

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ในการสรุปผลการวิจัย เรื่อง ขนาดและสีของตัวอักษรที่ฉายจากเครื่องฉายภาพ
ข้ามศีรษะที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ผู้วิจัยขอเสนอสาระสำคัญซึ่งประกอบด้วย
วัตถุประสงค์ของการวิจัย สมมุติฐานของการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย สรุปผลการวิจัย
การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังรายละเอียดตามลำดับดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ขนาดและสีของตัวอักษรที่ฉายจากเครื่องฉายภาพ
ข้ามศีรษะ ที่มีผลต่อการอ่าน

สมมุติฐานของการวิจัย

1. ปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างขนาดและสีของตัวอักษรบนจอรับภาพ
จะส่งผลต่อการอ่านของนักเรียนมัธยมศึกษา
2. ตัวอักษรที่มีขนาดต่างกันบนจอรับภาพทำให้ผลการอ่านของนักเรียนมัธยมศึกษา
ต่างกัน
3. ตัวอักษรที่มีสีต่างกันบนจอรับภาพ ทำให้ผลการอ่านของนักเรียนมัธยมศึกษาต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา จากโรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดจันทบุรี ปีการศึกษา 2536 จำนวนทั้งสิ้น 240 คน ซึ่งทุกคนเป็นการทดสอบทางสายตา โดยทดสอบสายตาปกติของสเนลเลน และทดสอบตาบอดสีด้วยเครื่องมือทดสอบตาบอดสีของอิชิฮาระ ซึ่งปรากฏว่าทุกคนมีสายตาปกติ นักเรียนจำนวน 240 คน นั้นประกอบด้วย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 80 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 80 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 80 คน จากนั้นจัดเข้ากลุ่มทดลอง โดยให้ใน 1 กลุ่มทดลองประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 คน และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 คน รวมเป็น 12 คน ในหนึ่งกลุ่มทดลอง

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ให้ผู้เข้ารับการทดลองเข้ารับการทดลองกับตัวอักษร 4 สี ที่มีขนาด (บนจอร์บภาพ) .50 นิ้ว, .75 นิ้ว, 1.00 นิ้ว, 1.25 นิ้ว, และ 1.50 นิ้ว ตามลำดับจนครบ 20 กลุ่มทดลอง ซึ่งประกอบด้วย ตัวอักษรสีน้ำเงินมีทั้งหมด 5 ขนาด ตัวอักษรสีแดงจำนวน 5 ขนาด ตัวอักษรสีดำจำนวน 5 ขนาด และตัวอักษรสีเขียวจำนวน 5 ขนาด โดยให้เวลาในการดูตัวอักษรบนจอร์บภาพ พร้อมทั้งทำแบบทดสอบกลุ่มละ 4 นาที 30 วินาที ซึ่งอัตราเวลาที่กำหนดนี้ได้จากการทดลองใช้เครื่องมือ กับกลุ่มตัวแทนตัวอย่างก่อนดำเนินการวิจัย (ตั้งรายละเอียดในบทที่ 3) ผู้เข้ารับการทดลองจะได้คะแนน 1 คะแนน สำหรับการทำถูกต้องในแบบฝึกหัด 1 ข้อ และได้ 0 คะแนนสำหรับการทำแบบฝึกหัดไม่ถูกต้อง หรือเว้นว่างในช่องคำตอบ ผู้วิจัยรวบรวมคะแนน และข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two Way analysis of variance) และเปรียบเทียบเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของตุกี (Tukey's HSD test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ผลของความเร็วและความถูกต้องในการอ่าน ของนักเรียน
มัธยมศึกษา จากการดูตัวอักษรบนจอรับภาพที่มีขนาดและสีต่างกัน พบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ที่ดูตัวอักษรบนจอรับภาพจากการฉายเครื่องฉายภาพ
ข้ามศีรษะ ที่มีขนาดและสีต่างกัน มีผลการอ่านไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ดูตัวอักษรบนจอรับภาพจากการฉายเครื่องฉายภาพ
ข้ามศีรษะ ที่มีขนาดต่างกัน มีผลการอ่านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดย
กลุ่มที่ดูตัวอักษรบนจอรับภาพ ขนาด 1.25 นิ้ว มีค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนสูงที่สุด และกลุ่มที่ดู
ตัวอักษรบนจอรับภาพขนาด .50 นิ้ว มีค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนต่ำสุด
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ดูตัวอักษรบนจอรับภาพจากการฉายเครื่องฉายภาพ
ข้ามศีรษะที่มีสีต่างกัน มีผลการอ่านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่ม
ที่ดูตัวอักษรสีดำมีค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนสูงที่สุด และกลุ่มที่ดูตัวอักษรสีน้ำเงินมีค่าเฉลี่ยรวม
ของคะแนนต่ำที่สุด
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ดูตัวอักษรขนาด .50 นิ้ว มีผลการอ่านแตกต่าง
กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่ดูตัวอักษรสีดำ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนรวม
สูงกว่ากลุ่มที่ดูสีน้ำเงิน และกลุ่มที่ดูสีแดงตามลำดับ
5. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ดูตัวอักษรสีน้ำเงิน มีผลการอ่านแตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่ดูตัวอักษรที่มีขนาด 1.50 นิ้ว มีค่าเฉลี่ยของคะแนน
รวมสูงกว่ากลุ่มที่ดูตัวอักษรขนาด .75 นิ้ว .50 นิ้ว ตามลำดับ กลุ่มที่ดูตัวอักษรขนาด
1.25 นิ้ว มีค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมสูงกว่ากลุ่มที่ดูตัวอักษรขนาด .75 นิ้ว และ .50 นิ้ว
ตามลำดับ และกลุ่มที่ดูตัวอักษรขนาด 1.00 นิ้ว มีค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมสูงกว่ากลุ่มที่ดูตัว
อักษรขนาด .50 นิ้ว

6. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ดูตัวอักษรสีแดง มีผลการอ่าน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่ดูตัวอักษรที่มีขนาด 1.50 นิ้ว มีค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมสูงกว่ากลุ่มที่ดูตัวอักษรขนาด .50 นิ้ว กลุ่มที่ดูตัวอักษรขนาด 1.25 นิ้ว มีค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมสูงกว่ากลุ่มที่ดูตัวอักษรขนาด .75 นิ้ว และ .50 นิ้ว ตามลำดับ กลุ่มที่ดูตัวอักษรขนาด 1.00 นิ้ว มีค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมสูงกว่ากลุ่มที่ดูตัวอักษรขนาด .50 นิ้ว และกลุ่มที่ดูตัวอักษรขนาด .75 นิ้ว มีค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมสูงกว่ากลุ่มที่ดูตัวอักษรขนาด .50 นิ้ว

7. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ดูตัวอักษรสีดำ มีผลการอ่าน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่ดูตัวอักษรขนาด 1.25 นิ้ว มีค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมสูงกว่ากลุ่มที่ดูตัวอักษรขนาด .50 นิ้ว

8. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ดูตัวอักษรสีเขียว มีผลการอ่านแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่ดูตัวอักษรขนาด 1.50 นิ้ว มีค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมสูงกว่ากลุ่มที่ดูตัวอักษรขนาด .50 นิ้ว กลุ่มที่ดูตัวอักษรขนาด 1.25 นิ้ว มีค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมสูงกว่ากลุ่มที่ดูตัวอักษรขนาด .75 นิ้ว และขนาด .50 นิ้ว ตามลำดับ กลุ่มที่ดูตัวอักษรขนาด 1.00 นิ้ว มีค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมสูงกว่ากลุ่มที่ดูตัวอักษรขนาด .75 นิ้ว และขนาด .50 นิ้ว ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่สรุปได้นั้น มีประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายคือ

1. ผลวิจัยที่พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดและสีของตัวอักษรบนจอรับภาพที่มีต่อการอ่านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยในข้อที่ 1 ทั้งนี้เพราะค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมของกลุ่มทดลองมีลักษณะไปในทางเดียวกันทั้ง ในลักษณะของขนาดและสีตัวอักษร กล่าวคือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมจะต่ำเมื่อขนาดตัวอักษรลดลง

และค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมจะสูงขึ้น เมื่อขนาดตัวอักษรเพิ่มขึ้น (จากขนาด .50 นิ้ว จนถึงขนาด 1.25 นิ้ว) และค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมจะต่ำลงอีกครั้งเมื่อ ขนาดตัวอักษรเพิ่มขึ้นเป็น 1.50 นิ้ว ซึ่งลักษณะของค่าเฉลี่ยคะแนนรวม ของทุกกลุ่มจะสอดคล้องกันทุกประการ ทั้งสีน้ำเงิน สีแดง สีดำ และสีเขียว ในขณะที่เดียวกันค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมเมื่อพิจารณาตามลักษณะของสีตัวอักษร พบว่า ในทางขนาดของตัวอักษร จะมีลักษณะของค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมส่วนใหญ่เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ จากสีดำ สีเขียว สีแดง และสีน้ำเงิน จะมีเพียงในขนาด .50 นิ้ว ที่ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมของสี น้ำเงินมากกว่าสีแดง และในขนาด 1.25 นิ้ว ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมของสีแดงมากกว่า สีดำ และในขนาด 1.50 นิ้ว ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมของสีแดงมากกว่าสีดำ และในขนาด 1.50 นิ้ว พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมของสีเขียว และสีดามีค่าเท่ากัน ซึ่งลักษณะที่ต่างกันของการเรียงลำดับค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมเหล่านี้มีเพียงเล็กน้อย จึงไม่ส่งผลให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 ตามสมมติฐานของการวิจัยในข้อที่ 1 ได้

2. ผลการวิจัยที่พบว่า ขนาดของตัวอักษรบนจอรับภาพส่งผลให้การอ่านของนักเรียนมัธยมศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีลักษณะการเรียงลำดับค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมจากมากไปหาน้อย คือ ขนาดตัวอักษรที่มีขนาด 1.25 นิ้ว มีค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมสูงที่สุด และขนาดตัวอักษร 1.50 นิ้วมีค่าเฉลี่ยรองลงมา ซึ่งมากกว่าขนาด .75 นิ้ว และ .50 นิ้ว ตามลำดับ กล่าวโดยสรุปได้ว่า ตัวอักษรบนจอรับภาพที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา คือ ขนาด 1.25 นิ้ว ซึ่งขนาด 1.25 นิ้วนี้ เป็นขนาดที่ไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ฌูว์คักต์ ธีระกุล (2525) ที่พบว่า ตัวอักษรที่ทำให้มองเห็นได้ชัดเจนในระยะทางเดียวกันคือ 8 เมตร (8 เมตร = 26.24 ฟุต) จากผู้ดูถึงตัวอักษรคือขนาด .77 นิ้ว (โดยการคำนวณจากตารางที่นำเสนอ) เช่นเดียวกับกับผลวิจัยของ Gilbert (1967) ที่พบว่า ในระยะ 8 เมตร ระหว่างผู้ดูถึงตัวอักษร ขนาดตัวอักษร ที่เหมาะสมคือ .79 นิ้ว (โดยการคำนวณจากตารางที่นำเสนอ) ในขณะเดียวกัน Kemp

(1968) ได้ให้เกณฑ์การหาขนาดตัวอักษรประกอบวัสดุที่ไม่ได้ใช้การฉาย ในระยะ 8 เมตร ตัวอักษรควรมีขนาดไม่น้อยกว่า .82 นิ้ว (โดยการคำนวณจากตารางที่นำเสนอ) จะเห็นว่าขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมในการดูในระยะ 8 เมตร ระหว่างผู้ดูกับตัวอักษร จากผลการวิจัยของ ฌูว์คักต์ Gilbert และ Kemp มีความใกล้เคียงกันคือ .77 นิ้ว .79 นิ้ว และ .82 นิ้ว ซึ่งขนาดตัวอักษรดังกล่าวนี้ ไม่สอดคล้องกับขนาดตัวอักษรที่ผู้วิจัยพบว่า เหมาะสมในการดูในระยะทาง 8 เมตรจากผู้ดูถึงตัวอักษรที่มีขนาดเป็น 1.25 นิ้ว ผู้วิจัยได้ตั้งข้อสังเกต ที่ทำให้ผลการวิจัยที่ได้มีความขัดแย้งกับผู้วิจัย ท่านที่กล่าวนั้นไว้ 3 ประการ คือ ประการแรก กรณีที่เกิดความแตกต่างกันของขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมระหว่างขนาดที่ผู้วิจัยค้นพบ และขนาดที่เป็นผลจากการวิจัยของฌูว์คักต์ ธีระกุล (2526) นั้น จะพบว่ามีความแตกต่างกันของเครื่องมือที่นำมาทดลอง กล่าวคือ ฌูว์คักต์ ธีระกุล ได้ใช้ตัวอักษร 9 ตัว อันประกอบด้วย ก ข ซ ท ย อ ด ภา และ ส ในขณะที่ผู้วิจัยได้ใช้ตัวอักษรที่นำมาผสมเป็นคำที่ไร้ความหมาย มีทั้งสระและพยัญชนะ ดังนั้นกระบวนการอ่านตัวอักษรในสองลักษณะนี้น่าจะแตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปในทางที่ว่า ตัวอักษรที่ประกอบเป็นคำมีทั้งสระและพยัญชนะ ย่อมจะยากต่อการอ่าน จึงทำให้ผลการวิจัยออกมาในลักษณะที่ขัดแย้งกัน ประการที่สองความแตกต่างกันของผลที่ได้จากการวิจัยของผู้วิจัยกับผลของ Gilbert และ Kemp นั้น ผู้วิจัยสันนิษฐานว่า ส่วนหนึ่งน่าจะเป็นผลจาก ลักษณะของตัวอักษรภาษาไทย และตัวอักษรภาษาอังกฤษ ซึ่งจะเห็นว่าตัวอักษรภาษาอังกฤษนั้นส่วนใหญ่จะมีโครงสร้างเฉพาะตัวใกล้เคียงกัน และมีลักษณะเส้นโค้ง เส้นดิ่ง เส้นทะแยง ใกล้เคียงกัน น่าจะส่งผลให้การอ่านเป็นไปได้ง่ายกว่าตัวอักษรไทย ซึ่งไม่มีโครงสร้างเฉพาะตัวที่แท้จริง (กำธร สติรกุล, 2515) และมีลักษณะของเส้นซับซ้อนทั้งแนวตั้ง แนวนอน แนวทะแยง เส้นโค้งและเส้นหยักงอ หลายแบบอีกประการหนึ่งคือ รูปแบบการนำพยัญชนะสระและวรรณยุกต์มาประสมกันเป็นคำตามหลักภาษาศาสตร์ของไทย ทำให้มีส่วนที่อยู่ เหนือบันทึก และใต้บันทึก ประการสุดท้าย ผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่า ผลการวิจัยของทั้งสามท่านที่อ้างถึง ล้วนแต่เป็นการวิจัยในลักษณะของการหาขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสม สำหรับสื่อที่ไม่ได้ใช้ในการฉาย ซึ่งเครื่องมือในการทดลองน่าจะส่งผลต่อการรับรู้แก่ผู้เข้ารับการทดลอง ต่าง

จากตัวอักษรที่เกิดจากการฉายในแง่ของความกระจ่างชัดของสี และความคมชัดของตัวอักษร จากข้อสังเกตสามประการนี้ ผู้วิจัยเชื่อมั่นว่าความแตกต่างของผลการวิจัยน่าจะเกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ในการวิจัยที่ต่างกันดังกล่าว

ผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตอีกประการหนึ่งว่า ขนาดของตัวอักษรที่ใหญ่เกินไป ส่งผลให้ความเร็วของความถูกต้องในการอ่านลดลง แทนที่จะทำให้ประสิทธิภาพด้านความเร็วและความถูกต้องสูงขึ้น ทั้งนี้ผู้วิจัยสันนิษฐานว่า น่าจะเป็นผลจากลักษณะการอ่านหนังสือของมนุษย์ที่เป็นการกระโดดเป็นช่วง ๆ ซึ่งเรียกว่าฟิอกเซชัน (Fixation) (กัธร สติรกุล, 2515) ซึ่งการเคลื่อนตาลักษณะนี้ บริเวณโฟเวียจะทำมประมาณ 10-23 ลิปตา (Tinker, 1958) ดังนั้นขนาดตัวอักษรที่โตเกินไปเมื่อผสมกันเป็นคำ ย่อมมีความยาวมากกว่า ขนาดของอักษรที่เล็กจึงส่งผลให้เสียเวลาในการเคลื่อนตา (Fixation) มากขึ้น จึงเป็นผลให้ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมของผู้อักษรขนาด 1.50 นิ้ว ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมของกลุ่มตัวอักษรขนาด 1.25 นิ้ว

3. ผลวิจัยที่พบว่าสีของตัวอักษรบนจอร์รับภาพส่งผลให้การอ่านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีลักษณะการเรียงลำดับของค่าเฉลี่ยคะแนนรวม จากมากไปหาน้อยดังนี้ กลุ่มตัวอักษรที่มีสีตามีค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมสูงที่สุด สีเขียว สีแดง และสีน้ำเงินมีค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมน้อยลดหลั่นมาตามลำดับ ซึ่งผลวิจัยที่ได้นี้สอดคล้องกับผลวิจัยที่ Tinker และ Patterson (1931) พบว่า จากการใช้ตัวอักษร 10 คู่สีเป็นเครื่องมือในการทดลองหาความยากง่ายในการอ่าน และผลปรากฏว่าคู่สีที่มีความยากง่ายต่อการอ่านมากที่สุด เรียงตามลำดับจากง่ายมากไปหาน้อยดังนี้ 1. อักษรสีดำบนพื้นขาว 2. อักษรสีเขียวบนพื้นขาว 3. อักษรสีน้ำเงินบนพื้นขาว 4. อักษรสีดำบนพื้นเหลือง 5. อักษรสีแดงบนพื้นเหลือง 6. อักษรสีแดงบนพื้นขาว 7. อักษรสีเขียวบนพื้นแดง 8. อักษรสีส้มบนพื้นดำ 9. อักษรสีส้มบนพื้นขาว 10. อักษรสีแดงบนพื้นเขียว จากผลวิจัยของ Tinker และ Patterson นี้ หากจะพิจารณา เฉพาะคู่สีที่มีพื้นหลังสีขาว (ซึ่งมีลักษณะ เช่นเดียวกับการฉายแผ่น โปร่ง ใสชนิด ไม่มีสี) เมื่อฉายภาพไปปรากฏบนจอร์รับภาพจะ

ปรากฏพื้นเป็นสีขาวยื่นกัน) จะพบว่าผลที่ได้จากการวิจัยเป็นไปในทางสอดคล้องกันมาก จะแตกต่างกันก็เพียง ผลวิจัยของผู้วิจัยพบว่าตัวอักษรสีแดงเหมาะสมมากกว่าอักษรสีน้ำเงิน ในขณะที่ Tiker และ Patteson พบว่า อักษรสีน้ำเงินมีความเหมาะสมมากกว่าตัวอักษรสีแดง

นอกจากนี้ยังพบความสอดคล้องของผลวิจัยในลักษณะเดียว เมื่อเปรียบเทียบกับผลวิจัยของมณูญ ไชยสมบูรณ์ (2525) ที่พบว่า คะแนนความชัดเจนในการอ่านตัวอักษรของตัวอักษรสีดำบนพื้นขาว มีคะแนนสูงเป็นอันดับที่ 2 ในขณะที่คะแนนของตัวอักษรสีดำบนพื้นเหลือง สูงสุดเป็นอันดับที่ 1

แต่ในขณะเดียวกัน ผลการวิจัยที่ผู้วิจัยดำเนินการขึ้นกลับขัดแย้งกับผลวิจัยของวรรณิ แยมประทุม (2513) ที่พบว่า อักษรสีน้ำเงิน และสีเขียวบนพื้นสีขาวทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าอักษรสีดำบนพื้นขาว ผู้วิจัยสันนิษฐานว่ามูลเหตุของการเกิดความแตกต่างกันของผลวิจัยนี้ น่าเกิดจากการที่ผู้วิจัยได้ใช้แผ่นโปร่งใสและเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะเป็นเครื่องมือในการทดลอง ลักษณะของสีที่ปรากฏบนจอรับภาพจะมีการลดความเข้มลง เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือที่ไม่ได้เป็นวัสดุที่ใช้สำหรับฉายดังที่ วรรณิ แยมประทุม ได้ใช้ในการทดลอง ละ ในกรณีที่ผู้วิจัยพบว่า สีดำของตัวอักษรส่งผลต่อความเร็วและความถูกต้องในการอ่านในระดับที่สูงกว่าสีอื่น ๆ น่าจะเป็นเพราะสีดำมีความเข้มสูง เมื่อฉายภาพไปปรากฏบนจอรับภาพ จึงคงความเข้มไว้ได้มากกว่าสีน้ำเงิน สีแดงและสีเขียว ผลวิจัยที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการจึงแตกต่างจากผลที่ วรรณิ แยมประทุม ได้ค้นพบดังกล่าว ด้วยเหตุผลประการเดียวกันนั้น จึงทำให้ผลวิจัยที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ต่างไปจากผลวิจัยที่พบว่า อักษรสีเขียวดีกว่าอักษรสีน้ำเงิน และอักษรสีน้ำเงินดีกว่าสีดำในการวัดผลการเรียนรู้ทางการอ่านที่ทำการวิจัยโดย วิชัย ภูโยธิน (2514)

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

จากผลวิจัยจากการทดลองนี้ ปรากฏว่า ขนาดและสีของตัวอักษรที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา คือ ขนาด 1.25 นิ้ว มีความเหมาะสมสูงสุด นั้น เป็นขนาดของตัว

ปรากฏให้เห็นเป็นสีขาวเช่นกัน) จะพบว่าผลที่ได้จากการวิจัยเป็นไปในทางสอดคล้องกันมาก จะแตกต่างกันก็เพียง ผลวิจัยของผู้วิจัยพบว่าตัวอักษรสีแดงเหมาะสมมากกว่าอักษรสีน้ำเงิน ในขณะที่ Tiker และ Patteson พบว่า อักษรสีน้ำเงินมีความเหมาะสมมากกว่าตัวอักษรสีแดง

นอกจากนี้ยังพบความสอดคล้องของผลวิจัยในลักษณะเดียว เมื่อเปรียบเทียบกับผลวิจัยของมณูญ ไชยสมบูรณ์ (2525) ที่พบว่า คะแนนความชัดเจนในการอ่านตัวอักษรของตัวอักษรสีดำบนพื้นขาว มีคะแนนสูงเป็นอันดับที่ 2 ในขณะที่คะแนนของตัวอักษรสีดำบนพื้นเหลือง สูงสุดเป็นอันดับที่ 1

แต่ในขณะเดียวกัน ผลการวิจัยที่ผู้วิจัยดำเนินการขึ้นกลับขัดแย้งกับผลวิจัยของวรรณิ แยมประทุม (2513) ที่พบว่า อักษรสีน้ำเงิน และสีเขียวบนพื้นสีขาวทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าอักษรสีดำบนพื้นขาว ผู้วิจัยสันนิษฐานว่ามูลเหตุของการเกิดความแตกต่างกันของผลวิจัยนี้ น่าเกิดจากการที่ผู้วิจัยได้ใช้แผ่นโปร่งใสและเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะเป็นเครื่องมือในการทดลอง ลักษณะของสีที่ปรากฏบนจอรับภาพจะมีการลดความเข้มลง เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือที่ไม่ได้เป็นวัสดุที่ใช้สำหรับฉายดังที่ วรรณิ แยมประทุม ได้ใช้ในการทดลอง ละในกรณีที่ผู้วิจัยพบว่า สีดำของตัวอักษรส่งผลต่อความเร็วและความถูกต้องในการอ่านในระดับที่สูงกว่าสีอื่น ๆ น่าจะเป็นเพราะสีดำมีความเข้มสูง เมื่อฉายภาพไปปรากฏบนจอรับภาพ จึงคงความเข้มไว้ได้มากกว่าสีน้ำเงิน สีแดงและสีเขียว ผลวิจัยที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการจึงแตกต่างจากผลที่ วรรณิ แยมประทุม ได้ค้นพบดังกล่าว ด้วยเหตุผลประการเดียวกันนั้น จึงทำให้ผลวิจัยที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ต่างไปจากผลวิจัยที่พบว่า อักษรสีเขียวดีกว่าอักษรสีน้ำเงิน และอักษรสีน้ำเงินดีกว่าสีดำในการวัดผลการเรียนรู้ทางการอ่านที่ทำการวิจัยโดย วิชัย ภูโยธิน (2514)

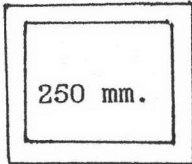
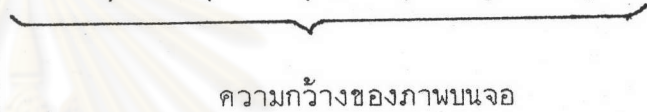
ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

จากผลวิจัยจากการทดลองนี้ ปรากฏว่า ขนาดและสีของตัวอักษรที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา คือ ขนาด 1.25 นิ้ว มีความเหมาะสมสูงสุด นั้น เป็นขนาดของตัว

อักษรบนจอรับภาพ ที่เกิดจากฉายแผ่นโปร่งใสที่มีขนาดตัวอักษรเท่ากับ 5 มิลลิเมตร จากเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะที่มีทางยาวโฟกัส (Focal Length) ของเลนส์ฉายเท่า 315 มิลลิเมตร โดยมีระยะในการฉาย จากเครื่องฉายถึงจอรับภาพเท่ากับ 1.8 เมตรเท่านี้ ในการนำผลวิจัยไปใช้ ผู้ใช้ต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่จะควบคุมให้ตัวอักษรที่ปรากฏบนจอรับภาพมีขนาดที่ต้องการได้ ปัจจัยในการที่จะควบคุมให้ตัวอักษรที่ปรากฏบนจอรับภาพเป็นไปตามที่ต้องการ ขึ้นอยู่กับความยาวโฟกัสของเลนส์ฉาย ระยะในการฉาย และขนาดของตัวอักษรบนแผ่นโปร่งใส กล่าวคือ ในระยะการฉายที่เท่ากันถ้าความยาวโฟกัสของเลนส์ฉายเพิ่มขึ้นขนาดของตัวอักษรบนจอรับภาพจะเล็กลง และในทางกลับกันหากความยาวโฟกัสของเลนส์ฉายลดลง ขนาดของตัวอักษรบนจอรับภาพจะมีขนาดเพิ่มขึ้น สำหรับในกรณีที่ความยาวโฟกัสของเลนส์ฉายมีขนาดเท่ากัน ถ้าระยะในการฉายน้อยลง (โดยการเคลื่อนเครื่องฉายเข้าหาจอรับภาพ) จะปรากฏว่าตัวอักษรบนจอรับภาพเล็กลง และตัวอักษรขนาดรับภาพจะมีขนาดเพิ่มขึ้น เมื่อเพิ่มระยะในการฉาย (โดยการเคลื่อนเครื่องฉายออกจากจอรับภาพ) และในกรณีสุดท้ายหากเครื่องฉายที่มีความยาวโฟกัสของเลนส์ฉายและระยะในการฉายเท่ากัน ขนาดของตัวอักษรบนจอรับภาพจะเพิ่มและลดลงเป็นไปตามขนาดของตัวอักษรบนแผ่นโปร่งใส ดังนั้น ในกรณีที่ความยาวโฟกัสของเลนส์ฉายและระยะในการฉายต่างไปจากที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น ผู้นำไปใช้ควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าวและเพื่อสะดวกในการควบคุมปัจจัยเหล่านี้ผู้วิจัยได้เสนอตารางแสดงความสัมพันธ์ของทางยาวโฟกัสของเลนส์ฉาย ระยะในการฉาย ที่มีปฏิภาคกันกับขนาดของภาพบนจอรับภาพดังตารางที่ 18 (นิภา มีทองคำ, 2525)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 18 แสดงระยะเครื่องฉาย ความยาวโฟกัสของเลนส์ฉายและขนาดของภาพจาก
เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะที่มีขนาดแท่นรองเขียนเท่ากับ 10 นิ้ว x 10 นิ้ว

ชนิดของภาพฉาย	เลนส์ฉาย	ระยะจากเครื่องฉายถึงจอ						
		1m	2m	3m	4m	5m	6m	7 m
 250 mm.	317 mm.	75 mm.	1.6 m	2.4 m	3.1 m	4 m	4.8 m	5.5 m
	355 mm.	60 mm.	1.3 m	1.8 m	2.6 m	3.3m	4 m	4.6 m
		 ความกว้างของภาพบนจอ						

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยขั้นต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อหาขนาดและสีของตัวอักษรที่ฉายจากเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ ที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเท่านั้น จึงควรได้มีการศึกษาต่อ เพื่อหาความเหมาะสมของตัวอักษรสำหรับผู้ศึกษาในระดับชั้นอุดมศึกษา ซึ่งเป็นกลุ่มประชากรที่มีการเรียนจากสื่อประเภทเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะมากกว่านักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาต่อไป
2. ควรมีการวิจัยในลักษณะเช่นนี้อีก โดยปรับเปลี่ยนตัวแปรในการวิจัย โดยใช้สีของตัวอักษรเป็นสีอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะในปัจจุบันเริ่มมีการผลิตปากกาเขียนแผ่น โปร่ง ใสสีอื่น ๆ นอกจากสีดำ สีน้ำเงิน สีเขียว และสีแดง
3. ในการวิจัยลักษณะนี้ในครั้งต่อไป ควรให้ความสำคัญของตัวอักษรในส่วนที่เป็นตัวอักษรโดยให้มีการใช้ตัวเลข สระ วรรณยุกต์ ตลอดจนเครื่องหมายวรรคตอนซึ่งจะเป็นลักษณะใกล้เคียงกับสภาพของคำ และประโยคที่ใช้ในการเรียนการสอนด้วยเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะอย่างแท้จริง