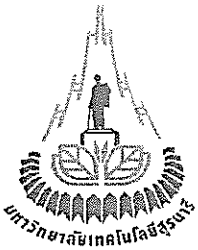


การศึกษาความเมื่อยล้าของสายตาของผู้ที่ปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์ กรณีศึกษา: บุคลากรศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

จัดทำโดย

นางสาวอัสรีย์ แวมะ B 4260196

นางสาววาสนา ประทุมวัน B 4260424

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

โครงการศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สำนักวิชาแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

พ.ศ. 2546

กิตติกรรมประกาศ

โครงการศึกษาฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากอาจารย์นิระมล จัมปะโสม ที่ปรึกษาโครงการศึกษา ซึ่งได้ให้คำแนะนำ ตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆของรายงานโครงการศึกษา อีกทั้งให้ความเอาใจใส่ปลูกฝังให้ผู้ศึกษามีระเบียบวินัยและมีความรอบคอบในการทำงาน สนับสนุนให้กำลังใจและเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้ศึกษามาโดยตลอด ขอขอบพระคุณอาจารย์ชลาลัย หาญเจนลักษณ์ และอาจารย์พรพรรณ วัชรวิทูร ที่ได้ให้กำลังใจ ข้อแนะนำในการทำโครงการศึกษาด้วยดีตลอดมา อีกทั้งยังช่วยให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ ขอขอบพระคุณ บุคลากรศูนย์คอมพิวเตอร์ที่อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการตรวจวัด ขอขอบคุณเพื่อนๆสาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องแต่มิได้เอ่ยนามทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือเอาใจใส่ ตลอดจนให้กำลังใจในการดำเนินงานและจัดทำรายงานโครงการศึกษาจนสำเร็จ

ท้ายสุดนี้คณะผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ – คุณแม่ ที่ได้ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือ เป็นกำลังใจอันสำคัญอย่างยิ่งในการศึกษาจึงใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้ศึกษา

11 เมษายน 2546

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การศึกษาความเมื่อยล้าสายตาของผู้ที่ปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์ กรณีศึกษา : บุคลากรศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

นางสาวอัสรีย์ แวมะ
นางสาววาสนา ประทุมวัน
สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบกึ่งทดลองศึกษากลุ่มเดียววัด 2 ครั้ง (The – One – Group – Pretest – Posttest Design) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการทำงาน กับความเมื่อยล้าของสายตาที่เกิดขึ้น ศึกษาเปรียบเทียบความเมื่อยล้าของสายตาระหว่างการพักสายตาแบบบริหารสายตา กับ การพักสายตาแบบไม่บริหารสายตา

กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาเป็นบุคลากรศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จำนวน 20 คน เป็นเพศชายร้อยละ 75 เพศหญิงร้อยละ 25 อายุเฉลี่ยของผู้ปฏิบัติการมีค่าเท่ากับ 29.45 $\pm$ 3.25 ปี ปฏิบัติงานในหน้าที่ ที่ต้องทำงานกับคอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลาเฉลี่ย 60.3 $\pm$ 33.36 เดือน และมีเวลาในการพักผ่อนนอนหลับ เฉลี่ย 6.75 $\pm$ 0.96 ชั่วโมง สภาพแวดล้อมในการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าความเข้มแสงบริเวณปฏิบัติงานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 455.40 $\pm$ 90.61 ลักซ์ ความเข้มแสงบริเวณหน้าจอคอมพิวเตอร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 310.90 $\pm$ 72.69 ลักซ์ อุณหภูมิบริเวณปฏิบัติงานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.14 $\pm$ 0.89 องศาเซลเซียล ระยะห่างระหว่างตากับหน้าจอคอมพิวเตอร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.44 $\pm$ 4.39 นิ้ว ผู้ปฏิบัติงานมีความเมื่อยล้าของสายตาก่อนทำงานเฉลี่ย 42.86 $\pm$ 3.42 CPS และหลังทำนาน 8 ชั่วโมงเฉลี่ย 40.94 $\pm$ 2.84 CPS

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการทำงานกับค่าความเมื่อยล้าของสายตา (CFF) มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อยในทิศทางตรงกันข้าม หรือแปรผกผันกัน ($r = -0.241$) และระยะเวลาการทำงานกับความรู้สึกเมื่อยล้ามีความสัมพันธ์กันเล็กน้อยในทิศทางแปรตามกัน ($r = 0.187$)

การเปรียบเทียบค่าความเมื่อยล้าของสายตา (CFF) ของผู้ปฏิบัติงานก่อนและหลังพักสายตานาน 10 นาที พบว่า ก่อนพักสายตามีค่า CFF ต่ำกว่าหลังพักสายตา แต่เมื่อทำการทดสอบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value > 0.05)

การเปรียบเทียบค่าความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาของผู้ปฏิบัติงานก่อนและหลังพักสายตานาน 10 นาที ทั้งที่มีการบริหารสายตา และไม่มีการบริหารสายตา พบว่า ก่อนพักสายตามีค่าความรู้สึกเมื่อยล้ามากกว่าหลังพักสายตา และการพักสายตาแบบบริหารสายตามีค่าก่อนและหลังพักสายตาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(P-value = 0.006) แต่การพักสายตาแบบไม่บริหารสายตามีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.393)

การเปรียบเทียบความแตกต่างของการพักสายตาแบบบริหารสายตา กับ ไม่บริหารสายตา พบว่าการพักสายตาแบบบริหารสายตาสามารถลดความเมื่อยล้าของสายตาและลดความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาได้มากกว่าการพักแบบไม่บริหารสายตา แต่เมื่อทำการทดสอบทางสถิติ พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value >0.05)

ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ควรนำเทคนิคการบริหารสายตาและระยะเวลาพักสายตา ใช้เป็นแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาความเมื่อยล้าของสายตาของผู้ที่ปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ.....ก

บทคัดย่อภาษาไทย.....ข

สารบัญตาราง.....จ

สารบัญรูปภาพ.....ฉ

สารบัญแผนภูมิ.....ช

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา.....1

1.2 วัตถุประสงค์.....2

1.3 สมมติฐาน.....2

1.4 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา.....2

1.5 ขอบเขตการศึกษา.....2

1.6 คำนิยาม และ คำจำกัดความ.....2

1.7 กรอบแนวคิด.....3

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....4

บทที่ 2 ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีการมองเห็น.....5

2.2 ทฤษฎีความเมื่อยล้า.....6

2.3 หลัก Critical Fusion Frequency.....8

2.4 การบริหารสายตาเพื่อสุขภาพ.....10

2.5 การจัดสภาพแวดล้อมการทำงานหน้าจอคอมพิวเตอร์.....13

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....14

บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา

3.1 รูปแบบการศึกษา.....16

3.2 กลุ่มตัวอย่างการศึกษา.....16

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....16

3.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....17

3.5 แผนการวิเคราะห์ข้อมูล.....18

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่4 ผลการศึกษา

4.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง……19

4.2 ข้อมูลความเมื่อยล้าของสายตา (CFF) และความรู้สึกเมื่อยล้าสายตา……23

4.3 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการทำงาน
กับความเมื่อยล้าของสายตา……..……..25

4.4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการพักสายตาแบบบริหารสายตา
กับแบบไม่บริหารสายตา……..……27

บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

5.1 อภิปรายผลการศึกษา……32

5.2 อภิปรายวิธีดำเนินการศึกษา……..34

5.3 สรุปผลการศึกษา……...……35

5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการผลการศึกษาไปใช้……...……36

5.5 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป……36

เอกสารอ้างอิง……37

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบสอบถามเพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง แบบสอบถามความรู้สึก
ตารางบันทึกค่าที่ทำการตรวจวัด……..……38

ภาคผนวก ข เครื่องทดสอบความเมื่อยล้าของสายตา
APPARATUS DIGITAL FLICKER MODEL CE – 1D……..47

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง……19

2 สภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์……20

3 การประเมินสภาพแวดล้อมในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน……21

4 ข้อมูลค่าความเมื่อยล้าของสายตา……23

5 ข้อมูลค่าความรู้สึกเมื่อยล้าสายตา……24

6 การเปรียบเทียบค่าความเมื่อยล้าของของสายตา (CFF)……27

7 การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความรู้สึกเมื่อยล้าสายตา……29

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ **หน้า**

1 แสดงการกดเบาๆที่บริเวณข้างจมูกใต้ลูกตาเป็นเวลาประมาณ 5 วินาที แล้ว……11

2 แสดงการใช้นิ้วนวดบริเวณรอบๆดวงตาโดยออกแรงกดเบาๆ
บริเวณ ½ นิ้ว ห่างจากลูกตา……...11

3 แสดงการใช้นิ้วหัวแม่มือกดบริเวณเปลือกตาตรงหัวคิ้วประมาณ 3 วินาที……..12

4 แสดงการใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้บีบนวดบริเวณสันจมูก
บีบสันจมูกดังกล่าวล่างไล่จากขึ้นบนตามลำดับ……..……..…...12

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ **หน้า**

1 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาปฏิบัติงานกับค่าความเมื่อยล้าของสายตา (CFF).....25
2 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาปฏิบัติงานกับความรู้สึกเมื่อยล้าสายตา.....26
3 เปรียบเทียบความเมื่อยล้าของสายตา.....28
4 เปรียบเทียบความรู้สึกเมื่อยล้าสายตา.....30

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมในประเทศไทยกำลังดำเนินไปอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของสถานที่ปฏิบัติงานที่เห็นได้ชัดคือการเกิดของสำนักงานใหม่ ที่มีการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อประสิทธิภาพในการทำงาน สถานที่ปฏิบัติงานนี้ถ้ามองผิวเผินแล้วมักจะมองไม่เห็นปัญหาทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย แต่ถ้าได้นำเอาหลักการวิทยาการจัดสภาพงานไป ช่วยในการวิเคราะห์เพื่อสืบปัญหาที่อาจแฝงอยู่ จะพบว่า ลักษณะการทำงานกับหน้าจอคอมพิวเตอร์มักจะจ้องอยู่กับเอกสาร จอภาพ และแป้นพิมพ์เกือบตลอดเวลา ลักษณะการทำงานเช่นนี้มีผลต่อสุขภาพทั้งทางร่างกาย จิตใจ และอารมณ์ของผู้ปฏิบัติงานได้ เช่นอันตรายจากการทำงานซ้ำซาก และการทำงานในท่วงท่าที่ไม่ถูกต้อง ทำให้เกิดอาการ ปวดเมื่อยหลัง ไหล่ แขน ขาและคอ อันตรายที่สำคัญและพบบ่อย ได้แก่ อันตรายต่อสายตา ซึ่งอาการต่าง ๆ ที่พบ คือ แสบตา ตาแห้ง ระคายเคืองตา น้ำตาไหล ตาพร่ามัวมองภาพไม่ชัด เห็นภาพซ้อน ปวดมึนศรีษะ เป็นต้น โดยอาการต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานทั้งสิ้น

ในการทำงานกับหน้าจอคอมพิวเตอร์ ผู้ปฏิบัติงานจะมีความเมื่อยล้าของสายตาเกิดขึ้น โดยความเมื่อยล้าที่เกิดขึ้นจะขึ้นอยู่กับ อายุ เพศ ระยะเวลาที่ทำงาน สมรรถภาพการมองเห็น การใส่แว่นหรือคอนแทคเลนส์ อุณหภูมิ แสงสว่าง การใช้แผ่นกรองแสง และลักษณะงานที่แตกต่างกัน ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้ความเมื่อยล้าที่เกิดขึ้นแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล ถึงแม้ว่าความเมื่อยล้าของสายตาจะไม่มีผลต่อสุขภาพอย่างถาวร แต่ก็จะทำให้เกิดความรำคาญและเบื่องาน จนในที่สุดอาจเกิดผลเสียต่อหน่วยงานได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้จัดทำโครงการศึกษาจึงทำการศึกษาโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการทำงานกับคอมพิวเตอร์และความเมื่อยล้าของสายตาที่เกิดขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงสภาพการทำงานที่มีผลต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการทำงานกับคอมพิวเตอร์และการเกิดความเมื่อยล้าของสายตา
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการพักสายตาแบบการบริหารสายตากับการพักสายตาแบบไม่บริหารสายตา

1.3 สมมติฐานงานวิจัย

1. ระยะเวลาในการทำงานกับหน้าจอคอมพิวเตอร์มีความสัมพันธ์กับความเมื่อยล้าของสายตา
2. การพักสายตาแบบไม่บริหารสายตามีความเมื่อยล้าของสายตามากกว่าการพักสายตาแบบบริหารสายตา

1.4 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ ระยะเวลาการทำงานกับคอมพิวเตอร์, การพักสายตา

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความเมื่อยล้าของสายตา, ความรู้สึกเมื่อยล้าสายตา

ตัวแปรควบคุม ได้แก่ ลักษณะงาน, ชนิดของจอภาพ, ประวัติสุขภาพ

1.5 ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีรูปแบบการศึกษาแบบกึ่งทดลองศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง(The One-Group Pretest-Posttest Design) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการทำงาน การพักสายตาด้วยวิธีการบริหารสายตา และการพักสายตาโดยไม่บริหารสายตา กับ ความเมื่อยล้าของสายตาที่เกิดขึ้นก่อนและหลังการทำงานกับหน้าจอคอมพิวเตอร์ ของบุคลากรศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1.6 คำนิยามและคำจำกัดความ

<u>ความเมื่อยล้าของสายตา</u> (Visual Fatigue) หมายถึง อาการเมื่อยล้าของสายตาที่เกิดจากการปฏิบัติงานหน้าจอภาพ ซึ่งอาจมีอาการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ร่วมด้วย เช่น แสบตา ปวดตา ระคายเคืองตาแดง น้ำตาไหล มองเห็นภาพไม่ชัด ตาแห้งขาดน้ำหล่อเลี้ยง มองเห็นภาพซ้อน ตาสู้แสงไม่ได้ ปวดศรีษะ และหนังตากระตุก

