

การศึกษารูปแบบของสื่อเพาเวอร์พอยท์โปรแกรมไมโครซอฟออฟฟิต
ต่อความพึงพอใจและความสามารถในการมองเห็นชัดเจนในห้องเรียน
กรณีศึกษา : ห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

จัดทำโดย

นางสาวอนุศรา พุฒขาว B4451945

นางสาวพัชรา เบ้าสารี B4460718

นายวิระชาติ สุธสมบูรณ์ B4461074

นางสาวศิริพร บุญสงค์ B4461173

โครงการศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สำนักวิชาแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

พ.ศ. 2548

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

คณะผู้ศึกษาขอขอบพระคุณ อาจารย์นิระมล จัมปะโสม ที่ปรึกษาโครงการศึกษาซึ่งได้ให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆของรายงานโครงการศึกษา อีกทั้งให้คำปรึกษาแนะนำตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาโครงการนี้ และยังให้ความเอาใจใส่ปลุกฝังให้ผู้ศึกษามีระเบียบวินัย มีความรอบคอบในการทำงาน สนับสนุนให้กำลังใจ เป็นแบบอย่างที่ดีให้ผู้ศึกษาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณอาจารย์ชลาชัย หาญเจนลักษณ์ อาจารย์พรพรรณ วัชรวิฑูร และอาจารย์เฉลิมสิริ เทพพิทักษ์ อาจารย์สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ที่คอยให้กำลังใจและคำแนะนำในการทำโครงการศึกษาด้วยดีตลอดมา อีกทั้งยังช่วยให้ข้อคิดที่เป็นประโยชน์ในการทำการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณนักศึกษาสาธารณสุข ชั้นปีที่ 2 ที่ให้ความร่วมมือ และเป็นตัวอย่างในการเก็บข้อมูลในการศึกษาในครั้งนี้ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ อาคารเครื่องมือ 8 ที่มีส่วนช่วยในการอำนวยความสะดวกในการยืมเครื่องมือในการตรวจวัดที่ต้องใช้ในโครงการศึกษาในครั้งนี้

ท้ายสุดคณะผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การเลี้ยงดูอบรมและส่งเสริมการศึกษาเป็นอย่างดี ทั้งยังให้การช่วยเหลือเป็นกำลังใจอันสำคัญยิ่งในการศึกษา จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้ศึกษา
เมษายน 2548

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การศึกษารูปแบบของสื่อเพาเวอร์เวอร์พอยท์โปรแกรมไมโครซอฟพ็อฟฟิต ต่อความพึงพอใจและความสามารถในการมองเห็นชัดเจนในห้องเรียน

กรณีศึกษา : ห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง อาคารเรียนรวม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

นางสาวอนุตรา พุฒขาว
นางสาวพัชรา เป้าสารี
นายวิระชาติ สุขสมบูรณ์
นางสาวศิริพร บุญสงค์

นักศึกษาสาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้เป็นรูปแบบการศึกษาเชิงสำรวจ และกึ่งทดลอง โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว(The One-Posttest Only Control Group Design) เพื่อศึกษารูปแบบของการทำสื่อเพาเวอร์เวอร์พอยท์โปรแกรมไมโครซอฟพ็อฟฟิตที่มีผลต่อความพึงพอใจและความสามารถในการมองเห็นชัดเจนในห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา 46 คน เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อายุเฉลี่ย 20 ปี ซึ่งผ่านการตรวจตาด้วยแผ่น Snellent chart และเครื่อง Titmus Vision Screener 2a โดยทำการศึกษา สีสี่ตัวอักษร สีพื้นหลังสีไล่ด และขนาดตัวอักษร (พอยท์) ที่ใช้ในการจัดทำสื่อเพาเวอร์เวอร์พอยท์ พบว่ารูปแบบของสื่อเพาเวอร์เวอร์พอยท์ที่กลุ่มตัวอย่างพึงพอใจมากที่สุดจากการศึกษาคู่สี่ตัวอักษรและสีพื้นสีไล่ด 2 กลุ่มคู่สี่กลุ่มคู่สี่ที่ 1 คือ ตัวอักษรสีขาว-พื้นหลังสีม่วง คิดเป็น 29.86 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มคู่สี่ที่ 2 คือ ตัวอักษรสีขาว-พื้นหลังสีน้ำเงิน คิดเป็น 28.12 เปอร์เซ็นต์ และขนาดตัวอักษรระหว่าง 30-32 พอยท์ ทำให้ความสามารถในการมองเห็นเพิ่มขึ้นตามขนาดตัวอักษรและลดลงตามระยะห่างจากจอฉายส่วนขนาดตัวอักษรที่มีขนาดตั้งแต่ 33 พอยท์ขึ้นไปสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในทุกระยะห่างระหว่าง 2.0-6.9 เมตร

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 สมมติฐานการศึกษา.....	2
1.4 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา.....	2
1.5 ขอบเขตการศึกษา.....	2
1.6 คำศัพท์และนิยาม.....	3
1.7 กรอบแนวคิดในการศึกษา.....	4
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การมองเห็น (Vision).....	5
2.2 การประเมินความสามารถในการมองเห็น.....	6
2.3 สาเหตุที่นัยน์ตาต้องเจ็บปวดและอาการที่เกิดกับนัยน์ตา ในระหว่างการทำงาน ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์.....	10
2.4 ปัญหาที่เกิดกับนัยน์ตา.....	12
2.5 ทฤษฎีสีสำหรับการออกแบบเว็บ.....	13
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
บทที่ 3 วิธีการศึกษา	
3.1 รูปแบบการศึกษา.....	19
3.2 ประชากร และการสุ่มตัวอย่างที่ศึกษา.....	19
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา.....	19
3.4 วิธีการดำเนินการศึกษา.....	20
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการศึกษา.....	26
3.6 เกณฑ์การให้คะแนน.....	26

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

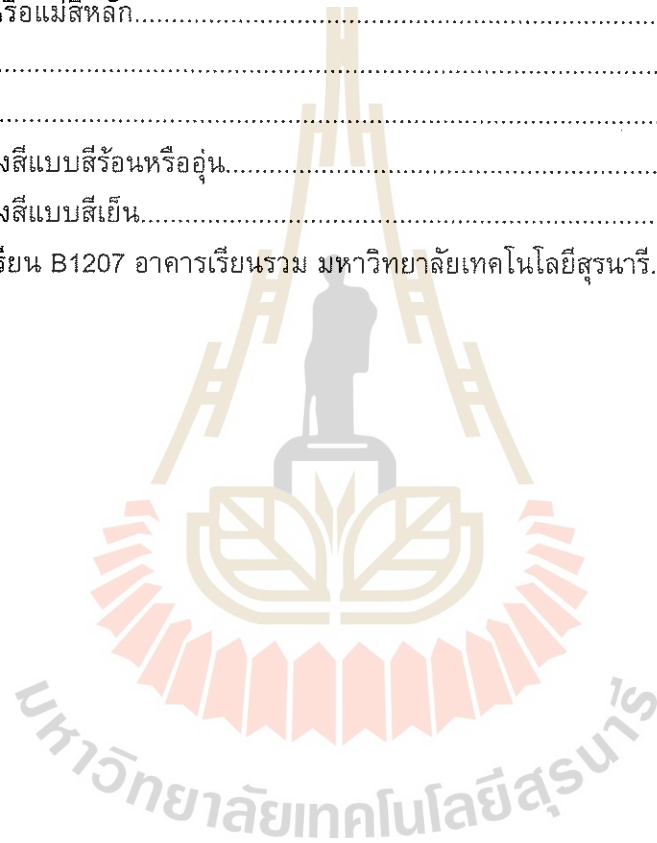
บทที่ 4 ผลการศึกษา	
4.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	28
4.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	28
4.3 สมมติฐานการศึกษา.....	31
บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	34
5.2 อภิปรายผลการศึกษา.....	34
5.3 ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป.....	35
บรรณานุกรม.....	36
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา.....	38
ภาคผนวก ข. แบบสอบถาม.....	46
ภาคผนวก ค. แบบบันทึกผลการศึกษา.....	49
ภาคผนวก ง. การจัดทำสไลด์.....	56
ภาคผนวก จ. ข้อมูลผลการศึกษา.....	64
ภาคผนวก ฉ. ประมวลภาพ.....	70
ประวัติผู้ทำการศึกษา.....	73

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงตัวเลขแสดงเศษส่วนบอกค่าเป็นระยะทางและค่าเทียบเท่าโดยประมาณ.....	8
2. แสดงสีที่มีผลต่อความรู้สึกของมนุษย์.....	17
3. ลักษณะการผสมแสงสีและแสงสีที่ได้บนจอภาพมอนิเตอร์.....	17
4. แสดงการกำหนดคู่สีจากการผสมโทนสี 3 วรรณะ.....	20
5. แสดงการกำหนดคู่สีจากการผสมของแม่สี ทั้ง 3 สี คือ สีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน.....	21
6. การกำหนดสีตัวอักษรและสีพื้นหลังในการทำ PowerPoint (กลุ่มคู่สีที่1).....	23
7. การกำหนดสีตัวอักษรและสีพื้นหลังในการทำ PowerPoint (กลุ่มคู่สีที่2).....	24
8. การให้คะแนนในการเลือกคู่สีระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลัง.....	26
9. แสดงจำนวนคนที่เลือกคู่สีระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ในแต่ละลำดับ (กลุ่มคู่สีที่1).....	28
10. แสดงร้อยละของการเลือกคู่สีระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ ในการพึงพอใจต่อรูปแบบคู่สี (กลุ่มคู่สีที่ 1).....	29
11. แสดงจำนวนคนที่เลือกคู่สีระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ในแต่ละลำดับ (กลุ่มคู่สีที่2).....	29
12. แสดงร้อยละของการเลือกคู่สีระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ ในการพึงพอใจต่อรูปแบบคู่สี (กลุ่มคู่สีที่ 2).....	30
13. แสดงค่าร้อยละของผู้ที่สามารถมองเห็นขนาดตัวอักษรได้ชัดเจนในแต่ละแถว (สไลด์ทดสอบแบบที่ 1).....	31
14. แสดงค่าร้อยละของผู้ที่สามารถมองเห็นขนาดตัวอักษรได้ชัดเจนในแต่ละแถว (สไลด์ทดสอบแบบที่ 2).....	32

สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
1. แสดงห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง.....	3
2. ส่วนประกอบของดวงตา.....	6
3. แสดง Snellen's chart และ E chart.....	9
4. แสดงกระบวนการทำงานของดวงตา.....	11
5. ระดับค่าของสีพื้น.....	13
6. วงล้อสีชุดสีมาตรฐาน.....	14
7. สีระดับที่หนึ่งหรือแม่สีหลัก.....	14
8. สีระดับที่สอง.....	14
9. สีระดับที่สาม.....	14
10. แสดงกลุ่มของสีแบบสีร้อนหรืออุ่น.....	15
11. แสดงกลุ่มของสีแบบสีเย็น.....	15
12. แผนผังห้องเรียน B1207 อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.....	33



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สายตาเป็นอวัยวะที่มีความสำคัญมาก เนื่องจากการทำงานทุกประเภทล้วนแล้วต้องใช้สายตาในการทำงาน ซึ่งหากมีความผิดปกติเกิดขึ้นกับดวงตาแล้ว ก็อาจจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการทำงาน และทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง เราจึงเกิดความตระหนักในความสำคัญของดวงตาและปัญหาทางสายตาที่จะเกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาทางสายตาที่เกิดขึ้นกับนักศึกษาที่มีสาเหตุมาจากการทำงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้กันอย่างกว้างขวางและได้กลายมาเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานในทุกๆประเภท โดยเฉพาะการทำงานที่ต้องมีการสื่อสารกับบุคคลอื่น ๆ

คอมพิวเตอร์มีส่วนช่วยในการสื่อสารกับบุคคลอื่น 2 ลักษณะ คือ การสื่อสารทางเดียวและการสื่อสารสองทาง การสื่อสารทางเดียวนี้เองที่มีการใช้กันมากในส่วนของสถาบันการศึกษาในรูปแบบของการเรียนการสอนระหว่างครูอาจารย์และนักเรียนนักศึกษา ถ้ามองอย่างผิวเผินแล้วมักจะมองไม่เห็นปัญหาด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย แต่ถ้าได้นำเอาหลักการวิทยาการจิตสภาพงานมาช่วยในการวิเคราะห์เพื่อสืบปัญหาที่อาจแอบแฝงอยู่จะพบว่าลักษณะของการสื่อสารกันระหว่างครูอาจารย์ และนักเรียนนักศึกษานี้จะอยู่ในรูปของการนำเสนอแบบ Microsoft Office PowerPoint ที่แสดงบนจอฉาย ซึ่งการสื่อสารในแต่ละครั้งต้องใช้เวลานานมากกว่าการสื่อสารทั่วไป ดังนั้นผู้รับการสื่อสารจึงต้องมองและฟังมองบนจอฉายเป็นเวลานานตลอดระยะเวลาของการสื่อสาร ลักษณะของการสื่อสารเช่นนี้จึงมีผลต่อสุขภาพทั้งทางร่างกาย จิตใจและอารมณ์ของผู้รับการสื่อสารได้และผลต่อสุขภาพที่สำคัญและพบบ่อย คือ อันตรายเป็นต่อสายตา อาการต่างๆที่พบ คือ แสบตา ตาแห้ง ระคายเคืองตา น้ำตาไหล ตาพร่ามัว มองภาพไม่ชัด เห็นภาพซ้อน มีเมฆ ปวดศีรษะ เป็นต้น ซึ่งอาการเหล่านี้เป็นลักษณะของการเมื่อยล้าทางสายตานั้นเอง จะเห็นว่าการมองเห็นเป็นสิ่งสำคัญมากในการรับรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้มีการรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งที่มองเห็นนำไปสู่การจดจำและการเรียนรู้รวมถึงพฤติกรรมที่แสดงออกมา และหากอวัยวะที่ใช้ในการมองเห็นผิดปกติก็จะส่งผลกระทบต่อการทำงาน และกิจกรรมต่างๆของมนุษย์เป็นอย่างมาก ซึ่งการมองเห็นที่ผิดปกติอาจเกิดจาก ความผิดปกติของอวัยวะต่างๆในดวงตา ที่ทำหน้าที่ในการแปรผลภาพที่มองเห็น และปัจจัยอื่นที่ทำให้การมองเห็นผิดปกติ เช่น แสงไม่พอ ระยะห่างจากสิ่งที่มองเห็นไกลเกินไป แสงมากเกินไป ทำให้การมองเห็นไม่ชัดเจน จึงต้องเพ่งสายตาเพื่อพยายามมองภาพให้ชัดขึ้นส่งผลให้ดวงตาทำงานหนัก รูม่านตาขยายเพื่อรับภาพในที่สลัว ทำให้ต้องเกร็งกล้ามเนื้อตาเพื่อยึดม่านตาให้ขยายออก การมองเห็นก็จะด้อยประสิทธิภาพลง

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้จัดทำโครงการสนใจที่จะศึกษารูปแบบของสื่อเพาเวอร์พอยท์ที่เหมาะสมต่อการเรียน จึงมุ่งเน้นประเด็นการศึกษาไปที่ สีของตัวอักษร, สีพื้นหลังของสไลด์ และขนาดของตัวอักษร (พอยท์) ที่เหมาะสมในการนั่งเรียนในห้องขนาด 92 ที่นั่ง เพื่อการมองเห็นที่ชัดเจนของผู้รับสื่อมากที่สุด เพื่อประสิทธิภาพการเรียนของนักศึกษาและเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาการมองเห็นที่เกิดขึ้นในการสื่อสารในรูปแบบของเพาเวอร์พอยท์ที่แสดงบนจอฉายซึ่งเป็นการสื่อสารที่ได้รับความนิยมมากในสถาบันการศึกษาในปัจจุบัน

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาขนาดของตัวอักษร(พอยท์)ที่ใช้ทำสื่อในรูปแบบของเพาเวอร์พอยท์ต่อความสามารถในการมองเห็นที่ชัดเจนที่สุดในห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง
2. เพื่อศึกษาสีของตัวอักษร และสีพื้นหลังของสไลด์ ที่ใช้ทำสื่อในรูปแบบของเพาเวอร์พอยท์ต่อความพึงพอใจและความสามารถในการมองเห็นที่ชัดเจนที่สุดในห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง
3. เพื่อศึกษาระยะห่างของตำแหน่งที่นั่งจากจอฉายที่ทำให้สามารถมองเห็นขนาดของตัวอักษร (พอยท์) ที่ใช้ทำสื่อในรูปแบบ เพาเวอร์พอยท์ที่ชัดเจนที่สุดในห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง

1.3 สมมติฐานการศึกษา

1. สีตัวอักษร และสีพื้นหลังสไลด์มีผลต่อความพึงพอใจ
2. ขนาดตัวอักษร และระยะห่างของตำแหน่งที่นั่งจากจอฉายมีผลต่อความสามารถในการมองเห็น

1.4 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบของสื่อเพาเวอร์พอยท์ ซึ่งประกอบด้วย ขนาดตัวอักษร (พอยท์), สีตัวอักษร, สีพื้นหลังของสไลด์ และระยะห่างจากจอฉายในห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความพึงพอใจต่อสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์, ความสามารถในการมองเห็น
3. ตัวแปรควบคุม ได้แก่
 - 3.1 นักศึกษาที่มีสายตปกติ (เหตุผลที่เลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีสายตปกติ เนื่องจากผู้ที่มีสายตผิดปกติจะมีการมองเห็นแล้วเกิดความเมื่อยล้าของสายตามากน้อยต่างกันจึงทำให้การแปรผลจากการมองเห็นมีความผิดพลาด และไม่สามารถใช้บังคับซึ่งประสิทธิภาพการมองเห็นชัดในกลุ่มประชากรส่วนใหญ่ที่มีระดับสายตปกติได้)
 - 3.2 ห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
 - 3.3 ความเข้มแสงสว่างเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 300 ลักซ์ (Lux)
 - 3.4 ระยะเวลาในการมองสไลด์ 2 นาที ต่อ 1 สไลด์ทดสอบ
 - 3.5 ลักษณะตัวอักษรเป็นแบบ Angsana New

1.5 ขอบเขตการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษารูปแบบของเพาเวอร์พอยท์ที่ใช้ในการทำสื่อประกอบการเรียน มีรูปแบบการศึกษาแบบเชิงสำรวจและกึ่งทดลอง ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาคือ 1 มกราคม – 31 มีนาคม พ.ศ. 2548 โดยมุ่งประเด็นไปที่ขนาดของตัวอักษร (พอยท์) สีตัวอักษร และสีพื้นหลังสไลด์ ต่อความพึงพอใจกับมุมมองสไลด์บนจอฉายที่ใช้ในห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง เพื่อการมองเห็นที่ชัดเจนของผู้รับสื่อมากที่สุด โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีสายตปกติ จำนวน 46 คน มาทำการสอบถามความพึงพอใจต่อคูสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ แล้วนำคูสีตัวอักษรและสีพื้นหลังที่กลุ่มตัวอย่างเลือกมากที่สุดมาทดสอบความสามารถในการมองเห็นตัวอักษรที่ใช้ในการทำสไลด์เพาเวอร์พอยท์ขนาดตั้งแต่ 30 – 50 พอยท์ ที่ฉายบนจอฉายว่าขนาดตัวอักษรขนาดเท่าใดที่กลุ่มตัวอย่างมองเห็นชัดเจนที่สุด และมองเห็นชัดเจนในระยะห่างจากจอฉายเป็นระยะเท่าใดในสภาพห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง ซึ่งทำศึกษาแบบกลุ่มเดียววัดครั้งเดียว (The One-Posttest Only Control Group Design)

1.6 คำศัพท์และนิยาม

รูปแบบของสื่อ หมายถึง รูปแบบของสื่อในโปรแกรม MicrosoftOffice PowerPoint
ขนาดของตัวอักษร หมายถึง ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการทำสื่อเพาเวอร์พอยท์ที่ระบุเป็นพอยท์

สีของตัวอักษร หมายถึง สีของตัวอักษรที่ใช้ในการทำสื่อเพาเวอร์พอยท์

สีพื้นหลังของสไลด์ หมายถึง สีพื้นหลังของสไลด์ที่ใช้ในการทำสื่อเพาเวอร์พอยท์โดยกำหนดเป็นแบบ RGB (Red Green Blue) เป็นสีที่ใช้สำหรับการใช้งานกับจอภาพคอมพิวเตอร์

ความสามารถในการมองเห็น หมายถึง ความสามารถในการอ่านตัวอักษรบนจอฉายได้อย่างถูกต้องทุกคำ

จอฉาย (Projector) หมายถึง จอรับภาพแสดงการนำเสนอสื่อในรูปแบบต่างๆ เป็นการเอาเครื่องฉายมาฉายด้านหน้าจอทางเดียวกับคนดู

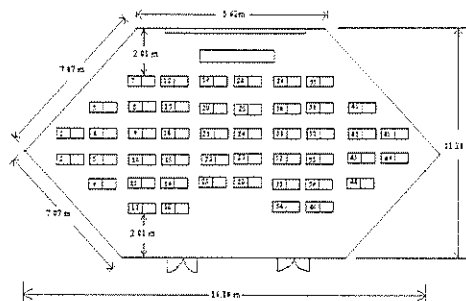
Snellen's chart หมายถึง เป็นเครื่องมือในการวัดสายตา ประกอบด้วยตัวเลขขนาดต่างๆ ซึ่งใช้วัดสายตา โดยการให้ผู้ถูกตรวจยืนห่างจากแผ่นป้ายมาตรฐาน ที่นิยมใช้มาก คือ ในระยะ 6 เมตร หรือ 20 ฟุต ในห้องที่สว่าง และมีแสงส่องที่ chart ทำให้เห็นตัวเลขหรืออักษรบนแผ่นป้ายได้ชัดเจน ไม่มีแสงสะท้อนเข้าตาผู้ถูกตรวจ

เครื่อง Titmus Vision Screener 2a หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการในการตรวจสายตา เพื่อประเมินประสิทธิภาพการมองเห็นของผู้รับทดสอบว่าสามารถที่จะทำงานแต่ละประเภทได้หรือไม่ โดยผลที่ได้จากการทดสอบจะนำไปประเมินสมรรถภาพการมองเห็น โดยใช้แผ่นใสมาตรฐานการมองเห็นของงานแต่ละประเภท ทั้ง 6 แผ่น ดังนี้ งานเสมียนและงานธุรการ, งานประเภทตรวจสอบคุณภาพและการใช้เครื่องจักรกลที่ต้องใช้สายตา, ผู้ปฏิบัติงานที่ต้องใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีการเคลื่อนไหว, ผู้ปฏิบัติงานที่ใช้เครื่องจักรกลต่างๆ, งานช่างหรืองานที่ต้องใช้ความชำนาญพิเศษ และคนงานที่ไม่ต้องใช้ความชำนาญ

คนสายตาปกติ หมายถึง ผู้ที่ผ่านการตรวจวัดสายตา แล้วพบว่าไม่มีสายตาปกติจากการทดสอบด้วยเครื่องมือทั้ง 2 อย่าง คือ การวัดสายตาด้วย Snellen's chart โดยผู้ที่มีสายตาปกติจะอ่านตัวเลขใน Snellen chart ได้ถูกต้องทุกตัวตั้งแต่แถวแรกจนถึงแถวที่ 7 และทดสอบสมรรถภาพการมองเห็นด้วยเครื่อง Titmus Vision Screener 2a โดยผู้ที่ผ่านการทดสอบผ่านการประเมินสมรรถภาพการมองเห็นสามารถที่จะทำงานตาม Standard Job มาตรฐานกลุ่มที่ 1 เป็นงานเสมียนและงานธุรการ Clerical and administrative (ดูรายละเอียดงานที่ภาคผนวก ก.)

