บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากข้อมูลที่เคยมีผู้ทำการรวบรวมสถิติไว้ทั้งในและนอกประเทศ เกี่ยวกับข้อร้องเรียนจากผู้ที่ทำงานหน้าจอภาพคอมพิวเตอร์เป็นประจำ พบว่ามีตัวเลขที่ค่อนข้างจะสูง จึงเป็นมูลเหตุให้เกิดการวิจัยในครั้งนี้ขึ้น เพื่อหาช่วงเวลาทำงาน และเวลาพักที่เหมาะสมที่ทำให้เกิดความล้าทางสายตาน้อยที่สุด อีกทั้งจะทำการเปรียบเทียบการเกิดความล้าทางสายตาระหว่างงานที่ใช้สายตาเช่นกัน ต่างกันที่งานหนึ่งต้องมองจอภาพคอมพิวเตอร์ แต่อีกงานไม่ต้องมองจอภาพฯแต่มองวัตถุอื่น อันได้แก่งานพิมพ์บนจอภาพคอมพิวเตอร์ และงานตรวจสอบธนบัตร ซึ่งในการทดลองจะควบคุมสภาวะการณ์ทุกอย่างเหมือนกัน

ในงานวิจัยนี้จึงได้ทำการออกแบบการทดลองโดยอาศัยปัจจัย 2 อย่างคือ เวลาทำงาน(3 ระดับ ได้แก่ 1 ชม., 2 ชม. และ 3 ชม.) และเวลาพัก (3 ระดับได้แก่ 5 นาที, 10 นาที และ 15นาที) จึงจัดได้เป็น 9 รูปแบบคือ ทำงาน 1 ชม.พัก 5 นาที (1-5), ทำงาน 1 ชม.พัก 10 นาที (1-10), ทำงาน 1 ชม.พัก 15 นาที (1-15), ทำงาน 2 ชม. พัก 5 นาที (2-5), ทำงาน 2 ชม.พัก 10 นาที (2-10), ทำงาน 2 ชม. พัก 5 นาที (2-15), ทำงาน 3 ชม. พัก 5 นาที (3-5), ทำงาน 3 ชม. พัก 10 นาที (3-10), ทำงาน 3 ชม. พัก 15 นาที (3-15) และได้ทำการทดลองทุกรูปแบบใน 2 งาน คืองานพิมพ์ และงานตรวจสอบฯ โดยวัดความล้าทางสายตาเป็นค่าความถี่จากเครื่อง Critical Flicker Frequency ค่า Refractive Power จากเครื่อง Autorefractometer และแบบสอบถาม (Questionnaire) จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การพิมพ์งานบนจอภาพคอมพิวเตอร์ และการตรวจสอบ เป็นเวลาติดต่อกัน 1 ชั่วโมง หรือ 2 ชั่วโมง หรือ 3 ชั่วโมง จะทำให้เกิดความล้าทางสายตา ได้ กล่าวคือค่าความถี่ CFF จะลดลงหลังการทดลอง และค่า Refractive Power จะสูงขึ้น ซึ่งอาจก่อให้เกิดภาวะสายตาสั้นได้ ซึ่งก็สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Gobba et al.(1988) ที่กล่าวว่า การทำงานป้อนข้อมูล (Data Entry) สามารถก่อให้เกิดภาวะสายตาสั้นชั่วคราวได้ ผลวิจัยพบอีกว่า เมื่อมีการหยุดพักสายตาหลังการทดลอง สายตามีแนวโน้มที่จะกลับคืนสู่สภาพเดิมก่อนการทดลอง (Recovery) ดังผลงาน

วิจัยของ Kopardekar และ Mital (1994) ที่เสนอว่า การทำงาน VDT ควรให้มีการหยุดพักระหว่างการทำงาน เพื่อเป็นการลดความล้าทางสายตา