ในการศึกษาครั้งนี้แบ่งความรู้สึกเมื่อยล้าดังนี้

0 หมายถึง ไม่มีความเมื่อยล้าทางสายตาเลย

1-3 หมายถึง มีความเมื่อยล้าสายตาเล็กน้อย

4-6 หมายถึง มีความเมื่อยล้าสายตาปานกลาง

7-9 หมายถึง มีความเมื่อยล้าสายตามาก

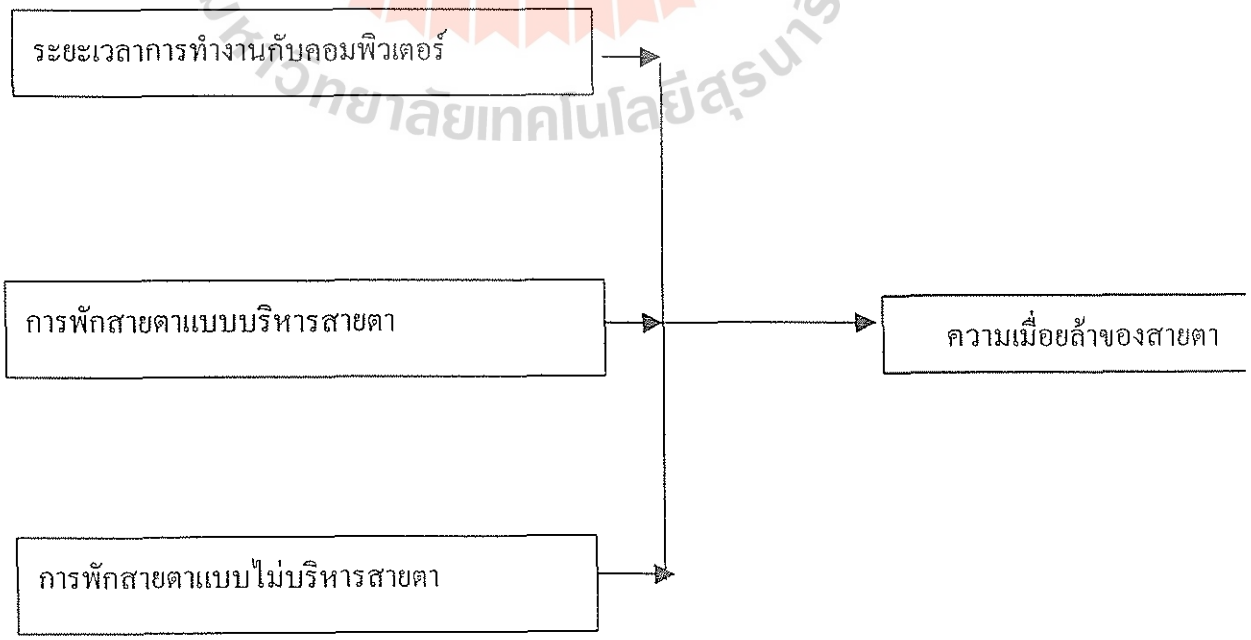
10 หมายถึง มีความเมื่อยล้าทางสายตามากจนอยากหยุดพักสายตา

การทดสอบความเมื่อยล้าของสายตา(Flicker Test) หมายถึง การทดสอบความเมื่อยล้าโดยใช้เครื่อง Apparatus Digital Flicker Test model CE-1D ซึ่งอาศัยหลักการของ ความถี่ที่ทำให้เกิดการมองเห็นเป็นแถบสีหรือภาพเดียวกัน โดยปราศจากการมองเห็นในลักษณะการกระพริบ Critical Fusion Frequency (CFF) ค่าปกติ จะอยู่ในช่วง 30-40 CPS ถ้าผู้ทดสอบตอบสนองในความถี่สูงแสดงว่า ไม่มีความเมื่อยล้า แต่ถ้าทดสอบแล้วต่ำกว่า 30 CPS ก็อาจถือได้ว่ามีปัญหาด้านความเมื่อยล้า

การพักสายตาแบบบริหารสายตา หมายถึง การพักที่มีการบริหารสายตาในระหว่างที่พักด้วยวิธี การผ่อนคลายกล้ามเนื้อควบคุมตา และ การนวดดวงตา

การพักสายตาแบบไม่บริหารสายตา หมายถึง การพักตามปกติของผู้ปฏิบัติงานที่ไม่มีการบริหารสายตาในระหว่างที่พัก

1.7 กรอบแนวคิดในการศึกษา



1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำข้อมูลที่ได้มาเป็นเกณฑ์ในการกำหนดระยะเวลาพักที่เหมาะสมในการทำงานกับหน้าจอคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง เพื่อลดความเมื่อยล้าของสายตา
2. สามารถนำข้อมูลการพักสายตาแบบบริหารสายตามาใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในการพักสายตาที่สามารถลดความเมื่อยล้าของสายตาได้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 2
วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีการมองเห็น

การมองเห็น (vision) ต้องใช้อวัยวะสัมผัสพิเศษ ซึ่งมีเครื่องรับคือ ตา ซึ่งถือได้ว่าเป็นเครื่องรับที่เจริญมากที่สุดในบรรดาเครื่องรับของอวัยวะสัมผัสทั้งหลาย นอกจากนี้ยังเป็นระบบประสาทสัมผัสที่ต้องทำงานที่ต้องทำงานมากที่สุด มีผู้คำนวณว่ากระแสสัมผัสที่ร่างกายได้รับในชีวิตประจำวันนั้น รับทางอวัยวะนี้ถึงร้อยละ 70 ทั้งนี้เพราะอวัยวะนี้ต้องใช้มากตลอดเวลาที่ร่างกายตื่นอยู่ (ชูศักดิ์ , 2520)

การมองเห็นเริ่มตั้งแต่การได้รับแสง ตาจะมีการปรับเพื่อให้ได้รับภาพที่ชัดมากที่สุด โดยช่องแสงที่สามารถจะเปลี่ยนแปลงขนาดได้ (Variable Adaptive) ที่เรียกว่า ม่านตา (Iris) จะเป็นตัวทำหน้าที่ควบคุมปริมาณแสงที่ผ่านเข้ามาในตาให้มีขนาดเหมาะสม ส่วนกระจกตา (Cornea) น้ำหล่อเลี้ยงตาส่วนหน้า (Aqueous Humer) น้ำหล่อเลี้ยงตาส่วนหลัง (Vitreous Humer) และแก้วตา (Lens) จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการหักเหแสง (Refractive Media) ให้ตกลงพอดีที่จอตา (Retina) ศูนย์กลางของจอตาคือ Macula ตรงกลางของ Macula เรียกว่า fovea centralis ซึ่งเป็นบริเวณที่รับภาพได้ชัดเจนที่สุด และตรงที่ประสาทตา (optic nerve) ออกจากจอตาเห็นเป็น nerve head เรียกว่า optic disc ภาพที่เห็นชัด แสงจะต้องสะท้อนจากวัตถุผ่านกระจกตาและแก้วตา แล้วมาโฟกัสที่จอตา ภาพที่เกิดขึ้นเป็นภาพหัวกลับ สลับซ้ายเป็นขวา การที่เราเห็นวัตถุตามสภาพความเป็นจริงเนื่องจากสมองของเราได้แปรภาพที่เกิดขึ้นอีกครั้งหนึ่ง (ธนารักษ์ ,2532)

ที่จอตา (Retina) มีกลไกการกระตุ้นที่เป็นแสง กลไกเช่นนี้อาศัยปฏิกิริยาเคมีของ photochemical pigment ซึ่งเรียกว่าปฏิกิริยาเคมีแสง (photochemical reaction) เมื่อถูกกระตุ้นด้วยแสงจะเกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าและส่งทอดกระแสประสาทไปทางประสาทตา (ชูศักดิ์, 2520)

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

เส้นทางประสาทที่จอด้านข้าง (temporal) จะอยู่ด้านนอกของประสาทตา ส่วนเส้นทางด้านจมูก (nasal) จะอยู่ด้านในของประสาทตา พอมาถึง chiasm เส้นประสาททางด้าน nasal จะทอดข้ามไปตามทางเดินประสาทตา (optic tract) ของด้านตรงข้ามสลับซ้ายขวา จากเส้นทางเดินนี้จะเห็นวัตถุใดที่อยู่ในครึ่งส่วนด้านซ้ายของการมองเห็นของแต่ละดวงตา ภาพจะตกลงบนจอตาด้านขวาและแปลผลโดยสมองด้านขวาเช่นกัน ในลักษณะเดียวกัน วัตถุที่ส่วนในครึ่งส่วนด้านขวาก็จะแปรผลการมองเห็นโดยสมองด้านซ้าย

ปัจจัยของแสงที่มีผลกระทบต่อดวงตา

สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ทำงานทุกประเภท และมีผลกระทบต่อการทำงานของดวงตาโดย(จรัณ, 2539)

<u>กรณีที่แสงน้อยเกินไป</u>

- บรรยากาศการทำงานไม่ดี ไม่สบายตา ก่อให้เกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายได้ง่าย
- มึนหรือปวดศรีษะ
- ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อตา(eye strain)และกระบอกตา
- ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง เนื่องจากความเร็วในการมองเห็นลดลง จึงทำงานได้ช้าลง
- มีโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดในการทำงานมาก(high error rate)

<u>กรณีที่มีแสงมากเกินไป</u>

- ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อตา
- สุขภาพของตาเสื่อมลง
- คุณภาพในการทำงานลดลง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.2 ทฤษฎีความเมื่อยล้า

ความเมื่อยล้า (fatigue) เป็นคำที่ใช้อธิบายสภาพที่ผิดแปลกไปจากปกติ คำเหล่านี้ยังหาความหมายที่ถูกต้องไม่ได้ หรือสรรหาคำมาแยกให้เด่นชัดไม่ได้ ความหมายของความเมื่อยล้ายังเป็นปัญหาที่นักวิทยาศาสตร์ยังไม่สามารถตกลงกันได้ เช่น บางคนอาจใช้คำว่า " ซ้ำซาก (Monotony)" ซึ่งหมายความถึงสภาพเมื่อยล้า บางคนใช้คำว่า " เบื่อ (Boredom)" หรือบางครั้งก็ใช้ความรู้สึกหรืออารมณ์ที่ไม่สอดคล้องกัน (dissociable behavior) มาใช้อธิบายแทนคำว่า Fatigue อย่างไรก็ตาม ถ้าจะอธิบายตามหลักวิทยาศาสตร์ ความเมื่อยล้าหมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้น หรือลักษณะที่บรรยายออกมาให้เห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น และความเปลี่ยนแปลงนี้อาจรวมถึง

การเพิ่มสิ่งไม่สะดวกสบายหรือการลดประสิทธิภาพเนื่องจากการทำงาน ทำให้มีการสูญเสียพลังงาน

นักสรีรวิทยาได้ให้ความหมายของคำว่า "ความเมื่อยล้า (fatigue)" เป็นความรู้สึกต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในลักษณะที่ไม่เหมือนกัน โดยคำนึงถึงหลักที่ว่าต้องมีตัวกระตุ้น (stimuli) ในการที่มีตัวกระตุ้นนี้ อาจจะทำให้มีการต่อต้านชนิดต่อเนื่องหรือเป็นครั้งคราวก็ได้ อย่างไรก็ตาม สิ่งที่มากระตุ้นนี้ถ้าทำแบบต่อเนื่องอยู่เรื่อย ๆ ก็จะทำให้สรีรภาพของคนอ่อนแอลง กระบวนการที่เกิดขึ้นเหล่านี้มีลักษณะต่างจากความรู้สึกที่ไม่มีตัวกระตุ้น เช่น คนที่หวาดระแวง วิตกกังวลโดยไม่มีสาเหตุ หรือไม่มีตัวกระตุ้น อาจเกิดกับคนได้ทุกเวลา อย่างไรก็ตาม ความรู้สึกทั้งสองประเภทไม่สามารถแยกออกจากกันให้เด่นชัดได้ (การฝึกปฏิบัติงานอาชีวอนามัย ความปลอดภัยและเออร์กอนอมิคส์)

นักวิจัยหลายท่านพยายามศึกษาถึงสาเหตุของการเกิดความเมื่อยล้าในการทำงานในลักษณะการทำงานหลาย ๆ ประเภท และได้พยายามหาหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เพื่อยืนยันให้แน่ชัดว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดความเมื่อยล้าในการปฏิบัติงานปรากฏขึ้นจริง สาเหตุที่สำคัญเหล่านี้ประกอบด้วยท่านั่งของคนงาน ช่วงระยะเวลาที่ทำงานต่อเนื่องกัน ลักษณะงานที่ซ้ำ ๆ อย่างต่อเนื่อง ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้นอกจากเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความเมื่อยล้าแล้วยังเป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุอีกด้วย

จากการศึกษารวบรวมของ ชมภูศักดิ์ พูลเกษ และคณะ, 2534 วิธีการวัดความเมื่อยล้าในปัจจุบันยังไม่สามารถตรวจวัดความเมื่อยล้าได้โดยตรง ผลของการตรวจวัดจะได้มาเพียงตัวชี้ที่แสดงให้เห็นว่ามีความเมื่อยล้าเกิดขึ้นเท่านั้น วิธีการตรวจวัดเพื่อหาตัวชี้มีหลายแบบ เช่น การใช้แบบสอบถามและสังเกตความรู้สึกของคนงาน การสังเกตดูจากสมาธิและผลผลิตที่ได้จากการทำงาน การทดสอบการสั่งงานของสมองผ่านทางการตอบสนองของร่างกาย (Psychomoter Test) การทดสอบการทำงานของสมองในการแก้ปัญหา (Mental Test) การใช้เครื่องมือทางการแพทย์จำพวกวัดคลื่นสมอง กล้ามเนื้อ และวัดสารชีวภาพในร่างกาย

ความเมื่อยล้าของสายตานั้น เกิดจากการทำงานในระยะใกล้เป็นเวลานานเกินไป จนทำให้เกิด accommodative disorder และมีอาการล้าตา ปวดตา ปวดศีรษะ โดยเฉพาะงานที่ต้องใช้สายตามากๆ ทั้งนี้เนื่องจากการมองระยะใกล้ต้องอาศัยกล้ามเนื้อมาก ได้แก่

- กล้ามเนื้อภายใน (Ciliary muscles)เพื่อปรับระยะเลนส์
- กล้ามเนื้อภายนอกตา(Extraocular muscles) โดยเฉพาะกล้ามเนื้อเรคทัสในกลาง(medial rectus)เพื่อทำให้ตาหมุนเข้าใน(convergence) สำหรับการทำงานระยะใกล้ ซึ่งการใช้กล้ามเนื้อตา

เหล่านี้ติดต่อกันเป็นเวลานาน กล้ามเนื้อตาจะล้า(ocular fatigue)ทำให้อาการปวดตา เมื่อยตา อยากหลับและเห็นภาพไม่ชัด

2.3 หลัก Critical Fusion Frequency (CFF)