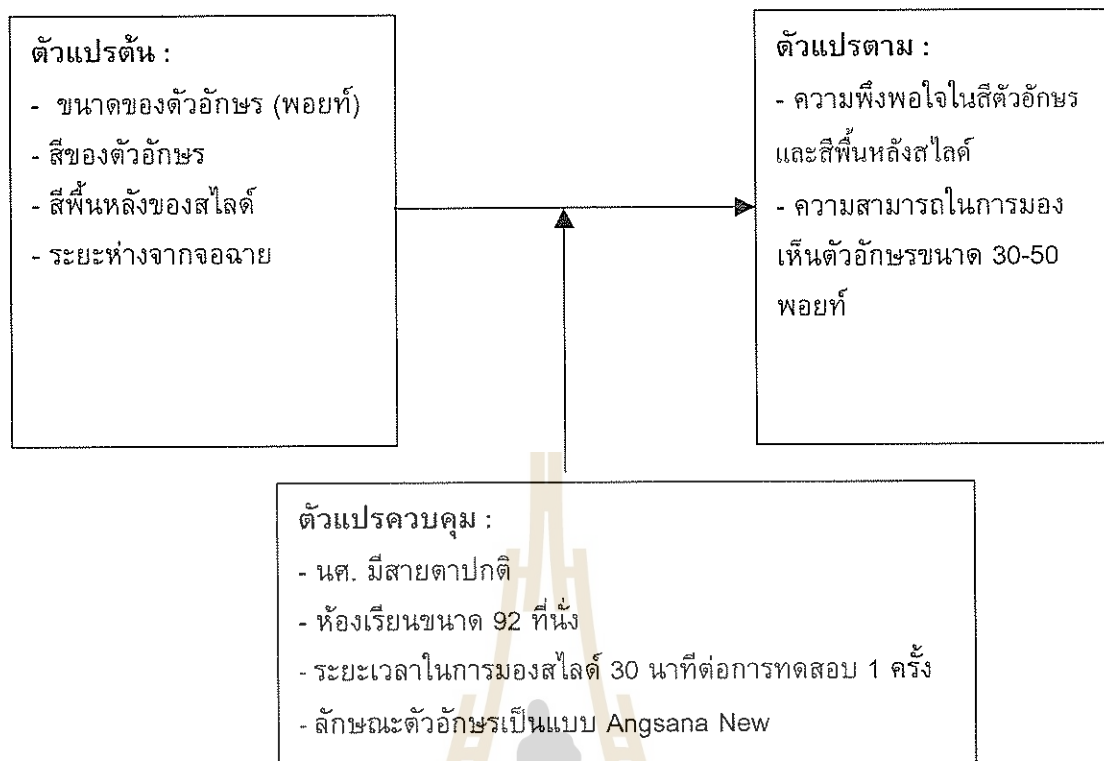
นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ห้องเรียน หมายถึง ห้องเรียนที่มีขนาดกว้าง 11.20 เมตร ยาว 16.80 เมตร โต๊ะเรียนเป็นแบบยึดติดอยู่กับที่ โดยไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ มีจำนวนโต๊ะเรียน 46 โต๊ะ 92 ที่นั่ง โดย 1 โต๊ะ มี 2 เก้าอี้ตั้งแสดงในภาพ



รูปที่ 1 แสดงห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง

1.7 กรอบแนวคิดในการศึกษา



1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงรูปแบบของสไลด์ที่เหมาะสม ที่ทำให้การมองเห็นที่ชัดเจนในการมองจอฉายที่สร้างจากโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint
2. ทราบถึงระยะห่างที่ทำให้มองเห็นชัดเจนในการมองจอฉายที่สร้างจากโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint
3. เป็นแนวทางในการผลิตสื่อในการเลือกขนาดตัวอักษร (พอยท์), สีตัวอักษร และสีพื้นหลังสไลด์ ให้มีความเหมาะสมต่อการนำเสนอในห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง
4. เป็นแนวทางสำหรับผู้เรียนในการเลือกนั่งในระยะห่างจากจอฉายที่เหมาะสมในห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง เพื่อความชัดเจนในการมอง

บทที่ 2

บททวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การมองเห็น (vision)

การมองเห็น (vision) ต้องใช้อวัยวะสัมผัสพิเศษ ซึ่งมีเครื่องรับคือ ตา ซึ่งถือได้ว่าเป็นเครื่องรับที่เจริญมากที่สุดในบรรดาเครื่องรับอวัยวะสัมผัสทั้งหลาย นอกจากนี้ยังเป็นระบบประสาทสัมผัสที่ต้องทำงานมากที่สุด มีผู้คำนวณว่ากระแสสัมผัสที่ร่างกายได้รับในชีวิตประจำวันนั้น รับทางอวัยวะนี้ถึงร้อยละ 70 ทั้งนี้เพราะอวัยวะนี้ต้องใช้มากตลอดเวลาที่ร่างกายตื่นอยู่ (ชูศักดิ์, 2520)

การมองเห็นเริ่มตั้งแต่การได้รับแสง ตาจะมีการปรับเพื่อให้ได้รับภาพที่ชัดมากที่สุด โดยช่องแสงที่สามารถจะเปลี่ยนแปลงขนาดได้ (Variable Adaptive) ที่เรียกว่า ม่านตา (Iris) จะเป็นตัวควบคุมปริมาณแสงที่ผ่านเข้ามาในตาให้มีขนาดเหมาะสม ส่วนกระจกตา (Cornea) น้ำหล่อเลี้ยงตาส่วนหน้า (Aqueous Humer) น้ำหล่อเลี้ยงตาส่วนหลัง (Vitreous Humer) และแก้วตา (Lens) จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการหักเหแสง (Refractive Media) ให้ตกลงพอดีที่จอตา (Retina) ศูนย์กลางของจอตา คือ Mucula ตรงกลางของ Mucula เรียกว่า fovea centralis ซึ่งเป็นบริเวณที่รับภาพได้ชัดจนที่สุด และตรงที่ประสาทตา (Optic nerve) ออกจากจอตาเห็นเป็น nerve head เรียกว่า Optic disc ภาพที่ชัดจน แสงจะสะท้อนจากวัตถุผ่านกระจกตาและแก้วตา แล้วมาโฟกัสที่จอตาภาพที่เกิดขึ้นเป็นภาพหัวกลับ สลับซ้ายเป็นขวา การที่เราเห็นวัตถุตามสภาพความเป็นจริงเนื่องจากสมองของเราได้แปรภาพที่เกิดขึ้นอีกครั้งหนึ่ง (ธนารักษ์, 2532)

ที่จอตา (Retina) มีกลไกกระตุ้นที่เป็นแสง กลไกเช่นนี้อาศัยปฏิกิริยาของ photochemical pigment ซึ่งเรียกว่าปฏิกิริยาเคมีแสง (photochemical reaction) เมื่อกระตุ้นด้วยแสงจะเกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าและส่งทอดกระแสประสาทไปทางประสาทตา (ชูศักดิ์, 2520)

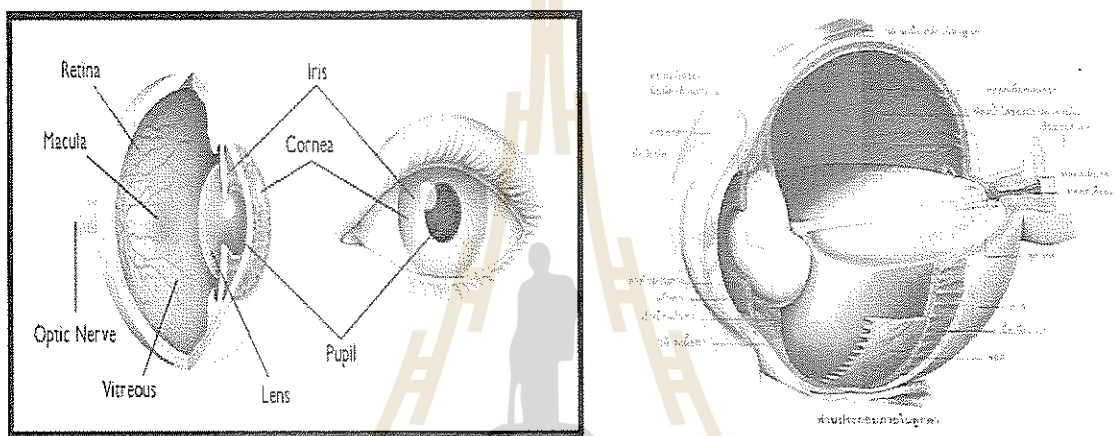
ประสาทตาจะพุ่งออกจากลูกตาสู่ยอดของเบ้าตา ผ่าน optic foramen สู่กะโหลกศีรษะและภายในกะโหลกศีรษะจะมีประสาทตา 2 เส้นมาพบกันที่ optic chiasm ซึ่งจะอยู่เหนือต่อม pituitary fossa แยกเป็นทางเดินประสาทตา (optic tract) แล้วมุ่งสู่ lateral geniculate body เพื่อเชื่อมติด (synapse) กับเซลล์ประสาทที่ต่างกัน แล้วจะเข้าสู่บริเวณการมองเห็นในสมอง เส้นใยประสาทจะรวมเข้าเป็น optic radiation ซึ่งจะกระจายออกไปคล้ายรูปพัด ไปสิ้นสุดใน visual cortex หรือ occipital lobe ของ cerebral cortex (ธนารักษ์, 2532)

เส้นทางประสาทที่จอตาข้าง (temporal) จะอยู่ด้านข้างของประสาทตา ส่วนเส้นทางด้านจมูก (nasal) จะอยู่ด้านในของประสาทตา พอมาถึง chiasm เส้นประสาททางด้าน nasal จะทอดข้ามไปตามทางเดินประสาทตา (optic tract) ของด้านตรงข้ามสลับซ้ายขวา จากเส้นทางเดินนี้จะเห็นวัตถุใดที่อยู่ในครึ่งส่วนด้านซ้ายของการมองเห็นของแต่ละดวงตา ภาพจะตกลงบนจอตาด้านขวาและแปลผลโดยสมองด้านขวาเช่นกัน ในลักษณะเดียวกัน วัตถุที่ส่วนในครึ่งด้านขวาก็จะแปรผลการมองเห็นโดยสมองด้านซ้าย

2.2 การประเมินความสามารถในการมองเห็น

ตาเป็นอวัยวะที่สำคัญที่สุดในการรับรู้สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวมนุษย์ หากมีอะไรเกิดขึ้นอันทำให้สูญเสียการมองเห็น ก็จะส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตของบุคคลเป็นอย่างมากในทุกๆด้าน สำหรับการประเมินความสามารถในการมองเห็น (visual acuity) หรือที่เรียกกันว่า การวัดสายตา (V.A.) เพื่อค้นหาปัญหาความผิดปกติของสายตา หากสามารถประเมินปัญหาเบื้องต้นได้ถูกต้องรวดเร็ว ก็จะทำให้การรักษามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นด้วย

2.2.1 กายวิภาคและสรีรวิทยาในส่วนของกรมองเห็นส่วนต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นอวัยวะที่เรียกว่า “ ตา ” นั้นแบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ๆ ได้ 3 ส่วนดังนี้



รูปที่ 2 ส่วนประกอบของดวงตา

1. อวัยวะภายนอกลูกตา (external eye segment) ประกอบด้วย
 - 1.1. คิ้ว (eyebrows)
 - 1.2. ขนตา (eyelashes or cilia)
 - 1.3. เปลือกตาหรือหนังตา (eyelid)
 - 1.4. เบ้าตา (orbit)
 - 1.5. เยื่อบุตา (conjunctiva)
 - 1.6. ระบบท่อระบายน้ำตา (lacrimal system)
2. อวัยวะภายในลูกตาส่วนหน้า (anterior eye segment) ประกอบด้วย
 - 2.1. กระจกตา (cornea) ตาขาว (sclera) น้ำเอเควียัส (aqueous humor) ช่องหน้าม่านตา (anterior chamber) และมุมของช่องหน้าม่านตา (anterior chamber angle) ช่องหลังม่านตา (posterior chamber)
 - 2.2 ส่วนของ ยูเวีย (uveal tract) แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ
 - 1) ม่านตา (iris)
 - 2) ซีเลียรี บอดี (ciliary body)
 - 3) คอโรยด์ (choroid) ส่วนนี้จัดอยู่ในอวัยวะภายในลูกตาส่วนหลัง
 - 4) แก้วตา (lens)

3. อวัยวะภายในลูกตาส່วนหลัง (posterior eye segment) ประกอบด้วย
 - 1) น้ำวุ้นตา (vitreous)
 - 2) จอประสาทตา (retina)
 - ชั้นนอก คือ retinal epithelium (RPE)
 - ชั้นใน คือ sensory retina ซึ่งประกอบด้วย photoreceptor cells , synaptic connections และ supporting glia
 - 3) เส้นประสาทตา (optic nerve)

Rods and cones

เซลล์ 2 ชนิดนี้ เป็นส่วนของ sensory retina ที่ไวต่อแสง rods ทำงานในที่แสงสลัว (เรียกว่า scotopic vision) ส่วน cones ทำงานในที่แสงสว่างปานกลางและสว่างมาก (เรียกว่า photopic vision) และยังเกี่ยวข้องกับ color vision ด้วย บริเวณ fovea centralis จะพบ cones จำนวนมากแต่จะไม่พบ rods เลย ส่วนบริเวณ periphery ของจอประสาทตา จะพบ cones ปรประปราย ส่วน rods พบมาก

2.2.2 ผลของแสงต่อลูกตา

เมื่อ visual pigment ใน rods และ cones cells ดูดซึมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงความยาว คลื่น 400-770 นาโนเมตร จะเกิดกระแสประสาท (nerve impulse) ส่งผ่านจากตาไปยังสมอง ทำให้รับรู้เกิดการมองเห็น แสงที่มีความยาวคลื่นต่างกัน แม้จะให้พลังงานออกมาเท่ากัน แต่ความรู้สึกในการมองเห็นจะต่างกัน เช่น แสงสีเขียว .001 วัตต์ จะดูสว่างกว่าแสงสีน้ำเงิน .001 วัตต์

สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวกับสถานที่ทำงานทุกประเภท และมีผลกระทบต่อการทำงานของดวงตาโดย (จรัณ, 2539)

1.) Dark adaptation

Dark adaptation คือ การเพิ่มความไวของตาในการรับแสงในที่มืด ในช่วงเวลานี้รูม่านตาจะขยาย และมีการเปลี่ยนแปลงในจอประสาทตา เมื่อเราอยู่ในที่มืดหลังจากที่ตามองแสงสว่างมาระยะหนึ่ง (ซึ่งจะมีการสลายของ Visual pigment เกิดขึ้น) ใน 5-9 นาทีแรก จะมีการสังเคราะห์ pigments ใน cone cells ขึ้นใหม่ หลังจากนั้นในช่วง 30-45 นาทีต่อมา จะสังเคราะห์ rhodopsin ใน rod cells ภาวะ dark adaptation อาจนานกว่าปกติได้ในกรณีที่มองแสงสว่างมานานๆ

2.) Light adaptation

เมื่อตาที่เคยอยู่ในที่มืดต้องเปลี่ยนไปอยู่ในที่สว่างความไวต่อแสงจะลดลงอย่างมาก ในช่วงนี้จะมี การสลาย rhodopsin และรูม่านตาหดเล็กลง

การตรวจการทำงานของ visual pathway ซึ่งจะทำให้เราสามารถทดสอบการเห็นของตาทั้งสองข้างว่าเห็นชัดเจนเท่ากันหรือไม่ ดังนั้นการตรวจวัดสายตาก็เพื่อที่จะทราบได้ในเบื้องต้นว่ามีสายตาสายตาสั้น สายตายาว สายตาเอียง หรือสายตาสอดผิดปกติ หรือไม่ก่อนจะได้รับการตรวจตาส่วนอื่นๆ ต่อไป

2.2.3 หลักของการวัดความสามารถในการมองเห็น (Principle of Visual Acuity Test)

หลักสำคัญ คือ ขนาดของภาพที่ปรากฏที่จอตา (retinal image size) ขึ้นอยู่กับขนาดของวัตถุ (object size) และระยะห่างจากลูกตา (distance) ซึ่งมีผู้ประดิษฐ์แบบวัดสายตาขึ้นโดยอาศัยหลักการดังกล่าวเป็นแผ่นป้ายมาตรฐาน ที่นิยมใช้กันคือ แผ่นป้ายสนเนลเลน (snellen chart) ซึ่งประกอบด้วย

ตัวเลขขนาดต่าง ๆ ตัวอักษรอี (E chart) และรูปภาพ นอกจากนั้นยังมี reduced snellen charts หรือเรียกกันทั่วไปว่า near cards ซึ่งใช้วัดสายตาในระยะใกล้ (near vision) โดยให้ผู้ป่วยถือ Near cards อ่านในระยะห่าง 14 นิ้ว นิยมใช้ในกรณีตรวจวัดสายตาในบุคคลที่สายตายาวเนื่องจากอายุมาก คือ 40 ปีขึ้นไป ที่เรียกกันว่าสายตายาวในผู้สูงอายุ (presbyopia) และควรมีไว้ในห้องตรวจผู้ป่วยฉุกเฉินเพื่อใช้กับผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุทางตาที่จำเป็นต้องนอนบน stretcher โดยค่าสายตาที่วัดได้จะบันทึกเป็นตัวเลขเศษส่วน บอกค่าเป็นระยะทางดังนี้

เลขเศษ หมายถึง ระยะทางที่คนสายตาผิดปกติสามารถเห็นได้ชัดที่สุด

เลขส่วน หมายถึง ระยะทางที่คนสายตาปกติสามารถเห็นได้ชัดที่สุด

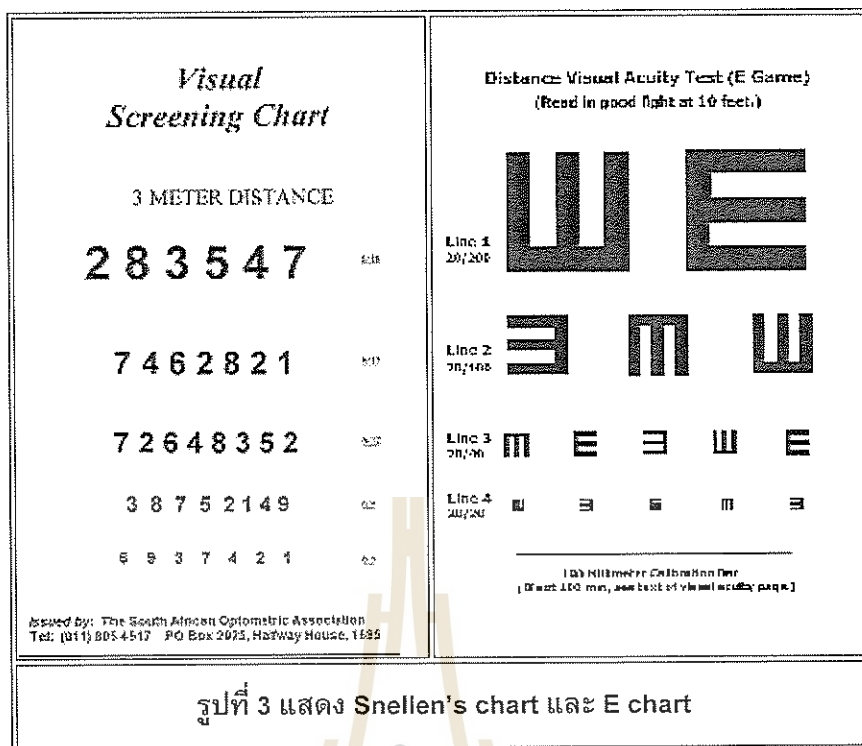
ตารางที่ 1 แสดงตัวเลขแสดงเศษส่วนบอกค่าเป็นระยะทางและค่าเทียบเท่าโดยประมาณ

แถวที่	Snellen System (feet)	Metric System (metre)
1	20/200	6/60
2	20/100	6/30
3	20/70	6/21
4	20/50	6/15
5	20/40	6/12
6	20/30	6/9
7	20/20	6/6

ดังนั้นในการเตรียมสถานที่สำหรับวัดสายตาจะต้องจัดให้มีระยะห่างระหว่างแผ่นป้ายถึงผู้ตรวจวัด 20 ฟุต (snellen system) หรือ 6 เมตร (Metric system) ผู้ที่มีสายตาปกติจะอ่านตัวเลขใน Snellen chart ได้ถูกต้องทุกตัวตั้งแต่แถวแรกจนถึงแถวที่ 7

เครื่องมือที่ใช้

1. Snellen chart ทั้งชนิดที่เป็นตัวเลขและ E chart
2. ความสว่างของแสงไฟ 100 แรงเทียน ส่องบริเวณ Snellen chart
3. กรอบแว่นตาที่เป็นโลหะ (trial frame)
4. ที่ปิดตา (occluder)
5. Pinhole (PH)
6. ไฟฉาย
7. แผ่น E game เดี่ยว ๆ ซึ่งมีค่าเทียบเท่าเลขเศษส่วน 20/200



วิธีการวัด จะวัดตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. วัดตาเปล่า (uncorrected หรือ sc)

- 1) ให้ผู้ถูกตรวจวัดนั่งบนเก้าอี้ที่วางไว้ข้างหน้าแผ่นป้ายตามระยะทางที่กำหนด คือ 20 ฟุต หรือ 6 เมตร โดยให้หนึ่งตัวตรง ห้ามโน้มตัวไปข้างหน้าขณะอ่านเพราะระยะทางจะคลาดเคลื่อน และห้ามเอียงคอขณะอ่านเพราะนั่นคือผู้ป่วยแอบใช้ตาข้างที่ปกติมาช่วยอ่านทำให้ไม่ได้ค่าสายตาที่แท้จริง
- 2) วัดสายตาทีละข้าง โดยให้วัดตาขวาก่อนเสมอ ทั้งนี้เพื่อความถูกต้องในการบันทึกผลและป้องกันความสับสน (ยกเว้นกรณีที่เกิดจากอุบัติเหตุ ให้วัดสายตาข้างที่บาดเจ็บก่อน) โดยให้ผู้ป่วยใช้ที่ปิดตาชนิดทึบแสงปิดตาอีกข้างหนึ่งไว้ให้มิดชิด
- 3) ให้อ่านตัวเลขบนแผ่นป้ายตั้งแต่แถวที่ 1 โดยอ่านลงไปเรื่อยๆ ถ้าสายตาปกติจะอ่านได้ถึงแถวที่ 7 ให้ลงบันทึกในช่อง sc 20/20 เป็นอันเสร็จสิ้นการวัดสายตาข้างนั้น
- 4) ถ้าผู้ที่มีสายตาผิดปกติ มักจะอ่านตัวเลขในแต่ละแถวได้ไม่ถูกต้องทุกตัวโดยถ้าอ่านได้ถูกต้องมากกว่าครึ่งหนึ่งของแต่ละแถวให้อ่านไปเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงแถวใดแถวหนึ่งที่อ่านผิดมากกว่าครึ่งหนึ่ง หรืออ่านไม่ได้เลย ให้บันทึกผลตามตัวอย่าง เช่น
- 5) ถ้าอ่านมาถึงแถวที่ 5 (ตัวเลขเศษส่วนจะเท่ากับ 20/40) ซึ่งมีจำนวนตัวเลขในแถวนี้ 6 ตัว ผู้ป่วยอ่านผิด 2 ตัว และ เมื่อให้อ่านต่อไปในแถวที่ 6 ก็อ่านผิดมากกว่าครึ่งหนึ่ง หรืออ่านไม่ได้ ให้บันทึกว่า 20/40² แต่ถ้าอ่านตัวเลขในแถวที่ 5 ได้ถูกต้องทุกตัว และสามารถอ่านแถวที่ 6 ได้เพิ่มอีก 2 ตัว ให้บันทึกว่า 20/40⁺²

2. วัตถุประสงค์มองผ่าน Pinhole หรือ c PH

เมื่อให้ผู้ถูกตรวจวัดตรวจด้วยตาเปล่าแล้ว แต่อ่านได้ไม่ถึงแถวที่ 7 ขึ้นต่อไปจึงให้ผู้ป่วยอ่านตัวเลขบนแผ่นป้ายโดยมองผ่าน pinhole (ยกเว้นในผู้ที่มีการสายตาคผิดปกติ เช่น สายตาสั้น และมีแว่นสายตาแล้วให้สวมแว่นตาอ่านได้เลย) ถ้าผู้ถูกตรวจวัดสามารถอ่านตัวเลขได้เพิ่มขึ้น หรืออ่านได้ถึงแถวที่ 7 แสดงว่าสายตาคผิดปกตินั้นอาจเกิดจากกำลังสายตาคผิดปกติ (refractive error) แต่ถ้ามองผ่าน pinhole แล้วยังเห็นไม่ชัด หรือมัวมากกว่าอ่านด้วยตาเปล่าแสดงว่าเป็นโรคตาโรคใดโรคหนึ่ง

3. วัตถุประสงค์สวมแว่นตา

สำหรับผู้ที่มีแว่นสายตาคซึ่งจะต้องเป็นแว่นตาสำหรับมองระยะไกลเท่านั้นจึงจะใช้ได้ถ้าเป็นแว่นสำหรับอ่านหนังสือในบุคคลที่อายุ 40 ปีขึ้นไปเรียกว่า presbyopia จะใช้ไม่ได้เพราะเป็นแว่นตาที่ใช้มองระยะใกล้เท่านั้น ซึ่งวิธีการวัดให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีวัดด้วยตาเปล่า เพียงแต่ให้ลงบันทึกในช่อง cc ถ้าอ่านได้ถูกต้องจนถึงแถวที่ 7 ให้ใช้ pinhole วางต่อหน้ากระจกแว่นตาแล้วให้อ่านอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นบันทึกค่าที่วัดได้ในช่อง c PH แต่ถ้าผู้ป่วยใส่เลนส์สัมผัส (contact lens) มาตรวจก็ให้วัดขณะที่ใส่เลนส์สัมผัสก่อนวัดก่อนด้วยตาเปล่า โดยวิธีการเดียวกันกับการวัดวัตถุประสงค์สวมแว่นตา หลังจากนั้นจึงให้ผู้ป่วยถอดเลนส์สัมผัสออกแล้วกลับมาวัดในขั้นตอนแรก คือมองด้วยตาเปล่า

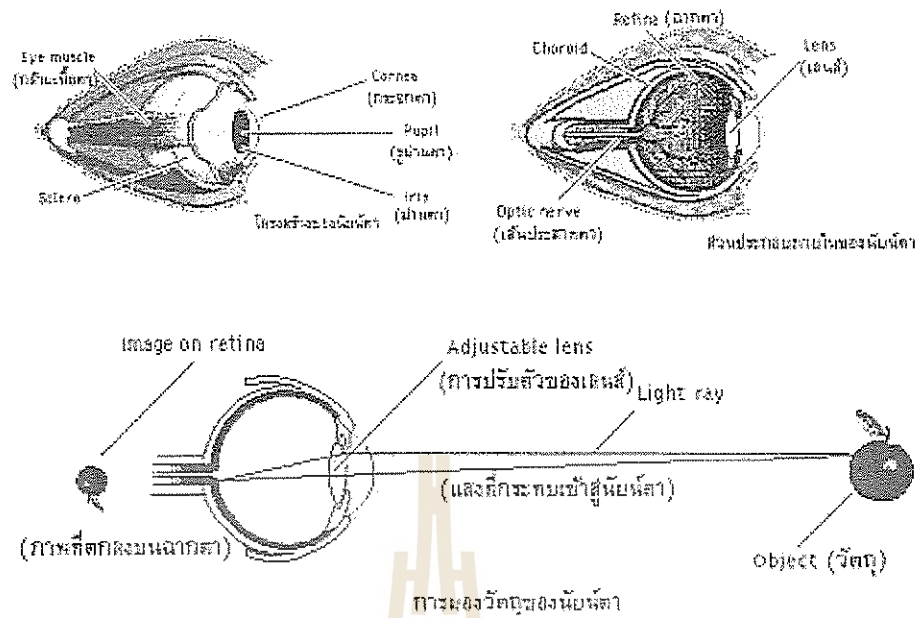
4. การเลื่อนระยะทาง

กรณีที่ผู้ถูกตรวจวัดมีสายตาคผิดปกติมากจนกระทั่งไม่สามารถมองเห็นตัวเลขในแถวที่ 1 ได้ ให้ใช้วิธีเลื่อนระยะทางเข้าไปใกล้ผู้ป่วยโดยใช้ อี-เกมส์ (E-game) ครั้งละ 5 ฟุต โดยผู้วัดถือ อี-เกมส์ ซึ่งมีค่าเท่ากับตัวเลขแถวที่ 1 คือ 20/200 ยืนห่างจากผู้ป่วยในระยะ 15 ฟุต . 10 ฟุต หรือ 5 ฟุต ระยะใดระยะหนึ่ง ถ้าผู้ป่วยบอกได้ถูกต้องว่าขาตัวอีชีไปทิศทางใดถูกต้องทั้ง 4 ทิศทาง คือ บน ล่าง ซ้าย ขวา หรือบอกทิศทางได้ถูกต้อง 4

2.3 สาเหตุที่นัยน์ตาต้องเจ็บปวดและอาการที่เกิดกับนัยน์ตา ในระหว่างทำงานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

2.3.1 ลักษณะการทำงานของนัยน์ตา

สาเหตุที่พบบ่อยในการทำให้เกิดอาการเมื่อยตาหรือปวดตา นั้นก็คือการที่เราพยายามใช้นัยน์ตาในการมองภายใต้สภาวะที่เสี่ยงภัยหรือเป็นอันตรายกับนัยน์ตา การทำงานของนัยน์ตาถูกควบคุมโดยกล้ามเนื้อตา ซึ่งกล้ามเนื้อจะทำงานอย่างเหน็ดเหนื่อยและรัดเกร็ง สำหรับผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่พยายามใช้นัยน์ตาในการมองแต่ละวันนั้นคุณอาจจะต้องตกใจว่านัยน์ตานั้นมีการเคลื่อนไหวไปมา ประมาณ 30,000 ครั้ง/วัน กล้ามเนื้อตาที่ถูกใช้ในการมองข้อความบนกระดาษหน้าหนึ่ง, การกระตุกของจอภาพ, การปรับสายตาคในการมองสิ่งต่าง ๆ หรือเปลี่ยนโฟกัสในการมองและกลับมามองที่หน้าจออีกครั้ง ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นหน้าที่ของกล้ามเนื้อตาทั้งสิ้น



รูปที่ 4 แสดงกระบวนการทำงานของดวงตา

2.3.2 อาการที่นัยน์ตาถูกใช้อย่างหักโหม

1) การมองเห็นสี

เมื่อมีการจ้องที่หน้าจอบ้างเป็นเวลานานๆ ซึ่งตัวอักษรบนจอมีการแสดงสีเป็นสีเขียวบนพื้นจอสีดำ จะรู้สึกว่าการมองเห็นสีนั้นยากขึ้น เมื่อลองมองไปที่อื่นหลังจากที่มองจอคอมพิวเตอร์เป็นเวลานานๆ ปรากฏการณ์เช่นนี้ถูกเรียกว่า "The McCulloch afterimage" ที่เกิดจากปริมาณของสีเคมีพิเศษที่อยู่ในเรตินาลดลง อย่างไรก็ตามนัยน์ตาก็จะสร้างสีให้เกิดขึ้นใหม่ได้ในไม่ช้าหลังจากที่สีเคมีดังกล่าวขาดหายไปชั่วขณะหนึ่ง

2) การมองเห็นภาพซ้อน

การมองเห็นภาพซ้อนเกิดจากกล้ามเนื้อตาที่ควบคุมการรวมกันของภาพที่จุดๆ เดียวที่ตาทั้งสองข้างจะรวมภาพที่จุดจุดหนึ่ง แต่เหมือนกับมีบางสิ่งมาอยู่ใกล้ กับจุดโฟกัสนั้น เมื่อเราพยายามมอง ก็จะทำให้เกิดภาพซ้อนๆ กัน ซึ่งมักพบได้บ่อยๆ ภาพที่เห็นซ้อนๆ กันนี้บางครั้งก็ไม่มีรู้สึกหรือไม่เกิดขึ้นโดยตรงแต่จะรู้สึกปวดหัวหรือเกิดอาการล้านัยน์ตา ภาพซ้อนก็เป็นอาการหนึ่งของความเครียดทาง สุขภาพนัยน์ตาเช่นกัน ถ้าพบว่าเห็นภาพซ้อนปรากฏทันทีหรือเป็นอยู่เรื่อยๆ คุณควรไปพบหรือปรึกษากับจักษุแพทย์ทันที

3) ปัญหาจากไฟก๊ส

เมื่อกกล้ามเนื้อซีเลียรี (ciliary) เกิดอาการล้าหรือตึงเครียด ซึ่งกล้ามเนื้อ ciliary เป็นกล้ามเนื้อที่มีความสัมพันธ์ระหว่าง ciliary body กับโครงสร้างของตาโดย ciliary body จะมีลักษณะเหมือนกับเยื่อหุ้มหลอดเลือดที่มีความหนาอยู่ระหว่างส่วนที่เรียกว่า คอรอยด์ (choroid) และม่านตา (iris) ซึ่งเมื่อกกล้ามเนื้อซีเลียรีเกิดอาการตึงแล้วก็จะทำให้ไม่สามารถมองเห็นจุดโฟกัสของภาพนั้นได้อย่างสมบูรณ์ อาการที่เกิดขึ้นกับนัยน์ตาที่เมื่อยล้าหรือเกิดจากการเค้นจ้องจะทำให้

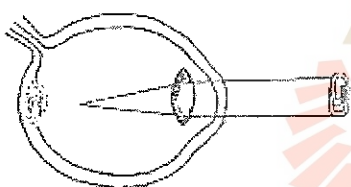
ให้ความสามารถในการกำหนดโฟกัสของสายตาแย่ง ในส่วนของกล้ามเนื้อซีเลียรี (ciliary) หากต้องการใช้งานอย่างหนักโดยการทำงานอย่างซ้ำๆ เพื่อเลื่อนโฟกัสมองตามตัวอักษรที่พิมพ์ หรือกวาดสายตาตามตัวอักษรที่พิมพ์บนจอภาพ หรือการพยายามมองอยู่ที่โฟกัสเดิมเป็นเวลานานๆ ก็เป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการล้า และอาจทำให้สายตาหรือกล้ามเนื้อส่วนนี้เสื่อมไปด้วย

4) อาการปวดหัว

เมื่อต้องใช้สายตาดูอย่างหนักโดยการเพ่งหรือจ้องมองเป็นเวลานานๆ บนจอคอมพิวเตอร์ ก็อาจเกิดอาการปวดหัว ซึ่งคอมพิวเตอร์กับอาการปวดหัวนั้นเกิดจากความเครียดที่มีสาเหตุจากกล้ามเนื้อในบริเวณคอและบริเวณศีรษะเกิดความตึงเครียด และที่พบได้ทุกๆ ไปก็คือ ส่วนของขมับ อาการปวดหัวนี้อาจไม่ใช่สาเหตุโดยตรงที่เกิดจากความเมื่อยล้าของนัยน์ตา แต่เป็นผลข้างเคียงจากความพยายามในการจ้องมองในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม หรือจากการพยายามที่จะมองตำแหน่งนั้นๆ หรือเอียงศีรษะเพื่อที่จะมองให้เห็นทั้งสองจุดโฟกัสที่อยู่ในตำแหน่งที่คงที่หรือกำลังเคลื่อนที่ ล้วนแล้วแต่กล้ามเนื้อสายตาเกิดอาการล้า กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ควบคุมโดยตรง " กล้ามเนื้อ ควบคุมม่านตา (iris) " ซึ่งควบคุมการผ่านเข้าของแสงและหรือทำการปรับโฟกัสของเลนส์ หากสายตาของมีโฟกัสที่สั้นหรือสายตาสั้น ก็จะทำให้ปวดหัว และมีอาการเมื่อยล้านัยน์ตาได้ง่าย

2.4 ปัญหาที่มักเกิดกับนัยน์ตา

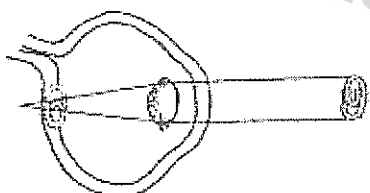
Myopia



ภาวะสายตาสั้นเป็นภาวะที่ไม่สามารถมองเห็นวัตถุในระยะที่ตึงไว้ไกลเกินจากโฟกัสของสายตาโดยที่จุดโฟกัสของภาพที่มองตกก่อนที่จะถึงจอรับภาพของนัยน์ตา คนที่สายตาสั้นบางคนเท่านั้นที่อาจจะไม่ต้องอาศัยแว่นตาและทำงานอยู่กับคอมพิวเตอร์ได้อย่างสบาย แต่เมื่อเกิด

ภาวะสายตาสั้นมากขึ้น ก็จะปรากฏท่าทางที่บ่งบอกว่านัยน์ตานั้นเริ่มแย่มากแล้ว โดยจะนั่งใกล้ติดกับจอคอมพิวเตอร์มากขึ้น และอาจจะเกิดผลอย่างอื่นตามมาอีก

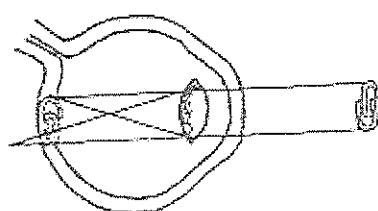
Hyperopia



ภาวะสายตายาวนี้จะมองเห็นได้ดีในระยะไกลโดยไม่ต้องอาศัยแว่นตา แต่จะมีผลกับการทำงานบ้าง ซึ่งโฟกัสที่ได้จากวัตถุในระยะไกลจะมองเห็นได้ดี แต่ถ้าเป็นการมองวัตถุที่อยู่ใกล้ ๆ นัยน์ตาจะต้องพยายามจับโฟกัสของวัตถุนั้น ฉะนั้นเมื่อต้องดูค่าที่เขียนบนจอภาพก็จำเป็นต้องใช้สายตามองในระยะที่พอประมาณ คนที่สายตายาวจึงต้องพยายามใช้

สายตาในการมองในระยะที่ใกล้จึงทำให้เกิดอาการเมื่อยกล้ามเนื้อตาหรือปวดตาได้

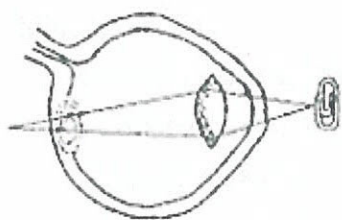
Astigmatism



ภาวะตาพร่านี้จะเกิดจากการผิดปกติกว้างของเลนส์ตาที่มีส่วนโค้งผิดปกติ ซึ่งเมื่อมองแล้วจะทำให้เกิดอาการเบลอไม่เกี่ยวกับระยะของวัตถุ

โดยทั่ว ๆ ไปแล้วปัญหาของภาวะสายตาสั้น หรือสายตายาว และภาวะตาพร่านั้นเมื่อถูกสะสมไว้อาจก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา

Presbyopia



ภาวะนี้เป็นการสูญเสียความสามารถของโฟกัสไปตามธรรมชาติ ซึ่งเกิดจากการเสื่อมไปตามอายุของเรา โดยจุดโฟกัสของภาพที่มองเห็นตกเลยจอร์รับภาพ (เรตินา) และได้ภาพที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งภาวะนี้อาจจะทำให้เกิดอาการปวดคอเมื่อกำลังทำงานอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาเหล่านี้ก็จะต้องอาศัยแว่นตาเพื่อให้ได้ระยะห่างที่เหมาะสมระหว่างสายตากับจอคอมพิวเตอร์ของคุณ โดยทั่ว ๆ ไปผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่จ้อง

มองแต่หน้าจอก็เป็นระยะเวลานาน ๆ ก็มักจะทำให้เกิดอาการเมื่อยล้าเกร็งกล้ามเนื้อตา เพื่อให้ได้โฟกัสและทิศทางของสายตาที่จ้องมอง ผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มักจะกวดในสายตาในทิศทางที่ซ้ำ ๆ ในขณะที่ทำงานจึงก่อให้เกิดอาการเมื่อยล้ากล้ามเนื้อตาได้ง่าย

แสงสว่างที่จ้ามากสำหรับนัยน์ตาและระยะของวัตถุ รวมทั้งการจับโฟกัสของในสายตาในภาวะสายตาสั้น นัยน์ตาก็จะต้องทำงานหนักมากขึ้นเพื่อมองภาพในระยะที่ไกล ส่วนใหญ่แล้วจอคอมพิวเตอร์ที่ไม่สว่างมากจะช่วยลดความรุนแรงที่เกิดกับนัยน์ตาได้ ผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มักจะทำงานอยู่ในบรรยากาศที่แห้ง ๆ ซึ่งควรจะมีการกะพริบตาบ่อย ๆ เพื่อที่จะลดภาวะที่เป็นอันตรายกับนัยน์ตา

2.5 ทฤษฎีสีสำหรับการออกแบบเว็บ



รูปที่ 5 ระดับค่าของสีพื้น

สีหมายถึง ลักษณะความเข้มของคลื่นแสงและมีความยาวคลื่นต่างกันว่าปรากฏต่อสายตา หรือ สิ่งที่น่าไปย้อมหรือนำวัตถุอื่นให้เป็นสีเช่นเดียวกับตัวมันเอง สีมียุทธศิลป์ในเรื่องของอารมณ์การสื่อความหมายที่เด่นชัด กระตุ้นต่อการรับรู้ทางด้านจิตใจมนุษย์ สีแต่ละสีทำให้ความรู้สึก ความสัมพันธ์ และอารมณ์ที่ไม่เหมือนกัน สีบางสีให้ความรู้สึกสงบ บางสีให้ความรู้สึกตื่นตัวรุนแรง สีจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการสร้างงานศิลปะและการออกแบบ เพื่อความสวยงามและเพื่อสื่อความหมาย ฉะนั้นงานจะสมบูรณ์สวยงามดึงดูดใจผู้ดูได้ดี จะต้องมียุทธศิลป์เข้าไปเป็นองค์ประกอบสำคัญในการสร้างงาน ดังนั้นเราจึงควรศึกษาทฤษฎีสีและหลักการใช้อย่างละเอียด เพื่อเลือกใช้สีให้เหมาะสมกับงานออกแบบเว็บ

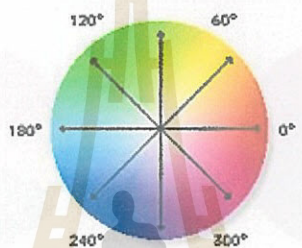
ทฤษฎีเกี่ยวกับสีที่เราเคยเห็นในวงล้อสีค่อนข้างจะสวยงามมีแถบแสดงแยกสีทั้งหมด 12 สีเป็นรูปโค้งวงกลม เริ่มต้นจากสีม่วงและถูกบรรจบเข้าด้วยกันกับสีแดง วงล้อสีมีประโยชน์เป็นอย่างมาก สำหรับใช้แสดงจำนวนสีมาตรฐานที่สอดคล้องกันแต่ละสี และคุณสามารถสร้างสีขึ้นมาใหม่ด้วยการผสมระหว่างสีสองสีหรือสีอื่น ๆ ก็ได้ ปัจจุบันได้มีการศึกษาเพิ่มเติม เกี่ยวกับทฤษฎีสีทำให้เกิดสีเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามความเห็นของบุคคลดังนี้

1.ทฤษฎีสีของนักเคมี ได้กำหนดให้แม่สีไว้ 3 สี ประกอบด้วย สีแดง สีเหลือง และสีน้ำเงิน นำมาผสมเพื่อให้เกิดสีใหม่ๆ ขึ้นมาอีกอย่างไม่มีที่สิ้นสุด

2.ทฤษฎีสีของนักฟิสิกส์ ได้กำหนดแม่สีจากความเข้มของแสงไว้ 3 สี ประกอบด้วย สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน

3.ทฤษฎีสีของนักจิตวิทยา ได้กำหนดแม่สีที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม ความรู้สึกของมนุษย์ที่มีต่อสีไว้ 4 สี ประกอบด้วย สีแดง สีเหลือง สีเขียว และสีน้ำเงิน

4.ทฤษฎีสีของศิลปิน หรือ ทฤษฎีสีของมันเชลล์ (Munsell) ได้กำหนดแม่สีที่ไว้ 5 สี ประกอบด้วย สีแดง สีเหลือง สีเขียว สีน้ำเงิน และสีม่วง โดยมันเชลล์ได้ศึกษาค้นคว้าทดลองวางหลักเกณฑ์และทฤษฎีว่าด้วยเรื่องสีในคริสต์ศตวรรษที่ 19 เชื่อว่าสีมีคุณสมบัติ 3 ประการดังนี้ คือ สีทุกสีสามารถแผ่กระจายได้ สีทุกสีสามารถให้ความรู้สึกเกี่ยวกับมิติได้ และสีทุกสีสามารถผสมกับสีอื่นได้และสามารถดูดซึมเข้ากับสีอื่นได้ นี่คือความสามารถของสี



รูปที่ 6 วงล้อสีชุดสีมาตรฐาน

2.5.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับขั้นสี

สีเป็นองค์ประกอบหลักสำหรับการตกแต่งเว็บการเลือกใช้สีให้เหมาะกับสภาพแวดล้อมของเว็บนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจในหลักพื้นฐานของสีก่อน ถ้าคุณเคยเรียนศิลปะมาก่อนก็คงไม่ต้องทำความเข้าใจอีก แต่ผู้ที่ไม่เคยรู้มาก่อนก็จำเป็นที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักหรือทฤษฎีสี ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสีจึงเป็นสิ่งสำคัญ ฉะนั้นเรามาทำความรู้จักกับที่มาของขั้นสีซึ่งมีดังต่อไปนี้

สีระดับที่ 1 (primary)

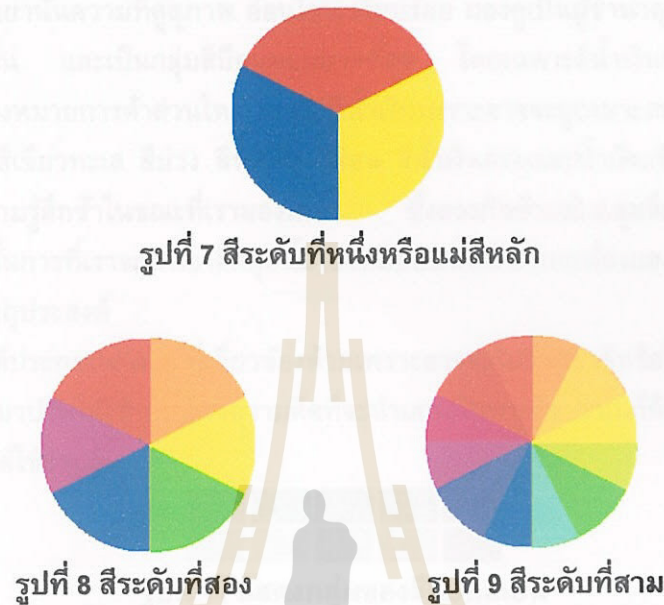
แม่สีที่เป็นหัวใจหลักของทฤษฎีสีประกอบด้วย 3 สีด้วยกัน คือ แดง เหลือง และน้ำเงิน ทั้ง 3 สีนี้ถือว่าเป็นแม่สีหลักระดับที่ 1 ที่ไม่ได้เกิดจากการผสมสีจากสีอื่น แต่เป็นสีต้นกำหนดสีอื่นๆ แต่ละสีเหล่านี้สามารถเปลี่ยนแปลงหรือปรับระดับค่าสีได้อย่างไม่มีที่สิ้นสุด เช่น สีแดงเมื่อปรับค่าระดับสีแล้วก็จะเกิดสีอื่นๆ คือ สีแดงสดใส สีก่อนอิฐ สีสนิม สีเนื้อแดงโมแดง สีผลมะเขือเทศ สีผิวเด็กอ่อน สีเหล้าองุ่น สีน้ำตาลแดง เป็นต้น สีแดงทั้งหมดเหล่านี้แต่ละสีมีคุณภาพอย่างยิ่งที่แสดงถึงบุคลิกอันโดดเด่นเดี่ยว

สีระดับที่ 2 (secondary)

สีในระดับที่ 2 นี้เป็นการผสมสีจากแม่สีระดับที่ 1 ที่อยู่ติดกันเพื่อให้เกิดสีใหม่ขึ้นมา โดยการนำเอาสีแดงผสมน้ำเงินเป็นสีม่วง สีแดงผสมเหลืองเป็นสีส้ม และสีเหลืองผสมน้ำเงินเป็นสีเขียว ภายในแต่ละสีระดับที่ 1 เหล่านี้สามารถปรับเปลี่ยนหรือการปรับค่าของสีเพื่อจะได้สีแบบไม่มีที่สิ้นสุด ดังเช่น สีเขียวสามารถทำให้เกิดสีอื่นอีก คือ สีผลมะกอก สีมะนาวดิบ สีต้นมือชหรือหญ้า สีผลองุ่น สีมรกต สีพีชจำพวกสระแหน่ เป็นต้น

สีระดับที่ 3 (Tertiary)

สีระดับที่ 3 ซึ่งเกิดจากการนำเอาสีระดับที่ 1 และสีระดับที่ 2 ที่อยู่ติดกันทั้งสองด้านมาผสมกัน เพื่อให้เกิดสีขึ้นมาอีกหนึ่งระดับ ทั้งหมด 6 สี ประกอบด้วย การผสมสี ดังนี้ คือ สีแดง-ส้ม แดง-ม่วง น้ำเงิน-ม่วง น้ำเงิน-เขียว เหลือง-เขียวและเหลือง-ส้ม ซึ่งมีสีรวมกันทั้งหมดจากการผสมสีตั้งแต่ระดับที่ 1 ระดับที่ 2 และระดับที่ 3 มีทั้งหมด 12 สี แต่ยังมีสีที่นอกเหนือจากผสมของแม่สี คือ สีขาวและสีดำ

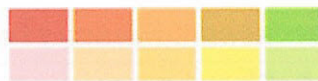


2.5.2 รูปแบบของสีที่มนุษย์มองเห็น

สีพื้นฐานที่ถูกผสมจากแม่สีทั้งหมด 12 สี แบ่งออกเป็น 2 โทนสีตามค่าความเข้มของสี หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า วรรณะของสี นั่นก็คือ วรรณะร้อน (Warm Colors) และวรรณะเย็น (Warm Colors) โดยมีความแตกต่างกันในอุณหภูมิ นอกจากนี้แล้วยังมีกลุ่มสีอีกกลุ่มหนึ่งนั่นก็คือ กลุ่มสีที่เป็นกลาง (Neutral Colors) ซึ่งเกิดจากการเพิ่มหรือลดค่าสี เพื่อให้เห็นความแตกต่างของสีที่แสดงออกทางอารมณ์ มีชีวิตชีวาหรือเศร้าโศก ฉะนั้นรูปแบบของสีที่สายตาของมนุษย์มองเห็นสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้คือ

1. สีโทนร้อน (Warm Colors)

สีแบบอุ่นหรือสีโทนร้อนในทางจิตวิทยาเขามองกันว่าเป็นกลุ่มสีที่เกี่ยวข้องกับความ สุข ความปลอดภัย ความอบอุ่น และดึงดูดใจ การที่หลายคนชอบสีแบบร้อนหรืออบอุ่นในฤดูหนาว ที่สร้างความรู้สึกสะดวกสบาย ความสนุกสนานเพลิดเพลิน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการมีชีวิตความเป็นอยู่แบบร้อนๆ ในแถบประเทศทะเลเมดิเตอร์เรเนียน ดิเททิฟว ประกอบด้วย สีแดง สีส้ม สีเหลือง สีม่วงแดงและสีเหลืองเขียว กลุ่มสีแบบร้อนนี้มีความสามารถในระดับสูงเกี่ยวกับการมองเห็นข้อความหรือรูปภาพที่มีทัศนียภาพในที่ใกล้และโน้มน้าวความรู้สึกในขณะที่มองเห็น ซึ่งสีกลุ่มแบบร้อนนี้ถูกนำมาใช้สำหรับการพัฒนาออกแบบเว็บเพจได้อย่างกลมกลืน อย่างไรก็ตามลักษณะของความแตกต่างที่เกี่ยวกับการมองเห็นของแต่ละคนย่อมแตกต่างกัน บางคนอาจจะมองว่าไม่มีชีวิตชีวา แต่สีกลุ่มนี้เป็นกลุ่มสีที่ช่วยให้หายจากความเฉื่อยชา มีชีวิตชีวามากยิ่งขึ้น ฉะนั้นเราต้องประยุกต์ใช้ร่วมกับสีอื่นๆ ตามหลักหรือกฎทฤษฎีของสีก็ได้



รูปที่ 10 แสดงกลุ่มของสีแบบสีร้อนหรืออุ่น

2. สีโทนเย็น (Cool Colors)

ในทางจิตวิทยานั้นความที่ดูสุภาพ อ่อนโยน เรียบร้อย มองดูเป็นผู้ชำนาญการ คนกลุ่มนี้มักจะชื่นชอบสีในแบบเย็น และเป็นกลุ่มสีมีคนชอบมากที่สุด โดยเฉพาะสีน้ำเงินที่สามารถโน้มหน้าในระยะเวลาไกลได้ เครื่องหมายการค้าส่วนใหญ่ชอบใช้สีน้ำเงินเพราะอาจจะดูเหมาะสมยิ่งกว่าสีอื่น สีแบบเย็นประกอบด้วย สีเขียวทะเล สีม่วง สีน้ำเงิน สีอ่อน สีน้ำเงินอ่อนและน้ำเงินเขียว สีกลุ่มนี้อาจจะดูแบบน่าเบื่อและความรู้สึกซ้ำในขณะที่เรามองเห็น ซึ่งตรงกันข้ามกับกลุ่มสีแบบร้อนที่ให้อารมณ์มากกว่า ฉะนั้นการที่เราจะนำเอาสีกลุ่มนี้มาออกแบบบนหน้าเว็บจะต้องมองไปยังกลุ่มเป้าหมายเนื้อหาพร้อมกับวัตถุประสงค์

ตลอดจนองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องด้วยเพราะอาจจะไม่มีรสชาติหรือไม่มีชีวิตชีวาก็ได้ แต่เราต้องเอาข้อดีมาปรับให้เข้ากับแนวความคิดที่จะนำเสนอในทางศิลปะนั้นก็คือการนำเอาศาสตร์และศิลป์มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน



รูปที่ 11 แสดงกลุ่มของสีแบบสีเย็น

3. สีโทนกลาง (Neutral Colors)

สีที่เป็นกลาง ประกอบด้วย สีดำ สีขาว สีเทา และสีน้ำตาล อย่างไรก็ตามกลุ่มสีทั้งหมดเหล่านี้คือ สีกลางที่สามารถนำไปผสมกับสีอื่น ๆ เพื่อให้เกิดสีกลางขึ้นมา สำหรับสีขาวในความหมายทางจิตวิทยานั้นคือ บริสุทธิ์ที่สุดในจำนวนสีทั้งหมดพร้อมยังแทนความบริสุทธิ์ ความสะอาดหมดจด ตลอดจนความเรียบง่าย ส่วนสีดำนั้นสามารถแสดงออกถึงความสำคัญหรือเป็นलग ดูซ่อนเร้น เร้นลับ คลุมเครือ ซึ่งเป็นสีแห่งความมืดมนดูมีพลัง ในวัฒนธรรมทางด้านตะวันตกบ่งบอกถึงความรอบคอบ ความมั่งมี ในส่วนมุมมองทางตะวันออกนั้นบ่งบอกถึงความอ่อนน้อม ความถ่อมตน ความสุขุม ความรอบครอบ ความประหยัด ความมึนขี้สัดและความพิถีพิถัน นี่คือความหมายของสีที่ในทางจิตวิทยาของคนเราที่สามารถบ่งบอกเรื่องราวหรือเป็นการแสดงออกได้อย่างกลมกลืน

นอกจากนี้แล้วยังมีจำนวนสีอีกหลายสีที่จะต้องทำความเข้าใจ เพราะหลายคนยังมีความสับสนเกี่ยวกับกลุ่มสีที่พบเห็นอยู่บ่อยๆ ซึ่งแต่ละสีก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าสีในกลุ่มอื่น สามารถนำมาใช้สำหรับออกแบบเว็บไซต์ได้เหมือนกันกับสีอื่นๆ

ตารางที่ 2 แสดงสีที่มีผลต่อความรู้สึกของมนุษย์

สี	ความรู้สึกนึกคิดและอารมณ์
แดงแก่ หรือส้ม	ตื่นเต้น
เขียว	สบาย
น้ำเงิน	สงบ เงียบ ขรึม เอาการเอางาน
ชมพูอ่อน	อ่อนโยน นุ่มนวล
แดงส้ม	ร้อนแรง
เขียวปนเหลือง	หนุ่มสาว
ขาว	บริสุทธิ์ สดใส ใหม่ สะอาด

ตารางที่ 3 ลักษณะการผสมแสงสีและแสงสีที่ได้บนจอภาพมอเนเตอร์

ลักษณะการผสมแสงสี	แสงสีที่ได้บนจอภาพมอเนเตอร์
แดง	แดง
เขียว	เขียว
น้ำเงิน	น้ำเงิน
แดง+เขียว	เหลือง
แดง+น้ำเงิน	ม่วง
เขียว+น้ำเงิน	คราม
แดง+เขียว+น้ำเงิน	ขาว
ไม่มีการผสมแสงสีใดๆ	ดำ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(นวลจันทร์ เสมาพันธ์, 2539) ผู้ทำการวิจัยได้ทำการศึกษาขนาดของตัวอักษรสีบนพื้นที่เหมาะสมบนจอฉาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาตัวอักษรสีที่มีขนาดต่างกันบนพื้นที่ต่างกันบนจอฉายที่ฉายด้วยเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะที่มีลักษณะที่เหมาะสมต่อการจำของนักเรียนในระดับอุดมศึกษา มัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษา โดยมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 150 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มทดลอง โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นผู้ที่ผ่านการตรวจสอบสภาพสายตาปกติและทดสอบตาบอดสีอิชิฮาระ (Ishihara's Test) ซึ่งขนาดตัวอักษรที่ใช้ในการศึกษา คือ ขนาด 18,20,24 พอยท์ บนพื้นที่ต่างกัน 10 คู่สี ผลปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างระดับอุดมศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านตัวอักษรที่มีขนาดต่างกัน 3 ขนาด ไม่แตกต่างกัน และการอ่านระหว่างคู่สี ตัวอักษรสีดำบนพื้นสีเหลืองมีความเหมาะสมมากที่สุด

(พรพิมล สุรินทร์วงศ์, 2539) ผู้วิจัยได้ศึกษาเปรียบเทียบความพึงพอใจต่อรูปแบบตัวอักษรของสไลด์ที่สร้างจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหิดล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความพึงพอใจต่อรูปแบบตัวอักษรของสไลด์ที่สร้างจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหิดล โดยนำมาเปรียบเทียบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรต่อรูปแบบตัวอักษร ความชัดเจนและสีพื้นสไลด์เมื่ออยู่ในเนื้อหาวิชาเดียวกัน เพื่อเป็น

แนวทางสำหรับผู้ผลิตสื่อหรือผู้สอนให้เลือกรูปแบบตัวอักษรให้เหมาะสมกับการผลิตสื่อประเภทสไลด์ ภาพยนตร์ และวิดีโอ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนและการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยใช้วิธีการประเมิน คือ การให้คะแนนความคิดเห็นลงในแบบสอบถามผู้วิจัยและเก็บข้อมูลทั้งหมดมาเปรียบเทียบและวิเคราะห์ทางสถิติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่ามัธยฐาน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และ Nonparametric Statistic test แบบ The Fridman Two-Way Analysis of Variance by Ranks ผลปรากฏว่า รูปแบบตัวอักษรแบบกลุ่มตัวมาตรฐานที่มีลักษณะตัวธรรมดามีเส้นหนาเท่ากัน หัวตัวอักษรกลมโปร่ง ชัดเจน

(นเรนทร์ ลิขิตวงศ์ขจร, 2540) ผู้วิจัยได้ศึกษาสีของตัวอักษรไทยกับสีพื้นหลังที่มีผลต่อการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสีของตัวอักษรไทยกับสีพื้นหลังที่มีผลต่อการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์ โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2 วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จ.ขอนแก่น ที่กำลังเรียนอยู่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 จำนวน 120 คน แบ่งเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คนและทดลองกลุ่มละหนึ่งคู่สี คือ ตัวอักษรไทยสีดำพื้นหลังสีเหลือง, ตัวอักษรไทยสีดำพื้นหลังสีขาว, ตัวอักษรไทยสีดำพื้นหลังสีม่วง, ตัวอักษรไทยสีดำพื้นหลังสีเขียว, ตัวอักษรไทยสีเขียวพื้นหลังสีแดง, ตัวอักษรไทยสีเขียวพื้นหลังสีขาว, ตัวอักษรไทยสีแดงพื้นหลังสีขาว, ตัวอักษรไทยสีน้ำเงินพื้นหลังสีขาว ผลปรากฏว่าสีของตัวอักษรไทยกับสีบนพื้นหลังที่แตกต่างกันมีผลต่อความสามารถในการอ่านไม่แตกต่างกัน

(สมพร โรจน์ดำรงการ, 2538) ผู้วิจัยได้ศึกษาความล้าทางสายตาของงานพิมพ์บนจอภาพคอมพิวเตอร์ และงานตรวจสอบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระดับความล้าทางสายตาที่เกิดจากงานพิมพ์บนจอภาพคอมพิวเตอร์และงานตรวจสอบและหาระยะเวลาทำงานและเวลาที่พักที่เหมาะสม โดยระดับความเครียดของงานทั้ง 2 ประเภท จะวัดจากค่าความถี่ในการเห็นแสงกระพริบ/หยุดนิ่ง ค่ากำลังการหักเหแสงร่วมกับการใช้แบบสอบถามก่อนหลังการทดสอบ ผลการวิจัยสรุปว่า การพิมพ์งานบนจอภาพคอมพิวเตอร์ เป็นเวลาตั้งแต่ 1 ชั่วโมงขึ้นไป จะเกิดความล้าสายตา และเมื่อมีการหยุดพัก 10 นาที สายตามีแนวโน้มที่จะกลับคืนสู่สภาพเดิม

(นภาพร ตานานุวัฒน์, 2544) ภาวะสายตาผิดปกติในสังคมทั่วไปอาจไม่ได้ถือว่าเป็นปัญหาสุขภาพที่ร้ายแรงนัก อย่างไรก็ตามการมองเห็นที่ลดลงไปส่งผลกระทบต่อหลายๆ ด้านต่อบุคคลผู้นั้นหรือต่อสังคมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ จากการศึกษาในต่างประเทศ พบว่าผู้ที่มีสายตาผิดปกติมีโอกาสหกล้ม หรือกระตุกสะโพกหักได้ง่ายและการศึกษาหนึ่งในประเทศออสเตรเลีย พบว่า หากระดับการมองเห็นลดลงจากปกติสองแถวมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนได้ถึง 1.6 เท่าของคนทั่วไป ในเด็กนั้นการมองเห็นที่ผิดปกติ โดยมากเกิดจากสายตาผิดปกติที่ไม่ได้รับการแก้ไข ตาเข และสายตาขี้เกียจ ความผิดปกติเหล่านี้หากไม่ทราบหรือไม่ได้รับการแก้ไขแต่แรกอาจส่งผลให้มีภาวะสายตาเลือนลาง (low vision) หรือความพิการทางสายตาได้ นอกจากนี้ยังอาจมีผลกระทบต่อพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้ และพฤติกรรมของเด็กแต่ละคนในประเทศไทย วิสุทธิ์ และคณะเคยศึกษาเกี่ยวกับสายตาในเด็กวัยเรียนอายุระหว่าง 6-15 ปี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

3.1 รูปแบบการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้มีรูปแบบการศึกษาแบบเชิงสำรวจและกึ่งทดลอง โดยให้กลุ่มตัวอย่างเลือกคู่มือตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ที่มีความพึงพอใจแล้วนำคู่มือที่กลุ่มตัวอย่างมีความมีความพึงพอใจมาทดสอบความสามารถในการมองเห็นตัวอักษรขนาด 30 – 50 พอยท์ ที่ฉายบนจอฉาย ฉายในสภาพห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างเดียว (The One-Posttest Only Control Group Design) ทดสอบ 2 ครั้ง

3.2 ประชากร และการสุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเลือกเฉพาะกลุ่มคนที่มีสายตาปกติ จำนวน 46 คน จากนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ต้องผ่านการตอบแบบถามเกี่ยวกับสายตา ผ่านการตรวจตาด้วย Snellen chart และเครื่อง Titmus vision screener 2a

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา

1. แบบสอบถาม และแบบบันทึกผล
 - 1.1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป (รายละเอียดแบบสอบถามแสดงในภาคผนวก ข.)
 - 1.2 แบบบันทึกผลระดับความพึงพอใจต่อรูปแบบคู่มือระหว่างคู่มือตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ (รายละเอียดแบบสอบถามแสดงในภาคผนวก ค.)
 - 1.3 แบบบันทึกผลการทดสอบความสามารถในการมองเห็น (รายละเอียดแบบสอบถามแสดงในภาคผนวก ค.)
2. Snellen's chart
3. เครื่องตรวจตา Titmus vision screener 2a
4. เครื่องมือตรวจวัดความเข้มแสง (Lux Meter) รุ่น 93514 ยี่ห้อ BEHA
5. ห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง (ห้อง B1207)
6. แผนผังตำแหน่งที่นั่งเรียนในห้องขนาด 92 ที่นั่ง
7. ดัลล์เมตร
8. กล้องถ่ายรูป
9. เทอร์โมมิเตอร์

3.4 วิธีการดำเนินการศึกษา

มีรายละเอียดวิธีการศึกษาตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.4.1 ชั้นเตรียมการศึกษา

- 1) ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่
 - ฝ่ายตารางสอนตารางสอบ เพื่อขออนุญาตในการใช้ห้องเรียนในการทำการทดสอบ
 - เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ อาคารเครื่องมือ 8 เพื่อขอยืมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการตรวจวัด อันได้แก่ Titmus vision screener 2a ,Lux Meter และตลับเมตร
 - สถานพยาบาล มทส. ในการขอยืม Snellen's chart
- 2) เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัด อันได้แก่ Titmus vision screener 2a, Lux Meter, Snellen's chart และตลับเมตร
- 3) เตรียมแบบสอบถามและแบบบันทึกผล
- 4) จัดทำสไลด์เพาเวอร์พอยท์ที่จะใช้ในการทดสอบความพึงพอใจต่อคู่สีระหว่างสีตัวอักษร และ สีพื้นหลังสไลด์ โดยแบ่งการศึกษาเป็น 2 กลุ่มคู่สี คือ

กลุ่มคู่สีที่ 1 จำนวน 6 คู่สี ซึ่งรูปแบบของสีที่นำมาใช้ในการกำหนดสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์เป็นสีที่มนุษย์มองเห็น โดยเป็นสีพื้นฐานที่ถูกผสมจากแม่สีทั้งหมด 12 สี แบ่งออกเป็น 3 โทนสีตามค่าความเข้มของสีหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า วรรณะของสี นั่นก็คือ วรรณะร้อน (Warm Colors) , วรรณะเย็น (Warm Colors) และวรรณะกลาง (Neutral Colors) ได้นำวรรณะสีทั้ง 3 นี้มาใช้ในการกำหนดคู่สีตัวอักษร และสีพื้นหลังสไลด์ ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

วรรณะร้อน (Warm Colors) ได้แก่ สีเหลือง สีแดง
 วรรณะเย็น (Warm Colors) ได้แก่ สีน้ำเงิน สีม่วง สีเขียว
 วรรณะกลาง (Neutral Colors) ได้แก่ สีขาว สีดำ

ตารางที่ 4 แสดงการกำหนดคู่สีจากการผสมโทนสี 3 วรรณะ

คู่ที่	วรรณะ		สี	
	ตัวอักษร	พื้นหลังสไลด์	ตัวอักษร	พื้นหลังสไลด์
1	ร้อน	เย็น	เหลือง	น้ำเงิน
2	ร้อน	กลาง	แดง	ขาว
3	กลาง	เย็น	ขาว	ม่วง
4	กลาง	ร้อน	ดำ	เหลือง
5	เย็น	กลาง	เขียว	ดำ
6	เย็น	ร้อน	น้ำเงิน	เหลือง

หมายเหตุ : ในการผสมคู่สีในตารางข้างต้นนั้นจะไม่ผสมคู่สีที่มีวรรณะเดียวกันในคู่สีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์เดียวกัน เนื่องจากจะทำให้มองเห็นตัวอักษรบนพื้นสีเดียวกันไม่ชัดเจน

กลุ่มคู่สีที่ 2 จำนวน 14 คู่สี ซึ่งคู่สีที่นำมาทดสอบได้มาจากการพิจารณาการผสมสีของแม่สีทั้ง 3 คือ สีแดง สีเหลือง และสีน้ำเงิน ซึ่งคู่สีที่เลือกมาจากการผสมมีทั้งหมด 14 คู่สี โดยพิจารณาจากความสบายตาและความเป็นไปได้ในการนำมาใช้ทำสื่อการสอน ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

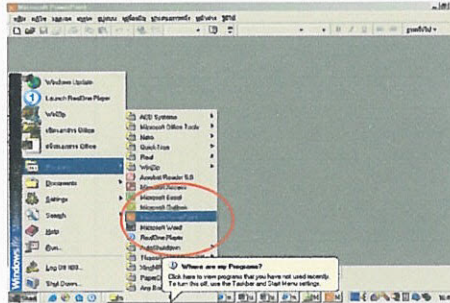


ตารางที่ 5 แสดงการกำหนดคู่สีจากการผสมสีของแม่สีทั้ง 3 คือ สีแดง สีเหลือง และสีน้ำเงิน

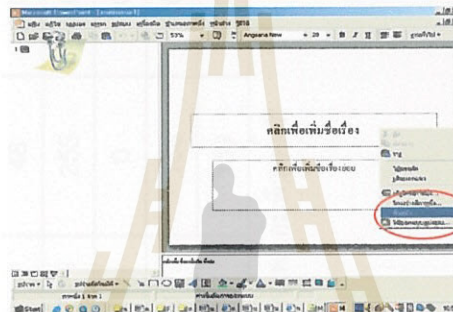
คู่ที่	สี	
	ตัวอักษร	พื้นหลังสไลด์
1	แดง	ดำ
2	ดำ	ขาว
3	แดง	เขียว
4	เหลือง	ม่วง
5	เหลือง	ดำ
6	น้ำเงิน	ส้ม
7	น้ำเงิน	ขาว
8	ดำ	แดง
9	ขาว	แดง
10	เหลือง	แดง
11	ม่วง	เขียว
12	ดำ	เขียว
13	ส้ม	ม่วง
14	ขาว	น้ำเงิน

ในการจัดทำสไลด์เพาเวอร์พอยท์ที่ใช้ในการทดสอบนั้นจะมีการกำหนดสีตัวอักษรและสีพื้นหลังในการใช้ทำ PowerPoint ดังนี้

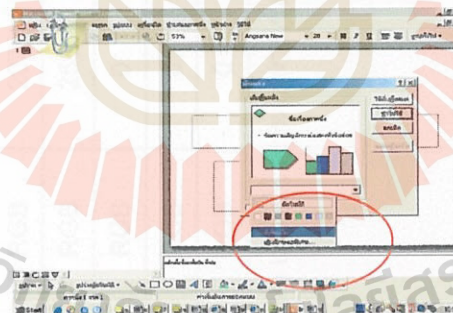
1. เข้าไปในโปรแกรม Microsoft Office PowerPoint 2000



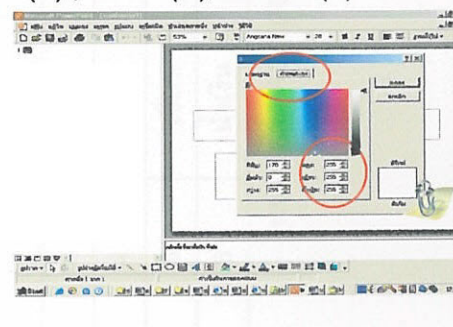
2. คลิกเมาท์ปุ่มขวา → เลือกพื้นหลัง



3. ปรากฏไดอะล็อกบ็อกพื้นหลังขึ้นแล้วคลิกเลือกสีเพิ่มเติม



4. จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกสี →คลิกเลือกกำหนดเอง แล้วทำการกำหนดสีเพิ่มเติมที่บล็อกในช่องสีแดง (R) , สีเขียว (G), สีน้ำเงิน (B) ดังแสดงในตารางที่ 6 และตารางที่ 7



ตารางที่ 6 การกำหนดสีตัวอักษรและสีพื้นหลังในการทำ PowerPoint
(กลุ่มคู่มือที่ 1)

คู่มือ	สี		การกำหนดรูปแบบ							
	ตัวอักษร	สีพื้นหลัง	ตัวอักษร				สีพื้นหลัง			
			รูปแบบสี	แดง	เขียว	น้ำเงิน	รูปแบบสี	แดง	เขียว	น้ำเงิน
1	เหลือง	น้ำเงิน	RGB	207	236	94	RGB	0	39	159
2	แดง	ขาว	RGB	207	14	48	RGB	255	255	255
3	ขาว	ม่วง	RGB	255	255	255	RGB	80	0	147
4	ดำ	เหลือง	RGB	0	0	0	RGB	234	236	94
5	เขียว	ดำ	RGB	0	150	136	RGB	0	0	0
6	น้ำเงิน	เหลือง	RGB	0	39	159	RGB	0	150	136

หมายเหตุ : RGB (Red Green Blue) เป็นสีที่ใช้สำหรับการใช้งานกับจอภาพคอมพิวเตอร์



ตารางที่ 7 การกำหนดสีตัวอักษรและสีพื้นหลังในการทำ PowerPoint
(กลุ่มคู่มือที่ 2)

คู่มือ	สี		การกำหนดรูปแบบ							
	ตัวอักษร	สีพื้นหลัง	ตัวอักษร				สีพื้นหลัง			
			รูปแบบสี	แดง	เขียว	น้ำเงิน	รูปแบบสี	แดง	เขียว	น้ำเงิน
1	แดง	ดำ	RGB	201	0	0	RGB	0	0	0
2	ดำ	ขาว	RGB	0	0	0	RGB	255	255	255
3	แดง	เขียว	RGB	204	0	0	RGB	153	204	0
4	เหลือง	ม่วง	RGB	223	245	11	RGB	153	0	153
5	เหลือง	ดำ	RGB	223	245	11	RGB	0	0	0
6	น้ำเงิน	ส้ม	RGB	0	0	255	RGB	255	153	51
7	น้ำเงิน	ขาว	RGB	0	0	255	RGB	255	255	255
8	ดำ	แดง	RGB	0	0	0	RGB	204	0	0
9	ขาว	แดง	RGB	255	255	255	RGB	204	0	0
10	เหลือง	แดง	RGB	223	245	11	RGB	204	0	0
11	ม่วง	เขียว	RGB	153	0	153	RGB	223	245	11
12	ดำ	เขียว	RGB	0	0	0	RGB	223	245	11
13	ส้ม	ม่วง	RGB	255	153	51	RGB	153	0	153
14	ขาว	น้ำเงิน	RGB	255	255	255	RGB	0	0	255

