



การออกแบบอินเตอร์เฟส เพื่อผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง

โดย
นางสาวนันทิยา ยะประดิษฐ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์
ภาควิชาการออกแบบนิเทศศิลป์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2554
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การออกแบบอินเตอร์เฟซ เพื่อผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง

โดย

นางสาวนันทิยา ยะประดิษฐ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์

ภาควิชาการออกแบบนิเทศศิลป์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

INTERFACE DESIGN FOR VISUALLY IMPAIRED PEOPLE

By

Nantiya Yapradit

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

MASTER OF FINE ARTS

Department of Visual Communication Design

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2011

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “ การออกแบบ
อินเตอร์เฟซ เพื่อผู้พิการทางสายตาระเภทมองเห็นเลือนราง ” เสนอโดย นางสาวนันทิยา ยะประดิษฐ์
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. อาจารย์ ดร. ชลฤทธิ เหลืองจินดา
2. รองศาสตราจารย์ชัยนันท์ ชะอุ่มงาม

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัฒนพันธุ์ คุรุฑะเสน)

...../...../.....

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์พรรณเพ็ญ นายปรีชา)

...../...../.....

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ชลฤทธิ เหลืองจินดา)

...../...../.....

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ชัยนันท์ ชะอุ่มงาม)

...../...../.....

53151309 : สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์

คำสำคัญ : การออกแบบอินเตอร์เฟส / ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง

นันทิยา ยะประดิษฐ์ : การออกแบบอินเตอร์เฟส เพื่อผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ดร.ชลฤทธิ เหลืองจินดา และ รศ.ชัยนันท์ ชะอู่มงาม. 108 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัย ที่มีผลต่อการออกแบบอินเตอร์เฟส สำหรับผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางระดับที่ 1 จากโรงเรียนสอนคนตาบอดพระมหาไถ่ พัทยา จำนวน 21 คน โดยทดสอบจากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1)แบบทดสอบความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบที่มีต่อรูปแบบตัวอักษรและสัญลักษณ์ในงานออกแบบนิเทศศิลป์ 2)แบบทดสอบความสามารถในการมองเห็นอินเตอร์เฟสของผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง 3)แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 4)แบบประเมินคู่มือและตัวอย่างงานออกแบบ

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติร้อยละในการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและทดสอบการมองเห็น ใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและคุณภาพของคู่มือ และตัวอย่างงานออกแบบ

ผลการวิจัยพบว่า

1. ปัจจัยที่มีผลต่อการมองเห็นของผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ประกอบไปด้วยข้อมูลการออกแบบพื้นฐาน คือ ประเภทตัวอักษร ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร สีพื้นหลัง ความหนาบางของเส้นสัญลักษณ์

2. ประสิทธิภาพของคู่มือการออกแบบอินเตอร์เฟส มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ภาควิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2554

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1. 2.

53151309 : MAJOR : VISUAL COMMUNICATION DESIGN

KEYWORDS : INTERFACE DESIGN / VISUALLY IMPAIRED

NANTIYA YAPRADIT : INTERFACE DESIGN FOR VISUALLY IMPAIRED. THESIS
ADVISOR : CHOLRIT LUANGJINDA Ph. D. AND CHAIYANANDHA CHA-UMNGARM. 108 pp.

The purpose of this research is to study the basic elements of art to be able to design the interface for the partial blind. The sample group would be 21 partial blinds from Pattaya Redemptorist School for the Blind by using a questionnaire designed by the researcher. The statistic methods used in this research are percentage, mean and standard deviation.

Tools used in this research are 1) questionnaire from the designing experts of font patterns and symbols in Visual Communication Design 2) test on the ability to see the interface of the partial blind 3) assessment of the experts on the tools used in this research 4) assessment on the interface designing manual for the partial blind.

The result from this research found that

1. Factors effecting the clarity of seeing in partial blind are font type, font size, font color, background color and the thickness of the line
2. The efficiency of the interface designing manual for the partial blind has the mean of 4.51 and standard deviation of 0.40 which are considered very well.

Department of Visual Communication Design Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2011

Sudent's signature

Thesis Advisor's signatures 1. 2.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์ สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. ชลฤทธิ์ เหลืองจินดา ที่ช่วยผลักดันให้คำปรึกษาและให้เวลาจนวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ และรองศาสตราจารย์ ชัยนันท์ ชะอุ่มงาม ที่สละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษาแนะนำ และอาจารย์ธนาธร เจียรกุล ที่ชี้แนะทางสว่าง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ แพทย์หญิง สุมาลิน ตริยไชยาพร จักษุแพทย์ใจดี, คุณไพโรจน์ ธีระประภา, คุณรุจิสา เทพมงคล, คุณอนงค์นาฏ วิวัฒน์านนท์, คุณธนกร มิ่งขวัญ, คุณเทวฤทธิ์ นาวารัตน์, คุณพีระพล วังสริยวรรณ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบทั้ง 6 ท่าน ที่ช่วยให้คำแนะนำจนวิจัยบรรลุผล ขอขอบคุณโรงเรียนสอนคนตาบอดพระมหาไถ่ พัทยา ที่อนุญาตและให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี ขอขอบคุณเด็กนักเรียนผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ที่ให้ความร่วมมือในการทดสอบอย่างดีทุกประการ

ผู้วิจัยขอบคุณพ่อและแม่ ที่สนับสนุนกำลังทรัพย์และกำลังใจ เสมอมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
สมมติฐานของการศึกษา	2
ขอบเขตการศึกษา.....	2
ขั้นตอนของการศึกษา.....	2
ความจำกัดของการศึกษา	3
คำจำกัดความในการศึกษา.....	3
2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	4
ทฤษฎีการรับรู้.....	4
การออกแบบอินเตอร์เฟส.....	9
การออกแบบนิเทศศิลป์	16
โรคสายตาเลือนราง.....	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	44
3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	47
ระเบียบวิธีการวิจัย ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง.....	47
ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย.....	47
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	48
ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล	49
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	50

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	51
ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อชุดตัวอักษร และ สัญลักษณ์เพื่อนำไปออกแบบ แบบทดสอบผู้พิการทางสายตา	
ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับเครื่องมือในการวิจัย.....	61
ผลการทดสอบความสามารถในการมองเห็นอินเตอร์เฟสของผู้พิการ ทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง โดยทดสอบการมองเห็น จากจอคอมพิวเตอร์ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร	62
การประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคู่มือการออกแบบ อินเตอร์เฟส เพื่อผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง และตัวอย่างงานออกแบบ	77
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	79
สรุปผลการวิจัย.....	80
อภิปรายผลการวิจัย	85
ผลที่ได้จากการวิจัย.....	85
ปัญหาในการวิจัย.....	85
ข้อเสนอแนะ	86
บรรณานุกรม	87
ภาคผนวก.....	90
ภาคผนวก ก แบบทดสอบถามผู้เชี่ยวชาญประกอบการทำวิทยานิพนธ์	91
ภาคผนวก ข แบบทดสอบประกอบการทำวิทยานิพนธ์.....	94
ภาคผนวก ค แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	99
ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพคู่มือในงานออกแบบอินเตอร์เฟส เพื่อผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง	101
ภาคผนวก จ รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	104
ประวัติผู้วิจัย	108

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ระดับความพิการของผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนราง	38
2	การจัดระดับสายตาพิการและตาบอด (พิจารณาเฉพาะตาข้างใดข้างหนึ่ง ข้างเดียว)	39
3	ระดับของการและความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับตัวหนังสือ	40
4	จำนวนร้อยละ ของชุดตัวอักษรภาษาไทย แบบมาตรฐาน	51
5	จำนวนร้อยละ ของชุดตัวอักษรภาษาไทย แบบตัวเขียน	52
6	จำนวนร้อยละ ของชุดตัวอักษรภาษาไทย แบบประดิษฐ์	52
7	จำนวนร้อยละ ของจำนวนคำภาษาไทย ที่นำไปออกแบบ แบบทดสอบ	53
8	จำนวนร้อยละ ของชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบ Serif	53
9	จำนวนร้อยละ ของชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบ San-serif	54
10	จำนวนร้อยละ ของชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบ Script	55
11	จำนวนร้อยละ ของชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบ Display	55
12	จำนวนร้อยละ ของจำนวนคำภาษาอังกฤษ ที่นำไปออกแบบ แบบทดสอบ	56
13	จำนวนร้อยละ ของชุดสัญลักษณ์ แบบเส้นตรง	57
14	จำนวนร้อยละ ของชุดสัญลักษณ์ แบบเส้นโค้ง	57
15	จำนวนร้อยละ ของชุดสัญลักษณ์ แบบวงกลม	58
16	จำนวนร้อยละ ของชุดสัญลักษณ์ แบบสามเหลี่ยม	59
17	จำนวนร้อยละ ของชุดสัญลักษณ์ แบบสี่เหลี่ยม	59
18	จำนวนร้อยละ ของชุดสัญลักษณ์ แบบอิสระ	60
19	จำนวนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับคุณภาพของแบบทดสอบ .	61
20	จำนวนและร้อยละ ของจำนวนผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ในการอ่านชุดตัวอักษร จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร โดยใช้ชุดตัวอักษรภาษาไทยแบบมาตรฐาน	62
21	จำนวนและร้อยละ ของจำนวนผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ในการอ่านชุดตัวอักษร จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร โดยใช้ชุดตัวอักษรภาษาไทยแบบตัวเขียน	63

ตารางที่		หน้า
22	จำนวนและร้อยละ ของจำนวนผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ในการอ่านชุดตัวอักษร จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร โดยใช้ชุดตัวอักษรภาษาไทยแบบประดิษฐ์	64
23	จำนวนและร้อยละ ของจำนวนผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ในการอ่านชุดตัวอักษร จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร โดยใช้ชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ Serif	65
24	จำนวนและร้อยละ ของจำนวนผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ในการอ่านชุดตัวอักษร จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร โดยใช้ชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ San-serif	66
25	จำนวนและร้อยละ ของจำนวนผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ในการอ่านชุดตัวอักษร จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร โดยใช้ชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ Script	67
26	จำนวนและร้อยละ ของจำนวนผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ในการอ่านชุดตัวอักษร จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร โดยใช้ชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ Display	68
27	จำนวนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการมองเห็น ตัวอักษรสีดำบนพื้นหลังที่มีค่าความเข้มระดับต่าง ๆ	69
28	จำนวนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการมองเห็น ตัวอักษรสีขาวบนพื้นหลังที่มีค่าความเข้มระดับต่าง ๆ	70
29	จำนวนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการมองเห็น ตัวอักษรต่าง ๆ บนพื้นหลังสีดำ	71
30	จำนวนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการมองเห็น ตัวอักษรต่าง ๆ บนพื้นหลังสีขาว	72
31	จำนวนและร้อยละของผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางในการมอง ระดับความหนาบางของสัญลักษณ์แบบเส้นตรง จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร	73

ตารางที่	หน้า
32	จำนวนและร้อยละของผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางในการมองเห็น ระดับความหนาบางของสัญลักษณ์แบบเส้นโค้ง จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร..... 74
33	จำนวนและร้อยละของผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางในการมองเห็น ระดับความหนาบางของสัญลักษณ์แบบวงกลม จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร..... 74
34	จำนวนและร้อยละของผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางในการมองเห็น ระดับความหนาบางของสัญลักษณ์แบบสามเหลี่ยมจากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร..... 75
35	จำนวนและร้อยละของผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางในการมองเห็น ระดับความหนาบางของสัญลักษณ์แบบสี่เหลี่ยม จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร..... 76
36	จำนวนและร้อยละของผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางในการมองเห็น ระดับความหนาบางของสัญลักษณ์แบบอิสระ จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร..... 76
37	จำนวนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับคุณภาพคู่มือการออกแบบ อินเตอร์เฟซ เพื่อผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง และตัวอย่างงานออกแบบ..... 77

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ตัวอย่างการออกแบบอินเตอร์เฟซ	9
2	การอินเตอร์เฟซด้วยภาษาธรรมชาติ	10
3	การอินเตอร์เฟซด้วยภาษาธรรมชาติ	11
4	การอินเตอร์เฟซด้วยเมนู	11
5	อินเตอร์เฟซด้วยชุดคำสั่ง	12
6	ตัวอย่างอินเตอร์เฟซเรียบง่าย	13
7	ตัวอย่างอินเตอร์เฟซสม่ำเสมอ	13
8	ตัวอย่างอินเตอร์เฟซแสดงเอกลักษณ์	14
9	ตัวอย่างอินเตอร์เฟซแสดงเนื้อหา	15
10	ตัวอย่างอินเตอร์เฟซแสดงระบบเนวิเกชัน	15
11	ตัวอย่างอินเตอร์เฟซที่มีความน่าสนใจ	16
12	กระบวนการทางออกแบบนิเทศศิลป์	17
13	งานสื่อสิ่งพิมพ์	18
14	งานที่ปรากฏตามสิ่งแวดล้อม	18
15	งานมัลติมีเดีย	19
16	องค์ประกอบในความคิด ได้แก่ 1) จุด 2) เส้น 3) ระนาบ 4) ปริมาตร	20
17	องค์ประกอบที่มองเห็น ได้แก่ 1) รูปร่าง 2) ขนาด 3) สี 4) ผิวสัมผัส	21
18	สัญลักษณ์ที่เกิดจากการลอกเลียนแบบ	23
19	สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม	23
20	สัญลักษณ์ที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น	24
21	อักษรอียิปต์โบราณ	25
22	อักษรฟินิเซียน	26
23	ตัวอักษรไทยประเภทมาตรฐาน	28
24	ตัวอักษรแบบคัดลายมือหรือตัวเขียน	29
25	ตัวอักษรแบบประดิษฐ์	30
26	ตัวอักษรแบบ Serif	30

ภาพที่	หน้า
27	ตัวอักษรแบบ San-serif 31
28	ตัวอักษรแบบ Script 31
29	ตัวอักษรแบบ Display..... 32
30	หักเหของแสง ทำให้เกิดสี 33
31	วงจรัสสี 34
32	วรรณะสี ได้แก่ วรรณะสีเย็น และวรรณะสีเย็น..... 35
33	สีคู่ตรงข้าม..... 36
34	สีข้างเคียง..... 37
35	ลักษณะภาพเงาดำ 41
36	แสดงขนาดตัวอักษรภาษาไทยแบบมาตรฐาน ที่ผู้พิการทางสายตาประเภท มองเห็นเลือนราง สามารถอ่านออกได้..... 80
37	แสดงขนาดตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ Serif ที่ผู้พิการทางสายตาประเภท มองเห็นเลือนราง สามารถอ่านออกได้..... 81
38	แสดงขนาดตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ San-serif ที่ผู้พิการทางสายตาประเภท มองเห็นเลือนราง สามารถอ่านออกได้..... 81
39	แสดงขนาดตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ Script ที่ผู้พิการทางสายตาประเภท มองเห็นเลือนราง สามารถอ่านออกได้..... 82
40	แสดงตัวอักษรสีดำบนพื้นหลังที่มีความเข้ม 0% เทียบเท่าสีขาว และ 11% สีเหลือง..... 82
41	แสดงตัวอักษรสีขาวบนพื้นหลังที่มีความเข้ม 100% เทียบเท่าสีดำ และ 11% สีแดง 83
42	แสดงตัวอักษรสีเหลือง และสีขาว บนพื้นหลังสีดำ 83
43	แสดงตัวอักษรสีดำ และสีแดง บนพื้นหลังสีขาว 84
44	แสดงขนาดความหนาบางของสัญลักษณ์ 1) เส้นตรง 2) เส้นโค้ง 3) วงกลม 4) สามเหลี่ยม 5) สีเหลี่ยม 6) อีสระ 84

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันนี้ผู้พิการทางสายตาระเภทมองเห็นเลือนรางสามารถดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกับในสังคม สื่อสาร และเรียนร่วมกับคนทั่วไปได้อย่างปกติ ผู้พิการประเภทมองเห็นเลือนรางอาศัยดวงตาเพื่อการมองเห็น รับรู้ สิ่งต่าง ๆ รอบตัว เพื่อการสังเกต จดจำ และเรียนรู้สิ่งแวดล้อมตลอดจนศึกษาเล่าเรียนเช่นเดียวกับคนปกติได้

ในปัจจุบันกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้มีการสนับสนุนสังคมแห่งการเรียนรู้ให้กับคนพิการ เพื่อความเท่าเทียมกันในสังคมได้เล็งเห็นความสำคัญในเรื่องสิทธิและความเสมอภาค การเรียนรู้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ของคนพิการจะช่วยพัฒนาทั้งทางด้านการศึกษา การจ้างงาน การปกครองของภาครัฐ การพาณิชย์ การดูแลสุขภาพ นันทนาการ และอื่น ๆ เพื่อการสร้างเสมอภาคทางโอกาส ให้กับคนพิการจึงมีความจำเป็นที่คนพิการจะสามารถเข้าถึงข่าวสาร และการปฏิสัมพันธ์ จากสื่อคอมพิวเตอร์ จะช่วยให้คนพิการมีส่วนร่วมทางสังคมได้อย่างคล่องตัวยิ่งขึ้น กล่าวคือจะช่วยขจัดอุปสรรคในการเข้าถึงจากสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเสียง และสื่อการเห็นได้ (จิราวรรณ บุญเพิ่ม 2553) หากแต่สื่อทางคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันนี้ ยังไม่ได้ออกแบบมาเพื่อรองรับผู้พิการทางสายตาระเภทมองเห็นเลือนรางโดยตรง ทำให้สิทธิประโยชน์และโอกาสในการรับรู้ข้อมูลข่าวสาร เหล่านั้น ถูกจำกัดลงไปเพราะการมองเห็นไม่เทียบเท่าคนปกติ

ผู้พิการทางสายตาระเภทมองเห็นเลือนราง หรือ Low Vision คือ บุคคลที่สูญเสียการเห็นไปบางส่วน แต่ไม่ได้มีสายตาที่บอดสนิท ยังมีการมองเห็นที่หลงเหลืออยู่ แต่การมองเห็นที่เลือนรางนั้น มีความจำเป็นที่ต้องใช้สายตามากกว่าคนปกติหลายเท่า สื่อทางคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบด้วยองค์ประกอบ ที่รองรับการใช้งานจากผู้พิการทางสายตาระเภทมองเห็นเลือนราง เช่น ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร ขนาดภาพ การจัดวางภาพ สีพื้นหลัง จะสามารถทำให้ผู้พิการประเภทมองเห็นเลือนราง ใช้งานได้สะดวกขึ้น ชัดเจนขึ้น และทำให้ข้อจำกัดทางการรับรู้หมดลงไป ทำให้เกิดโอกาส ที่ผู้พิการประเภทมองเห็นเลือนรางจะได้รับประโยชน์และมีสิทธิในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารอย่างแท้จริง

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบอินเตอร์เฟซ ให้นำเสนอข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ และรองรับการใช้งานจากผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางได้จริง

สมมติฐานของการศึกษา

การใช้องค์ประกอบในงานออกแบบนิเทศศิลป์ ในการออกแบบอินเตอร์เฟซ มีผลต่อประสิทธิภาพการมองเห็นของผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง

ขอบเขตการศึกษา

1. การศึกษาครั้งนี้ มุ่งศึกษาเฉพาะองค์ประกอบทางนิเทศศิลป์ในงานออกแบบอินเตอร์เฟซ ที่ระยะการมองเห็น 50 เซนติเมตร จากจอคอมพิวเตอร์
2. ศึกษาเฉพาะผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางระดับที่ 1 ตามพระราชบัญญัติ พิ้นฟูสมรรถภาพคนพิการ คือ สายตา 6/18 - 6/60 ลายสายตาน้อยกว่า 30 จนถึง 20 องศา เพศชายหรือหญิง ที่สามารถอ่านหนังสือภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้

ขั้นตอนของการศึกษา

1. รวบรวมข้อมูล
 - 1.1 ข้อมูลเอกสาร รวบรวมจาก หนังสือ บทความ เอกสาร เว็บไซต์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาแบ่งเป็น การออกแบบอินเตอร์เฟซ การออกแบบนิเทศศิลป์ และโรคสายตาเลือนราง
 - 1.2 ข้อมูลบุคคล
 - 1.2.1 คุณครูโรงเรียนสอนคนตาบอดพระมหาไถ่ พัทยา
 - 1.2.2 ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง จากโรงเรียนสอนคนตาบอดพระมหาไถ่ พัทยา
 - 1.2.3 จักษุแพทย์
 - 1.2.4 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ
2. วิเคราะห์ข้อมูล
3. สร้างแบบทดสอบ เพื่อเก็บข้อมูลการมองเห็นจากผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ตรวจสอบเครื่องมือโดยจักษุแพทย์ และผู้เชี่ยวชาญการออกแบบก่อนการนำไปทดสอบ

4. นำแบบทดสอบไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง
5. วิเคราะห์ข้อมูลการมองเห็นของผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง เพื่อกำหนดแนวทาง การใช้องค์ประกอบในการออกแบบอินเตอร์เฟซ เพื่อรองรับผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง
6. ออกแบบคู่มือการใช้งานองค์ประกอบนิเทศศิลป์ สำหรับออกแบบอินเตอร์เฟซ เพื่อรองรับผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง
7. สร้างเครื่องมือเก็บข้อมูล เพื่อประเมินประสิทธิภาพของคู่มือ การใช้องค์ประกอบนิเทศศิลป์ สำหรับออกแบบอินเตอร์เฟซ เพื่อรองรับผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง
8. วิเคราะห์ผลและอภิปรายผลการศึกษา
9. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ความจำกัดของการศึกษา

งานวิจัยนี้มีตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ คือ ลักษณะการมองเห็นของผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง เนื่องจากอาการของโรคแทรกซ้อน

คำจำกัดความในการศึกษา

1. อินเตอร์เฟซ ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง การออกแบบส่วนติดต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบเพื่อการเตรียมสารสนเทศ และการนำสารสนเทศนั้นไปใช้ด้วยการโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ เรียกอีกอย่างว่า การออกแบบจอภาพ
2. ออกแบบนิเทศศิลป์ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง สามารถรับรู้และสื่อสาร ตีความหมายได้จากการมองเห็น ใช้เป็นสื่อกลางเพื่อส่งสารหรือข้อมูลนั้น ๆ ไปยังผู้รับสาร
3. ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ในการวิจัยครั้งนี้หมายถึง คนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ในการวิจัยครั้งนี้เลือกผู้ที่มีสายตาเลือนราง ระดับที่ 1 คือ ลานสายตาน้อยกว่า 6/18 (20/70) ถึง 6/60 (20/200) ลายสายตาแคบกว่า 30 องศา จนถึง 20 องศา

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาข้อมูล เอกสารทางวิชาการ บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยสรุปเนื้อหา แบ่งเป็นหัวข้อหลัก ดังนี้

1. ทฤษฎีการรับรู้
2. การออกแบบอินเตอร์เฟซ
3. การออกแบบนิเทศศิลป์
4. โรคสายตาเลื่อนราง
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีการรับรู้

การรับรู้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ที่สำคัญของบุคคล เพราะการตอบสนองพฤติกรรมใด ๆ จะขึ้นอยู่กับความรู้จากสภาพแวดล้อมของตน และความสามารถในการแปลความหมายของสภาพนั้น ๆ ดังนั้น การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยการรับรู้ และสิ่งเร้าที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งปัจจัยการรับรู้ประกอบด้วยประสาทสัมผัส และปัจจัยทางจิต คือ ความรู้เดิม ความต้องการ และเจตคติ เป็นต้น การรับรู้จะประกอบด้วยกระบวนการสามด้าน คือ การรับสัมผัสการแปลความหมายและอารมณ์

การรับรู้เป็นผลเนื่องมาจากการที่มนุษย์ใช้อวัยวะรับสัมผัส ซึ่งเรียกว่า เครื่องรับทั้ง 5 ชนิด คือ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง

กระบวนการรับรู้ซึ่งบุคคล ได้รับจากสิ่งรอบตัวแล้วส่งผ่านไปยังสมอง และเกิดการตีความหมายของการรู้สึกสัมผัสที่ได้รับจากสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และแปลความหมายเป็นความเข้าใจในสารที่แตกต่างกันได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานและประสบการณ์เดิมของบุคคลนั้น ด้วยตลอดจน สังคม ความเชื่อ เจตคติ ความคาดหวัง และสภาวะจิตใจของแต่ละบุคคลแตกต่างกันออกไป จึงมีผลทำให้การรับรู้และตีความหมายแตกต่างกันออกไป นอกจากนั้นแสงและสีก็มี

อิทธิพลต่อการรับรู้ของมนุษย์ด้วย การออกแบบให้สื่อความหมายได้อย่างสอดคล้องกับความสามารถในการรับรู้ของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งทฤษฎีการรับรู้แบ่งเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ

1. ทฤษฎีการรับรู้ภาพด้วยการรู้สึก (Sensual Theories of Visual Communication)

การรับรู้ภาพด้วยความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งซึ่งเกิดขึ้นจากการที่มีสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเราที่ได้เข้ามา กระทบตัวเราจนเกิดเป็นการรับรู้ได้โดยปราศจากการวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจากมนุษย์เราสามารถรับรู้ได้โดยผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ การมองเห็น การได้ยินเสียง การได้กลิ่น การได้สัมผัส และการได้รส ส่งผ่านไปยังสมอง และเกิดเป็นการรับรู้ด้วยการรู้สึกถึงสิ่งต่าง ๆ ซึ่งการรับรู้ด้วยการรู้สึกเช่นนี้ไม่จำเป็นที่จะต้องอาศัยความรู้และการเข้าใจในการตีความหมายก็สามารถรับรู้และเข้าใจได้

ทฤษฎีการรับรู้ด้วยการรู้สึกประกอบไปด้วย 3 ทฤษฎีหลัก ดังต่อไปนี้ คือ

1.1 ทฤษฎีเกสตัลท์ (Gestalt) ทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มเกสตัลท์ เกิดจากนักจิตวิทยาชาวเยอรมันตั้งแต่ปี ค.ศ. 1912 โดยมีผู้นำกลุ่ม คือ เวิร์ทไมเออร์ (Wertheimer) โคห์เลอร์ (Kohler) คอฟฟ์กา (Koffka) และเลวิน (Lewin)

หลักการเรียนรู้ของทฤษฎี กลุ่มเกสตัลท์เน้นการเรียนรู้ที่ส่วนรวมมากกว่าส่วนย่อย ซึ่งจะเกิดขึ้นจากประสบการณ์และการเรียนรู้เกิดขึ้นจาก 2 ลักษณะ คือ

1.1.1 การรับรู้ (Perception) เป็นการแปรความหมายจากการสัมผัสด้วยอวัยวะสัมผัสทั้ง 5 ส่วน คือ หู ตา จมูก ลิ้น และผิวหนัง การรับรู้ทางสายตาจะประมาณร้อยละ 75 ของการรับรู้ทั้งหมด

1.1.2 การหยั่งเห็น (Insight) หมายถึง การเกิดความคิดแวบขึ้นมาทันทีทันใด ในขณะที่ประสบปัญหา โดยมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหา ตั้งแต่เริ่มแรกเป็นขั้นตอน จนสามารถแก้ปัญหา ได้เป็นการมองเห็นสถานการณ์ในแนวทางใหม่ ๆ ขึ้นโดยเกิดจากความเข้าใจและความรู้สึกที่มีต่อสถานการณ์ว่าได้ยินได้ค้นพบแล้ว ผู้เรียนจะมองเห็นช่องทางการแก้ปัญหาขึ้นได้ในทันทีทันใด การทดลองกลุ่มเกสตัลท์ เพื่อที่จะได้เข้าใจวิธีการแนวคิดของนักจิตวิทยา กลุ่มนี้ เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยการหยั่งเห็น ซึ่งจะยกตัวอย่างการทดลองของโคห์เลอร์ระหว่างปี ค.ศ. 1913-1917 ซึ่งทดลองกับลิงชิมแปนซี ซึ่งการทดลองครั้งแรกเป็นการทดลองในเยอรมัน แต่ต่อมาเข้าได้ย้ายมาตั้งถิ่นฐานที่อเมริกา การทดลองส่วนใหญ่ระยะหลังจึงเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการในประเทศอเมริกา ขั้นตอนการทดลอง การทดลองของเขาครั้งแรกมีจุดประสงค์เพราะ

ไม่เห็นด้วยกับทฤษฎีการเรียนรู้ ของธอร์นไดค์ที่กล่าว สัตว์โลกทั่วไปทำอะไรไม่มีแบบแผนหรือระเบียบวิธีใด ๆ การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเป็นการเดาสุ่มหรือการลองถูกลองผิด โดยมีการเสริมกำลังเป็นรางวัล เช่น อาหารเป็นแรงจูงใจที่ผลักดัน ให้เกิดการเรียนรู้โดยไม่มีกระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้ปัญญา โคลเลอร์ได้สังเกตและศึกษาเกี่ยวกับปัญหาเหล่านี้ เพราะมีความเชื่อว่า ในสถานการณ์หนึ่งถ้ามีเครื่องมือเครื่องใช้อุปกรณ์ในการแก้ปัญหา และปฏิบัติการพร้อมสัตว์และ คนสามารถแก้ปัญหาได้โดยการหยั่งเห็น โดยการมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่เมื่อสัตว์ได้เรียนรู้อการแก้ปัญหา โดยการหยั่งเห็นและเห็นช่องทางในสิ่งนั้นได้แล้ว การกระทำครั้งต่อไปจะสามารถแก้ปัญหาพฤติกรรมที่ยากขึ้นไปเรื่อย ๆ และสมบรูณ์มากยิ่งขึ้น

เกสตัลท์จัดระเบียบการรับรู้โดยแบ่งเป็นกฎ 4 ข้อ เรียกว่า กฎแห่งการจัดระเบียบ คือ

1.1.1 กฎแห่งความชัดเจน (Clearness) การเรียนรู้ที่ดีต้องมีความชัดเจนและแน่นอนเพราะผู้เรียนมีประสบการณ์เดิมแตกต่างกัน

1.1.2 กฎแห่งความคล้ายคลึง (Law of Similarity) เป็นการวางหลักการรับรู้ในสิ่งที่คล้ายคลึงกันเพื่อจะได้รู้ว่าสามารถจัดเข้ากลุ่มเดียวกัน

1.1.3 กฎแห่งความใกล้ชิด (Law of Proximity) เป็นการกล่าวถึงว่าถ้าสิ่งใดหรือสถานการณ์ใดที่มีความใกล้ชิดกันผู้เรียนมีแนวโน้มที่จะรับรู้สิ่งนั้นไว้แบบเดียวกัน

1.1.4 กฎแห่งความต่อเนื่อง (Law of Continuity) สิ่งเร้าที่มีทิศทางในแนวเดียวกันซึ่งผู้เรียนจะรับรู้ว่าเป็นพวกเดียวกัน

1.1.5 กฎแห่งความสมบูรณ์ (Law of Closer) สิ่งเร้าที่ขาดหายไปผู้เรียนสามารถรับรู้ให้เป็นภาพสมบูรณ์ได้โดยอาศัยประสบการณ์เดิม

1.2 ทฤษฎีการจัดโครงสร้าง (Constructivism)

การเรียนรู้ตามแนวคิดของ Constructivism จะเกิดขึ้นได้ตามลักษณะต่อไปนี้

1.2.1 การเรียนรู้เป็น Active Process ที่เกิดขึ้นเฉพาะตัวบุคคลการสอนโดยวิธีบอกเล่าเป็นแบบ Passive Process ไม่ช่วยให้เกิดการพัฒนาแนวคิดหลักมากนัก

1.2.2 ความรู้ต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเองโดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่กับข้อมูลเก่าหรือความรู้ที่มีอยู่แล้วจากแหล่งต่าง ๆ มาเป็นเกณฑ์ช่วยในการตัดสินใจ

1.2.3 ความรู้และความเชื่อของแต่ละคนจะต่างกันขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม ขนบธรรมเนียมประเพณี และสิ่งที่นักเรียนได้พบเห็น ซึ่งจะถูกใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ และใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแนวคิดใหม่

1.2.4 ความเข้าใจจะแตกต่างจากความเชื่อโดยสิ้นเชิง และความเชื่อจะมีผลโดยตรงต่อการสร้างแนวคิดหรือการเรียนรู้

1.2.5 การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะเกี่ยวข้องกับการพัฒนาแนวคิดหลักของนักเรียนในลักษณะต่าง ๆ

1.3 ทฤษฎีเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Ecological) จะมุ่งประเด็นศึกษาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมคืออะไร การวิจัยดังกล่าวมีขอบเขตกว้างขวางมาก จึงต้องเชื่อมโยงไปยังมุมมองและแนวคิดทฤษฎีอื่น ๆ มาประกอบ เพื่ออธิบายและวิเคราะห์เป้าหมายของพฤติกรรมต่าง ๆ ที่มนุษย์กระทำกับสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการใช้สถานที่ วัตถุ สิ่งของ และเวลา ภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ

2. ทฤษฎีการรับรู้และการเข้าใจภาพ (Perception Theories of Visual Communication)

การรับรู้ภาพในที่นี้ หมายถึง การมองเห็นและรับรู้สิ่งที่เกิดขึ้นอยู่ทุกวันในชีวิตประจำวันของเราด้วยความเข้าใจ และตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งต่าง ๆ การรับรู้และส่วนหนึ่งของการเรียนรู้สิ่งใหม่ ถ้าเราสามารถจดจำสิ่งนั้น ๆ ได้ จะช่วยให้การเรียนรู้สิ่งใหม่ ถ้าเราสามารถจดจำสิ่งนั้น ๆ ได้ จะช่วยให้การเรียนรู้ของเราก้าวหน้าเพิ่มมากขึ้น เมื่อเราเข้าใจและสามารถรับรู้ได้ด้วย การรู้สึกได้ จะช่วยให้เราสามารถเลือกใช้ถ่ายทอดเพื่อสื่อความหมายได้ดียิ่งขึ้น ทฤษฎีการรับรู้ภาพแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนหลัก ดังนี้ คือ

2.1 ทฤษฎีการศึกษาภาพสัญลักษณ์ (Semiotics)

2.2 ทฤษฎีการเข้าใจภาพ (Cognitive)

กระบวนการของการรับรู้ (Process) เป็นกระบวนการที่คาบเกี่ยวกันระหว่างเรื่อง ความเข้าใจ การคิด การรู้สึก (Sensing) ความจำ (Memory) การเรียนรู้ (Learning) การตัดสินใจ (Decision making)

Sensing -----> Memory -----> Learning -----> Decision making

กระบวนการของการรับรู้เกิดขึ้นเป็นลำดับ ดังนี้

1. มีสิ่งเร้า ที่จะทำให้เกิดการรับรู้ เช่น สถานการณ์ เหตุการณ์ สิ่งแวดล้อม รอบกาย ที่เป็น คน สัตว์ และสิ่งของ

2. ประสบการณ์ที่ทำให้เกิดความรู้สึกสัมผัส เช่น ตา ดู หู ฟัง จมูก ได้ กลิ่น ลิ้น รุ้รส และผิวหนัง รุ้ร้อนหนาว

3. ประสบการณ์หรือความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งเร้าที่เราสัมผัส

4. การแปลความหมายของสิ่งที่เรารับสัมผัส สิ่งที่เคยพบเห็นมาแล้วย่อมจะอยู่ในความทรงจำของสมอง เมื่อบุคคลได้รับสิ่งเร้า สมองก็จะทำหน้าที่ทบทวนกับความรู้ที่มีอยู่เดิมว่า สิ่งเร้านั้นคืออะไร

โดยทั่วไปการรับรู้เป็นกระบวนการ ที่เกิดขึ้นโดยไม่รู้ตัวหรือตั้งใจ และมักเกิดตามประสบการณ์และการสังสมทางสังคม คนเราไม่สามารถให้ความสนใจกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้หมด แต่จะเลือกรับรู้เพียงบางส่วนเท่านั้น แต่ละคนมีความสนใจและรับรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวต่างกัน ฉะนั้นเมื่อได้รับสารเดียวกันผู้รับสารสองคน อาจให้ความสนใจและรับรู้สารเดียวกันต่างกัน โดยทั่วไปการรับรู้ที่แตกต่างกันเกิดจากอิทธิพลหรือตัวกรองบางอย่าง คือ

1. แรงผลักดันหรือแรงจูงใจเรามักเห็นในสิ่งที่เราต้องการเห็นและได้ยินในสิ่งที่เราต้องการได้ยินเพื่อสนองความต้องการของตนเอง

2. ประสบการณ์เดิม คนเราต่างเติบโตขึ้นในสภาพแวดล้อมต่างกันถูกเลี้ยงดูด้วยวิธีต่างกันและคบสมาคมกับคนต่างกัน

3. กรอบอ้างอิง ซึ่งเกิดจากการสังสมอบรมทางครอบครัวและสังคม ฉะนั้นคนที่มาจากต่างครอบครัว สถานภาพทางสังคมต่างกัน นับถือศาสนาต่างกัน จึงมีการรับรู้ในเรื่องต่าง ๆ ต่างกัน

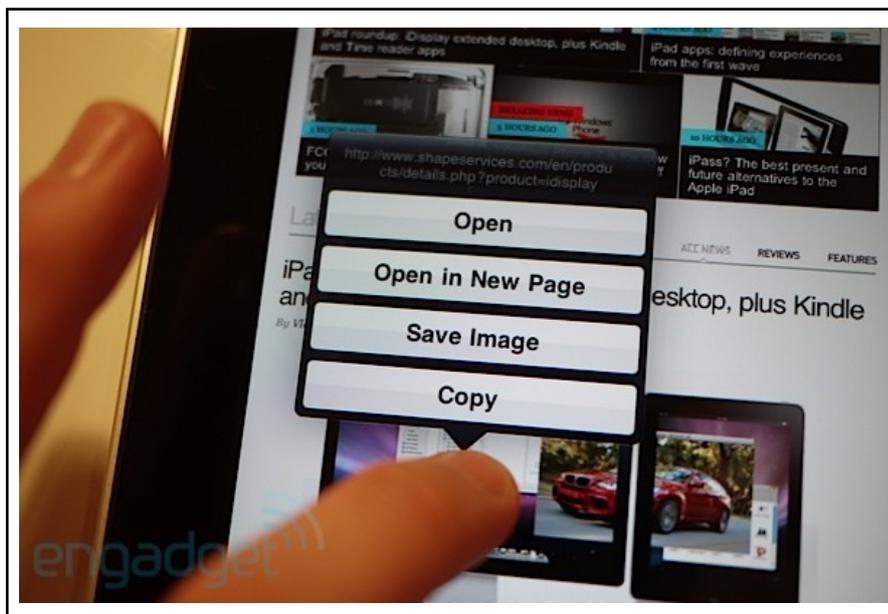
4. สิ่งแวดล้อม คนที่อยู่ในสภาพแวดล้อมต่างกัน เช่น อุณหภูมิ บรรยากาศ สถานที่ ฯลฯ จะเปิดรับข่าวสารและตีความข่าวสารที่ได้รับต่างกัน

5. สภาพจิตใจและอารมณ์ ได้แก่ ความโกรธ ความกลัว ฯลฯ ตัวอย่างเช่น เรามักมองปัญหาของตนเองเป็นปัญหาใหญ่

การออกแบบอินเตอร์เฟซ

การออกแบบอินเตอร์เฟซ คือ การออกแบบส่วนประสานการใช้งานระหว่างผู้ใช้กับระบบ จะมุ่งเน้นถึงการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์เป็นสำคัญ ออกแบบการโต้ตอบเพื่อดึงดูดความสนใจแก่ผู้ใช้ การประมวลผลข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งสารสนเทศที่ต้องการเป็นกระบวนการทำงานในเชิงคอมพิวเตอร์ศาสตร์ ส่วนในด้านของมนุษย์ที่เป็นผู้ใช้จำเป็นต้องมีการปฏิสัมพันธ์และโต้ตอบกับระบบคอมพิวเตอร์โดยตลอด สิ่งเหล่านี้เป็นแนวคิดเชิงจิตวิทยา

การออกแบบส่วนติดต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบเพื่อการเตรียมสารสนเทศ และการนำไปใช้ด้วยการโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ เรียกอีกอย่างว่า การออกแบบจอภาพ (สุทธิดา ชัยชมชื่น 2550)

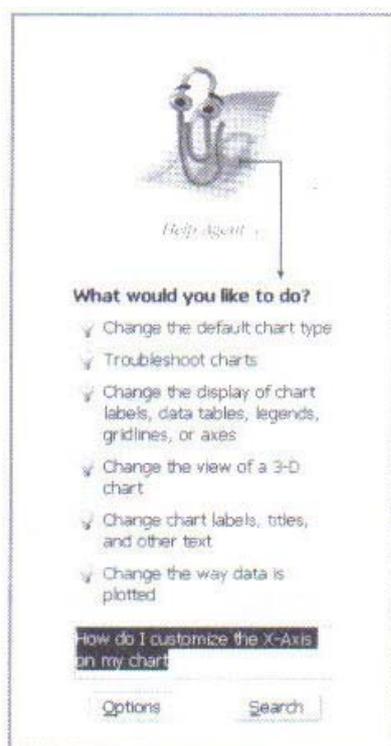


ภาพที่ 1 ตัวอย่างการออกแบบอินเตอร์เฟซ

ที่มา : Edward Tufte, 7 UI Design Resources for iPhone Developers [Online], accessed 16 March 2012. Available from <http://mobileorchard.com/7-iphone-ui-user-interface-design-resources/>

1. ชนิดของอินเตอร์เฟซ

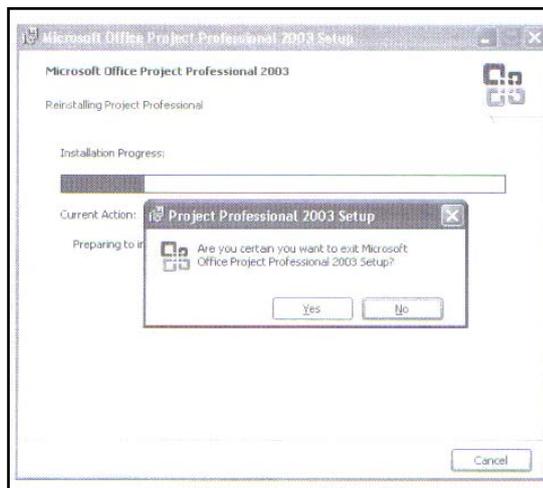
1.1 การอินเตอร์เฟซด้วยภาษาธรรมชาติ (Natural-Language Interfaces) ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับระบบด้วยการใช้ถ้อยคำภาษาพูด ซึ่งเป็นภาษาธรรมชาติที่ใช้สื่อสารกัน



ภาพที่ 2 การอินเตอร์เฟซด้วยภาษาธรรมชาติ

ที่มา : กิตติมา เจริญศิริ, ชนิดของยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 16 มีนาคม 2555, เข้าถึงได้จาก [http:// 202.44.68.40/contents/bcs/god2/con-07.doc/](http://202.44.68.40/contents/bcs/god2/con-07.doc/)

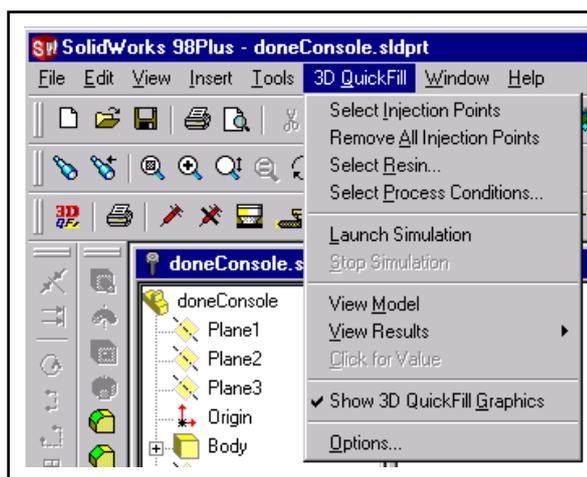
1.2 การอินเตอร์เฟซด้วยคำถามและคำตอบ (Question and Answer Interfaces) คอมพิวเตอร์จะแสดงคำถามบนหน้าจอ และให้ผู้ใช้โต้ตอบด้วยการตอบคำถาม โดยจะดำเนินการโต้ตอบแบบเรียงลำดับ ซึ่งผู้ใช้สามารถตอบคำถามผ่านทางคีย์บอร์ด หรือด้วยการคลิกเมาส์



ภาพที่ 3 การอินเตอร์เฟซด้วยภาษารวมชาติ

ที่มา : กิตติมา เจริญศิริบุญ, ชนิดของยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 16 มีนาคม 2555, เข้าถึงได้จาก [http:// 202.44.68.40/contents/bcs/god2/con-07.doc/](http://202.44.68.40/contents/bcs/god2/con-07.doc/)

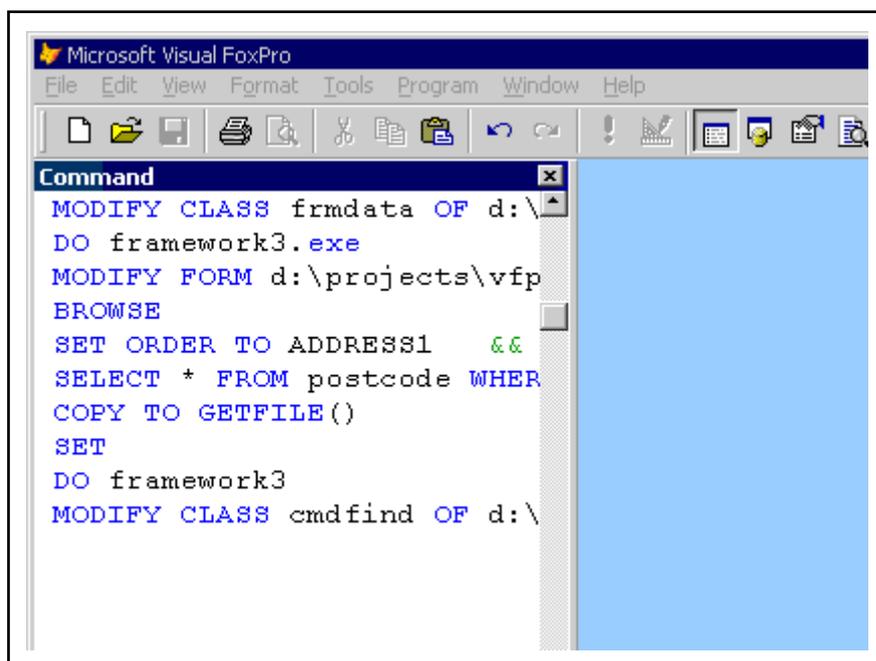
1.3 การอินเตอร์เฟซด้วยเมนู (Menus) การอินเตอร์เฟซแบบเมนูจะให้ผู้ใช้เลือกรายการที่แสดงอยู่บนหน้าจอ ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับระบบผ่านเมนูด้วยอุปกรณ์หลายชนิดด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นคีย์บอร์ด เมาส์ ปากกาแสง หรือนิ้วมือในกรณีใช้จอภาพแบบสัมผัส



ภาพที่ 4 การอินเตอร์เฟซด้วยเมนู

ที่มา : กิตติมา เจริญศิริบุญ, ชนิดของยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 16 มีนาคม 2555, เข้าถึงได้จาก [http:// 202.44.68.40/contents/bcs/god2/con-07.doc/](http://202.44.68.40/contents/bcs/god2/con-07.doc/)

1.4 การอินเตอร์เฟซด้วยชุดคำสั่ง (Command-Language Interfaces) การอินเตอร์เฟซแบบ GUI (Graphics User Interfaces) ผู้ใช้งานจะได้พบกับแอปพลิเคชันด้วยชุดคำสั่ง หรือประโยคถ้อยคำ ซึ่งคำสั่งหรือประโยคถ้อยคำเหล่านั้นจะมีรูปแบบการใช้งานตามกฎเกณฑ์ที่แน่นอน (Syntax Rules) ที่ผู้ใช้จะต้องจดจำรูปแบบการใช้งานคำสั่งหรือประโยคถ้อยคำที่ถูกต้อง หรือไอคอน (Icon) เป็นตัวนำเสนอบนจอภาพ ผู้ใช้งานสามารถโต้ตอบด้วยคีย์บอร์ด เม้าส์

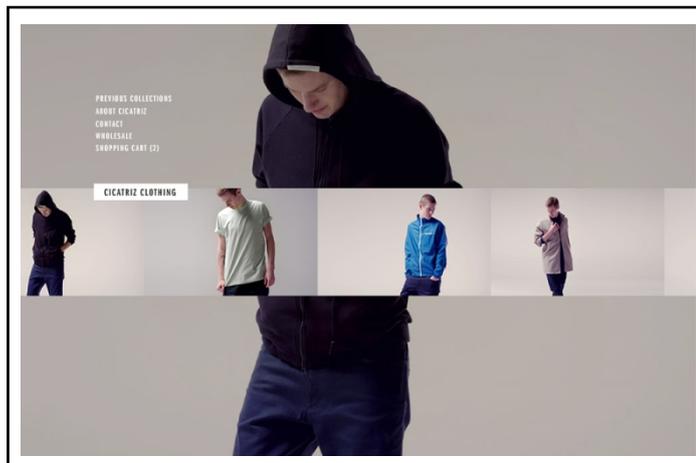


ภาพที่ 5 อินเตอร์เฟซด้วยชุดคำสั่ง

ที่มา : กิตติมา เจริญศิริ, ชนิดของยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 16 มีนาคม 2555, เข้าถึงได้จาก <http://202.44.68.40/contents/bcs/god2/con-07.doc/>

2. หลักการออกแบบอินเตอร์เฟซ

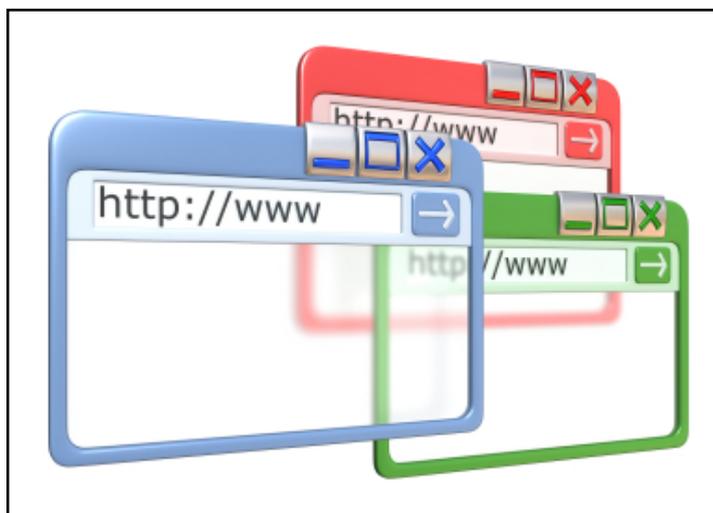
2.1 ความเรียบง่าย ได้แก่ มีรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อน และใช้งานได้สะดวก ไม่มีกราฟิกหรือตัวอักษรที่เคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา ชนิดและสีของตัวอักษรไม่มากเกินไปทำให้ดูวุ่นวาย



ภาพที่ 6 ตัวอย่างอินเทอร์เน็ตเฟสเรียบง่าย

ที่มา : กิตติมา เจริญศิริบุญ, ชนิดของยูสเซอร์อินเทอร์เน็ตเฟส [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 16 มีนาคม 2555, เข้าถึงได้จาก [http:// 202.44.68.40/contents/bcs/god2/con-07.doc/](http://202.44.68.40/contents/bcs/god2/con-07.doc/)

2.2 ความสม่ำเสมอ ได้แก่ ใช้รูปแบบเดียวกันตลอด เช่น รูปแบบของหน้า สไตล์ของกราฟิก ระบบเมนูไอคอนและโทนสี ควรมีความคล้ายคลึงกันตลอด



ภาพที่ 7 ตัวอย่างอินเทอร์เน็ตเฟสสม่ำเสมอ

ที่มา : Lawrence Abrams. How to see hidden files in Windows [Online], accessed 20 April 2012, Available from <http://www.bleepingcomputer.com/tutorials/show-hidden-files-in-windows-8/>

2.3 ความเป็นเอกลักษณ์ ควรคำนึงถึงลักษณะขององค์กร เพราะรูปแบบของอินเทอร์เน็ตเฟสจะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กรนั้น ๆ



ภาพที่ 8 ตัวอย่างอินเทอร์เน็ตเฟสแสดงเอกลักษณ์

ที่มา : Nuttakit Sukjaroensuk, Name and Description [Online], accessed 20 March 2012, Available from http://www.nuttakitphoto.com/home/index.php?option=com_content&view=article&id=62&Itemid=100

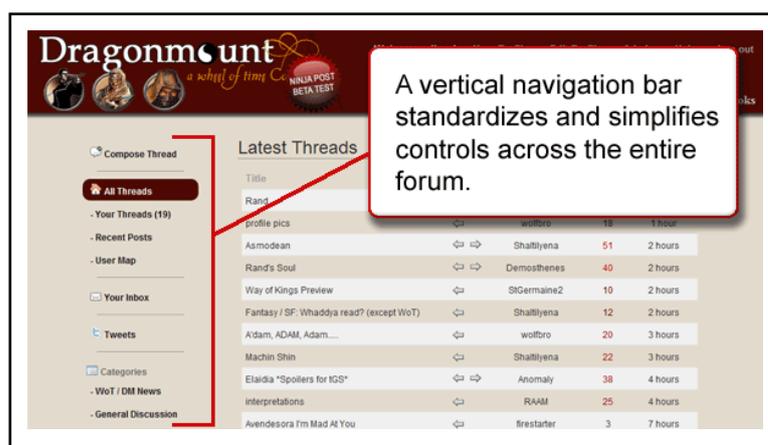
2.4 เนื้อหาที่มีประโยชน์ เนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด ดังนั้นควรจัดเตรียมเนื้อหาและข้อมูลที่ใช้ต้องการให้ถูกต้องและสมบูรณ์ มีการปรับปรุงและเพิ่มเติมให้ทันเหตุการณ์อยู่เสมอ เพื่อดึงดูดความสนใจ



ภาพที่ 9 ตัวอย่างอินเทอร์เน็ตเฟสแสดงเนื้อหา

ที่มา : Nomulous Blog. [The public beta of Wikipedia's new interface announced](http://nomulous.com/blog/the-public-beta-of-wikipedias-new-interface-announced/) [Online], accessed 18 March 2012, Available from <http://nomulous.com/blog/the-public-beta-of-wikipedias-new-interface-announced/>

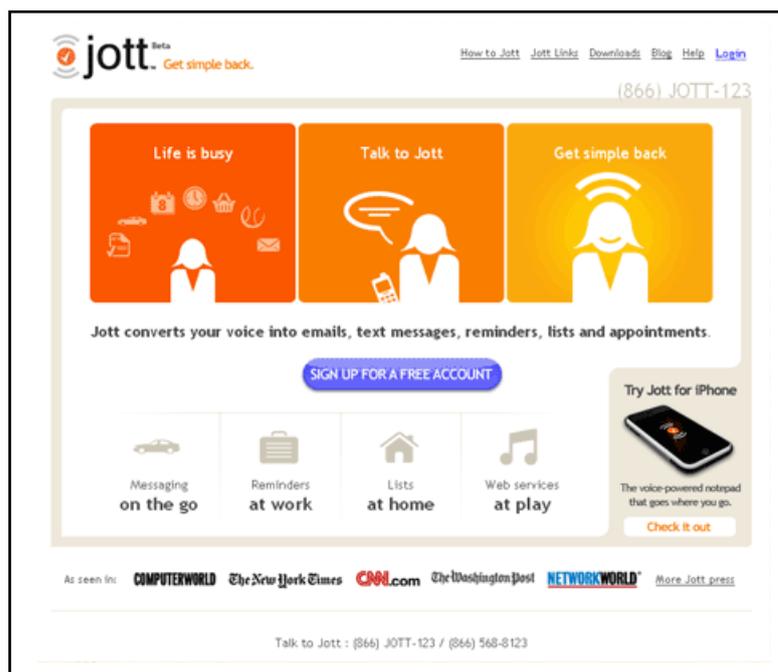
2.5 ระบบเนวิเกชันที่ใช้งานง่าย ต้องออกแบบให้ผู้ใช้เข้าใจง่ายและใช้งานสะดวก ใช้กราฟิกที่สื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน มีรูปแบบและลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางไว้ ตำแหน่งเดียวกันของทุกหน้า



ภาพที่ 10 ตัวอย่างอินเทอร์เน็ตเฟสแสดงระบบเนวิเกชัน

ที่มา : Alicia Wilkerson, [Dragonmount](http://www.dragonmount.com/index.php) [Online], accessed 22 March 2012, Available from <http://www.dragonmount.com/index.php>

2.6 ลักษณะที่น่าสนใจ หน้าตาของอินเทอร์เน็ตเฟสจะต้องมีความสัมพันธ์กับคุณภาพขององค์ประกอบต่าง ๆ เช่น คุณภาพของกราฟิกที่จะต้องสมบูรณ์ การใช้สี การใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย สบายตา การใช้โทนสีที่เข้ากัน ลักษณะหน้าตาที่น่าสนใจนั้นขึ้นอยู่กับความชอบของแต่ละบุคคล



ภาพที่ 11 ตัวอย่างอินเทอร์เน็ตเฟสที่มีความน่าสนใจ

ที่มา : Shawn Adrian. UI Design Examples from the Web - Jott [Online], accessed 25 March 2012, Available from http://blog.nerdburn.com/entries/user-interface-design/ui_design_examples_from_the_web_jott

การออกแบบนิเทศศิลป์

1. ความหมายของการออกแบบนิเทศศิลป์

การออกแบบนิเทศศิลป์ คือ ศิลปะที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารทางการมองเห็น (Visual Communication) เพราะเป็นการสื่อสาร ไปยังผู้รับสารด้วยภาพเป็นสำคัญ (Visual Image) การผสมผสานระหว่างการออกแบบและการพัฒนาข้อมูลข่าวสาร โดยคำนึงถึงการสื่อสารผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น สิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ งานฝีมือ และการแสดง โดยมากนอกจากการออกแบบนิเทศศิลป์จะหมายถึงการสื่อสารทางทัศนศิลป์และการออกแบบกราฟิก

แล้วยังมีความหมายรวมถึงการสื่อสารด้วยภาพและเสียงอีกด้วย นำเสนอข่าวสารต่อผู้ดูผู้อ่านให้สามารถรับรู้ความหมายและแปลความหมายได้ทางสายตา (ประชิด ทิถบุตร 2540 : 37) เป็นการออกแบบเพื่อให้อ่าน เช่น ออกแบบหนังสือ นิตยสาร โฆษณา หีบห่อ ป้าย ภาพยนตร์ โทรทัศน์ โปสเตอร์ แผ่นพับ (วิรุณ ตั้งเจริญ 2541 : 9)

1. คิดเป็นภาพ Visual Thinking	2. สร้างภาพความคิด Visual Image	3. สื่อสารด้วยภาพ Visual Communication
ข้อมูลเบื้องต้น จุดมุ่งหมาย ความรู้ ประสบการณ์ (จิตวิทยา ธุรกิจ)	จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ (การสื่อสาร)	ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว การพิมพ์, มัลติมีเดีย คอมพิวเตอร์, ฯลฯ (เทคโนโลยี, กระบวนการ ศิลปะ)

ภาพที่ 12 กระบวนการทางออกแบบนิเทศศิลป์

2. ขอบข่ายของงานนิเทศศิลป์

งานออกแบบนิเทศศิลป์สามารถจำแนกออก ตามสื่อที่ปรากฏได้ 3 ด้าน ดังนี้

2.1 งานออกแบบนิเทศศิลป์สื่อสิ่งพิมพ์ เป็นตัวสื่อสารถึงผู้รับ โดยผ่านกระบวนการพิมพ์ออกมา เช่น หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร หนังสือภาพโฆษณา เครื่องหมายและการค้าตราสัญลักษณ์ บรรจุภัณฑ์ และสิ่งพิมพ์ทั่วไป



ภาพที่ 13 งานสื่อสิ่งพิมพ์

ที่มา : วิชัย จินดาไพโรจน์, คำว่า "นิเทศศิลป์" หมายถึงอะไร [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 22 มีนาคม 2555, เข้าถึงได้จาก <http://kailyart-1.blogspot.com/>

2.2 งานออกแบบนิเทศศิลป์ปรากฏตามสิ่งแวดล้อม หมายถึงงานขั้นสุดท้าย ที่เป็นตัวสื่อสารถึงผู้รับ อาจจะผ่านกระบวนการ พิมพ์หรือเทคนิควิธีการอื่นใด แต่ถูกนำไปติดตั้งตามสถานที่ต่าง ๆ ทั้งในร่มและกลางแจ้ง เช่น นิทรรศการและการจัดแสดง ตัวอักษรและสัญลักษณ์ ตามอาคารเครื่องหมายจราจร แผ่นป้ายโฆษณา เครื่องหมายและสัญลักษณ์ในที่สาธารณะ



ภาพที่ 14 งานที่ปรากฏตามสิ่งแวดล้อม

ที่มา : วิชัย จินดาไพโรจน์, คำว่า "นิเทศศิลป์" หมายถึงอะไร [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 22 มีนาคม 2555, เข้าถึงได้จาก <http://kailyart-1.blogspot.com/>

2.3 งานออกแบบนิเทศศิลป์ปรากฏตามสื่อที่ไม่ตีพิมพ์ หมายถึงงานชั้นสุดท้ายที่เป็นตัวสื่อสารถึงผู้รับ เป็นไปทั้งลักษณะ ไม่เคลื่อนไหวและเคลื่อนไหว หรือมีการโต้ตอบได้ ปรากฏในรูปสื่ออื่น เช่น फिल्म วิดีโอ ดิจิตอล คอมพิวเตอร์ เช่นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวหัวเรื่อง ภาพยนตร์วิดีโอ และโทรทัศน์ ภาพยนตร์โฆษณาประชาสัมพันธ์ เว็บไซต์ งานมัลติมีเดีย



ภาพที่ 15 งานมัลติมีเดีย

ที่มา : วิชัย จินดาไพโรจน์, คำว่า "นิเทศศิลป์" หมายถึงอะไร [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 22 มีนาคม 2555, เข้าถึงได้จาก <http://kailyart-1.blogspot.com/>

3. องค์ประกอบในการออกแบบ

3.1 องค์ประกอบในการนึกคิด

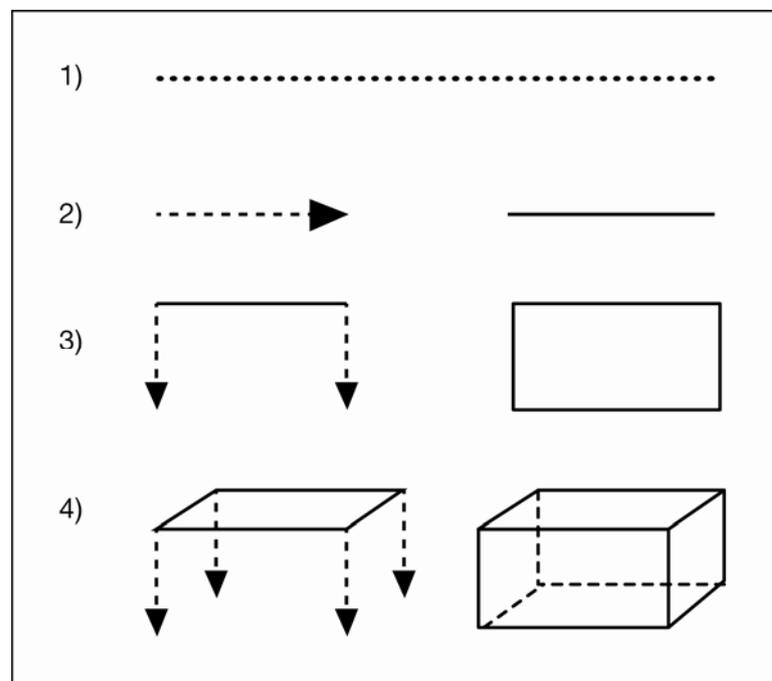
องค์ประกอบในความนึกคิดไม่สามารถมองเห็นได้ ไม่มีตัวตน แต่ดูเหมือนจะคงอยู่โดยทั่วไป เช่น เรา รู้สึกว่ามีจุดอยู่ตรงมุมของรูปร่าง มีเส้นอยู่บริเวณรอบนอกของวัตถุ มีระนาบหุ้มห่อปริมาตร และปริมาตรคลุมพื้นที่ว่าง แต่ความเป็นจริงแล้วองค์ประกอบเหล่านั้นไม่ได้อยู่ที่บริเวณดังกล่าว เรียกลักษณะขององค์ประกอบทั้งหมดนี้ว่า องค์ประกอบในความนึกคิด

3.1.1 จุด จุดชี้ให้เห็นถึงตำแหน่งในที่ว่าง ไม่มีความกว้าง ความยาว ความลึก จุดให้ความรู้สึกคงที่ไม่มีทิศทางไม่ครอบคลุมพื้นที่ว่าง

3.1.2 เส้น เมื่อจุดเคลื่อนที่ เส้นทางที่จุดเคลื่อนไปคือเส้น ความรู้สึกนึกคิดของเส้นจะต้องมีความยาว แต่ไม่มีความกว้างหรือความหนา มาก มีตำแหน่งและทิศทางพร้อมทั้งการเคลื่อนไหวและการเจริญเติบโต

3.1.3 ระนาบ ระนาบเกิดจากการเคลื่อนไหวของแนวของเส้นในทิศ ทางที่ไม่มีทิศทางของตัวเอง ทำให้เกิดความกว้างแต่ไม่มีความหนา มีตำแหน่ง และทิศทางที่กำหนด ขอบเขตเส้นขนานสองเส้น อธิบายได้ถึงความเป็นระนาบซึ่งเกิดจากแนวเส้นที่มองไม่เห็นระหว่างสองเส้นขนานนั้นซึ่งให้ความรู้สึกที่ต่อเนื่องกันด้วยสายตา เมื่อเส้นขนานแคบเข้าความรู้สึกของระนาบจะเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ ถ้ามีเส้นขนานจำนวนมากที่ถี่ขึ้น ๆ ความรู้สึกที่เกิดขึ้นต่อช่องว่างระหว่างแนวเส้นขนานที่ถี่มากจะเป็นเพียงสิ่งที่มาขัดจังหวะพื้นผิวระนาบเท่านั้น

3.1.4 ปริมาตร เมื่อระนาบเคลื่อนที่ในทิศทางต่าง ๆ จะเป็นปริมาตรซึ่งมีตำแหน่งในที่ว่างและล้อมรอบโดยระนาบ ปริมาตรหรือมวลนี้สามารถลงตาได้เป็น 3 มิติ



ภาพที่ 16 องค์ประกอบในความคิด ได้แก่ 1) จุด 2) เส้น 3) ระนาบ 4) ปริมาตร

3.2 องค์ประกอบที่มองเห็นได้

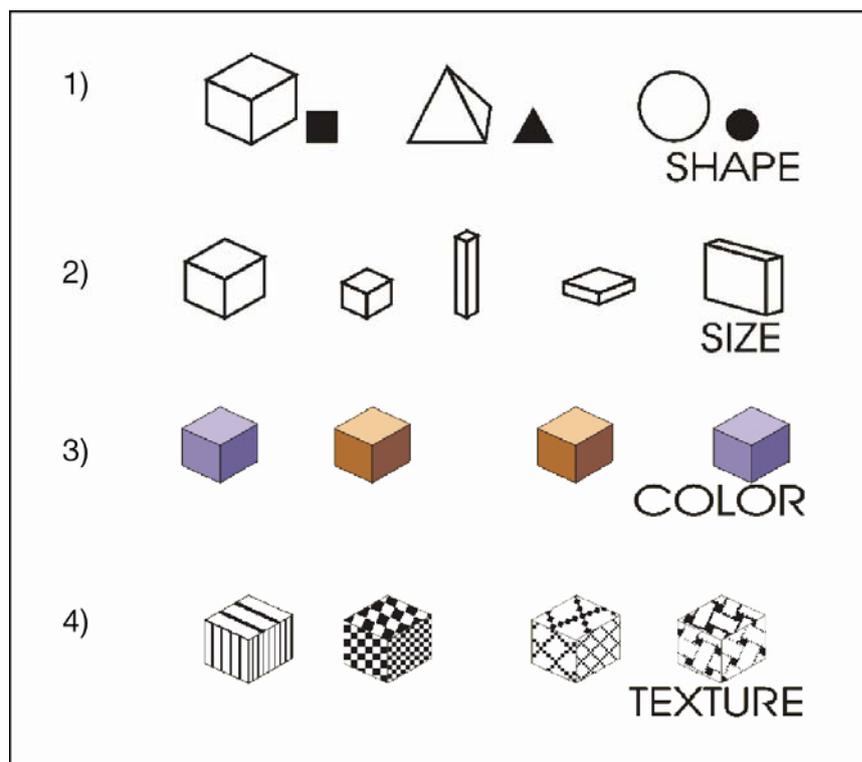
จะเป็นตัวแทนขององค์ประกอบในความคิด โดยเมื่อเราเขียนจุด เส้น ระนาบ หรือปริมาตรลงบนกระดาษ เราจะไม่เพียงแต่มองเห็นความกว้างยาวเท่านั้น แต่จะเห็นถึงสี และพื้นผิว ซึ่งขึ้นอยู่กับวัสดุที่เราใช้และวิธีใช้ เมื่อองค์ประกอบในความคิดเปลี่ยนเป็นมองเห็นได้จะแสดงให้เห็นถึงรูปร่าง ขนาด สี พื้นผิวสัมผัสซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบ

3.2.1 รูปร่าง เป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นถึงลักษณะของรูปทรงต่าง ๆ รูปร่างขององค์ประกอบเป็นอย่างไร มีผลมาจากรูปทรงของพื้นผิวและขอบของรูปทรงนั้น ทุกสิ่งที่มองเห็นได้จะมีรูปร่างต่าง ๆ

3.2.2 ขนาด แสดงระยะจริงของรูปทรง ความยาว กว้าง สูง ให้วัดได้ระยะเป็นสิ่งกำหนดสัดส่วน ของรูปทรงในสภาพแวดล้อมองค์ประกอบ ที่เห็นเป็นรูปเป็นร่างจะมีขนาดซึ่งแสดงถึงความใหญ่เล็ก

3.2.3 สี เนื้อสี ความเข้มสี และความสว่างหรือมืดของสีบนผิวของรูปทรง เป็นสัญลักษณ์ที่ชัดเจนที่สุดในการแยกองค์ประกอบต่าง ๆ จากสภาพแวดล้อมโดยรอบ

3.2.4 ผิวสัมผัส ลักษณะผิวสัมผัสของรูปทรง จะมีผลต่อความแตกต่างในการรับรู้ด้วยการสัมผัส และการสะท้อนแสง ผิวสัมผัสเรียบจะให้ความรู้สึกอยากสัมผัส ผิวสัมผัสหยาบจะให้ความรู้สึกขรุขระหรือแหลมคมไม่น่าสัมผัส เหมาะที่จะดูด้วยตาเพียงเดียว



ภาพที่ 17 องค์ประกอบที่มองเห็น ได้แก่ 1) รูปร่าง 2) ขนาด 3) สี 4) ผิวสัมผัส

4. การออกแบบรูปสัญลักษณ์

การสื่อความหมายของมนุษย์ นับตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบัน มนุษย์มีวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่องมาตลอด ตั้งแต่การใช้ภาษาใบ้ โดยใช้มือส่งภาษาหรือการใช้กิริยาท่าทาง ซึ่งทำให้เกิดความเข้าใจตรงกันและ ใช้วิธีการขีดเขียนลงบนวัตถุเรียบต่าง ๆ โดยเฉพาะบนแผ่นหินหรือแผ่นดินเผา การขีดเขียน เป็นการทำเครื่องหมายอย่างง่าย ๆ โดยการใช้เส้นอย่างง่าย เพื่อให้ความเข้าใจตรงกัน และจารึกไว้เป็นระยะเวลาช้านาน ในเวลาต่อมาได้มีพัฒนาการเครื่องหมายเหล่านั้นให้สลับบรรจุขึ้นเป็น

4.1 ความหมายของสัญลักษณ์

สัญลักษณ์ คือการสื่อความหมายที่ให้มนุษย์ในสังคมเข้าใจร่วมกันในแนวทางเดียวกัน โดยการออกแบบ เป็นรูปสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในลักษณะภาพลายเส้น การเขียนสัญลักษณ์ อาจใช้วิธีลอก เลียนแบบจากธรรมชาติ จินตนาการจากแนวความคิด แล้วแต่งเสริมเติมต่อให้ดูน่าสนใจมากยิ่งขึ้นก็ได้ ดังเช่น การออกแบบเทพเจ้า มีประกายรัศมีเลียนแบบ แสงจากดวงอาทิตย์ หรือการออกแบบเป็นกากบาทสีแดง แสดงว่าเป็นการห้ามไม่ให้กระทำ เป็นต้น ปัจจุบันสัญลักษณ์มีบทบาทในชีวิตประจำวันของผู้คนมาก ด้วยเหตุที่ว่า การสื่อความหมายโดยวิธีอื่นเช่นการพูด การบอก (วิรุณ ตั้งเจริญ 2526)

4.2 ประเภทของสัญลักษณ์

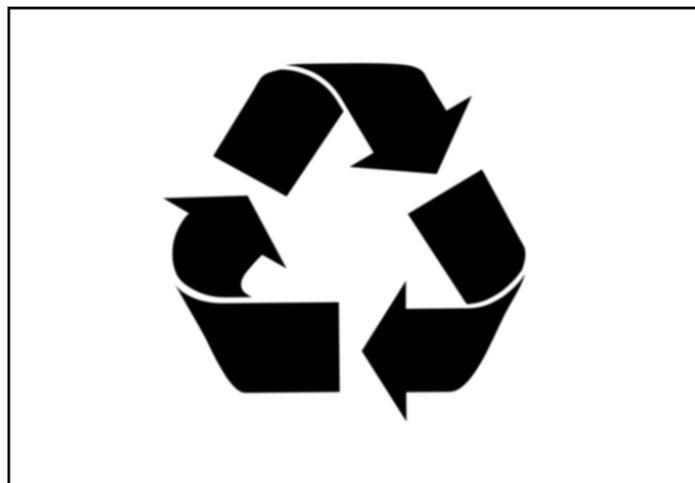
สัญลักษณ์สามารถแบ่ง ได้ตามแนวความคิดในการออกแบบหรือลักษณะการนำไปใช้ อาศัยหลักของ Dreyfuss (1972) ซึ่งแบ่งตามแนวความคิดในการออกแบบสามารถแบ่งใช้ได้ 3 ประเภท ดังนี้

4.2.1 สัญลักษณ์ที่เกิดจากการลอกเลียนแบบ หมายถึง สัญลักษณ์ที่เลียนแบบธรรมชาติ วัตถุ การกระทำ ทำให้เรียบง่าย โดยทำเป็นภาพเงาดำ เช่น รูปคนขี่จักรยาน หมายถึง ช่องทางสำหรับจักรยาน



ภาพที่ 18 สัญลักษณ์ที่เกิดจากการลอกเลียนแบบ

4.2.2 สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม หมายถึง การนำสาระสำคัญของรูปกราฟิก ทำให้เข้าใจง่ายโดยการออกแบบ หรือใช้กันมานานหลายปี เช่นรูปโค้ง 2 แฉกในจักรราศี เป็นสัญลักษณ์แทนพระเจ้า หรือสัตว์ประจำราศี



ภาพที่ 19 สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม

4.2.3 สัญลักษณ์ที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น มีการเรียนรู้และยอมรับ เช่น เครื่องหมายการค้า เครื่องหมายทางดนตรี



ภาพที่ 20 สัญลักษณ์ที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น

5. การออกแบบตัวอักษร

การออกแบบตัวอักษร เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญยิ่งประเภทหนึ่งในการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบนิเทศศิลป์ โดยเฉพาะหน้าที่ของตัวอักษร ทำหน้าที่สื่อความหมายให้ผู้รับสารได้รับรู้ ความหมาย สามารถแปลข้อความหรือคำที่เกิดจากการผสมกันได้ (วรพงษ์ วรชาติอุดมพงศ์ 2535)

5.1 ประวัติความเป็นมาของตัวอักษร

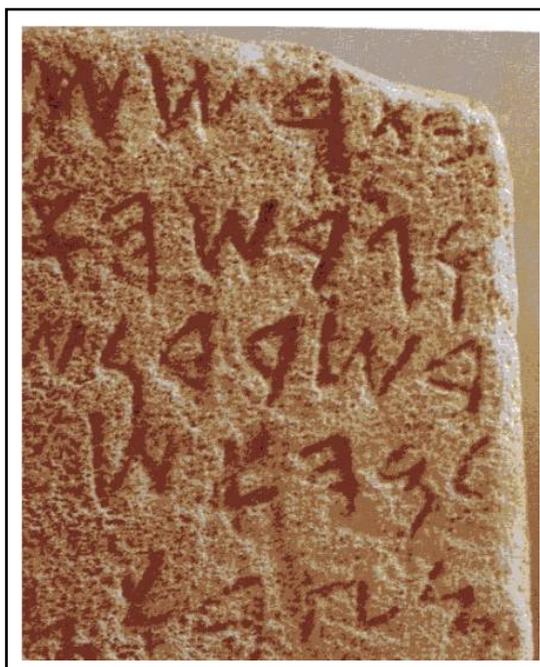
อารยธรรมการเขียน ของคนเรามีมานาน ตั้งแต่สมัยอียิปต์โบราณ สักเมื่อประมาณ 5,000 ปีมาแล้ว จุดเริ่มต้นเพื่อต้องการบันทึกข้อมูลทางการเกษตรและวิถีชีวิตของชนชาติตัวเองเอาไว้ โดยเริ่มจากการใช้ภาษารูปภาพและมีการพัฒนามาเป็นภาษาลึ้ม และพัฒนาต่อมาอีกหลายแขนง จนกลายเป็นภาษาอย่าง ๆ ที่เห็นกันในปัจจุบัน



ภาพที่ 21 อักษรอียิปต์โบราณ

ที่มา : สมภาพร คคล้ายวิเชียร, ภาษาภาพ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 22 มีนาคม 2555, เข้าถึงได้จาก <http://www.samaporn.com/?p=1334>

ตัวอักษรสากลที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ ตัวอักษรภาษาอังกฤษ ซึ่งมีต้นตระกูล มาจากอักษรฟินิเซียน (Phonician) โดยใช้กันอย่างแพร่หลายในยุโรป ในราว 1000 ปีก่อนคริสตกาล ได้มีการปรับปรุงแก้ไข ให้เป็นอักษรที่มี พยัญชนะ 22 ตัว และชาวกรีกได้นำไปใช้เป็นหลักในการเขียนตัวอักษรของตนเอง ต่อมาชาวกรีกได้นำอักษรไปสู่ชาวโรมัน พวกเขาได้นำไปแก้ไขปรับปรุง ต่อจนกลายเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษ ที่มีพยัญชนะ 26 ตัวใช้กันในปัจจุบัน



ภาพที่ 22 อักษรพินเขียน

ที่มา : สมภาพร คล้ายวิเชียร, ภาษามภาพ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 22 มีนาคม 2555, เข้าถึงได้จาก <http://www.samaporn.com/?p=1334>

ในประเทศไทย มีการประดิษฐ์ตัวอักษรขึ้นใช้ในสมัยกรุงสุโขทัย เมื่อปี พ.ศ. 1826 โดยพ่อขุนรามคำแหงมหาราช ทรงดัดแปลงอักษรขอมและมอญใหญ่โบราณ นำมาประดิษฐ์ใหม่ ซึ่งในสมัยนั้น พยัญชนะ สระและวรรณยุกต์ เรียงอยู่ในบรรทัดเดียวกัน ต่อมาจึงวิวัฒนาการให้มีสระอยู่ข้างหน้า ข้างหลัง ข้างบน และข้างล่าง ดังที่ใช้กันในปัจจุบัน เมื่อ พ.ศ.2379 มิชชันนารีชาวอเมริกันซึ่งเข้ามาเผยแพร่ศาสนา ได้เป็นผู้เริ่มนำตัวอักษรไทยมาพิมพ์ในกรุงเทพฯ เป็นครั้งแรก จนกระทั่งปี พ.ศ.2387 มิชชันนารี ได้พิมพ์ชาวสารภาษาไทยทำเป็นรูปเล่ม และใช้อย่างเป็นทางการ แต่เดิมวิธีการพิมพ์หนังสือไทย เป็นความคิดของชาวอังกฤษ สมัยที่อังกฤษปกครองประเทศอินเดีย ได้มีการติดต่อทางการทูตกับประเทศไทยและได้คาดการณ์ล่วงหน้าไว้ว่า อังกฤษจะเข้ามามีบทบาทในประเทศไทยจึงแต่งตั้งนายทหารคนหนึ่งให้เรียนภาษาไทยในปีนั้น ซึ่งสมัยนั้นเป็นเขตปกครองของไทยเรียนจนเก่งเชี่ยวชาญภาษาไทย และได้แต่งไววยากรณ์ไทยให้ตรงกับภาษาอังกฤษ เพื่อให้ชาวต่างประเทศเรียนภาษาไทยขึ้น การสร้างตัวพิมพ์เป็นตัวอักษรไทยจึงเริ่มขึ้นที่เมืองคัลคัตตา แต่ได้นำตัวพิมพ์ไปไว้ที่สิงคโปร์ ต่อมาพวกมิชชันนารีต้องการแต่งหนังสือสอนศาสนาเป็นภาษาไทย และรู้ข่าวว่าตัวอักษรอยู่ที่สิงคโปร์ จึงไปขอซื้อตัวพิมพ์มาตั้งโรงพิมพ์ที่

กรุงเทพฯ เมื่อ พ.ศ.2379 ต่อมาใช้ชื่อว่า โรงพิมพ์บางกอกโพสต์ และโรงพิมพ์บางกอกไทม์ ซึ่งตรงกับปลายรัชกาลที่ 4 ต่อเนื่องรัชกาลที่ 5 รูปแบบของตัวอักษรถูกดัดแปลง ปรับปรุงให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในหลายลักษณะงาน ทั้งตัวพิมพ์ หัวเรื่อง หน้าปก การออกแบบได้วิวัฒนาการมาโดยลำดับ และพวกมิชชันนารีเป็นพวกแรก ที่นำอักษรไทยไปหล่อทำเครื่องพิมพ์ดีดที่อเมริกา โดยบริษัท เรมินตัน และนำมาใช้อย่างแพร่หลายในไทย (วรพงษ์ วรชาติอุดมพงศ์ 2535)

5.2 การออกแบบตัวอักษรในงานออกแบบนิเทศศิลป์

5.2.1 รูปแบบตัวอักษรไทย

รูปแบบตัวอักษรไทยที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีลักษณะเฉพาะที่เป็นเอกลักษณ์ของตนเอง ประกอบด้วยพยัญชนะ 44 ตัว ลักษณะเฉพาะอีกประการหนึ่งของภาษาไทย คือ นอกจากมีตัวพยัญชนะแล้วยังมีสระ วรรณยุกต์ และเครื่องหมายต่าง ๆ วิธีการเขียนคำในภาษาไทย ได้กำหนดตำแหน่งการวาง พยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ และเครื่องหมายวรรคตอนเป็นการเฉพาะแตกต่างจากภาษาอังกฤษหลายประการ เมื่อเปรียบเทียบดู ก็ จะเห็นความแตกต่างอย่างชัดเจน ดังนี้

1. การเขียนคำในภาษาไทยกำหนดให้วางรูปสระ ไว้ส่วนบนบรรทัด ในบรรทัดและใต้บรรทัด ส่วนการเขียนในภาษาอังกฤษ กำหนดให้พยัญชนะและสระอยู่ในแนวบรรทัดทั้งหมด
2. การวางรูปวรรณยุกต์ให้วางไว้เหนือรูปสระเสมอส่วนภาษาอังกฤษไม่มีวรรณยุกต์
3. การเขียนคำในภาษาไทยกำหนดการวางพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ และเครื่องหมายอื่นไว้อย่างชัดเจน ส่วนคำในภาษาอังกฤษเป็นแบบพยัญชนะผสมสระอยู่ในบรรทัดเป็นคำ ๆ ไป
4. การเขียนอักษรข้อความของไทยและอังกฤษ เริ่มจากด้านซ้ายไปด้านขวามือ ในแนวบรรทัด
5. ความในประโยคมีลักษณะการวางเรียงคำติดต่อกันอย่างต่อเนื่อง และอาจมีเครื่องหมายอื่นประกอบ แต่ในภาษาอังกฤษเขียนเป็นคำ ๆ แล้วเว้นช่องไฟระหว่างคำทุกคำจนจบความ หรือจบประโยค แล้วมีเครื่องหมายที่ตรงจบประโยคเสมอ
6. ตัวอักษรในภาษาอังกฤษกำหนดให้มี 2 แบบ ได้แก่ ตัวพิมพ์เล็ก และตัวพิมพ์ใหญ่ ส่วนของไทยมีแบบเดียว

5.2.2 ประเภทของตัวอักษรภาษาไทย

ลักษณะเด่นชัดของตัวอักษรที่ทำให้มีรูปลักษณะหลากหลายรูปแบบ เนื่องมาจากการออกแบบเพื่อให้มีความสอดคล้อง และเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน การประดิษฐ์ให้เกิดรูปแบบตัวอักษรใหม่ ๆ เกิดจากปัจจัยหลายอย่าง ได้แก่ การสร้างเครื่องมือที่ใช้เขียนตัวอักษร การประดิษฐ์ตัวอักษรเพื่อใช้เฉพาะงาน การพัฒนาเทคโนโลยีทำให้มีเครื่องมือและอุปกรณ์ ที่จะสนับสนุนให้การออกแบบทำได้สะดวกและมีความประณีต สวยงามมากยิ่งขึ้น

ตัวอักษรภาษาไทย แบ่งได้ตามรูปแบบที่แตกต่างกันตามลักษณะทางกายภาพหรือทัศนธาตุ เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ตัวอักษรแบบมาตรฐานหรือแบบราชการ (STANDARD, TYPEFACE)

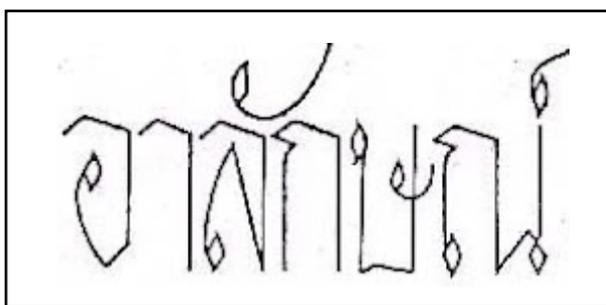
ตัวอักษรแบบนี้มีลักษณะเรียบง่าย มีระเบียบ มีหัวตัวอักษร ที่เรียกว่าเป็นแบบมาตรฐานหรือแบบราชการเพราะ ได้รับการรับรองโดยทางราชการ มีลักษณะเป็นตัวเรียงพิมพ์ในระบบงานพิมพ์ หรือแบบตัวอักษรในเครื่องพิมพ์ดีด มีทั้งแบบตัวธรรมดา (MEDIUM) ตัวหนา(BOLD) ตัวบาง(LIGHT) และตัวเอิน (ITALIC) มักนิยมใช้ในลักษณะของข้อความรายละเอียด ตัวอักษรที่มีขนาดเล็ก เอกสารทางราชการ และงานสื่อสิ่งพิมพ์ทั่วไป นักออกแบบอาจประดิษฐ์ให้เกิดจุดเด่นที่หัวตัวอักษร ที่หลังคาตัวอักษร ที่รูปร่างตัวอักษร หรือที่ส่วนล่างของตัวอักษร เป็นต้น



ภาพที่ 23 ตัวอักษรไทยประเภทมาตรฐาน

2. ตัวอักษรแบบคัดลายมือหรือตัวเขียน (FREEHAND WRITING)

ตัวอักษรประเภทนี้เกิดจากการคัด หรือเขียนด้วยวัสดุ หรือปากกา ประเภทต่าง ๆ อาจเป็นการเขียนโดยอิสระ หรืออาจมีเครื่องมือประกอบบ้างก็ได้เมื่อต้องการเน้น ความประณีต ความแตกต่างของรูปแบบตัวอักษร ส่วนหนึ่งจึงมาจากลีลาการเขียนของแต่ละคน ลักษณะของปากกาที่เขียน วิธีวางปากกา ตัวอักษรประเภทนี้จึงเป็นแบบตัวอักษรสำหรับงาน เฉพาะกิจ ความสวยงามของตัวอักษร จึงเกิดจากความพอดีขององค์ประกอบต่าง ๆ และความ แม่นยำในการเขียน



ภาพที่ 24 ตัวอักษรแบบคัดลายมือหรือตัวเขียน

3. ตัวอักษรแบบประดิษฐ์ (DISPLAY TYPE)

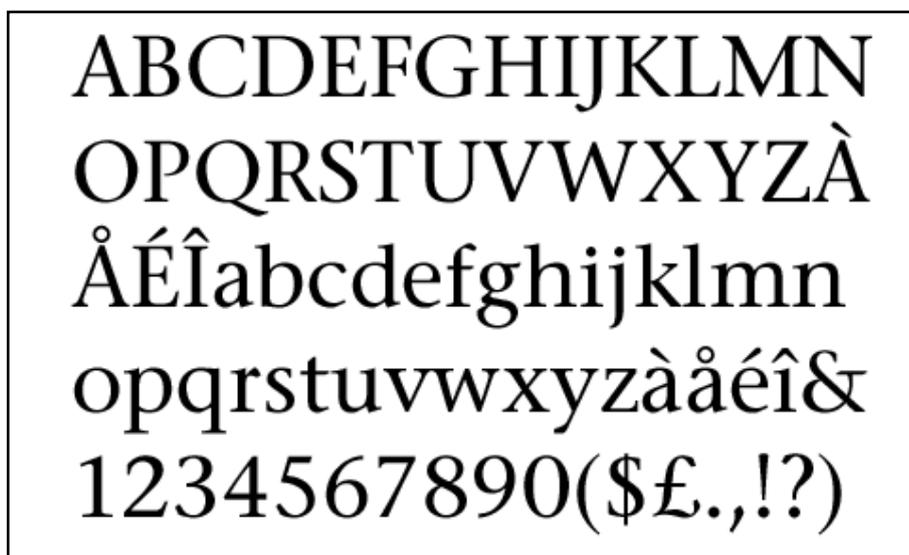
ตัวอักษรแบบประดิษฐ์บางครั้งเรียกว่า อักษรแฟนซี (FANCY TYPE) เป็นการสร้างสรรค์ขึ้นเพื่อใช้งานโดยเฉพาะ โดยเน้นให้มีรูปแบบอย่างเหมาะสมกับการใช้ งานนั้น ๆ วิธีการประดิษฐ์อักษรประเภทนี้ต้องการเน้นให้มีรูปแบบที่แตกต่างไปจากแบบทั่วไป แต่ยังมีเค้าโครงตัวอักษรตามโครงสร้างเดิม การประดิษฐ์รูปแบบตัวอักษรจึงไม่มีกฎใด ๆ ที่ แน่นนอน อาจมีหัวตัวอักษรหรือไม่ก็ได้ บางครั้งเป็นการเน้นขอบ บางครั้งเป็นการใส่ลวดลายลง บนตัวอักษร หรือใส่เงาตัวอักษร การเน้นเส้นหนาบาง ฯลฯ การประดิษฐ์ช่วยให้สามารถที่จะเน้น ให้เกิดความดึงดูดใจ น่าสนใจและน่าประทับใจ ตัวอักษรแบบประดิษฐ์นิยมเอาไปใช้ในงานหัว เรื่อง ชื่อหนังสือ ชื่อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ หัวเรื่องงานโฆษณา หัวเรื่องป้ายนิเทศ ตลอดจน ป้ายโฆษณา เป็นต้น



ภาพที่ 25 ตัวอักษรแบบประดิษฐ์

5.2.4 ประเภทของตัวอักษรภาษาอังกฤษ

1. serif เป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มีลักษณะทางการ พัฒนามาจากรูปแบบตัวอักษรที่เขียนด้วยมือ ลักษณะเด่นอยู่ที่หาง



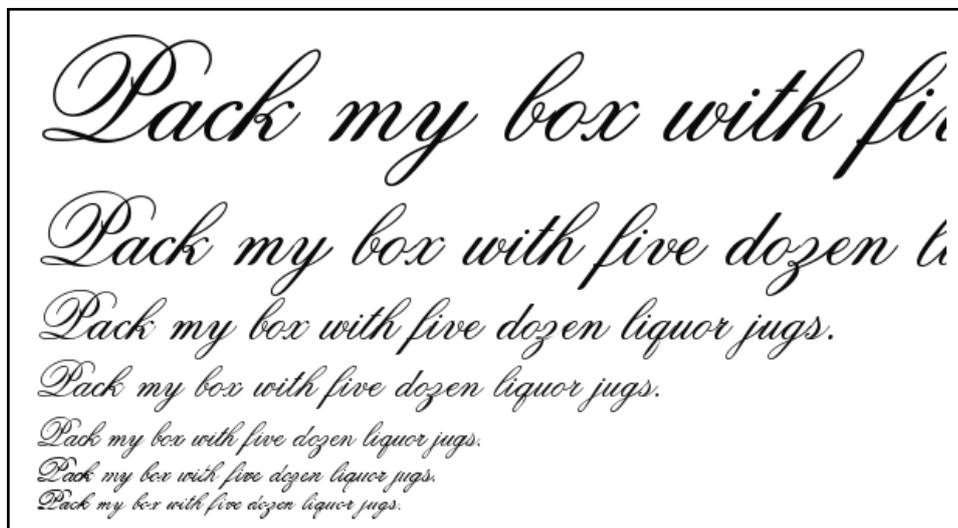
ภาพที่ 26 ตัวอักษรแบบserif

2. san-serif พัฒนามาจาก serif ให้มีความลดทอนสัดส่วน serif ออกจนทันสมัย เรียบง่าย



ภาพที่ 27 ตัวอักษรแบบ sans-serif

3. script ตัวอักษรที่มีลักษณะเหมือนเขียนด้วยมือ เป็นลายมือ
ลักษณะต่าง ๆ กันไป ส่วนมากนิยมออกแบบให้ตัวอักษรมีลักษณะเอียงเล็กน้อย



ภาพที่ 28 ตัวอักษรแบบ script

4. display ตัวอักษรที่ออกแบบเฉพาะให้มีลักษณะแปลกตาเพื่อใช้ในการสร้างหัวโฆษณา ประกาศ ไม่นำไปใช้ในการพิมพ์บทความ หรือเนื้อหาจำนวนมาก



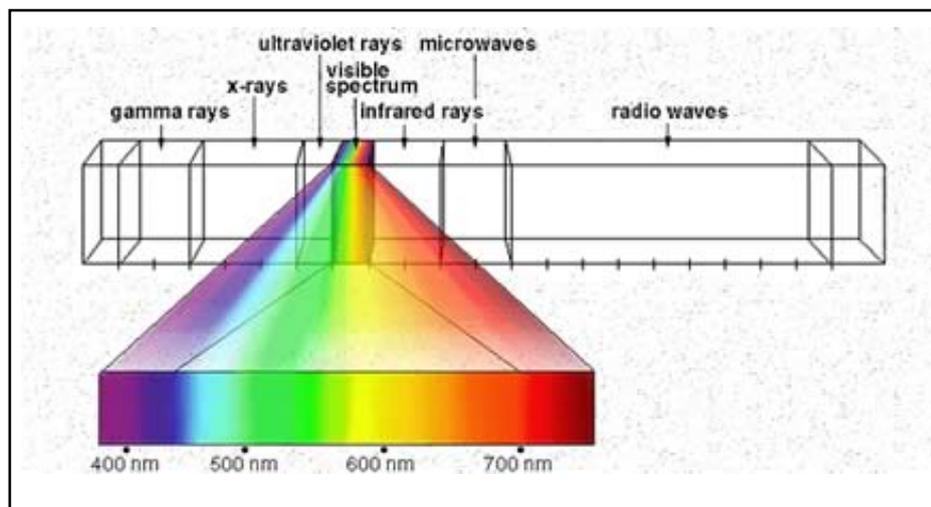
ภาพที่ 29 ตัวอักษรแบบ display

6. ทฤษฎีสี

6.1 ความหมายและการเกิดสี

สี หมายถึง ลักษณะของแสง ที่ปรากฏแก่ สายตาเรา ให้เห็นเป็น สีขาว ดำ แดง เขียว ฯลฯ หรือการสะท้อนรังสีของแสงมาสู่ตาเรา

สี ที่ปรากฏ ในธรรมชาติ เกิดจากการสะท้อนของแสงสว่าง ตกกระทบ กับวัตถุ แล้ว เกิดการหักเหของแสง (Spectrum) สีเป็นคลื่นแสงชนิดหนึ่ง ซึ่งปรากฏให้เห็น เมื่อแสงผ่าน กระจกใส่น้ำ ในอากาศ หรือ แท่งแก้วปริซึม ปรากฏเป็นสีต่าง ๆ รวม 7 สี ได้แก่ สีแดง ม่วง ส้ม เหลือง น้ำเงิน คราม และเขียว เรียกว่า สีรุ้ง ที่ปรากฏบนท้องฟ้า



ภาพที่ 30 หักเหของแสง ทำให้เกิดสี

ที่มา : โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย, ทฤษฎีสี [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 25 มีนาคม 2555.

เข้าถึงได้จาก <http://www.prc.ac.th/newart/webart/colour01.html>

6.2 การรับรู้เรื่องสี

การรับรู้ต่อสีของมนุษย์ เกิดจากการมองเห็นโดยใช้ตา เป็นอวัยวะรับสัมผัส ตาจะตอบสนองต่อแสงสีต่าง ๆ โดยเฉพาะแสงสว่าง จากดวงอาทิตย์ และจากดวงไฟ ทำให้มองเห็นโดยเริ่มจาก แสงสะท้อนจากวัตถุผ่านเข้านัยน์ตา ความเข้มของแสงสว่าง มีผลต่อการเห็นสี และความคมชัดของวัตถุ หากความเข้มของแสงสว่างปกติ จะทำให้มองเห็นวัตถุชัดเจน แต่หากความเข้มของแสงสว่างมีน้อยหรือมืด จะทำให้มองเห็นวัตถุไม่ชัดเจนหรือพว้ามัว นักวิทยาศาสตร์ได้เคยทำ การศึกษาเกี่ยวกับ ความไวในการรับรู้ต่อสีต่าง ๆ ของมนุษย์ ปรากฏว่า ประสาทสัมผัสของมนุษย์ ไวต่อการรับรู้สีแดง สีเขียวและสีม่วงมากกว่าสีอื่น ๆ ส่วนการรับรู้ของเด็กเกี่ยวกับสีนั้น เด็กส่วนใหญ่ จะชอบภาพ ที่มีสีสะอาดสดใส มากกว่า ภาพขาวดำ ชอบภาพหลาย ๆ สีมากกว่าสีเดียว และชอบภาพที่เป็นกลุ่มสีร้อนมากกว่าสีเย็น (โกสมุส สายใจ, 2540) ตาของคนปกติจะสามารถแยกแยะสีต่าง ๆ ได้ถูกต้อง แต่หากมองเห็นสีนั้น ๆ เป็นสีอื่นที่ผิดเพี้ยนไป เรียกว่า ตาบอดสี เช่น เห็นวัตถุสีแดง เป็นสีอื่นที่มีใช้สีแดง ก็แสดงว่าตาบอดสีแดง หากเห็นสีน้ำเงินผิดเพี้ยน แสดงว่าตาบอดสีน้ำเงิน เป็นต้น ซึ่งตาบอดสีเป็นความบกพร่องทางการมองเห็นอย่างหนึ่ง บุคคลใดที่ตาบอดสีก็จะเป็นอุปสรรคต่อการทำงานบางประเภทได้ เช่น งานศิลปะ งานออกแบบ การขับรถ ขับเครื่องบิน งานด้านวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

6.3 ทฤษฎีสี

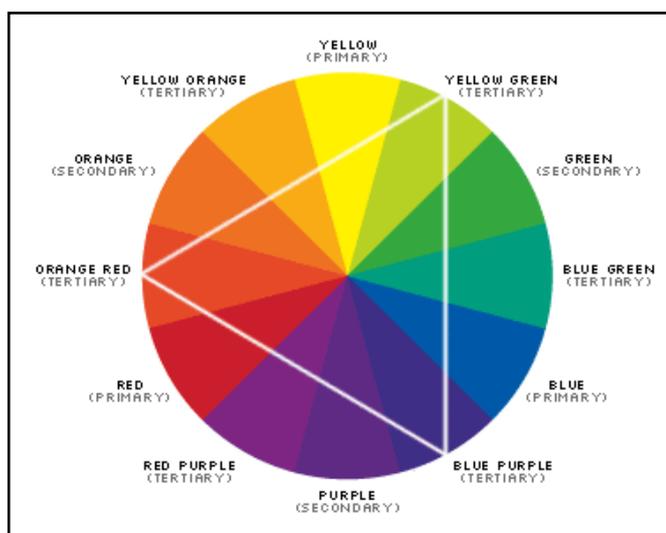
มนุษย์เรา ได้มีการศึกษาค้นคว้าและทดลองเกี่ยวกับสี มานานแล้วเพื่อค้นหาคุณสมบัติที่แท้จริง เพื่อนำสีมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดเริ่มต้นจากเมื่อประมาณปี ค.ศ. 1731 เจ ซี ลี โบลน (J.C.Le Blon) ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ธรรมชาติหรือคุณลักษณะเฉพาะของสี และได้กำหนดสีขั้นต้นเป็น แดง เหลือง และน้ำเงิน แล้วนำสีทั้งสามมาจับคู่ผสมซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดสีต่าง ๆ อีกมากมาย การค้นพบคุณสมบัติเกี่ยวกับสีนี้ ได้ถูกกำหนดเป็น "ทฤษฎีสี" ขึ้นมา และต่อมาได้มีผู้นำหลักทฤษฎีสี นี้ไปศึกษาค้นคว้าต่อและได้ค้นพบคุณสมบัติของสีอีกหลายประการด้วยกัน ซึ่งความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีสี สามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้ เกิดประโยชน์ในงานด้านต่าง ๆ ได้อีกมากมายตามมา

วงจรสี คือ สีที่เกิดจากการผสมกันเป็นคู่ เริ่มตั้งแต่ แม่สี 3 สี แล้วเกิดเป็นสีใหม่ขึ้นมา จนครบวงจร จะได้สีทั้งหมด 12 สี ซึ่งแบ่งสีเป็น 3 ชั้นคือ

6.3.1 สีชั้นที่ 1 (Primary Colours) คือ แม่สี 3สี ได้แก่ สีแดง เหลือง และน้ำเงิน

6.3.2 สีชั้นที่ 2 (Secondary Colours) คือ สีที่เกิดจากการผสมกันเป็นคู่ ๆ ระหว่างแม่สี 3สีจะได้สีเพิ่มขึ้นอีก 3 สี

6.3.3 สีชั้นที่ 3 (Tertiary Colours) คือ สีที่เกิดจากการผสมกันเป็นคู่ ๆ ระหว่างแม่สี 3 สี กับสีชั้นที่ 2 จะได้สีเพิ่มขึ้นอีก 6สี



ภาพที่ 31 วงจรสี

ที่มา : โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย, ทฤษฎีสี [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 25 มีนาคม 2555.

เข้าถึงได้จาก <http://www.prc.ac.th/newart/webart/colour01.html>

วรรณะของสี คือ ความแตกต่างของสีแต่ละกลุ่ม ในวงจรสีโดยแบ่งตามความรู้สึกด้านอุณหภูมิ โดยแบ่งออกเป็น 2 วรรณะ คือ

สีวรรณะร้อน ประกอบด้วยสีเหลือง, ส้มเหลือง, ส้ม, ส้มแดง, แดง และม่วงแดง

สีวรรณะเย็น ประกอบด้วยสีม่วง, ม่วงน้ำเงิน, น้ำเงิน, เขียวน้ำเงิน, เขียวและเขียวเหลือง



ภาพที่ 32 วรรณะสี ได้แก่ วรรณะสีเย็น และวรรณะสีร้อน

ที่มา : โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย, ทฤษฎีสี [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 25 มีนาคม 2555.

เข้าถึงได้จาก <http://www.prc.ac.th/newart/webart/colour01.html>

สีตรงข้าม หมายถึง สีที่อยู่ในตำแหน่งตรงข้ามกันในวงจรสี และมีการตัดกันอย่างเด่นชัดซึ่งจะให้ความรู้สึกที่ขัดแย้งกัน หากนำมาผสมกันจะได้สีกลาง (เทา) ซึ่งมีทั้งหมด 6 คู่ ได้แก่

สีเหลือง ตรงข้ามกับ สีม่วง

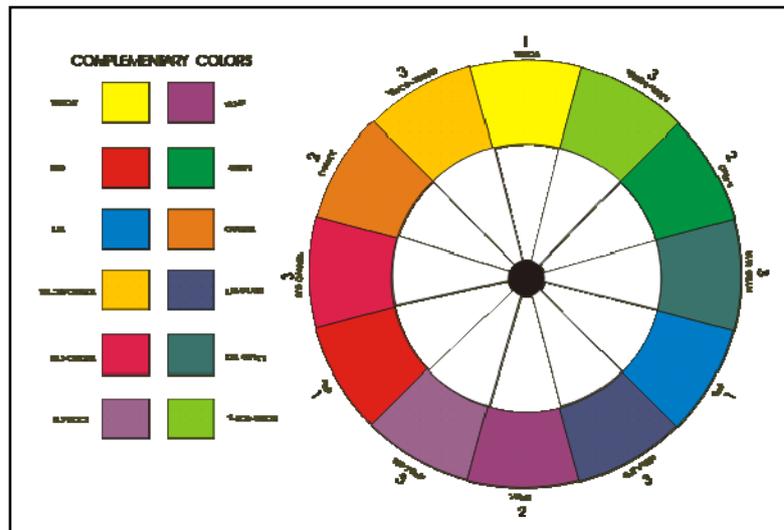
สีแดง ตรงข้ามกับ สีเขียว

สีน้ำเงิน ตรงข้ามกับ สีส้ม

สีเขียวเหลือง ตรงข้ามกับ สีม่วงแดง

สีส้มแดง ตรงข้ามกับ สีเขียวน้ำเงิน

สีม่วงน้ำเงิน ตรงข้ามกับ สีส้มเหลือง



ภาพที่ 33 สีคู่ตรงข้าม

ที่มา : โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย, ทฤษฎีสี [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 25 มีนาคม 2555.

เข้าถึงได้จาก <http://www.prc.ac.th/newart/webart/colour01.html>

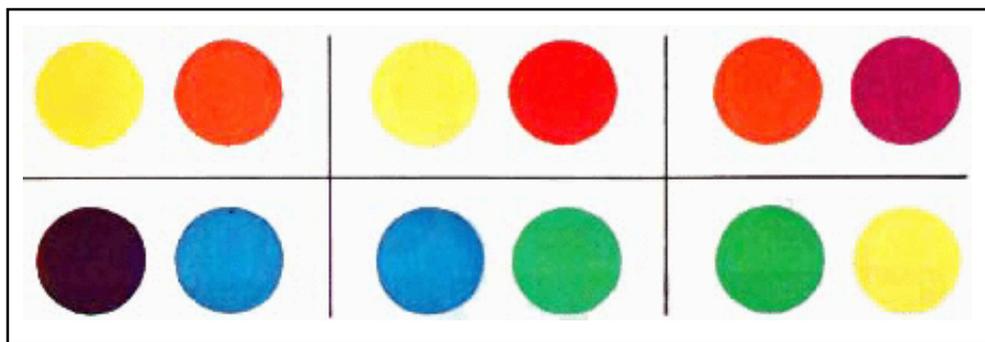
สีข้างเคียง หมายถึง สีที่อยู่เคียงข้างกันทั้งซ้ายและขวาในวงจรสีมีความคล้ายคลึงกันหากนำมาจัดอยู่ด้วยกันจะมีความกลมกลืนกัน หากอยู่ห่างกันมากเท่าใดความกลมกลืนก็จะยิ่งน้อยลงความขัดแย้งก็จะมีมากขึ้น ส่วนใหญ่จะเป็นสี ในวรรณะเดียวกัน สีข้างเคียงได้แก่

สีแดง / ส้มแดง / ส้ม / ม่วงแดง/แดง / ส้มแดง

สีส้มเหลือง/เหลือง/ เขียวเหลือง/ ส้มแดง/ ส้ม/ ส้มเหลือง

สีเขียว / เขียวน้ำเงิน / น้ำเงิน/ เขียวน้ำเงิน/ เขียว/ เขียวเหลือง

สีม่วงน้ำเงิน / ม่วง/ ม่วงแดง/ ม่วงน้ำเงิน/น้ำเงิน/ เขียวน้ำเงิน



ภาพที่ 34 สีข้างเคียง

ที่มา : โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย, ทฤษฎีสี [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 25 มีนาคม 2555.

เข้าถึงได้จาก <http://www.prc.ac.th/newart/webart/colour01.html>

โรคสายตาเลือนราง

1. ภาวะสายตาเลือนราง หลักการทั่วไป

คนพิการทางการมองเห็น เป็นคนพิการประเภทหนึ่ง ที่พระราชบัญญัติฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534 ได้ให้ความหมาย และคำจำกัดความไว้อย่างครอบคลุม ซึ่งปัจจุบันคนพิการประเภทนี้ได้รับการยอมรับจากคนทั่วไปในสังคมว่า เป็นผู้ที่มีความสามารถ และพัฒนาได้เช่นเดียวกับคนทั่วไป ดังนั้น เมื่อบุคลากรที่ทำงานเกี่ยวข้องจะจัดบริการและให้ความช่วยเหลือคนพิการทางการมองเห็น จึงไม่ใช่เรื่องยาก เพียงแต่ต้องเรียนรู้ ทำความเข้าใจ และเชื่อมั่นในความสามารถของบุคคลเหล่านี้ โดยเริ่มจากรู้จักความหมาย ประเภท ลักษณะความพิการ สาเหตุที่ทำให้เกิดความพิการ วิธีการเรียนรู้และการใช้สื่อ เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก ตลอดจนการปฏิบัติตนและการให้ความช่วยเหลือ (นิลวรรณ ศิริคุณ 2533)

ภาวะสายตาเลือนราง (Low Vision) ตามความหมายขององค์การอนามัยโลก คือ ผู้ที่มีสายตาข้างที่ดีที่สุดน้อยกว่า 6/18 - 3/60 หรือลานสายตาเลือนราง โดยความหมายของภาวะสายตาเลือนรางคือ เป็นความบกพร่องของการมองเห็นที่ระดับหนึ่ง โดยผ่านการรักษาทางการแพทย์อย่างครบครันแล้วการมองเห็นไม่ดีขึ้นด้วยแว่นสายตาธรรมดา ผู้พิการยังสามารถประกอบกิจวัตรประจำวันได้ตามปกติ แต่มีข้อจำกัดในบางประการ เช่น มองเห็นแสง เงา และวัตถุบ้างในระยะทางการเห็นที่จำกัดและแตกต่างกัน โดยมีโรคที่เป็นสาเหตุเช่นเดียวกับผู้ป่วยตาบอด แต่เป็นในระดับที่รุนแรงน้อยกว่า จึงทำให้สมรรถภาพทางการมองเห็นหลงเหลืออยู่บ้าง การมีสายตาข้างที่มองเห็นดีที่สุดเมื่อใช้แว่นตาธรรมดา โดยไม่รวมเครื่องช่วยสายตาพิเศษ คนที่มองเห็น

ได้ในระยะใกล้ ๆ สามารถอ่านอักษรตัวพิมพ์ที่ขยายได้หรือต้องใช้แว่นขยายอ่านระดับการมองเห็น 6/60 ฟุต ลานสายตา < 30-10 องศา

ในสมคมจักษุแพทย์แห่งประเทศไทย ใช้คำว่าสายตาทิการ ในความหมายเดียวกับคำว่าสายตาเลือนราง โดยนอกจากจะให้นิยามสภาวะสายตาเลือนราง เช่นเดียวกับองค์การอนามัยโลกองค์การอนามัยโลก (World Health Organization : WHO) ได้แบ่งความพิการทางการเห็น ดังนี้

ตารางที่ 1 ระดับความพิการของผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนราง

ระดับของความพิการทางการเห็น	ระดับความชัดของสายตาที่ดีที่สุดเมื่อใช้แว่น
สายตาเลือนราง (Low Vision)	
ระดับที่ 1	6/18 หรือ 20/70
ระดับที่ 2	6/60 หรือ 20/200
สภาพตาบอด (Blindness)	
ระดับที่ 3	3/60 หรือ 20/400
ระดับที่ 4	1/60 หรือ 5/300
ระดับที่ 5	ไม่เห็นแม้แต่แสงสว่าง

หมายเหตุ 6/18 หมายถึง คนสายตาเลือนรางสามารถเห็นวัตถุชิ้นหนึ่งได้ในระยะ 6 ฟุต ในขณะที่คนตาปกติมองเห็นวัตถุชิ้นเดียวกันนี้ได้ในระยะ 18 ฟุต หรือ 20/70 หมายถึง คนสายตาเลือนรางสามารถเห็นวัตถุชิ้นหนึ่งได้ในระยะ 20 เมตร ในขณะที่คนตาปกติมองเห็นวัตถุชิ้นเดียวกันได้ในระยะ 70 เมตร นอกจากนี้ ยังสามารถจำแนกความพิการทางการมองเห็นตามพระราชบัญญัติฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ เป็นระดับต่าง ๆ

ตารางที่ 2 การจัดระดับสายตาศักยภาพและตาบอด (พิจารณาเฉพาะตาข้างใดข้างหนึ่งข้างเดียว)

ระดับที่	พิจารณาที่สายตา	ลักษณะความพิการ	พิจารณาที่ลายสายตา
1	6/18 ลงไปถึง 6/60	สายตาเลือนราง หรือสายตาศักยภาพ	แคบกว่า 30 องศา จนถึง 10 องศา
2	น้อยกว่า 6/60 ลงไป ถึง 3/60		แคบกว่า 10 องศา จนถึง 5 องศา
3	น้อยกว่า 3/60 ลงไป ถึง 1/60	แคบกว่า 20 องศา จนถึง 10 องศา	แคบกว่า 5 องศา ลงไป
4	น้อยกว่า 1/60 ลงไป ถึงเห็นเพียงแสงสว่าง	แคบกว่า 10 องศา จนถึง 5 องศา	ตาบอดขั้นที่ 2
5	มองไม่เห็นแม้แสงสว่าง	แคบกว่า 5 องศา	

ความหมายทางการศึกษา

ผู้พิการทางการมองเห็น หมายถึง ผู้ที่มีสายตาศักยภาพจนไม่สามารถรับการศึกษาโดยใช้การเห็นหรือ ใช้สายตาได้ตามปกติแต่สามารถศึกษาแล้วเรียนได้โดยวิธีการพิเศษต่างไปจากคนปกติ ซึ่งแบ่งแยกบุคคลประเภทนี้ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 พิกัดทางการมองเห็น หมายถึง บุคคลที่สูญเสียการเห็นมากจนไม่สามารถจะอ่าน เขียนหนังสือธรรมดาได้ ต้องสอนให้อ่านและเขียนอักษรเบรลล์ หรือใช้วิธีการฟังเทป หรือเครื่องบันทึกเสียงต่าง ๆ และมีการเห็นของตาข้างที่ดีหลังจากได้รับการแก้ไขแล้ว น้อยกว่า 6/60 (หรือ 20/200 ฟุต) ลานสายตาจะแคบกว่า 20 องศา

1.2 คนพิการทางการเห็นบางส่วน หรือเห็นเลือนราง หมายถึง บุคคลที่สูญเสียการเห็นแต่ยังสามารถอ่านอักษรตัวพิมพ์ที่มีขนาดใหญ่ได้ หรือต้องใช้เวลาขยาย หรืออุปกรณ์พิเศษบางอย่างที่ทำให้ความชัดเจนของการเห็นในตาข้างที่ดี เมื่อแก้ไขแล้วอยู่ระดับ 6/18 (หรือ 20/60 ฟุต) ถึง 6/60 (หรือ 20/200 ฟุต) มีลานสายตาแคบกว่า 30 องศา

คนพิการทางการสายตาเรียนรู้ได้ เนื่องจากคนพิการทางการมองเห็นขาดประสาททางสายตา การฝึกให้ใช้ประสาทสัมผัสส่วนที่เหลือจึงเป็นประโยชน์ต่อคนพิการทางการมองเห็นเองมากยิ่งขึ้น ซึ่งประสาทสัมผัสส่วนที่เหลือดังกล่าวมีดังนี้

1.3 สายตาบางส่วนที่เหลืออยู่สำหรับคนสายตาเลือนรางสามารถใช้ส่วนนี้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างมาก แต่คนพิการทางการมองเห็นบางคนอาจมีบุคลิกภาพที่ไม่เหมาะสมจากการมองด้วยสายตาบางส่วน เช่น เดินหน้าเอียงไปทางซ้ายเพราะเห็นด้านซ้าย หรือเดินก้มหน้าแล้วเหลือกตาขึ้น เพราะเห็นส่วนบน เป็นต้น

1.4 หู คือ การได้ยิน เป็นประสาทสัมผัสที่คนพิการทางการมองเห็นใช้รับรู้ได้ไกลมาก และแน่นอนที่สุด เนื่องจากการฟังจะทำให้คนพิการทางการมองเห็นกำหนดทิศทาง ระยะทาง และรู้ถึงสภาพที่ตั้งของบริเวณนั้น ๆ ได้ เช่น เมื่อได้ยินเสียงคนมากมาย ครั้งแรกอาจจะคิดว่าเป็นโรงหนัง โรงเรียน หรือตลาด เป็นต้น

1.5 จมูก คือ การได้กลิ่น เป็นประสาทสัมผัสที่มีความละเอียดอ่อน และสำคัญอีกสิ่งหนึ่งที่คนพิการทางการมองเห็นจำเป็นต้องใช้ เพราะกลิ่นจะช่วยให้คนพิการทางการมองเห็นเกิดความจำ และรู้จักของนั้นที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน มีผลทำให้คนพิการทางการมองเห็นสามารถเข้าไปใกล้หรือหลีกเลี่ยงได้ เช่น ได้กลิ่นคาว หรือกลิ่นของหมักดอง ก็จรรู้ว่าเป็นตลาด เป็นต้น

1.6 กาย คือ การสัมผัสด้วยผิวหนัง เช่น อุณหภูมิ ร้อน เย็น แสบ น้ำหนักที่กดหนักหรือเบา รวมทั้งความรู้สึกเล็ก ๆ ในร่างกาย เช่น น้ำหนักของตนเอง การแบกของ หรือการกดแขน ซึ่งคนพิการทางการมองเห็นใช้การสัมผัสส่วนต่าง ๆ ของร่างกายให้เป็นประโยชน์ได้ เช่น รู้ทิศทางจากแสงแดดในเวลาที่แตกต่างกัน รู้พื้นผิวของสิ่งต่าง ๆ หรือสถานที่ต่าง ๆ จากการสัมผัสด้วยมือหรือเท้า และรู้สภาพของพื้นที่ที่เดินอยู่ว่าเรียบ ขรุขระ เป็นหญ้า ดิน หรือซีเมนต์ เป็นต้น

ตารางที่ 3 ระดับของการและความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับตัวหนังสือ

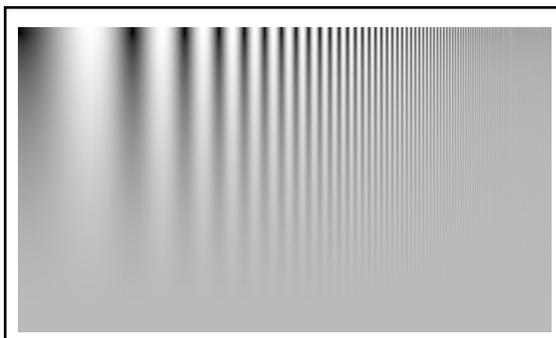
ระดับ	การมองเห็น	ลักษณะตัวอักษรที่ใช้
1	สายตาปกติ (Normal Vision)	ตัวพิมพ์ธรรมดา
2	ลานสายตาแคบ มองเห็นเลือนราง (Low Vision)	ใช้ตัวพิมพ์ธรรมดา โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ช่วยอื่น ๆ
3	ลานสายตาแคบ มองเห็นเลือนราง (Low Vision)	ใช้ตัวพิมพ์ธรรมดา ร่วมกับอุปกรณ์ช่วย เช่น แวนกำลังขยายต่าง ๆ หรือใช้หนังสือตัวพิมพ์ขยาย
4	ลานสายตาแคบ มองเห็นเลือนราง (Low Vision)	ใช้หนังสือเบรลล์ ใช้สายตาที่ยังเห็นเลือนราง หรือเห็นบางส่วน ช่วยในการเคลื่อนที่เดินทาง ทำกิจวัตรประจำวันและกิจกรรมอื่น ๆ

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ระดับ	การมองเห็น	ลักษณะตัวอักษรที่ใช้
5	ตาบอดสนิท	ใช้หนังสือเบรลล์ และสิ่งพิมพ์ที่ผลิตในรูปแบบอื่นที่ไม่ต้องอ่านโดยใช้ตา

2. ความคมชัดของภาพ

ผู้ป่วยที่มีปัญหาเรื่อง contrast sensitivity มักจะมีปัญหาในเรื่องความคมชัดของภาพ มองเห็นภาพมีเงาดำ ทั้งนี้เนื่องจากผู้พิการมักสูญเสียระดับ contrast sensitivity มากบ้าง น้อยบ้างตามโรคที่เป็นโดยสามารถแบ่งออกเป็นหลายระดับที่แตกต่างกันออกไป ตั้งแต่เล็กน้อยจนถึงมากที่สุด เช่น สูญเสียระดับ high frequency contrast sensitivity ผู้ป่วยจะสูญเสียความสามารถในการมองรายละเอียดเล็กน้อย จนถึงผู้ป่วยไม่สามารถมองเห็นรายละเอียดใดได้เลย



ภาพที่ 35 ลักษณะภาพเงาดำ

3. ความสามารถในการแยกสี

นับว่ามีคามสำคัญต่อการให้การดูแลรักษาผู้ป่วยเช่นกัน เพราะนอกเหนือจากตาบอดสีที่เป็นมาแต่กำเนิด สภาพบางอย่าง ที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วยก็ทำให้ ความสามารถในการแยกสี ผิดปกติไป การตรวจที่อยู่ในปัจจุบันได้แก่ Ishihara test , D-15 dichotomous test for color vision การที่ต้องเอาใจใส่ในเรื่องนี้ เพราะว่าอาชีพบางอย่างของผู้ป่วย จำเป็นต้องมีการแยกแยะสีให้ได้ เพื่อจะได้ให้การฟื้นฟูและสอนผู้ป่วยให้ดำเนินชีวิตต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ศักดิ์ชัย วงศ์กิตติรักษ์ 2549)

4. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการ

4.1 พัฒนาการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงในตัวมนุษย์ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ด้านการทำหน้าที่ และวุฒิภาวะ ของอวัยวะระบบต่าง ๆ ในด้านโครงสร้าง การจัดระเบียบของร่างกาย รวมทั้งพฤติกรรมที่แสดงออก มีลักษณะและทิศทางที่แน่นอน สัมพันธ์กับเวลา สิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดความก้าวหน้าในการแก้ปัญหา และการปรับตัวที่มีความก้าวหน้าเป็นลำดับต่อเนื่องกัน โดยพัฒนาการครอบคลุมการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของระบบอวัยวะเป็นการเปลี่ยนแปลงที่สามารถ แยกเป็น 2 ด้าน ได้แก่

4.1.1 การเปลี่ยนแปลงด้าน ปริมาณ ได้แก่ การเพิ่มจำนวนเซลล์ประสาทในสมอง ขนาดของรูปร่างสูงขึ้น การขยายส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การเกิดและการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการของมนุษย์เป็นความสามารถในการทำหน้าที่ด้านต่าง ๆ สังเกตได้จากพฤติกรรมและผลงาน

4.1.2 การเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพ ได้แก่ ความสามารถในการฟัง พูด อ่าน เขียน การคิดแก้ปัญหา ทักษะการช่วยตัวเอง การทรงตัว และการเคลื่อนไหว การรู้จักการแบ่งปัน มีน้ำใจ

4.2 พัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กสายตาลีอนรางก่อนประถมศึกษา

เด็กสายตาลีอนราง จัดอยู่ในกลุ่มบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น เป็นกลุ่มที่สูญเสียการมองเห็น แต่ยังสามารถใช้สายตาได้บางส่วน หรือสามารถอ่านตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่โดยใช้อุปกรณ์พิเศษ ช่วยสำหรับเด็กในกลุ่มนี้ จะมีระดับการเรียนรู้และลักษณะพฤติกรรมที่แตกต่างไปจากเด็กปกติเมื่อประสานสัมพันธ์ในการเรียนรู้ขาดไปด้านหนึ่ง ย่อมส่งผลถึงพัฒนาการที่เด็กจะได้รับ เป็นผลทำให้เกิดพัฒนาการล่าช้า ไม่เป็นไปตามวัย และวุฒิภาวะ อีกทั้งมีผลไปถึงการแสดงออก ทางพฤติกรรม เช่น การหมุนตัว โยกตัว สายหัว ตบมือ และการไขว่คว้า เป็นต้น

พฤติกรรมที่เกิดขึ้นเป็นสิ่งที่ต้องได้รับการแก้ไข เนื่องจากมีผลต่อการเรียนรู้ของเด็กในระดับที่สูงขึ้น การเกิดขึ้นของพฤติกรรม ไม่ว่าจะผ่านทางบกพร่องหรือลบ ย่อมแสดงถึงระดับการพัฒนาและการเรียนรู้ของเด็ก เด็กที่มีความบกพร่องทางสายตา มีความต้องการในด้านต่าง ๆ เทียบกับเด็กปกติ นอกเหนือจากนั้น ความต้องการทางการแพทย์ อารมณ์ การให้ความสำคัญ การปรับตัว และการยอมรับ ความต้องการเหล่านี้ เป็นปัจจัยสำคัญ ในการพัฒนาและการปรับพฤติกรรมของเด็ก แยกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

4.2.1 ด้านร่างกาย ในระยะแรก เด็กจะไม่สามารถควบคุมกล้ามเนื้อมัดเล็ก และมัดใหญ่ได้ ในระดับความสามารถตามอายุของตน ไม่สามารถหยั่งน้ำหนักมือ ว่าเบาหรือหนัก บางครั้งในการเขียนตัวอักษร หรือการระบายสี จะใช้ระดับการกดของดินสอ ที่หนักเกินไปจน กระดาษขาด ขีดเขียนไปเรื่อย ๆ อย่างไม่มีจุดมุ่งหมาย รวมถึงการไขว่คว้า สิ่งของใกล้ตัวโดยไร้ จุดหมาย

4.2.2 ด้านอารมณ์ เด็กจะมีอารมณ์อ่อนไหว และก้าวร้าวเนื่องจากได้รับ ผลกระทบจากครอบครัว ส่งผลให้เกิดความมั่นใจ ในการกระทำและการปฏิบัติกิจกรรม เมื่อเด็ก ได้รับการกระตุ้น ในการใช้สายตาดำยครั้งขึ้น เด็กจะเกิดความกดดัน ทำให้มีผลต่อการฝึกการใช้ สายตา การดูแลเอาใจใส่ ในเด็กกลุ่มนี้ นับเป็นสิ่งสำคัญ เพราะการที่มองเห็นเพียงเล็กน้อย หาก ไม่ได้รับความเข้าใจ และการส่งเสริมให้ใช้สายตา เด็กจะไม่พยายามที่จะใช้สายตาที่เหลืออยู่ จนกระทั่งไปสามารถปรับพฤติกรรมได้ อาจรุนแรงจนไม่สามารถใช้สายตาที่เหลืออยู่ได้

4.2.3 ด้านสังคม เด็กจะมีโลกส่วนตัว ชอบอยู่คนเดียว เมื่อได้รับ การปรับ พฤติกรรม เด็กจะสามารถอยู่ร่วมกันได้ เนื่องจากการเรียนการสอน จะพยายามให้เด็กมีการ ช่วยเหลือ ซึ่งกันและกัน ที่สำคัญคือ ฟังพาตัวเองให้มากที่สุด เด็กมีความสุขที่ได้อยู่ร่วมกันกับกลุ่ม เพื่อน เพราะกลุ่มที่มีความบกพร่องทางด้านสายตาระดับมองเห็นเลือนราง และกลุ่มที่มองไม่เห็น จะต้องเรียนในกลุ่มเดียวกัน โดยที่กลุ่มที่มีศักยภาพทางการมองเห็นจะเป็นกลุ่มที่ต้องช่วย ดูแล เพื่อนทำให้เด็กมีความพร้อมทางด้านสังคม จากการยอมรับในกลุ่มเพื่อน ทางกลับกัน เมื่อเด็ก กลับสู่ครอบครัว ในระยะการปิดภาคเรียน หากไม่ได้รับการกระตุ้น สิ่งที่เคยได้รับ พฤติกรรม ในทางลบ มักจะเกิดขึ้นกับเด็กอีกครั้ง

4.2.4 ด้านสติปัญญา การเรียนรู้ จะช้ากว่าเด็กปกติ จากการขาดประสาท สัมผัส ด้านสายตา ซึ่งเป็นอุปสรรคที่สำคัญ แต่จะมีการทดแทน โดยการใช้ประสาทสัมผัสที่ เหลืออยู่ ในการเรียนรู้ของเด็กจะมีพื้นฐานที่เหมือนกับเด็กปกติ หากได้รับการส่งเสริมเด็กจะมี พัฒนาการได้ดีตามเดิมสิ่งสำคัญคือการพยายามให้เด็กสร้างความคิดรวบยอด การคิดจินตนาการ เพราะเป็นสิ่งสำคัญ ในการสร้างองค์ความรู้ เพื่อให้เค้าได้เติมเต็มศักยภาพของตน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษาวิจัย ครั้งนี้ ได้แก่

อภิญา สังข์เมือง (2550) ศึกษาเรื่อง การออกแบบเลขศิลป์เพื่อความเมื่อยล้าทางสายตา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างงานออกแบบเลขศิลป์ เพื่อลดความเมื่อยล้าทางสายตา สามารถติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ช่วยลดความเมื่อยล้าทางสายตา อันเกิดจากการทำงาน หน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคคลที่ประกอบอาชีพ ที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานเป็นประจำ อายุระหว่าง 25- 35 ปี (วัยทำงาน) ทั้งหมด จำนวน 30 คนชาย 15 คนหญิง 15 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่าง ตรวจวัดความเมื่อยล้าของสายตา ด้วยเครื่อง Flicker Test ก่อนและหลังทดสอบงานออกแบบ ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของงานออกแบบเลขศิลป์ เพื่อลดความเมื่อยล้าทางสายตา สามารถลดความเมื่อยล้าทางสายตาได้อย่างนัยสำคัญ

เดือนฤดี รักใหม่ (2542) ศึกษาเรื่อง การออกแบบเครื่องมือแสดงอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวพิมพ์ กับระยะการมองเห็นที่มีผลต่อการอ่านข้อความบนแผ่นป้ายนิทรรศการ มีจุดมุ่งหมายเพื่อ ค้นคว้าหาหลักเกณฑ์ การกำหนดค่าความสัมพันธ์ ระหว่างขนาดของตัวพิมพ์ กับระยะการมองเห็น อันจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ในการอ่านข้อความบนแผ่นป้ายนิทรรศการ ซึ่งผลจากการศึกษา ได้นำไปใช้เป็นข้อมูล ในการออกแบบเครื่องมือ แสดงอัตราส่วนของขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็นที่มีความสัมพันธ์กันอย่างถูกต้อง ระเบียบวิธีวิจัยได้ใช้การศึกษาวิจัยแบบผสมผสาน ระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยใช้แบบสอบถาม 2 ชุด คือ แบบทดสอบเพื่อหาค่าความสัมพันธ์ ระหว่างขนาดของตัวพิมพ์ กับระยะการมองเห็น โดยทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 200 คน ที่มีอายุตั้งแต่ 5 ปี ถึง 60 ปีขึ้นไป และแบบสอบถามเพื่อวัดระดับความพึงพอใจ ภายหลังการใช้งาน เครื่องมือแสดงอัตราส่วน ระหว่างขนาดของตัวพิมพ์ กับระยะการมองเห็น กับนักออกแบบจำนวน 10 คน จากการศึกษาสรุปได้ว่า เครื่องมือแสดงอัตราส่วนขนาดของตัวพิมพ์ กับระยะการมองเห็น สามารถอำนวยความสะดวกให้นักออกแบบกราฟิก นำไปใช้ในการกำหนด ขนาดของตัวพิมพ์ และระยะการมองเห็นข้อความ บนแผ่นป้ายนิทรรศการได้และช่วยส่งเสริม สร้างกระบวนการสื่อสารด้วยตัวพิมพ์ ในงานนิทรรศการ หรือพิพิธภัณฑ์ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัฒนา เอี่ยมเจริญ (2551) ศึกษาเรื่อง การออกแบบบรรจุภัณฑ์ยา เพื่อการสื่อสาร สำหรับผู้มีสายตาเลือนราง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมและปัญหา ที่เกิดขึ้นจากการใช้ยา เพื่อนำมาเป็นข้อมูล ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ยา ที่สามารถสื่อความหมาย ที่ชัดเจนแก่ผู้บกพร่องทางสายตาเลือนราง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียน

ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ถึง 6 ที่มีสายตาเลือนราง จำนวน 20 คน ของโรงเรียนสอนคนตาบอดภาคเหนือ ในพระบรมราชินูปถัมภ์ จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2550 - 2551 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คำร้อยละ และสรุปผลเชิงพรรณนา ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บกพร่องทางสายตาส่วนใหญ่ เป็นชายอายุ 15 ปี มีการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 บกพร่องทางสายตาตั้งแต่กำเนิด มีพฤติกรรมเป็นผู้ชื้อยาบริโภคเอง โดยซื้อจากร้านขายยา และการสัมผัสวัสดุ ดมกลิ่น อ่านฉลากเวลาใช้ ผู้บกพร่องทางสายตา สามารถอ่านรับรู้ และเข้าใจในฉลากยาที่ออกแบบได้ร้อยละ 90 และสามารถหยิบใช้ยาได้อย่างถูกต้อง แนวทางการออกแบบควรมีฉลากตัวอักษรขนาดใหญ่ขึ้น สามารถอ่านได้ดีที่สุด ควรมีสีและสัญลักษณ์ ให้ชัดเจน ให้ความรู้สึกถึงการใช้ และจดจำยาได้ดี

ณัฐศักดิ์ ธีระกุล (2525) ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างขนาดน้ำหนักรตัวอักษรไทย กับระยะห่างในการมอง มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษา ความสัมพันธ์ ระหว่างขนาดน้ำหนักของตัวอักษรไทย กับระยะห่างในการมอง ของนิสิตที่มีสายตาปกติ กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 500 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่าง มีระบบเครื่องมือที่ใช้เป็นตัวอักษรไทย แบบมาตรฐาน 6 โดยผู้วิจัยได้นำมาเขียนให้มีขนาดความสูง สัมพันธ์ กับความกว้างของเส้นอักษร เพื่อให้ได้ขนาดน้ำหนักรตามต้องการ การทดลองแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ การทดลองครั้งที่ 1 ทำการศึกษาหาขนาดของน้ำหนักรตัวอักษร ซึ่งมีความสูงต่าง ๆ การทดลองครั้งที่ 2 ทำการศึกษาหาระยะห่าง ในการมองตัวอักษร ขนาดน้ำหนักรต่าง ๆ ซึ่งได้จากผลการทดลอง ครั้งแรกการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คำร้อยละ ผลการวิจัยพบว่าอักษรที่มีความสูงและขนาดน้ำหนักรต่าง ๆ กัน ภายใต้การทดลองนี้ สามารถทำให้มองเห็นได้ชัดเจน ในระยะทางการมองที่สัมพันธ์กัน

องค์อร วงษาลังการ (2553) ศึกษาเรื่องการใช้ตัวอักษร และสัญลักษณ์ในงานออกแบบนิเทศศิลป์เพื่อรองรับผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนราง มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัย ที่มีผลต่อการมองเห็น ตัวอักษรและสัญลักษณ์ ในงานออกแบบสำหรับผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง และเพื่อศึกษาการใช้ตัวอักษรและสัญลักษณ์ ที่มีประสิทธิภาพ ในการสื่อสารกับผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ระดับที่ 1 มูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชินูปถัมภ์ และโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ จำนวน 30 คน ใช้วิธีสุ่มตัวอย่าง โดยทดสอบจากแบบทดสอบ และอุปกรณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบที่มีต่อรูปแบบตัวอักษร และสัญลักษณ์ในงานออกแบบนิเทศศิลป์

2. แบบทดสอบการใช้ตัวอักษรและสัญลักษณ์เพื่อรองรับผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง

3. แบบประเมินความคิดเห็น เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4. แบบประเมินคู่มือ และตัวอย่าง งานออกแบบ การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติร้อยละ ในการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และทดสอบการมองเห็น ใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คุณภาพของคู่มือ และตัวอย่างงานออกแบบ ผลการวิจัยพบว่า

4.1 ปัจจัยที่มีต่อการมองเห็นตัวอักษร และสัญลักษณ์ในงานออกแบบนิเทศศิลป์ สำหรับผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ได้แก่ รูปแบบ ขนาด ระยะการมอง ค่าความเข้ม และสีของตัวอักษร และสัญลักษณ์

4.2 การใช้ตัวอักษรและสัญลักษณ์ ในงานออกแบบนิเทศศิลป์ มีผลต่อประสิทธิภาพในการสื่อสาร สำหรับผู้พิการทางสายตาประเภท มองเห็นเลือนราง

4.3 ประสิทธิภาพของคู่มือและตัวอย่างงานออกแบบ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.21 ซึ่งถือว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

1. ระเบียบวิธีวิจัย

ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัย แบบ การวิจัยประยุกต์ (APPLIED RESEARCH) ซึ่งมุ่งนำผลวิจัยไปปรับปรุงการออกแบบอินเตอร์เฟซ เพื่อให้ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางสามารถรับรู้ข้อมูลได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางระดับที่ 1 ที่สามารถอ่านหนังสือได้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางระดับที่ 1 ที่สามารถอ่านหนังสือได้ จากโรงเรียนสอนคนตาบอดพระมหาไถ่ พัทยา จำนวน 21 คน

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

1. ข้อมูลประเภทเอกสาร แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ การออกแบบอินเตอร์เฟซ การออกแบบนิเทศศิลป์ โรคสายตาเลือนราง ทฤษฎีการรับรู้ และวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. ข้อมูลประเภทบุคคล ได้แก่

2.1 ผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์ พญ.สุมาลิน ตริย์ไชยาพร จักษุแพทย์

2.2 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบ ได้แก่ นักออกแบบที่มีประสบการณ์ทางการออกแบบนิเทศศิลป์ จำนวน 6 ท่าน ดังนี้

2.2.1 นายไพโรจน์ ธีระประภา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบตัวอักษร

2.2.2 นายพีรพล วังสริยวรรณ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ multimedia

2.2.3 นายเทวฤทธิ์ นาวาร์ตน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ multimedia

2.2.4 นางสาวรุจิสา เทพมงคล ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ multimedia

2.2.5 นางสาวอนงค์นาฏ วิวัฒนานนท์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบหนังสือ

2.2.6 นางสาวธนกร มิ่งขวัญ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ website

2.3 คุณครูโรงเรียนสอนคนตาบอดพระมหาไถ่ พัทยา

2.4 กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ระดับที่ 1 ที่สามารถอ่านหนังสือได้ จากโรงเรียนสอนคนตาบอดพระมหาไถ่ พัทยา จำนวน 21 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีจำนวน 4 ชุด ดังนี้

1. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบที่มีต่อรูปแบบชุดตัวอักษร และสัญลักษณ์รูปร่างในงานออกแบบนิเทศศิลป์

2. แบบทดสอบความสามารถในการมองเห็นอินเตอร์เฟส เป็นการทดสอบความสามารถในการมองเห็น โดยมีความความสัมพันธ์ระหว่างระยะการมองเห็นจากจอคอมพิวเตอร์ระยะห่าง 50 เซนติเมตร กับขนาดตัวอักษร สี และความหนาบางของสัญลักษณ์รูปร่าง

3. แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ กับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญต่อคู่มือการออกแบบอินเตอร์เฟส เพื่อรองรับการใช้งานจากผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย มีดังนี้

1. นำแบบสอบถามไปขอความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบนิเทศศิลป์ จำนวน 6 ท่าน ในการใช้ดุลยพินิจเลือกชุดตัวอักษร และสัญลักษณ์ โดยนำผลรวมของความคิดเห็นไปวิเคราะห์ด้วยค่าร้อยละ

2. นำแบบทดสอบการมองเห็นอินเตอร์เฟส ไปขอความอนุเคราะห์ จากจักษุแพทย์และนักออกแบบ รวม 7 ท่าน ในการใช้ดุลยพินิจตรวจสอบความเที่ยงตรง ประเมินแบบทดสอบ ก่อนนำแบบทดสอบไปใช้จริง

3. นำข้อเสนอแนะ มาปรับปรุงแบบทดสอบ และนำไปทดสอบกับผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ที่โรงเรียนสอนคนตาบอดพระมหาไถ่ พัทยา จำนวน 21 คน นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ผลโดยค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานรายหัวข้อ

4. นำคู่มือการออกแบบอินเตอร์เฟส เพื่อผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ที่ประกอบด้วยการใช้ตัวอักษร ขนาด ประเภทตัวอักษร การใช้สีกับตัวอักษร และความหนาบางของสัญลักษณ์รูปร่าง ตัวอย่างการออกแบบอินเตอร์เฟสไปขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบนิเทศศิลป์ จำนวน 6 ท่าน ประเมินความพึงพอใจต่อคู่มือการใช้งาน โดยหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานรายหัวข้อ

ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. รวบรวมข้อมูล

1.1 ข้อมูลเอกสาร รวบรวมจาก หนังสือ บทความ เอกสาร เว็บไซต์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา แบ่งเป็น การออกแบบอินเตอร์เฟซ การออกแบบนิเทศศิลป์ และโรคสายตาลี้นราง

1.2 ข้อมูลบุคคล ดังนี้

1.2.1 คุณครูโรงเรียนสอนคนตาบอดพระมหาไถ่ พัทยา

1.2.2 ผู้พิการทางสายตาระเภทมองเห็นลี้นราง จากโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ

1.2.3 จักษุแพทย์

1.2.4 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

2. วิเคราะห์ข้อมูล

3. ดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 ศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

3.2 รวบรวมรูปแบบชุดตัวอักษร และสัญลักษณ์รูปร่างพื้นฐานที่ใช้ในงานออกแบบนิเทศศิลป์ นำมาคัดเลือกจัดกลุ่มตามประเภท

3.3 นำชุดตัวอักษร และสัญลักษณ์ ที่จัดกลุ่มตามประเภท ไปขอความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่าน ในการให้ดุลยพินิจพิจารณาคัดเลือกตัวอักษร และสัญลักษณ์

3.4 นำชุดตัวอักษรและสัญลักษณ์ ที่ได้จากการคัดเลือกมาสร้างแบบทดสอบ เพื่อนำไปทดสอบความสามารถในการมองเห็น ความสัมพันธ์ระหว่างแบบตัวอักษร ขนาด สี ความหนาบางของสัญลักษณ์ และระยะการมองเห็นจากจอคอมพิวเตอร์ ของผู้พิการทางสายตาระเภทมองเห็นลี้นราง

3.5 นำแบบทดสอบไปตรวจสอบความเที่ยงตรง จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 ท่าน ได้แก่ จักษุแพทย์ 1 ท่าน และนักออกแบบ 6 ท่าน

3.6 นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้พิการทางสายตาระเภทมองเห็นลี้นราง ระดับที่ 1 โรงเรียนสอนคนตาบอดพระมหาไถ่ พัทยา จำนวน 21 คน

3.7 นำผลที่ได้จากแบบทดสอบมาวิเคราะห์ผล และจัดทำคู่มือการออกแบบอินเตอร์เฟซ เพื่อรองรับผู้พิการทางสายตาระเภทมองเห็นลี้นราง

3.8 นำคู่มือการออกแบบอินเตอร์เฟซ เพื่อรองรับผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินทางด้านการออกแบบ 6 ท่าน ความพึงพอใจ

3.9 นำผลการประเมินความพึงพอใจและข้อเสนอแนะ ของผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ 6 ท่าน มาปรับปรุงคู่มือให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. วิเคราะห์ข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบในการคัดเลือกชุดตัวอักษรและสัญลักษณ์ ด้วยสถิติค่าร้อยละ (Percentage)

2. วิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบความสามารถในการมองเห็นชุดตัวอักษรและสัญลักษณ์รูปร่าง ของผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ด้วยค่าสถิติ ร้อยละ (Percentage) และประเมินความสามารถในการเห็นตัวอักษร บนพื้นหลังที่มีความเข้มระดับสีต่าง ๆ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยมีเกณฑ์การวัดระดับความชัดเจนในการมองเห็น ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความชัดเจนในการมองเห็น
0.00 - 1.40	น้อยที่สุด
1.41 - 2.80	น้อย
2.81 - 4.20	ปานกลาง
4.21 - 5.60	มาก
5.61 - 7.00	มากที่สุด

3. วิเคราะห์ระดับการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีเกี่ยวกับแบบทดสอบและคู่มือการออกแบบอินเตอร์เฟซ เพื่อรองรับผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยมีเกณฑ์การวัดระดับคุณภาพของแบบทดสอบและคู่มือการออกแบบ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพของแบบทดสอบ
1.00 - 1.80	น้อยที่สุด
1.81 - 2.60	น้อย
2.60 - 3.40	ปานกลาง
3.41 - 4.20	มาก
4.21 - 5.00	มากที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการประเมิน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีชุดตัวอักษร และสัญลักษณ์เพื่อนำไป ออกแบบ แบบทดสอบผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนราง

1. ชุดตัวอักษรภาษาไทย

1.1 ชุดตัวอักษรภาษาไทย แบบมาตรฐาน

ตารางที่ 4 จำนวนร้อยละ ของชุดตัวอักษรภาษาไทย แบบมาตรฐาน

ชุดตัวอักษรภาษาไทย แบบมาตรฐาน	Cordia New	JS Arisa	JS Charnchai
จำนวนผู้เลือก	5	1	
ร้อยละ	83.33	16.67	

จากตารางที่ 4 พบว่า โดยภาพรวม ชุดตัวอักษรภาษาไทย แบบมาตรฐาน ที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าเหมาะสมสำหรับนำไปออกแบบ แบบทดสอบความสามารถในการอ่านของผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนรางอันดับแรก คือ ชุดตัวอักษร Cordia New มีคะแนนรวม 5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คิดเป็นร้อยละ 83.33 อันดับสอง คือ ชุดตัวอักษร Js Arisa มีคะแนนรวม 1 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 16.67

1.2 ชุดตัวอักษรภาษาไทย แบบตัวเขียน

ตารางที่ 5 จำนวนร้อยละ ของชุดตัวอักษรภาษาไทย แบบตัวเขียน

ชุดตัวอักษรภาษาไทย แบบตัวเขียน	Psi Mittrapab	Psi Malinee	JS Tina
จำนวนผู้เลือก	4	1	1
ร้อยละ	66.67	16.67	16.67

จากตารางที่ 5 พบว่า โดยภาพรวม ชุดตัวอักษรภาษาไทย แบบตัวเขียน ที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าเหมาะสมสำหรับนำไปออกแบบ แบบทดสอบความสามารถในการอ่านของผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือกรางอันดับแรก คือ ชุดตัวอักษร Psi Mittraparb มีคะแนนรวม 4 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คิดเป็นร้อยละ 66.67 อันดับสองมี 2 ลำดับ คือ ชุดตัวอักษร Psi Malinee มีคะแนนรวม 1 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 16.67 และชุดตัวอักษร Js Tina มีคะแนนรวม 1 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คิดเป็นร้อยละ 16.67

1.3 ชุดตัวอักษรภาษาไทย แบบประดิษฐ์

ตารางที่ 6 จำนวนร้อยละ ของชุดตัวอักษรภาษาไทย แบบประดิษฐ์

ชุดตัวอักษรภาษาไทย แบบประดิษฐ์	DB Erawan	DB Ettaro	Psi Passanun
จำนวนผู้เลือก	4	2	
ร้อยละ	66.67	33.33	

จากตารางที่ 6 พบว่า โดยภาพรวม ชุดตัวอักษรภาษาไทย แบบประดิษฐ์ ที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าเหมาะสมสำหรับนำไปออกแบบ แบบทดสอบความสามารถในการอ่านของผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือกรางอันดับแรกคือ ชุดตัวอักษร DB Erawan มี

คะแนนรวม 4 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คิดเป็นร้อยละ 66.67 อันดับสองคือ ชุดตัวอักษร DB Ettaro มีคะแนนรวม 2 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 33.33

1.4 จำนวนคำภาษาไทย

ตารางที่ 7 จำนวนร้อยละ ของจำนวนคำภาษาไทย ที่นำไปออกแบบ แบบทดสอบ

จำนวนคำภาษาไทย	1	2	3	4	5	6	7	8
จำนวนผู้เลือก		1		4		1		
ร้อยละ		16.67		66.67		16.67		

จากตารางที่ 7 พบว่า โดยภาพรวม จำนวนคำภาษาไทย ที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าเหมาะสมสำหรับนำไปออกแบบ แบบทดสอบความสามารถในการอ่านของผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนรางอันดับแรก คือ จำนวน 4 คำ มีคะแนนรวม 4 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คิดเป็นร้อยละ 66.67 อันดับสองมี 2 ลำดับ คือ จำนวน 6 คำ มีคะแนนรวม 1 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 16.67 และจำนวน 2 คำ มีคะแนนรวม 1 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 16.67

2. ตัวอักษรภาษาอังกฤษ

2.1 ชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบ serif

ตารางที่ 8 จำนวนร้อยละ ของชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบ serif

ชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบ serif	Times New Roman	DilleniaUPC	Psi Narissara
จำนวนผู้เลือก	4	1	1
ร้อยละ	66.67	16.67	16.67

จากตารางที่ 8 พบว่า โดยภาพรวม ชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบ serif ที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าเหมาะสมสำหรับนำไปออกแบบ แบบทดสอบความสามารถในการอ่านของผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนรางอันดับแรก คือ ชุดตัวอักษร Time New Roman มีคะแนนรวม 4 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คิดเป็นร้อยละ 66.67 อันดับสองมี 2 ลำดับ คือ ชุดตัวอักษร DilleniaUPC มีคะแนนรวม 1 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 16.67 และชุดตัวอักษร Psl Narissara มีคะแนนรวม 1 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คิดเป็นร้อยละ 16.67

2.2 ชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบ san-serif

ตารางที่ 9 จำนวนร้อยละ ของชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบ san-serif

ชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบ san-serif	Tahoma	DB Fongnam	Psl Kittithada
จำนวนผู้เลือก	4	1	1
ร้อยละ	66.67	16.67	16.67

จากตารางที่ 9 พบว่าโดยภาพรวมชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบ san-serif ที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าเหมาะสมสำหรับนำไปออกแบบ แบบทดสอบความสามารถในการอ่านของผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนรางอันดับแรกคือ ชุดตัวอักษร Tahoma มีคะแนนรวม 4 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คิดเป็นร้อยละ 66.67 อันดับสองมี 2 ลำดับคือ คือ ชุดตัวอักษร DB Fongnam มีคะแนนรวม 1 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 16.67 และชุดตัวอักษร Psl Kittithada มีคะแนนรวม 1 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คิดเป็นร้อยละ 16.67

2.3 ชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบ script

ตารางที่ 10 จำนวนร้อยละ ของชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบ script

ชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบ script	Js sirium	Arabella	Baroque Script
จำนวนผู้เลือก		2	4
ร้อยละ		33.33	66.67

จากตารางที่ 10 พบว่า โดยภาพรวม ชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบ script ที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าเหมาะสมสำหรับนำไปออกแบบ แบบทดสอบความสามารถในการอ่านของผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนรางอันดับแรก คือ ชุดตัวอักษร Baroque script มีคะแนนรวม 4 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คิดเป็นร้อยละ 66.67 อันดับสอง คือ ชุดตัวอักษร Arabella มีคะแนนรวม 2 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 33.33

2.4 ชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบ display

ตารางที่ 11 จำนวนร้อยละ ของชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบ display

ชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบ display	DB Object	DB Panda	DB Erawan
จำนวนผู้เลือก	1	2	3
ร้อยละ	16.67	33.33	50.00

จากตารางที่ 11 พบว่าโดยภาพรวมชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ display ที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าเหมาะสมสำหรับนำไปออกแบบ แบบทดสอบความสามารถในการอ่านของผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนรางอันดับแรก คือ ชุดตัวอักษร DB Erawan มีคะแนนรวม 3 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คิดเป็นร้อยละ 50.00 อันดับสองคือ ชุดตัวอักษร DB Panda มีคะแนนรวม 2 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 33.33 และอันดับสุดท้าย คือ ชุดตัวอักษร มีคะแนนรวม 1 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 16.67

2.5 จำนวนคำภาษาอังกฤษ

ตารางที่ 12 จำนวนร้อยละ ของจำนวนคำภาษาอังกฤษ ที่นำไปออกแบบ แบบทดสอบ

จำนวนคำภาษาอังกฤษ	1	2	3	4	5	6	7	8
จำนวนผู้เลือก		4		2				
ร้อยละ		66.67		33.33				

จากตารางที่ 12 พบว่า โดยภาพรวม จำนวนคำภาษาไทย ที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าเหมาะสมสำหรับนำไปออกแบบ แบบทดสอบความสามารถในการอ่านของผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนรางอันดับแรกคือ จำนวน 4 คำ มีคะแนนรวม 4 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คิดเป็นร้อยละ 66.67 อันดับสองมี คือ จำนวน 6 คำ มีคะแนนรวม 2 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 33.33

3. ชุดสัญลักษณ์

3.1 ชุดสัญลักษณ์ แบบเส้นตรง

ตารางที่ 13 จำนวนร้อยละ ของชุดสัญลักษณ์ แบบเส้นตรง

สัญลักษณ์แบบเส้นตรง	1	2	3
			
จำนวนผู้เลือก	5		1
ร้อยละ	83.33		16.67

จากตารางที่ 13 พบว่าโดยภาพรวม ชุดสัญลักษณ์ แบบเส้นตรง ที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าเหมาะสมสำหรับนำไปออกแบบ แบบทดสอบความสามารถในการอ่านของผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนรางอันดับแรก คือ แบบที่ 1 มีคะแนนรวม 5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คิดเป็นร้อยละ 83.33 อันดับสองมี คือ แบบที่ 3 มีคะแนนรวม 1 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 16.67

3.2 ชุดสัญลักษณ์ แบบเส้นโค้ง

ตารางที่ 14 จำนวนร้อยละ ของชุดสัญลักษณ์ แบบเส้นโค้ง

สัญลักษณ์แบบเส้นโค้ง	1	2	3
			
จำนวนผู้เลือก	6		
ร้อยละ	100.00		

จากตารางที่ 14 พบว่าโดยภาพรวม ชุดสัญลักษณ์ แบบเส้นโค้ง ที่ผู้เชี่ยวชาญ มีความเห็นว่าเหมาะสมสำหรับนำไปออกแบบ แบบทดสอบความสามารถในการอ่านของผู้พิการ ทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนรางอันดับแรก คือ แบบที่ 1 มีคะแนนรวม 6 คะแนน จากคะแนน เต็ม 6 คิดเป็นร้อยละ 100.00

3.3 ชุดสัญลักษณ์ แบบวงกลม

ตารางที่ 15 จำนวนร้อยละ ของชุดสัญลักษณ์ แบบวงกลม

สัญลักษณ์แบบวงกลม	1	2	3
			
จำนวนผู้เลือก	2	3	1
ร้อยละ	33.33	50.00	16.67

จากตารางที่ 15 พบว่าโดยภาพรวม ชุดสัญลักษณ์แบบวงกลม ที่ผู้เชี่ยวชาญ มีความเห็นว่าเหมาะสมสำหรับนำไปออกแบบ แบบทดสอบความสามารถในการอ่านของผู้พิการ ทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนรางอันดับแรกคือ แบบที่ 2 มีคะแนนรวม 3 คะแนน จากคะแนน เต็ม 6 คิดเป็นร้อยละ 50.00 อันดับสองมีคือ แบบที่ 1 มีคะแนนรวม 2 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 33.33 และอันดับสุดท้ายคือ แบบที่ 3 มีคะแนนรวม 1 คะแนน จากคะแนน เต็ม 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 16.67

3.4 ชุดสัญลักษณ์ แบบสามเหลี่ยม

ตารางที่ 16 จำนวนร้อยละ ของชุดสัญลักษณ์ แบบสามเหลี่ยม

สัญลักษณ์แบบสามเหลี่ยม	1	2	3
			
จำนวนผู้เลือก	4	1	1
ร้อยละ	66.67	16.67	16.67

จากตารางที่ 16 พบว่าโดยภาพรวม ชุดสัญลักษณ์แบบสามเหลี่ยม ที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าเหมาะสมสำหรับนำไปออกแบบ แบบทดสอบความสามารถในการอ่านของผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนรางอันดับแรกคือ แบบที่ 1 มีคะแนนรวม 4 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คิดเป็นร้อยละ 66.67 อันดับสองมี 2 ลำดับ คือ แบบที่ 2 มีคะแนนรวม 1 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 16.67 และแบบที่ 3 มี 1 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 16.67

3.5 ชุดสัญลักษณ์ แบบสี่เหลี่ยม

ตารางที่ 17 จำนวนร้อยละ ของชุดสัญลักษณ์ แบบสี่เหลี่ยม

สัญลักษณ์แบบสี่เหลี่ยม	1	2	3
			
จำนวนผู้เลือก	1		5
ร้อยละ	16.67		83.33

จากตารางที่ 17 พบว่าโดยภาพรวม ชุดสัญลักษณ์แบบสี่เหลี่ยม ที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าเหมาะสมสำหรับนำไปออกแบบ แบบทดสอบความสามารถในการอ่านของผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือกรางอันดับแรกคือ แบบที่ 3 มีคะแนนรวม 5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คิดเป็นร้อยละ 83.33 อันดับสอง คือ แบบที่ 1 มีคะแนนรวม 1 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 16.67

3.6 ชุดสัญลักษณ์ แบบอิสระ

ตารางที่ 18 จำนวนร้อยละ ของชุดสัญลักษณ์ แบบอิสระ

สัญลักษณ์แบบอิสระ	1	2	3
			
จำนวนผู้เลือก	5	1	
ร้อยละ	83.33	16.67	

จากตารางที่ 18 พบว่าโดยภาพรวม ชุดสัญลักษณ์แบบอิสระ ที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าเหมาะสมสำหรับนำไปออกแบบ แบบทดสอบความสามารถในการอ่านของผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือกรางอันดับแรกคือ แบบที่ 1 มีคะแนนรวม 5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คิดเป็นร้อยละ 83.33 อันดับสองมี 2 ลำดับ คือ แบบที่ 2 มีคะแนนรวม 1 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 16.67

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับเครื่องมือในการวิจัย

ตารางที่ 19 จำนวนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับคุณภาพของแบบทดสอบ

คุณภาพของแบบทดสอบ	ระดับคุณภาพ					\bar{X}	S.D.	ระดับ
	5	4	3	2	1			
1. ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	2				4.71	0.24	มาก
2. การใช้ภาษาถูกต้องและตามหลักวิชาการ	6	1				4.86	0.14	มาก
3. ครอบคลุมประเด็นที่ต้องการรวบรวม	4	1	1			3.86	0.99	มาก
4. ตัวอักษรและสัญลักษณ์ที่ใช้มีความชัดเจน	6	1				4.86	0.14	มาก
5. นำไปใช้ทดสอบกับผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางได้	5	2				4.71	0.24	มาก
คะแนนโดยรวม						4.60	0.35	มาก

จากตารางที่ 19 จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน พบว่าโดยรวมภาพแบบทดสอบมีระดับคุณภาพเฉลี่ย เท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.35 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณารายชื่อ พบว่าระดับคุณภาพเฉลี่ย อยู่ในระดับ ดีมากทุกด้าน โดยด้านที่มีระดับคุณภาพเฉลี่ยสูงสุด คือด้านตัวอักษรและสัญลักษณ์ที่ใช้มีความชัดเจน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.14 และ การใช้ภาษาถูกต้องและตามหลักวิชาการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.14 รองลงมาคือ ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 และการนำไปใช้ทดสอบกับผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 และสุดท้ายคือด้านครอบคลุมประเด็นที่ต้องการรวบรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.99

จากการประเมินแบบทดสอบ ความสามารถในการมองเห็นอินเตอร์เฟซของผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ผู้วิจัยได้นำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไข แบบทดสอบก่อนนำไปทดสอบจริงกับ ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง

ผลการทดสอบความสามารถในการมองเห็นอินเตอร์เฟซของผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง โดยทดสอบการมองเห็นจากจอคอมพิวเตอร์ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร

1. ผลการทดสอบความสามารถในการอ่านชุดตัวอักษร

1.1 ผลการทดสอบความสามารถในการอ่านชุดตัวอักษรภาษาไทย

ตารางที่ 20 จำนวนและร้อยละ ของจำนวนผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางในการอ่านชุดตัวอักษร จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร โดยใช้ชุดตัวอักษรภาษาไทยแบบมาตรฐาน

ขนาดของตัวอักษรภาษาไทย (pt)	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	อ่านไม่ออก
แบบมาตรฐาน			1	2	4	2	11	1				
ร้อยละ			4.76	9.52	19.04	9.52	52.38	4.76				

จากตารางที่ 20 พบว่าจากชุดตัวอักษรภาษาไทยแบบมาตรฐาน ขนาดตัวอักษรที่เล็กที่สุดผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง สามารถอ่านออกได้คือ ขนาด 64pt โดยมีผู้มองเห็น จำนวน 11 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 52.38 อันดับที่สองคือ ขนาด 56 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 4 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 19.04 อันดับที่ 3 คือขนาด 60 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 2 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 9.52 และขนาด 52 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 2 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 9.52 และอันดับสุดท้ายคือขนาด 68 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 1 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76 และขนาด 48 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 1 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76

ตารางที่ 21 จำนวนและร้อยละ ของจำนวนผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางในการอ่านชุดตัวอักษร จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร โดยใช้ชุดตัวอักษรภาษาไทยแบบตัวเขียน

ขนาดของตัวอักษรภาษาไทย (pt)	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	อ่านไม่ออก
แบบตัวเขียน				1		4	5	1	3			7
ร้อยละ				4.76		19.04	23.80	4.76	14.29			33.33

จากตารางที่ 21 พบว่าจากชุดตัวอักษรภาษาไทยแบบตัวเขียน ขนาดตัวอักษรที่เล็กที่สุดผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง สามารถอ่านออกได้คือ ขนาด 64 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 5 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 23.80 อันดับที่สองคือขนาด 60 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 4 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 19.04 อันดับที่ 3 คือขนาด 72 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 3 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 และขนาด 68 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 1 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76 และขนาด 52 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 1 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76

ผลการทดสอบนี้ มีผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ที่ไม่สามารถอ่านออกได้ จำนวน 7 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 ซึ่งมีคะแนนเป็นอันดับหนึ่ง

ตารางที่ 22 จำนวนและร้อยละ ของจำนวนผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางในการอ่านชุดตัวอักษร จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร โดยใช้ชุดตัวอักษรภาษาไทยแบบประดิษฐ์

ขนาดของตัวอักษรภาษาไทย (pt)	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	อ่านไม่ออก
แบบประดิษฐ์						6	2	2	3	1		7
ร้อยละ						28.57	9.52	9.52	14.29	4.76		33.33

จากตารางที่ 22 พบว่าจากชุดตัวอักษรภาษาไทยแบบประดิษฐ์ ขนาดตัวอักษรที่เล็กที่สุดผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง สามารถอ่านออกได้คือ ขนาด 60 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 6 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 28.57 อันดับที่สองคือขนาด 72 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 3 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 อันดับที่ 3 คือขนาด 64 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 2 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 9.52 และขนาด 68 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 2 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 9.52 และอันดับสุดท้ายคือขนาด 76 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 1 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76

ผลการทดสอบนี้ มีผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ที่ไม่สามารถอ่านออกได้ จำนวน 7 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 ซึ่งมีคะแนนเป็นอันดับหนึ่ง

1.2 ผลการทดสอบความสามารถในการอ่านชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ

ตารางที่ 23 จำนวนและร้อยละ ของจำนวนผู้พิการทางสายตาระเภทมองเห็นเลือนรางในการอ่านชุดตัวอักษร จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร โดยใช้ชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ serif

ขนาดของตัวอักษรภาษาอังกฤษ (pt)	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	อ่านไม่ออก
แบบ serif		1	2	10	3	3	1	1				
ร้อยละ		4.76	9.52	47.61	14.29	14.29	4.76	4.76				

จากตารางที่ 23 พบว่าจากชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ serif ขนาดตัวอักษรที่เล็กที่สุดผู้พิการทางสายตาระเภทมองเห็นเลือนราง สามารถอ่านออกได้คือ ขนาด 52 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 10 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 47.61 อันดับที่สองคือขนาด 56 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 3 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 และขนาด 60 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 3 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 อันดับที่ 3 คือขนาด 48 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 2 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 9.52 และอันดับสุดท้ายคือขนาด 44 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 1 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76 และขนาด 64 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 1 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76 และขนาด 68 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 1 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76

ตารางที่ 24 จำนวนและร้อยละ ของจำนวนผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางในการอ่านชุดตัวอักษร จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร โดยใช้ชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ san-serif

ขนาดของตัวอักษรภาษาอังกฤษ (pt)	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	อ่านไม่ออก
แบบ san-serif		2	10	3	2	3	1					
ร้อยละ		9.52	47.61	14.29	14.29	14.29	4.76					

จากตารางที่ 24 พบว่าจากชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ san-serif ขนาดตัวอักษรที่เล็กที่สุดผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง สามารถอ่านออกได้ คือ ขนาด 48 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 10 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 47.61 อันดับที่สองคือขนาด 52 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 3 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 และขนาด 60 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 3 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 อันดับที่ 3 คือขนาด 44 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 2 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 9.52 และขนาด 56 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 2 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 9.52 และอันดับสุดท้าย คือ ขนาด 64 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 1 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76

ตารางที่ 25 จำนวนและร้อยละ ของจำนวนผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางในการอ่านชุดตัวอักษร จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร โดยใช้ชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ script

ขนาดของตัวอักษรภาษาอังกฤษ (pt)	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	อ่านไม่ออก
แบบ script						2	1		1			17
ร้อยละ						9.52	4.76		4.76			80.96

จากตารางที่ 25 พบว่า จากชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ script ขนาดตัวอักษรที่เล็กที่สุดผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง สามารถอ่านออกได้คือ ขนาด 60 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 2 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 9.52 อันดับที่สองคือขนาด 64 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 1 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76 และขนาด 72 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 1 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76

ผลการทดสอบนี้ มีผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ที่ไม่สามารถอ่านออกได้ จำนวน 17 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 80.96 ซึ่งมีคะแนนเป็นอันดับหนึ่ง

ตารางที่ 26 จำนวนและร้อยละ ของจำนวนผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางในการอ่านชุดตัวอักษร จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร โดยใช้ชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ display

ขนาดของตัวอักษรภาษาอังกฤษ (pt)	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	อ่านไม่ออก
แบบ display					2	3	4	10	1	1		
ร้อยละ					9.52	14.29	19.04	47.61	4.76	4.76		

จากตารางที่ 26 พบว่า จากชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ display ขนาดตัวอักษรที่เล็กที่สุดผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง สามารถอ่านออกได้ คือ ขนาด 68 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 10 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 47.61 อันดับที่สองคือขนาด 64 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 4 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 19.04 และขนาด 60 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 3 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 อันดับต่อมา คือ ขนาด 56pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 2 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 9.52 และอันดับสุดท้าย คือ ขนาด 72 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 1 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76 และขนาด 76pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 1 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76

2. ผลการทดสอบความสามารถในการมองเห็นตัวอักษรบนพื้นหลัง

2.1 ความสามารถในการมองเห็น ตัวอักษรสีดำบนพื้นหลังที่มีค่าความเข้มระดับต่าง ๆ

ตารางที่ 27 จำนวนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการมองเห็น
ตัวอักษรสีดำบนพื้นหลังที่มีค่าความเข้มระดับต่าง ๆ

ค่าความเข้มพื้นหลัง (%)	ระดับความชัดเจนในการมองเห็น							\bar{X}	S.D.	ระดับ	
	7	6	5	4	3	2	1				0
ดำ 100% เทียบเท่าสีดำ								21	0	0.00	น้อยที่สุด
ดำ 70% เทียบเท่าสีแดง		1	2	4	8	7			2.85	0.92	ปานกลาง
ดำ 68.1% เทียบเท่าสีม่วง		1	1	1	3	7	7		2.14	1.90	น้อย
ดำ 59.5% เทียบเท่าสีน้ำเงิน				2	5	4	10		1.95	1.14	น้อย
ดำ 41% เทียบเท่าสีเขียว		1	8	5	2	2	3		3.76	2.28	ปานกลาง
ดำ 40.5% เทียบเท่าสีส้ม		2	8	6	3	1	1		4.19	1.56	ปานกลาง
ดำ 11% เทียบเท่าสีเหลือง		16	2	3					5.61	0.54	มากที่สุด
ดำ 0% เทียบเท่าสีขาว	21								7	0.00	มากที่สุด

หมายเหตุ ระดับความชัดเจนในการมองเห็นเรียงลำดับจากมากไปน้อย ระดับ 7 หมายถึงชัดเจนมากที่สุด ระดับ 0 หมายถึงชัดเจนน้อยที่สุด

จากตารางที่ 27 พบว่า การมองเห็นตัวอักษรสีดำชัดเจนที่สุด บนพื้นหลังที่มีค่าความเข้มดำ 0% เทียบเท่าสีขาว ($\bar{X} = 7.00$, S.D. = 0.00) ถัดมาคือค่าความเข้มดำ 11% เทียบเท่าสีเหลือง ($\bar{X} = 5.61$, S.D. = 0.54) ซึ่งมีความชัดเจนอยู่ในระดับมากที่สุด อันดับต่อมาคือค่าความเข้มดำ 40.5% เทียบเท่าสีส้ม ($\bar{X} = 4.19$, S.D. = 1.56) อันดับต่อมาก็คือค่าความเข้มดำ 41% เทียบเท่าสีเขียว ($\bar{X} = 3.76$, S.D. = 2.28) และค่าความเข้มดำ 70% เทียบเท่าสีเหลือง ($\bar{X} = 2.85$, S.D. = 0.92) ซึ่งมีความชัดเจนอยู่ในระดับปานกลาง อันดับต่อมาก็คือค่าความเข้มดำ 68.1% เทียบเท่าสีม่วง ($\bar{X} = 2.14$, S.D. = 1.90) และค่าความเข้มดำ 100% เทียบเท่าสีดำ ($\bar{X} = 0.00$, S.D. = 0.00) ซึ่งมีความชัดเจนอยู่ในระดับน้อย และสุดท้าย ค่าความเข้มดำ 68.1% เทียบเท่าสีม่วง ($\bar{X} = 2.14$, S.D. = 1.90) ซึ่งมีความชัดเจนอยู่ในระดับน้อยที่สุด

2.2 ความสามารถในการมองเห็น ตัวอักษรสีขาวบนพื้นหลังที่มีค่าความเข้มระดับต่าง ๆ

ตารางที่ 28 จำนวนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการมองเห็น ตัวอักษรสีขาวบนพื้นหลังที่มีค่าความเข้มระดับต่าง ๆ

ค่าความเข้มพื้นหลัง (%)	ระดับความชัดเจนในการมองเห็น							\bar{X}	S.D.	ระดับ	
	7	6	5	4	3	2	1				0
ดำ 100% เทียบเท่าสีดำ	16	4		1					6.66	0.52	มากที่สุด
ดำ 70% เทียบเท่าสีแดง	4	9	7	1					5.76	0.69	มากที่สุด
ดำ 68.1% เทียบเท่าสีม่วง	1	5	9	5		1			4.95	1.14	มาก
ดำ 59.5% เทียบเท่าสีน้ำเงิน		3	5	10	2	1			4.33	1.03	มาก
ดำ 41% เทียบเท่าสีเขียว				1	8	12			2.47	0.36	น้อย
ดำ 40.5% เทียบเท่าสีส้ม				3	11	7			2.80	0.46	น้อย
ดำ 11% เทียบเท่าสีเหลือง							21		1	0.00	น้อยที่สุด
ดำ 0% เทียบเท่าสีขาว								21	0	0.00	น้อยที่สุด

หมายเหตุ ระดับความชัดเจนในการมองเห็นเรียงลำดับจากมากไปน้อย ระดับ 7 หมายถึงชัดเจนมากที่สุด ระดับ 0 หมายถึงชัดเจนน้อยที่สุด

จากตารางที่ 28 พบว่า การมองเห็นตัวอักษรสีขาวชัดเจนที่สุด บนพื้นหลังที่มีค่าความเข้มดำ 100% เทียบเท่าสีดำ ($\bar{X} = 6.66$, S.D. = 0.52) ถัดมาคือค่าความเข้มดำ 70% เทียบเท่าสีแดง ($\bar{X} = 5.76$, S.D. = 0.69) ซึ่งมีความชัดเจนอยู่ในระดับมากที่สุด อันดับต่อมาคือค่าความเข้มดำ 68.1% เทียบเท่าสีม่วง ($\bar{X} = 4.95$, S.D. = 1.14) และค่าความเข้มดำ 59.5% เทียบเท่าสีน้ำเงิน ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 1.03) ซึ่งมีความชัดเจนอยู่ในระดับมาก อันดับต่อมา คือ ค่าความเข้มดำ 41% เทียบเท่าสีเขียว ($\bar{X} = 2.47$, S.D. = 0.36) และคือค่าความเข้มดำ 40.5% เทียบเท่าสีส้ม ($\bar{X} = 2.80$, S.D. = 0.46) ซึ่งมีความชัดเจนอยู่ในระดับน้อย และค่าความเข้มดำ 11% เทียบเท่าสีเหลือง ($\bar{X} = 1.00$, S.D. = 0.00) และอันดับสุดท้าย ค่าความเข้มดำ 0% เทียบเท่าสีขาว ($\bar{X} = 0.00$, S.D. = 0.00) ซึ่งมีความชัดเจนอยู่ในระดับน้อยที่สุด

2.3 ความสามารถในการมองเห็นตัวอักษรสีต่าง ๆ บนพื้นหลังสีดำ

ตารางที่ 29 จำนวนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการมองเห็นตัวอักษรต่าง ๆ บนพื้นหลังสีดำ

สีตัวอักษร	ระดับความชัดเจนในการมองเห็น							\bar{X}	S.D.	ระดับ	
	7	6	5	4	3	2	1				0
สีดำ								21	0.00	0.00	น้อยที่สุด
สีแดง	1		7	1	5	5	2		3.47	2.92	ปานกลาง
สีม่วง				5	4	4	8		2.28	1.50	น้อย
สีน้ำเงิน					7	6	8		1.95	0.74	น้อย
สีเขียว			4	9	2	3	3		3.38	1.84	ปานกลาง
สีส้ม			9	6	3	3			4.00	1.20	ปานกลาง
สีเหลือง	20	1							6.95	0.04	มากที่สุด
สีขาว	1	20							6.04	0.04	มากที่สุด

หมายเหตุ ระดับความชัดเจนในการมองเห็นเรียงลำดับจากมากไปน้อย ระดับ 7 หมายถึงชัดเจนมากที่สุด ระดับ 0 หมายถึงชัดเจนน้อยที่สุด

จากตารางที่ 29 พบว่า การมองเห็นตัวอักษรสีต่าง ๆ ที่มองเห็นบนพื้นหลังสีดำได้ชัดเจนที่สุด คือ ตัวอักษรสีเหลือง ($\bar{X} = 6.97$, S.D. = 0.04) ถัดมา คือ ค่าตัวอักษรสีขาว ($\bar{X} = 6.04$, S.D. = 0.04) ซึ่งมีความชัดเจนอยู่ในระดับมากที่สุด อันดับต่อมา คือ ค่าตัวอักษรสีส้ม ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 1.20) รองลงมา คือ ตัวอักษรสีแดง ($\bar{X} = 3.47$, S.D. = 2.92) และตัวอักษรสีเขียว ($\bar{X} = 3.38$, S.D. = 1.84) ซึ่งมีความชัดเจนอยู่ในระดับปานกลาง อันดับต่อมา คือ ตัวอักษรสีม่วง ($\bar{X} = 2.28$, S.D. = 1.50) และตัวอักษรสีน้ำเงิน ($\bar{X} = 1.95$, S.D. = 0.74) ซึ่งมีความชัดเจนอยู่ในระดับน้อย และอันดับสุดท้าย ตัวอักษรสีดำ ($\bar{X} = 0.00$, S.D. = 0.00) ซึ่งมีความชัดเจนอยู่ในระดับน้อยที่สุด

2.4 ความสามารถในการมองเห็นตัวอักษรสีต่าง ๆ บนพื้นหลังสีขาว

ตารางที่ 30 จำนวนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการมองเห็นตัวอักษรต่าง ๆ บนพื้นหลังสีขาว

สีตัวอักษร	ระดับความชัดเจนในการมองเห็น								\bar{X}	S.D.	ระดับ
	7	6	5	4	3	2	1	0			
สีดำ	13	5	2		1				6.38	1.04	มากที่สุด
สีแดง	5	10	2	4					5.76	1.08	มากที่สุด
สีม่วง		5	13	3					5.09	0.38	มาก
สีน้ำเงิน	2	1	4	9	2	3			4.19	1.95	ปานกลาง
สีเขียว	1			1	8	11			2.71	0.81	น้อย
สีส้ม				4	10	7			2.85	0.52	ปานกลาง
สีเหลือง							21		1.00	0.00	น้อยที่สุด
สีขาว								21	0.00	0.00	น้อยที่สุด

หมายเหตุ ระดับความชัดเจนในการมองเห็นเรียงลำดับจากมากไปน้อย ระดับ 7 หมายถึงชัดเจนมากที่สุด ระดับ 0 หมายถึงชัดเจนน้อยที่สุด

จากตารางที่ 30 พบว่าการมองเห็นตัวอักษรสีต่าง ๆ ที่มองเห็นบนพื้นหลังสีขาวได้ชัดเจนที่สุด คือ ตัวอักษรสีดำ ($\bar{X} = 6.38$, S.D. = 1.04) และค่าตัวอักษรสีแดง ($\bar{X} = 5.76$, S.D. = 1.08) ซึ่งมีความชัดเจนอยู่ในระดับมากที่สุด อันดับต่อมา คือ ค่าตัวอักษรสีม่วง ($\bar{X} = 5.09$, S.D. = 0.38) ซึ่งมีความชัดเจนอยู่ในระดับมาก อันดับต่อมา คือ ตัวอักษรสีน้ำเงิน ($\bar{X} = 4.19$, S.D. = 1.95) และตัวอักษรสีส้มเงิน ($\bar{X} = 2.85$, S.D. = 0.52) ซึ่งมีความชัดเจนอยู่ในระดับปานกลาง อันดับต่อมาคือตัวอักษรสีเขียว ($\bar{X} = 2.71$, S.D. = 0.81) ซึ่งมีความชัดเจนอยู่ในระดับน้อย ลำดับต่อมาคือตัวอักษรสีเหลือง ($\bar{X} = 1.00$, S.D. = 0.00) และอันดับสุดท้าย ตัวอักษรสีขาว ($\bar{X} = 0.00$, S.D. = 0.00) ซึ่งมีความชัดเจนอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3. ผลการทดสอบความสามารถในการมองเห็นความหมายของสัญลักษณ์

3.1 ผลการทดสอบความสามารถในการมองเห็นชัดเจนของระดับความหมายของสัญลักษณ์

ตารางที่ 31 จำนวนและร้อยละของผู้พิการทางสายตาระเภทมองเห็นเลือนรางในการมองเห็นระดับความหมายของสัญลักษณ์แบบเส้นตรง จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร

สัญลักษณ์แบบเส้นตรง	ระดับความหมาย (pt)					
	1	2	3	4	5	6
✓	4	3	11	3		
ร้อยละ	19.04	14.28	52.38	14.28		

จากตารางที่ 31 พบว่า จากระดับความหมายของสัญลักษณ์เส้นตรงที่ระดับความหมายที่สุดที่ผู้พิการทางสายตาระเภทมองเห็นเลือนราง สามารถมองเห็นได้ชัดเจน คือขนาด 3 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 11 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 52.38 อันดับที่สองคือขนาด 1 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 4 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 19.04 และอันดับสุดท้ายคือขนาด 2pt มีผู้มองเห็นจำนวน 1 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76 และขนาด 4 pt มีผู้มองเห็นจำนวน 1 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76

ตารางที่ 32 จำนวนและร้อยละของผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางในการมองเห็นระดับความหนาบางของสัญลักษณ์แบบเส้นโค้ง จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร

สัญลักษณ์แบบเส้นโค้ง	ระดับความหนาบาง (pt)					
	1	2	3	4	5	6
		6	12	3		
ร้อยละ		28.57	57.14	14.28		

จากตารางที่ 32 พบว่า จากระดับความหนาบางของสัญลักษณ์เส้นโค้ง ที่ระดับความบางที่สุดที่ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง สามารถมองเห็นได้ชัดเจนคือ ขนาด 3 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 12 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14 อันดับที่สองคือขนาด 2 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 6 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 28.57 และอันดับสุดท้ายคือขนาด 3 pt มีผู้มองเห็นจำนวน 3 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 14.28

ตารางที่ 33 จำนวนและร้อยละของผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางในการมองเห็นระดับความหนาบางของสัญลักษณ์แบบวงกลม จากจอคอมพิวเตอร์ ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร

สัญลักษณ์แบบวงกลม	ระดับความหนาบาง (pt)					
	1	2	3	4	5	6
		4	10	4	3	
ร้อยละ		19.04	47.61	19.04	14.28	

จากตารางที่ 33 พบว่า จากระดับความหนาบางของสัญลักษณ์วงกลมที่ระดับความบางที่สุดที่ผู้พิการทางสายตาระเภทมองเห็นเลือนราง สามารถมองเห็นได้ชัดเจน คือ ขนาด 3 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 10 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 47.61 อันดับที่สองคือขนาด 2 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 4 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 19.04 และขนาด 4 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 4 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 19.04 และอันดับสุดท้ายคือขนาด 5 pt มีผู้มองเห็นจำนวน 3 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 14.28

ตารางที่ 34 จำนวนและร้อยละของผู้พิการทางสายตาระเภทมองเห็นเลือนรางในการมองเห็นระดับความหนาบางของสัญลักษณ์แบบสามเหลี่ยมจากจอคอมพิวเตอร์ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร

สัญลักษณ์แบบสามเหลี่ยม	ระดับความหนาบาง (pt)					
	1	2	3	4	5	6
		3	10	6	1	1
ร้อยละ		14.28	47.61	28.57	4.76	4.76

จากตารางที่ 34 พบว่า จากระดับความหนาบางของสัญลักษณ์สามเหลี่ยมที่ระดับความบางที่สุดที่ผู้พิการทางสายตาระเภทมองเห็นเลือนราง สามารถมองเห็นได้ชัดเจน คือ ขนาด 3 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 10 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 47.61 อันดับที่สองคือขนาด 4 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 6 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 28.57 และอันดับต่อมาคือขนาด 2 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 3 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 14.28 และอันดับสุดท้าย คือ ขนาด 5 pt มีผู้มองเห็นจำนวน 1 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76 และขนาด 6 pt มีผู้มองเห็นจำนวน 1 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76

ตารางที่ 35 จำนวนและร้อยละของผู้พิจารณาทางสายตาประเภทมองเห็นเลียนรางในการมองเห็นระดับความหนابางของสัญลักษณ์แบบสี่เหลี่ยม จากจอคอมพิวเตอร์ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร

สัญลักษณ์แบบสี่เหลี่ยม	ระดับความหนابาง (pt)					
	1	2	3	4	5	6
		2	11	5	2	1
ร้อยละ		9.52	52.38	23.80	9.52	4.76

จากตารางที่ 35 พบว่า จากระดับความหนابางของสัญลักษณ์สี่เหลี่ยม ที่ระดับความบังที่สุดที่ผู้พิจารณาทางสายตาประเภทมองเห็นเลียนราง สามารถมองเห็นได้ชัดเจนคือ ขนาด 3 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 11 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 52.38 อันดับที่สองคือขนาด 4 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 5 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 23.80 และอันดับต่อมาคือขนาด 2 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 2 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 9.52 และขนาด 5 pt มีผู้มองเห็นจำนวน 2 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 9.52 และอันดับสุดท้ายคือ ขนาด 6 pt มีผู้มองเห็นจำนวน 1 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76

ตารางที่ 36 จำนวนและร้อยละของผู้พิจารณาทางสายตาประเภทมองเห็นเลียนรางในการมองเห็นระดับความหนابางของสัญลักษณ์แบบอิสระ จากจอคอมพิวเตอร์ในระยะห่าง 50 เซนติเมตร

สัญลักษณ์แบบอิสระ	ระดับความหนابาง (pt)					
	1	2	3	4	5	6
		6	10	4	1	
ร้อยละ		28.57	47.61	19.04	4.76	

จากตารางที่ 36 พบว่า จากระดับความหนาบางของสัญลักษณ์แบบอิสระ ที่ระดับความบางที่สุดที่ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง สามารถมองเห็นได้ชัดเจน คือ ขนาด 3 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 10 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 47.61 อันดับที่สองคือขนาด 2 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 6 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 28.57 และอันดับต่อมาคือขนาด 4 pt โดยมีผู้มองเห็นจำนวน 4 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 19.04 และอันดับสุดท้ายคือขนาด 5 pt มีผู้มองเห็นจำนวน 1 คน จากทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76

การประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคู่มือการออกแบบอินเตอร์เฟซ เพื่อผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง และตัวอย่างงานออกแบบ

ตารางที่ 37 จำนวนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับคุณภาพคู่มือการออกแบบอินเตอร์เฟซ เพื่อผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง และตัวอย่างงานออกแบบ

คุณภาพของคู่มือการใช้งาน	ระดับคุณภาพ					\bar{X}	S.D.	ระดับ
	5	4	3	2	1			
1. ความสอดคล้องของคู่มือกับวัตถุประสงค์วิจัย	5	2				4.71	0.24	มาก
2. ใช้ภาษาถูกต้องและตามหลักวิชาการ	5	2				4.71	0.24	มาก
3. เนื้อหามีความชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย	4	1	1			3.86	0.99	มาก
4. เนื้อหาให้ความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น	5	2				4.71	0.24	มาก
5. เนื้อหาและตัวอย่างงานออกแบบสามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานได้จริง	4	3				4.57	0.28	มาก
คะแนนโดยรวม						4.51	0.40	มาก

จากตารางที่ 37 จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 6 ท่าน พบว่าโดยภาพรวมคู่มือการใช้งานการออกแบบอินเตอร์เฟซเพื่อผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.40) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าคู่มือการใช้งานอยู่ในระดับดีมากทุกข้อ โดยด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านความสอดคล้องของคู่มือกับวัตถุประสงค์ในงานวิจัย ด้านใช้ภาษาถูกต้องและตามหลักวิชาการ และด้านเนื้อหาให้ความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.24) รองลงมา คือ ด้านเนื้อหาและตัวอย่างงานออกแบบสามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานได้จริง ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.28) และสุดท้าย คือ ด้านเนื้อหา มีความชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย ($\bar{X} = 3.86$, S.D. = 0.99)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การออกแบบอินเตอร์เฟซสำหรับผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบอินเตอร์เฟซ ให้นำเสนอข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ และรองรับการใช้งานจากผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางได้จริง โดยเป็นการวิจัยเชิงประยุกต์

แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย มาจากข้อมูลเอกสาร บทความทางวิชาการ และข้อมูลบุคคล โดยการสัมภาษณ์ ทัศนแพทย์ นักออกแบบ และสังเกต ผู้พิการทางสายตาประเภทเลือนราง

กลุ่มตัวอย่างคือ เด็กนักเรียนโรงเรียนสอนคนตาบอด พระมหาไถ่ พัทยา ที่เป็นผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ระดับที่ 1 เพศชายและเพศหญิง ที่สามารถอ่านหนังสือภาษาไทย และอังกฤษได้ จำนวน 21 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อรูปแบบชุดตัวอักษรและสัญลักษณ์ 2) แบบทดสอบความสามารถในการมองเห็นอินเตอร์เฟซ เป็นการทดสอบความสามารถในการอ่านตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่มีขนาดเล็กที่สุด ความสามารถในการมองเห็นสีตัวอักษรและพื้นหลัง และความชัดเจนในการมองเห็นความหนาบางของสัญลักษณ์ 3) แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 4) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญต่อคู่มือการออกแบบอินเตอร์เฟซ สำหรับผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง

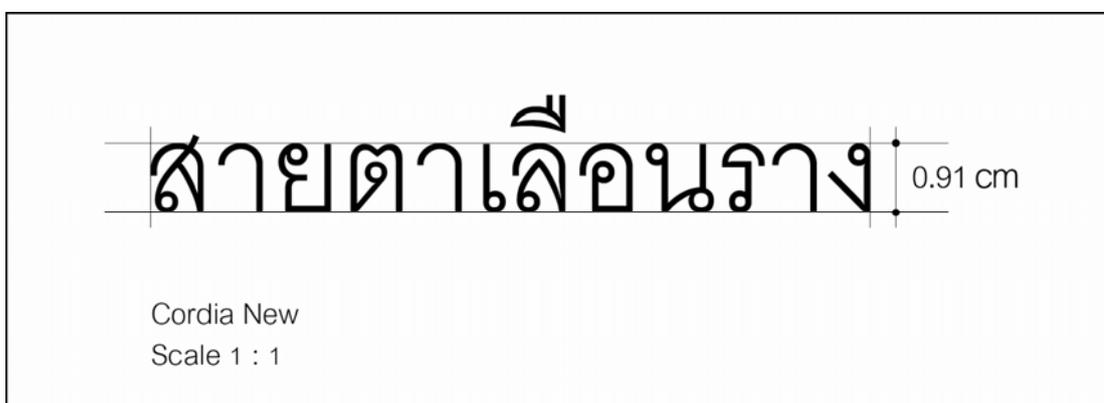
การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยสถิติค่าร้อยละ (percentage) และค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการทดสอบอ่านตัวอักษรที่ขนาดเล็กที่สุด ที่ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง สามารถอ่านออกได้ ในระยะห่างจากจอคอมพิวเตอร์ 50 เซนติเมตร

1.1 ชุดตัวอักษรภาษาไทย

จากผลการทดสอบ ความสามารถในการอ่านชุดตัวอักษรภาษาไทย ที่ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง สามารถอ่านออกได้มากที่สุด คือ ตัวอักษรแบบมาตรฐาน ขนาด 64 pt หรืออักษรที่มีความสูงประมาณ 0.91 เซนติเมตร ในระยะห่างจากจอคอมพิวเตอร์ 50 เซนติเมตร



ภาพที่ 36 แสดงขนาดตัวอักษรภาษาไทยแบบมาตรฐาน ที่ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง สามารถอ่านออกได้

ผลการทดสอบ พบว่า แบบตัวอักษรภาษาไทย ที่ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ส่วนใหญ่สามารถมองเห็นชัดเจนและอ่านออกได้มากที่สุด คือ ตัวอักษรแบบมาตรฐาน หรือตัวอักษรแบบมีหัว และส่วนใหญ่ไม่สามารถอ่านตัวอักษรแบบตัวเขียน และแบบประดิษฐ์ได้ เนื่องจาก ตัวอักษรสองแบบหลัง มีรูปแบบที่ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางไม่คุ้นชิน จากบทเรียนปกติของทางโรงเรียนสอนคนตาบอด

1.2 ชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษ

จากผลการทดสอบ ความสามารถในการอ่านชุดตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง สามารถอ่านออกได้มากที่สุด คือ ตัวอักษรแบบ serif ขนาด 52 pt หรืออักษรที่มีความสูงประมาณ 0.86 เซนติเมตร ในระยะห่างจากจอคอมพิวเตอร์ 50 เซนติเมตร



ภาพที่ 37 แสดงขนาดตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ serif ที่ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็น เลือนราง สามารถอ่านออกได้

ตัวอักษรแบบ san-serif ขนาด 48 pt หรืออักษรที่มีความสูงประมาณ 0.89 เซนติเมตร ในระยะห่างจากจอคอมพิวเตอร์ 50 เซนติเมตร



ภาพที่ 38 แสดงขนาดตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ san-serif ที่ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็น เลือนราง สามารถอ่านออกได้

ตัวอักษรแบบ display ขนาด 68 pt หรืออักษรที่มีความสูงประมาณ 0.85 เซนติเมตร ในระยะห่างจากจอคอมพิวเตอร์ 50 เซนติเมตร



ภาพที่ 39 แสดงขนาดตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบ script ที่ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็น เลื่อนราง สามารถอ่านออกได้

ผลการทดสอบ พบว่าแบบตัวอักษรภาษาอังกฤษ ที่ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลื่อนราง ส่วนใหญ่สามารถมองเห็นชัดเจนและอ่านออกได้มากที่สุด คือ ตัวอักษรแบบ serif แบบ san-serif และแบบ display และส่วนใหญ่ไม่สามารถอ่านตัวอักษรแบบ script ได้ เนื่องจากตัวอักษรคล้ายลายมือ ทำให้อ่านยากและตัวอักษรมีรูปแบบต่างจากบทเรียนปกติของทางโรงเรียนสอนคนตาบอด

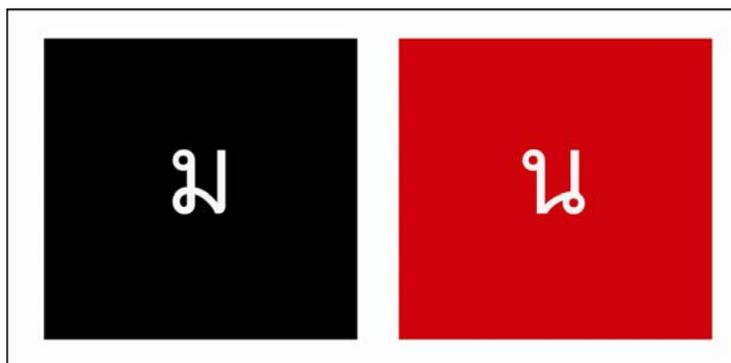
2. ผลการทดสอบความสามารถในการมองเห็นตัวอักษรบนพื้นหลัง

2.1 ผลการทดสอบความสามารถในการมองเห็นผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลื่อนราง ตัวอักษรสีดำบนพื้นหลังที่มีความเข้มระดับต่าง ๆ จากการวิจัยพบว่าพื้นหลังที่มีความเข้ม 0% เทียบเท่าสีขาวเป็นสีที่มองเห็นชัดที่สุด และความเข้ม 11% เทียบเท่าสีเหลืองเป็นสีที่มองเห็นชัดเจนมากที่สุดรองลงมา



ภาพที่ 40 แสดงตัวอักษรสีดำบนพื้นหลังที่มีความเข้ม 0% เทียบเท่าสีขาว และ 11% สีเหลือง

2.2 ผลการทดสอบความสามารถในการมองเห็นผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ตัวอักษรสีขาวบนพื้นหลังที่มีค่าความเข้มระดับต่าง ๆ จากการวิจัยพบว่าพื้นหลังที่มีความเข้ม 100% เทียบเท่าสีดำเป็นสีที่มองเห็นชัดที่สุด และความเข้ม 70% เทียบเท่าสีแดงเป็นสีที่มองเห็นชัดเจนมากที่สุดรองลงมา



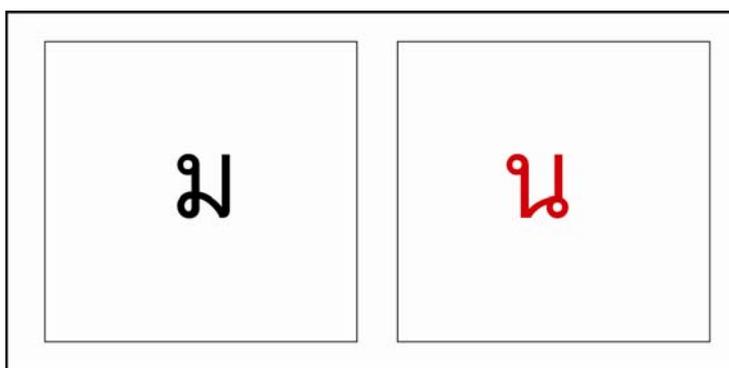
ภาพที่ 41 แสดงตัวอักษรสีขาวบนพื้นหลังที่มีความเข้ม 100% เทียบเท่าสีดำ และ 11% สีแดง

2.3 ผลการทดสอบความสามารถในการมองเห็นผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง ตัวอักษรสีต่าง ๆ บนพื้นหลังสีดำ จากการวิจัยพบว่า ตัวอักษรสีเหลืองเป็นสีที่มองเห็นชัดที่สุด และตัวอักษรสีขาวเป็นสีที่มองเห็นชัดเจนมากที่สุดรองลงมา



ภาพที่ 42 แสดงตัวอักษรสีเหลืองและสีขาว บนพื้นหลังสีดำ

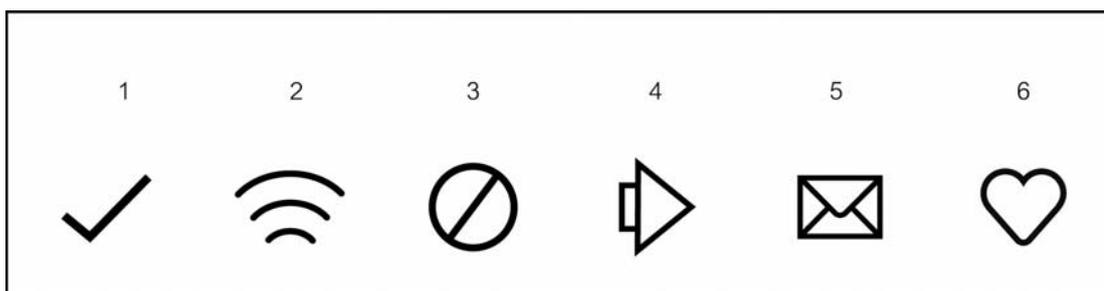
2.4 ผลการทดสอบความสามารถในการมองเห็นผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็น
 เลื่อนราง ตัวอักษรสีต่าง ๆ บนพื้นหลังสีขาว จากการวิจัยพบว่า ตัวอักษรสีดำเป็นสีที่มองเห็นชัด
 ที่สุด และตัวอักษรสีแดงเป็นสีที่มองเห็นชัดเจนมากที่สุดรองลงมา



ภาพที่ 43 แสดงตัวอักษรสีดำ และสีแดง บนพื้นหลังสีขาว

3. ผลการทดสอบความสามารถในการมองเห็นความหนาบางของสัญลักษณ์

จากการวิจัยพบว่า ระดับความหนาบางของสัญลักษณ์แบบเส้นตรง เส้นโค้ง
 สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงกลม และแบบอิสระ ที่ระดับบางที่สุดที่ผู้พิการทางสายตาประเภท
 มองเห็นเลื่อนราง ส่วนใหญ่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนคือ ขนาด 3 pt



ภาพที่ 44 แสดงขนาดความหนาบางของสัญลักษณ์ 1) เส้นตรง 2) เส้นโค้ง 3) วงกลม
 4) สามเหลี่ยม 5) สี่เหลี่ยม 6) อิสระ

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการมองเห็นอินเตอร์เฟซของผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนราง ได้แก่ ระยะเวลาการมองเห็น รูปแบบตัวอักษร ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร สีพื้นหลัง ความหนาบางของเส้นสัญลักษณ์ ปัจจัยทั้งหมดนี้เอื้อต่อการมองเห็นที่ชัดเจนขึ้น ส่งผลต่อประสิทธิภาพของงานออกแบบอินเตอร์เฟซ และในท้ายที่สุดทำให้กระบวนการรับรู้ของผู้พิการทางสายตามีพัฒนาการที่ดีขึ้น หากมีการออกแบบอินเตอร์เฟซเพื่อรองรับผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนรางขึ้นให้ผู้พิการเหล่านั้น ให้ได้ใช้งานเสมือนกับคนสายตาปกติ

งานวิจัยและออกแบบชิ้นนี้ เป็นเพียงต้นแบบและส่วนหนึ่งของการออกแบบอินเตอร์เฟซ เพื่อผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง เนื่องด้วยข้อจำกัดทางด้านเวลา และข้อมูลประกอบที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็น ที่เป็นข้อมูลทางการแพทย์ แต่ในเบื้องต้นแล้วสามารถนำองค์ประกอบพื้นฐานเลขคณิตไปต่อยอดใช้ในงานออกแบบอินเตอร์เฟซได้ และอาจเป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนารูปแบบอินเตอร์เฟซ เพื่อผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางต่อไปในอนาคต เพื่อความเสมอภาคทางสังคมคนพิการได้

ผลที่ได้จากการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำผลจากการศึกษาวิจัยนี้มาสร้างเป็นคู่มือ "การออกแบบอินเตอร์เฟซเพื่อผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง" ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลการออกแบบพื้นฐาน คือ ประเภทตัวอักษร ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร สีพื้นหลัง ความหนาบางของเส้นสัญลักษณ์ อันจะเป็นแนวทางออกแบบสำหรับนักออกแบบ ที่ต้องการออกแบบเพื่อผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนราง ได้ใช้งาน

ปัญหาในการวิจัย

จากการวิจัย พบว่าปัญหาคือกลุ่มตัวอย่างมีการมองเห็นที่หลงเหลืออยู่น้อย จึงใช้เวลาในการทดสอบในการอ่านมากกว่าคนสายตาปกติ และยังมีอุปสรรคทางการรับรู้ตัวอักษรทั้งภาษาอังกฤษ และภาษาไทยบางประเภทที่ผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางไม่คุ้นเคย จึงมีปัญหาคำอ่านไม่ออกแม้จะมีขนาดตัวอักษรใหญ่เพียงใดก็ตาม

ข้อเสนอแนะ

ผู้พิการประเภทมองเห็นเลือนรางยังอาศัยดวงตาเพื่อการมองเห็น รับรู้ สิ่งต่าง ๆ รอบตัว เช่นเดียวกับคนปกติได้ รวมทั้งการเข้าถึงสื่ออินเทอร์เน็ต ดังนั้นควรมีการศึกษาวิจัยพัฒนาเว็บไซต์เพื่อให้ผู้พิการเหล่านี้ได้เข้าถึงและใช้งานได้เสมือนคนตาปกติบ้าง เพราะเว็บไซต์ในปัจจุบันมีจำนวนไม่มากที่ออกแบบมารองรับการใช้งานจากผู้พิการประเภทนี้ หรือหากมียัง ก็เป็นการเน้นข้อความเพียงอย่างเดียว โดยไม่ได้เน้นการออกแบบที่สวยงาม ไม่มีการใช้ภาพประกอบหรือใช้องค์ประกอบทางเลขคณิตเข้าไปจัดการให้มี ความน่าสนใจที่จะดึงดูดผู้ใช้ได้มากพอ ทั้งหมดนี้หากมีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาต่อไป จะทำให้เกิดการเรียนรู้และเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ของสังคมผู้พิการในประเทศไทยต่อไป

บรรณานุกรม

หนังสือภาษาไทย

ณัฐศักดิ์ ชีระกุล. "การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดน้ำหนักของตัวอักษรไทยกับระยะห่างในการมอง." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2525.

ณรงค์ ลำดำ. การออกแบบอินเตอร์เฟซ Interface Design. กรุงเทพมหานคร : เคทีพี คอมพิวเตอร์ แอนด์ คอนซัล, 2550.

เดือนฤดี รักใหม่. "การออกแบบเครื่องมือแสดงอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็นที่มีผลต่อการอ่านข้อความบนแผ่นป้ายนิเทศการ." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2542.

ทองเจือ เขียดทอง. การออกแบบสัญลักษณ์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : สิปประภา, 2548.

นิลวรรณ ศิริคุณ และคณะ. ความรู้เพื่อการดูแลรักษาตา. กรุงเทพมหานคร : เอช เอ็น การพิมพ์, 2533.

ประชิด ทิณบุตร. การออกแบบกราฟิก Graphic Design. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์, 2530.

ปราโมทย์ แสงพลสิทธิ์. การออกแบบนิเทศศิลป์ 1 Visual communication design 1. กรุงเทพมหานคร : คณะศิลปกรรมศาสตร์ สถาบันราชภัฏสวนดุสิต, 2540.

มูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชินูปถัมภ์. ยิ้มสู้. กรุงเทพมหานคร : เวอร์โกอาร์ตกิลด์, 2542. (พิมพ์ในงาน 60 ปี มูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชินูปถัมภ์).

วรวงศ์ วรชาติอุดมพงศ์. บทความรู้ทางด้านกรออกแบบพาณิชย์ศิลป์ออกแบบกราฟิก. กรุงเทพมหานคร : ศิลปาบรรณาการ, 2535.

วรวงศ์ วรชาติอุดมพงศ์. อักษรประดิษฐ์ Lettering Design. กรุงเทพมหานคร : ศิลปาบรรณาการ, 2535.

วิทนา เอี่ยมเจริญ. "การออกแบบฉลากบรรจุภัณฑ์ยาเพื่อการสื่อสารสำหรับผู้ที่มีสายตาเลือนราง". วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสื่อสารศิลปะและการออกแบบสื่อ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551.

- วิมลสิทธิ์ หรยางกูร. พฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อมมูลฐานทางพฤติกรรมเพื่อ
การออกแบบและวางแผน. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.
- วิรุณ ตั้งเจริญ. การออกแบบ. กรุงเทพมหานคร : วิมลอาร์ต, 2526.
- ศักดิ์ชัย วงศ์กิตติรักษ์, ณัฐพล วงษ์คำซ่าง และ ภาคภูมิ คัมภีร์พันธุ์. ตำราสายตาเลื่อนราง
การดูแลรักษาและฟื้นฟู. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาจิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2549.
- ศิริพรณ์ ปีเตอร์. ออกแบบกราฟิก Graphic Design. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์, 2549.
- อภิญา สันข์เมือง. "การออกแบบเลขนศิลป์เพื่อลดความเมือล้าทางสายตา". วิทยานิพนธ์
ปริญญาโท สาขาวิชาออกแบบนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2550.
- ฮอร์ตตัน, เจ. เคิร์ต และ เรนน์ ฟูลเลอร์. คำแนะนำในการช่วยเหลือคนตาบอดประเภท
มองเห็นเลื่อนรางเพื่อให้ทำสิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น. แปลโดย แฉล้ม แยมเอี่ยม.
ม.ป.ท., 2543
- เอื้อเอ็นดู ดิศักดิ์ ณ อรุณยา. หลักของรูปทรงและการออกแบบ. กรุงเทพมหานคร :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

หนังสือภาษาต่างประเทศ

- Freeman, Paul B. and Jose, Raddall T. The Art and Priciple of Low vision. 2 ed.
Boston : Butterworth-Heinemann, 1997.
- Meuser, Philipp and Pogade, Architecture, Information, Graphical, The design of
Communication. Singapore : Page One Publishing Private, 2005.
- Smithshijzen, Edo. Signage Design Manual. Baden : Lars Muller, 2007.

ข้อมูลจากเว็บไซต์

- กิตติมา เจริญศิริ. ชนิดของยูสเซอร์อินเตอร์เฟส. [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 16 มีนาคม 2555.
เข้าถึงได้จาก [http:// 202.44.68.40/contents/bcs/god2/con-07.doc/](http://202.44.68.40/contents/bcs/god2/con-07.doc/)
- โรงเรียนปิ่นเกล้ารัชโยธยาลัย. ทฤษฎีสี [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 25 มีนาคม 2555. เข้าถึงได้
จาก <http://www.prc.ac.th/newart/webart/colour01.html>
- วิชัย จินดาไพโรจน์. คำว่า "นิเทศศิลป์" หมายถึงอะไร [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 22 มีนาคม 2555,
เข้าถึงได้จาก <http://kailyart-1.blogspot.com/>

- สมาพร ค้ายวิเชียร. ภาษาภาพ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 22 มีนาคม 2555. เข้าถึงได้จาก <http://www.samaporn.com/?p=1334>
- Abrams, Lawrence. How to see hidden files in Windows [Online]. Accessed 20 April 2012. Available from <http://www.bleepingcomputer.com/tutorials/show-hidden-files-in-windows-8/>
- Adrian, Shawn. UI Design Examples from the Web - Jott [Online]. Accessed 25 March 2012. Available from http://blog.nerdburn.com/entries/user-interface-design/ui_design_examples_from_the_web_jott
- Nomulous Blog. The public beta of Wikipedia's new interface announced [Online]. Accessed 18 March 2012. Available from <http://nomulous.com/blog/the-public-beta-of-wikipedias-new-interface-announced/>
- Sukjaroensuk, Nuttakit, Name and Description [Online]. Accessed 210 March 2012. Available from http://www.nuttakitphoto.com/home/index.php?option=com_content&view=article&id=62&Itemid=100
- Tufte, Edward. 7 UI Design Resources for iPhone Developers. [Online]. Accessed 16 March 2012. Available from <http://mobileorchard.com/7-iphone-ui-user-interface-design-resources/>
- Wilkerson, Alicia. Dragonmount [Online]. Accessed 22 March 2012. Available from <http://www.dragonmount.com/index.php>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญประกอบการทำวิทยานิพนธ์

แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อ
การออกแบบอินเทอร์เฟซ เพื่อผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนราง

INTERFACE DESIGN FOR VISUALLY IMPAIRED PEOPLE

โดย นางสาวนันทยา ยะประดิษฐ์ ระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์
มหาวิทยาลัยศิลปากร

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบอินเทอร์เฟซ ให้นำเสนอข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ และรองรับการใช้งาน
จากผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางได้จริง

ผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ-นามสกุล เพศ อายุ ปี
อาชีพ / ตำแหน่ง ประสบการณ์ทำงาน ปี

ชุดคำถามเพื่อใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเลือกใช้ชุดตัวพิมพ์ภาษาไทย ในแต่ละประเภทตัวอักษร
เพื่อนำไปออกแบบแบบทดสอบ (ชุด A)

1. ชุดตัวพิมพ์ภาษาไทยประเภทตัวอักษรแบบดั้งเดิม ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบ คือ
.....
2. ชุดตัวพิมพ์ภาษาไทยประเภทตัวอักษรแบบตัวเขียน ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบ คือ
.....
3. ชุดตัวพิมพ์ภาษาไทยประเภทตัวอักษรแบบประดิษฐ์ ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบ คือ
.....

ชุดคำถามเพื่อใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเลือกใช้ชุดตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษ ในแต่ละประเภทตัวอักษร
เพื่อนำไปออกแบบแบบทดสอบ (ชุด B)

1. ชุดตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษประเภทตัวอักษร serif ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบ คือ
.....
2. ชุดตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษประเภทตัวอักษร san-serif ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบ คือ
.....
3. ชุดตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษประเภทตัวอักษร script ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบ คือ
.....
4. ชุดตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษ ประเภทตัวอักษร display ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบ คือ
.....

ชุดคำถามเพื่อใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนตัวพิมพ์ ที่นำไปออกแบบ แบบทดสอบ (ชุด C)

1. จำนวนคำภาษาไทย ที่นำไปออกแบบ คือเท่าไร

.....

1. จำนวนคำภาษาอังกฤษ ที่นำไปออกแบบ คือเท่าไร

.....

ชุดคำถามเพื่อใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับสัญลักษณ์ ที่นำไปออกแบบ แบบทดสอบ (ชุด D)

1. สัญลักษณ์รูปร่าง เส้นตรง ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมนำไปใช้ทำแบบทดสอบ คือ

.....

2. สัญลักษณ์รูปร่าง เส้นโค้ง ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมนำไปใช้ทำแบบทดสอบ คือ

.....

3. สัญลักษณ์รูปร่าง สีเหลี่ยม ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมนำไปใช้ทำแบบทดสอบ คือ

.....

4. สัญลักษณ์รูปร่าง สามเหลี่ยม ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมนำไปใช้ทำแบบทดสอบ คือ

.....

5. สัญลักษณ์รูปร่าง วงกลม ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมนำไปใช้ทำแบบทดสอบ คือ

.....

6. สัญลักษณ์รูปร่าง รูปทรงอิสระ ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมนำไปใช้ทำแบบทดสอบ คือ

.....

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบประกอบการทำวิทยานิพนธ์

แบบทดสอบประกอบการทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ
การออกแบบอินเตอร์เฟซ เพื่อผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนราง

INTERFACE DESIGN FOR VISUALLY IMPAIRED PEOPLE

โดย นางสาวนันทิยา ยะประดิษฐ์ ระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์
มหาวิทยาลัยศิลปากร

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบอินเตอร์เฟซ ให้นำเสนอข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ และรองรับ
การใช้งานจากผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางได้จริง

ชื่อ.....นามสกุล.....เพศ.....อายุ.....ปีชั้นเรียน.....

1. แบบทดสอบเรื่องตัวอักษร

1.1 ตัวอักษรภาษาไทย

ประเภทตัวอักษรภาษาไทยกับการอ่านได้ในระยะห่าง 50 cm จากหน้าจอคอมพิวเตอร์

ประเภทตัวอักษร	ขนาดตัวอักษร (pt)												
	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80
แบบดั้งเดิม													
แบบตัวเขียน													
แบบประดิษฐ์													

1.2 ตัวอักษรภาษาอังกฤษ

ประเภทตัวอักษรภาษาอังกฤษกับการอ่านได้ในระยะห่าง 50 cm จากหน้าจอคอมพิวเตอร์

ประเภทตัวอักษร	ขนาดตัวอักษร (pt)												
	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80
serif													
san-serif													
script													
display													

หมายเหตุ การทดสอบหาตัวพิมพ์ที่มีขนาดเล็กที่สุด ที่กลุ่มเป้าหมายสามารถอ่านออกได้

ค่าระดับความชัดเจนในการมองเห็น เรียงลำดับจากมากไปน้อย

ระดับ 7 หมายถึงชัดมากที่สุด ระดับ 0 หมายถึงน้อยที่สุด

3. ความสามารถในการมองเห็นตัวอักษรสีต่างๆ บนพื้นหลังสีดำ

สี	ระดับความชัดเจนในการมองเห็น							
	7	6	5	4	3	2	1	0
สีดำ								
สีแดง								
สีม่วง								
สีน้ำเงิน								
สีเขียว								
สีส้ม								
สีเหลือง								
สีขาว								

3. ความสามารถในการมองเห็นตัวอักษรสีต่างๆ บนพื้นหลังสีขาว

สี	ระดับความชัดเจนในการมองเห็น							
	7	6	5	4	3	2	1	0
สีดำ								
สีแดง								
สีม่วง								
สีน้ำเงิน								
สีเขียว								
สีส้ม								
สีเหลือง								
สีขาว								

2. แบบทดสอบเรื่องสัญลักษณ์

ความสามารถในการมองเห็นสัญลักษณ์ (ความหนานาง)

รูปร่างสัญลักษณ์	ระดับความหนา (pt)						
	1	2	3	4	5	6	7
							
							
							
							
							
							

หมายเหตุ ทดสอบการมองเห็นรูปร่างสัญลักษณ์ ตามระดับความหนานาง ที่กลุ่มเป้าหมาย
สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ในระดับที่บางที่สุด หน้อยวัดเป็น pt

ภาคผนวก ค

แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
การออกแบบอินเทอร์เฟซ เพื่อผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนราง

INTERFACE DESIGN FOR VISUALLY IMPAIRED PEOPLE

โดย นางสาวนันทิยา ยะประดิษฐ์ ระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์
มหาวิทยาลัยศิลปากร

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบอินเทอร์เฟซ ให้นำเสนอข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ และรองรับ
การใช้งานจากผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางได้จริง

คุณภาพของคู่มือการใช้งาน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์วิจัย					
2. ใช้ภาษาถูกต้องและตามหลักวิชาการ					
3. ครอบคลุมประเด็นที่ต้องการรวบรวม					
4. ตัวอักษรและสัญลักษณ์ที่ใช้มีความชัดเจน					
5. นำไปใช้ทดสอบกับผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนรางได้					

ข้อเสนอแนะ.....
.....
.....
.....

ภาคผนวก ง
แบบประเมินคุณภาพของคู่มือ

แบบประเมินคุณภาพของคู่มือ
การออกแบบอินเทอร์เฟซ สำหรับผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนราง
INTERFACE DESIGN FOR VISUALLY IMPAIRED PEOPLE
โดย นางสาวนันทิยา ยะประดิษฐ ระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์
มหาวิทยาลัยศิลปากร

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบอินเทอร์เฟซ ให้นำเสนอข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ และรองรับการใช้งานจากผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางได้จริง

คำชี้แจง

1. โปรดอ่านและพิจารณาคู่มือ "งานออกแบบอินเทอร์เฟซเพื่อรองรับผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง"
2. ระดับผลการประเมินมี 5 ระดับดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง	มีความถูกต้องเหมาะสมในระดับมากที่สุด
คะแนน 4 หมายถึง	มีความถูกต้องเหมาะสมในระดับมาก
คะแนน 3 หมายถึง	มีความถูกต้องเหมาะสมในระดับปานกลาง
คะแนน 2 หมายถึง	มีความถูกต้องเหมาะสมในระดับน้อย
คะแนน 1 หมายถึง	มีความถูกต้องเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

การประเมินของผู้เชี่ยวชาญกับคู่มือการออกแบบอินเตอร์เฟซเพื่อผู้พิการทางสายตา
ประเภทมองเห็นเลือนราง และตัวอย่างงานออกแบบ

คุณภาพของคู่มือการใช้งาน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องของคู่มือกับวัตถุประสงค์วิจัย					
2. ใช้ภาษาถูกต้องและตามหลักวิชาการ					
3. เนื้อหามีความชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย					
4. เนื้อหาให้ความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น					
5. เนื้อหาและตัวอย่างงานออกแบบสามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานได้จริง					

ข้อเสนอแนะ.....

ภาคผนวก จ
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. จักษุแพทย์

พญ. สุมาลิน ตริย์ไชยาพร

ประวัติการศึกษา	แพทยศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยรังสิต แพทย์ประจำบ้าน สาขาจักษุวิทยา โรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์ (วัดไร่ขิง) แพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาจอตาและน้ำวุ้นตา โรงพยาบาลราชวิถี
ประสบการณ์ทำงาน	ประสบการณ์ทำงาน 7 ปี แพทย์ใช้ทุนชั้นปีที่ 1 โรงพยาบาลเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัด ฉะเชิงเทรา แพทย์ใช้ทุนชั้นปีที่ 2-3 โรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์ (วัดไร่ขิง) จังหวัดนครปฐม
ปัจจุบัน	แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ 1-3 สาขาจักษุวิทยา โรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์ จักษุแพทย์ สาขาจอตาและน้ำวุ้นตา สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี (โรงพยาบาลเด็ก)

2. ผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบ

1. ไพโรจน์ ธีระประภา

ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี คณะมัณฑนศิลป์ ภาควิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปริญญาโท คณะมัณฑนศิลป์ ภาควิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ตำแหน่ง	นักออกแบบตัวอักษร ประสบการณ์การทำงาน 20 ปี
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สยามรอยดีไซน์
ผลงาน	ออกแบบตัวอักษรสำหรับภาพยนตร์เรื่อง ฟ้าทะลายใจ

2. เทวฤทธิ์ นาวาร์ตน์

ประวัติการศึกษา ปริญญาตรี คณะศิลปกรรม สาขาวิชาออกแบบนิเทศศิลป์
มหาวิทยาลัยรังสิต

ตำแหน่ง senior designer ประสบการณ์การทำงาน 6 ปี

สถานที่ทำงานปัจจุบัน บริษัท BRIGHT SIDE

ผลงาน Font RSU, Calentdar PTT Chem 2008, Calentdar
Pruksa 2011, Company Profile MT Alumet, Company
Profile JWD, Company Profile PTT Chem, Manual
True Move H, PTT CSR Report 2008, Baloon Over
Thailand Book, 101 thao From, Design Culture 2

3. พีระพล วงษ์ศรีวรรณ

ประวัติการศึกษา ปริญญาตรี คณะศิลปกรรม สาขาวิชาออกแบบนิเทศศิลป์
มหาวิทยาลัยรังสิต

ตำแหน่ง senior designer ประสบการณ์การทำงาน 7 ปี

สถานที่ทำงานปัจจุบัน Tomogram studio., Co. Ltd

ผลงาน Managed customer support functions in research
and development process.

Created style frame for motion graphic design,
station Identity and video presentation.

รางวัล

1. ชนะเลิศ Concept Design poster (International) From Icrograda In japan
2. Design MIRITE AWARD TYPE DESIGN (สมาคมนักออกแบบ Font ไทย)
3. Asian Star Award From japan

4. ธนกร มิ่งขวัญ

ประวัติการศึกษา ปริญญาตรี คณะศิลปกรรม สาขาวิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต
มหาวิทยาลัยรังสิต

ตำแหน่ง เจ้าของบริษัท ประสบการณ์การทำงาน 5 ปี

สถานที่ทำงานปัจจุบัน Tomogram website

ผลงาน ออกแบบ website ให้องค์กรชั้นนำจำนวนมาก

5. อนงค์นาฏ วิวัฒน์านนท์

ประวัติการศึกษา ปริญญาตรี คณะศิลปกรรม สาขาวิชาออกแบบนิเทศศิลป์
มหาวิทยาลัยรังสิต

ตำแหน่ง Art Director ประสบการณ์การทำงาน 5 ปี

สถานที่ทำงานปัจจุบัน COMPUTER ARTS THAILAND MAGAZINE

ประวัติการทำงาน 2550 Burda (Thailand) Co., Ltd.
HELLO! MAGAZINE
2551 Solid Media (Thailand) Co., Ltd.
WHO? MAGAZINE
Post Elements Co., Ltd
COMPUTER ARTS THAILAND MAGAZINE
COMPUTER ARTS PROJECT THAILAND MAGAZINE
3D WOLD & IMAGINE FX THAI EDITION MAGAZINE

6. รุจิสา เทพมงคล

ประวัติการศึกษา ปริญญาตรี คณะศิลปกรรม สาขาวิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต
มหาวิทยาลัยรังสิต

ตำแหน่ง graphic designer ประสบการณ์การทำงาน 5 ปี

สถานที่ทำงานปัจจุบัน Tomogram studio., Co. Ltd

ผลงาน Galio thai retail. Co.Ltd. May 2008 - Jan 2009.
Graphic Designer
Responsibilities included packaging, brochure,
leaflet and many more in print production.
Also done website banner and newspaper advertising.
Done designing window display and atmosphere for
retail store.

บรรณานุกรม

หนังสือภาษาไทย

ณัฐศักดิ์ ชีระกุล. "การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดน้ำหนักของตัวอักษรไทยกับระยะห่างในการมอง." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2525.

ณรงค์ ลำดำ. การออกแบบอินเตอร์เฟซ Interface Design. กรุงเทพมหานคร : เคทีพี คอมพิวเตอร์ แอนด์ คอนซัล, 2550.

เดือนฤดี รักใหม่. "การออกแบบเครื่องมือแสดงอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็นที่มีผลต่อการอ่านข้อความบนแผ่นป้ายนิเทศการ." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2542.

ทองเจือ เขียดทอง. การออกแบบสัญลักษณ์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : สิปประภา, 2548.

นิลวรรณ ศิริคุณ และคณะ. ความรู้เพื่อการดูแลรักษาตา. กรุงเทพมหานคร : เอช เอ็น การพิมพ์, 2533.

ประชิด ทิณบุตร. การออกแบบกราฟิก Graphic Design. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์, 2530.

ปราโมทย์ แสงพลสิทธิ์. การออกแบบนิเทศศิลป์ 1 Visual communication design 1. กรุงเทพมหานคร : คณะศิลปกรรมศาสตร์ สถาบันราชภัฏสวนดุสิต, 2540.

มูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชินูปถัมภ์. ยิ้มสู้. กรุงเทพมหานคร : เวอร์โกอาร์ตกิลด์, 2542. (พิมพ์ในงาน 60 ปี มูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชินูปถัมภ์).

วรวงศ์ วรชาติอุดมพงศ์. บทความรู้ทางด้านกรออกแบบพาณิชย์ศิลป์ออกแบบกราฟิก. กรุงเทพมหานคร : ศิลปาบรรณาการ, 2535.

วรวงศ์ วรชาติอุดมพงศ์. อักษรประดิษฐ์ Lettering Design. กรุงเทพมหานคร : ศิลปาบรรณาการ, 2535.

วิทนา เอี่ยมเจริญ. "การออกแบบฉลากบรรจุภัณฑ์ยาเพื่อการสื่อสารสำหรับผู้ที่มีสายตาเลือนราง". วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสื่อศิลปะและการออกแบบสื่อ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551.

- วิมลสิทธิ์ หรยางกูร. พฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อมมูลฐานทางพฤติกรรมเพื่อ
การออกแบบและวางแผน. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.
- วิรุณ ตั้งเจริญ. การออกแบบ. กรุงเทพมหานคร : วิมลอาร์ต, 2526.
- ศักดิ์ชัย วงศ์กิตติรักษ์, ณัฐพล วงษ์คำซ่าง และ ภาคภูมิ คัมภีร์พันธุ์. ตำราสายตาเลือนวนาง
การดูแลรักษาและฟื้นฟู. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาจิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2549.
- ศิริพรณ์ ปีเตอร์. ออกแบบกราฟิก Graphic Design. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์, 2549.
- อภิญา สันข์เมือง. "การออกแบบเลขนศิลป์เพื่อลดความเมือล้าทางสายตา". วิทยานิพนธ์
ปริญญาโท สาขาวิชาออกแบบนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2550.
- ฮอร์ตัน, เจ. เคิร์ต และ เรนน์ ฟูลเลอร์. คำแนะนำในการช่วยเหลือคนตาบอดประเภท
มองเห็นเลือนวนางเพื่อให้ทำสิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น. แปลโดย แฉล้ม แยมเอี่ยม.
ม.ป.ท., 2543
- เอื้อเอ็นดู ดิศักดิ์ ณ อรุณยา. หลักของรูปทรงและการออกแบบ. กรุงเทพมหานคร :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

หนังสือภาษาต่างประเทศ

- Freeman, Paul B. and Jose, Raddall T. The Art and Priciple of Low vision. 2 ed.
Boston : Butterworth-Heinemann, 1997.
- Meuser, Philipp and Pogade, Architecture, Information, Graphical, The design of
Communication. Singapore : Page One Publishing Private, 2005.
- Smitschizen, Edo. Signage Design Manual. Baden : Lars Muller, 2007.

ข้อมูลจากเว็บไซต์

- กิตติมา เจริญศิริ. ชนิดของยูสเซอร์อินเตอร์เฟส. [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 16 มีนาคม 2555.
เข้าถึงได้จาก [http:// 202.44.68.40/contents/bcs/god2/con-07.doc/](http://202.44.68.40/contents/bcs/god2/con-07.doc/)
- โรงเรียนปิ่นเกล้ารัชชโยธยาลัย. ทฤษฎีสี [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 25 มีนาคม 2555. เข้าถึงได้
จาก <http://www.prc.ac.th/newart/webart/colour01.html>
- วิชัย จินดาไพโรจน์. คำว่า "นิเทศศิลป์" หมายถึงอะไร [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 22 มีนาคม 2555,
เข้าถึงได้จาก <http://kailyart-1.blogspot.com/>

สมาพร ค้ายวิเชียร. ภาษาภาพ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 22 มีนาคม 2555. เข้าถึงได้จาก
<http://www.samaporn.com/?p=1334>

Abrams, Lawrence. How to see hidden files in Windows [Online]. Accessed 20 April
2012. Available from [http://www.bleepingcomputer.com/tutorials/show-
hidden-files-in-windows-8/](http://www.bleepingcomputer.com/tutorials/show-hidden-files-in-windows-8/)

Adrian, Shawn. UI Design Examples from the Web - Jott [Online]. Accessed 25 March
2012. Available from [http://blog.nerdburn.com/entries/user-interface-
design/ui_design_examples_from_the_web_jott](http://blog.nerdburn.com/entries/user-interface-design/ui_design_examples_from_the_web_jott)

Nomulous Blog. The public beta of Wikipedia's new interface announced [Online].
Accessed 18 March 2012. Available from [http://nomulous.com/
blog/the-public-beta-of-wikipedias-new-interface-announced/](http://nomulous.com/blog/the-public-beta-of-wikipedias-new-interface-announced/)

Sukjaroensuk, Nuttakit, Name and Description [Online]. Accessed 210 March 2012.
Available from [http://www.nuttakitphoto.com/home/index.php?option=com_
content&view=article&id=62&Itemid=100](http://www.nuttakitphoto.com/home/index.php?option=com_content&view=article&id=62&Itemid=100)

Tufte, Edward. 7 UI Design Resources for iPhone Developers. [Online]. Accessed 16
March 2012. Available from [http://mobileorchard.com/7-iphone-ui-user-
interface-design-resources/](http://mobileorchard.com/7-iphone-ui-user-interface-design-resources/)

Wilkerson, Alicia. Dragonmount [Online]. Accessed 22 March 2012. Available from
<http://www.dragonmount.com/index.php>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญประกอบการทำวิทยานิพนธ์

แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อ
การออกแบบอินเทอร์เฟซ เพื่อผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนราง

INTERFACE DESIGN FOR VISUALLY IMPAIRED PEOPLE

โดย นางสาวนันทยา ยะประดิษฐ์ ระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์
มหาวิทยาลัยศิลปากร

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบอินเทอร์เฟซ ให้นำเสนอข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ และรองรับการใช้งาน
จากผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางได้จริง

ผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ-นามสกุล เพศ อายุ ปี
อาชีพ / ตำแหน่ง ประสบการณ์ทำงาน ปี

ชุดคำถามเพื่อใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเลือกใช้ชุดตัวพิมพ์ภาษาไทย ในแต่ละประเภทตัวอักษร
เพื่อนำไปออกแบบแบบทดสอบ (ชุด A)

1. ชุดตัวพิมพ์ภาษาไทยประเภทตัวอักษรแบบดั้งเดิม ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบ คือ
.....
2. ชุดตัวพิมพ์ภาษาไทยประเภทตัวอักษรแบบตัวเขียน ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบ คือ
.....
3. ชุดตัวพิมพ์ภาษาไทยประเภทตัวอักษรแบบประดิษฐ์ ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบ คือ
.....

ชุดคำถามเพื่อใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเลือกใช้ชุดตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษ ในแต่ละประเภทตัวอักษร
เพื่อนำไปออกแบบแบบทดสอบ (ชุด B)

1. ชุดตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษประเภทตัวอักษร serif ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบ คือ
.....
2. ชุดตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษประเภทตัวอักษร san-serif ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบ คือ
.....
3. ชุดตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษประเภทตัวอักษร script ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบ คือ
.....
4. ชุดตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษ ประเภทตัวอักษร display ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบ คือ
.....

ชุดคำถามเพื่อใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนตัวพิมพ์ ที่นำไปออกแบบ แบบทดสอบ (ชุด C)

1. จำนวนคำภาษาไทย ที่นำไปออกแบบ คือเท่าไร

.....

1. จำนวนคำภาษาอังกฤษ ที่นำไปออกแบบ คือเท่าไร

.....

ชุดคำถามเพื่อใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับสัญลักษณ์ ที่นำไปออกแบบ แบบทดสอบ (ชุด D)

1. สัญลักษณ์รูปร่าง เส้นตรง ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมนำไปใช้ทำแบบทดสอบ คือ

.....

2. สัญลักษณ์รูปร่าง เส้นโค้ง ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมนำไปใช้ทำแบบทดสอบ คือ

.....

3. สัญลักษณ์รูปร่าง สีเหลี่ยม ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมนำไปใช้ทำแบบทดสอบ คือ

.....

4. สัญลักษณ์รูปร่าง สามเหลี่ยม ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมนำไปใช้ทำแบบทดสอบ คือ

.....

5. สัญลักษณ์รูปร่าง วงกลม ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมนำไปใช้ทำแบบทดสอบ คือ

.....

6. สัญลักษณ์รูปร่าง รูปทรงอิสระ ที่ออกแบบสวยงาม เหมาะสมนำไปใช้ทำแบบทดสอบ คือ

.....

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบประกอบการทำวิทยานิพนธ์

แบบทดสอบประกอบการทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ
การออกแบบอินเตอร์เฟซ เพื่อผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนราง

INTERFACE DESIGN FOR VISUALLY IMPAIRED PEOPLE

โดย นางสาวนันทิยา ยะประดิษฐ์ ระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์
มหาวิทยาลัยศิลปากร

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบอินเตอร์เฟซ ให้นำเสนอข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ และรองรับ
การใช้งานจากผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางได้จริง

ชื่อ.....นามสกุล.....เพศ.....อายุ.....ปีชั้นเรียน.....

1. แบบทดสอบเรื่องตัวอักษร

1.1 ตัวอักษรภาษาไทย

ประเภทตัวอักษรภาษาไทยกับการอ่านได้ในระยะห่าง 50 cm จากหน้าจอคอมพิวเตอร์

ประเภทตัวอักษร	ขนาดตัวอักษร (pt)												
	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80
แบบดั้งเดิม													
แบบตัวเขียน													
แบบประดิษฐ์													

1.2 ตัวอักษรภาษาอังกฤษ

ประเภทตัวอักษรภาษาอังกฤษกับการอ่านได้ในระยะห่าง 50 cm จากหน้าจอคอมพิวเตอร์

ประเภทตัวอักษร	ขนาดตัวอักษร (pt)												
	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80
serif													
san-serif													
script													
display													

หมายเหตุ การทดสอบหาตัวพิมพ์ที่มีขนาดเล็กที่สุด ที่กลุ่มเป้าหมายสามารถอ่านออกได้

ค่าระดับความชัดเจนในการมองเห็น เรียงลำดับจากมากไปน้อย

ระดับ 7 หมายถึงชัดมากที่สุด ระดับ 0 หมายถึงน้อยที่สุด

3. ความสามารถในการมองเห็นตัวอักษรสีต่างๆ บนพื้นหลังสีดำ

สี	ระดับความชัดเจนในการมองเห็น							
	7	6	5	4	3	2	1	0
สีดำ								
สีแดง								
สีม่วง								
สีน้ำเงิน								
สีเขียว								
สีส้ม								
สีเหลือง								
สีขาว								

3. ความสามารถในการมองเห็นตัวอักษรสีต่างๆ บนพื้นหลังสีขาว

สี	ระดับความชัดเจนในการมองเห็น							
	7	6	5	4	3	2	1	0
สีดำ								
สีแดง								
สีม่วง								
สีน้ำเงิน								
สีเขียว								
สีส้ม								
สีเหลือง								
สีขาว								

2. แบบทดสอบเรื่องสัญลักษณ์

ความสามารถในการมองเห็นสัญลักษณ์ (ความหนานาง)

รูปร่างสัญลักษณ์	ระดับความหนา (pt)						
	1	2	3	4	5	6	7
							
							
							
							
							
							

หมายเหตุ ทดสอบการมองเห็นรูปร่างสัญลักษณ์ ตามระดับความหนานาง ที่กลุ่มเป้าหมาย
สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ในระดับที่บางที่สุด หน้อยวัดเป็น pt

ภาคผนวก ค

แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
การออกแบบอินเทอร์เฟซ เพื่อผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนราง

INTERFACE DESIGN FOR VISUALLY IMPAIRED PEOPLE

โดย นางสาวนันทิยา ยะประดิษฐ์ ระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์
มหาวิทยาลัยศิลปากร

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบอินเทอร์เฟซ ให้นำเสนอข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ และรองรับ
การใช้งานจากผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางได้จริง

คุณภาพของคู่มือการใช้งาน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์วิจัย					
2. ใช้ภาษาถูกต้องและตามหลักวิชาการ					
3. ครอบคลุมประเด็นที่ต้องการรวบรวม					
4. ตัวอักษรและสัญลักษณ์ที่ใช้มีความชัดเจน					
5. นำไปให้ทดสอบกับผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนรางได้					

ข้อเสนอแนะ.....
.....
.....
.....

ภาคผนวก ง
แบบประเมินคุณภาพของคู่มือ

แบบประเมินคุณภาพของคู่มือ
การออกแบบอินเทอร์เฟซ สำหรับผู้พิการทางสายตา ประเภทมองเห็นเลือนราง
INTERFACE DESIGN FOR VISUALLY IMPAIRED PEOPLE
โดย นางสาวนันทิยา ยะประดิษฐ ระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์
มหาวิทยาลัยศิลปากร

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบอินเทอร์เฟซ ให้นำเสนอข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ และรองรับการใช้งานจากผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนรางได้จริง

คำชี้แจง

1. โปรดอ่านและพิจารณาคู่มือ "งานออกแบบอินเทอร์เฟซเพื่อรองรับผู้พิการทางสายตาประเภทมองเห็นเลือนราง"
2. ระดับผลการประเมินมี 5 ระดับดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง	มีความถูกต้องเหมาะสมในระดับมากที่สุด
คะแนน 4 หมายถึง	มีความถูกต้องเหมาะสมในระดับมาก
คะแนน 3 หมายถึง	มีความถูกต้องเหมาะสมในระดับปานกลาง
คะแนน 2 หมายถึง	มีความถูกต้องเหมาะสมในระดับน้อย
คะแนน 1 หมายถึง	มีความถูกต้องเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

การประเมินของผู้เชี่ยวชาญกับคู่มือการออกแบบอินเตอร์เฟซเพื่อผู้พิการทางสายตา
ประเภทมองเห็นเลือนราง และตัวอย่างงานออกแบบ

คุณภาพของคู่มือการใช้งาน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องของคู่มือกับวัตถุประสงค์วิจัย					
2. ใช้ภาษาถูกต้องและตามหลักวิชาการ					
3. เนื้อหามีความชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย					
4. เนื้อหาให้ความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น					
5. เนื้อหาและตัวอย่างงานออกแบบสามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานได้จริง					

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก จ
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. จักษุแพทย์

พญ. สุมาลิน ตริย์ไชยาพร

ประวัติการศึกษา	แพทยศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยรังสิต แพทย์ประจำบ้าน สาขาจักษุวิทยา โรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์ (วัดไร่ขิง) แพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาจอตาและน้ำวุ้นตา โรงพยาบาลราชวิถี
ประสบการณ์ทำงาน	ประสบการณ์ทำงาน 7 ปี แพทย์ใช้ทุนชั้นปีที่ 1 โรงพยาบาลเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัด ฉะเชิงเทรา แพทย์ใช้ทุนชั้นปีที่ 2-3 โรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์ (วัดไร่ขิง) จังหวัดนครปฐม
ปัจจุบัน	แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ 1-3 สาขาจักษุวิทยา โรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์ จักษุแพทย์ สาขาจอตาและน้ำวุ้นตา สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี (โรงพยาบาลเด็ก)

2. ผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบ

1. ไพโรจน์ ธีระประภา

ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี คณะมัณฑนศิลป์ ภาควิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปริญญาโท คณะมัณฑนศิลป์ ภาควิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ตำแหน่ง	นักออกแบบตัวอักษร ประสบการณ์การทำงาน 20 ปี
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สยามรอยดีไซน์
ผลงาน	ออกแบบตัวอักษรสำหรับภาพยนตร์เรื่อง ฟ้าทะลายใจ

2. เทวฤทธิ์ นาวาร์ตน์

ประวัติการศึกษา ปริญญาตรี คณะศิลปกรรม สาขาวิชาออกแบบนิเทศศิลป์
มหาวิทยาลัยรังสิต

ตำแหน่ง senior designer ประสบการณ์การทำงาน 6 ปี

สถานที่ทำงานปัจจุบัน บริษัท BRIGHT SIDE

ผลงาน Font RSU, Calentdar PTT Chem 2008, Calentdar
Pruksa 2011, Company Profile MT Alumet, Company
Profile JWD, Company Profile PTT Chem, Manual
True Move H, PTT CSR Report 2008, Baloon Over
Thailand Book, 101 thao From, Design Culture 2

3. พีระพล วงษ์ศรีวรรณ

ประวัติการศึกษา ปริญญาตรี คณะศิลปกรรม สาขาวิชาออกแบบนิเทศศิลป์
มหาวิทยาลัยรังสิต

ตำแหน่ง senior designer ประสบการณ์การทำงาน 7 ปี

สถานที่ทำงานปัจจุบัน Tomogram studio., Co. Ltd

ผลงาน Managed customer support functions in research
and development process.

Created style frame for motion graphic design,
station Identity and video presentation.

รางวัล

1. ชนะเลิศ Concept Design poster (International) From Icrograda In japan
2. Design MIRITE AWARD TYPE DESIGN (สมาคมนักออกแบบ Font ไทย)
3. Asian Star Award From japan

4. ธนกร มิ่งขวัญ

ประวัติการศึกษา ปริญญาตรี คณะศิลปกรรม สาขาวิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต
มหาวิทยาลัยรังสิต

ตำแหน่ง เจ้าของบริษัท ประสบการณ์การทำงาน 5 ปี

สถานที่ทำงานปัจจุบัน Tomogram website

ผลงาน ออกแบบ website ให้องค์กรชั้นนำจำนวนมาก

5. อนงค์นาฏ วิวัฒน์านนท์

ประวัติการศึกษา ปริญญาตรี คณะศิลปกรรม สาขาวิชาออกแบบนิเทศศิลป์
มหาวิทยาลัยรังสิต

ตำแหน่ง Art Director ประสบการณ์การทำงาน 5 ปี

สถานที่ทำงานปัจจุบัน COMPUTER ARTS THAILAND MAGAZINE

ประวัติการทำงาน 2550 Burda (Thailand) Co., Ltd.
HELLO! MAGAZINE
2551 Solid Media (Thailand) Co., Ltd.
WHO? MAGAZINE
Post Elements Co., Ltd
COMPUTER ARTS THAILAND MAGAZINE
COMPUTER ARTS PROJECT THAILAND MAGAZINE
3D WOLD & IMAGINE FX THAI EDITION MAGAZINE

6. รุจิสา เทพมงคล

ประวัติการศึกษา ปริญญาตรี คณะศิลปกรรม สาขาวิชาคอมพิวเตอร์อาร์ต
มหาวิทยาลัยรังสิต

ตำแหน่ง graphic designer ประสบการณ์การทำงาน 5 ปี

สถานที่ทำงานปัจจุบัน Tomogram studio., Co. Ltd

ผลงาน Galio thai retail. Co.Ltd. May 2008 - Jan 2009.
Graphic Designer
Responsibilities included packaging, brochure,
leaflet and many more in print production.
Also done website banner and newspaper advertising.
Done designing window display and atmosphere for
retail store.