หลักการของ Critical Fusion Frequency (ชมภูศักดิ์ พูลเกษ อ้างโดย สุนันทา เกตุอดิศร 2535:18) อาจอธิบายได้โดยเริ่มจากแสงที่เรามองเห็นมีความเร็วประมาณ 300,000 km/sec และมีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 500-700 $^{\circ}$ A nm (nanometer) เมื่อวิ่งผ่านแก้วตา ซึ่งประกอบด้วยเนื้อเยื่อชนิดต่าง ๆ กัน 5 ประเภท คือ Epithelium, Brownman's Membrane, Stroma, Descemet's Membrane และ Endothelium เนื้อเยื่อเหล่านี้มีลักษณะโปร่งใสและไวต่อแสงมากนอกจากนั้นยังทำหน้าที่เชื่อมโยงกับระบบประสาทตา เมื่อแสงผ่านแก้วตาเข้าสู่เลนส์ก็จะถูกโฟกัสให้ลงบนจอตา ซึ่งเป็นส่วนที่รับแสงสว่างและเปลี่ยนสภาพของแสงสว่างให้เป็นพลังงานเคมี บนจอภาพนี้ประกอบด้วยเซลล์หลายชนิด ที่สำคัญมากคือ เซลล์ Rods และ Cones ซึ่งเป็นตัวรับแสง (Photoreceptor) เซลล์ Rods และ Cones จะเชื่อมโยงกับเซลล์ประสาท ซึ่งนำข้อมูลทั้งหมดส่งไปยังสมอง พื้นที่ผิวบนจอภาพเป็นส่วนที่สำคัญในการรับพลังงานควอนตัมของแสง และจำเป็นต้องมีการจำกัดปริมาณการกระตุ้นหรือพลังงานความเข้มของแสงด้วย ขณะที่แสงถูกส่องมาถึงเซลล์ Rods และ Cones พลังงานนี้จะถูกส่งไปยังเซลล์ประสาทอย่างต่อเนื่องขนาด 50-60 Hz. (รอบต่อวินาที) เพื่อทำให้เห็นภาพที่เป็นแถบสีเดียวกัน จากนั้นจะถูกทำให้ช้าลงในส่วนของสมอง ทั้งนี้เพราะเซลล์สมองมีขีดจำกัดในการรับพลังงานจากแสง ด้วยเหตุนี้เองจึงใช้หลักการที่เรียกว่า กระพริบ หรือ Flicker มาอธิบายขบวนการต่อต้านพลังงานแสงในช่วงที่เซลล์ประสาทสมองได้รับแสงกระตุ้น ตัวอย่างของการทดลองง่าย ๆ ก็คือ การใช้แถบสีสีขาวและสีดำซึ่งหมุนได้ โดยหมุนอย่างช้า ๆ ในช่วงแรกจะเห็นข้อแตกต่างกันเป็น 2 สี พอเพิ่มความเร็วขึ้นก็จะเห็นเป็นลักษณะของการกระพริบ และเมื่อเพิ่มความถี่ให้เร็วขึ้นก็จะเห็นเป็นแถบสีเดียวกัน โดยเราเรียกความถี่ตรงที่การกระพริบหายไปว่า Critical Fusion Frequency หรือ CFF นักวิทยาศาสตร์พบว่า ในช่วงที่แสงไม่สลัวเกินไป ซึ่งหมายถึงช่วงที่เซลล์รับภาพแบบโคนในจอตาสามารถทำงานได้นั้น CFF แปรเป็นปฏิภาคโดยตรง กับล็อกความเข้มข้นของแสงที่ตกกระทบจอตา (log retina illuminance) (เลอสรร,2531) และอาจต้องการความถี่สูงถึง 60 Hz. เพื่อที่จะทำให้เกิดความรู้สึกต่อเนื่อง ในทางตรงกันข้ามถ้าความเข้มข้นของแสงน้อยลง เช่นในเวลากลางคืน ความสามารถของเซลล์รับภาพแบบโคนจะถูกจำกัดและยับยั้งไว้ จะสามารถรับความถี่ที่ต่ำกว่า

หลังจากจอตาได้รับความรู้สึกที่ถูกกระตุ้นแล้ว จะส่งความรู้สึกนี้ในรูปพลังงานไปยังเซลล์สมอง ในปัจจุบันได้มีการวัดปริมาณของพลังงานในรูปของไฟฟ้าที่เกิดขึ้นไปบนเซลล์ของ Rods

และ Cones โดยวิธี Electroretinogram ซึ่งสามารถทราบถึงลักษณะของคลื่นไฟฟ้าบนเซลล์ประสาทชนิดต่าง ๆ สำหรับคลื่นไฟฟ้าที่เกิดขึ้นบนเซลล์ Cones มักจะเรียกว่า “a-wave ERG” ลักษณะของคลื่นไฟฟ้านี้จะถูกส่งไปยังกลุ่มของเซลล์ประสาทหลายชนิด เช่น Ganglion cells, geniculte – neurons, Cortical neurons เมื่อคลื่นไฟฟ้าถูกส่งมาถึงสมองส่วน Cortex ก็จะทำให้เกิดเห็นภาพและเกิดการรับรู้ตอบสนองกับพลังงานที่ส่งเข้ามา อย่างไรก็ตาม คลื่นไฟฟ้าที่ส่งมาระหว่างเซลล์ Cones ถึงเซลล์ประสาทที่สมองจะถูกยับยั้ง (delay) ให้ช้าลงหรือมีการปรับตัวให้ช้าลง เพื่อการเปรียบเทียบและรับรู้ของสมอง ความถี่ที่มาถึงช่วงสมองนี้อาจลดลงจาก 60 Hz. โดยเหลือเพียง 30-40 Hz. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของความเมื่อยล้า (Fatigue)จึงเข้ามาเกี่ยวข้องในช่วงนี้คือ การที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับความเค้น (Stress) จากสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจทำให้เกิดทั้ง Physical & Mental Fatigue ก็จะทำให้เกิดความล้าบริเวณของเซลล์ประสาทสมอง ด้วยเหตุนี้เอง ความถี่ของ CFF จึงถูกนำมาประยุกต์ใช้กับการวัดความเมื่อยล้าที่เกิดจากการปฏิบัติงาน

เครื่องมือที่ใช้ทดสอบความเมื่อยล้า (ภาคสนาม) ที่ได้รับการยอมรับในกลุ่มนักวิทยาศาสตร์และนักวิจัย ก็คือ Flicker Instrument หลักการทำงานของเครื่องมือได้ถูกออกแบบให้เข้ากับหลักการ Critical Fusion Frequency โดยมีตัวควบคุมความเร็วในการหมุน Segment disk ซึ่งทำหน้าที่ลดหรือเพิ่มความเร็วในการหมุน Segment disk โดยลดหรือเพิ่มสัญญาณความถี่ของกระแสไฟจนได้ประมาณ 40-50 Hz ก็จะทำให้เกิดการกระพริบของหลอดไฟหรือจุดสีส้มในจอภาพ หรือมองไม่เห็นการกระพริบในกรณีที่ใช้วิธีเพิ่มความเร็วในการหมุน Segment disk ความถี่นี้จะตรงกับความถี่ของคลื่นสมองส่วนที่รับรู้การเห็น ส่วนใหญ่จะใช้วิธีลดความเร็วในการหมุน Segment disk ลงทีละน้อย ๆ ซึ่งจะเที่ยงตรงกว่าการเพิ่มความถี่ขึ้นเรื่อย ๆ ถ้าผู้ที่ถูกทดสอบมีความปกติทางสมองและร่างกายจะสามารถตอบสนองได้เร็ว แต่ถ้าผู้ถูกทดสอบมีความเมื่อยล้า ก็จะทำให้เกิดการตอบสนองช้า

นอกจากการใช้ Flicker Test เพื่อทดสอบความเมื่อยล้าที่เกิดขึ้นแล้ว นักวิทยาศาสตร์และนักวิจัยยังได้คิดค้นวิธีการวัดความเมื่อยล้าอื่น ๆ อีก เช่น ทดสอบความเมื่อยล้าของสายตาโดยการเปลี่ยนแปลงในเรื่องการปรับระยะภาพ ทดสอบความเมื่อยล้าของสายตาโดยการทดสอบความถี่ในการกระพริบของหนังตา ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างประสาทสัมผัสกับสมองส่วนกลางโดยใช้เครื่องแยกความรู้สึก 2 จุด (Two Touching-Points Discrimination Threshold Tester) ทดสอบความเมื่อยล้าของสมองโดยใช้กระดานสี (Color Calling Table) เป็นต้น

2.4 การบริหารเพื่อสุขภาพตา

จรัณ ภาสุระ, 2539 กล่าวว่ากิจกรรมต่อไปนี้เป็นการบริหารสายตา เพื่อช่วยปรับให้การมองดีขึ้น ไม่ทำให้เกิดภาวะการล้าของดวงตา การบริหารจะช่วยคลายกล้ามเนื้อของดวงตา และยังช่วยให้พัฒนาสุขนิสัยในการมองดูในขณะทำงาน

การพักสายตา

เนื่องจากการจ้องมองภาพบนหน้าจอคอมพิวเตอร์นานๆโดยไม่ได้พักผ่อนมองไปที่อื่นๆบ้าง เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดอาการอ่อนล้าของดวงตา ดังนั้นจึงควรพักสายตาเป็นช่วงระยะเวลาสั้นๆโดยการละสายตาจากจอภาพแล้วมองไปยังจุดอื่นๆที่ไกลออกไปให้รู้สึกผ่อนคลายการพักสายตาอาจใช้เวลาประมาณ 30 วินาที ถึง 2-3 นาที

การหาวและการกระพริบตา

อาการหาวจะช่วยให้ร่างการผ่อนคลายและเสริมแรงขึ้นมาใหม่ และยังทำให้ดวงตาได้ถูกหล่อลื่นขึ้นมาใหม่ การกระพริบตาถี่ๆก็จะช่วยให้น้ำหล่อลื่นดวงตาเช่นเดียวกัน

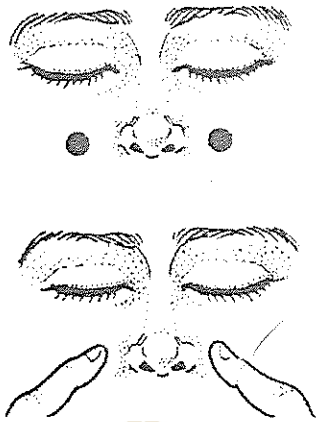
การผ่อนคลายกล้ามเนื้อควบคุมตา

เป็นการบริหารและผ่อนคลายกล้ามเนื้อส่วนการควบคุมการเคลื่อนที่ของลูกตา คือ occulomotor muscle ซึ่งอาจทำได้โดยขยับกล้ามเนื้อในทิศทางต่างๆกันดังนี้

- เคลื่อนลูกตาขึ้นด้านบนแล้วเคลื่อนลงด้านล่าง ทำสลับไปมา 3 ครั้ง แล้วหยุดพักทำให้รู้สึกผ่อนคลายแล้วหลับตาลง
- เคลื่อนลูกตาไปทางซ้ายแล้วเคลื่อนกลับไปทางขวา ทำสลับกันไป 3 ครั้ง แล้วหยุดพักทำให้รู้สึกผ่อนคลายแล้วหลับตาลง
- เคลื่อนลูกตาเป็นเป็นวงกลมโดยมองออกไปยังที่ไกลๆในขณะที่เคลื่อนลูกตาไปด้านบน ด้านขวา ด้านล่าง และด้านซ้ายตามลำดับ แล้วให้หมุนสลับไปทิศทางตรงกันข้าม แล้วหยุดพักทำให้รู้สึกผ่อนคลายแล้วหลับตาลง

การนวดดวงตา

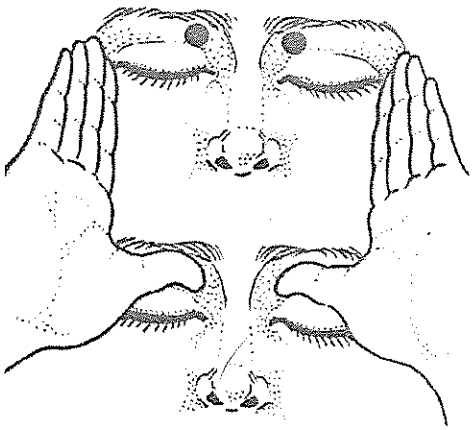
การนวดดวงตาจะช่วยลดความเครียดจากการจ้องมองได้อย่างรวดเร็ว เมื่อมีโอกาสที่จะทำได้ควรเอาข้อศอกวางบนโต๊ะ ปิดตาลงและนวดอย่างช้าๆเบาๆไม่ควรออกแรงนวดเกินจำเป็น



รูปที่ 1 กดเบาๆที่บริเวณข้างจมูกใต้ลูกตาเป็นเวลาประมาณ 5 วินาที แล้วผ่อนคลายให้รู้สึกสบาย

รูปที่ 2 ใช้นิ้วนวดบริเวณรอบๆดวงตาโดยออกแรงกดเบาๆบริเวณ ½ นิ้ว ห่างจากลูกตา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 3 ใช้นิ้วหัวแม่มือกดบริเวณเปลือกตาตรงหัวคิ้วประมาณ 3 วินาที

รูปที่ 4 ใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้บีบนวดบริเวณสันจมูก บีบสันจมูกไล่จากล่างขึ้นบนตามลำดับ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การปรับเปลี่ยนระยะโฟกัส

การปรับเปลี่ยนจุดมองดูเพื่อเปลี่ยนจุดโฟกัสของดวงตาเป็นการบริหารการทำงานของกล้ามเนื้อที่ควบคุมเลนส์ตา ทำให้ดวงตาได้ขยับมองภาพที่อยู่ในระยะที่แตกต่างกันออกไปโดยไม่ต้องเพ่งมองวัตถุในระยะเดียวกันนานเกินไป

- การมองอย่างรู้สึกผ่อนคลายที่สุดคือ การมองออกไปในระยะไกลสูบริเวณขอบฟ้า ถ้าห้องทำงานไม่มีหน้าต่างให้มองผ่านข้ามออกไปยังส่วนอื่นๆของห้อง หรือลาดทางบริเวณภายในห้องทำงาน เพื่อดวงตาจะได้ไม่ต้องมองวัตถุบริเวณทำงานเพียงที่เดียว
- ยกนิ้วมือขึ้นมาให้อยู่ห่างจากดวงตา 2-3 นิ้ว แล้วค่อยๆเลื่อนนิ้วให้ห่างออกไปจากตัว มองตามนิ้วมือนั้น แล้วมองออกไปยังสิ่งอื่นๆที่ไกลออกไป ย้อนกลับมามองนิ้วมืออีกครั้ง หลังจากนั้นค่อยๆเลื่อนนิ้วมือให้เข้าใกล้ดวงตาเหมือนเดิม โดยตาจับจ้องอยู่ที่นิ้วมือ ทำเช่นนี้ซ้ำๆกัน 2 ครั้ง

2.5 การจัดสภาพแวดล้อมการทำงานกับหน้าจอคอมพิวเตอร์

จรัณ ภาสุระ, 2539 ได้แนะนำการจัดสภาพแวดล้อมการทำงานให้เหมาะสมกับการทำงานหน้าจอคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. นั่งในท่าที่เหมาะสมห่างจากจอ Computer ประมาณ 20 - 30 นิ้ว
2. Screen Computer ให้อยู่ต่ำกว่าระดับสายตาประมาณ 20-26 องศา
3. จัดเอกสารที่ต้องใช้ดูประกอบไว้ใกล้กับจอเครื่องคอมพิวเตอร์ จะได้ลดการส่ายศีรษะไปมามาก และลดการเปลี่ยนระยะการดูของตาในระยะต่างกันมาก
4. จัดแสง และแสงสะท้อนจากจอให้ลดลงในระดับ 200-260 ลักซ์