หมายเหตุ : RGB (Red Green Blue) เป็นสีที่ใช้สำหรับการใช้งานกับจอภาพคอมพิวเตอร์

3.4.2 ขั้นตอนการ

ขั้นที่ 1

- 1) นำแบบสอบถาม (รายละเอียดแบบสอบถามดังแสดงในภาคผนวก ข.) ไปสอบถามกลุ่มตัวอย่างเพื่อคัดเลือกนักศึกษาที่มีระดับสายตาปกติมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง
- 2) คัดเลือกผู้ที่มีสายตาปกติจากการกรอกแบบสอบถามในข้อ 1 มาทำการตรวจวัดระดับสายตาอีกครั้งเพื่อยืนยันว่าผู้ที่มีสายตาปกติจากการกรอกแบบสอบถามมีระดับสายตาที่ปกติจริง โดยการวัดระดับสายตาด้วย Snellen's chart และ ทดสอบสายตาด้วยเครื่อง Titmus vision screener 2a
- 3) คัดเลือกผู้ที่ผ่านการทดสอบสายตา (ตามข้อ 2) และพบว่ามิมีสายตาอยู่ในระดับปกติตามเกณฑ์ที่กำหนด (ดูนิยามคำศัพท์ คนสายตาปกติในบทที่ 1) มาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทำการทดสอบ จำนวน 46 คน
- 4) ตรวจวัดปริมาณความเข้มแสงสว่างในบริเวณห้องเรียน
- 5) ดำเนินการทดสอบความพึงพอใจต่อสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ โดยจ่ายคู่มือตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์บนจอฉาย โดยแบ่งการศึกษาเป็น 2 กลุ่มคู่มือ (ดังแสดงในหัวข้อ 3.4.1 ข้อ 4)
- 6) กลุ่มตัวอย่างให้คะแนนโดยเรียงลำดับความพึงพอใจต่อรูปแบบคู่มือระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ 5 อันดับ เรียงจากมากที่สุด คือ 1 ไปหาน้อยที่สุด คือ 5
- 7) นำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการทดสอบมาทำการวิเคราะห์ผล เพื่อหาระดับความพึงพอใจต่อรูปแบบคู่มือระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุดในแต่ละกลุ่มคู่มือ ซึ่งจะได้ 2 คู่มือ คือ กลุ่มที่ 1 จำนวน 1 คู่มือ และกลุ่มที่ 2 อีก 1 คู่มือ

ขั้นที่ 2

- 8) นำคู่มือที่กลุ่มตัวอย่างพึงพอใจมากที่สุดในแต่ละกลุ่มคู่มือมาจัดทำสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ที่จะใช้ในการทดสอบขนาดตัวอักษร ตั้งแต่ 30-50 พอยท์ โดยสไลด์ที่จัดทำมี 2 แบบ คือ
 - แบบที่ 1 : เป็นสไลด์ที่มีตัวอักษรขนาดพอยท์เดียวกันใน 1 สไลด์ มีทั้งหมด 21 สไลด์ ในสไลด์ทดสอบที่ 1-7, 9-15 และ 17-23
 - แบบที่ 2 : เป็นสไลด์ที่มีการผสมขนาดตัวอักษรที่แตกต่างกัน โดยแบ่งเป็น 3 ช่วง คือ สไลด์ที่ผสมกันระหว่างขนาด 30-36 พอยท์, 37-43 พอยท์และ 44-50 พอยท์ มีทั้งหมด 3 สไลด์ ในสไลด์ทดสอบที่ 8, 16 และ 24
- 9) ดำเนินการทดสอบความสามารถในการมองเห็นขนาดตัวอักษรตั้งแต่ขนาด 30-50 พอยท์บนสไลด์เพาเวอร์พอยท์ โดยทำการทดสอบ 2 ครั้ง มีรูปแบบสไลด์ที่ใช้ในการทดสอบดังนี้
 - การทดสอบครั้งที่ 1
 - สีตัวอักษร : สีตัวอักษรที่กลุ่มตัวอย่างพึงพอใจมากที่สุดในกลุ่มคู่มือที่ 1
 - สีพื้นหลังสไลด์ : สีพื้นหลังสไลด์ที่กลุ่มตัวอย่างพึงพอใจมากที่สุดในกลุ่มคู่มือที่ 1
 - ขนาดตัวอักษร : 30 ถึง 50 พอยท์
 - แบบตัวอักษร : Angsana new

การทดสอบครั้งที่ 2

สีตัวอักษร : สีตัวอักษรที่กลุ่มตัวอย่างพึงพอใจมากที่สุดในกลุ่มคู่มือที่ 2

สีพื้นหลังสไลด์ : สีพื้นหลังสไลด์ที่กลุ่มตัวอย่างพึงพอใจมากที่สุดในกลุ่มคู่มือที่ 2

ขนาดตัวอักษร : 30 ถึง 50 พอยท์

แบบตัวอักษร : Angsana new

(รายละเอียดการจัดทำสไลด์ทดสอบแสดงในภาคผนวกที่ ง.)

- 10) บันทึกผลการทดสอบลงในแบบบันทึกผลการทดสอบความสามารถในการมองเห็น
- 11) นำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการทดสอบมาทำการวิเคราะห์ผล
- 12) สรุปผลการทดสอบ และจัดทำรายงาน

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการศึกษา

ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา บรรยายคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง เช่น อายุ เพศ เป็นต้น และการใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละของนักศึกษาต่อความพึงพอใจในรูปแบบสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ และความสามารถในการมองเห็นที่ชัดเจนในแต่ละขนาดของตัวอักษร รวมทั้งระยะที่หนึ่งที่ห่างจากจอฉายในห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง

3.6 เกณฑ์การให้คะแนน

3.6.1 การให้คะแนนในการเลือกคู่มือระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ โดยการเรียงลำดับตามความชอบและความพึงพอใจ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ตารางที่ 8 การให้คะแนนในการเลือกคู่มือระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์

ลำดับความชอบและความพึงพอใจ	การให้คะแนน
1	5
2	4
3	3
4	2
5	1

3.6.2 วิธีการคำนวณค่าร้อยละของการเลือกคู่มือระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์

- 1) ให้นำหน้าคะแนนตามตารางที่ 7 แล้วนำคะแนนที่ได้ทั้งหมดมารวมกันในแต่ละคู่มือ
- 2) นำคะแนนรวมที่ได้ในแต่ละคู่มือกำหนดตามสูตร

$$\text{ร้อยละของการเลือกคู่มือระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์} = \frac{\text{คะแนนรวมที่ได้ในแต่ละคู่มือ}}{\text{คะแนนรวมทั้งหมด}} \times 100$$

คะแนนรวมที่ได้ในแต่ละคูสี = (จำนวนกลุ่มตัวอย่างเลือกเป็นอันดับ 1 \times 5) + (จำนวนกลุ่มตัวอย่างเลือกเป็นอันดับ 2 \times 4) + (จำนวนกลุ่มตัวอย่างเลือกเป็นอันดับ 3 \times 3) + (จำนวนกลุ่มตัวอย่างเลือกเป็นอันดับ 4 \times 2) + (จำนวนกลุ่มตัวอย่างเลือกเป็นอันดับ 5 \times 1)
 คะแนนสูงสุดที่กลุ่มตัวอย่างให้ได้ = จำนวนกลุ่มตัวอย่างเลือกทั้งหมด 46 คน \times (คะแนนที่ให้ 1 + 2 + 3 + 4 + 5) = 690

ตัวอย่างการคำนวณค่าร้อยละของการเลือกคูสีระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์

กลุ่มตัวอย่างเลือกคูสีตัวอักษรสีขาวพื้นหลังสีม่วง ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่เลือกเป็นอันดับ 1 จำนวน 25 คน

กลุ่มตัวอย่างที่เลือกเป็นอันดับ 2 จำนวน 19 คน

กลุ่มตัวอย่างที่เลือกเป็นอันดับ 3 จำนวน 1 คน

กลุ่มตัวอย่างที่เลือกเป็นอันดับ 4 จำนวน 1 คน

กลุ่มตัวอย่างที่เลือกเป็นอันดับ 5 จำนวน 0 คน

นำข้อมูลที่ได้อามาคำนวณร้อยละของการเลือกคูสีระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ จากสูตร

ร้อยละของการเลือกคูสีระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ = $\frac{\text{คะแนนรวมที่ได้ในแต่ละคูสี}}{\text{คะแนนรวมที่ได้ในแต่ละคูสี}} \times 100$
 690

คะแนนรวมที่ได้ในแต่ละคูสี คือ $(25 \times 5) + (19 \times 4) + (1 \times 3) + (1 \times 2) + (0 \times 1) = 206$

ดังนั้น ร้อยละของการเลือกคูสีระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ = $\frac{206}{690} \times 100$
 690
 = 29.86 %

บทที่ 4

ผลการศึกษา

โครงการศึกษาครั้งนี้ คณะผู้จัดทำได้ศึกษาเพื่อหารูปแบบในการจัดทำสไลด์ในโปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิตเพาเวอร์พอยท์ ที่เมื่อฉายขึ้นบนจอฉายแล้วทำให้ผู้อ่านสไลด์บนจอฉายสามารถมองเห็นตัวอักษรได้อย่างชัดเจน ปัจจัยที่นำมาจัดทำรูปแบบสไลด์นี้ได้แก่ สีตัวอักษร สีพื้นหลัง และขนาดของ ตัวอักษร และปัจจัยที่ศึกษาในครั้งนี่คือ สีตัวอักษร สีพื้นหลัง ขนาดของตัวอักษรและระยะห่างจากจอฉาย ซึ่งได้ผลดังนี้

4.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง และสภาพแวดล้อมในห้องเรียน

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่าง 46 คน เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อายุโดยเฉลี่ย 20.22 ± 0.63 ปี เป็นเพศหญิง 42 คน คิดเป็น 91.33 เปอร์เซ็นต์ เป็นเพศชาย 4 คน คิดเป็น 8.70 เปอร์เซ็นต์ โดยส่วนใหญ่แล้วเคยผ่านการเรียนด้วยสื่อการเรียนจากการนำเสนอด้วยสไลด์ โปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิตเพาเวอร์พอยท์ ผ่านเครื่องฉายลงบนจอฉาย และกลุ่มตัวอย่างผ่านการตรวจตาด้วย เครื่อง TITMUS VISION SCREENER 2a ตามมาตรฐานงานเป็นงานเสมียนและงานธุรการ (Clerical and Administrative) ซึ่งแสดงรายละเอียดในภาพผนวก ก.

การตรวจวัดความเข้มแสงสว่างในบริเวณห้องเรียน และความเข้มแสงสว่างที่หน้าจอฉาย (Projector) ในสภาพการเรียนจริงที่ต้องปิดไฟบริเวณหน้าจอฉาย ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 309.43 ลักซ์ และ 84 ลักซ์ ตามลำดับ ดังนั้นค่าความเข้มแสงสว่างในบริเวณห้องเรียนมีความเหมาะสม แต่ที่หน้าจอฉายมีความเข้มแสงน้อยกว่าช่วงที่แนะนำ เนื่องมาจากการปิดหลอดไฟที่อยู่หน้าห้องตรงตำแหน่งจอฉายเพื่อให้การมองเห็นสไลด์ชัดขึ้นซึ่งเป็นสภาพการเรียนจริง

4.2 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจต่อรูปแบบคู่มือระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์

ผลการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 46 คน จากการทดสอบความพึงพอใจต่อรูปแบบคู่มือระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ โดยแบ่งการศึกษาเป็น 2 กลุ่มคู่มือ ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 9 แสดงจำนวนคนที่เลือกคู่มือระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ในแต่ละลำดับ
(กลุ่มคู่มือที่ 1)

ลำดับการเลือก คู่มือ		ลำดับการเลือก					รวม
		1	2	3	4	5	
สีตัวอักษร	สีพื้นหลัง						
เหลือง	น้ำเงิน	21 คน	21 คน	4 คน	0 คน	0 คน	46 คน
แดง	ขาว	0 คน	1 คน	5 คน	32 คน	5 คน	43 คน
ขาว	ม่วง	25 คน	19 คน	1 คน	1 คน	0 คน	46 คน
ดำ	เหลือง	0 คน	0 คน	2 คน	3 คน	37 คน	42 คน
เขียว	ดำ	0 คน	0 คน	1 คน	2 คน	4 คน	7 คน
น้ำเงิน	เหลือง	0 คน	5 คน	33 คน	8 คน	0 คน	46 คน

ตารางที่ 10 แสดงร้อยละของการเลือกคู่สีระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์
ในความพึงพอใจต่อรูปแบบคู่สี (กลุ่มคู่สีที่ 1)

ลำดับที่ ของความพึงพอใจ	คู่สี		ระดับความพึงพอใจ (ร้อยละ)
	ตัวอักษร	พื้นหลังสไลด์	
1	ขาว	ม่วง	29.86
2	เหลือง	น้ำเงิน	29.13
3	น้ำเงิน	เหลือง	19.57
4	แดง	ขาว	12.75
5	ดำ	เหลือง	7.10
6	เขียว	ดำ	1.59
รวม			100

ตารางที่ 11 แสดงจำนวนคนที่เลือกคู่สีระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ในแต่ละลำดับ
(กลุ่มคู่สีที่ 2)

ลำดับการเลือก คู่สี		1	2	3	4	5	รวม
แดง	ดำ	1 คน	0 คน	0 คน	0 คน	0 คน	1 คน
ดำ	ขาว	2 คน	3 คน	4 คน	4 คน	10 คน	23 คน
แดง	เขียว	0 คน	0 คน	1 คน	2 คน	1 คน	4 คน
เหลือง	ม่วง	4 คน	6 คน	6 คน	9 คน	5 คน	30 คน
เหลือง	ดำ	9 คน	9 คน	12 คน	7 คน	3 คน	40 คน
น้ำเงิน	ส้ม	0 คน	0 คน	0 คน	3 คน	0 คน	3 คน
น้ำเงิน	ขาว	2 คน	3 คน	3 คน	8 คน	4 คน	20 คน
ดำ	แดง	0 คน	0 คน	0 คน	0 คน	1 คน	1 คน
ขาว	แดง	0 คน	1 คน	2 คน	6 คน	7 คน	16 คน
เหลือง	แดง	0 คน	0 คน	0 คน	0 คน	0 คน	0 คน
ม่วง	เขียว	0 คน	0 คน	0 คน	0 คน	0 คน	0 คน
ดำ	เขียว	0 คน	0 คน	1 คน	2 คน	5 คน	8 คน
ส้ม	ม่วง	3 คน	14 คน	9 คน	3 คน	9 คน	38 คน
ขาว	น้ำเงิน	25 คน	10 คน	8 คน	2 คน	1 คน	46 คน

ตารางที่ 12 แสดงร้อยละของการเลือกคู่สีระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์
ในความพึงพอใจต่อรูปแบบคู่สี (กลุ่มคู่สีที่ 2)

ลำดับความพึงพอใจ	คู่สี		ระดับความพึงพอใจ (ร้อยละ)
	ตัวอักษร	พื้นหลังสไลด์	
1	ขาว	น้ำเงิน	28.12
2	เหลือง	ดำ	19.42
3	ส้ม	ม่วง	16.38
4	เหลือง	ม่วง	12.32
5	ดำ	ขาว	7.54
6	น้ำเงิน	ขาว	7.39
7	ขาว	แดง	4.20
8	ดำ	เขียว	1.74
9	แดง	เขียว	1.16
10	น้ำเงิน	ส้ม	0.87
11	แดง	ดำ	0.72
12	ดำ	แดง	0.14
13	เหลือง	แดง	0.00
14	ม่วง	เขียว	0.00
รวม			100

จากตารางที่ 10 และตารางที่ 12 สรุปผลการทดสอบความพึงพอใจในการเลือกคู่สีระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ ได้ดังนี้

กลุ่มคู่สีที่ 1

กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อคู่สีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ 3 อันดับแรก คือ ตัวอักษรสีขาว-พื้นหลังสีม่วง, ตัวอักษรสีเหลือง-พื้นหลังสีน้ำเงิน, ตัวอักษรสีน้ำเงิน-พื้นหลังสีเหลือง ตามลำดับ

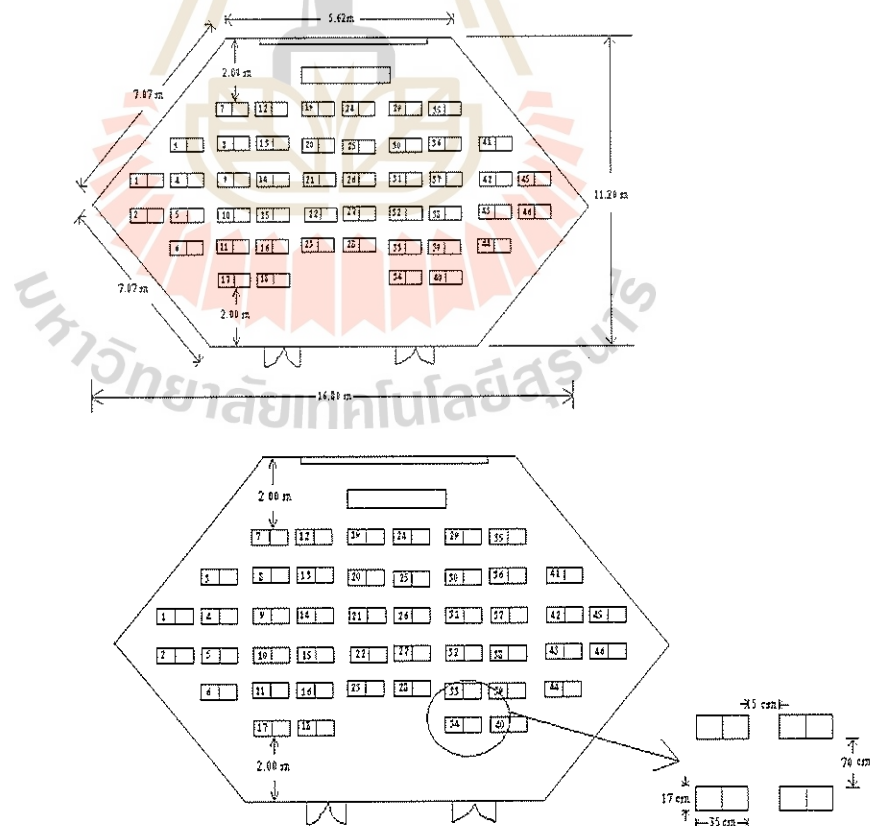
กลุ่มคู่สีที่ 2

กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อคู่สีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ 3 อันดับแรก คือ ตัวอักษรสีขาว-พื้นหลัง สีน้ำเงิน, ตัวอักษรสีเหลือง-พื้นหลังสีดำ, ตัวอักษรสีส้ม-พื้นหลังสีม่วง ตามลำดับ

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ขนาดของตัวอักษร (พอยท์)	ร้อยละของผู้ที่สามารถมองเห็นขนาดตัวอักษร (พอยท์) ได้ชัดเจนในแต่ละแถว					
	แถวที่ 1 2 เมตร	แถวที่ 2 2.87 เมตร	แถวที่ 3 3.74 เมตร	แถวที่ 4 5.01 เมตร	แถวที่ 5 5.88 เมตร	แถวที่ 6 6.90 เมตร
47	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
48	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
49	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
50	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

ตารางที่ 14 แสดงค่าร้อยละของผู้ที่สามารถมองเห็นขนาดตัวอักษร (พอยท์) ได้ชัดเจนในแต่ละแถวในสไลด์ทดสอบแบบที่ 2 ที่มีขนาดของตัวอักษรผสมกันในสไลด์เดียวกัน พบว่า ตัวอักษรขนาด 30-32 พอยท์ กลุ่มตัวอย่างมองเห็นไม่ชัดเจน 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะห่างจากจอฉายไม่เกิน 6.96 เมตร ซึ่งความสามารถในการมองเห็นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามขนาดตัวอักษรและลดลงตามระยะห่างจากจอฉาย และตัวอักษรขนาดตั้งแต่ 33 พอยท์ขึ้นไป กลุ่มตัวอย่างสามารถมองเห็นตัวอักษรได้ชัดเจน 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่ว่าจะนั่งที่ตำแหน่งใดของห้อง ยกเว้นตัวอักษรขนาด 37 พอยท์ ซึ่งมีผู้ตอบว่ามองเห็นไม่ชัดเจนในบางแถว ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความผิดพลาดในการเก็บข้อมูล เช่น กลุ่มตัวอย่างเขียนซ้ำทำให้ตอบไม่ทัน ไม่เข้าใจคำถาม เขียนไม่ครบ เป็นต้น



รูปที่ 12 แผนผังห้องเรียนขนาด 92 ที่ B1207 อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

1. สีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ที่กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจมากที่สุด 3 อันดับแรก กลุ่มคู่สีที่ 1 คือ ตัวอักษรสีขาวบนพื้นหลังสีม่วง, ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นหลังสีน้ำเงินและตัวอักษรสีน้ำเงินบนพื้นหลังสีเหลือง ตามลำดับ ส่วนกลุ่มคู่สีที่ 2 คือ ตัวอักษรสีขาวบนพื้นหลังสีน้ำเงิน, ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นหลังสีดำและตัวอักษรสีส้มบนพื้นหลังสีม่วง ตามลำดับ
2. ขนาดตัวอักษรระหว่าง 30-32 พอยท์ ความสามารถในการมองเห็นจะเพิ่มขึ้นตามขนาดตัวอักษรและลดลงตามระยะห่างจากจอฉาย
3. ขนาดตัวอักษร (พอยท์) ที่มีขนาดตั้งแต่ 33 พอยท์ขึ้นไปความสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในทุกระยะห่างระหว่าง 2.0-6.9 เมตร

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

จากการดำเนินการโครงการศึกษารูปแบบของการทำสื่อเพาเวอร์พอยท์โปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิศที่มีผลต่อความสามารถในการมองเห็นในห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่อาจจะกระทบต่อผลการทดสอบ และความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเพื่อให้ผลการศึกษาถูกต้อง แต่อย่างไรก็ตาม ความคลาดเคลื่อนของผลการศึกษาอาจเกิดได้จากกรณีดังต่อไปนี้

1. ความคลาดเคลื่อนจากการตรวจวัด

ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากเครื่องมือ Titmus Vision Screener 2a ซึ่งผู้ศึกษาได้ทำการป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นโดยทำความเข้าใจวิธีการตรวจวัดที่ถูกต้อง และฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือและวิธีการตรวจวัดก่อนทำการตรวจวัดและเก็บข้อมูลจริง เพื่อให้เกิดความชำนาญในการทำการตรวจวัดช่วยลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการตรวจวัดได้
2. ความคลาดเคลื่อนจากบุคคล
 - เนื่องจากก่อนทำการทดสอบการมองเห็นสไลด์เพาเวอร์พอยท์ กลุ่มตัวอย่างมีกิจกรรมต่างๆ ที่มีผลต่อการมองเห็นแตกต่างกัน เช่น ความเมื่อยล้าจากการเรียนหนังสือ, ความพร้อมหรือสภาพของร่างกาย, การเกิดภาวะที่แสงส่องเข้าตา เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้อาจมีผลต่อการมองเห็นที่ผิดพลาดในการทดสอบได้
 - ในการตอบแบบสอบถามผลการมองเห็นตัวอักษรที่ปรากฏบนเพาเวอร์พอยท์นั้นลงในแบบบันทึกนั้น กลุ่มตัวอย่างอาจจะเขียนข้อความที่ตัวเองมองเห็นไม่ครบทุกตัวอาจจะเนื่องมาจากปัจจัยส่วนบุคคลในการกรอกข้อมูล เช่น ความสามารถในการเขียน, ความสามารถในการกรอกข้อมูลอย่างครบถ้วน เป็นต้น

5.3 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการศึกษาครั้งต่อไปควรให้กลุ่มตัวอย่างนั่งเต็มทุกเก้าอี้ในห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง และมีการสลับสับเปลี่ยนที่นั่งให้กลุ่มตัวอย่างทุกคนได้นั่งที่เก้าอี้ทุกตัว เพื่อนำข้อมูลที่ได้ในตำแหน่งที่นั่ง (เก้าอี้) ทุกตำแหน่งมาเปรียบเทียบกัน
2. แบบบันทึกผลการทดสอบควรมีทั้งแบบที่เป็นการกรอกข้อมูลตามข้อความที่ปรากฏในสไลด์ และที่เป็นแบบให้เลือกตอบ (Choice) เพื่อให้ข้อมูลที่ได้รับความสมบูรณ์ ไม่ได้เกิดมาจากปัจจัยส่วนบุคคลในการกรอกข้อมูล เช่น ความสามารถในการเขียน, ความสามารถในการกรอกข้อมูลอย่างครบถ้วน เป็นต้น
3. ในกรณีที่ต้องการศึกษาห้องเรียนที่มีขนาด 60, 120 และ 300 ที่นั่ง ควรมีการศึกษาขนาดตัวอักษรที่มีขนาดแตกต่างกันหลายขนาด เพื่อเป็นการทดสอบว่าตัวอักษรที่มีขนาดที่แตกต่างกันหลายขนาดนั้นมีผลต่อความสามารถในการมองเห็นอย่างไรในห้องเรียนขนาดต่างกัน
4. ในการทดสอบการมองเห็นขนาดตัวอักษร (พอยท์) ควรทำการสอบถามความพึงพอใจในการมองเห็นของกลุ่มตัวอย่างเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาหาขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม
5. ในการทำสื่อเพาเวอร์พอยท์นั้นนอกจากรูปแบบของขนาดตัวอักษร (พอยท์) สีตัวอักษร และสีของพื้นหลังสไลด์แล้วยังมีรูปแบบหรือองค์ประกอบในการทำหลายอย่าง เช่น รูปภาพ, ภาพเคลื่อนไหว (Animation), กราฟ, แผนภูมิ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาถึงองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้ด้วยว่ามีผลต่อความพึงพอใจ และความสามารถในการมองเห็นแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

บรรณานุกรม

- กฤษฎา ชัยกุล, วิฑูรย์ สิมะโชคดี. (2540). เออร์กอนอมิกส์ วิทยาการจัดการสภาพงานเพื่อเพิ่มผลผลิตและความปลอดภัย. บริษัท ส. เอเชียเพรส จำกัด, กรุงเทพมหานคร.
- ธวัชชัย วรพงศธร. (2543). หลักการวิจัยทางสาธารณสุขศาสตร์. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร:
- พิลาศ เกื้อมี. (2520). เทคนิคการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีทางการศึกษา. โรงพิมพ์มิตรสยาม, กรุงเทพมหานคร:
- ยุพา รัตนวิเชียรโชติ. (2539). ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความเมื่อยล้าของสายตาในพนักงานที่ปฏิบัติงานกับเครื่องวีดีที. ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพมหานคร:
- รัตน์มณี มณีรัตน์. (2538). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดความเมื่อยล้าของสายตาในพนักงานที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์. ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพมหานคร:
- โสภภาพรรณ แฉขุนทด และผจงจิตต์ สุวรรณประกร. (2540). สถานวิทยาสาสตร์พรีคลินิก. คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กรุงเทพมหานคร.
- อัชณี ศรีสุแล. (2541). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างการสอนโดยใช้สไลด์จากโปรแกรมนำเสนอในคอมพิวเตอร์ และวิธีสอนตามคู่มือครู. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาสารคาม.
- อัสรีย์ แวมะและวาสนา ประทุมวัน. (2546). การศึกษาความเมื่อยล้าของสายตากับการปฏิบัติงานหน้าจอคอมพิวเตอร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- โอภาส จารุมณี. (2538). การศึกษาผลกระทบจากการใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ต่อสุขภาพตา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- Lam (1999). Eye care when using video display terminals. United States.
- Web Site :**
- เกียรติศักดิ์ อนุธรรม. ทฤษฎีสำหรับการออกแบบเว็บ. จาก URL http://internet.se-ed.com/content/IN89/IN89_54.asp
- ณัฐวดี กุลนิรันดร. อวัยวะส่วนต่างของร่างกาย. จาก URL <http://www.pt.ac.th/ptweb/studentweb/body/arweb/c1/>
- โสภณ จาเลิศ. การผลิตสื่อการสอน(อย่างง่าย)ด้วยคอมพิวเตอร์. จาก URL <http://sophon.bcnlp.ac.th/my/inmpro.html>
- ศิริพจน์ มะโนตี. การประเมินความสามารถในการมองเห็น. จาก URL. <http://www.bcns.ac.th/VA.HTM>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา

ภาคผนวก ข. แบบสอบถาม

ภาคผนวก ค. แบบบันทึกผลการศึกษา

ภาคผนวก ง. การจัดทำสไลด์

- รูปแบบสไลด์ที่ใช้ในการทดสอบความพึงพอใจต่อคู่
สีตัวอักษรและสีพื้นหลัง
- รูปแบบสไลด์ที่ใช้ในการทดสอบความสามารถใน
การมองเห็น
- ขนาดตัวอักษรที่ใช้จัดทำสไลด์ทดสอบความสามารถใน
การมองเห็น
- คู่มือการตอบคำถามในแบบสอบถาม

ภาคผนวก จ. ข้อมูลผลการศึกษา

ภาคผนวก ฉ. ประมวลภาพ

ภาคผนวก ก.
เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา



เครื่องตรวจตา TITMUS 2a VISION SCREENER



การตรวจสมรรถภาพการมองเห็น

การตรวจสมรรถภาพการมองเห็นเป็นสิ่งจำเป็นนำมาพิจารณาความเหมาะสมในการจัดลักษณะงานให้เหมาะสมกับสมรรถภาพการมองเห็นของผู้ประกอบอาชีพ โดยเปรียบเทียบมาตรฐานของงานแต่ละประเภท

เครื่องมือที่ใช้ : TITMUS 2a VISION SCREENER

ในการตรวจสายตา จะประกอบด้วยแผ่นสไลด์ที่ใช้ในการทดสอบ

- หมายเลข 1 การมองเห็นของตาทั้งสองข้างพร้อมกัน
- หมายเลข 2 การมองเห็นชัดของตาทั้งสองข้าง
- หมายเลข 3 การมองเห็นชัดของตาข้างขวา
- หมายเลข 4 การมองเห็นชัดของตาข้างซ้าย
- หมายเลข 5 การทดสอบระยะชัดลึกของการมองเห็น
- หมายเลข 6 การทดสอบตาบอดสี
- หมายเลข 7 การทดสอบตาเขในแนวตั้ง
- หมายเลข 8 การทดสอบตาเขในแนวนอน

การทดสอบการมองเห็นทางด้านข้าง

(รายละเอียดดูในคู่มือการใช้เครื่องตรวจตา TITMUS 2a VISION SCREENER)

เตรียมการตรวจ

1. ตั้งเครื่องตรวจตาบนโต๊ะที่มีความสูงพอเหมาะ และมีพื้นที่เพียงพอที่จะให้ผู้ตรวจบันทึกการทดสอบได้ ทำเลต้องไม่มีแสงจ้าส่องตรงเครื่องตรวจตา หรือส่องหน้าของผู้รับการตรวจ

2. ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องตรวจตา ให้อยู่ในลักษณะพร้อมใช้งาน และเตรียมแบบบันทึกปากกาและอุปกรณ์อื่นๆ ให้พร้อมที่จะใช้งาน
3. ติดแผ่นรองหน้าผากที่เครื่องตรวจ และควรเปลี่ยนทุกครั้งที่เปลี่ยนตัวผู้ถูกทดสอบ

วิธีการตรวจ

1. บันทึกข้อมูลของผู้ถูกตรวจลงในแบบบันทึก : อายุ , เพศ, รายละเอียดการทำงานหรือลักษณะงานที่ทำ, การใส่แว่นตาหรือคอนแทคเลนส์, เคยตรวจมาก่อนหรือไม่, วันที่ตรวจ, ความผิดปกติของสายตา ฯลฯ
2. อธิบายให้ผู้ถูกตรวจเข้าใจสัญลักษณ์ต่างๆ ของแต่ละแผ่นสไลด์ เช่น ข้างบน ข้างล่าง ข้างซ้าย ข้างขวา
3. ผู้รับการตรวจหนึ่งพร้อมจะตรวจ ปรับยกเครื่องมือขึ้น-ลง ให้เหมาะกับระดับสายตาของผู้ถูกตรวจแต่ละคน
 - การตรวจระยะไกล (20 ฟุต) ให้ปรับระดับศีรษะของผู้ถูกตรวจก้มลง 15 องศา
 - การตรวจระยะใกล้ (14 นิ้ว) ให้ปรับระดับของผู้ถูกตรวจก้มลง 45 องศา
4. ถามผู้ถูกตรวจซ้ำ ชัดเจน และเข้าใจง่าย กระตุ้นให้ผู้ถูกตรวจตอบว่า มองเห็นภาพสไลด์ทางจอหน้าปัทม์เป็นอย่างไร และไม่ควรรบอกผู้ถูกตรวจว่าตอบผิด หรือถูก
5. เมื่อทดสอบแผ่นภาพเสร็จ ให้รีบผ่านไปยังแผ่นสไลด์ต่อไป โดยกด ADV อย่าปล่อยให้ผู้รับการตรวจดูภาพสไลด์นาน

หมายเหตุ :

1. ทดสอบครั้งแรก ผู้ถูกทดสอบที่ใส่แว่นตา หรือคอนแทคเลนส์ ควรใส่ตามปกติขึ้นอยู่กับว่าเวลาทำงานปกติใส่หรือไม่ใส่ ถ้าเป็นแว่นสายตาสำหรับดูไกล ให้ใส่เฉพาะการทดสอบการมองเห็นระยะไกล (FAR) ถ้าเป็นแว่นสายตาสำหรับการมองใกล้ให้ใส่เฉพาะการทดสอบระยะใกล้ (NEAR)
2. ทดสอบครั้งที่ 2 โดยไม่ใส่แว่นตา หรือคอนแทคเลนส์ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน
3. เลือกการทดสอบการมองเห็นระยะไกลโดยการปรับเลื่อนปุ่มที่เครื่องตรวจไปอยู่ตำแหน่ง FAR, ทดสอบการมองเห็นระยะใกล้ ปรับเลื่อนปุ่มที่เครื่องตรวจไปอยู่ตำแหน่ง NEAR
4. เลือกการทดสอบการมองเห็นระยะกลาง โดยการปรับเลื่อนปุ่มที่เครื่องตรวจไปอยู่ตำแหน่ง FAR และใส่เลนส์เสริมที่ใช้สำหรับการทดสอบการมองเห็นมี 5 ระยะให้เลือกใช้ คือ ระยะ 39.5, 31.5, 26, 22.5 และ 20 นิ้ว ทั้งนี้ต้องสอบถามผู้รับการทดสอบว่า ตามปกตินั้นตาของเขาห่างจากงานที่เขาทำอยู่เป็นระยะเท่าไร แล้วเลือกเลนส์เสริมที่มีระยะใกล้เคียงมาทำการทดสอบ ใส่เลนส์ลงในช่องที่อยู่ด้านบนของเครื่องตรวจตา โดยให้เลนส์ด้านที่มีหมายเลขหันออกมาสู่หน้าของผู้ทดสอบ

การบันทึกผล

1. ใช้ปากกาหรือดินสอ สีต่างกันในการบันทึกผลสำหรับการทดสอบใส่/ ไม่ใส่แว่นสายตาหรือคอนแทคเลนส์

2. ดำเนินการทดสอบไปตามลำดับของชุดสไลด์หมายเลข ถ้าผู้ถูกทดสอบตอบผิด 2 ครั้ง ติดต่อกัน ให้คะแนนที่ตอบถูกครั้งสุดท้ายก่อนที่จะผิดติดต่อกัน และให้กดปุ่ม ADV ไปการทดสอบหมายเลขถัดไป

การแปลผล

ให้เอาแบบบันทึกที่กรอกผลการตรวจเสร็จเรียบร้อยแล้ว มาใส่ใต้แผ่นใส ตามประเภทของงานที่จะทำการประเมิน โดยวางแบบบันทึกให้ผลการตรวจอยู่ในเส้นขอบบน ขอบล่าง และขอบข้าง

ถ้าผลการตรวจทั้งหมดตกอยู่ในบริเวณใส นอกกรอบสีแดง แสดงว่าผู้รับการทดสอบมีสมรรถภาพการมองเห็นเพียงพอที่จะปฏิบัติงานนั้นๆ ได้

ถ้าผลการตรวจจันใดอันหนึ่ง หรือหลายอันตกอยู่ในบริเวณกรอบสีแดง แสดงว่าการมองเห็นยังไม่อยู่ในระดับที่น่าพอใจสำหรับงานประเภทนั้นๆ ควรให้ผู้รับการทดสอบไปพบจักษุแพทย์ เพื่อจะได้หาทางแก้ไขปัญหาการมองเห็นต่อไป

คู่มือ JOB STANDARDS สำหรับใช้กับเครื่องตรวจตา TITMUS 2a VISION SCREENER ข้อมูลทั่วไป

แผ่นใสมาตรฐานการมองเห็นของงานแต่ละประเภททั้ง 6 แผ่นในคู่มือมีไว้เพื่อประเมินดูว่าสมรรถภาพของการมองเห็นของผู้รับการทดสอบสามารถที่จะทำงานแต่ละประเภทได้หรือไม่ งานมาตรฐานประเภทต่างๆครอบคลุมลักษณะงานต่างๆที่มีอยู่ทั่วไปในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ งานพาณิชย์ในบริษัทต่างๆงานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร รวมทั้งงานที่ต้องใช้ความชำนาญเป็นพิเศษ เป็นต้น

แผ่นใสประเมินผลทั้ง 6 แบบ ที่ค้นขึ้นมาโดย Occupational Research Center แห่งมหาวิทยาลัย Perdue University ผู้ที่รับการประเมินผล ถ้าผลการทดสอบสมรรถภาพการมองเห็นอยู่ในบริเวณใส Clear area (นอกกรอบบริเวณสีแดง) ก็จะสามารถปฏิบัติงานต่างๆได้ดี ตัวเลขสถิติที่เก็บได้บ่งชี้ให้เห็นว่า การปฏิบัติงานจะเกิดอุบัติเหตุได้น้อยกว่า ได้ผลงานที่ดีกว่า เกิดความเมื่อยล้าน้อยกว่า และความผิดพลาดก็น้อยกว่าด้วย

สามารถปรับใช้มาตรฐานได้ตามความต้องการ ตัวอย่างเช่น ถ้าลักษณะงานที่ปฏิบัติมีความสำคัญเป็นอย่างมากสามารถเพิ่มขยายมาตรฐานการมองเห็นชัดทั้งระยะใกล้ ระยะไกล หรือระยะกลางในทางกลับกันผู้บริหารหรือที่ปรึกษาในแต่ละอาชีพอาจจะลดมาตรฐานลงตามความเหมาะสมก็ได้ เพื่อสอดคล้องกับความต้องการ

มาตรฐานการประเมินนี้ออกแบบขึ้นมาโดยเฉพาะเพื่อใช้กับผู้ที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาทั้งสองข้างสำหรับผู้ที่มีตาเพียงข้างเดียวหรือใช้ตาเพียงข้างเดียวเท่านั้น บุคคลเหล่านี้อาจจะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ หรือเป็นคนที่มีความสามารถสูงในงานที่เขาทำอยู่ ในการประเมินผลการมองเห็นของพวกเขาจะตรวจเฉพาะการมองเห็นชัดเท่านั้น ทั้งในระยะใกล้ ระยะไกล และระยะกลาง รวมทั้งการทดสอบตาบอดสีให้กับตาข้างที่มองเห็นได้ดี ในทางกลับกันงานบางประเภทเช่น งานใช้รถเครน หรือการขับเคลื่อนยานพาหนะต่างๆ งานเหล่านี้จำเป็นที่จะต้องอาศัยตาทั้งสองข้าง เพื่อกะระยะในเชิงลึก ในกรณีเช่นนี้ควรจะใช้กับผู้ปฏิบัติงานที่สามารถผ่านมาตรฐานการทดสอบการใช้ตาทั้งสองข้าง

ถึงแม้ว่าจะผ่านการทดสอบตามมาตรฐานตามประเภทงานที่ปฏิบัติอยู่แล้วก็ตาม แต่ถ้ากรณีที่เกิดปัญหาตาแล้วไม่สบายตาก็อาจจะต้องไปพบจักษุแพทย์เพื่อขอคำแนะนำ

ส่วนใหญ่แล้วกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของผู้ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรืองานเชิงพาณิชย์ที่ไม่ผ่านจากมาตรฐานที่กำหนดนี้ เมื่อไปพบจักษุแพทย์ก็สามารถจะแก้ไขปัญหาการมองเห็นได้ ซึ่งช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพขึ้นและเกิดความพอใจในการปฏิบัติ รวมทั้งช่วยลดอุบัติเหตุและความผิดพลาดจากการปฏิบัติงานอีกด้วย

ข้อแนะนำการใช้แผ่นใสประเมินสมรรถภาพการมองเห็นเฉพาะงานแต่ละประเภท

ให้อาแบบฟอร์มที่รอกผลการตรวจตาเสร็จเรียบร้อยแล้วมาใส่ได้แผ่นใสตามประเภทของงานที่จะทำการประเมิน โดยวางแบบฟอร์มให้ผลการตรวจ เส้นของสีแดงทั้งขอบบน ขอบล่าง ขอบข้างของแผ่นใส ผลการตรวจที่อยู่นอกบริเวณของกรอบสีแดงแสดงว่าผ่าน แต่ถ้าอยู่ในบริเวณกรอบสีแดงแสดงว่าการมองเห็นยังไม่อยู่ในระดับที่น่าพอใจสำหรับงานประเภทนี้

ตามมาตรฐานกลุ่มงานที่ 1 เป็นงานเสมียนและงานธุรการ Clerical and Administrative

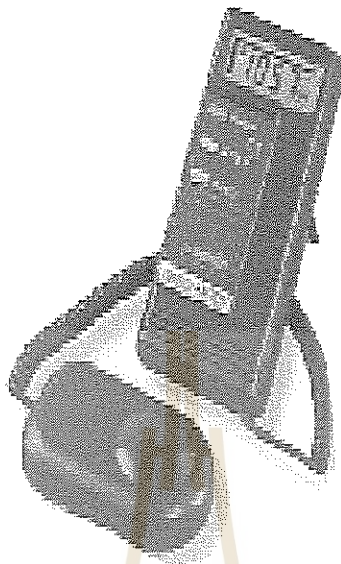
มาตรฐานขั้นต่ำที่กำหนดนี้ ส่วนใหญ่จะใช้กับงานที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมและการวิเคราะห์ตัวเลข งานบัญชี งานที่ใช้เกี่ยวกับเครื่องใช้สำนักงาน รวมทั้งงานธุรกิจต่างๆปฏิบัติอยู่ในสำนักงาน อาจจะมีพนักงานจำนวนไม่น้อยที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือใช้เครื่องใช้สำนักงานบางประเภท หรือต้องดูหน้าจอต่างๆที่มีระยะห่างนอกช่อง ระยะดูใกล้ปกติ 14 นิ้ว กรณีเช่นนี้ขอเสนอแนะให้ใช้การตรวจสายตาในระยะกลาง (Intermediate Test) เพื่อจะได้สามารถดูว่าผู้ปฏิบัติงานมีปัญหาการเมื่อยล้าของตาในการปฏิบัติงานที่ต้องใช้สายตาในระยะนั้นๆหรือไม่

บริเวณสาย Clear Area ถ้าผลการตรวจทั้งหมดตกอยู่ในบริเวณแผ่นใส นอกบริเวณกรอบสีแดง แสดงว่าผู้รับการทดสอบมีสมรรถภาพการมองเห็นเพียงพอที่จะปฏิบัติงานนี้ได้

บริเวณกรอบสีแดง Red Shade Area ถ้าผลการตรวจอันใดอันหนึ่งหรือหลายอันอยู่ในบริเวณกรอบสีแดงควรให้ผู้รับการทดสอบไปพบจักษุแพทย์ เพื่อที่จะหาทางแก้ไขปัญหาการมองเห็นต่อไป

เครื่องมือตรวจวัดความเข้มแสงสว่าง LUX METER

รุ่น 93514 ยี่ห้อ BEHA



เครื่องมือตรวจวัดความเข้มแสงสว่าง (Lux Meter) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดความเข้มแสงสว่าง ซึ่งภายในบรรจุเซลล์แสง ทำ จากซีลีเนียม (selenium) หรือซิลิกอน (silicon) เป็นตัวรับแสงสว่าง แล้วแปลค่าเป็นแรงดันไฟฟ้า หน่วยที่วัดได้มีค่าเป็นลักซ์ โดยมีรายละเอียดของเครื่อง ดังนี้

รายละเอียดต่าง ๆ ของเครื่องมือ

1. จอแสดงผลแบบ LCD
2. สวิตช์สำหรับ เปิด/ปิด
3. ปุ่มคงค้างค่าสูงสุด
เมื่อฟังก์ชันนี้ทำงานจะแสดง "MAX" กดอีกครั้งเพื่อยกเลิกการทำงานในฟังก์ชันนี้
4. ปุ่ม Lux / Fc
กดหนึ่งครั้งเพื่อเลือกหน่วยการแสดงผล
5. ปุ่ม Range
กดหนึ่งครั้งเพื่อเลือกช่วงการแสดงผลซึ่งจะเรียงลำดับจาก 20 – 200 – 2000 – 20000 แล้ววนกลับ
6. ปุ่ม HOLD
เพื่อคงค้างค่าใดๆ ไว้ที่หน้าจอแสดงผล กดซ้ำเพื่อยกเลิกการทำงาน
7. ปุ่ม REC/ ERASE
เพื่อบันทึกข้อมูลการตรวจวัด เมื่อฟังก์ชันนี้ทำงาน จะแสดง "REC" ที่หน้าจอ กดซ้ำอีกครั้ง ประมาณ 3 นาที เพื่อบันทึกอย่างต่อเนื่อง (REC จะกระพริบ) กดซ้ำเพื่อยกเลิก
 - ถ้าหน่วยความจำเต็ม จะแสดง "FULL" ที่หน้าจอ

- ถ้าต้องการลบข้อมูลให้กดซ้ำจนแสดงคำว่า del

8. หัวตรวจวัดแบบซิลิกอน
9. จุดเชื่อมต่อผ่านสาย RS232
10. ปุ่มสำหรับปรับเทียบศูนย์

วิธีการตรวจวัด

- 1) ตรวจสอบเครื่องวัดให้ตัวเลขเป็นศูนย์ก่อนวัดโดยป้องกันเซลล์แสงรับแสงจากที่อื่น
- 2) ปรับปุ่มวัดไว้ที่ตำแหน่ง 20000 หรือ 2000 หรือตำแหน่งสูงสุด กรณีไม่ทราบค่าประมาณของระดับการส่องสว่าง และคาดว่าแสงส่องสว่างไม่เกินค่าที่ตั้งไว้
- 3) ดำเนินการวัดแสงสว่าง ณ ตำแหน่งที่ต้องการ
- 4) ตั้งเครื่องวัดไว้นาน 1- 5 นาทีแล้วอ่านค่าในขณะที่วัดต้องควบคุมการเคลื่อนไหวของสิ่งรอบๆ เครื่องมือวัด เพราะจะมีผลต่อการสะท้อนแสงเข้าเครื่องมือ

ข้อพึงระวัง

- 1) ต้องแน่ใจว่าเซลล์แสงจะไม่รับแสงเกินจากที่ตั้งไว้ เพราะถ้ารับเกินอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการวัดและเครื่องวัดเสียได้
- 2) เมื่อเก็บเครื่องวัดแสง จะต้องตรวจสอบว่าปุ่มวัด หรือตัวเลขอยู่ที่ 2000 ลักซ์ หรือตำแหน่งสูงสุดหรือไม่
- 3) เครื่องตรวจวัดแสงไม่ควรจะเก็บในที่ที่มีความชื้น สั่นสะเทือนและได้รับแสงอาทิตย์โดยตรง
- 4) ข้อผิดพลาดในการวัด อาจจะได้รับผลจากรังสีของแสงอื่น เช่น อัลตราไวโอเล็ต อินฟราเรด ซึ่งเครื่องวัดสามารถรับแสงเหล่านี้ได้ แต่จะเกิดขึ้นน้อยมากในกรณีที่ใช้ฝาครอบ (opal glove)

แผ่น Visual Screening Chart

*Visual
Screening Chart*

3 METER DISTANCE

2 8 3 5 4 7 6/12**7 4 6 2 8 2 1** 8/10**7 2 6 4 8 3 5 2** 9/9**3 8 7 5 2 1 4 9** 12/6**6 9 3 7 4 2 1** 15/3

Issued by: The South African Optometric Association
Tel: (011) 805 4517 PO Box 2075, Hatway House, 1685

Snellen's chart เป็นแผ่นป้ายมาตรฐาน ที่ใช้ในการตรวจวัดสายตา ในแผ่นป้ายมาตรฐาน ประกอบด้วยตัวเลขขนาดต่างๆ เป็นแถวๆ แต่ละแถวจะมีตัวเลขเศษส่วนบอกไว้เป็นเศษส่วน เช่น แถวที่ 6 / 12 ผู้ถูกตรวจยืนห่างจากแผ่นป้ายวัดระดับสายตาตามมาตรฐานเป็นระยะ 6 เมตร และระยะทางที่คนสายตาปกติสามารถอ่านตัวเลขแถวนั้นได้ที่ 12 เมตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ข.

แบบสอบถาม





แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

โครงการศึกษา เรื่อง การศึกษารูปแบบของสื่อเพาเวอร์พอยท์โปรแกรมไมโครซอฟออฟฟิต

ต่อความพึงพอใจและความสามารถในการมองเห็นชัดเจนในห้องเรียน

กรณีศึกษา : ห้องเรียนขนาด 92 ที่นั่ง อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจสุขภาพสายตาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2. ขอความกรุณาท่านได้โปรดให้ความคิดเห็น โดยตอบคำถามตามความเป็นจริงและตอบให้ครบทุกคำถาม เพื่อให้การศึกษารั้่งนี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากที่สุด ทั้งนี้คำตอบที่ได้จากท่านจะถือเป็นความลับ

ขอขอบพระคุณล่วงหน้าเป็นอย่างสูงในความร่วมมือตอบแบบสอบถามของท่าน

นางสาวอนุตรา พุฒขาว

นางสาวพัชรา เบ้าสารี

นายวิระชาติ สุขสมบูรณ์

นางสาวศิริพร บุญสงค์

คณะผู้จัดทำโครงการศึกษา

นักศึกษาศาखाวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

สำนักแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เลขที่ _____

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป และข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพสายตา

1. ชื่อ _____ นามสกุล _____
2. สังกัดสำนักวิชา _____ สาขาวิชา _____
ชั้นปีที่ _____
3. อายุ _____ ปี เพศ หญิง ชาย
4. ท่านมีโรคเกี่ยวกับตาหรือไม่
 ไม่มี มี (โปรดระบุ ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 ต้อเนื้อ ต้อกระจก ต้อหิน
 ต้อลม ต้ออักเสบเรื้อรัง
 อื่นๆ (โปรดระบุ) _____
5. ท่านเคยตรวจสายตาหรือไม่
 ไม่เคย เคย ตรวจครั้งสุดท้ายเมื่อ _____
6. ท่านมีความผิดปกติเกี่ยวกับสายตาหรือไม่
 ไม่มี มี (โปรดระบุ ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 สายตาสั้น สายตายาว สายตาเอียง
 ตาบอดสี อื่นๆ (โปรดระบุ) _____
7. ปัจจุบันท่านใส่แว่นตา / คอนแทคเลนส์หรือไม่ (ถ้าตอบว่าไม่กรุณาข้ามไปทำส่วนที่ 2)
 ไม่ใส่ ใส่แว่น ใส่คอนแทคเลนส์ ใส่แว่นสลับกับคอนแทคเลนส์
8. ท่านใส่แว่นตา / คอนแทคเลนส์ขณะเรียนหรือไม่
 ใส่แว่นอย่างเดียว ใส่คอนแทคเลนส์อย่างเดียว ใส่แว่นสลับกับคอนแทคเลนส์
9. ท่านใส่แว่นตา / คอนแทคเลนส์ขณะเรียนบ่อยแค่ไหน
 ใส่ตลอดเวลาทำงาน ใส่บางเวลาเมื่อทำกิจกรรมใด (โปรดระบุ) _____

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการมองเห็น

10. ก่อนเข้าเรียนท่านมีปัญหาการมองเห็นมาก่อนหรือไม่
 มี มองเห็นไม่ชัดเจน พร่ามัว แสบตา เคืองตา
 อื่นๆ (โปรดระบุ) _____
 ไม่มี
11. ต้นชั่วโมงในการเรียนท่านมองเห็นตัวอักษรใน PowerPoint บนจอฉายชัดเจนหรือไม่
 ชัดเจน ไม่ชัดเจน อื่นๆ (โปรดระบุ) _____
12. หลังจากเรียนเสร็จแล้วท่านมองเห็นตัวอักษรใน PowerPoint บนจอฉายชัดเจนหรือไม่
 ชัดเจน ไม่ชัดเจน อื่นๆ (โปรดระบุ) _____

ขอขอบคุณที่กรอกแบบสอบถาม

ภาคผนวก ค.
แบบบันทึกผลการศึกษา



เลขที่นั่ง.....

แบบบันทึกผลระดับความพึงพอใจต่อรูปแบบคู่มือระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์
(กลุ่มคู่มือที่ 1)

สถานที่ทำการทดสอบ ห้อง B1207 อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ทำการทดสอบ...../...../.....

เวลา.....น. ถึงน.

แสงสว่างในห้อง.....lux

คู่มือที่ใช้ในการทดสอบ

คู่มือที่ชอบ(ใส่ลำดับที่)	สีตัวอักษร	สีพื้นหลัง
	สีเหลือง	สีน้ำเงิน
	สีแดง	สีขาว
	สีขาว	สีม่วง
	สีดำ	สีเหลือง
	สีเขียว	สีดำ
	สีน้ำเงิน	สีเหลือง

หมายเหตุ : ในการเลือกคู่มือนั้นให้กลุ่มตัวอย่างเลือกคู่มือตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ที่ใช้ในการทดสอบ โดยพิจารณาจาก การมองเห็นที่ชัดเจน มองดูสบายตา และในการเรียงลำดับคู่มือที่ชอบให้เรียงลำดับ ดังนี้ คือ

ลำดับที่ 1 : ชอบมากที่สุด

ลำดับที่ 2 : ชอบมาก

ลำดับที่ 3 : ชอบปานกลาง

ลำดับที่ 4 : ชอบน้อย

ลำดับที่ 5 : ชอบน้อยที่สุด

โดยในการเลือกลำดับนั้นให้เลือก 5 อันดับโดยใส่เลข 1-5 ตามลำดับความชอบที่ให้ไว้ข้างต้น

เลขที่.....

แบบบันทึกผลระดับความพึงพอใจต่อรูปแบบคู่มือระหว่างสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์
(กลุ่มคู่มือที่ 2)

สถานที่ทำการทดสอบ ห้อง B1207 อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ทำการทดสอบ...../...../.....

เวลา.....น. ถึงน.

แสงสว่างในห้อง.....lux

คู่มือที่ใช้ในการทดสอบ

คู่มือที่ชอบ(ใส่ลำดับที่)	สีตัวอักษร	สีพื้นหลัง
	สีแดง	สีดำ
	สีดำ	สีขาว
	สีแดง	สีเขียว
	สีเหลือง	สีม่วง
	สีเหลือง	สีดำ
	สีน้ำเงิน	สีส้ม
	สีน้ำเงิน	สีขาว
	สีดำ	สีแดง
	สีขาว	สีแดง
	สีเหลือง	สีแดง
	สีม่วง	สีเขียว
	สีดำ	สีเขียว
	สีส้ม	สีม่วง
	สีขาว	สีน้ำเงิน

หมายเหตุ : ในการเลือกคู่มือนั้นให้กลุ่มตัวอย่างเลือกคู่มือสีตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ที่ใช้ในการทดสอบ โดยพิจารณาจาก การมองเห็นที่ชัดเจน มองดูสบายตา และในการเรียงลำดับคู่มือที่ชอบให้เรียงลำดับ ดังนี้ คือ

ลำดับที่ 1 : ชอบมากที่สุด

ลำดับที่ 2 : ชอบมาก

ลำดับที่ 3 : ชอบปานกลาง

ลำดับที่ 4 : ชอบน้อย

ลำดับที่ 5 : ชอบน้อยที่สุด

โดยในการเลือกลำดับนั้นให้เลือก 5 อันดับโดยใส่เลข 1-5 ตามลำดับความชอบที่ให้ไว้ข้างต้น

เลขที่ห้อง.....

แบบบันทึกผลการทดสอบความสามารถในการมองเห็น

สถานที่ทำการทดสอบ ห้อง อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ทำการทดสอบ...../...../..... เวลา.....น. ถึงน.

ความเข้มแสงสว่างlux

สไลด์ที่ 1

คำถาม : การเลี้ยงปลาสวยงามทะเล หมายถึง การสร้างสภาวะแวดล้อมจำลอง หรือการย่อสภาพจากธรรมชาติในทะเลมาไว้ในสถานที่ที่ต้องการ.....สามารถปรับตัวเพื่อความอยู่รอดได้

สไลด์ที่ 2

คำถาม : การเลือกปลาสวยงามที่จะเลี้ยง ต้องคำนึงถึง

1.....

2.....

3.....

สไลด์ที่ 3

คำถาม : คุณสมบัติของน้ำทะเลที่ใช้เลี้ยง

..... อยู่ในช่วง 8.0-8.3

ความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity) อยู่ในช่วง.....

ความเค็ม(Salinity) อยู่ในช่วง.....ppt

สไลด์ที่ 4

คำถาม : ที่ความถ่วงจำเพาะ 1.020 มีค่าความเค็มเท่ากับ.....

ที่อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส มีค่าความถ่วงจำเพาะเท่ากับ

สไลด์ที่ 5

คำถาม : สูตรการทำน้ำทะเลเทียมของ Sodium chloride, Potassiumchloride และ Rubidiumchloride มีค่าเท่าใด ตอบเรียงตามลำดับ.....

สไลด์ที่ 6

คำถาม : จงยกตัวอย่างชนิดของปลาที่นำมาเลี้ยง

Pomacanthidae เช่น.....

Serranidae เช่น.....

Carcharhinidae เช่น.....

สไลด์ที่ 7

คำถาม : หลักสถิติโดยทั่วไปจะมี.....ความหมายคือ

สถิติที่เป็นตัวเลข หมายถึง.....

สถิติที่เป็นศาสตร์ หมายถึง.....

สไลด์ที่ 8

คำถาม : ทานกล้วย.....

- กล้วยน้ำว้าให้.....สูงที่สุดรองลงมาคือ.....และ.....

- กล้วยยังมี..... แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามินเอ และซีสูง ป้องกันโรค.....

.....

- สำหรับสตรีที่คลอดบุตรใหม่ๆ ใช้.....เป็นอาหาร ช่วยบำรุง.....ให้มีมาก

สไลด์ที่ 9

คำถาม : จากสูตร Taro Yamana e คือ.....

สไลด์ที่ 10

คำถาม : 1. ในตอนเช้าคุณตื่นขึ้นมาด้วย

-

-

สไลด์ที่ 11

คำถาม : 2. คุณเตรียมสิ่งจำเป็นสำหรับออกไปข้างนอกตอนไหน

- ส่วนใหญ่จะใน..... (ไปข้อ.....)

- เตรียมไว้ล่วงหน้าตั้งแต่..... (ไปข้อ.....)

สไลด์ที่ 12

คำถาม : 3. ถ้าคุณตื่นสายไม่ว่าจะ..... คุณจะ

• ไม่ว่าจะยังไงก็..... (ไปข้อ 4)

• ริ่งไปก็เท่านั้น..... (ไปข้อ 7)

สไลด์ที่ 13

คำถาม : 4. เด็ก.....คนหนึ่งกำลังถูกครูด่าว่าไปดัดผมมาทั้ง ๆที่เป็น.....

คุณรู้สึกว่

สไลด์ที่ 14

คำถาม : 5. คุณพบว่าเพื่อนตัดผมยาวแสนสวยซะสั้นๆ

- (ไปข้อ6)
 - (ไปข้อ9)
6. คุณเกลียดดาราที่เขาชื่นชอบมาก ต่อหน้าเขาคุณจะ
- (ไปข้อ9)
 - (ไปข้อ3)

สไลด์ที่ 15

คำถาม : 7. ในระหว่างสอบคุณนั่งอยู่หน้าสุด คุณเห็นครูนั่งสัปหงกอยู่ คุณจะ

- (ไปข้อ.....)
 - (ไปข้อ.....)
8. มีนักเรียนจากอเมริกาย้ายมาที่โรงเรียน เขาพูดไทยไม่ค่อยได้ คุณจะ
- ค่อย ๆ พูดกับเค้าด้วย..... (ไปข้อ.....)

สไลด์ที่ 16

คำถาม : พยายามพูดด้วย..... ฐู ๆ (ไปข้อ12)

9.คน.....
-ที่ชื่อสัตย์..... (ไป.....)
 - ที่.....ตาม..... (ไปข้อ11)

สไลด์ที่ 17

คำถาม : 10. ถ้าคุณลืมเอา.....ใส่มาในกล่องข้าว คุณจะ

- (ไปข้อ7)
- รอเพื่อนกินเสร็จแล้ว..... (ไปข้อ11)

สไลด์ที่ 18

คำถาม : 11. ตอน.....คุณกำลังวิ่งวงมาก ๆ เพื่อนก็มาชวนไปเล่น.....คุณจะ

- ช่วยไม่ได้ไปเล่นละกัน (ไปข้อ17)
- (ไปข้อ15)

สไลด์ที่ 19

คำถาม : 12. กำลังนั่งเรียนอยู่.....เกิดหมดขึ้นมา คุณจะขอยืมจากใคร

-ข้าง ๆ ที่ไม่ค่อยพูดกัน(ไปข้อ15)
-ที่นั่งอยู่ไกลออกไป(ไปข้อ14)

สไลด์ที่ 20

คำถาม : 13. คุณได้รับ.....ราคาแพงจากผู้ชายที่ไม่รู้จัก.....

- ผู้ชายคนนี้..... (ไปข้อ17)
- อืม..ชอบฉันขนาดนี้เลยหรอเนี่ย (ไปข้อ16)

สไลด์ที่ 21

คำถาม : 14. ตอนทำความสะอาด คุณผลอทำรูปบนบอร์ดที่เขาวาดขาด คุณจะ

- (ไปข้อ17)
- (ไปข้อ18)

สไลด์ที่ 22

คำถาม : 15. ของฝากที่.....ในกลุ่มชาติไปชั้นหนึ่ง คุณจะ

- ไม่ให้ใครเลยซักคน (ไปข้อ22)
- ให้.....เอา (ไปข้อ18)

16. คุณเดินเข้าไปในห้องเจอ.....คนหนึ่งกำลังร้องไห้อยู่ คุณจะ

- ทักทายแล้วก็จากไป (ไปข้อ.....)

สไลด์ที่ 23

คำถาม : กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง.....

สไลด์ที่ 24

คำถาม : 17. คุณไม่อยากจะเห็นเขาใน.....ไหนมากที่สุด

-ของคนอื่นทางกลับบ้านเฉยเลย (ไปข้อ21)
- มี.....ติดอยู่ที่พื้น (ไปข้อ20)

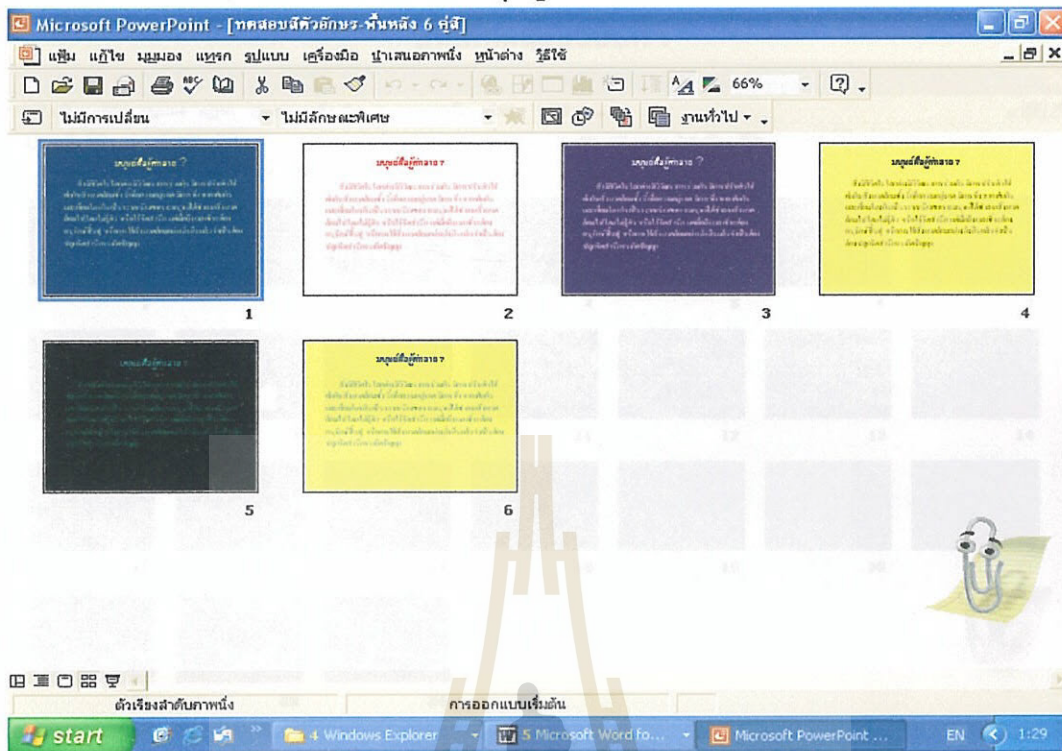
18. คุณไปที่ยวที่.....ซาที่เพื่อนเอามาเสิร์ฟนั้นจางมาก คุณจะ

-คำเดียวแล้วก็..... (ไปข้อ21)
-กินต่อไป (ไป.....)

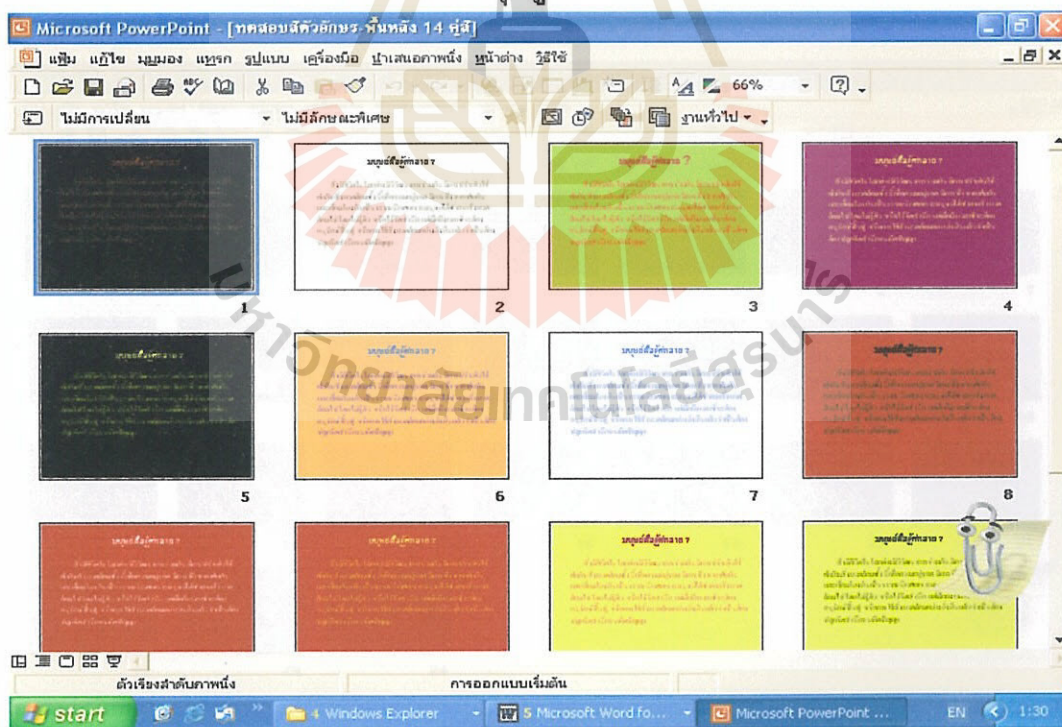
ภาคผนวก ง. การจัดทำสไลด์

- รูปแบบสไลด์ที่ใช้ในการทดสอบความพึงพอใจต่อคู่มือตัวอักษรและสีพื้นหลัง
- รูปแบบสไลด์ที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการมองเห็น
- ขนาดตัวอักษรที่ใช้จัดทำสไลด์ทดสอบความสามารถในการมองเห็น
- คู่มือการตอบคำถามในแบบสอบถาม

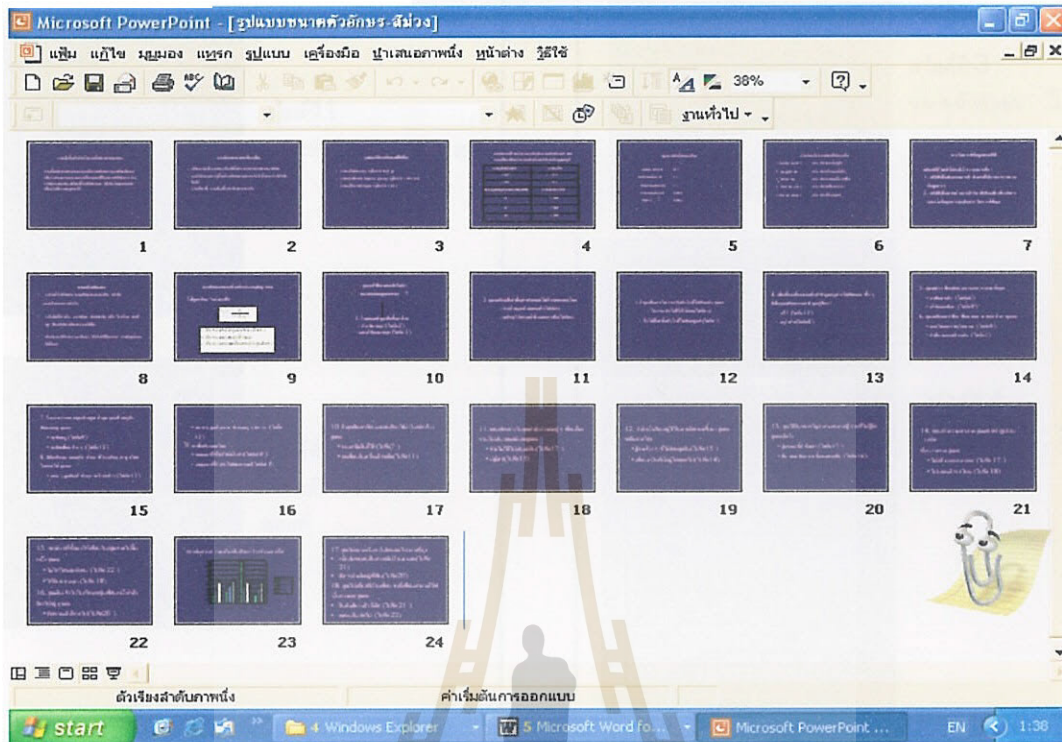
รูปแบบสไลด์ที่ใช้ในการทดสอบความพึงพอใจต่อคู่มือตัวอักษรและ สีพื้นหลังสไลด์ กลุ่มคู่มือที่ 1



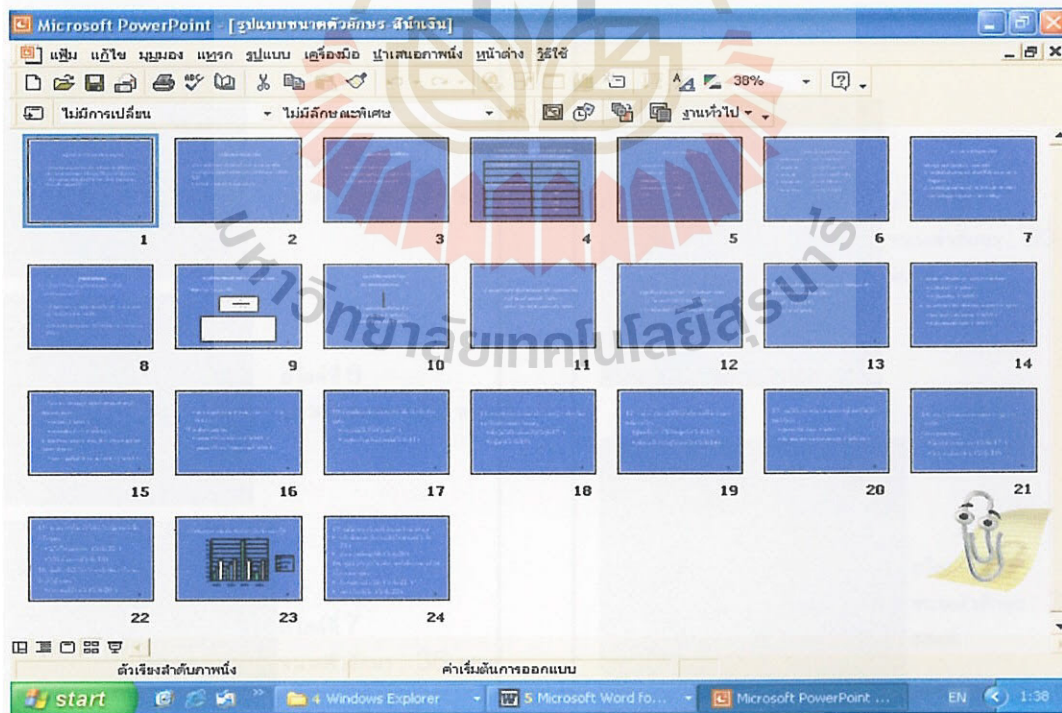
กลุ่มคู่มือที่ 2



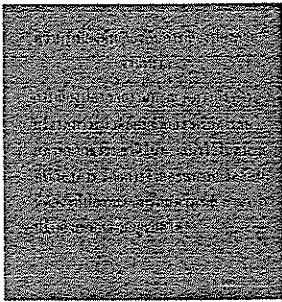
รูปแบบสไลด์ที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการมองเห็น สไลด์ทดสอบแบบที่ 1



สไลด์ทดสอบแบบที่ 2

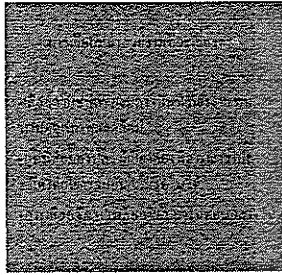


ขนาดตัวอักษรที่ใช้จัดทำสไลด์ทดสอบความสามารถในการมองเห็น



สไลด์ที่ 1

ขนาดตัวอักษร : 30 พอยท์



สไลด์ที่ 2

ขนาดตัวอักษร : 31 พอยท์

สไลด์ที่ 3

ขนาดตัวอักษร : 32 พอยท์

สไลด์ที่ 4

ขนาดตัวอักษร : 33 พอยท์

สไลด์ที่ 5

ขนาดตัวอักษร : 34 พอยท์

สไลด์ที่ 6

ขนาดตัวอักษร : 35 พอยท์

สไลด์ที่ 7

ขนาดตัวอักษร : 36 พอยท์

สไลด์ที่ 8

ขนาดตัวอักษร : 30-36 พอยท์

สไลด์ที่ 9

ขนาดตัวอักษร : 37 พอยท์

คุณกำลังจะบอกรักหรือไม่
ต้องทบทวนดูบ่อยๆ ... 7

↓

1. ในคอนเซ็ปต์คุณนั้นในมาด้วย
- ลักษณะที่คล่อง (ไปข้อ 2)
- และถ้ามีลักษณะไปถูก (ไปข้อ 5)

สไลด์ที่ 10
ขนาดตัวอักษร : 38 พอยท์

2. คุณเตรียมที่จะบอกรักกับใครออกไปข้างนอก
ตอนไหน
- ส่วนใหญ่จะบอกรัก (ไปข้อ 3)
- เตรียมไว้จะบอกรักกับใคร (ไปข้อ 6)

สไลด์ที่ 11
ขนาดตัวอักษร : 39 พอยท์

3. ถ้าคุณสืบสาวไปว่าจะมีอะไรไปกับในตัว
คุณ จะ
- ไปว่าจะมีอะไรไป (ไปข้อ 4)
- วิ่งไปก็ไม่ได้มันมีอะไรไป (ไปข้อ 7)

สไลด์ที่ 12
ขนาดตัวอักษร : 40 พอยท์

4. เด็กชื่อเขียนคนนั้น
กำลังจะถูกดูว่าไปสังคม
ทั้ง ๆ ที่เป็นสมาชิกของวิทยาลัย
คุณรู้สึก
- ดี (ไปข้อ 13)
- แย่ (ไปข้อ 9)

สไลด์ที่ 13
ขนาดตัวอักษร : 41 พอยท์

5. คุณพบรักกับคนที่คุณชอบแล้ว
แต่คุณยังไม่
- ใช่ (ไปข้อ 13)
- ไม่ใช่ (ไปข้อ 9)

สไลด์ที่ 14
ขนาดตัวอักษร : 42 พอยท์

6. คุณเคยคิดว่าถ้าเจอคนที่ชอบกับเพื่อน
คุณจะ
- บอกไปตรงๆกับเพื่อน (ไปข้อ 9)
- บอกไปกับเพื่อนคนอื่น (ไปข้อ 9)

7. ในระหว่างที่คุณกำลังดูหนังที่คุณชอบ
ถ้ามีใครมา
- จะดี (ไปข้อ 9)
- จะไม่ดี (ไปข้อ 12)

สไลด์ที่ 15
ขนาดตัวอักษร : 43 พอยท์

8. มีนักเรียนที่คุณชอบที่เรียนที่โรงเรียนของคุณ
แต่คุณยังไม่บอก
- ใช่ (ไปข้อ 13)
- ไม่ใช่ (ไปข้อ 9)

• พยายามที่จะหาคนที่ชอบ
ไป (ไปข้อ 12)

9. เขาเป็นเพื่อนของคุณ
- แบบที่คบกับเพื่อน (ไปข้อ 10)
- แบบที่คบกับเพื่อนที่คบกับเพื่อน (ไปข้อ 11)

สไลด์ที่ 16
ขนาดตัวอักษร : 37-43 พอยท์

10. ถ้าคุณคิดถึงเรื่องที่จะคบกับใครใน
ตอนนี้
คุณจะ
- บอกไปทันที (ไปข้อ 9)
- รอเพื่อนคนอื่นก่อน (ไปข้อ 11)

สไลด์ที่ 17
ขนาดตัวอักษร : 44 พอยท์

11. ตอนที่คุณจะคบกับใครบางคน
คุณ
- จะไม่ได้ไปคบกับใคร (ไปข้อ 17)
- ไปคบกับใคร (ไปข้อ 15)

สไลด์ที่ 18
ขนาดตัวอักษร : 45 พอยท์

12. ถ้ามีคนที่คุณชอบกำลังคบกับคนอื่น
คุณ
- จะบอกเขา (ไปข้อ 15)
- จะไม่บอก (ไปข้อ 15)

สไลด์ที่ 19
ขนาดตัวอักษร : 46 พอยท์

13. คุณได้บอกว่าคุณชอบคนที่ชอบ
คุณ
- ใช่ (ไปข้อ 17)
- ไม่ใช่ (ไปข้อ 16)

สไลด์ที่ 20
ขนาดตัวอักษร : 47 พอยท์

14. ตอนที่คุณจะคบกับใครบางคน
คุณ
- จะบอกเขา (ไปข้อ 17)
- จะไม่บอก (ไปข้อ 18)

สไลด์ที่ 21
ขนาดตัวอักษร : 48 พอยท์

15. ของโลกที่เข้ามาให้เพื่อนในคณาเขต
ไปรับมาให้ คุณจะ

- ไปที่โคราชรถคน (ไปข้อ22)
- ไปที่จกเกอร์ (ไปข้อ18)

16. คุณเห็นเข้าไปในท้องถนนที่ถนนนี้
กำลังวิ่ง ให้อู คุณจะ

- วกตามเสวกราไป (ไปข้อ29)

สไลด์ที่ 22
ขนาดตัวอักษร : 49 พอยท์

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างช่วงและปี

ช่วง	ปีแรก	ปีกลาง	ปีสุดท้าย
ช่วง 1	~45	~35	~25
ช่วง 2	~55	~45	~35
ช่วง 3	~65	~55	~45
ช่วง 4	~75	~65	~55

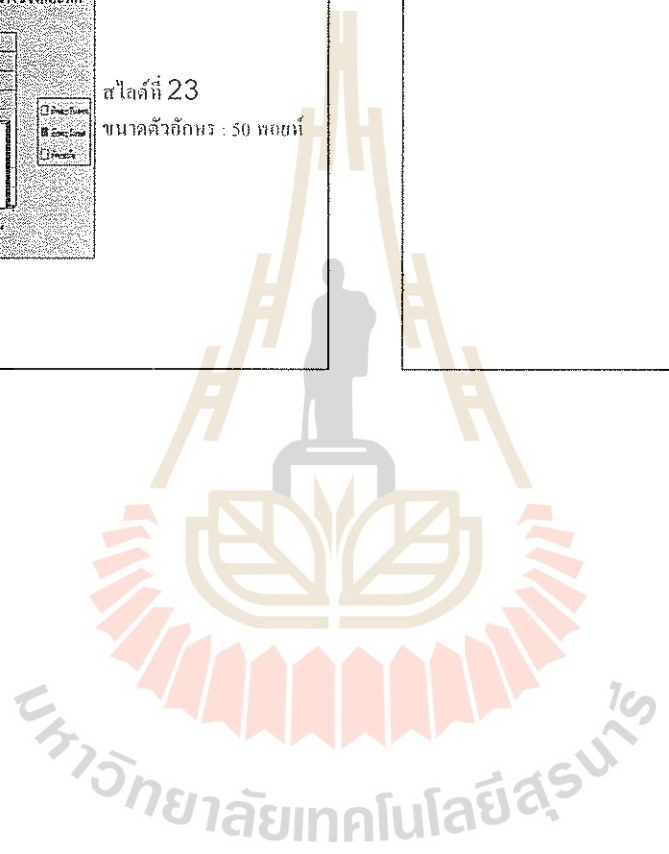
สไลด์ที่ 23
ขนาดตัวอักษร : 50 พอยท์

17. คุณ ไร้อาตตั้นเซ ในลั้งอะ โนนมกที่สุค
- หอรับของรถอื่บการก่ดบ้านเจจเออ (ไปข้อ21)

18. คุณ ไปเที่ยวที่บารมทอน ชาวเ็องนอานาเสวรา
นั้นชามก คุณจะ

- ถิ่นก่าเคือยล้าล็ก (ไปข้อ21)
- อคทนดินอไป (ไปข้อ22)

สไลด์ที่ 24
ขนาดตัวอักษร : 44-50 พอยท์



คู่มือการตอบคำถามในแบบสอบถาม

สไลด์ที่	ขนาดตัวอักษร	ข้อความ
1	30	โดยการจำลองสภาพแวดล้อมนี้ต้องให้ปลาทะเลหรือสัตว์ทะเล
2	31	1)เลือกตามชนิดของปลา เป็นที่เลี้ยงง่าย ทนทานต่อสภาพแวดล้อม 2)อุปนิสัยของปลา ผู้เลี้ยงต้องพิจารณาว่าปลาชนิดใดเลี้ยงรวมกันได้หรือไม่ได้ 3) การเลือกซื้อควรเลือกปลาในตอนกลางวัน
3	32	ความเป็นกรดต่าง(pH) ,1.020-1.021 ,30-35
4	33	27.2, 1.0238
5	34	65.2, 1.7, 0.0004
6	35	ปลาอินทรี, ปลาสวาย, ปลาหมอสี, ปลาช่อน, ปลาตะเพียน, ปลาสร้อยนกเขา, ปลาจวดลมหูดำ
7	36	2, ตัวเลขที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ, วิชาที่เรียนเกี่ยวกับการรวบรวมข้อมูล การสุ่มตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล
8	30	หิวปลาเป็นอาหาร
8	31	กล้วยไข่, สำหรับ
8	32	ที่รองลงมาคือ, ฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามินเอ แลซีสูง ป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟัน, ช่วยบำรุงน้ำนมให้มียมาก
8	33	กล้วยหอม ตามลำดับ, สูตรที่ทดลองบุตรใหม่
8	34	กล้วยยังมีโปรตีน แคลเซียม
8	35	กล้วยน้ำว้าให้พลังงานสูง
8	36	ทานกล้วยกันเถอะ
9	37	ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง
10	38	ถ้าหากปลาปลูก(ไปดูข้อ 2), และถ้ามีคนมาปลูก (ไปดูข้อ 5)
11	39	ตอนเช้า (3), กลาง (6)
12	40	รีบยังไม่ทัน, วิ่งไวก่อน, ยังยังไม่ทันอยู่แล้ว
13	41	เยี่ยมเยี่ยม, ผมหยิกธรรมชาติ
14	42	น่าเสียดายจัง, เข้ากับเรตดีนะ, บอกไปเลยว่าฉันฉันไม่ชอบ, ทำเป็นชอบเหมือนกัน
15	43	สะกิดครุ, สะกิดเพื่อนข้าง, ภาษาไทยช้า
16	37	แบบแมว
16	38	อารมณ์
16	39	ข้อ 10
16	40	แบบหมา
16	41	แบบไหน
16	42	ภาษาอังกฤษ
16	43	ปลาๆ

คู่มือการตอบคำถามในแบบสอบถาม

สไลด์ที่	ขนาด ตัวอักษร	ข้อความ
17	44	ช้อนและตะเกียบ, ทนเอาไม่ก็ได้, ขอยืม
18	45	พักกลางวัน, วอลเลย์บอล, ปฏิเสธ
19	46	ใส่ดินสอ, ผู้ชาย, เพื่อนสนิท
20	47	ของขวัญ, คุณจะคิดว่า, บ้ารีเปล่า
21	48	ไม่กล้าบอกเขาหรอก, ไปบอกแล้วขอโทษ
22	49	ชื่อมาให้เพื่อน, จับฉลากเอา, รุ่นพี่, 20
23	50	ช่วงและทิศ
24	44	คุณไม่อยากจะเห็นเขาในลักษณะใดมากที่สุด
24	45	หยิบร่มของคนอื่นทางกลับบ้านเฉยเลย (ไปข้อ 21)
24	46	มีสาหร่ายติดอยู่ที่พื้น (ไปข้อ 20)
24	47	คุณไปเที่ยวที่บ้านเพื่อน
24	48	ชาที่เพื่อนเอามาเสิร์ฟนั้นจางมาก คุณจะ
24	49	กินคำเดียวแล้วก็เลิก (ไปข้อ 21)
24	50	อดทนกินต่อไป (ไปข้อ 22)



ตารางวิเคราะห์ผลการทดสอบความพึงพอใจต่อรูปแบบของคู่มือตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์
กลุ่มคู่มือที่ 1 จำนวน 6 คู่มือ

เลขที่ห้อง	คู่มือ	สีตัวอักษร	เหลือง	แดง	ขาว	ดำ	เขียว	น้ำเงิน
	สีพื้นหลังสไลด์	น้ำเงิน	ขาว	ม่วง	เหลือง	ดำ	เหลือง	
1		1	4	2	5	6	3	
2		1	3	2	6	5	4	
3		1	6	4	5	3	2	
4		1	4	2	5	6	3	
5		1	4	2	5	6	3	
6		3	5	1	4	6	2	
7		1	4	2	5	6	3	
8		2	4	1	5	6	3	
9		3	5	1	4	6	2	
10		2	4	1	5	6	3	
11		2	4	1	5	6	3	
12		2	4	1	5	6	3	
13		2	6	1	5	4	3	
14		2	4	1	5	6	3	
15		1	4	3	5	6	2	
16		1	4	2	6	5	3	
17		2	4	1	5	6	3	
18		2	4	1	5	6	3	
19		1	4	2	5	6	3	
20		2	4	1	5	6	3	
21		3	5	1	6	4	2	
22		1	6	2	4	5	3	
23		2	4	1	6	5	3	
24		2	3	1	5	6	4	
25		1	4	2	5	6	3	

ตารางวิเคราะห์ผลการทดสอบความพึงพอใจต่อรูปแบบของคู่มือตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์
(ต่อ)

เลขที่หนึ่ง	คู่มือ	สีตัวอักษร	เหลือง	แดง	ขาว	ดำ	เขียว	น้ำเงิน
	สีพื้นหลังสไลด์	น้ำเงิน	ขาว	ม่วง	เหลือง	ดำ	เหลือง	
26		2	4	1	5	6	3	
27		1	4	2	5	6	3	
28		2	4	1	5	6	3	
29		1	3	2	5	6	4	
30		1	4	2	5	6	3	
31		2	4	1	5	6	3	
32		1	4	2	5	6	3	
33		1	4	2	5	6	3	
34		2	4	1	5	6	3	
35		1	4	2	5	6	3	
36		3	2	1	5	6	4	
37		2	5	1	3	6	4	
38		2	4	1	5	6	3	
39		1	3	2	5	6	4	
40		1	4	2	5	6	3	
41		2	4	1	5	6	3	
42		2	5	1	3	6	4	
43		2	3	1	5	6	4	
44		1	4	2	5	6	3	
45		2	4	1	5	6	3	
46		1	4	2	5	6	3	
รวมคะแนน		75	188	70	227	265	141	
ร้อยละของการเลือกคู่มือ		29.13	12.75	29.86	7.10	1.59	19.57	

ตารางวิเคราะห์ผลการทดสอบความพึงพอใจต่อรูปแบบของคู่มือตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ กลุ่มคู่มือที่ 1 จำนวน 14 คู่มือ

รูปแบบสไลด์ เลขที่	สีตัวอักษร	แดง	ดำ	แดง	เหลือง	เหลือง	น้ำเงิน	น้ำเงิน	ดำ	ขาว	เหลือง	ม่วง	ดำ	ส้ม	ขาว
	สีพื้นหลัง	ดำ	ขาว	เขียว	ม่วง	ดำ	ส้ม	ขาว	แดง	แดง	แดง	เขียว	เขียว	ม่วง	น้ำเงิน
1			-	-	3	4	-	-	-	5	-	-	-	1	2
2		-	-	-	2	1	-	-	-	5	-	-	-	4	3
3		-	5	-	-	2	-	4	-	-	-	-	-	3	1
4		-	2	5	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4
5		-	5	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	2	3
6		-	-	-	3	4	-	-	-	5	-	-	-	2	1
7		-	4	-	-	1	-	5	-	-	-	-	-	2	3
8		-	5	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	2	1
9		-	-	-	4	1	-	-	-	5	-	-	-	2	3
10		1	5	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3
11		-	4	-	5	2	-	3	-	-	-	-	-	-	1
12		-	3	-	-	2	-	5	-	-	-	-	-	4	1
13		-	5	-	-	3	-	4	-	-	-	-	-	2	1
14		-	-	-	-	1	4	-	5	-	-	-	-	2	3
15		-	5	-	-	4	-	2	-	-	-	-	-	3	1
16		-	-	-	-	1	-	5	-	-	-	-	4	2	3

ตารางวิเคราะห์ผลการทดสอบความพึงพอใจต่อรูปแบบของคู่มือตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ (ต่อ)

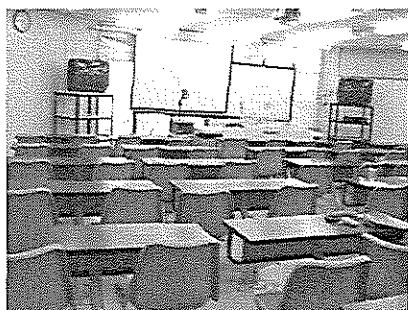
รูปแบบสไลด์ เลขที่หนึ่ง	สีตัวอักษร	แดง	ดำ	แดง	เหลือง	เหลือง	น้ำเงิน	น้ำเงิน	ดำ	ขาว	เหลือง	ม่วง	ดำ	ส้ม	ขาว
	สีพื้นหลัง	ดำ	ขาว	เขียว	ม่วง	ดำ	ส้ม	ขาว	แดง	แดง	แดง	เขียว	เขียว	ม่วง	น้ำเงิน
17		-	-	-	5	2	-	-	-	-	-	-	4	3	1
18		-	3	-	5	-	-	4	-	-	-	-	-	1	2
19		-	2	-	-	4	-	-	-	3	-	-	5	-	1
20		-	5	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	3	2
21		-	2	-	-	4	-	3	-	-	-	-	5	-	1
22		-	-	-	1	3	4	-	-	-	-	-	-	2	5
23		-	5	-	-	-	-	4	-	3	-	-	-	1	2
24		-	-	3	4	1	-	-	-	-	-	-	-	5	2
25		-	4	-	3	5	-	-	-	-	-	-	-	2	1
26		-	-	-	2	3	-	-	-	4	-	-	-	5	1
27		-	5	-	-	2	-	4	-	-	-	-	-	3	1
28		-	-	-	2	3	-	-	-	4	-	-	-	5	1
29		-	4	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	3	1
30		-	-	-	5	2	-	4	-	-	-	-	-	3	1
31		-	-	-	4	2	-	5	-	-	-	-	-	3	1
32		-	-	-	4	3	-	2	-	-	-	-	-	5	1

ตารางวิเคราะห์ผลการทดสอบความพึงพอใจต่อรูปแบบของ
คู่มือตัวอักษรและสีพื้นหลังสไลด์ (กลุ่มคู่มือที่ 1 จำนวน 14 คู่มือ)

รูปแบบสไลด์ เลขที่หนึ่ง	สีตัวอักษร	แดง	ดำ	แดง	เหลือง	เหลือง	น้ำเงิน	น้ำเงิน	ดำ	ขาว	เหลือง	ม่วง	ดำ	ส้ม	ขาว
	สีพื้นหลัง	ดำ	ขาว	เขียว	ม่วง	ดำ	ส้ม	ขาว	แดง	แดง	แดง	เขียว	เขียว	ม่วง	น้ำเงิน
33	-	-	4	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1
34	-	-	-	1	3	-	-	-	2	-	-	-	5	-	4
35	-	1	-	-	3	-	4	-	-	-	-	-	-	5	2
36	-	-	-	4	3	-	2	-	-	-	-	-	-	5	1
37	-	5	-	2	-	-	3	-	-	-	-	-	-	4	1
38	-	-	-	2	3	-	-	-	4	-	-	-	-	5	1
39	-	3	-	-	-	-	1	-	4	-	-	5	-	2	
40	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	5	4	3	
41	-	-	-	2	3	-	-	-	4	-	-	-	5	1	
42	-	-	-	4	3	-	-	-	5	-	-	-	2	1	
43	-	-	-	1	4	-	-	-	5	-	-	-	3	2	
44	-	1	-	-	3	-	4	-	-	-	-	-	5	2	
45	-	-	-	-	4	-	-	-	5	-	-	3	2	1	
46	-	3	-	-	5	-	1	-	4	-	-	-	-	2	
รวมคะแนน	1	86	12	95	110	8	69	5	67	-	-	36	119	82	
ร้อยละของการเลือกคู่มือ	0.72	7.54	1.16	12.32	19.42	0.87	7.39	0.14	4.20	0.00	0.00	1.74	16.38	28.12	

ภาคผนวก จ. ประมวลภาพ





สภาพห้องเรียน



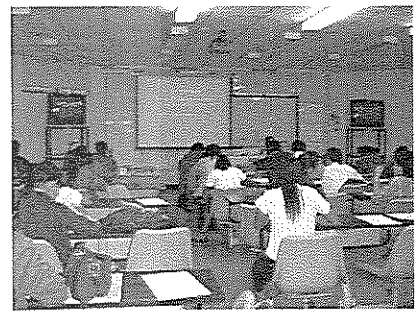
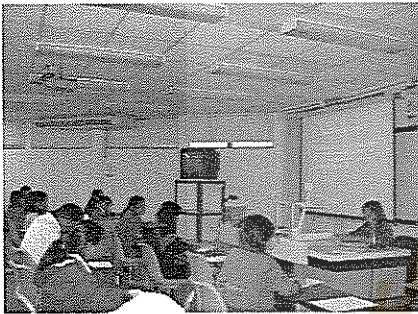
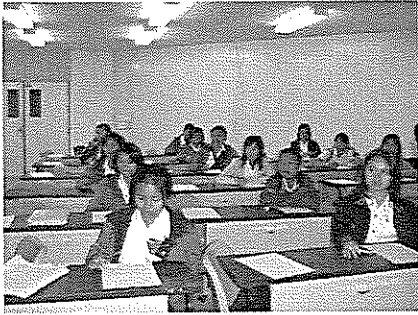
ตรวจวัดความเข้มแสง

วัดขนาดห้อง



ตรวจวัดสายตาเครื่อง TITMUS 2a VISION SCREENER

ภาพการดำเนินการทดสอบ



ประวัติผู้ทำการศึกษา

ชื่อ นางสาวอนุศรา พุฒขาว
 วัน เดือน ปีเกิด 11 มิถุนายน พ.ศ.2525
 สถานที่เกิด จังหวัดศรีสะเกษ ประเทศไทย
 ประวัติการศึกษา โรงเรียนประชาพัฒนาศึกษา, พ.ศ. 2538-2540
 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
 โรงเรียนประชาพัฒนาศึกษา, พ.ศ. 2541-2543
 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2544-2547
 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)

ชื่อ นางสาวพัชรา เป้าสารี
 วัน เดือน ปีเกิด 16 มีนาคม พ.ศ.2525
 สถานที่เกิด จังหวัดเลย ประเทศไทย
 ประวัติการศึกษา โรงเรียนภูหลวงวิทยา, พ.ศ. 2538-2540
 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
 โรงเรียนภูหลวงวิทยา, พ.ศ. 2541-2543
 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2544-2547
 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)

ประวัติผู้ทำการศึกษา

ชื่อ นายวิระชาติ สุขสมบูรณ์
 วัน เดือน ปีเกิด 22 พฤษภาคม พ.ศ.2526
 สถานที่เกิด จังหวัดชัยภูมิ ประเทศไทย
 ประวัติการศึกษา โรงเรียนคอนสารวิทยาคม, พ.ศ. 2538-2540
 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
 โรงเรียนคอนสารวิทยาคม, พ.ศ. 2541-2543
 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2544-2547
 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)

ชื่อ นางสาวศิริพร บุญสงค์
 วัน เดือน ปีเกิด 1 มิถุนายน พ.ศ. 2525
 สถานที่เกิด จังหวัดอุบลราชธานี ประเทศไทย
 ประวัติการศึกษา โรงเรียนจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม, พ.ศ. 2538-2540
 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
 โรงเรียนน้ำยืนวิทยา, พ.ศ. 2541-2543
 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2544-2547
 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)