2. ผลของการวัดความล้าทางสายตา ในงานพิมพ์บนจอภาพคอมพิวเตอร์ จากค่าความถี่ CFF และ ค่า Refractive Power พบว่า ในการพิมพ์งานเป็นเวลา 1 ชั่วโมง หรือ 2 ชั่วโมง หรือ 3 ชั่วโมง ควรมีการหยุดพัก 10 นาที จะเป็นภาวะที่ไม่ก่อให้เกิดความล้าทางสายตา ซึ่งก็มีแนวโน้มใกล้เคียงผลการทดลองของ Horie (1987) ที่เสนอว่า ระยะการทำงานกับ VDT ที่เหมาะสมที่สุด คือ ทำงาน 1 ชั่วโมง พัก 10 นาที และถ้าพิจารณาระยะพัก จะสรุปได้ว่า ถ้ามีระยะพัก 10 หรือ 15 นาที ควรที่จะให้พิมพ์งานได้เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ซึ่งก็ใกล้เคียงกับผลการทดลองของ Haider (1980) ที่กล่าวว่า การทำงาน VDT มีความต้องการพัก 16 นาที หลังการทำงานไป 3 ชั่วโมง

3. จากผลของค่าความถี่ CFF และค่า Refractive Power ก่อน-หลังการทำงานพิมพ์ และงานตรวจสอบ พบว่ามีแนวโน้มในการเกิดความล้าไปในทิศทางเดียวกันกล่าวคือค่าความถี่ CFF จะลดลงหลังทำงานและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหลังพักซึ่งเป็นไปในลักษณะเดียวกันทั้ง 2 งาน ส่วนค่า Refractive Power จะเพิ่มขึ้นหลังทำงานและลดลงหลังพักซึ่งก็เป็นไปในลักษณะเดียวกันทั้ง 2 งาน เช่นเดียวกัน

4. ผลของการตอบแบบสอบถามสรุปได้ว่า

4.1) ในการพิมพ์งานฯ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หรือ 2 ชั่วโมง หรือ 3 ชั่วโมง จะมีอาการแสบตา อาการปวดกระบอกตา มีน้ำตาไหล กระพริบตาบ่อยครั้ง ในระดับความรุนแรงที่สูงกว่างานตรวจสอบ และในงานพิมพ์ฯ จะมีสภาพจิตใจดีกว่าในงานตรวจสอบ

4.2) อาการล้าทางสายตา และการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ที่เกิดขึ้นในการพิมพ์งานฯ และการตรวจสอบ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หรือ 2 ชั่วโมง จะมีระดับความรุนแรงต่ำกว่าการปฏิบัติงานเป็นเวลา 3 ชั่วโมง

4.3) ในการพิมพ์งานฯ เป็นเวลาติดต่อกัน 3 ชั่วโมง จะมีอาการแสบตา อาการล้าของตา อาการปวดกระบอกตา อาการตาระคายเคือง มีน้ำตาไหล มีการกระพริบตาบ่อยครั้ง เวลามองใกล้เกิดการพร่ามัว มีการปวดคอ ปวดไหล่ ปวดหลัง และปวดมือ ซึ่งก็สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Watten (1994) ที่ว่า การทำงาน VDT ติดต่อกัน 3 ชั่วโมง จะเกิดปัญหาทางสายตา และอาการปวดกล้ามเนื้อบริเวณหลัง คอ และไหล่

5. ค่า Refractive Power ที่ได้จากการวิจัยนี้ ไม่สามารถที่จะแสดงให้เห็นความแตกต่างอย่างชัดเจนหลังจากการทำงานพิมพ์ข้อมูลบนจอภาพคอมพิวเตอร์กล่าวคือ ค่า Refractive Power ทั้งก่อน-หลังการทดลอง และหลังทดลอง-หลังพัก มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P \geq 0.05$)

นี้เป็นเพราะการวัดสายตาในลักษณะของการทดลองในงานวิจัยนี้เป็นลักษณะของ Static คือ ในขณะทำการวัดสายตาจะมองวัตถุอยู่นิ่งในตำแหน่งเดียว แต่ถ้าเป็นการวัดในลักษณะ Dynamic คือ จะเป็นการมองวัตถุเปลี่ยนไปในระยะที่แตกต่างกันคือมองใกล้ และมองไกล ซึ่งเรียกว่าเป็น เปรียบเทียบการปรับระยะโฟกัสของเลนส์ตา (Lens Accommodation) หลังการทำงานเพ่งมองหน้าจอฯนานๆ จะให้ผลการทดลองในรูปของ Amplitude ดังผลงานวิจัยของOstberg (1980) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าหลังการทำงาน VDT ค่า Amplitude ของการปรับระยะโฟกัสของเลนส์ตาจะลดลง ซึ่งก็มีผลงานวิจัยของหลายท่านที่สอดคล้องกับคำกล่าวนี้ (อาทิเช่น Saito, Midori Sotoyama, Shin Saito และ Sasitorn Taptagaporn (1994) เป็นต้น)

6. ผลการวิเคราะห์ปัจจัย 2 อย่างคือระยะเวลาทำงาน กับระยะพักมีผลต่อความล้าทางสายตาอย่างไรพบว่า ระยะเวลาพักมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่ CFF กล่าวคือระยะพัก 10 และ 15 นาที จะทำให้สายตาสามารถคืนสู่สภาพเดิมได้ดีกว่าระยะพัก 5 นาที และทั้งระยะเวลาทำงานและระยะพักต่างก็มีผลร่วมกันต่อการเปลี่ยนแปลงความถี่ CFF หรือมีผลต่อความล้าทางสายตา

7. ผลของค่าความถี่ CFF ทั้งUP และ DOWN ที่นำมาวิเคราะห์ ANOVA เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดความล้าทางสายตา พบว่า ทั้ง2 ความถี่ ให้ผลการวิเคราะห์ตรงกันคือ แต่ละรูปแบบการทดลองมีผลต่อการความล้าทางสายตา อย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) กล่าวคือ ทั้งระยะเวลาในการพิมพ์งาน และระยะเวลาพัก ต่างก็มีผลต่อความล้าทางสายตา ซึ่งก็พบว่า เมื่อพิมพ์งานไป 1 ชั่วโมงสายตาก็เริ่มล้า และเมื่อการหยุดพัก 10 นาที สายตาเริ่ม Recovery ได้ จากข้อมูลค่าความถี่ CFF ในแต่ละรูปแบบการทดลองให้ผลที่ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มผู้ถูกทดสอบมีอายุน้อย จึงเห็นความแตกต่างเรื่องความล้าทางสายตาไม่ชัดเจน อีกทั้งเป็นผู้ที่ไม่เคยใช้สายตาในการทำงานบนจอภาพคอมพิวเตอร์มาก่อน และการเลือก Response อาจไม่เหมาะสมกับปัจจัยที่เลือก จึงกล่าวสรุปได้ว่าแต่ละรูปแบบการทดลองมีผลต่อความล้าทางสายตาใกล้เคียงกัน

<u>ข้อเสนอแนะ</u>

1. การทำวิจัยภายในห้องทดลอง มีข้อจำกัดคือจะให้ผลเฉพาะภายในกลุ่มนั้นๆ เช่น กลุ่มผู้ถูกทดสอบที่เป็นหญิงทั้งหมด มีอายุเฉลี่ย 20 ปี เป็นต้น ดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะใช้ทั่วไปได้ นอกจากจะได้มีการทดลองปัจจัยอื่นๆอีก อย่างต่อเนื่อง

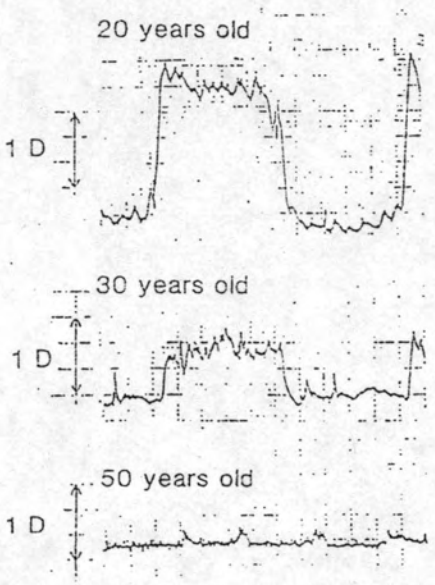
2. การควบคุมผู้ถูกทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อกำหนด เช่น ให้พักสายตาก่อนทำการทดลองทุกครั้ง ให้นอนหลับให้เพียงพอ เหล่านี้เป็นตัวแปรที่ควบคุมได้ยาก และอาจส่งผลถึงข้อมูลให้เกิดความผิดพลาดได้
3. การวัดสายตาหลังการทดลองต้องทำการวัดในทันที และช่วงขณะพักจะต้องพักสายตาจริงๆ ซึ่งหลีกเลี่ยงปัญหานี้ได้โดยให้ผู้ถูกทดสอบเข้าพักในห้องคนเดียว ไม่มีผู้อื่นเข้ามารบกวน ไม่มีอุปกรณ์ที่ต้องใช้สายตาเพ่งมอง เช่น หนังสือ โทรทัศน์ เป็นต้น
4. เครื่องมือวัดประเภทที่ต้องใช้คำบอกเล่าจากผู้ถูกวัด หรือใช้ความรู้สึก บางครั้งอาจเกิดความผิดพลาดได้
5. การศึกษาเกี่ยวกับความล้าทางสายตา ควรที่จะต้องใช้ กลุ่มผู้ถูกทดสอบ ที่มีประสบการณ์ในการทำงานที่ต้องใช้สายตามากๆ จะทำให้การทดลองเห็นผลได้ชัดเจน เพื่อที่จะได้หาวิธีการแก้ไขวิธีการทำงานให้ถูกต้อง
6. การวิจัยเกี่ยวกับสายตาในผู้ที่ต้องทำงานกับ VDT เพื่อที่จะหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการทำงาน ควรวัดผล หรือตัวตอบสนอง (Response) ที่เป็นลักษณะประสิทธิภาพการทำงาน เช่น ความผิดพลาดจากการทำงาน หรือจำนวนของเสียที่เพิ่มขึ้น เป็นต้น
7. ควรที่จะศึกษาปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อสายตาในการทำงาน VDT เช่น ความส่องสว่าง อายุของคน การจัดสถานีงาน เป็นต้น
8. ในการทำวิจัยเกี่ยวกับเรื่องสายตานี้ ควรจะต้องทดลองกับกลุ่มผู้ถูกทดสอบจำนวนมากเพียงพอ ถ้าสามารถทำได้โดยไม่มีข้อจำกัดใดๆ

<u>เสนอแนวทางการวิจัยในขั้นต่อไป</u>

ดังนั้นเพื่อให้การวิจัยนี้มีความสมบูรณ์ขึ้น จึงขอเสนอแนวทางการทำวิจัยในขั้นต่อไป ดังนี้

1. การศึกษาความล้าทางสายตาสำหรับผู้ที่ทำงานหน้าจอภาพคอมพิวเตอร์จะสามารถเห็นผลได้ชัดเจนในเรื่อง Accommodation ซึ่งได้กล่าวรายละเอียดของวิธี วัดไว้ในบทที่ 2
2. การศึกษาระยะเวลาทำงานและระยะเวลาพักในการทำงาน VDT นั้น ขอเสนอดรรชนีที่เหมาะสมที่สามารถเปรียบเทียบผลได้ชัดเจน อีกอันหนึ่งก็คือ การวัดความผิดพลาดของงานหรือประสิทธิภาพที่ออกมา ดังผลงานวิจัยของ Kopardekar, Mital (1994), Floru et al. (1985) และ Gao et al.(1990) เป็นต้น
3. การเลือกกลุ่มผู้ถูกทดสอบควรมีอายุอยู่ในวัยทำงานคือ 30-40 ปี ซึ่งถือว่าเป็นช่วงที่มีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 5 ปีขึ้นไป ซึ่งจะสามารถเห็นความแตกต่างทาง

ด้านสายตาได้ชัดเจนขึ้น ดังจะเห็นข้อแตกต่างในรูปที่ 5.1 ซึ่งแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับการปรับระยะโฟกัสว่า เมื่ออายุมากขึ้นความสามารถในการปรับระยะโฟกัส (Accommodation) จะลดลงเมื่อเทียบกับคนที่อายุน้อยกว่า



รูปที่ 5.1 ผลของaccommodation กับความแตกต่างของอายุ

(Taptagaporn, 1993)