บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ทุกวันนี้คอมพิวเตอร์นับเป็นสิ่งสำคัญและมีความจำเป็นในทุกหน่วยงานเนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถช่วยงานได้รวดเร็วและแม่นยำ เพิ่มความสะดวกสบายต่อการทำงานไม่ว่าจะเป็นงานห้างร้าน สำนักงาน ธนาคาร หรือสถานที่ราชการก็ตาม ประเทศไทยได้นำเข้าเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้อย่างแพร่หลาย ดังนั้นความใหม่สำหรับการปรับตัวของคนไทยเกี่ยวกับเรื่องนี้จึงยังเป็นสิ่งที่หลายคนยังต้องใช้เวลา เช่นเดียวกันบุคลากรในยุคโลกาภิวัตน์ ก็จำเป็นต้องปรับตัวให้ทันยุคทันสมัย ด้วยการเรียนรู้วิธีการใช้คอมพิวเตอร์ให้เป็นเพราะบางคนอาจต้องมีหน้าที่ต้องรับผิดชอบอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นประจำ

ปัญหาสุขภาพอนามัยที่มักจะเกิดขึ้นกับผู้ที่ใช้งานคอมพิวเตอร์ประจำ อันดับแรกที่เห็นเด่นชัดก็คือ อาการปวดเมื่อยบริเวณหลัง ไหล่ ต้นคอ ข้อมือ และสิ่งที่ตามมากับผู้ที่จ้องมองคอมพิวเตอร์นานๆก็คือ การเมื่อยล้าของสายตา โดยเฉพาะผู้ที่ค่อนข้างมีอายุ ถ้าหากท่าทางในการทำงานเป็นไปอย่างไม่ถูกต้อง ก็จะพบกับปัญหาดังกล่าวมากพอสมควร จากความแตกต่างในเรื่องสุขภาพของคนอาจกล่าวได้ว่า สำหรับบางคนทำงานกับคอมพิวเตอร์เพียงแค่ 1 ชั่วโมงก็มีอาการปวดเมื่อยทั้งทางกล้ามเนื้อและสายตา แต่สำหรับบางคนการทำงานกับคอมพิวเตอร์ทั้งวันอาจไม่เกิดปัญหาในเรื่องนี้เลยก็ได้ ที่เป็นเช่นนี้ก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นลักษณะท่าทาง ตำแหน่งการนั่ง แสงสว่าง รวมทั้งปริมาณของงานในแต่ละวันอีกด้วย

ผู้ที่ทำงานกับ VDT (Visual Display Terminal) มีลักษณะการทำงานที่เด่นชัดอยู่ 3 ลักษณะดังนี้

1. ผู้ปฏิบัติงานมีการเคลื่อนไหวของอวัยวะส่วนต่างๆอย่างจำกัด (Restricted Movement)
2. สายตาเพ่งที่จอแสดงภาพอยู่ตลอดเวลา (Attention in Concentrated on the Screen)
3. มือของผู้ปฏิบัติงานวางที่แป้นพิมพ์ (Keyboard) ตลอดเวลา

การที่ผู้ทำงาน VDT จำเป็นต้องอยู่ในสภาพดังกล่าวนี้ทำให้มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดความเมื่อยล้าอันเนื่องจากท่าทางการทำงานที่เครียดและความเมื่อยล้าของสายตาที่ถูกใช้งานมากหรือเกิดจากการจัดสิ่งแวดล้อมด้านแสงสว่างไม่ถูกหลักการจัดสภาพงาน

ปัญหาสุขภาพอนามัยที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ที่ทำงานกับคอมพิวเตอร์ อาจกล่าวสรุปได้ดังนี้

1. ความล้าของตา (Visual fatigue หรือ Visual strain /asthenopia)

งาน VDTs เป็นงานที่ต้องใช้สายตามากในการมองส่วนต่าง ๆ 3 ส่วนหลักคือ จอภาพ แป้นพิมพ์ และเอกสารต่าง ๆ ปัญหาความล้าของตาจึงเกิดขึ้นได้ง่ายมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพ่งมองที่จอภาพเป็นเวลานานๆ หรือตลอดทั้งวันเป็นสาเหตุหลักของความล้าของตา เนื่องจากจอภาพเป็นแหล่งของแสงสว่างโดยตรงที่ต้องมองอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้การจัดแสงสว่างที่ไม่เหมาะสมรวมไปถึงปัญหาของแสงจ้าที่สะท้อนไปที่จอภาพแล้วมาเข้าตาเรายิ่งทำให้เกิดตาล้ามากขึ้นไปอีก