ปรับแต่งแสงเงา

- จัดให้ด้านข้างของจอขนานกับช่องหน้าต่างของห้อง
- ปริมาณแสงที่ผ่านเข้ามาในห้องทำงานควรจะมีความสม่ำเสมอทั่วห้อง ไม่มีจุดสว่างหรือมืดแตกต่างกันมากนัก
- ปรับปริมาณแสงที่ผ่านเข้ามาในช่องหน้าต่างด้วยผ้าม่านหรือมู่ลี่บังตา
- ปรับความสูงและมุมของจอไม่ให้เกิดเงาสะท้อนและเงาของแสงไฟ
- หลีกเลี่ยงการวางจอภาพใต้หลอดไฟของตู้ติดฝ่าเหนือโต๊ะทำงาน
- ไม่ควรจัดให้มีแสงส่องสว่างมาจากทิศทางด้านหลังผู้ทำงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- จัดให้แสงไฟ(จากหลอดไฟ)ฉายตรงชิ้นงาน แต่ไม่ฉายตรงบนจอภาพหรือเข้าตาผู้ทำงาน
- ย้ายสิ่งที่อาจจะเป็นตัวสะท้อนแสงเงาให้พ้นจากระดับสายตา เช่น การติดกระดาษสีขาว หรือมีเฟอร์นิเจอร์สีขาวที่จะสะท้อนแสงไปยังจอภาพ เป็นต้น
- ผนังห้องทำงานที่อยู่ด้านหลังของจอภาพไม่ควรเป็นสีขาวสะท้อนแสงจ้าเข้าตา
- ใช้แผ่นกรองแสงบังหน้าจอภาพถ้าจำเป็น โดยเฉพาะในกรณีที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงแสงจ้าบนหน้าจอ

ปรับแต่งจอภาพ

- ปรับความสว่าง ความคมชัด และโฟกัสของหน้าจอคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับการมองเห็น
- ทำความหน้าจอคอมพิวเตอร์สม่ำเสมอ

จัดวางอุปกรณ์

- ปรับความสูงของหน้าจอและเอกสารที่มองดู ขอบบนของหน้าจอควรอยู่ในระดับสายตาพอดี หรืออยู่ในระดับต่ำกว่าเล็กน้อย
- ปรับระยะห่างจากหน้าจอหรือเอกสารให้อยู่ห่างจากตาไปประมาณ 18-30นิ้ว
- หากมีปัญหาด้านสายตา ควรปรับระยะห่างของเอกสารและมุมจอให้เหมาะสมกับการมองเห็นได้ชัด
- วางหน้าจอและเอกสารให้เมาะกับดวงตาข้างที่เห็นชัดกว่า

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ยุพา (2539) ได้ทำการศึกษาในกลุ่มพนักงานที่ปฏิบัติงานที่หน่วยบริการสอบถาม 13 ขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย จำนวน 74 คน พบว่า พนักงานที่ปฏิบัติงานในสิ่งแวดล้อมการทำงานที่แตกต่างกันมีค่าเฉลี่ย CFF และคะแนนอาการเมื่อยล้าของสายตาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ในช่วงก่อนการทำงานและหลังการทำงาน 1 ชั่วโมงปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงานทั้ง 3 ด้านได้แก่ ความเข้มแสงที่กึ่งกลางจอภาพในแนวขนานกับจอภาพ ระดับเสียงและคุณภาพของจอภาพ มีผลต่อค่า CFF

รัตน์มณี (2538) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดความเมื่อยล้าของสายตา โดยใช้แบบสอบถาม ตลอดจนทดสอบสมรรถภาพการมองเห็น ทดสอบความเมื่อยล้าของสายตา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วัดแสงสว่าง และอุณหภูมิบริเวณการทำงานของพนักงานธนาคารทหารไทย ที่ปฏิบัติงาน จำนวน 202 คน พบว่าปัจจัยที่มีผลให้เกิดความเมื่อยล้าต่างกัน ได้แก่ เพศ การสูบบุหรี่ การใช้แผ่นกรองแสง การหยุดพักสายตา ลักษณะงาน สมรรถภาพการมองเห็น และชนิดของจอภาพ

เมตตา (2538) ได้ทำการศึกษาในกลุ่มเจ้าหน้าที่สำนักงานกลางทะเบียนราษฎร กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย จำนวน 40 คน พบว่าทั้งพนักงานที่มีสายตาปกติ และสายตาผิดปกติ มีอาการสายตาเมื่อยล้าแตกต่างกันในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของการปฏิบัติงาน และเกิดสายตาสั้นชั่วคราวแตกต่างกันในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อาการทั้งสองไม่แตกต่างกันในระหว่างความเข้มของแสง 300 และ 500 ลักซ์ และพบว่าระยะเวลาพักสายตาที่ทำให้สายตากลับภาวะสู่ปกติหลังการทำงานติดต่อกัน 2 ชั่วโมง คือ 10 นาที

สมพร (2538) พบว่า การพิมพ์งานบนจอภาพคอมพิวเตอร์เป็นเวลาตั้งแต่ 1 ชั่วโมงขึ้นไปจะเกิดความล้าทางสายตา และเมื่อมีการหยุดพัก 10 นาที สายตามีแนวโน้มจะกลับคืนสู่สภาพเดิม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 3
วิธีการศึกษา

3.1 รูปแบบการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีรูปแบบการศึกษาแบบกึ่งทดลองศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง(The One-Group Pretest-Posttest Design) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการทำงาน การพักสายตาด้วยวิธีการบริหารสายตาและการพักสายตาโดยไม่มีการบริหารสายตา กับ ความเมื่อยล้าของสายตาที่เกิดขึ้นก่อนและหลังการทำงานกับหน้าจอคอมพิวเตอร์

3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในครั้งนี้เป็นบุคลากรศูนย์คอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี - สุรนารี จำนวน 20 คน ที่คัดเลือกจากประชากรทั้งหมด 85 คน โดยการตอบแบบสอบถาม (รายละเอียดแบบสอบถามดังแสดงในภาคผนวก ก) คุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่างมีดังนี้

1. มีระยะเวลาการทำงานกับคอมพิวเตอร์ไม่ต่ำกว่า 8 ชั่วโมง/วัน
2. มีสุขภาพโดยทั่วไปแข็งแรงไม่เป็นโรคไมเกรน โรคธัยรอยด์ โรคปอด โรคหัวใจ โรคตับ โรคไต โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคกระเพาะอาหาร โรคปวด-ประจำเดือน
3. ไม่เป็นโรคเกี่ยวกับตา เช่น โรคต้อลม ต้อกระจก ต้อหิน ต้อเนื้อ ตาอักเสบเรื้อรัง

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

1. แบบสอบถาม
2. เครื่องทดสอบความเมื่อยล้า APPARATUS DIGITAL FLICKER model CE-1D
3. เครื่องวัดปริมาณแสง Lux Meter
4. เทอร์โมมิเตอร์
5. ตลับเมตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3.4 วิธีการ เก็บรวบรวมข้อมูล

มีรายละเอียดวิธีการศึกษาตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากการตอบแบบสอบถามโดยที่กลุ่มตัวอย่างมีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ (รายละเอียดดังข้อ 3.2)

2. บันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อมในการทำงาน เช่น

- ระยะห่างระหว่างตัวผู้ปฏิบัติงานกับหน้าจอคอมพิวเตอร์
- วัดอุณหภูมิในบริเวณการทำงานโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์
- วัดปริมาณความเข้มของแสงสว่างบริเวณหน้าจอคอมพิวเตอร์ และในบริเวณการทำงาน โดยใช้ Lux meter

3. สอบถามและบันทึกระดับความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาโดยให้ผู้ถูกทำการตรวจวัด (กลุ่มตัวอย่างผู้ปฏิบัติงานกับหน้าจอคอมพิวเตอร์) เป็นผู้บันทึก แบบบันทึกดังแสดงในภาคผนวกที่ 2

4. ทดสอบความเมื่อยล้าของสายตาของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เครื่องAPPARATUS DIGITAL FLICKER model CE-1D แบ่งการตรวจวัดออกเป็น 2 กรณีศึกษา ดังนี้

กรณีที่ 1 พักสายตาโดยไม่มีการบริหารสายตา

1) สอบถามความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาและทดสอบความเมื่อยล้าของสายตาของกลุ่มตัวอย่างก่อนทำงานกับคอมพิวเตอร์
2) สอบถามความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาและทดสอบความเมื่อยล้าของสายตาของกลุ่มตัวอย่างก่อนการรับประทานอาหารกลางวัน
3) สอบถามความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาและทดสอบความเมื่อยล้าของสายตาของกลุ่มตัวอย่างก่อนการทำงานในภาคบ่าย
4) สอบถามความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาและทดสอบความเมื่อยล้าของสายตาของกลุ่มตัวอย่างหลังจากทำงานกับคอมพิวเตอร์นาน 1.5 ชั่วโมง
5) ให้กลุ่มตัวอย่างพักสายตาจากการใช้คอมพิวเตอร์นาน 10 นาที โดยไม่มีการบริหารสายตา จากนั้นสอบถามความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาและทดสอบความเมื่อยล้าของสายตาของกลุ่มตัวอย่างก่อนการทำงานกับคอมพิวเตอร์
6) ทดสอบซ้ำตามขั้นตอนในข้อ 4) อีกครั้งเป็นข้อมูลก่อนการเลิกงาน

กรณีที่ 2 พักสายตาโดยมีการบริหารสายตา

ทำการศึกษาเช่นเดียวกับกรณีศึกษา 1 ทุกประการ ยกเว้นให้กลุ่มตัวอย่างผู้ถูกทดลองทำการบริหารสายตาขณะพักสายตา 10 นาที โดยจะให้กลุ่มตัวอย่างทำการผ่อนคลายกล้ามเนื้อตา และนวดดวงตาก่อนสอบถามความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาและทดสอบความเมื่อยล้าของสายตาในขั้นตอนที่ 5) วิธีการบริหารสายตา ดังรายละเอียดแสดงในข้อ 2.4

3.5. แผนการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล จะมีวิธีวิเคราะห์คือ

1. ใช้สถิติเชิงพรรณนาอธิบายคุณลักษณะของข้อมูลทั่วไปในกลุ่มตัวอย่างเช่นค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ
2. วิเคราะห์ข้อมูลความรู้สึกเมื่อยล้าสายตา โดยใช้สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสูงสุดต่ำสุด
3. เปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างความเมื่อยล้าของสายตาก่อนการทำงานและหลังการทำงาน โดยใช้สถิติ paired t-test
4. เปรียบเทียบค่าความแตกต่างความเมื่อยล้าของสายตาระหว่างการพักสายตา 10 นาที โดยมีการบริหารสายตา กับ การพักสายตา 10 นาที โดยไม่มีการบริหารสายตา โดยใช้สถิติ paired t-test
5. หาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาการทำงาน กับ ความเมื่อยล้าของสายตา โดยใช้สถิติ Pearson's Correlation

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4
ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการทำงาน กับความเมื่อยล้าของสายตาที่เกิดขึ้น ศึกษาเปรียบเทียบความเมื่อยล้าของสายตาระหว่างการพักสายตาแบบบริหารสายตา กับ การพักสายตาแบบไม่บริหารสายตา กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาเป็นบุคลากรศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ผลการศึกษามีดังนี้

4.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งหมด 20 คน พบว่า เป็นเพศชายจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 75 เพศหญิงจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 25 โดยอายุเฉลี่ยของผู้ปฏิบัติการมีค่าเท่ากับ 29.45 ปี (S.D.=3.25) ปฏิบัติงานในหน้าที่ ที่ต้องทำงานกับคอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลาเฉลี่ย 60.3 เดือน (S.D=33.36) และมีเวลาในการพักผ่อนนอนหลับ เฉลี่ย 6.75 ชั่วโมง (S.D.=0.96) ดังรายละเอียดตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะทั่วไป	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
อายุ (ปี)	29.45	3.25	23	36
ระยะเวลาการปฏิบัติงาน(เดือน)	60.30	33.36	4	114
ระยะเวลาการนอนหลับ (ชั่วโมง)	6.75	0.96	5	8

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.1.2 ลักษณะสภาพแวดล้อมในการทำงาน

จากการศึกษาสภาพแวดล้อมในการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าความเข้มแสงบริเวณปฏิบัติงานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 455.40 ลักซ์ (S.D.= 90.61) ความเข้มแสงบริเวณหน้าจอคอมพิวเตอร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 310.90 ลักซ์ (S.D.= 72.69) อุณหภูมิบริเวณปฏิบัติงานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.14 องศาเซลเซียล (S.D.=0.89) ระยะห่างระหว่างตากับหน้าจอคอมพิวเตอร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.44 นิ้ว (S.D.=4.39) ดังรายละเอียดตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์

สภาพแวดล้อม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ความเข้มแสงบริเวณปฏิบัติงาน (ลักซ์)	455.40	90.61	338	586
ความเข้มบริเวณหน้าจอคอมพิวเตอร์(ลักซ์)	310.90	72.69	199	436
อุณหภูมิบริเวณปฏิบัติงาน(องศาเซลเซียล)	24.14	0.89	23	25
ระยะห่างระหว่างตากับหน้าจอคอมพิวเตอร์ (นิ้ว)	20.44	4.39	10.83	29

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.1.3 การประเมินสภาพแวดล้อมในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน

ผู้ปฏิบัติงานมากกว่าร้อยละ 70 ประเมินว่าสภาพแวดล้อมในการทำงาน ได้แก่ แสงสว่างในการทำงาน อุณหภูมิในห้องปฏิบัติงาน ความสูงของเก้าอี้ ความสูงโต๊ะทำงาน ความสูงของแป้นพิมพ์ ความสูงของจอภาพ และระยะห่างระหว่างตากับจอภาพ **มีความเหมาะสม** นอกจากนี้ร้อยละ 60 ประเมินว่าความคมชัดของจอภาพอยู่ในเกณฑ์ดี ถึงดีมาก และร้อยละ 70 ประเมินว่าไม่มีแสงสะท้อนจากภายนอกหรือเงารบกวนการมองเห็นบนจอภาพ มีเพียงประเด็นเรื่องเสียงดังรบกวนการทำงานที่ผู้ประเมินร้อยละ 50 ประเมินว่ามีเสียงดังรบกวน และ อีกร้อยละ 50 ประเมินว่าไม่มีเสียงดังรบกวน ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การประเมินสภาพแวดล้อมในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน

การประเมินสภาพแวดล้อมในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. แสงสว่างในบริเวณการปฏิบัติงาน		
1.1 เหมาะสม	17	85.00
1.2 มืดเกินไป	2	10.00
1.3 สว่างเกินไป	1	5.00
2. อุณหภูมิในบริเวณการทำงาน		
2.1 เหมาะสม	16	80.00
2.2 เย็นเกินไป	1	5.00
2.3 ร้อนเกินไป	3	15.00
3. เสียงดังรบกวน		
3.1 มีเสียงดัง	10	50.00
3.2 ไม่มีเสียงดัง	10	50.00
4. ความสูงของโต๊ะทำงาน		
4.1 เหมาะสม	17	85.00
4.2 สูงเกินไป	2	10.00
4.3 ต่ำเกินไป	1	5.00

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 3 การประเมินสภาพแวดล้อมในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน (ต่อ)

การรับรู้ต่อสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
5. ความสูงของเก้าอี้ทำงาน		
5.1 เหมาะสม	15	75.00
5.2 สูงเกินไป	2	10.00
5.3 ต่ำเกินไป	3	15.00
6. ความสูงของแป้นพิมพ์		
6.1 เหมาะสม	14	70.00
6.2 สูงเกินไป	5	25.00
6.3 ต่ำเกินไป	1	5.00
7. ความสูงของจอภาพ		
7.1 เหมาะสม	18	90.00
7.2 สูงเกินไป	2	10.00
7.3 ต่ำเกินไป	0	0.00
8. ระยะห่างระหว่างตากับจอภาพ		
8.1 เหมาะสม	15	75.00
8.2 ใกล้เกินไป	5	20.00
8.3 ไกลเกินไป	1	5.00
9. ความคมชัดของจอภาพ		
9.1 คมชัดมาก	3	15.00
9.2 ดี	9	45.00
9.3 พอใช้	5	25.00
9.4 ต้องปรับปรุง	3	15.00
10. แสงสะท้อนจากภายนอกหรือเงารบกวนการมองเห็นบนจอภาพ		
10.1 ไม่มี	14	70.00
10.2 มี	6	30.00

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.2 ข้อมูลค่าความเมื่อยล้าของสายตา (CFF) และความรู้สึกเมื่อยล้าสายตา

จากการตรวจวัดค่าความเมื่อยล้าของสายตา (CFF) และการประเมินความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาจากกลุ่มตัวอย่าง ในวันที่ไม่มีการบริหารสายตาและวันที่มีการบริหารสายตาตามช่วงเวลาต่าง ๆ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4 และ 5

ตารางที่ 4 ข้อมูลค่าความเมื่อยล้าของสายตา

ค่าความเมื่อยล้า	ช่วงเวลาที่ตรวจวัด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
ไม่มีการบริหารสายตา	- ก่อนทำงาน	42.86	3.419	52.4	37.0
	- ก่อนพักเที่ยง	41.35	2.630	47.7	37.8
	- ก่อนทำงานในตอนบ่าย	42.10	2.195	46.6	38.3
	- หลังจากทำงาน 1.5 ชั่วโมง (ก่อนพักสายตา)	40.98	2.436	49.8	38.7
	- หลังจากพักสายตา 10 นาที	41.89	3.673	52.0	35.8
	- ก่อนเลิกงาน	40.85	2.718	44.9	36.1
มีการบริหารสายตา	- ก่อนทำงาน	43.17	2.597	48.5	39.1
	- ก่อนพักเที่ยง	42.10	2.756	50.1	39.0
	- ก่อนทำงานในตอนบ่าย	42.15	4.094	52.0	34.4
	- หลังจากทำงาน 1.5 ชั่วโมง (ก่อนพักสายตา)	41.38	3.347	52.9	37.8
	- หลังจากพักสายตา 10 นาที	42.42	2.352	45.1	37.1
	- ก่อนเลิกงาน	40.94	2.838	45.0	34.6

จากข้อมูลค่าความเมื่อยล้าของสายตา (CFF) ในช่วงเวลาก่อนทำงานมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด และมีค่าน้อยที่สุดในช่วงเวลาก่อนเลิกงาน

ตารางที่ 5 ข้อมูลค่าความรู้สึกเมื่อยล้าสายตา

ค่าความรู้สึกเมื่อยล้า	ช่วงเวลาที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
ไม่มีการบริหารสายตา	- ก่อนทำงาน	1.83	2.099	5.2	0.0
	- ก่อนพักเที่ยง	2.74	2.128	6.6	0.0
	- ก่อนทำงานในตอนบ่าย	2.72	2.422	7.9	0.0
	- หลังจากทำงาน 1.5 ชั่วโมง (ก่อนพักสายตา)	2.84	2.456	7.4	0.0
	- หลังจากพักสายตา 10 นาที	2.35	2.161	6.5	0.0
	- ก่อนเลิกงาน	3.66	2.378	6.9	0.0
มีการบริหารสายตา	- ก่อนทำงาน	1.59	1.593	4.5	0.0
	- ก่อนพักเที่ยง	1.94	1.943	4.9	0.3
	- ก่อนทำงานในตอนบ่าย	2.14	2.136	5.2	0.0
	- หลังจากทำงาน 1.5 ชั่วโมง (ก่อนพักสายตา)	2.86	2.250	6.4	0.0
	- หลังจากพักสายตา 10 นาที	2.23	2.414	7.3	0.0
	- ก่อนเลิกงาน	2.47	2.471	6.1	0.2

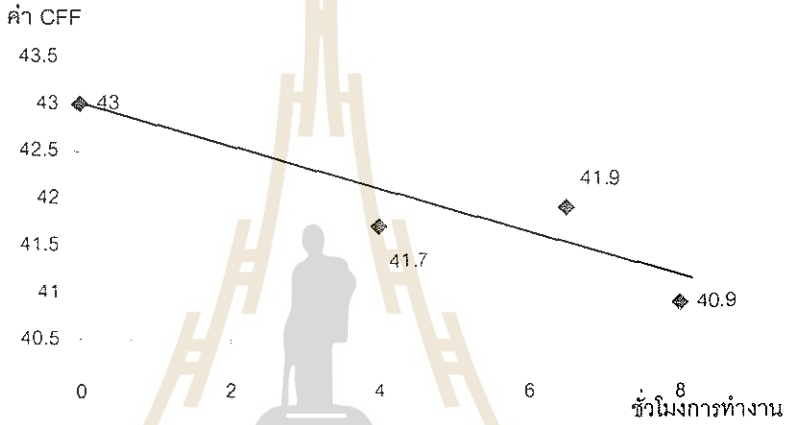
จากข้อมูลค่ารู้สึกเมื่อยล้าสายตา ในช่วงเวลาก่อนเลิกงานมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด และมีค่าน้อยที่สุดในช่วงเวลาก่อนทำงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.3 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการทำงานกับความเมื่อยล้าของสายตา

4.3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการทำงานกับค่าความเมื่อยล้าของสายตา (CFF)

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการทำงานกับความค่าเมื่อยล้าของสายตา (CFF) ด้วยสถิติสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ (Pearson's Correlation) พบว่าระยะเวลาการทำงานกับค่าความเมื่อยล้าของสายตา (CFF) มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อยในทิศทางตรงกันข้าม หรือแปรผกผันกัน ($r = -0.241$) นั่นคือระยะเวลาการทำงานที่มากขึ้น ค่า CFF จะลดลง ดังแผนภูมิที่ 1

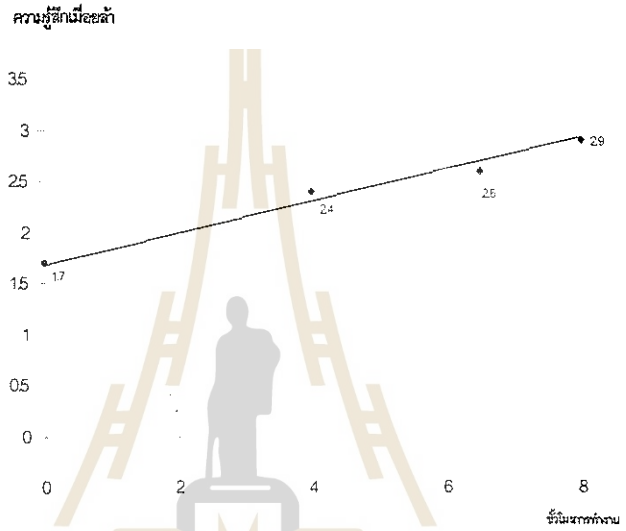


แผนภูมิที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาปฏิบัติงานกับค่าความเมื่อยล้าของสายตา (CFF)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.3.2 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการทำงานกับความรู้สึกเมื่อยล้าสายตา

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการทำงานกับความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาด้วยสถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson's Correlation) พบว่าระยะเวลาการทำงานกับความรู้สึกเมื่อยล้ามีความสัมพันธ์กันเล็กน้อยในทิศทางแปรตามกัน (r = 0.187) หมายความว่าระยะเวลาการทำงานที่มากขึ้นความรู้สึกเมื่อยล้าจะเพิ่มขึ้น ดังแผนภูมิที่ 2



แผนภูมิที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาปฏิบัติงานกับความรู้สึกเมื่อยล้าสายตา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการพักสายตาแบบบริหารสายตา กับ แบบไม่บริหารสายตา

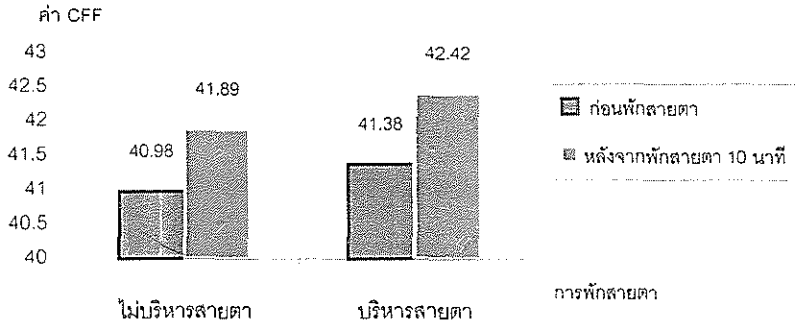
4.4.1 การเปรียบเทียบความเมื่อยล้าของสายตาก่อนพักสายตา และหลังพักสายตา 10 นาที

จากการเปรียบเทียบค่าความเมื่อยล้าของสายตา (CFF) ของผู้ปฏิบัติงานหลังจากทำงานกับหน้าจอคอมพิวเตอร์ในช่วงบ่ายนาน 1.5 ชั่วโมงก่อนพักสายตา กับ หลังจากพักสายตานาน 10 นาที โดยไม่บริหารสายตา และบริหารสายตา โดยใช้สถิติ Paired t -test มีดังรายละเอียดตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบค่าความเมื่อยล้าของของสายตา (CFF)

ตัวแปรที่เปรียบเทียบ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t-test	df	p-value
การพักสายตาแบบไม่บริหารสายตา					
ก่อนพักสายตา	40.98	2.436	1.356	19	0.191
หลังจากพัก 10 นาที	41.89	3.673			
การพักสายตาแบบบริหารสายตา					
ก่อนพักสายตา	41.38	3.347	-0.534	19	0.600
หลังจากพัก 10 นาที	42.42	2.352			
ค่าความแตกต่างของก่อนและหลังการพักสายตา					
แบบไม่บริหารสายตา	0.91	0.873	-1.473	19	0.157
แบบบริหารสายตา	1.04	0.711			

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



แผนภูมิที่ 3 เปรียบเทียบความเมื่อยล้าของสายตา

จากการเปรียบเทียบค่าความเมื่อยล้าของสายตา (CFF) ของผู้ปฏิบัติงานหลังจากทำงานกับหน้าจอคอมพิวเตอร์ในช่วงบ่ายนาน 1.5 ชั่วโมงก่อนพักสายตา กับ หลังจากพักสายตานาน 10 นาที พบว่า

1) การพักสายตาแบบไม่บริหารสายตา

ผู้ปฏิบัติงานมีค่าความเมื่อยล้าของสายตาก่อนพักสายตาเฉลี่ย= 40.98 $\pm$ 2.436 CPS มีค่าความเมื่อยล้าของสายตาหลังพักสายตาเฉลี่ย = 41.89 $\pm$ 3.678 CPS และมีค่าความแตกต่างของก่อน - หลังพักสายตา = 0.91 แต่เมื่อทำการทดสอบทางสถิติโดยใช้ paired t-test เปรียบเทียบความแตกต่างความเมื่อยล้าของสายตาก่อนและหลังพักสายตา 10 นาที โดยไม่บริหารสายตา พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.191)

2) การพักสายตาแบบบริหารสายตา

ผู้ปฏิบัติงานมีค่าความเมื่อยล้าของสายตาก่อนพักสายตาเฉลี่ย= 41.38 $\pm$ 3.347 CPS มีค่าความเมื่อยล้าของสายตาหลังพักสายตาเฉลี่ย = 42.42 $\pm$ 2.352 CPS และมีค่าความแตกต่างของก่อน - หลังพักสายตา = 1.04 แต่เมื่อทำการทดสอบทางสถิติโดยใช้ paired t-test เปรียบเทียบความแตกต่างความเมื่อยล้าของสายตาก่อนและหลังพักสายตา 10 นาที โดยบริหารสายตา พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.600)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3) เปรียบเทียบความแตกต่างของความเมื่อยล้าของสายตาก่อน - หลังพักสายตาแบบบริหารสายตากับแบบไม่บริหารสายตา

ผู้ปฏิบัติงานมีค่าความเมื่อยล้าของสายตาก่อน – หลังพักสายตาแบบบริหารสายตาเฉลี่ย =0.91±0.873 มีค่าความเมื่อยล้าของสายตาก่อน–หลังพักสายตาแบบไม่บริหารสายตาเฉลี่ย =1.04±0.711 และมีค่าความแตกต่างของความเมื่อยล้าของสายตาก่อน – หลังพักสายตาแบบบริหารสายตากับแบบไม่บริหารสายตา = 0.13 แต่เมื่อทำการทดสอบทางสถิติโดยใช้ paired t-test เปรียบเทียบความแตกต่างของความเมื่อยล้าก่อน – หลังพักสายตาแบบบริหารสายตากับแบบไม่บริหารสายตาพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.157)

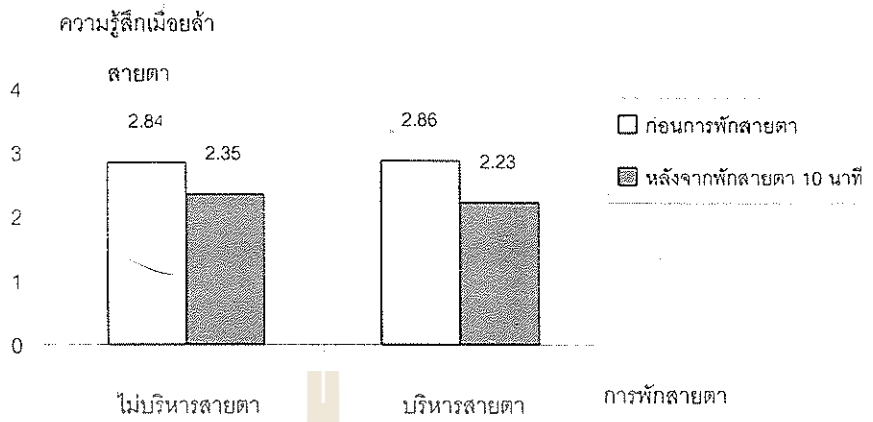
4.4.2 การเปรียบเทียบความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาหลังจากทำงานนาน 1.5 ชั่วโมง (ก่อนพักสายตา) และหลังพัก 10 นาที

จากการศึกษาเปรียบเทียบความรู้สึกเมื่อยล้าสายตา ก่อนพักและ หลังจากพักสายตานาน 10 นาที ของการพักสายตาแบบไม่บริหารสายตาและแบบบริหารสายตา โดยใช้สถิติ paired t -test ละเอียดตามตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบค่าความรู้สึกเมื่อยล้าสายตา

ตัวแปรที่เปรียบเทียบ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	df	P-value
การพักสายตาแบบไม่บริหารสายตา					
ก่อนพักสายตา	2.84	2.456	-0.874	19	0.393
หลังจากพัก 10 นาที	2.86	2.161			
การพักสายตาแบบบริหารสายตา					
ก่อนพักสายตา	2.35	2.250	-3.124	19	0.006
หลังจากพัก 10 นาที	2.23	2.414			
ค่าความแตกต่างของก่อนและหลังการพักสายตา					
แบบไม่บริหารสายตา	0.49	0.651	-1.027	19	0.317
แบบบริหารสายตา	0.63	0.770			

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



แผนภูมิที่ 4 เปรียบเทียบความรู้สึกเมื่อยล้าสายตา

จากการเปรียบเทียบค่าความรู้สึกเมื่อยล้าสายตา ของผู้ปฏิบัติงานหลังจากทำงานกับหน้าจอคอมพิวเตอร์ในช่วงบ่ายนาน 1.5 ชั่วโมงก่อนพักสายตา กับ หลังจากพักสายตานาน 10 นาที พบว่า

1) การพักสายตาแบบไม่บริหารสายตา

ผู้ปฏิบัติงานมีค่าความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาก่อนพักสายตาเฉลี่ย= 2.84 $\pm$ 2.456 มีค่าความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาหลังพักสายตาเฉลี่ย= 2.35 $\pm$ 2.161 และมีค่าความแตกต่างของก่อน - หลังพักสายตา = 0.49 แต่เมื่อทำการทดสอบทางสถิติโดยใช้ paired t-test เปรียบเทียบความแตกต่างความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาก่อนและหลังพักสายตา 10 นาที โดยไม่บริหารสายตา พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.393)

2) การพักสายตาแบบบริหารสายตา

ผู้ปฏิบัติงานมีค่าความเมื่อยล้าของสายตาก่อนพักสายตาเฉลี่ย= 2.86 $\pm$ 2.250 ผู้ปฏิบัติงานมีค่าความเมื่อยล้าของสายตาหลังพักสายตาเฉลี่ย = 2.23 $\pm$ 2.414 และมีค่าความแตกต่างของก่อน - หลังพักสายตา = 1.04 แต่เมื่อทำการทดสอบทางสถิติโดยใช้ paired t-test เปรียบเทียบความแตกต่างความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาก่อนและหลังพักสายตา 10 นาที โดยบริหารสายตา พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.006)

3) เปรียบเทียบความแตกต่างของความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาก่อน - หลังพักสายตาแบบบริหารสายตากับแบบไม่บริหารสายตา

ผู้ปฏิบัติงานมีค่าความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาก่อน–หลังพักสายตาแบบบริหารสายตาเฉลี่ย =0.49±0.657 มีค่าเฉลี่ยความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาก่อน–หลังพักสายตาแบบไม่บริหารสายตา =0.63±0.770 และมีค่าความแตกต่างของความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาก่อน – หลังพักสายตาแบบบริหารสายตากับแบบไม่บริหารสายตา = 0.14 แต่เมื่อทำการทดสอบทางสถิติโดยใช้ paired t-test เปรียบเทียบความแตกต่างของความเมื่อยล้าก่อน – หลังพักสายตาแบบบริหารสายตากับแบบไม่บริหารสายตาพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.317)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 5
อภิปราย สรุป และข้อเสนอแนะ

5.1 อภิปรายผลการศึกษา

5.1.1 ลักษณะสภาพแวดล้อมในการทำงาน

จากการตรวจวัดอุณหภูมิในบริเวณการทำงาน พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.14 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของสุรศักดิ์ จันทร์ประเสริฐ, 2539 ที่กล่าวว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมที่พนักงานรู้สึกสบายจะอยู่ในช่วง 18-24 องศาเซลเซียส และจากการประเมินความรู้สึกของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าร้อยละ 80 ประเมินว่าอุณหภูมิในบริเวณการทำงานมีความเหมาะสม

จากการตรวจวัดความเข้มแสงในบริเวณการทำงานกับคอมพิวเตอร์ และความเข้มแสงในบริเวณหน้าจอคอมพิวเตอร์ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 455.40 และ 310.90 ตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของสุนันทา เกตุอดิศร, 2535 ที่กล่าวว่าความเข้มแสงในบริเวณการทำงานกับคอมพิวเตอร์ที่มีความเหมาะสม ควรอยู่ในช่วง 300-500 ลักซ์ และความเข้มแสงในบริเวณหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม ควรอยู่ในช่วง 200-260 ลักซ์ ดังนั้นค่าความเข้มแสงในบริเวณการทำงานมีความเหมาะสม แต่บริเวณหน้าจอคอมพิวเตอร์มีความเข้มแสงมากกว่าช่วงที่แนะนำ มีระยะห่างระหว่างตากับหน้าจอคอมพิวเตอร์เฉลี่ย 20.44 นิ้ว ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของจรัณ ภาสุระ, 2539 ที่กล่าวว่าระยะห่างระหว่างตากับหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม ควรอยู่ในช่วง 20-30 นิ้ว

5.1.2 จากการตรวจวัดค่าความเมื่อยล้าของสายตา (CFF) ของกลุ่มตัวอย่างก่อนทำงานพบว่ามีค่า CFF มากกว่า 42 CPS และมีค่าลดลงตามลำดับชั่วโมงการทำงานที่เพิ่มขึ้น การตรวจวัดค่า CFF หลังจากการทำงาน 8 ชั่วโมง พบว่ามีค่า CFF ต่ำสุดประมาณ 40 CPS แต่อย่างไรก็ตามค่า CFF ที่ตรวจวัดจากกลุ่มตัวอย่างบุคลากรศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ถือว่าอยู่ในระดับที่ไม่เมื่อยล้า เนื่องจากค่าปกติของค่า CFF จะอยู่ในช่วง 30-40 CPS หากมีค่า CFF น้อยกว่า 30 CPS จึงจะถือว่ามีปัญหาด้านความเมื่อยล้า และเมื่อทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่า CFF กับระยะเวลาการทำงาน พบว่ามีความสัมพันธ์กันเล็กน้อยในทิศทางตรงกันข้ามหรือแปรผันผกผันกัน ($r=-0.241$) ซึ่งหมายความว่าระยะเวลาการทำงานที่มากขึ้น ค่า CFF ที่ตรวจวัดได้จะมีค่าลดลง แต่ค่า CFF ที่ลดลงย่อมหมายถึงมีความเมื่อยล้าของสายตามากขึ้น ดังนั้นจึงสอดคล้องกับการศึกษาของมณีรัตน์, 2538 ที่กล่าวว่า จำนวนชั่วโมงการทำงานกับคอมพิวเตอร์ที่มากขึ้นย่อมส่งผลให้มีความเมื่อยล้าสายตาของเพิ่มขึ้น

5.1.3 จากการสอบถามความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาของผู้ปฏิบัติงานก่อนเริ่มทำงาน พบว่าส่วนใหญ่มีความรู้สึกเมื่อยล้าเพียงเล็กน้อย และมีความรู้สึกเมื่อยล้าเพิ่มมากขึ้นตามชั่วโมงการ

ทำงานที่มากขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม หลังจากที่กลุ่มตัวอย่างทำงานกับคอมพิวเตอร์นาน 8 ชั่วโมง ก็ยังมีค่าความรู้สึกเมื่อยล้าที่ถือว่าอยู่ในระดับเล็กน้อย ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากลักษณะการทำงานของผู้ปฏิบัติงานเป็นงานซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์ งานธุรการทั่วไป และควบคุมห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นงานที่หลากหลายประเภทและไม่ได้จ้องที่จอคอมพิวเตอร์ตลอดเวลา อาจจะต้องมีการลุกจากการนั่งหน้าจอคอมพิวเตอร์ไปทำงานอื่นร่วมด้วย ประกอบกับไม่มีการกำหนดชิ้นงานที่ต้องทำให้สำเร็จแข่งกับเวลาการทำงานเหมือนการทำงานในงานอุตสาหกรรม ดังนั้น จึงทำให้มีความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาเพียงเล็กน้อย และเมื่อทำการศึกษาความรู้สึกเมื่อยล้าสายตา กับระยะเวลาการทำงาน พบว่ามีความสัมพันธ์กันเล็กน้อยในทิศทางผันตามกัน ($r = 0.187$) ซึ่งหมายความว่าระยะเวลาการทำงานที่มากขึ้น ความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาจะมากขึ้นตามไปด้วย

5.1.4 จากการเปรียบเทียบความเมื่อยล้าของสายตาของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังพักสายตา 10 นาที หลังจากการทำงาน 1.5 ชั่วโมง พบว่า การพักสายตาทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความเมื่อยล้าของสายตาลดลง แต่ไม่แตกต่างอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างมีความเมื่อยล้าสายตาเพียงเล็กน้อย อีกทั้งจำนวนชั่วโมงการทำงานไม่นานพอที่จะทำให้เห็นความแตกต่างของค่าความเมื่อยล้าของสายตา แต่จากค่าความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาที่กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ประเมินด้วยตนเอง พบว่า ก่อนและหลังพักสายตามีความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่า เครื่องมือ Apparatus Digital Flicker Test model CE-1D ที่ใช้ทำการตรวจวัดความรู้สึกเมื่อยล้าอาจมีความไวในการตรวจจับความเมื่อยล้าของสายตาได้ในกรณีที่มีความเมื่อยล้าสายตามาก จึงจะสามารถเห็นค่าความแตกต่างได้อย่างชัดเจน หรืออาจจะเป็นไปได้ว่ากลุ่มตัวอย่างมีความลำเอียงในการประเมินความเมื่อยล้าของสายตาในขณะที่สายตายังไม่มีความเมื่อยล้า แต่กลุ่มตัวอย่างประเมินว่าเมื่อทำงานนานมากขึ้น สายตาน่าจะมีความเมื่อยล้ามากขึ้น

5.1.5 การเปรียบเทียบความแตกต่างของการพักสายตาแบบบริหารสายตากับไม่บริหารสายตาพบว่า การพักสายตาแบบบริหารสายตาสามารถลดความเมื่อยล้าของสายตาและลดความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาได้มากกว่าการพักแบบไม่บริหารสายตา แต่เมื่อทำการทดสอบทางสถิติ พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\text{-value} > 0.05$) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากหลายสาเหตุร่วมกันดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น อีกทั้งในการศึกษาครั้งนี้ เทคนิคการนวดและการบริหารสายตาที่ผู้ทำการศึกษาได้นำมาให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบปฏิบัติยังไม่มีการรายงานการศึกษาวิจัยอื่นที่นำไปทดลองปฏิบัติ อีกทั้งอาจจะเนื่องมาจากการทดลอง ผู้ศึกษาไม่ได้ให้กลุ่มตัวอย่างพักสายตาหลังจากการบริหารสายตานานพอที่จะทำให้มีการปรับสายตาเข้าสู่ภาวะปกติ เนื่องจากจำกัดเวลาการศึกษาในการพักสายตาเพียง 10 นาที

5.2 อภิปรายวิธีดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ควบคุมความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น เพื่อให้ผลการศึกษาถูกต้อง แต่อย่างไรก็ตามอาจเกิดความคลาดเคลื่อนของผลการศึกษาขึ้นได้จากกรณีต่อไปนี้

5.2.1 ความคลาดเคลื่อนจากวิธีการวัด

ความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดจากการใช้เครื่องมือ APPARATUS DIGITAL FLICKER model CE-1D ผู้ทำการศึกษาได้ป้องกันความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้น โดยการทำความเข้าใจวิธีการวัดที่ถูกต้องกับกลุ่มตัวอย่างและฝึกวิธีการตรวจวัดก่อนการเก็บข้อมูลจริง ซึ่งเป็นการให้กลุ่มตัวอย่างหมุนปุ่มของเครื่องมือในการตรวจวัดไปในทิศทางเดียวตลอดการศึกษา และผู้ทำการศึกษาได้หมุนปุ่มของเครื่องมือกลับไปค่าเริ่มต้นทุกครั้งก่อนการตรวจวัดในแต่ละครั้ง และให้กลุ่มตัวอย่างใช้ความเร็วในการหมุนสม่ำเสมอกันมากที่สุด

ผู้ทำการศึกษาไม่สามารถควบคุมลักษณะงานให้กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติงานในสองวันที่ทำการตรวจวัดให้มีลักษณะเป็นงานเดียวกันได้ ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะการทำงานของกลุ่มตัวอย่างมีงานหลากหลายประเภทและไม่เป็นงานเดิมตลอดการศึกษา ดังนั้นค่าความเมื่อยล้าสายตาจึงอาจมีความแตกต่างกัน

นอกจากนี้อาจเกิดความคลาดเคลื่อนจากช่วงของการตรวจวัด เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานไม่ได้ทำการตรวจวัดค่า CFF หลังจากทำงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ในทันที

5.2.2 ความคลาดเคลื่อนจากบุคคล เป็นความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นจากการตอบของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งในการปรับความคมชัดของการเห็นจุดกระพริบ จากจุดที่กระพริบถึงจุดที่เห็นแสงไฟหยุดนิ่งที่สุด กลุ่มตัวอย่างอาจใช้เวลาในการปรับและความตั้งใจในการปรับค่าที่ตรวจวัดของเครื่องมือไม่เท่ากันในแต่ละครั้งของการศึกษา นอกจากนี้อาจเกิดความคลาดเคลื่อนจากช่วงเวลา ในวันแรกของการตรวจวัด กลุ่มตัวอย่างอาจมีความตื่นเต้นในการตรวจ จึงมีความตั้งใจมากกว่าวันที่สอง ทำให้ค่าที่ได้มีความแตกต่างกัน

5.3 สรุปผลการศึกษา

5.3.1 ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งหมด 20 คน เป็นเพศชายร้อยละ 75 เพศหญิงร้อยละ 25 โดยอายุเฉลี่ยของผู้ปฏิบัติการมีค่าเท่ากับ 29.45 $\pm$ 3.25 ปี ปฏิบัติงานในหน้าที่ ที่ต้องทำงานกับคอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลาเฉลี่ย 60.3 $\pm$ 33.36 เดือน และมีเวลาในการพักผ่อนนอนหลับ เฉลี่ย 6.75 $\pm$ 0.96 ชั่วโมง สภาพแวดล้อมในการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าความเข้มแสงบริเวณปฏิบัติงานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 455.40 $\pm$ 90.61 ลักซ์ ความเข้มแสงบริเวณหน้าจอคอมพิวเตอร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 310.90 $\pm$ 72.69 ลักซ์ อุณหภูมิบริเวณปฏิบัติงานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.14 $\pm$ 0.89 องศาเซลเซียล ระยะห่างระหว่างตากับหน้าจอคอมพิวเตอร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.44 $\pm$ 4.39 นิ้ว ส่วนการประเมินสภาพแวดล้อมของกลุ่มตัวอย่างพบว่า ผู้ปฏิบัติงานมากกว่าร้อยละ 70 ประเมินว่าสภาพแวดล้อมในการทำงาน ได้แก่ แสงสว่างในการทำงาน อุณหภูมิในห้องปฏิบัติงาน ความสูงของเก้าอี้ ความสูงโต๊ะทำงาน ความสูงของแป้นพิมพ์ ความสูงของจอภาพ และระยะห่างระหว่างตากับจอภาพ **มีความเหมาะสม** นอกจากนี้ร้อยละ 60 ประเมินว่าความคมชัดของจอภาพอยู่ในเกณฑ์ดี ถึงดีมาก และร้อยละ 70 ประเมินว่าไม่มีแสงสะท้อนจากภายนอกหรือเงารบกวนการมองเห็นบนจอภาพ มีเพียงประเด็นเรื่องเสียงดังรบกวนการทำงานที่ผู้ประเมินร้อยละ 50 ประเมินว่ามีเสียงดังรบกวน และ อีกร้อยละ 50 ประเมินว่าไม่มีเสียงดังรบกวน

5.3.2 ระยะเวลาการทำงานกับค่าความเมื่อยล้าของสายตา (CFF) มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อยในทิศทางตรงกันข้าม หรือแปรผกผันกัน ($r = -0.241$) และระยะเวลาการทำงานกับความรู้สึกเมื่อยล้ามีความสัมพันธ์กันเล็กน้อยในทิศทางแปรตามกัน ($r = 0.187$)

5.3.3 การเปรียบเทียบค่าความเมื่อยล้าของสายตา (CFF) ของผู้ปฏิบัติงานก่อนและหลังพักสายตานาน 10 นาที พบว่า ก่อนพักสายตามีค่า CFF ต่ำกว่าหลังพักสายตา แต่เมื่อทำการทดสอบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value > 0.05)

5.3.4 การเปรียบเทียบค่าความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาของผู้ปฏิบัติงานก่อนและหลังพักสายตานาน 10 นาที ทั้งที่มีการบริหารสายตา และไม่มีการบริหารสายตา พบว่า ก่อนพักสายตามีค่าความรู้สึกเมื่อยล้ามากกว่าหลังพักสายตา และการพักสายตาแบบบริหารสายตามีค่าก่อนและหลังพักสายตาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(P-value = 0.006) แต่การพักสายตาแบบไม่บริหารสายตามีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.393)

5.3.5 การเปรียบเทียบความแตกต่างของการพักสายตาแบบบริหารสายตา กับไม่บริหารสายตา พบว่าการพักสายตาแบบบริหารสายตาสามารถลดความเมื่อยล้าของสายตาและลดความรู้สึกเมื่อยล้าสายตาได้มากกว่าการพักแบบไม่บริหารสายตา แต่เมื่อทำการทดสอบทางสถิติ พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value >0.05)

5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการศึกษาไปใช้

1. ผู้ปฏิบัติงานกับหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่มีการทำงานติดต่อกันนาน ควรมีการหยุดพักสายตาในระหว่างการปฏิบัติงานเพื่อลดความเมื่อยล้าของสายตา

2. หลังจากการบริหารสายตา ผู้ปฏิบัติงานควรมีการพักให้สายตาปรับสู่สภาวะปกติก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

5.5 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. การปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์ นอกจากมีผลต่อความเมื่อยล้าสายตาแล้ว ยังมีผลต่อกล้ามเนื้อและข้อต่อบริเวณคอ ไหล่ แขน และมือด้วย ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาถึงผลของการปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์ต่อความเมื่อยล้ากล้ามเนื้อและข้อต่อต่างๆ

2. ควรมีการศึกษาในเรื่องของระยะเวลาการปรับสายตากลับเข้าสู่ภาวะปกติเมื่อทำการบริหารสายตา และศึกษาในท่าการบริหารสายตาอื่น ๆ นอกจากการผ่อนคลายกล้ามเนื้อตา และการนวดสายตาเพื่อนำมาเปรียบเทียบว่าวิธีใดสามารถลดความเมื่อยล้าได้ดีกว่า

3. ควรทำการศึกษาความเมื่อยล้าของสายตาที่เกิดขึ้นกับผู้ที่มีภาวะสายตาไม่ปกติ เช่น สายตาสั้น สายตายาว และสายตาเอียง ว่ามีผลต่อความเมื่อยล้าของสายตาต่างจากคนที่มีสายตาปกติหรือไม่อย่างไร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เอกสารอ้างอิง

กฤษฎา ชัยกุล, วิฑูรย์.**เออร์กอนอมิคส์ วิทยาการจัดสภาพงานเพื่อเพิ่มการผลิตและความปลอดภัย**.กรุงเทพมหานคร:บริษัท ส. เอเซ็ยเพรส จำกัด. 2540.

จรัณ ภาสุระ. **Ergonomics ศาสตร์เพื่อปรับสภาพแวดล้อมในการทำงานประจำวัน**. กรุงเทพมหานคร:บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).2539.

ธวัชชัย วรพงศธร.**หลักการวิจัยทางสาธารณสุขศาสตร์**.กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.2543.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิทยาศาตร์สุขภาพ.**เออร์กอนอมิคส์และจิตวิทยาในการทำงาน**.กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2534.

เมตตา รื่นนุสาน. **ระยะเวลาในการปฏิบัติงานกับเครื่องวีดีที มีผลทำให้เกิดภาวะสายตาสั้นชั่วคราว และสายตาเมื่อยล้า**. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2538.

ยุพา รัตนวิเชียรโชติ.**ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความเมื่อยล้าของสายตาในพนักงานที่ปฏิบัติงานกับเครื่องวีดีที.** กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.2539.

รัตน์มณี มณีรัตน์. **ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดความเมื่อยล้าของสายตาในพนักงานที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์**. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.2538.

สุทธ์ ศรีบุรพา. **Ergonomics วิศวกรรมมนุษย์ปัจจัย**.กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดยูเคชัน จำกัด (มหาชน). 2540.

สุรศักดิ์ จันทร์ประเสริฐ. **การศึกษาผลของระยะเวลาพักต่อการปรับกำลังขยายของแก้วตาของผู้ปฏิบัติงานกับกล้องจุลทรรศน์**. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.2539.

ภาคผนวก ก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แบบสอบถามโครงการศึกษา เรื่อง การศึกษาความเมื่อยล้าของสายตาผู้ที่ปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์

กรณีศึกษา : บุคลากรศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเมื่อยล้าสายตาของผู้ปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากสอบถามจะนำไปพิจารณาประกอบกับผลการตรวจวัดความเมื่อยล้าสายตา เพื่อใช้ในการ

2. ขอความกรุณาท่านได้โปรดให้ความคิดเห็น โดยตอบคำถามตามความเป็นจริงและตอบให้ครบทุกคำถาม เพื่อให้การศึกษาครั้งนี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากที่สุด ทั้งนี้คำตอบที่ได้จากท่าน จะถือเป็นความลับ

ขอขอบพระคุณล่วงหน้าเป็นอย่างสูงในความร่วมมือตอบแบบสอบถามของท่าน

อัสรีย์ แวมะ

วาสนา ประทุมวัน

ผู้จัดทำโครงการศึกษา

สำนักวิชาแพทยศาตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและข้อสุขภาพ

1. ชื่อ..... นามสกุล.....
2. อายุ..... ปี เพศ ☐ หญิง ☐ ชาย
3. แผนก/ฝ่าย.....
4. ท่านทำงานในหน้าที่นี้เป็นระยะเวลา..... ปี .....เดือน
5. ท่านทำงานในหน้าที่เป็นระยะเวลา สัปดาห์ละ.....วัน วันละ .....ชั่วโมง
6. ท่านทำงานกับคอมพิวเตอร์ วันละ ..... ชั่วโมง และมีเวลาพักสายตาระหว่างการทำงานหน้าจอคอมพิวเตอร์บ่อยแค่ไหน.....ครั้งละ .....นาที
7. ท่านมีอาการเมื่อยล้าสายตาจากการทำงานหน้าจอคอมพิวเตอร์บ่อยครั้งหรือไม่

   ☐ ไม่มีอาการ ☐ มี หลังจากทำกับหน้าจอคอมพิวเตอร์นาน.....นาที

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

8. ท่านเริ่มทำงานเวลา……น. พักรับประทานอาหารกลางวันเวลา……..น. ถึง……น.

9. ท่านเริ่มทำงานในช่วงเวลาบ่ายเวลา ……..น. เลิกงานเวลา……น.

10. ท่านทำงานล่วงเวลาบ่อยแค่ไหน ☐ ไม่เคยทำล่วงเวลา

☐ ทำสัปดาห์ละ……วัน วันละ……..ชั่วโมง

☐ อื่นๆโปรด(โปรดระบุ)……..

11. ปัจจุบันท่านพักอาศัย ☐ภายในมหาวิทยาลัย

☐ ภายนอกมหาวิทยาลัย อยู่ห่างจากที่ทำงานประมาณ…..กม

12. ท่านมาทำงานโดย

☐ รถจักรยานยนต์ ☐ รถยนต์

☐ รถเมล์ ☐ รถอื่นๆ (โปรดระบุ)……..

13. โดยเฉลี่ยท่านใช้เวลาในการเดินทางมาทำงาน……..

14. ท่านสูบบุหรี่หรือไม่ ☐ ไม่สูบ

☐ เคยสูบแต่เลิกสูบมานาน……ปี

☐สูบ สูบมานาน……ปี สูบวันละ…….ม้วน

15. ท่านดื่มเหล้าหรือเครื่องดื่มที่แอลกอฮอล์หรือไม่

☐ ไม่เคย ☐ เคยดื่ม แต่เลิกมานาน……ปี

☐ ดื่ม ดื่มมานาน……ปี ดื่มสัปดาห์ละ……ครั้ง

16. โดยเฉลี่ยแล้วท่านนอนหลับวันละ……..ชั่วโมง

17. ในแต่ละวันท่านได้นอนหลับพักผ่อนเพียงพอหรือไม่ ☐ไม่เพียงพอ ☐เพียงพอ

18. ลักษณะการนอนของท่านเป็นอย่างไร ☐ หลับสนิท ☐ หลับๆ ตื่นๆ

☐หลับและฝัน ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)……

19. ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่ ☐ไม่มี มี (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ไมเกรน ☐ ธัยรอยด์ ☐ ปอด ☐หัวใจ

☐ ตับ ☐ ไต ☐ เบาหวาน ☐ความดันโลหิตสูง

☐ กระเพาะอาหาร ☐ ปวดประจำเดือน ☐ อื่นๆ(โปรดระบุ)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

20. ท่านกินยาเป็นประจำหรือไม่ ❑ไม่กิน ❑ กิน โปรดระบุชื่อ/ชนิด.....

ยาที่ท่านกินก่อให้เกิดอาการแบบใด

❑ไม่เกิดอาการ ❑ ง่วงซึม ❑ ใจสั่น ตื่นเต้นง่าย ❑อื่นๆ(โปรดระบุ).....

21. ท่านมีโรคเกี่ยวกับตาหรือไม่

❑ไม่มี มี โปรดระบุ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

❑ต้อเนื้อ ❑ต้อกระจก ❑ ต้อหิน

❑ ต้อลม ❑ ตาอักเสบเรื้อรัง ❑ อื่น (โปรดระบุ)-.....

22. ท่านเคยตรวจสายตาหรือไม่ ❑ ไม่เคย ❑ เคย ตรวจครั้งสุดท้ายเมื่อ.....

23. ท่านมีความผิดปกติเกี่ยวกับสายตาหรือไม่ ❑ ไม่มี มี โปรดระบุ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

❑สายตาสั้น ❑ สายตายาว ❑ สายตาเอียง

❑ ตาบอดสี ❑ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

24. ปัจจุบันท่านใส่แว่นตา/คอนแทคเลนส์หรือไม่ (ถ้าไม่ใส่กรุณาข้ามข้อ 25-26 ไปตอบคำถามส่วนที่2)

❑ไม่ใส่ ❑ ใส่แว่นตา ❑ ใส่คอนเทคเลนส์❑ใส่แว่นตาสลับคอนเทคเลนส์

25. ท่านใส่แว่นตา/คอนเทคเลนส์ขณะทำงานหรือไม่

❑ ใส่แว่นตาอย่างเดียว ❑ ใส่คอนเทคเลนส์อย่างเดียว

❑ ใส่แว่นตาสลับคอนแทคเลนเป็นบางโอกาส

26. ท่านใส่แว่นตา/คอนเทคเลนส์ขณะทำงานบ่อยแค่ไหน

❑ ใส่ตลอดเวลาการทำงาน ❑ ใส่บางเวลา เมื่อทำกิจกรรมใด (โปรดระบุ).....

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในการทำงาน

1. โดยปกติ/ส่วนใหญ่ท่านใช้คอมพิวเตอร์เครื่องเดิมทำงานตลอดเวลาในแต่ละวันหรือไม่

❑ ไม่ใช้ ❑ ใช้ ❑ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

2. ท่านใช้แผ่นกรองแสงที่จอภาพคอมพิวเตอร์หรือไม่

❑ ไม่ใช้ ❑ใช้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3. ลักษณะการนั่งของท่านขณะทำงานหน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นลักษณะใด

☐ หันหน้าเข้าหาแสงสว่าง เช่น หน้าต่าง ประตู หรือแหล่งกำเนิดแสงอื่นๆ

☐ หันหลังให้แสงสว่าง เช่น หน้าต่าง ประตู หรือแหล่งกำเนิดแสงอื่นๆ

☐ หันข้างให้แสงสว่าง เช่น หน้าต่าง ประตู หรือแหล่งกำเนิดแสงอื่นๆ

4. ท่านคิดว่าความสว่างในบริเวณการทำงานของท่านเหมาะสมหรือไม่

☐ เหมาะสม ☐มืดเกินไป ☐ สว่างเกินไป

5. ท่านคิดว่าอุณหภูมิในบริเวณการทำงานของท่านเหมาะสมหรือไม่

☐ เหมาะสม ☐ เย็นเกินไป ☐ร้อนเกินไป

6. ท่านคิดว่าขณะทำงานมีเสียงดังรบกวนหรือไม่

☐ ไม่มี ☐ มี จากสาเหตุ.....

7. ท่านคิดว่าความสูงของโต๊ะทำงานของท่านเหมาะสมหรือไม่

☐ เหมาะสม ☐ สูงเกินไป ☐ ต่ำเกินไป

8. ท่านคิดว่าความสูงของเก้าอี้ทำงานของท่านเหมาะสมหรือไม่

☐ เหมาะสม ☐ สูงเกินไป ☐ ต่ำเกินไป

9. ท่านคิดว่าความสูงของแป้นพิมพ์มีความเหมาะสมหรือไม่

☐ เหมาะสม ☐สูงเกินไป ☐ ต่ำเกินไป

10. ท่านคิดว่าความสูงของจอภาพของท่านเหมาะสมหรือไม่

☐ เหมาะสม ☐สูงเกินไป ☐ ต่ำเกินไป

11. ท่านคิดว่าระยะห่างระหว่างตากับจอภาพของท่านเหมาะสมหรือไม่

☐ เหมาะสม ☐ ใกล้เกินไป ☐ไกลเกินไป

12. ท่านคิดว่าจอภาพของท่านมีความคมชัดหรือไม่

☐ คมชัดมาก ☐ ดี ☐พอใช้ ☐ ต้องปรับปรุง

13. มีแสงสะท้อนจากภายนอกหรือเงารบกวนการมองเห็นบนจอภาพของท่านหรือไม่

☐ ไม่มี ☐มี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แบบสอบถามเลขที่.....

แบบสอบถามความเมื่อยล้า

ชื่อ.....สกุล.....

1. เมื่อคืนนี้ การพักผ่อนนอนหลับของท่านเป็นอย่างไรบ้าง
   - ☐ ได้นอนหลับพักผ่อนเต็มที่
   - ☐ นอนไม่ค่อยหลับ
   - ☐ ได้นอนหลับพักผ่อนน้อยกว่าปกติ
   - ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
2. เช้าวันนี้ ท่านรู้สึกอย่างไร
   - ☐ สดชื่นมาก
   - ☐ สดชื่น
   - ☐ อ่อนเพลีย
   - ☐ ง่วงซึม
   - ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
3. ในปัจจุบันนี้ท่านมีอาการอย่างไรบ้าง
   - ☐ ไม่มีอาการใด (เป็นปกติ)
   - ☐ ปวดตา
   - ☐ แสบตา น้ำตาไหล
   - ☐ ปวดศีรษะ
   - ☐ ตัวร้อน มีไข้
   - ☐ ปวดเมื่อยตามตัว
   - ☐ อื่น ๆ (โปรระบุ).....

แบบประเมินความรู้สึกเมื่อยล้าสายตา

0	5	10
ไม่เมื่อยล้า	เมื่อยล้าปานกลาง	เมื่อยล้ามาก ๆ จนอยากหยุดพักสายตา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางบันทึกค่าการตรวจวัด

ชื่อ-สกุล	วันที่ทำการตรวจวัด	ค่าที่ตรวจวัด			
		ความเข้มแสงบริเวณที่ทำงาน (Lux)	ความเข้มแสงหน้าจอคอมพิวเตอร์ (Lux)	ระยะห่างระหว่างตากับหน้าจอคอมพิวเตอร์ (นิ้ว)	อุณหภูมิบริเวณที่ทำงาน (องศาเซลเซียส)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางการตรวจวัดค่าความเมื่อยล้าของสายตา

ชื่อ.....นามสกุล.....แผนก.....สถานที่ที่ตรวจวัด.....

รูปแบบการพักสายตา	ครั้งที่วัด	ค่า CFF ในช่วงเวลาต่าง ๆ					
		ก่อนทำงาน	ก่อนรับประทานอาหารกลางวัน	หลังรับประทานอาหารกลางวัน	หลังจากทำงาน 1.5 ชม.	หลังจากพักสายตา 10 นาที	ก่อนเลิกงาน 16.30
ไม่บริหารสายตา (...../...../.....)	1 2 3 เฉลี่ย						
บริหารสายตา (...../...../.....)	1 2 3 เฉลี่ย						

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ข

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เครื่องทดสอบความเหนื่อยล้า

FATIUGE TEST APPARATUS DIGITAL FLICKER MODEL CE-1D

SPECIFICATIONS

Flickering Spot : จุดกระพริบตรงกลาง

ช่วงของคลื่นการกระพริบ	: 27.0-5505 Hz
หน้าจอบอกความถี่ที่เริ่มหยุดการกระพริบ	: หน้าจอเป็นแบบมิเตอร์ (โดยมีการ Calibration
ไว้ที่ 0.5 Hz)	
ความสว่าง	: 120 cd/m
ขนาด	: เส้นผ่าศูนย์กลาง 2.0 มม. (มุมมอง 0.46)
แหล่งแสง	: เป็น LED (สูงสุดที่ 5600A)
อัตราส่วนประสิทธิภาพของเครื่อง	: 1:1
แรงดันของกระแสไฟฟ้า	: Square wave, สูงสุด 20 mA

Peripheral area แสงกระพริบรอบ ๆ จุดกลาง

ความสว่าง	: 25 cd/m
ขนาด	: เส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มม. (มุมมอง 5.7)
แหล่งแสง	: จากหลอดไฟ Tungstrn lamp
แรงดันกระแสไฟฟ้า	: DC, สูงสุด 200 mA
กำลังไฟ	: DC 6V Dry battery (UM-3, 1.5v) 4 ก้อน หรือ
ใช้ AC adaptor	
ช่องมอง Eye hood	: ทำจากพลาสติก สามารถถอดออกได้
ความลาดเอียงของขาตั้ง	: ประมาณ 35
ขนาด	: 155 x 325 x 70 มม.
น้ำหนัก	: 0.85 กิโลกรัม (ไม่รวมก้อนแบตเตอรี่)

ข้อแนะนำในการใช้

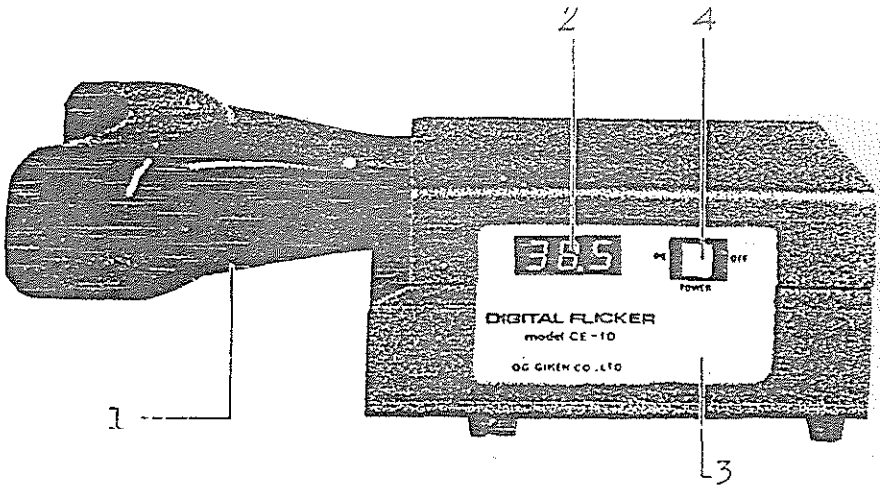
1. การตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ :

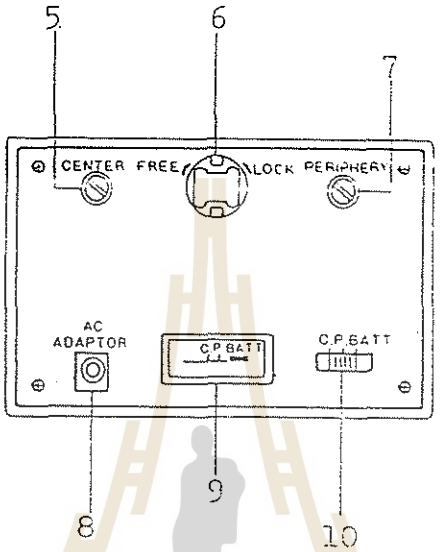
ให้ตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ก่อนการใช้งานดังนี้

ก้อนแบตเตอรี่	4	ก้อน
หลอดไฟ Midget lamp	1	หลอด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2. ปรับช่องมอง eye hood ดังแบบที่แสดงไว้ในรูปภาพ
3. ให้ปิดสวิตซ์ไฟที่ตัวเครื่องก่อน แล้วเอาแบตเตอรี่ 4 ก้อน ใส่เข้าไปในช่องใส่ ที่อยู่ตรงกลางของตัวเครื่อง ต้องใส่ก้อนแบตเตอรี่ให้ถูกขั้ว ต้องระวังอย่าใส่ผิดขั้ว
   ในกรณีไม่ใช้เครื่อง หรือ กรณีที่มีการใช้ AC adaptor (เป็น option) ให้เอาก้อนแบตเตอรี่ออกจากตัวเครื่อง เพื่อป้องกันไม่ให้ก้อนแบตเตอรี่เกิดการแตกรั่ว
4. เมื่อกดสวิตซ์ไปยัง "ON" เครื่องจะเริ่มจ่ายไฟทันที
5. การตรวจสอบและปรับตัวเครื่อง
   1) การตรวจสอบแหล่งกำลังไฟ โดยให้เลื่อนปุ่มสวิตซ์ตรวจสอบความสว่างไปที่ "BATT" แล้วตรวจดูให้แน่ใจว่า เข็มมิเตอร์ตรวจวัดความสว่าง อยู่ตรงช่อง การตรวจสอบและปรับความสว่าง "BATT" หรือไม่ ถ้าไม่ได้อยู่ภายในบริเวณ "BATT" ให้เปลี่ยนก้อนแบตเตอรี่ได้เลย แสดงว่าแบตเตอรี่เดิมไฟหมดแล้ว
   2) การทดสอบและปรับความสว่าง โดยเลื่อนปุ่มสวิตซ์ตรวจสบความสว่างไปไว้ที่ "C" และ "P" ตามลำดับ เพื่อดูว่า เข็มมิเตอร์ชี้ไปตรงกับอักษร "C" หรือ "P" หรือไม่ ถ้าเข็มชี้ไม่ตรงพอดี ให้ใช้ไขควงหัวแบน เพื่อหมุนปรับความสว่าง central light (แสงตรงจุดกลาง) หรือของ peripheral (แสงรอบ ๆ จุดกลาง) เพื่อให้เข็มมิเตอร์ชี้อย่างถูกต้องตรงกัน
6. การทดสอบและปรับความสว่าง โดยผู้รับการทดสอบ จะร้องเอาหน้าแนบกับช่องมอง eye hood โดยให้ตาทั้งสองข้าง จ้องมองไปยังแสงตรงจุดกลาง แล้วค่อย ๆ หมุนปุ่มปรับความถี่ของแสงกระพริบ (ถ้าหมุนตามเข็มนาฬิกา ความถี่จะเพิ่มขึ้น ถ้าหมุนทวนนาฬิกา ความถี่ของแสงกระพริบจะลดน้อยลง) ให้พยายามหาจุดแบ่ง ซึ่งอยู่ระหว่างช่วงที่ดูแล้วแสงยังกระพริงกับช่วงที่ดูแล้วแสงหยุดกระพริบ หลังจากที่สามารถหาจุดแบ่ง (dividing point) ได้แล้วให้ละมือออกจากปุ่มหมุน แล้วอ่านค่า Flicker value ที่ตรงหน้าจอแสดงค่าความถี่ของการกระพริบ (the flicker frequency display)
   * ขาตั้งสามารถใช้ในการทดสอบเพื่อให้อยู่ในท่าที่พอเหมาะกับผู้รับการทดสอบ
7. หลังการทดสอบ ให้ปิดสวิตซ์ที่ตัวเครื่อง ถ้าไม่ปิดไฟตัวเครื่อง มันจะกินไฟแบตเตอรี่หมดอย่างรวดเร็ว





1.	Eye Hood	ช่องมอง
2.	Flicker Frequency Display Frequency	หน้าจอแสดงค่าของคลื่นการกระพริบ Flicker ที่อ่านได้
3.	Flicker Frequency Variation Knob Frequency	ปุ่มหมุนเพื่อปรับค่าคลื่นการกระพริบ Flicker
4.	Power Source Switch	ปุ่มสวิตซ์ปิด-เปิดเครื่อง
5.	Central Light Brightness Adjustment	ปุ่มสำหรับหมุนปรับค่าความสว่างของแสงตรงจุดกลาง
6.	Lamp Hoder	ช่องใส่หลอดไฟ
7.	Peripheral Light Brightness Adjustment	ปุ่มสำหรับหมุนปรับค่าความสว่างของแสงตรงที่ล้อมรอบจุดกลาง
8.	Terminal for AC Adaptor	ช่องสำหรับเสียบ AC Adaptor
9.	Brightness Check Current Meter	มิเตอร์สำหรับตรวจดูค่าความสว่าง
10.	Bright Check Switch	สวิตซ์แบบปุ่มเลื่อน สำหรับเลือกดูค่าความสว่าง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ค่า CFF นั้นไม่สามารถกำหนดได้ในแต่ละบุคคล เพราะมีตัวแปรมากที่ทำให้การตอบสนองเปลี่ยนไป เช่น

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล : อายุ เพศ สภาพร่างกาย นิสัย อารมณ์ ระดับทักษะการทำงาน การมีประจำเดือน

2. การใช้ชีวิต : การกิน การนอน การอาบน้ำ การเดินทาง

3. สภาวะแวดล้อม : อุณหภูมิ การระบายอากาศ เสียงดัง ความสว่าง

4. การทำงาน : ความหนักเบาของงาน ระยะเวลาการทำงาน อัตราความเร็วในการทำงา ความสนใจในงาน การพัก ความแตกต่างของเวลาทำงาน ความแตกต่างของวันที่ทำงาน เนื้อหาสาระของงาน

5. ทางจิตวิทยา : ความรู้สึกเกี่ยวกับความเมื่อยล้า สภาวะจิตใจ ความทน ความตั้งใจ ความตรากตรำทางจิตใจ ความกระตือรือร้นในการทำงาน ความรู้สึกเครียดหรือผ่อนคลาย

6. อื่น ๆ : การใช้ยา เป็นต้น

ปัจจัยดังกล่าวสามารถทำให้ค่า CFF ของแต่ละคนเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว จากการศึกษาของชมภูศักดิ์ และ Kaxutaka Kogi ได้แนะนำการแปลผลค่า CFF ว่า ค่าปกติของ CFF จะอยู่ในช่วง 30-40 CPS ถ้าผู้ทดสอบตอบสนองในความถี่สูงแสดงว่า ไม่มีความเมื่อยล้า แต่ถ้าทดสอบแล้วต่ำกว่า 30 CPS ก็อาจถือได้ว่ามีปัญหาด้านความเมื่อยล้า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสาววาสนา ประทุมวัน
วัน เดือน ปีเกิด	29 เมษายน พ.ศ. 2523
สถานที่เกิด	จังหวัดศรีสะเกษ
ประวัติการศึกษา	โรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย, พ.ศ. 2536-2538
	ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
	โรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย, พ.ศ. 2539-2541
	ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2542-2546
	วิทยาศาสตรบัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)

ชื่อ	นางสาวอัสรีย์ แวมะ
วัน เดือน ปีเกิด	25 พฤศจิกายน พ.ศ. 2523
สถานที่เกิด	จังหวัดนราธิวาส
ประวัติการศึกษา	โรงเรียนดรุณศาสน์วิทยา, พ.ศ. 2536-2538
	ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
	โรงเรียนดรุณศาสน์วิทยา, พ.ศ. 2539-2541
	ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ. 2542-2546
	วิทยาศาสตรบัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี