายทั้งสิ้น 30 บัตร ดังนี้

ฮฒ ฉฬ จธ มศ งฬ ญป อฬ ฝข ฅถ ผฒ

ษร ผฝ พฐ ฬท ถฐ จฮ ฮค ฏฬ ศช นจ

บท รฒ ทต ขฒ ฉท คฒ ชษ ฒล ฏฒ ปฬ

จากการศึกษาของ วรรณี แย้มประทุม (วรรณี แย้มประทุม 2513 : 21 - 25)

2.4 สีอักษรที่ใช้คือ สีแดง สีน้ำเงิน สีเหลือง สีม่วง สีเขียว สีส้ม

2.5 สีของพื้นที่ใช้คือ สีแดง สีน้ำเงิน สีเหลือง สีม่วง สีเขียว สีส้ม

3. ตัวแปรตาม คือ ผลการรับรู้ในการรับรู้ตัวอักษร

คำจำกัดความศัพท์เฉพาะ

1. ผลการรับรู้ หมายถึง ความสามารถในการเลือกคำตอบได้ถูกต้อง จากการเห็นตัวอักษรที่ปรากฏบนบัตรคำ

2. อักษรสี หมายถึง ตัวอักษรสีที่ไร้ความหมาย เขียนด้วยสีทั้ง 6 สี ซึ่งได้แก่ สีน้ำเงิน, สีแดง, สีเหลือง, สีม่วง, สีเขียว, สีส้ม เป็นอักษรสีที่อยู่ในโทนสีเข้มข้นปานกลาง

3. พื้นสี หมายถึง พื้นหลังที่เป็นสี ประกอบด้วยสี 6 สี ซึ่งได้แก่ สีน้ำเงิน, สีแดง, สีเหลือง, สีม่วง, สีเขียว, สีส้ม, เป็นสีที่อยู่ในโทนเข้มข้นปานกลาง

4. คู่สีตัดกัน หมายถึง คู่สีของสีปฐมภูมิ กับสีทุติยภูมิ ที่อยู่ตรงกันข้ามในวงจรสีธรรมชาติ จะมีทั้งหมด 3 คู่ คือ

- สีเหลือง ตรงกันข้ามกับ สีม่วง
- สีน้ำเงิน ตรงกันข้ามกับ สีส้ม
- สีแดง ตรงกันข้ามกับ สีเขียว

5. ตัวอักษร หมายถึง พยัญชนะไทยเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ไม่รวมถึงสระ วรรณยุกต์ หรือเครื่องหมายวรรคตอนอย่างอื่น ๆ

6. บัตรตัวอักษรไร้ความหมาย หมายถึง บัตรที่นำตัวอักษรในภาษาไทยมาเรียงกันอย่างไม่มีความหมาย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อความเข้าใจทฤษฎีและผลการวิจัยต่าง ๆ จึงได้แยกเอกสารและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีสี
2. อิทธิพลของสีซึ่งมีความสัมพันธ์กับการรับรู้
3. ความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างสีตัวอักษรกับสีพื้นหลัง
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลของสีตัวอักษรกับสีพื้นหลัง

ทฤษฎีสี (Theory of colour)

การกำหนดตามประเภทของเนื้อสี

ในวงการทัศนศิลป์ (Visual Art) ที่ศิลปินใช้สีระบายด้วยเนื้อสี จำเป็นที่จะต้องกำหนดแม่สีขึ้นเช่นกัน เพื่อให้เป็นแนวทางในการใช้สีให้ถูกต้องและสอดคล้องกัน การกำหนดก็ได้พื้นฐานมาจากสีรุ้ง แต่เลือกสีเป็นแม่สีต่างกัน

ระบบดั้งเดิม (Classic)

ในระบบนี้กำหนดแม่สีไว้ 3 สีคือ

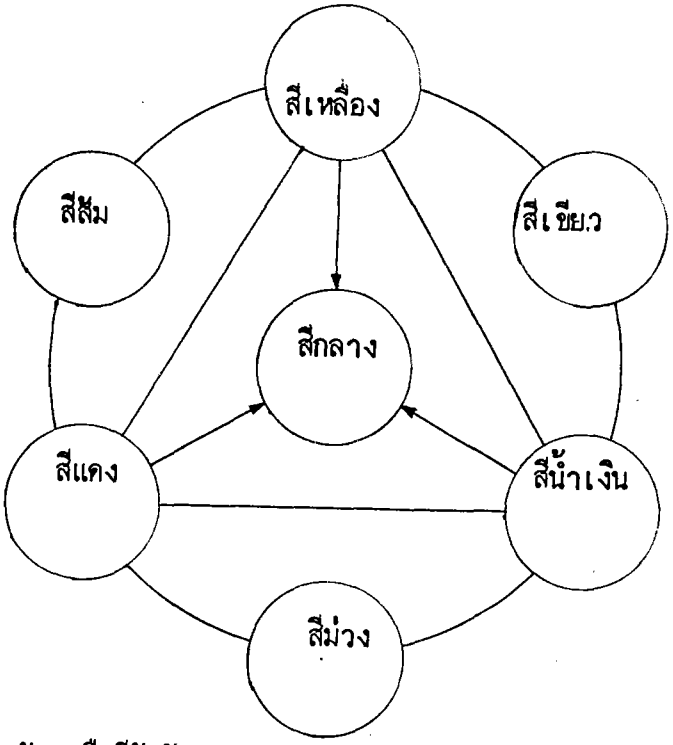
1. สีเหลือง
2. สีแดง
3. สีน้ำเงิน

แม่สีทั้ง 3 สีนี้เป็นสีที่ยังไม่ได้ถูกผสมด้วยสีอื่นเลย จึงเรียกว่า สีขั้นที่ 1 (ปฐมภูมิ Primary Coulour) ถ้านำเอาสีทั้งสามนี้มาผสมกันในสัดส่วนที่เท่า ๆ กัน จะเกิดเป็นสีกลาง (Neutral Tint)

สีขั้นที่ 2 (ทุติยภูมิ Secondary Colour) เกิดจากการผสมของสีขั้นที่ 1 แต่ละคู่ในวงสีธรรมชาติด้วยอัตราส่วนที่เท่า ๆ กัน (50 : 50) สีขั้นที่ 2 นี้มีด้วยกัน 3 สี คือ

1. สีเหลือง ผสม สีแดง จะได้ สีส้ม (Orange)
2. สีแดง ผสม สีน้ำเงิน จะได้ สีม่วง (Violet)
3. สีน้ำเงิน ผสม สีเหลือง จะได้ สีเขียว (Green)

สรุปแล้วแม่สีปฐมภูมิกับแม่สีทุติยภูมิ จะมีสีทั้งหมด 6 สี เมื่อนำสีทั้ง 6 สีมาจัดเข้าในวงกลม เรียกว่า วงจรสีธรรมชาติ หรือวงล้อสี



<u>สีคู่ตรงข้ามหรือสีตัดกัน</u>

สีเหล่านี้แต่ละคู่จะอยู่ตรงข้ามกันในวงสีแท้ จะมีทั้งหมด 3 คู่ สีตรงข้ามจะมีความแตกต่างกันมากที่สุด ซึ่งไม่มีสีอื่น ๆ จะแตกต่างมากกว่านี้ได้อีกแล้ว สีตรงข้ามทั้ง 3 คู่คือ

1. สีเหลือง ตรงข้ามกับ สีม่วง
2. สีน้ำเงิน ตรงข้ามกับ สีส้ม
3. สีแดง ตรงข้ามกับ สีเขียว

หลักการใช้สีตรงกันข้ามหรือสีตัดกัน

1. จะต้องใช้สีใดสีหนึ่งมีจำนวน 80% อีกฝ่ายหนึ่ง 20% จึงจะมีคุณค่าทางศิลปะ

2. ถ้าใช้จำนวนเท่ากัน จะต้องทำให้สีใดสีหนึ่งลดค่าความสดใสลง

3. รูปภาพลวดลายเล็ก ๆ ใช้คู่สีตัดกันสด ๆ ย่อมเกิดผลประสานกัน งามไปเอง

4. บางโอกาสใช้คู่สีตัดกันในเนื้อที่ใหญ่โต เช่น ภาพโปสเตอร์ดูบาดตาเรา ควรแก้โดยการใช้เส้นสีดำหนักหรือเส้นเข้มมาคั่นกลาง ก็จะช่วยลดความตัดกันอย่างรุนแรง

5. สีคู่ตัดกัน ถ้าลดค่าความสดใสลง หรือเอาแต่ละสีมาใส่กันและกันพอสมควร จะทำให้ดูงามขึ้น (ศิลป พีระศรี 2518 : 17 - 19)

อิทธิพลของสีซึ่งมีความสัมพันธ์กับการรับรู้

สีมีความสำคัญครอบคลุมประสบการณ์การรับรู้ในโลกทัศน์ สีไม่เพียงแต่ก่อให้เกิดความสามารถของมนุษย์ในการเห็นความแตกต่างของวัตถุเท่านั้น สียังก่อให้เกิดผลในด้านอารมณ์ ความรู้สึก ความชอบและความสวยงามอีกด้วย เราสามารถอธิบายถึงสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้อย่างรวดเร็ว เมื่ออ้างถึงสีของสิ่งนั้นมีคำกล่าวอยู่มากมายสำหรับประสบการณ์อันเกี่ยวกับสีของคนเราที่ทำให้เข้าใจในสิ่งที่พูดง่ายกว่าที่จะอธิบายในลักษณะหรือความรู้สึกอื่น ๆ (Haber and Hershenson. 1973 : 60)

ศาสตราจารย์ เบอร์เรน ฟาเบอร์ (Birren Faber. 1956 : 109) ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปร่างและสีของสิ่งต่าง ๆ ที่ประสาทตารับสัมผัส (Perception) ว่า "จิตแพทย์และนักจิตวิทยาหลายคนได้ให้ข้อสังเกตเกี่ยวกับประสาทตาว่า การตอบสนองต่อรูปร่าง (Form) ของสิ่งใดมักจะเป็นไปในด้านสมอง และขณะเดียวกันการตอบสนองต่อสีของสิ่งนั้นมักจะเป็นไปในด้านอารมณ์ ตัวอย่างเช่น เด็กเล็ก ๆ มีความรู้สึกต่อสีได้ดีและรวดเร็วกว่ารูปร่าง สีจึงมีความสำคัญอย่างมากในการเรียนการสอน โดยใช้อุปกรณ์อันจะก่อประโยชน์ให้ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่ครูสอนอย่างชัดเจน เช่น สีที่ใช้กับแผนภูมิ แผนภาพ แผนที่ มีความจำเป็นมากที่ต้องใช้สี เพราะว่าสีช่วยเน้นบางสิ่งให้เห็นเด่นชัด และเน้นเรื่องที่สำคัญ ๆ ได้

2. สีช่วยสร้าง บรรยากาศ ทัศนคติ และรสนิยมที่ดีต่อผู้เรียน เพราะสีมีค่าทางสุนทรียภาพและมีอิทธิพลต่อความรู้สึกของคนมาก ถ้าครูต้องการให้นักเรียนเกิดความชื่นชมในความงามหรือสุนทรียภาพต่าง ๆ ก็จะทำให้เด็ก ๆ รู้สึกได้

3. สีช่วยให้นักเรียนมองเห็นความเป็นจริง ในสิ่งที่ครูนำมาสอน ในทางโสตทัศนศึกษา เราเน้นว่า ประสบการณ์ที่จัดให้ผู้เรียนเรียนรู้นั้นควรมีความเป็นรูปธรรม หรือเหมือนความจริงให้มากที่สุดเท่าที่จะทำให้ได้ ดังนั้น ภาพประกอบการสอนจึงต้องใช้สีเข้าช่วย เพื่อให้สิ่งที่นักเรียนเห็นนั้นใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

สีของตัวอักษรกับสีพื้นหลัง ยังส่งผลถึงการพัฒนาของเด็ก วรรณี แย้มประทุม (วรรณี แย้มประทุม 2513 : 52) ได้กล่าวไว้ว่า สีที่เด็กชอบอาจเป็นตัวประกอบสำคัญอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญไม่น้อยในการช่วยพัฒนาการรับรู้ทางสายตา ซึ่งสีที่เด็กชอบได้แก่ สีแดง, สีเหลือง, สีแสด, สีน้ำเงิน, สีเขียว, สีม่วง จากการศึกษาเรื่องสีของอุปกรณ์การสอนที่นักเรียนอนุบาลชอบ (สุภาพร ประทีปฐางกูร 2513 : 16) ซึ่งก็ตรงกับบทความของ อรรถพล เรืองบุรพ (อรรถพล เรืองบุรพ 2523 : 20)

สีที่เด็กชอบนั้นเมื่อนำมาจัดไว้ในวงจรสีธรรมชาติ จะเป็นสีตรงกันข้ามกัน คือ สีแดงตรงข้ามกับสีเขียว, สีเหลืองตรงข้ามกับสีม่วง, สีน้ำเงินตรงข้ามกับสีส้ม

<u>ความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างสีตัวอักษรกับสีพื้นหลัง</u>

สีของตัวอักษร ช่วยให้เกิดความชัดเจนซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญมากต่อพฤติกรรมในการอ่าน ตามแนวคิดของ ดร.ก่อ สวัสดิพาณิชย์ ที่เน้นหลักในการอ่านในใจ (ก่อ สวัสดิพาณิชย์ 2505 : 5 - 8) โดยได้แบ่งเป็นขั้นตอนของการอ่านไว้ ตอนหนึ่งคือ การใช้ประสาทสัมผัส (Sensation) ที่ต้องพิจารณาถึงคุณภาพของการเห็นได้ชัดเจนเพียงใดนั้น ต้องอาศัยสีของตัวอักษร เพราะการเห็นได้ชัดเจนย่อมช่วยการรับรู้ได้ดีขึ้น องค์ประกอบที่มีความสำคัญอันดับแรกก็คือ ความสว่างและความตัดกันของสี (Brightness and Contrast) ระหว่างตัวอักษรกับสีของพื้นหลังอันมีอิทธิพลต่อการรับรู้ตัวอักษร โดยทั่วไปคู่สีที่มีความสว่างแตกต่างกันสูงจะทำให้เกิดการรับรู้ได้ง่าย (Tinker. 1969 : 128 - 145)

ความตัดกันมากเกินไปของสีระหว่างตัวอักษรกับพื้นหลัง อาจทำให้ผู้ดูไม่สบายตาหรือรบกวนผู้เรียน การออกแบบสารในสื่อประเภทนี้ให้เป็นที่พอใจของผู้เรียนหรือผู้ดูมากที่สุดนั้น จำเป็นต้องให้เกิดการตัดกันที่เหมาะสมระหว่างสีตัวอักษรกับสีพื้นหลัง ผลของความตัดกันของสีมีความสัมพันธ์กับ

ความยากง่ายในการอ่าน และส่งผลต่อเนื้อหาของสารที่จะสื่อ ซึ่งการเลือกใช้สีที่ถูกต้องก่อให้เกิดผลต่าง ๆ ดังนี้

1. สีตัดกันนั้น ทำให้เกิดความตั้งใจและสนใจเป็นวัตถุประสงค์หลักในการใช้สี ซึ่งผลจากความตัดกันของสี จะทำให้ผู้ดูเกิดความสนใจ แก้ความเบื่อหน่ายหรือจืดตาให้ดูสดใสขึ้น

2. ทำให้จำง่ายเมื่อเราอธิบายถึงสิ่งหนึ่งสิ่งใด เรามักอ้างถึงสีของสิ่งนั้น เพราะสีทำให้สามารถระลึกถึงได้ง่าย

3. สร้างบรรยากาศที่งดงาม การใช้สีที่ถูกต้องจะทำให้เกิดความสบายตา และความพอใจต่อผู้ดู (Turnbull Russel. 1968 : 277)

4. สีใช้ช่วยเน้นหรือไม่เน้นสิ่งที่แสดงได้สีที่ให้ contrast สูงจะช่วยให้การเน้น แต่ถ้าสีที่มี tone ใกล้เคียงกันจะทำให้สิ่งที่แสดงไม่เด่นชัด (Horn. 1963 : 73)

ผลของการแปรเปลี่ยนคู่สีของตัวอักษรกับพื้นหลังที่มีต่อความอ่านง่ายนั้น สีของตัวอักษรที่มีความอ่านง่ายอย่างพอเพียงบนพื้นหลังสีหนึ่ง เมื่อเปลี่ยนสีของพื้นหลังแม้ว่าจะใช้ตัวอักษรสีเดิม ความยากง่ายของตัวอักษรก็จะเปลี่ยนไป จำเป็นต้องค้นหาซึ่งวิธีการที่ใช้ศึกษาความยากง่ายของการอ่าน เมื่อตัวอักษรและพื้นหลังเป็นสีนั้นมีอยู่สามวิธี (Tinker. 1969 : 141) ดังนี้

1. วัดความสามารถในการรับรู้ในช่วงเวลาอันสั้น (Perceptibility during short exposure)

2. วัดระยะทางไกลสุดที่สามารถรับรู้ได้ (Perceptibility distance)

3. วัดความรวดเร็วในการอ่าน (Speed of reading)

<u>งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลของสีตัวอักษรกับสีพื้นหลัง</u>

งานวิจัยจากต่างประเทศที่เกี่ยวกับสีของตัวอักษรกับสีของพื้นหลัง มีดังนี้

ลัคคีช (Tinker. 1969 : 141 citing Luckiesh. 1923 : 246 - 251) ได้ทดลองหาความยากง่ายในการรับรู้จากคู่สี 13 คู่ และได้เรียงลำดับความยากง่ายไว้ ดังนี้

1. ดำบนพื้นเหลือง (ดีที่สุด)
2. เขียวบนพื้นขาว
3. แดงบนพื้นขาว

4. น้ำเงินบนพื้นขาว
5. ขาวบนพื้นน้ำเงิน
6. ดำบนพื้นขาว
7. เหลืองบนพื้นดำ
8. ขาวบนพื้นแดง
9. ขาวบนพื้นเขียว
10. ขาวบนพื้นดำ
11. แดงบนพื้นเหลือง
12. เขียวบนพื้นแดง
13. แดงบนพื้นเขียว

ไมแยค ดันแลป และเคียวตัน (Tinker. 1969 : 141 - 142 citing Miyak Dunlap and Cureton. 1930 : 340 - 343) ได้ร่วมกันศึกษาความยากง่ายของตัวเลข (1 - 9) สีต่าง ๆ บนพื้นสีต่าง ๆ โดยวิธีการวัดความสามารถในการรับรู้ในช่วงเวลาอันสั้น (Short Exposure) โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 15 คน ได้ผลคือ คู่สีที่อ่านง่าย ได้แก่ ดำบนพื้นเขียว ดำบนพื้นเหลือง ดำบนพื้นขาว และขาวบนพื้นดำ คู่สีที่ทำให้อ่านยาก ได้แก่ แดงบนพื้นดำ และเขียวบนพื้นดำ

ทิงเกอร์ และแพตเตอร์สัน (Tinker. 1969 : 145 citing Tinker and Paterson. 1931 : 471 - 479) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของคู่สีกับความยากง่ายในการอ่าน โดยใช้วิธีวัดความเร็วในการอ่าน (Speed of Reading) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 850 คน โดยใช้ตัวอักษรแบบสก็อตช์โรมัน (Scotch Roman) ขนาด 10 พอยท์ ความยาวบรรทัด 19 ไพก้า ในการเปรียบเทียบ 10 คู่สี กับอักษรสีดำบนพื้นขาว พบว่า ทั้ง 10 คู่สีมีความอ่านง่ายน้อยกว่าตัวอักษรดำบนพื้นขาวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามลำดับดังนี้

1. ดำบนพื้นขาว
2. เขียวบนพื้นขาว
3. น้ำเงินบนพื้นขาว
4. ดำบนพื้นเหลือง

5. แดงบนพื้นเหลือง
6. แดงบนพื้นขาว
7. เขียวบนพื้นแดง
8. ส้มบนพื้นดำ
9. ส้มบนพื้นขาว
10. แดงบนพื้นเขียว
11. ดำบนพื้นม่วง

และยังได้ศึกษาต่อในเรื่องของความชอบของผู้อ่านที่มีต่อสีของตัวอักษรและสีพื้น แต่ละคู่โดยใช้สีคู่เดิม 11 คู่สี กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 210 คน โดยให้จัดลำดับความชอบคู่สีทั้ง 11 คู่สีข้างต้น ผลจากการศึกษาพบว่า ความชอบของผู้อ่านที่มีต่อคู่สีที่เป็นตัวอักษรและพื้นสีเรียงตามลำดับได้ดังนี้

1. ดำบนพื้นขาว
2. น้ำเงินบนพื้นขาว
3. ดำบนพื้นเหลือง
4. เขียวบนพื้นขาว
5. แดงบนพื้นเหลือง
6. แดงบนพื้นขาว
7. เขียวบนพื้นแดง
8. ส้มบนพื้นดำ
9. ส้มบนพื้นขาว
10. ดำบนพื้นม่วง
11. แดงบนพื้นเขียว

ซัมเนอร์ (Tinker. 1969 : 143 citing Sumner. 1932 : 201 - 204) ได้ศึกษาความยากง่ายในการรับรู้จาก 42 คู่สี พบว่า คู่สีสามสีที่อ่านง่ายที่สุดคือ สีน้ำเงินบนสีเทา สีน้ำเงินบนสีขาว และสีดำบนสีเหลือง คู่สีที่อ่านยากสามคู่คือ สีดำบนสีน้ำเงิน สีเหลืองบนสีขาว และสีน้ำเงินบนสีดำ

เพรสตัน ชแวงเคอล์ และทิงเกอร์ (Tinker. 1969 : 144 citing Preston, Schwankl and Tinker. 1932 : 459 - 461) ได้ศึกษาความสามารถในการแยกแยะตัวอักษรห้าตัวในคำเร้า โดยใช้การหาระยะทางในการรับรู้ที่ไกลที่สุดได้ ใช้กลุ่มตัวอย่าง 10 กลุ่ม จำนวน 60 คน พบว่า ลำดับความยากง่ายในการอ่านตัวอักษรคู่สีต่าง ๆ เป็นดังนี้

1. น้ำเงินบนพื้นขาว (ดีที่สุด)
2. ดำบนพื้นเหลือง
3. เขียวบนพื้นขาว
4. ดำบนพื้นขาว
5. เขียวบนพื้นแดง
6. แดงบนพื้นเหลือง
7. แดงบนพื้นขาว
8. ส้มบนพื้นดำ
9. ดำบนพื้นม่วง
10. ส้มบนพื้นขาว
11. แดงบนพื้นเขียว

ซึ่งคู่สีแต่ละลำดับ มีความยากง่ายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้น ลำดับที่ 3, 4 และ 5 ที่ไม่แตกต่างกัน

แฮมแมน และทิงเกอร์ (Tinker. 1969 : 149 - 150 citing Hachman and Tinker. 1957 : 354 - 359) ได้ศึกษาความยากง่ายของการอ่านอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงคู่สีที่เป็นตัวอักษรกับพื้น โดยวิธีการวัดการเคลื่อนสายตาในการอ่าน ใช้กลุ่มตัวอย่างเจ็ดกลุ่ม กลุ่มละเจ็ดคน จำนวน 49 คน คู่สีที่ใช้ในการทดลองจำนวนเจ็ดคู่สี พบว่า ลำดับของความอ่านง่ายในคู่สีต่าง ๆ เป็นดังนี้

1. ดำบนพื้นเหลือง
2. แดงบนพื้นขาว
3. เขียวบนพื้นแดง
4. ดำบนพื้นขาว

5. ดำบนพื้นม่วง

6. ส้มบนพื้นขาว

7. แดงบนพื้นเขียว

เบอร์เรน (Birren. 1983 : 62) กล่าวถึงความสามารถในการเห็นตัวอักษรได้ชัดเจนในระยะไกล ในสถานการณ์การมองปกติว่า คู่สีที่อ่านง่ายที่สุดคือ ดำบนพื้นขาว ถ้าต้องการดึงดูดความสนใจ คู่สีที่อ่านง่ายที่สุดคือ ดำบนพื้นเหลือง อันดับต่อไปคือ เขียวบนพื้นขาว แดงบนพื้นขาว น้ำเงินบนพื้นขาว ตามลำดับ ในสถานการณ์ซึ่งมีแสงสว่างมากกว่าปกติ ตัวอักษรสีอ่อนบนพื้นสีเข้มจะอ่านได้ง่ายที่สุด และในสถานการณ์ซึ่งแสงสว่างน้อยกว่าปกติตัวอักษรสีเข้มบนพื้นสีอ่อนจะดีกว่า

ซิลเวอร์ (Silver. 1981 : 247) กล่าวถึงสิ่งพิมพ์ที่จะประสบผลสำเร็จ ต้องใช้แบบตัวอักษรที่อ่านง่าย เมื่อต้องการพิมพ์อักษรสีเพื่อให้สามารถอ่านได้ไกล ๆ คู่สีที่สามารถอ่านได้ง่ายที่สุดคือ ดำบนพื้นเหลือง รองลงไปคือ เขียวบนพื้นขาว น้ำเงินบนพื้นขาว และดำบนพื้นขาว ตามลำดับ คู่สีที่กล่าวถึงใช้กับงานใหญ่ เช่น โปสเตอร์ ในงานพิมพ์ที่ดูในระยะใกล้ คู่สีต่าง ๆ เหล่านี้จะไม่มีความสำคัญ และในสถานการณ์การอ่านปกติควรใช้พิมพ์สีเข้ม

สำหรับการวิจัยในประเทศไทยอันเกี่ยวข้องกับสีของตัวอักษรและสีของพื้นหลังที่มีความสัมพันธ์กับความยากง่ายในการอ่าน มีดังนี้

วรรณี แย้มประทุม (วรรณี แย้มประทุม 2513 : 56 - 61) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลทางการเรียนรู้จากการใช้อักษรสีน้ำเงิน อักษรสีเขียว อักษรสีดำ บนพื้นขาว กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 96 คนซึ่งผ่านการทดสอบตาบอดสีและทดสอบความสามารถในการอ่านเครื่องมือที่ใช้เป็นตัวอักษรไทยสองตัว ซึ่งอ่านออกเสียงได้แต่ไร้ความหมาย จำนวน 36 คำ พิมพ์ด้วยสีน้ำเงิน สีเขียว สีดำ และทั้งสามสีในบัตรคำ บัตรละสามตัวอักษร และรายการตอบแต่ละสีสีละ 12 ชุด ผลการวิจัยพบว่า การใช้อักษรสีเขียวและสีน้ำเงินทำให้นักเรียนมีความสามารถในการรับรู้ได้ดีกว่าอักษรสีดำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความสามารถในการรับรู้อักษรสีเขียวและอักษรสีน้ำเงินไม่แตกต่างกัน นักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูงและสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ มีความสามารถในการรับรู้ตัวอักษรไม่แตกต่างกัน ปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างเพศ สมรรถภาพทางการเรียนและสีต่างไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อการเรียนรู้

วิชัย ภูโยธิน (วิชัย ภูโยธิน 2513 : 83 - 84) ได้ศึกษาผลของคำต่างสีที่มีต่อการเรียนรู้ในระดับประถมศึกษาตอนต้น ด้วยการเปรียบเทียบคำที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงิน สีเขียว และสีดำ บนพื้นขาว กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูง กับนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ นักเรียนชายกับนักเรียนหญิง การทดลองครั้งที่ 1 กับการทดลองครั้งที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 100 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ทางการอ่านคำที่พิมพ์ด้วยสีเขียวดีกว่าคำที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงิน คำที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงินดีกว่าคำที่พิมพ์ด้วยสีดำ นักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูงกับนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ เรียนรู้คำสีต่าง ๆ ได้ไม่แตกต่างกัน ผลการเรียนรู้ทางการอ่านคำที่พิมพ์ด้วยสีเขียวและสีน้ำเงิน จากการทดลองครั้งที่ 2 ได้ผลดีกว่าการทดลองครั้งที่ 1 และผลการเรียนรู้ทางการอ่านคำสีต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กับผลการทดสอบอ่านไทยในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในระดับสูง

มนูญ ไชยสมบูรณ์ (มนูญ ไชยสมบูรณ์ 2525 : 82 - 83) ทำการศึกษาเปรียบเทียบความชัดเจนในการอ่านคำสีดำบนพื้นต่างสี กลุ่มตัวอย่างใช้นักศึกษาวิทยาลัยครูระดับปริญญา ชั้นปีที่ 1 - 4 จำนวน 40 คน โดยสุ่มแบบแบ่งชั้นและเพศอย่างละเท่า ๆ กัน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบความชัดเจนในการอ่านคำสีดำบนพื้นสีเหลือง สีเขียว สีฟ้า สีชมพู และสีขาว โดยสร้างจากตัวพิมพ์ขนาด 19.5 ปอยท์ เบอร์ 4 ของโรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ใช้แบบทดสอบความเร็วและความคงทนในการอ่านตัวพิมพ์ไทย ผลปรากฏว่า ความชัดเจนในการอ่านคำสีดำบนพื้นต่างสีทั้งห้าสีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยคำสีดำบนพื้นสีเหลือง มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด และคำสีดำบนพื้นสีฟ้ามีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด

นนทพร พรประยุทธ (นนทพร พรประยุทธ 2528 : 31) ศึกษาผลการรับรู้ของอักษรสีแดง, สีน้ำเงิน, สีเขียว, สีดำ บนพื้นสีขาว และอักษรสีขาว บนพื้นสีแดง, สีน้ำเงิน, สีเขียว, สีดำ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 160 คน ซึ่งผ่านการทดสอบตาบอดสี, การอ่าน, และสายตา เครื่องมือที่ใช้เป็นบัตรตัวอักษรไร้ความหมาย อักษรไทยสองตัว ซึ่งอ่านออกเสียงได้แต่ไร้ความหมาย จำนวน 30 บัตร ต่อ 1 คู่สี ทั้งหมด 3 คู่สี ผลการวิจัยพบว่า ผลการรับรู้จากการดูอักษรสีน้ำเงินบนพื้นขาวสูงสุด และผลการรับรู้จากการดูอักษรขาวบนพื้นสีเขียวสูงสุด อักษรสีน้ำเงินบนพื้นขาวให้ผลการรับรู้ดีกว่าอักษรขาวบนพื้นสีน้ำเงิน

วรางคณา กฤษณพันธ์ (วรางคณา กฤษณพันธ์ 2528 : ง) ได้ศึกษาผลของสีตัวอักษรกับสีของพื้นหลัง ที่มีต่อความยากง่ายในการอ่าน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง 195 คน โดยให้ดูบัตรคำ 13 คู่สี คือ อักษรสีดำบนพื้นสีขาว, อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีขาว, อักษรสีเขียวบนพื้นขาว, อักษรสีดำบนพื้นสีน้ำเงิน, อักษรสีเขียวบนพื้นสีน้ำเงิน, อักษรสีดำบนพื้นสีเขียว, อักษรสีน้ำเงินบนพื้นเขียว, อักษรสีดำบนพื้นเหลือง, อักษรสีน้ำเงินบนพื้นเหลือง, อักษรสีเขียวบนพื้นแดง, อักษรสีน้ำเงินบนพื้นแดง, อักษรสีเขียวบนพื้นแดง ผลปรากฏว่า สีอักษรและสีพื้นมีผลต่อความยากง่ายในการอ่าน ดังนี้

1. อักษรน้ำเงินบนพื้นขาว, อักษรดำบนพื้นเหลือง, อักษรเขียวบนพื้นขาว, อักษรดำบนพื้นขาว อ่านง่ายที่สุด

2. อักษรสีเขียวบนพื้นแดง, อักษรสีเขียวบนพื้นน้ำเงิน และอักษรสีดำบนพื้นน้ำเงิน อ่านง่ายต่ำสุด

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมา ชี้ให้เห็นความสำคัญของสี ที่มีผลต่อพฤติกรรมการรับรู้ การใช้สีในการออกแบบเพื่อการเรียนการสอน ในสื่อประเภทที่ใช้ตัวอักษรนั้นความตัดกันของสีตัวอักษรกับสีพื้น มีผลก่อให้เกิดความยากง่ายในการรับรู้ โดยเฉพาะการใช้สีตรงข้ามกัน หรือสีตัดกัน ถ้าใช้ได้อย่างดีและเหมาะสมกัน จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ การจดจำ ดึงดูดความสนใจได้ดียิ่งขึ้น แต่ว่าคู่สีตัดกันคู่ใดที่เหมาะสมให้ครูและผู้ผลิตสื่อได้เลือกนำไปใช้ จึงเป็นปัญหาว่า จะใช้คู่สีตัดกันคู่ใดกันแน่

ด้วยความสำคัญดังกล่าว เป็นเหตุให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบความยากง่ายในการอ่านตัวอักษรสีบนพื้นสีที่ใช้คู่สีตัดกัน ในสีประเภทไม่ฉายว่าจะเกิดความยากง่ายในการรับรู้แตกต่างกันอย่างไร

<u>สมมติฐานในการศึกษาทดลอง</u>

1. จากการอ่านตัวอักษรที่พิมพ์ด้วยสีแดงบนพื้นสีเขียว, อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง, อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม, อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง, อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง, อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงินในสถานการณ์ปกติโดยใช้บัตรคำ ทำให้นักเรียนมีผลการรับรู้แตกต่างกัน และมีคู่สีอย่างน้อย 1 คู่ ที่ให้ผลการรับรู้ดีที่สุด

2. ผลการรับรู้ตัวอักษรที่พิมพ์ด้วยคู่สีระหว่างตัวอักษรสีแดงบนพื้นสีเขียวกับสีเขียวบนพื้นสีแดง, อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วงกับอักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง และอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้มกับอักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน ทำให้นักเรียนเกิดการรับรู้แตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง มีดังต่อไปนี้

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือ
3. การดำเนินการทดลอง

<u>การเลือกกลุ่มตัวอย่าง</u>

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนนทบุรี โดยใช้วิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Sampling) ตามลำดับดังนี้

1. สุ่มเลือกอำเภอจากทั้งหมด 6 อำเภอ คือ อำเภอเมืองนนทบุรี, อำเภอบางใหญ่, อำเภอปากเกร็ด, อำเภอบางกรวย, อำเภอบางบัวทอง, อำเภอไทรน้อย สุ่มเลือกได้ 2 อำเภอ คือ อำเภอเมืองนนทบุรี, อำเภอบางใหญ่

2. สุ่มเลือกกลุ่มโรงเรียนที่มีทั้งหมดในอำเภอที่สุ่มได้มาอำเภอละ 1 กลุ่มโรงเรียน ได้กลุ่มศรีเมืองสัมพันธ์ อำเภอเมืองนนทบุรี และกลุ่มโสธรวรวิทย์ อำเภอบางใหญ่

3. เลือกโรงเรียนจากทั้ง 2 กลุ่มที่มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไม่ต่ำกว่า 60 คน แล้วนำมาสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้โรงเรียนวัดเฉลิมพระเกียรติ อำเภอเมืองนนทบุรี, และโรงเรียนวัดพิกุลเงิน อำเภอบางใหญ่

4. ตรวจสอบคุณสมบัติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สุ่มได้แต่ละโรงเรียน ให้ได้คุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

4.1 เป็นนักเรียนที่มีสายตาปกติโดยผ่านการทดสอบตาบอดสี จากแบบทดสอบของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดจำหน่ายโดยองค์การค้าคุรุสภา

4.2 เป็นนักเรียนสายตาปกติโดยผ่านการทดสอบวัดสายตา จากแผนภูมิทดสอบสายตาปกติ ของภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทย์ศาสตร์ ศิริราชพยาบาล

4.3 เป็นนักเรียนที่มีความสามารถในการอ่าน และการเขียนตัวอักษรไทยได้ครบทุกตัว ซึ่งทำการทดสอบการอ่านโดยให้นักเรียนอ่านทีละคนกับครู ซึ่งดำเนินการด้วยครูหลายคน เพื่อประหยัดเวลา ส่วนการทดสอบการเขียนนั้นให้นักเรียนเขียนตามคำบอกด้วยอักษร ก - ฮ พร้อมกัน

5. สุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีคุณสมบัติครบถ้วน โรงเรียนวัดเฉลิมพระเกียรติ 60 คน จาก 73 คน และโรงเรียนวัดพิกุลเงิน 60 คน จาก 80 คน รวมทั้งสิ้น 120 คน

6. จับฉลากนักเรียนแต่ละโรงเรียนที่มีจำนวน 60 คนเข้ากลุ่ม กลุ่มละ 10 คน จำนวน 6 กลุ่ม แล้วจับฉลากแต่ละกลุ่ม เป็นกลุ่มทดลองดังนี้

กลุ่มที่ 1 อ่านอักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว 30 บัตร โดยนักเรียนโรงเรียนวัดเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 10 คน และโรงเรียนวัดพิกุลเงิน จำนวน 10 คน รวม 2 กลุ่ม 20 คน

กลุ่มที่ 2 อ่านอักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง 30 บัตร โดยนักเรียนโรงเรียนวัดเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 10 คน และโรงเรียนวัดพิกุลเงิน จำนวน 10 คน รวม 2 กลุ่ม 20 คน

กลุ่มที่ 3 อ่านอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม 30 บัตร โดยนักเรียนโรงเรียนวัดเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 10 คน และโรงเรียนวัดพิกุลเงิน จำนวน 10 คน รวม 2 กลุ่ม 20 คน

กลุ่มที่ 4 อ่านอักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง 30 บัตร โดยนักเรียนโรงเรียนวัดเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 10 คน และโรงเรียนวัดพิกุลเงิน จำนวน 10 คน รวม 2 กลุ่ม 20 คน

กลุ่มที่ 5 อ่านอักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง 30 บัตร โดยนักเรียนโรงเรียนวัดเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 10 คน และโรงเรียนวัดพิกุลเงิน จำนวน 10 คน รวม 2 กลุ่ม 20 คน

กลุ่มที่ 6 อ่านอักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน จำนวน 30 บัตร โดยนักเรียนโรงเรียนวัดเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 10 คน และโรงเรียนวัดพิกุลเงิน จำนวน 10 คน รวม 2 กลุ่ม 20 คน

<u>การสร้างเครื่องมือ</u>

1. ใช้ตัวอักษรลอก (Pre - Printed Type) ของบริษัทสยามวาสาเซลล์แบบมานพ 2 ซึ่งได้จากผลการศึกษาของ สุรสีห์ ฉิ่งถิน ที่พบว่าแบบตัวอักษรที่อ่านง่ายที่สุดคือแบบมานพ 2 (สุรสีห์ ฉิ่งถิน 2523 : 60) เป็นแบบที่นำมาศึกษา โดยนำตัวอักษรแบบมานพ 2 ไปทำต้นฉบับเพื่อสร้างบัตรคำตัวอักษรไร้ความหมาย ด้วยวิธีการตัดกระดาษสีให้เป็นตัวอักษรแล้วนำมาติดกาว

ลงบนกระดาษสีที่เป็นบัตรคำ ให้สีของตัวอักษรกับสีพื้นที่เป็นบัตรคำเป็นคู่สีตัดกันซึ่งสีที่ใช้อยู่ในโทนเข้มข้นปานกลาง

แบบอักษรลอกแบบมานพ 2

กขคฆงจฉชฌฌญฎ
ฎฐฑฒฒฒ

แยกเป็น 6 คู่สี คือ

คู่สีที่ 1	อักษรสีแดง	บนพื้นเขียว	จำนวน 30 แผ่น
คู่สีที่ 2	อักษรสีเหลือง	บนพื้นสีม่วง	จำนวน 30 แผ่น
คู่สีที่ 3	อักษรสีน้ำเงิน	บนพื้นสีส้ม	จำนวน 30 แผ่น
คู่สีที่ 4	อักษรสีเขียว	บนพื้นสีแดง	จำนวน 30 แผ่น
คู่สีที่ 5	อักษรสีม่วง	บนพื้นสีเหลือง	จำนวน 30 แผ่น
คู่สีที่ 6	อักษรสีส้ม	บนพื้นสีน้ำเงิน	จำนวน 30 แผ่น
		รวมทั้งสิ้น	180 แผ่น

2. จัดเตรียมกระดาษคำตอบ ชนิดเขียนตอบ 30 ข้อ จำนวน 120 แผ่น โดยพิมพ์เฉพาะเลขข้อ และเว้นที่ว่างไว้ให้นักเรียนเขียนตอบ

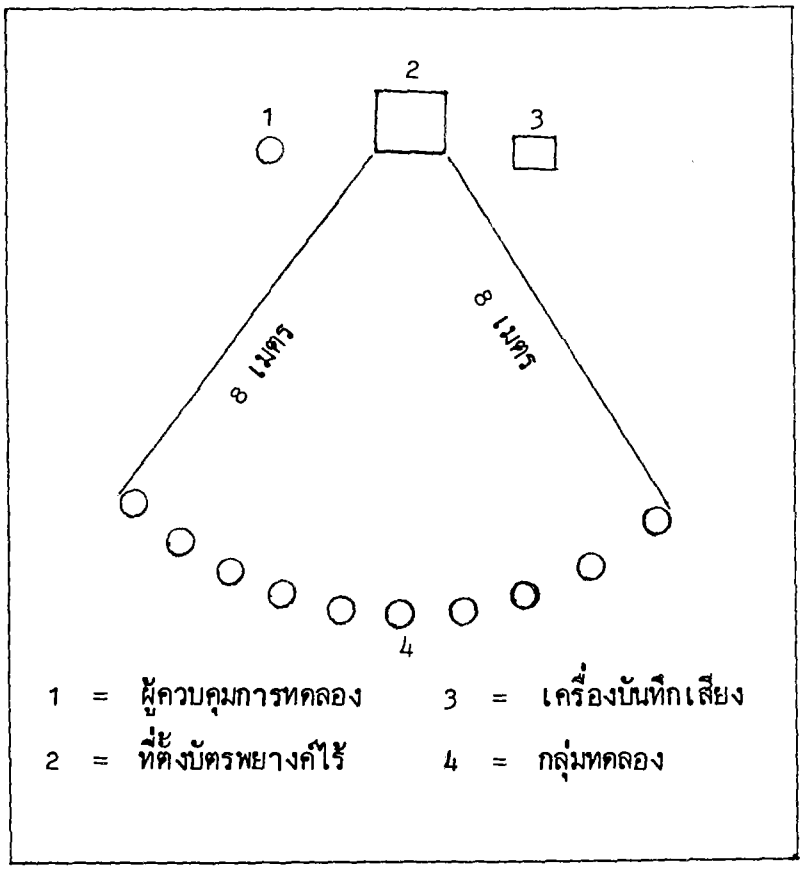
3. บันทึกเสียงคำอธิบายวิธีทำในการทดลอง และบันทึกเสียงสัญญาณเปลี่ยนบัตรคำแต่ละแผ่นเท่ากับ 3 วินาที และเวลาในการเขียนตอบแบบทดสอบแต่ละข้อเท่ากับ 10 วินาที

<u>การดำเนินการทดลอง</u>

รูปแบบของการทดลอง

กลุ่ม	อักษรสีบนพื้นสีที่เป็นคู่สีตัดกัน	การทดสอบ
X_1	อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว	Y_1
X_2	อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง	Y_2
X_3	อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม	Y_3
X_4	อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง	Y_4
X_5	อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง	Y_5
X_6	อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน	Y_6

1. ผู้วิจัยจัดห้องทดลองดังนี้



แผนผังการจัดห้องเรียน

2. ผู้วิจัยแบ่งเวลาในการทดลองออกเป็น 2 วัน ดังนี้

2.1 ในวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2531 ทำการทดลองโรงเรียนวัดเฉลิมพระเกียรติ อำเภอเมืองนนทบุรี โดยทดลองกับกลุ่มที่ 1 - 6 ในเวลา 9.00 น. - 11.30 น. เมื่อทำการทดลองเสร็จผู้ควบคุมห้องเก็บกระดาษคำตอบไว้เพื่อตรวจนับคะแนน

2.2 ในวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2531 ทำการทดลองที่โรงเรียนวัดพิกุลเงิน อำเภอบางใหญ่ โดยทำการทดลองกับกลุ่มนักเรียนเหมือนข้อ 2.1

3. ในการทดลองบัตรอักษรไร้ความหมายในแต่ละบัตร และสีตัวอักษรเป็นสิ่งเร้าที่กำหนดให้นักเรียนตอบสนองด้วยการเขียนตัวอักษรไร้ความหมายที่จำได้ในกระดาษที่แจกให้ เวลาในการเสนอบัตรตัวอักษรไร้ความหมายในแต่ละบัตรเท่ากับ 3 วินาที ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เปลี่ยนแปลงมาจาก

การศึกษาวิจัยของวิชัย ลำใย และ วันชัย ลานทอง ที่ได้เสนอให้ใช้ช่วงเวลาน้อยกว่า 5 และ 4 วินาที ในการทดลอง (วิชัย ลำใย 2525 : 65, วันชัย ลานทอง 2528 : 81 - 82) และในเวลาการเขียนตอบแต่ละข้อเท่ากับ 10 วินาที กำหนดโดยสัญญาณการเปลี่ยนบัตรจากการบันทึกเสียงรวมเวลาในการทำแบบทดสอบ 30 ข้อ เท่ากับ 6.5 นาที กำหนดให้นักเรียนทุกคนนั่งห่างจากที่ตั้งบัตรตัวอักษรไร้ความหมายเป็นระยะทาง 8 เมตร

4. เกณฑ์การตัดสินให้คะแนนคำตอบข้อใดที่นักเรียนเขียนตอบได้ตรงกับตัวอักษรไร้ความหมายที่เสนอให้ 1 คะแนน ถ้าผิดให้ศูนย์

<u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

ในการจัดทำข้อมูลทางสถิติที่ได้จากการทดลองดำเนินการดังนี้

1. นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณค่าสถิติพื้นฐาน

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

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน กล่าวคือ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่าง 6 กลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบองค์ประกอบเดียว (One - Way Analysis of Variance) (ล้วน สายยศ 2528 : 95 - 98)

ใช้สูตร $F = \frac{MS_b}{MS_w}$

เมื่อ F คือ ค่าการแจกแจง

MS_b คือ ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

MS_w คือ ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

3. เมื่อค่า F ที่คำนวณได้มากกว่าค่า F ที่เปิดตาราง แสดงว่ามีกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 1 คู่ ที่มีคะแนนเฉลี่ยต่างกัน จึงหาว่าคู่ใดบ้างที่แตกต่างกันด้วยวิธีของ Newman - Keuls Test โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้ (ล้วน สายยศ 2528 : 113 - 117)

$$W = q\,(a; r, df)\sqrt{\frac{MSE}{n}}$$

4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่มที่เป็นคู่สีเดียวกัน โดยใช้ t - test ที่มีค่าความแปรปรวนเท่ากัน ใช้สูตร (ล้วน สายยศ 2528 : 84.- 85, ชูศรี วงศ์รัตนะ 2527 : 181)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\left\{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right\}}}$$

Degree of Freedom คำนวณได้จาก

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทำการวิเคราะห์เพื่อการเปรียบเทียบผลการรับรู้ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการรับรู้ของนักเรียนที่อ่านตัวอักษรสีบนพื้นสี ทั้ง 6 คู่ ดังข้อมูลต่อไปนี้

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความยากง่ายในการอ่านอักษรสีบนพื้นสี ทั้ง 6 คู่

สีของตัวอักษรและสีพื้น	ค่าสถิติ		
	N	$\bar{X}$	S
1. อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว	20	18.55	3.94
2. อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง	20	23.85	2.92
3. อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม	20	22.50	3.59
4. อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง	20	18.40	3.80
5. อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง	20	22.55	2.63
6. อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน	20	20.85	3.60

จากตาราง 1 แสดงว่าอักษรสีบนพื้นสีที่ใช้คู่สีตัดกันให้ผลการรับรู้จากการอ่านเรียงลำดับจากง่ายไปหายากได้ดังนี้

1. อักษรสีเหลือบนพื้นสีม่วง (อ่านง่ายที่สุด)
2. อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง
3. อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม
4. อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน
5. อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว

6. อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง (อ่านยากที่สุด)

ถ้าจะมองในด้านการกระจายของคะแนน คู่สีตัดกันที่มีการกระจายเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้

1. อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว (คะแนนกระจายมากที่สุด)
2. อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง
3. อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน
4. อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม
5. อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง
6. อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง (คะแนนกระจายน้อยที่สุด)

ตาราง 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว

แหล่งตัวแปร	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	5	509.57	101.914	8.57
ภายในกลุ่ม	114	1354.80	11.884	
รวม	119	1864.30		

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 $F_{.01}(5, 114) = 3.17$

จากตาราง 2 แสดงว่า ความยากง่ายในการอ่านสีตัวอักษรและสีพื้นหลังที่ใช้คู่สีตัดกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และหาคำตอบเพิ่มเติมว่าคู่สีตัดกันคู่ใดที่อ่านยากง่ายกว่ากันโดยการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ตามวิธีของนิวแมน - คีลส์ (Newman - Keuls)

ตาราง 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการอ่านคู่สีตัดกันเป็นรายคู่

ตัวอักษรและสีพื้นหลัง		ตัวเขียว พื้นแดง	ตัวแดง พื้นเขียว	ตัวส้ม พื้นน้ำเงิน	ตัวน้ำเงิน พื้นส้ม	ตัวม่วง พื้นเหลือง	ตัวเหลือง พื้นม่วง
	$\bar{X}$	18.40	18.55	20.85	22.50	22.55	23.85
ตัวเขียว พื้นแดง	18.40	-	0.15	2.45	4.10**	4.15**	5.45**
ตัวแดง พื้นเขียว	18.55	-	-	2.30	3.95**	4.00**	5.30**
ตัวส้ม พื้นน้ำเงิน	20.85	-	-	-	1.65	1.70	3.00
ตัวน้ำเงิน พื้นส้ม	22.50	-	-	-	-	0.05	1.35
ตัวม่วง พื้นเหลือง	22.55	-	-	-	-	-	1.30
ตัวเหลือง พื้นม่วง	23.85	-	-	-	-	-	-

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 r = 4 r = 5 r = 6

$W_{.01} = q(.01; r; 114)\sqrt{\frac{MSE}{n}}$ $W_{.01}$ = 3.47 = 3.63 = 3.75

จากตาราง 3 แสดงว่า เมื่อนำค่าเฉลี่ยของคะแนนมาเปรียบเทียบกันเป็นรายคู่จะได้ผลดังต่อไปนี้

คู่ที่ 1 อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่าอักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คู่ที่ 2 อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่าอักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คู่ที่ 3 อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลืองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่าอักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คู่ที่ 4 อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลืองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่าอักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คู่ที่ 5 อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้มมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่าอักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คู่ที่ 6 อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้มมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่าอักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ส่วนคู่อื่น ๆ ค่าเฉลี่ยของคะแนนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่

คู่ที่ 7 อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง กับ อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน

คู่ที่ 8 อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง กับ อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม

คู่ที่ 9 อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง กับ อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง

คู่ที่ 10 อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง กับ อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน

คู่ที่ 11 อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง กับ อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม

คู่ที่ 12 อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม กับ อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน

คู่ที่ 13 อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน กับ อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง

คู่ที่ 14 อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน กับ อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว

คู่ที่ 15 อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว กับ อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง

2. เปรียบเทียบผลการรับรู้ระหว่างตัวอักษรสีแดงบนพื้นสีเขียวกับอักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง ระหว่างอักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วงกับอักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง และระหว่างอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม กับอักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน ซึ่งเป็นคู่สีเดียวกัน

ตาราง 4 ผลการรับรู้ตัวอักษรและสีพื้นที่เป็นคู่สีเดียวกัน

คู่สี	ค่าสถิติ			
	N	$\bar{X}$	S	t
อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว	20	18.55	3.94	0.12
อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง	20	18.40	3.80	
อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง	20	23.85	2.92	1.49
อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง	20	22.55	2.63	
อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม	20	22.50	3.59	1.45
อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน	20	20.85	3.60	

จากตาราง 4 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการอ่าน ระหว่างตัวอักษรสีแดงบนพื้นสีเขียวกับอักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง, ระหว่างอักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วงกับอักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง, ระหว่างอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้มกับอักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน ที่เป็นคู่สีเดียวกัน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาทดลอง

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการรับรู้ของนักเรียนที่อ่านตัวอักษรด้วยคู่สี ระหว่างอักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว, อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง, อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม, อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง, อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน

2. เพื่อเปรียบเทียบผลการรับรู้เป็นคู่ ๆ ของตัวอักษรที่มีคู่สีระหว่าง อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียวกับอักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง, ระหว่างอักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วงกับอักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง และระหว่างอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้มกับอักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน

สมมติฐานในการศึกษาทดลอง

1. จากการอ่านตัวอักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว, อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง, อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม, อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง, อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง, อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงินในสถานการณ์ปกติ โดยใช้บัตรคำ ทำให้นักเรียนมีผลการรับรู้แตกต่างกัน และมีคู่สีอย่างน้อย 1 คู่ที่ให้ผลการรับรู้ดีที่สุด

2. ผลการรับรู้เป็นคู่ ๆ ของตัวอักษรที่มีคู่สี ระหว่างตัวอักษรสีแดงบนพื้นสีเขียวกับอักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง, ระหว่างอักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วงกับอักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง และระหว่างอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้มกับอักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน ทำให้นักเรียนเกิดการรับรู้แตกต่างกัน

ขอบเขตของการศึกษาทดลอง

1. กลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวัดเฉลิมพระเกียรติ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี และโรงเรียนวัดพิกุลเงิน อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2530 โรงเรียนละ 6 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน รวมทั้งสิ้น 120 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Sampling) และกลุ่มตัวอย่างต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1.1 เป็นนักเรียนที่มีสายตาปกติ โดยผ่านการทดสอบตาบอดสี

1.2 เป็นนักเรียนที่มีสายตาปกติ โดยผ่านการทดสอบวัดสายตา

1.3 เป็นนักเรียนที่มีความสามารถอ่านและเขียนตัวอักษรไทยได้ครบทุกตัว

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็นบัตรตัวอักษรไร้ความหมาย ขนาด 5 × 7 นิ้ว โดยใช้แบบอักษรของมานพ 2 ตัวอักษรสูง $1\frac{1}{2}$ นิ้ว ทำเป็นต้นแบบตัวอักษรไร้ความหมาย แล้วตัดกระดาษสีให้เป็นตัวอักษรตามต้นแบบนั้น แล้วติดกาวลงบนกระดาษสีที่เป็นบัตรคำ ให้สีของตัวอักษรกับสีพื้นเป็นคู่สีตัดกัน 6 คู่ คือ ตัวอักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว, อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง, อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม, อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง, อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง, อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน ชุดละ 30 แผ่น รวมทั้งสิ้น 180 แผ่น พร้อมทั้งกระดาษคำตอบชนิดเขียนตอบ 30 ข้อ จำนวน 120 แผ่น เพื่อใช้หาคะแนนการรับรู้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำเครื่องมือดังกล่าวไปทำการทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 โรงเรียน โดยให้แต่ละกลุ่มดูบัตรตัวอักษรไร้ความหมายที่เป็นตัวอักษรสีบนพื้นสีที่ใช้คู่สีตัดกันครั้งละ 1 แผ่น ๆ ละ 3 วินาที แล้วให้นักเรียนเขียนลงในกระดาษคำตอบข้อละ 10 วินาที จำนวน 30 ข้อ แล้วเก็บข้อมูลของแต่ละคนในแต่ละกลุ่มเพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 นำข้อมูลมาคำนวณค่าสถิติพื้นฐาน

4.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน กล่าวคือ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทั้ง 6 กลุ่ม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบองค์ประกอบเดียว (One - Way Analysis of Variance)

4.3 เปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple comparison) เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้ตารางแบบ Studentized Range Statistic ตามวิธี Newman - Keuls

4.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคู่สีเดียวกันของ 2 กลุ่ม โดยใช้ t - test

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลจากการอ่านตัวอักษรสีบนพื้นสีที่ใช้คู่สีตัดกันเรียงลำดับจากง่ายไปหายากได้ดังนี้

1.1 อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง (อ่านง่ายที่สุด)

1.2 อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง

1.3 อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม

1.4 อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน

1.5 อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว

1.6 อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง (อ่านยากที่สุด)

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการอ่านตัวอักษรสีบนพื้นสีที่ใช้คู่สีตัดกันเป็นรายคู่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รวม 6 คู่ คือ

2.1 อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง สูงกว่า อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง

2.2 อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง สูงกว่า อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว

2.3 อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง สูงกว่า อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง

2.4 อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง สูงกว่า อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว

2.5 อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม สูงกว่า อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง

2.6 อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม สูงกว่า อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว

ส่วนคู่อื่น ๆ ค่าเฉลี่ยของคะแนนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่

2.7 อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง ทัดเทียมกับ อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน

2.8 อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง ทัดเทียมกับ อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม

2.9 อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง ทัดเทียมกับ อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง

2.10 อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง ทัดเทียมกับ อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน

2.11 อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง ทัดเทียมกับ อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม

2.12 อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม ทัดเทียมกับ อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน

2.13 อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน ทัดเทียมกับ อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง

2.14 อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน ทัดเทียมกับ อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว

2.15 อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว ทัดเทียมกับ อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง

3. ผลการอ่านตัวอักษรสีบนพื้นสีที่เป็นคู่สีเดียวกัน คือ ระหว่างอักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว กับอักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง, ระหว่างอักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วงกับอักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง, ระหว่างอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้มกับอักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

<u>อภิปรายผลการวิเคราะห์ข้อมูล</u>

จากการศึกษาผลการรับรู้ตัวอักษรสีบนพื้นสีที่ใช้คู่สีตัดกันเปรียบเทียบเป็นรายคู่ พบว่า

1. อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง สูงกว่า อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง
2. อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง สูงกว่า อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว
3. อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง สูงกว่า อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง
4. อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง สูงกว่า อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว
5. อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม สูงกว่า อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง
6. อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม สูงกว่า อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว

โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งตรงกับสมมติฐานของการวิจัย ผู้วิจัยมีความเห็นว่า คู่สีเหลืองกับสีม่วงและสีน้ำเงินกับสีส้มนั้นเป็นคู่สีที่ให้ความสว่างของสีต่างกันมากกว่าคู่สีเขียวกับสีแดง ความตัดกันของสีตัวอักษรและสีพื้นหลัง มีผลต่อความยากง่ายในการอ่านคู่สีที่มีความแตกต่างในน้ำหนักของสีมากที่สุดจะอ่านง่ายที่สุด นั่นคือ ควรใช้อักษรกับสีพื้นเป็นสีเข้มกับสีอ่อน ถ้าเป็นพื้นสีเข้มและอักษรสีเข้มจะมีความยากในการอ่าน แต่ก็ต้องมีการพิจารณาถึงแบบ ขนาด และสัดส่วนของตัวอักษรด้วย (ธงชัย หงษ์จร 2523 : 39) สำหรับอักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว และอักษรสีเขียวบนพื้นสีแดงนั้นเป็นคู่สีที่ให้ผลการรับรู้ในการอ่านต่ำสุดนั้นตรงกับการวิจัยของ ลัคคีช (Tinker. 1969 : 141 citing Luckiesh. 1923 : 246 - 251) ที่พบว่าความยากง่ายในการอ่านสีทั้ง 13 คู่ โดยเรียงจากคู่สีที่อ่านง่ายไปสู่คู่สีที่อ่านยาก ตามลำดับดังนี้

1. อักษรสีดำบนพื้นสีเหลือง
2. อักษรสีเขียวบนพื้นสีขาว
3. อักษรสีแดงบนพื้นสีขาว
4. อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีขาว
5. อักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน

6. อักษรสีดำบนพื้นสีขาว
7. อักษรสีเหลืองบนพื้นสีดำ
8. อักษรสีขาวบนพื้นสีแดง
9. อักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว
10. อักษรสีขาวบนพื้นสีดำ
11. อักษรสีแดงบนพื้นสีเหลือง
12. อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง
13. อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว

เพราะสีแดงและสีเขียวเป็นสีที่มีความเข้มใกล้เคียงกัน จึงเป็นคู่สีที่อ่านได้ยากกว่า

ผลการรับรู้จากการอ่านคู่สีเดียวกัน คือ ระหว่างอักษรสีแดงบนพื้นสีเขียวกับอักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง, ระหว่างอักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วงกับอักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง และระหว่างอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้มกับอักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแล้วแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานนั้น ก็ตรงกับการวิจัยของ นนทพร พรประยุทธ ที่ได้เปรียบเทียบคู่สีเดียวกัน คือ ระหว่างอักษรสีแดงบนพื้นสีขาวกับอักษรสีขาวบนพื้นสีแดง, ระหว่างอักษรสีเขียวบนพื้นสีขาวกับอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว และระหว่างอักษรสีดำบนพื้นสีขาวกับอักษรสีขาวบนพื้นสีดำที่ให้ผลการรับรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (นนทพร พรประยุทธ 2528 : 31) ผู้วิจัยมีความเห็นว่าในคู่สีเดียวกันนั้น ไม่ว่าสีใดจะเป็นสีของตัวอักษรหรือสีพื้นก็ตาม ผลของการสะท้อนและการดูดกลืนสีนั้นจะมีผลใกล้เคียงกันเพราะ สีแต่ละสียังคงความเข้มข้นปานกลางของโทนสีไว้เหมือนเดิม ทำให้การตัดกันของสีจะตัดกันตามลักษณะโทนสีเดิม จึงมีผลทำให้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก็พบว่าอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้มมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าอักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน ซึ่งก็ใกล้เคียงกับผลการวิจัยของ นนทพร พรประยุทธ ที่ว่าอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีขาวมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน (นนทพร พรประยุทธ 2528 : 31) จึงอาจจะมาจากการสะท้อนของสี การดูดกลืนของสีและปริมาณแสงสว่างก็ได้

ในการสะท้อนและการดูดกลืนสี อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้มให้ความรู้สึกเด่นชัดกว่าอักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงินเพราะสีส้มสะท้อนสีส่วนสีน้ำเงินดูดกลืนสี ด้วยการสะท้อนสีและดูดกลืนสีที่แตกต่างกันจึงอาจทำให้ผลการรับรู้เปลี่ยนแปลงไปได้ ซึ่งก็สอดคล้องกับ อารี สุทธิพันธุ์ ที่ว่า สีขาวสะท้อนสีทำ

ให้สีใกล้เคียงลดความเข้มลงและสีดำถ้านำไปผสมกับสีใดก็จะช่วยลดขนาดของสีนั้นลงเพราะสีดำดูดกลืนสีอื่น (อารี สุทธิพันธ์ 2514 : 147) โดยที่อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงินมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าเนื่องจากสีน้ำเงินมีเนื้อที่มาก กว่าจะดูดกลืนอักษรสีส้มที่มีเนื้อที่น้อยกว่าทำให้สีส้มลดความชัดเจนลง

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการตัดสินใจสำหรับครูและผู้ผลิตสื่อการเรียนการสอน ตลอดจนผู้ออกแบบสารที่จะใช้อักษรสีบนพื้นสีที่เป็นคู่สีตัดกันเป็นหัวเรื่อง เพื่อสร้างความสนใจ หรือสร้างบรรยากาศ ควรใช้อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง หรืออักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง และอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม เพราะให้การรับรู้ในการอ่านได้ง่ายกว่า ส่วนคู่สีแดงกับสีเขียวไม่ควรใช้เนื่องจากให้การรับรู้ได้น้อยกว่า

2. ในการใช้คู่สีเดียวกัน คือ ระหว่างสีม่วงกับสีเหลือง, ระหว่างสีน้ำเงินกับสีส้ม จะใช้คู่ใดก็ได้ตามความเหมาะสมเพราะให้การรับรู้ได้เท่าเทียมกัน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ผู้วิจัยขอเสนอแนะให้มีการศึกษาในเรื่องช่วงเวลาของการเสนอบัตรตัวอักษรไร้ความหมายให้แตกต่างกันออกไป โดยอาจจะใช้เวลาให้มากกว่าหรือน้อยกว่า 3 วินาที

2. การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยศึกษาเฉพาะสื่อการสอนประเภทวัสดุไม่ฉายเท่านั้น จึงควรที่จะมีการศึกษาในสื่อประเภทวัสดุฉาย, โทรทัศน์ เพื่อเปรียบผลที่ได้ว่าแตกต่างกันหรือไม่

3. การวิจัยนี้ใช้อักษรสีบนพื้นสีที่ใช้สีตัดกัน จึงควรมีการเปรียบเทียบร่วมกับอักษรสีบนพื้นขาว อักษรขาวบนพื้นสี, และอักษรสีบนพื้นสีที่ใช้คู่สีตัดกัน เพื่อจะได้ทราบผลการรับรู้ว่าจะต่างกันหรือไม่

4. ควรมีการศึกษาโดยมีการเปลี่ยนรูปแบบ ขนาด และสัดส่วนของตัวอักษรว่าถ้าเป็นรูปแบบอื่น เช่น แบบอักษรของมานพ 4, สำคัญ 8 ฯลฯ เพื่อศึกษาผลการรับรู้อักษรสีบนพื้นสีแตกต่างกันหรือไม่

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ก่อ สวัสดิ์พาณิชย์ การสอนอ่านในชั้นประถม หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู 2505, โรงพิมพ์กรมการศาสนา 199 หน้า

ชูฤทธิ์ จิตวีระ ผลการรับรู้รูปแบบและสีของตัวอักษรไทยสำหรับวัสดุไม่ฉาย ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2528, 98 หน้า

ชูศรี วงศ์รัตนะ เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล 2527, 370 หน้า

ธงชัย หงษ์จร สัดส่วนของตัวอักษรไทยที่มีความง่ายในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527

นนทพร พรประยุทธ การศึกษาผลการรับรู้อักษรสีบนพื้นขาวและอักษรขาวบนพื้นสี ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2528, 54 หน้า

เปรื่อง กุมุท "เทคนิคในการประดิษฐ์ตัวอักษรสำหรับอุปกรณ์การสอน" วารสารอุปกรณ์การศึกษา หน้า 67 - 74 กันยายน - ตุลาคม 2505

มนูญ ไชยสมบูรณ์ การศึกษาเปรียบเทียบความชัดเจนในการอ่านคำสีดำบนพื้นต่างสี วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 252.6

ล้วน สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา บริษัท ศึกษาพร จำกัด กรุงเทพ 2528, 314 หน้า

วรางคณา กฤษณพันธุ์ ผลของสีตัวอักษรและสีพื้นหลังที่มีต่อความยากง่ายในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2526

วรรณี แย้มประทุม การศึกษาเปรียบเทียบผลทางการเรียนรู้ของการใช้อักษรสีน้ำเงิน อักษรสีเขียว อักษรสีดำ บนพื้นสีขาวกับนักเรียนชั้นประถมปีที่ 1 ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยการศึกษาประสานมิตร 2513, 176 หน้า อัดสำเนา

วันชัย ลานทอง ขนาดของตัวอักษรไทยสีกับการรับรู้ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2528, 104 หน้า

วิชัย ภูโยธิน ผลของคำต่างสีที่มีต่อการเรียนรู้ในระดับประถมศึกษาตอนต้น วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2514, 96 หน้า อัดสำเนา

วิชัย ลำใย ผลการรับรู้ภาพที่มีพื้นภาพและเวลาในการเสนอภาพต่างต่างกันของนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 1 ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2525, 86 หน้า

วิชัย วงษ์ใหญ่ ศิลปเบื้องต้น มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2515 โรงพิมพ์บูรพาศิลป์ กรุงเทพ

ศิลป พีระศรี หลักการใช้สี น.ณ.ปากน้ำ แปล ไทยวัฒนาพานิช จำกัด กรุงเทพฯ 2518

สุดาพร ประทักษ์ฐางกูร สีของอุปกรณ์การสอนที่นักเรียนระดับอนุบาลในจังหวัดพระนครชอบ วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2513

สุรสีห์ ฉิ่งถิน การวิเคราะห์ความยากง่ายของตัวอักษรไทย 10 รูปแบบของนักเรียนชั้นประถมศึกษา บริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 64 หน้า อัดสำเนา

อรรถพล เรืองบุรพ วารสารมิตรครู ปักษ์แรก 15 ธันวาคม 2523

อารี สุทธิพันธุ์ ศิลปศึกษา เอกสารวิชาชุดครูประกาศนียบัตรครูมัธยมของคุรุสภา องค์การค้าคุรุสภา 2514, 147 หน้า

Birren, Faber. Monument to Color. New York, McFarlane, Warde, McFarlane, 1983. 97 p.

_____ New Horizons in Color. Reinhold, New York publishing Corporation, 1956. 200 p.

Haber, Ralph Nor an and Maurice Hershenson. The Psychology of Visual Perception. New York, Rinehart and Winston, Inc., 1973. 398 p.

Horn, George F. How to prepare Visual Materials For School Use. Worcester, Massachusetts, Davis Publications, Inc., 1963. 73 p.

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

Thinker, 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. 462 p.

ภาคผนวก

คำอธิบายวิธีการปฏิบัติสำหรับการทดลอง

ภาพ	เวลาในการเสนอ	คำบรรยายจากเครื่องบันทึกเสียง
ครูแสดงตัวอย่างกระดาษคำตอบ		(เมื่อนักเรียนนั่งประจำที่เรียบร้อยแล้ว ครูพูดกับนักเรียนดังนี้ "นักเรียนทุกคนหันมาทางครู ตั้งใจฟังคำอธิบายจากเครื่องบันทึกเสียงนะคะ แล้วทำตาม") สวัสดีนักเรียนทุกคน วันนี้ครูมีสิ่งใหม่ ๆ มาให้นักเรียนดูค่ะ นักเรียนจะต้องตั้งใจฟังและปฏิบัติตามข้อตกลงที่กำหนดไว้นะคะ ครูได้วางดินสอไว้ให้นักเรียนทุกคนแล้วนะคะ ให้นักเรียนใช้ดินสอนี้เขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบซึ่งครูจะแจกให้... ครูจะให้นักเรียนดูตัวอักษรในบัตรคำทีละบัตร นักเรียนต้องตั้งใจดูให้ดีนะคะ และจำตัวอักษรที่นักเรียนเห็นให้ดี เมื่อนักเรียนดูเสร็จแล้ว ครูจะบอกให้ลงมือทำ ก็ให้นักเรียนใช้ดินสอเขียนตัวอักษร ที่นักเรียนจำได้จากบัตรคำ ลงในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้ นักเรียนต้องเขียนให้ตรงกับข้อแต่ละข้อ ทั้งหมดมี 30 ข้อ
บัตรอักษร กข (บัตรตัวอย่าง)	เว้นช่วงเทปไว้ 10 วินาที	(ครูแสดงตัวอย่างบัตรตัวอักษรให้นักเรียนดู)
		เอาละค่ะครูขอทบทวนข้อตกลงอีกครั้งนะคะ

ภาพ	เวลา ในการเสนอ	คำบรรยายจากเครื่องบันทึกเสียง
		หนึ่ง...นักเรียนดูบัตรตัวอักษรที่ครูยกให้ดูในเวลา 3 วินาที แล้วจำตัวอักษรที่นักเรียนเห็นไว้ให้ดีนะคะ สอง...เมื่อครูให้นักเรียนลงมือทำ ให้นักเรียนเขียนอักษรที่นักเรียนเห็นลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่ครูบอก... นักเรียนจะต้องตอบอย่างมั่นใจ และไม่หันไปถามหรือดูของเพื่อนนะคะ... สาม...ถ้านักเรียนเขียนผิด ให้นักเรียนกากบาททับตัวที่เขียนผิด ไม่ต้องเสียเวลาลบนะคะ... แล้วให้เขียนตัวอักษรใหม่ที่นักเรียนต้องการลงไป สี่.....ถ้าดินสอของใครหัก ให้นักเรียนยกมือขึ้น ครูจะเปลี่ยนให้ใหม่ค่ะ
ครูแสดงบัตรอักษร กป (บัตรตัวอย่าง)	เว้นช่วงเทปไว้ 10 วินาที	(ครูเขียนตัวอย่างให้ดูในกระดาษดำดังนี้) ~~กป~~ กป
	เว้นช่วงเทปไว้ 5 วินาที	นักเรียนเข้าใจแล้วหรือยังคะ...ถ้าใครยังไม่เข้าใจให้ยกมือขึ้นถามก่อนนะคะ เพราะเมื่อลงมือทำแล้วครูจะไม่อธิบายอีกแล้วนะคะ

ภาพ	เวลา ในการเสนอ	คำบรรยายจากเครื่องบันทึกเสียง
ครูแสดง กระดาษคำตอบ	เว้นช่วงเทปไว้ 15 วินาที	ไหนใครเข้าใจแล้วยกมือขึ้นซิคะ...เก่งมากค่ะ เอาละให้นักเรียนเขียนชื่อโรงเรียน...ชื่อและนามสกุลของนักเรียน พร้อมทั้งชื่อกลุ่มสีลงบนหัวกระดาษให้เรียบร้อยค่ะ... เรียบร้อยแล้วใช่ไหมคะ...ครูจะเริ่มแล้วนะคะ ทุกคนตั้งใจทำนะคะ...
บัตรอักษร ลำดับที่ 1 ฮฆ	3 วินาที	นักเรียนดูบัตรที่ 1 ... ข้อหนึ่ง.....ลงมือทำ
	เว้นช่วงเทปไว้ 10 วินาที	หมดเวลา
บัตรอักษร ลำดับที่ 2 ฌฬ	3 วินาที	นักเรียนดูบัตรที่ 2 ... ข้อสอง.....ลงมือทำ
	เว้นช่วงเทปไว้ 10 วินาที	หมดเวลา
ฯลฯ	ฯลฯ	ฯลฯ

ภาพ	เวลา ในการเสนอ	คำบรรยายจากเครื่องบันทึกเสียง
บัตรอักษร ลำดับที่ 30 ปพ	3 วินาที	นักเรียนดูบัตรที่ 30... ข้อสามสิบ.....ลงมือทำ
	เว้นช่วงเทปไว้ 10 วินาที	หมดเวลา
		ทุกคนวางดินสอค่ะ...ดีมากทุกคนค่ะ... ครูขอบใจมากที่นักเรียนให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี สวัสดีค่ะ

โรงเรียน..... ชื่อ/นามสกุล.....

ชั้นประถมศึกษาปีที่.....

แบบทดสอบวัดสายตา

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนอักษรตามที่เห็นจากแผ่นทดสอบวัดสายตา ตามข้อที่กำหนดให้

อักษรตัวที่ 1 ..... อักษรตัวที่ 5 .....

อักษรตัวที่ 2 ..... อักษรตัวที่ 6 .....

อักษรตัวที่ 3 ..... อักษรตัวที่ 7 .....

อักษรตัวที่ 4 .....

แบบทดสอบตาบอดสี

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนตัวเลขตามที่เห็นจากแผ่นทดสอบวัดตาบอดสี ตามข้อที่กำหนดให้

แผ่นที่ 1 เลข ..... แผ่นที่ 8 เลข .....

แผ่นที่ 2 เลข ..... แผ่นที่ 9 เลข .....

แผ่นที่ 3 เลข ..... แผ่นที่ 10 เลข .....

แผ่นที่ 4 เลข ..... แผ่นที่ 11 เลข .....

แผ่นที่ 5 เลข ..... แผ่นที่ 12 เลข .....

แผ่นที่ 6 เลข ..... แผ่นที่ 13 เลข.....

แผ่นที่ 7 เลข .....

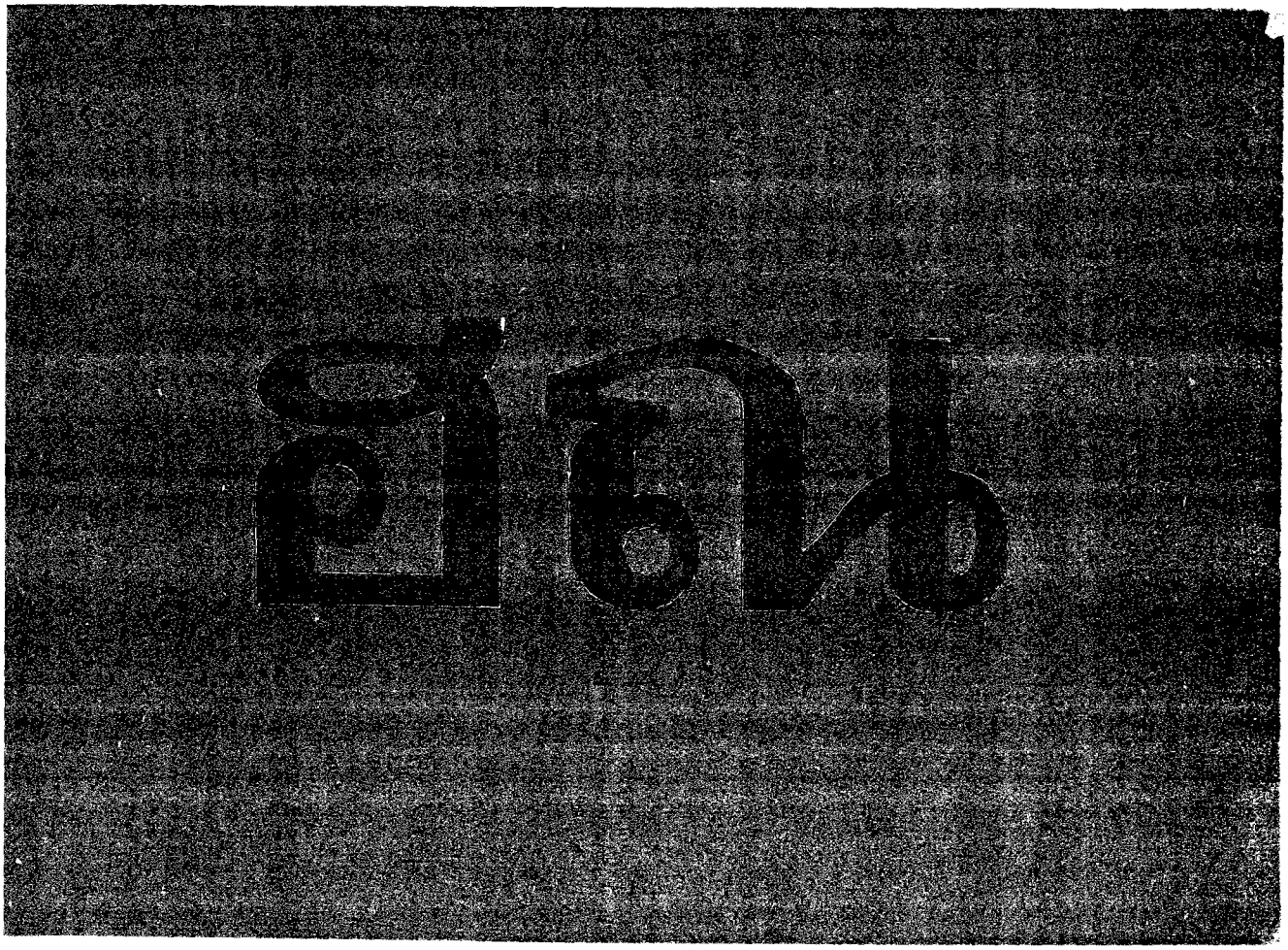
โรงเรียน..... ชื่อ/นามสกุล.....
ชั้นประถมศึกษาปีที่..... กลุ่มที่..... กลุ่มตัวอักษรสี..... พื้นสี.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนอักษรตามที่เห็นจากบัตรคำลงในช่องว่างให้ตรงตามข้อที่กำหนดไว้

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.	.....

ตัวอย่างเครื่องมือในการศึกษาทดลอง

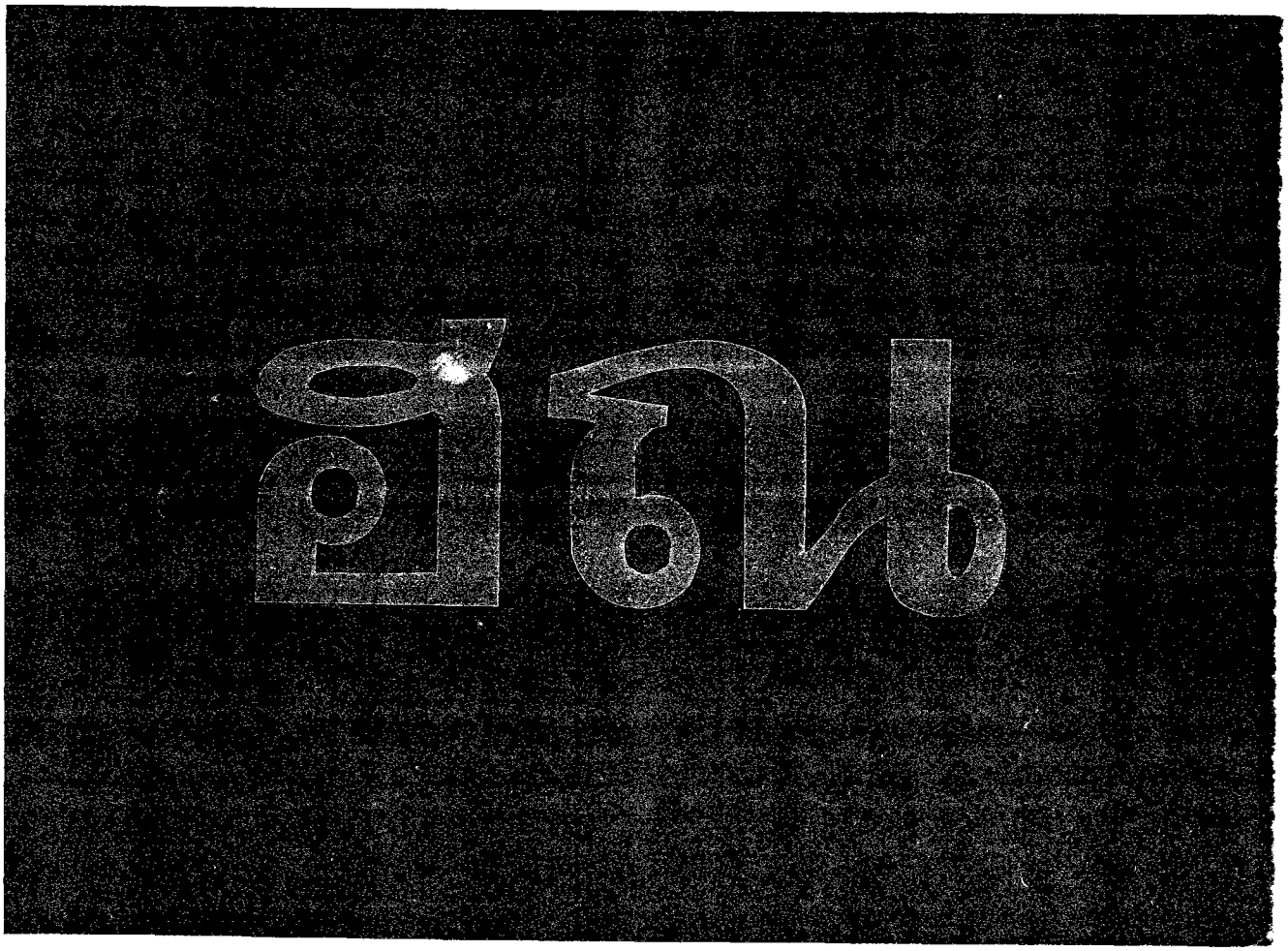
คู่สีที่ 1 อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว แผ่นที่ 1



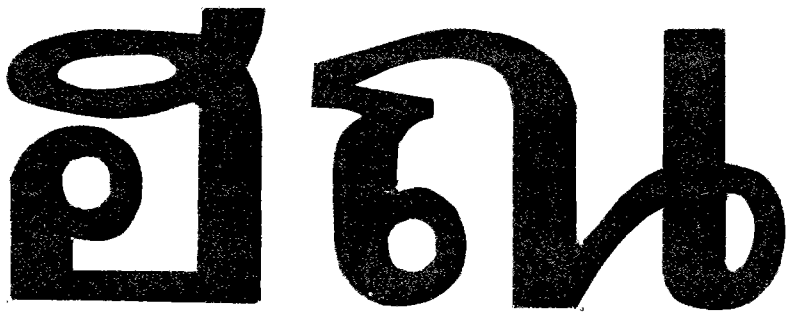
คู่สีที่ 2 อักษรสีเหลือบนพื้นสีม่วง แผ่นที่ 1

คู่สีที่ 3 อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม แผ่นที่ 1

คู่สีที่ 4 อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง แผ่นที่ 1



คู่สีที่ 5 อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง แผ่นที่ 1



คู่สีที่ 6 อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน แผ่นที่ 1

การศึกษาผลการรับรู้อักษรสีบนพื้นสีที่ใช้คู่สีตัดกัน

บทคัดย่อ

ของ

จรัญ พึ่งฉิม

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

สิงหาคม 2531

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อการศึกษาผลการรับรู้อักษรสีบนพื้นสีที่ใช้คู่สีตัดกันในสถานการณ์ปกติ โดยมีความมุ่งหมาย 2 ประการ คือ

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการรับรู้ของนักเรียนที่อ่าน ตัวอักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว, อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง, อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม, อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง, อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง, และอักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน

2. เพื่อเปรียบเทียบผลการรับรู้เป็นคู่ ๆ ของตัวอักษรที่มีคู่สีระหว่าง อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียวกับอักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง, ระหว่างอักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วงกับอักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง, และระหว่างอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้มกับอักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน

กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 โรงเรียน โรงเรียนละ 6 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน รวมทั้งสิ้น 120 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายและนักเรียนทุกคนผ่านการทดสอบตาบอดสี, วัดระยะสายตา, และความสามารถในการอ่าน การเขียนอักษรไทยได้ครบถ้วน

เครื่องมือในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ใช้บัตรคำตัวอักษรไร้ความหมาย กลุ่มสีละ 30 บัตร 6 กลุ่มสี รวมทั้งสิ้น 180 บัตร โดยทำการทดสอบครั้งละ 1 กลุ่มสี จำนวน 10 คน ให้ดูบัตรตัวอักษร 1 บัตรในเวลา 3 วินาที แล้วเขียนตอบ 10 วินาที ระยะห่าง 8 เมตร

<u>ผลการวิจัยพบว่า</u>

1. ผลจากการอ่านตัวอักษรสีบนพื้นสีที่ใช้คู่สีตัดกันเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ได้ดังนี้
   1.1 อักษรสีเหลืองบนพื้นสีม่วง (อ่านง่ายที่สุด)
   1.2 อักษรสีม่วงบนพื้นสีเหลือง
   1.3 อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีส้ม
   1.4 อักษรสีส้มบนพื้นสีน้ำเงิน
   1.5 อักษรสีแดงบนพื้นสีเขียว
   1.6 อักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง (อ่านยากที่สุด)

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการอ่านตัวอักษรสีบนพื้นสีที่ใช้คู่สีตัดกันเป็นรายคู่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ สีอักษรกับสีพื้นที่ใช้สีเหลืองกับ

สีม่วง และสีน้ำเงินกับสีส้ม สูงกว่าสีเขียวกับสีแดง ส่วนคู่สีอื่น ๆ ค่าเฉลี่ยของคะแนนแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลการอ่านตัวอักษรสีบนพื้นสีที่เป็นคู่สีเดียวกัน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

A STUDY OF PERCEPTION AS AFFECTED BY COLOUR LETTERS ON COLOUR BACKGROUND USING COLOUR CONTRAST

AN ABSTRACT

BY

JARUN PINGCHIM

Presented in partial fulfillment of the requirements

for the Master of Education degree

at Srinakharinwirot University

August 1988

The purpose of this study was to compare the perceptual of colour letters effects on colour background using pairs of colour contrast in an appropriate room. There were two folds of the study.

1. To compare the perceptual effect of the students who read red letters on green background, yellow letters on violet background, blue letters on orange background, green letters on red background, violet letters on yellow background and orange letters on blue background.

2. To compare the perceptual effect between a pair of red letters on green background and green letters on red background, a pair of yellow letters on violet background and violet letters on yellow background, and a pair of blue letters on orange background and orange letters on blue background.

The subjects of 120 students of Prathomsuksa 3 were drawn from two schools. The six groups were composed of 10 students selected from both schools. Everyone had to passed the colour - blind test checked, They could read and write Thai letters.

There were 180 syllable cards with a pair of 6 colour groups. Each colour group composed of 30 syllable cards. The 10 students had to read one colour group for 3 secands and the length of the syllable was 8 metres far.

The findings were as follows :

1. The students read colour letters on colour background using a pair of colour contrast were arranged in order from the easiest reading to the most difficult one.

The first : Yellow letters on violet background

The second : Violet letters on yellow background

The third : Blue letters on orange background

The fourth : Orange letters on blue background

The fifth : Red letters on green background

The sixth : Green letters on red background

2. The comparison of the mean marks test from reading the colour letters on colour background using pairs of colour contrast appeared that the letters colour and colour background of yellow and violet, blue and orange were found higher with significantly difference at .01 from green and red.

3. The findings of reading different colour letters on different colour background of the same pair were found out no significantly difference.