ปัจจัยที่อาจเป็นสาเหตุให้เกิดความล้าของตำ ได้แก่

- แสงสว่าง
- แสงจ้า และการสะท้อนแสง
- ระยะห่างจากตาถึงวัตถุที่ต้องมองทั้ง 3 ส่วนควรจัดให้เท่ากันเพื่อลดการทำงานหนักของกล้ามเนื้อตา (ciliary muscle) ที่จะต้องปรับโฟกัสภาพขณะที่มองวัตถุในระยะห่างๆ กัน

2. ความผิดปกติของกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal disorders)

สาเหตุเนื่องมาจาก

- การจัดสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ความสูงของจอคอมพิวเตอร์ เก้าอี้ และแป้นพิมพ์ ไม่เหมาะกับขนาดของร่างกายของผู้ใช้ ทำให้ท่าทางการทำงานไม่ถูกสุขลักษณะ
- ระยะเวลาในการทำงานเช่น การกดแป้นพิมพ์เป็นเวลานาน ๆ ในงานป้อนข้อมูลด้วยลักษณะท่าทางของข้อมือที่ไม่เป็นธรรมชาติมีผลให้เกิดปัญหาของข้อมือคือ ปวดหรือบวมได้ เรียก Carpal Tunnel Syndrome (CTS) มีสาเหตุมาจากเส้นใยประสาทที่ข้อมือบริเวณ carpal tunnel ถูกกดหรือกระตุ้นเ ป็น ระยะเวลานาน ๆ
- การนั่งในท่าที่ไม่เหมาะสม ด้วยระยะเวลานาน ๆ โดยไม่มีการสับเปลี่ยนท่าทางบ้าง ก็ถือว่าไม่เป็นธรรมชาติเกิดปัญหาการหมุนเวียนโลหิตไม่สะดวก ออกซิเจนไปเลี้ยงกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายไม่เพียงพอ ทำให้เกิดปัญหาปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ หรือความล้า (fatigue) โดยเฉพาะที่ ไหล่ หลัง หรือเอวได้

3 .ความเครียดจากการทำงาน

เนื่องจากการทำงานเกี่ยวข้องกับ VDTs จัดเป็นงานซ้ำซากจำเจ (monotonous work) อย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นสาเหตุของความเครียดจากการทำงาน เช่น งานป้อนข้อมูล หรืองานต่อโทรศัพท์ และยังเป็นงานหนักทางสมอง (mental workload) อีกด้วย เช่น งานเขียนโปรแกรมหรืองาน CAD/CAM เป็นต้น งานดังกล่าวนี้มักจะต้องใช้ระยะเวลาในการทำงานนานโดยไม่ค่อยเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เกิดเป็นความเครียดของทั้งกล้ามเนื้อและจิตใจได้ นอกจากนี้ยังมีข้อสงสัยอีกว่า รังสีที่แผ่ออกจากจอภาพคอมพิวเตอร์นั้น จะส่งผลกระทบต่อร่างกายหรือไม่ โอกาสที่รังสีที่ความถี่ต่างๆต่อไปนี้อาจถูกปล่อยออกมาได้คือ รังสีความถี่วิทยุ (Radio frequency radiation, จากหน่วย Hz ถึง 10^{9} Hz) แต่แผ่รังสีออกมาปริมาณน้อยมาก และอยู่บริเวณใกล้เคียงแหล่งกำเนิดเท่านั้น รังสีที่ความถี่ไมโครเวฟ (Microwave radiation, 10^{9} Hz ถึง $3x10^{11}$ Hz) ซึ่งยังไม่ทราบแหล่งกำเนิดที่แน่นอน สำหรับรังสีอินฟราเรด (Infrared radiation, $3x10^{11}$ Hz ถึง $4x10^{11}$ Hz) รังสีเหนือม่วง(Ultraviolet radiation,$8x10^{14}$ Hz ถึง $3x10^{17}$ Hz) และรังสีเอ็กซ์ (X-radiation) นั้นเป็นผลพลอยได้จากการที่ Phosphor (คือสารที่เปล่งแสงที่เคลือบอยู่ที่ผิวด้านในจอคอมพิวเตอร์) ได้มีการศึกษาวิจัยพบว่า VDT สามารถแผ่รังสีออกมาได้ทั้งชนิดที่แตกตัวเป็นอนุภาค (Ionizing Radiation) และชนิดที่ไม่แตกตัวเป็นอนุภาค (Non-Ionizing Radiation)

1. รังสีชนิดที่แตกตัวเป็นอนุภาค (Ionizing Radiation) ที่ออกจาก VDT มีระดับปริมาณต่ำมากๆ ถือได้ว่าไม่มีอันตรายต่อผู้ที่ทำงานหน้าจอภาพคอมพิวเตอร์ หรือทารกในครรภ์ของผู้ปฏิบัติงาน

2. รังสีที่ VDT แผ่ออกมาเป็นชนิดที่ไม่แตกตัวเป็นอนุภาค (Non-Ionizing Radiation) ก็มีปริมาณต่ำกว่ามาตรฐานความปลอดภัยอย่างมาก จึงไม่มีอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานและทารกในครรภ์ของผู้ปฏิบัติงาน

และที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนี้เป็นเพียงสรุปคร่าว ๆ ของปัญหาสุขภาพอนามัยจากการทำงานกับ VDTs อย่างไรก็ดี ผลกระทบที่เกิดมากที่สุดกับผู้ที่ทำงานกับ VDT ก็คือ ความล้าของตา ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่ควรจะทำการศึกษา ได้มีผลงานวิจัยถึงผลกระทบจากการทำงานกับ VDT ในเรื่องตา มาเป็นเวลากว่าสิบปี ถึงแม้จะมีการโต้เถียง และขัดแย้งถึงผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยบ้าง

มีการวิจัยดังปรากฏในวารสารทางการแพทย์ของญี่ปุ่นได้ระบุว่า นักวิจัยญี่ปุ่นได้สำรวจพนักงานในสำนักงานจำนวน 104 คนพบว่าคนที่ทำงานหน้าจอคอมพิวเตอร์จะกระพริบตาน้อยลง คือกระพริบตา 7 ครั้งต่อนาที เทียบกับในขณะที่พักผ่อนจะกระพริบตาประมาณ 22 ครั้งต่อนาที นั่นคือผู้ที่นั่งหน้าจอนานจะกระพริบตาน้อยลง เป็นผลให้ตาขาดน้ำหล่อเลี้ยงเกิดการระคายเคือง

และจะส่งผลทำให้ตาพร่ามัว และมองไม่เห็นชั่วคราวได้ อีกทั้งการเพ่งมองเป็นผลให้กล้ามเนื้อตาหดตัวนานมีผลให้นัยน์ตาล้า (นิตยสาร Weekend ฉบับวันที่ 1-7 กรกฎาคม 2538)

Ghiringhelli (1980) นักวิจัยชาวอิตาลี ได้พบว่ามีปัญหาทางสายตา ปวดหลัง และปวดศีรษะ ซึ่งโยงไปถึงความล้าทางใจด้วย สาเหตุมาจากอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับพวกเขานั่นก็คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ จึงได้ทำการศึกษาในเรื่องนี้ ก็พบว่ามีปัญหาในเรื่องการระคายเคืองตา (Eye Irritations) 45.2% ตาล้า (Eye Strain) 19.4% ปวดคอ (Neck Pain) 6.5% ปวดหลัง (Back Pain) 9.7% เป็นต้น Zyta (1993) นักวิจัยชาวโปแลนด์ ได้ข้อสรุปว่าเปอร์เซ็นต์สูงสุดในการร้องเรียนจากบุคคลเหล่านั้นก็คือ ปัญหาเกี่ยวกับเรื่อง ตา และเปอร์เซ็นต์ต่ำสุดก็คือ ปัญหาภาระทางจิตใจ ส่วนเปอร์เซ็นต์ถัดขึ้นมาก็คือ การปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ

กองอาชีวอนามัย กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้ทำการศึกษาวิจัยเชิงประยุกต์ เมื่อปี พ.ศ.2537โดยได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลในสถาบันการศึกษาและหน่วยงานที่มีการใช้คอมพิวเตอร์เป็นหลัก เช่น ธนาคาร เงินทุนหลักทรัพย์ เป็นต้น รวม 13 แห่ง และศึกษาข้อมูลในกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์ 152 คน เป็นชาย 32 คน และหญิง 120 คน มีอายุเฉลี่ย 29 ปี พบว่า การจัดสถานีงาน (Work Station) ส่วนใหญ่ไม่เหมาะสมกับขนาดร่างกายของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ระดับแสงสว่างมีค่าอยู่ระหว่าง 123-724 ลักซ์ สำหรับปัญหาทางด้านสุขภาพอนามัยนั้น ร้อยละ 92.11 ของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ทราบถึงผลเสียที่ต่อตา เนื่องจากการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน และเพียง 3.29 ทราบว่ามีผลเสียทางด้านความปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ผลการวัดค่า Critical Flicker Frequency (CFF) ก็พบว่าค่านี้ลดลงหลังจากการทำงาน 1 วัน ($p<0.1$) สำหรับทางด้านสุขภาพจิตหรือความเครียด จากการทำงานนั้น ส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาและพอใจในงานที่ทำอยู่

นอกจากนี้เรื่องของเวลาการทำงานกับ VDT ยังส่งผลถึงความล้าทางสายตาด้วยดังผลงานวิจัยของหลายท่านที่ได้ศึกษาในเรื่องนี้ อาทิเช่น Kopardekar และ Mital (1994) ได้กล่าวว่าการทำงาน VDT ควรให้มีช่วงเวลาพักระหว่างทำงานเพื่อเป็นการลดความล้าทางสายตา Walten (1994) ได้ชี้ให้เห็นว่าการทำงาน VDT ตลอด 3 ชั่วโมง นอกจากจะมีผลเสียทางสายตาแล้ว ยังมีผลต่อการปวดเมื่อยบริเวณคอ ไหล่ และหลังอีกด้วย Fluru et al. (1985) ได้พบว่าประสิทธิภาพการทำงานป้อนข้อมูล จะลดลงหลังการทำงานผ่านไป 45-60 นาที Zwahlen et al. (1986) ได้เสนอว่าควรมีการหยุดพัก 2 ครั้งๆละ 15 นาที ต่อการทำงาน VDT ทุก 2 ชั่วโมง Horie (1987) ได้สรุปว่าการทำงาน VDT ที่เหมาะสมที่สุดคือ ทำงาน 1 ชั่วโมง พัก 10 นาที Gao et al. (1990) ได้ตั้งข้อสังเกตว่าประสิทธิภาพการป้อนข้อมูลเริ่มลดลงเมื่อทำงานผ่านไป 150 นาที Mourant et al.(1981)ได้ศึกษาพบว่าการทำงานครบ 1 ชั่วโมงควรต้องมีการหยุดพัก 1 ครั้ง Haider et al. (1980) ได้ทำ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การศึกษาพบว่าการทำงาน VDT มีความต้องการพัก 16 นาที หลังจากการทำงานไป 3 ชั่วโมง (Ericsson Information System AB อ้างถึงใน Ergonomic Principles in Office Automation, 1983)

แต่อย่างไรก็ดียังมีงานอีกประเภทหนึ่งที่มีผลกระทบต่อตาโดยตรงเช่นกันก็คือ งานตรวจสอบ (Inspection Task) ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งในขบวนการผลิต เพื่อที่จะคัดแยกของที่มีความบกพร่องออกจากของดี โดยอาจจะแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. แบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete) คือ เป็นลักษณะที่มีชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์มารวมกันไว้ แล้วจึงหยิบขึ้นมาตรวจทีละชิ้น

2. แบบต่อเนื่อง (Continuous) คือเป็นลักษณะที่มีชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์ จะอยู่บนสายพานและไหลมาแบบต่อเนื่องและตรวจสอบต้องใช้ความเร็วมากกว่าแบบแรก

มักจะคำกล่าวเตือนเสมอว่า งานตรวจสอบที่ไม่มีการหยุดพักมักจะทำให้ประสิทธิภาพของการตรวจสอบลดลง ซึ่งก็คล้ายคลึงกับงาน VDT

ดังนั้นเรื่องผลกระทบของตากับผู้ที่ทำงานกับ VDT จึงเป็นสิ่งที่มีการร้องเรียนมากจากผู้ที่ต้องทำงาน VDT เป็นประจำ ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงถูกกำหนดขึ้นมา เพื่อศึกษาความล้าทางตากับผู้ที่ทำงานกับ VDT โดยจะทำการศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมที่ควรจะต้องทำงานพิมพ์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ และเวลาที่เหมาะสมที่ควรจะพัก เพื่อไม่ให้เกิดความล้าของตา และทำการเปรียบเทียบระหว่างงานพิมพ์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์และงานตรวจสอบว่าจะเกิดความล้าต่างกันอย่างไร ซึ่งจะทำการวิจัยในห้องทดลองที่จำลองการทำงานให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสม
เช่น ความส่องสว่าง อุณหภูมิ ความชื้น ตลอดจนโต๊ะ เก้าอี้ ของผู้ที่ต้องทำงานงานพิมพ์บนจอภาพคอมพิวเตอร์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องอยู่ในภาวะที่เหมาะสมและถูกต้อง

<u>วัตถุประสงค์ของการวิจัย</u>

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความล้าทางสายตาในงานพิมพ์บนจอภาพคอมพิวเตอร์กับงานตรวจสอบ
2. เพื่อหาระยะเวลาทำงานและเวลาพักที่เหมาะสมที่จะต้องทำงานเกี่ยวกับงานพิมพ์บนจอภาพคอมพิวเตอร์เพื่อไม่ให้เกิดความล้าทางสายตา ภายใต้สภาวการณ์ควบคุม (Controlled Environment)

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้จะศึกษาเฉพาะกลุ่มนักเรียนผู้หญิงอายุเฉลี่ย 17.8 ปี (17-19 ปี) การศึกษาระดับ ปวช.ขึ้นไป มีความสามารถในการพิมพ์ดีดอย่างน้อย 35 คำต่อนาที และได้ผ่านการวัดสายตาว่าเป็นผู้ที่มีสายตาปกติ จำนวน 5 คน และการศึกษานี้จะทดสอบโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลรุ่น OPTIMA II 2041 (Micro Computer System,Taiwan) โต๊ะวางคอมพิวเตอร์สูงจากพื้น 75 ซม. เก้าอี้มีพนักพิงที่เหมาะสม ฐานมั่นคง มีความส่องสว่างบนแป้นพิมพ์และเอกสาร 450 ลักซ์ อุณหภูมิห้อง 26 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65 เปอร์เซ็นต์

ในการทดสอบแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ในขั้นตอนที่ 1 จะให้ผู้ทดสอบทำการพิมพ์งานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ และขั้นตอนที่ 2 จะให้ผู้ทดสอบทำการตรวจสอบธนบัตรใบละ 20 บาทที่ได้ทำตำหนิไว้ เพื่อคัดของเสียออก โดยจะทำการตรวจวัดสายตาด้วยเครื่อง Autorefractometer รุ่น Art50 (Essilor, France) และเครื่อง Critical Flicker Frequency (CFF) รุ่น 501B (Takei,Japan) พร้อมทั้งกรอกแบบสอบถามทั้งก่อนและหลังทำการทดลอง

ขั้นตอนการวิจัยและดำเนินการ

1. สำรวจงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. เลือกหัวข้อที่จะทำการศึกษา
3. สร้างสถานีงานสำหรับการทดลอง
4. เลือกและกำหนดปัจจัยการทดลอง
5. ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล
6. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง
7. สรุปผลและเสนอแนะ
8. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลการศึกษาสามารถนำมากำหนดเวลาทำงานที่เหมาะสมที่จะไม่ทำให้เกิดความล้าทางสายตาให้แก่ผู้ที่ต้องพิมพ์งานหน้าจอภาพคอมพิวเตอร์ประจำภายใต้สภาวะการณ์ควบคุม (Controlled Environment) ที่ระบุในขั้นตอนการทดลอง
2. ผลการศึกษาชี้ให้เห็นถึงข้อแตกต่างระหว่างความล้าทางสายตาในงานพิมพ์บนจอภาพคอมพิวเตอร์และงานตรวจสอบ
3. เป็นการพัฒนางานวิจัยทางด้านการยศาสตร์ เกี่ยวกับสายตา
4. เป็นแนวทางของการวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไป