



ارگونومی در دورکاری و کار همراه؛ با نگاهی بر آموزش مجازی

گردآوری و تالیف:

دکتر مهناز شاکریان

محقق پسا دکترا، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

دکتر علی رضا چوبینه

استاد گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز



ارگونومی در دورکاری و کار همراه؛

با نگاهی بر آموزش مجازی

گردآوری و تألیف:

دکتر مهناز شاکریان

محقق پسا دکترا، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

دکتر علی رضا چوبینه

استاد گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

سرناسه	: شاکریان، مهناز، ۱۳۵۸-، گردآورنده
عنوان و نام پدیدآور	: ارگونومی در دورکاری و کار همراه؛ با نگاهی بر آموزش مجازی/ گردآوری و تألیف مهناز شاکریان، علی‌رضا چوپینه.
مشخصات نشر	: شیراز: فرهنگستان ادب، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۱۱۲ص: مصور(رنگی).
شابک	: 978-622-7618-24-2
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: واژه‌نامه.
یادداشت	: کتابنامه:ص[۹۳]-۹۶.
موضوع	: ارگونومی
موضوع	: Ergonomics
موضوع	: دورکاری
موضوع	: Teleworking
شناسه افزوده	: چوپینه، علی‌رضا، ۱۳۴۵ - ، گردآورنده
رده بندی کنگره	: TA۱۶۶
رده بندی دیویی	: ۶۲۰/۸۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۷۶۶۰۰۸۴
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیبا



شیراز خیابان زند- پاساژ فرجادیان طبقه اول پلاک ۱۸۰- کدپستی: ۷۵۵۴۳- ۷۱۳۵۶

شماره تلفن: ۰۹۱۷۰۸۸۳۳۹۳-

Email: Farhangestanecadab@gmail.com

ارگونومی در دورکاری و کار همراه؛

با نگاهی بر آموزش مجازی

دکتر مهناز شاکریان - دکتر علی‌رضا چوپینه

نوبت و سال چاپ: اول / ۱۴۰۰ / شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۲- ۲۴- ۷۶۱۸- ۶۲۲- ۹۷۸

صفحه آرا: اطلس دهقانی / چاپ و صحافی: سمن

حق چاپ برای نویسنده محفوظ است.

این اثر با همکاری و حمایت معاونت بهداشتی دانشگاه
علوم پزشکی شیراز چاپ و منتشر شده است.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
ک	مقدمه
۱	فصل اول: دور کاری، کار همراه و وسایل دیجیتال قابل حمل
۱-۱	مقدمه
۲-۱	دور کاری
۱-۲-۱	دسته‌بندی دور کاران
۳
۵-۳-۱	وسایل دیجیتال قابل حمل شامل لپ‌تاپ، تبلت و تلفن همراه
۹	فصل دوم: مشکلات ارگونومیک کار با وسایل دیجیتال قابل حمل
۹-۱-۲	مقدمه
۱۱-۲-۲	مخاطرات ارگونومیک ناشی از کار با وسایل دیجیتال قابل حمل
۱۱-۲-۲-۱	درد مچ دست/دست و بازوها
۱۳-۲-۲-۲	درد در ناحیه‌ی گردن و شانه‌ها
۱۷-۳-۲	لپ‌تاپ
۱۸-۱-۳-۲	طراحی ایستگاه‌های کار برای کاربران لپ‌تاپ
۲۸-۴-۲	تلفن همراه
۳۴-۵-۲	تبلت
فصل سوم: مدیریت ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین کاربران وسایل دیجیتال قابل حمل	۴۵
۴۵-۱-۳	مقدمه
۲-۳-۳	ارائه‌ی راهکارهای امکان‌پذیر برای کنترل و یا کاهش ریسک فاکتورهای ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی
۴۶

۴۷.....	۳-۳- خصوصیات ایستگاه کار در دورکاری
۴۷.....	۳-۴- چرخه‌ی کار- استراحت
۵۰.....	۳-۵- راه‌حل‌های ساده برای کاهش مشکلات ارگونومیک دورکاری
۵۶.....	۳-۶- حرکات اصلاحی توصیه شده برای کاهش مشکلات اسکلتی- عضلانی نواحی مچ دست و انگشتان
۵۹.....	فصل چهارم: خستگی چشم
۵۹.....	۴-۱- مقدمه
۵۹.....	۴-۲- نورپردازی محیط کار
۶۱.....	۴-۳- مشکلات چشمی ناشی از کار با وسایل دیجیتال
۶۱.....	۴-۳-۱- سندرم چشم دیجیتال
۶۶.....	۴-۴- حرکات اصلاحی مربوط به خستگی چشم
۶۹.....	فصل پنجم: مشکلات روانی، ارتباطی و برخی راه‌حل‌های سازمانی در دورکاری
۶۹.....	۵-۱- مقدمه
۷۰.....	۵-۲- ملاحظات سازمانی
۷۱.....	۵-۲-۱- عوامل تأثیرگذار بر روی یک برنامه دورکاری موفق
۷۹.....	فصل ششم: آموزش مجازی: چالش‌ها و راهکارها
۷۹.....	۶-۱- مقدمه
۸۱.....	۶-۲- بهینه‌سازی شرایط ارگونومیک در آموزش مجازی
۸۵.....	۶-۳- توصیه‌هایی برای فراگیران، اولیا و مدرسین در آموزش مجازی
۸۵.....	۶-۳-۱- فراگیران
۸۶.....	۶-۳-۲- اولیاء
۸۷.....	۶-۳-۳- مدرسین
۸۸.....	پیوست ۱: حرکات اصلاحی کلی مربوط به اندام‌های فوقانی، تنه و پاها (قابل اجرا در محیط‌های اداری)
۹۱.....	پیوست ۲: حرکات اصلاحی مربوط به تقویت ماهیچه‌های چشم
۹۳.....	منابع
۹۷.....	واژه‌یاب

فهرست تصاویر

صفحه	عنوان
۱-۱	شکل ۱: دورکاران تمام وقت خانگی، محل کار این افراد محل زندگی آن‌هاست و از تلفن، دورنگار و وسایل دیجیتال همراه برای انجام کارهای خود استفاده می‌کنند. ۴
۱-۲	شکل ۲: دورکاران همراه، این افراد مرتب در حال سفر و جابجایی هستند و غالباً از وسایل دیجیتال همراه برای انجام کارهای خود استفاده می‌کنند. ۴
۱-۳	شکل ۳: خط زمانی کلی ظهور و ادامه‌ی فعالیت فناوری وسایل دیجیتال قابل حمل در طی سی سال گذشته. ۶
۱-۲	شکل ۱-۲: (الف): درد مچ دست ناشی از حرکات تکراری در هنگام کار با وسایل دیجیتال قابل حمل، (ب): انگشت کوچک تلفن همراه که به استفاده از وسایل دیجیتال قابل حمل منتسب شده است. ۱۲
۲-۲	شکل ۲-۲: (الف و ب): درد و ناراحتی مزمن آزاددهنده در ناحیه‌ی شانه‌ها برای کاربر وسایل دیجیتال قابل حمل (شانه‌ی ناشی از آی‌پی‌دی). ۱۴
۲-۳	شکل ۳-۲: پوسچر لاک‌پشتی (الف): افزایش کشش و خمش در مهره‌های گردنی، (ب): تبدیل تدریجی پوسچر طبیعی سر به پوسچر لاک‌پشتی، (ج): کشیدگی چانه به سمت جلو و عدم تعادل سر و گردن. ۱۵
۲-۴	شکل ۴-۲: وزن اعمال شده بر مهره‌های گردنی در پوسچرهای مختلف سر و گردن برحسب زوایای مختلف. ۱۶
۲-۵	شکل ۵-۲: انواع پوسچرهای نوظهور (نشسته) در حین کار با لپ‌تاپ. ۱۸
۲-۶	شکل ۶-۲: انواع پوسچرهای نوظهور (خوابیده) در حین کار با لپ‌تاپ. ۱۸
۲-۷	شکل ۷-۲: برخی از انواع داک استیشن. ۲۰
۲-۸	شکل ۸-۲: برخی انواع وسایل افزایش‌دهنده‌ی ارتفاع لپ‌تاپ. ۲۰
۲-۹	شکل ۹-۲: مشکل ارگونومیک کار با لپ‌تاپ (تصویر سمت راست) و ارائه‌ی راه‌حل برای آن (تصویر سمت چپ). ۲۴
۲-۱۰	شکل ۱۰-۲: استفاده از لوازم جانبی به‌منظور کمک به استفاده از وضعیت نشسته-ایستاده هنگام کار با لپ‌تاپ. ۲۴

- شکل ۱-۲: کاربرد لوازم جانبی به‌منظور کمک به استفاده از وضعیت نشسته-ایستاده هنگام کار با لپ‌تاپ..... ۲۵
- شکل ۲-۱۲: بهینه‌سازی شرایط و ایستگاه کار موقت برای کاربران کار همراه..... ۲۶
- شکل ۲-۱۳: کاربر لپ‌تاپ در هنگام انجام کار روی یک صندلی راحتی در وضعیت غیرارگونومیک..... ۲۷
- شکل ۲-۱۴: کاربر لپ‌تاپ در هنگام انجام کار روی یک صندلی راحتی در وضعیت ارگونومیک..... ۲۸
- شکل ۲-۱۵: انواع مختلف گرفتن گوشی همراه در دست با توجه به اندازه گوشی و عادات افراد..... ۲۹
- شکل ۲-۱۶: سه پوسچر غالب مشاهده‌شده در بین ۹۵ درصد از کاربران تلفن همراه شامل استفاده از یک دست برای تایپ‌کردن و نگاه‌داشتن تلفن همراه با دست دیگر؛ استفاده از دو دست برای نگاه‌داشتن تلفن همراه و تایپ‌کردن؛ نگاه‌داشتن تلفن همراه با یک دست و تایپ کردن با شست همان دست..... ۳۰
- شکل ۲-۱۷: منطقه‌ی بهینه برای قرار گرفتن آیکون‌ها و کلیدهای ضروری (اعم از صفحه‌کلید مجازی یا واقعی) از دیدگاه طراحی ارگونومیک..... ۳۱
- شکل ۲-۱۸ (الف و ب): انگشت شست کاربر گوشی همراه، در نواحی مشخص شده عملکرد بهتری دارد. (ج): در حالت معمول، چشم کاربر بیشتر بر روی نواحی مرکزی صفحه نمایش متمرکز است..... ۳۲
- شکل ۲-۱۹: برخی نکات حائز اهمیت در ارگونومی کار با گوشی همراه..... ۳۳
- شکل ۲-۲۰: برخی نکات حائز اهمیت در ارگونومی کار با گوشی همراه..... ۳۴
- شکل ۲-۲۱: زاویه‌ی مچ دست در حین تایپ با تبلت روی میز بدون/ با حمایت روکش تبلت، روی زانو بدون/ با حمایت روکش تبلت..... ۳۶
- شکل ۲-۲۲: انواع پوسچرهای مشاهده‌شده برای استفاده از هر دو دست در هنگام تایپ کردن با تبلت..... ۳۸
- شکل ۲-۲۳: استفاده از صفحات لمسی بدون حمایت از بازو و آرنج‌ها..... ۴۰
- شکل ۲-۲۴: به دلیل آن‌که اکثر کاربران از انگشت شست برای انجام کارهای مختلف با صفحات لمسی گوشی‌های هوشمند استفاده می‌کنند، آسیب‌پذیری انگشت شست نسبت به سایر انگشتان بیشتر است..... ۴۲
- شکل ۲-۲۵: زوایای دید یا تفکیک‌پذیری زاویه‌ای در گوشی هوشمند/تبلت..... ۴۴
- شکل ۳-۱: قانون ۲۰-۲۰-۲۰ برای کاهش مشکلات چشمی ناشی از کار با وسایل دیجیتال قابل حمل..... ۵۱
- شکل ۳-۲: تغییر وضعیت بدنی کاربران وسایل دیجیتال قابل حمل از نشسته به ایستاده و برعکس..... ۵۱
- شکل ۳-۳: مستقیم نگه داشتن وضعیت سر و گردن در حین استفاده از گوشی‌های همراه و استفاده از دست غیرحامل وسیله دیجیتال به عنوان یک تکیه‌گاه برای نگهداری دست حامل..... ۵۲
- شکل ۳-۴: افزایش ارتفاع تبلت با استفاده از وسایل در دسترس نظیر تعدادی کتاب، زونکن، کلاسور و غیره به‌منظور پیشگیری از خمش گردن و سر..... ۵۳
- شکل ۳-۵: توصیه‌ی متخصصین ارگونومی مبنی بر استفاده از صفحه‌نمایش گوشی همراه و تبلت

- به صورت افقی به جای عمودی..... ۵۴
- شکل ۳-۶: در نظر گرفتن زمان‌هایی برای انجام حرکات کششی سبک و ساده در بین کارهای طولانی مدت با وسایل دیجیتال قابل حمل..... ۵۵
- شکل ۷: استفاده از صفحه کلید خارجی برای ایجاد وضعیت بهتر دست‌ها..... ۵۶
- شکل ۳-۸: حرکات اصلاحی توصیه شده برای تقویت مچ دست در هنگام کار با وسایل دیجیتال قابل حمل..... ۵۷
- شکل ۳-۹: نمونه‌هایی از حرکات اصلاحی ساده، اما موثر با استفاده از یک باند لاستیکی..... ۵۸
- شکل ۴-۱: قرار دادن میز رایانه و مانیتور به صورت عمود بر پنجره در محیط کار..... ۶۰
- شکل ۴-۲: دلایل و عوارض سندرم بینایی ناشی از رایانه..... ۶۲
- شکل ۴-۳: چهار علامت شایع در سندرم چشم دیجیتال..... ۶۲
- شکل ۴-۴: راه‌های پیشگیری از مشکلات چشم در زمان کار با رایانه..... ۶۴
- شکل ۴-۵: راه‌های پیشگیری از مشکلات چشم ناشی از استرین چشم دیجیتال..... ۶۵
- شکل ۴-۶: کمک به حفظ رطوبت چشم‌ها و احساس راحتی بیشتر آنها توسط پلک زدن..... ۶۵
- شکل ۴-۷: حرکات اصلاحی مربوط به تقویت ماهیچه‌های چشم..... ۶۶
- شکل ۴-۸: اشکال ارایه شده در نرم‌افزارها برای تسهیل حرکات اصلاحی مربوط به تقویت ماهیچه‌های چشم..... ۶۷
- شکل ۵-۱: عوامل تاثیرگذار بر انجام یک برنامه‌ی دورکاری موفق..... ۷۸
- شکل ۶-۱: یادگیری مجازی به صورت دراز کشیده در رختخواب یا به صورت نشسته بر روی زمین و خیره شدن به صفحه‌ی نمایشگر گوشی همراه، لپ‌تاپ یا تبلت..... ۸۰
- شکل ۶-۲: کاهش قابل توجه فعالیت بدنی و وضعیت‌های بدنی (پوسچر) غیرارگونومیک فراگیران در آموزش از راه دور در دوران پاندمی کرونا..... ۸۰
- شکل ۶-۳: وضعیت‌های بدنی غیرارگونومیک در آموزش از راه دور در دوران پاندمی کرونا. (۴۵)..... ۸۱
- شکل ۶-۴: نمایی مقایسه‌ای بین وضعیت درست و نادرست نشستن کاربران..... ۸۲

مقدمه

علم ارگونومی از نظریه‌ها، اطلاعات، اصول و روش‌ها برای طراحی مناسب محیط کار استفاده می‌کند تا آسایش انسان و عملکرد او را بهبود بخشد. ارگونومی علاوه بر آنکه تعامل بین انسان و دیگر عناصر یک سامانه را مطالعه و تبیین می‌کند، یکی از عناصر اساسی در مدیریت شرایط بحرانی نظیر پاندمی کرونا نیز می‌باشد (۱).

پاندمی کرونا باعث تغییر ناگهانی در ماهیت کار و وظایف در سراسر جهان شده است. محدودیت‌های رفت‌وآمد و قرنطینه سازی ناشی از این پاندمی باعث شده تا بسیاری از افراد به انجام کارهای محوله خود در خانه یا سایر محیط‌های کار غیرمرسوم بپردازند. این شرایط، به پیشگیری از انتشار ویروس کرونا و حفظ سلامت جامعه کمک نموده است. با این وجود، گرچه برای بسیاری از کارکنان که به دنبال برقراری تعادل بین کار و زندگی خانوادگی خود هستند، این شرایط به خوبی پذیرفتنی است و مزایایی نیز دارد، اما تطابق با این تغییر ناگهانی در شرایط کار و زندگی برای بسیاری دیگر دشوار بوده و جدایی فیزیکی و اجتماعی کامل از سازمان برای آن‌ها چالشی بزرگ محسوب می‌شود (۱).

از سوی دیگر، حرکت کنونی جوامع به سمت دورکاری بدون در نظر گرفتن ملاحظات بنیادین علم ارگونومی رخ داده است. مثال بارز قابل ذکر در این باره آن

است که در شرایط پاندمی کرونا از بسیاری از کارکنان، دانش‌آموزان و دانشجویان خواسته شد تا به صورت دورکاری و با کمک آموزش مجازی و از راه دور به انجام وظایف خود بپردازند، بدون آن که نیازهای اولیه‌ی جسمی و روحی- روانی آن‌ها از قبیل ایستگاه کار و محیط کار مناسب برآورده شده باشد. افزون بر آن، عصر حاضر در حال فاصله گرفتن از الگوهای کار سنتی مرسوم و نزدیک شدن به انجام وظایف به شکل مجازی و با استفاده از اینترنت و برخط می‌باشد(۲). این چالش‌ها می‌تواند در آینده اثراتی مخرب همچون آسیب‌های اسکلتی- عضلانی و روانی- اجتماعی بر نیروی انسانی فعال جامعه داشته باشد. پیش‌بینی می‌شود پاندمی بعدی که جامعه بشری آن را تجربه خواهد کرد، پاندمی اختلالات اسکلتی- عضلانی ناشی از کار با وسایل دیجیتال قابل حمل در شرایط دورکاری، کار همراه و آموزش مجازی باشد. در این میان، توجه به ارگونومی و بکارگیری اصول آن می‌تواند به پیشگیری از این اختلالات، بهبود عملکرد و بهره‌وری فزون‌تر در شرایط دورکاری بیانجامد.

با توجه به مطالب پیش‌گفت، بر آن شدیم تا در این کتابچه برای پاسخ به نیاز موجود و رویارویی با این دنیای جدید به برخی اصول علم ارگونومی که در این زمینه راهگشاست بپردازیم. امید است مجموعه حاضر بتواند کمبود منابع در دسترس در ارتباط با دغدغه‌های ارگونومیک ظهور نظام دورکاری و فناوری‌های نوین مرتبط با آن را برطرف نموده و گوشه‌ای از نیازهای روزافزون جامعه در این زمینه را مرتفع سازد.

در پایان شایسته است که از مدیریت دانشکده بهداشت و به ویژه جناب آقای دکتر فرارویی رئیس محترم دانشکده و همچنین حوزه معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی شیراز که امکان چاپ و نشر این اثر را فراهم نمودند تشکر و قدردانی نماییم.

فصل اول:

دورکاری، کار همراه و وسایل دیجیتال قابل حمل

۱-۱- مقدمه:

در سال‌های اخیر، ماهیت محیط‌های کار به‌طور کامل دستخوش تغییر شده و از دفاتر مرسوم در گذشته، به کار "در هر مکان" و "در هر زمان" با استفاده از محصولات فناوری روز و داده‌های در دسترس بر روی شبکه‌ی اینترنت تبدیل شده است (۳-۴). مواردی همچون شبکه‌های مدیریت داده توسط رایانش ابری^۱، شبکه‌های تلفنی سرعت‌بالا و نظایر آن همگی به معنی امکان کار کردن و کسب درآمد و عدم محدودیت حضور الزامی در یک مکان مشخص تحت‌عنوان اداره، شرکت یا غیره می‌باشد. طبق آمارهای منتشره، دورکاری و کار همراه در جهان رو به افزایش گذارده است. در سال ۲۰۱۳، مؤسسه‌ی رهبری و مدیریت انگلستان (ILM)^۲، اعلام داشت که حدود ۹۴ درصد از سازمان‌ها به کارمندان خود نوعی کار انعطاف‌پذیر (کار همراه، کار در منزل یا دورکاری) را پیشنهاد داده‌اند (۴). در سال ۲۰۱۷، بالغ بر ۱/۵۲ میلیارد نفر (حدود

^۱ Cloud Computing

مدل رایانشی بر پایه‌ی شبکه‌های رایانه‌ای مانند اینترنت است که الگویی تازه برای عرضه، مصرف و تحلیل خدمات رایانشی شامل زیرساخت، نرم‌افزار، بستر و سایر موارد رایانشی با به‌کارگیری شبکه ارائه می‌کند.

^۲ Institute of Leadership & Management

۳۹ درصد از نیروی کار) در جهان افراد شاغل در نظام دورکاری بودند. همچنین، طبق آمارهای منتشره توسط سازمان بین‌المللی کار (ILO)، در همان سال از بین شاغلین ۱۰ کشور اروپایی و ۷ کشور غیراروپایی، ۱۷ درصد افراد را کارکنان کار همراه تشکیل می‌دادند (۵). برآوردها حاکی از آن است که تا سال ۲۰۲۳ این میزان به ۴۳ درصد افزایش خواهد یافت (۶)؛ لازم به ذکر است که این آمار پیش از آغاز پاندمی کرونا برآورد گردیده است و با توجه به بحران موجود، می‌توان این‌گونه حدس زد که برآورد درصد افرادی که به دورکاری می‌پردازند، در سال‌های پیش‌رو بسیار بیشتر از این مقدار خواهد بود. بنابراین، با توجه به اهمیت این موضوع، در ادامه به توضیح مختصری در ارتباط با کارهایی از این نوع پرداخته می‌شود.

۲-۱- دورکاری^۱

دورکاری عبارت است از هرگونه به‌کارگیری فناوری‌های اطلاعات مانند ارتباطات راه دور و رایانه به‌جای مسافرت‌های مربوط به کار و حرکتِ کار به سمت کارکنان، به‌جای حرکتِ کارکنان به‌سوی کار. دورکاران از پست الکترونیک، تلفن، نامبر و رایانه برای تماس با سازمان خود استفاده می‌کنند. دورکاری شیوه‌ای انعطاف‌پذیر در کار کردن است که طیف وسیعی از فعالیت‌های شغلی و همه‌ی آن‌هایی را که امکان کار کردن در بخش مهمی از زمان کار، در مسافتی دور از کارفرما یا دور از مکان مرسوم کار را دارند، دربرمی‌گیرد. دورکاری ممکن است مبنای تمام‌وقت یا پاره‌وقت داشته باشد و اغلب شامل پردازش الکترونیک اطلاعات و استفاده از ارتباطات راه دور برای برقراری ارتباط میان فرد و سازمان است (۷).

"انجمن بین‌المللی دورکاری" (ITAC)^۲ دورکاری را این‌گونه تعریف می‌کند:

^۱ Telework

^۲ International Telework Association & Council

«دورکاری، نوعی نظام کار است که طی آن، افراد به شکل انعطاف‌پذیر از نظر زمان (پاره‌وقت یا تمام‌وقت) و از نظر مکان (در خانه، مراکز از راه دور، دفتر شرکت یا به شکل همراه) به انجام وظیفه و پاسخ به امور محوله می‌پردازند». کمیسیون اروپایی دورکاری نیز، دورکاری را استفاده از رایانه‌ها و ارتباطات راه دور برای تغییر موقعیت جغرافیایی محل کار و انجام وظایف شغلی می‌داند.

به عبارت بهتر دورکاری پدیده‌ای است که در جوامع اطلاعاتی رونق یافته و محدودیت زمانی و مکانی در اجرای وظایف شغلی را با بهره‌گیری از فناوری ارتباطات و اطلاعات از بین می‌برد؛ لذا خروجی یا نتیجه‌ی کار بیش از هر عامل دیگر مورد توجه است. برخلاف جوامع صنعتی که کار مبتنی بر توانمندی‌های جسمی و زور بازوی کارگران انجام می‌گیرد، در جامعه‌ی اطلاعاتی، توانمندی‌های ذهنی، اطلاعات و دانش کارگران اطلاعاتی است که به کار معنا می‌بخشد و بدین دلیل است که «دورکاری» نیز محقق می‌شود. در چنین شرایطی اجرای وظایف فیزیکی از راه دور امری طبیعی است، چراکه کارگران اطلاعاتی می‌توانند تحقق عینی پردازش‌های فکری خود را توسط روبات‌ها میسر سازند. هم‌اکنون در بسیاری از کشورهای دنیا مشاغل خانگی بخش مهمی از کارها را تشکیل می‌دهند؛ به‌نحوی که در آمریکا ۲۰ درصد کل اشتغال در قالب مشاغل خانگی بوده و حدود ۶۰ میلیون آمریکایی را مشغول به کار کرده است (۵).

۱-۲-۱- دسته‌بندی دورکاران

الف) دورکاران تمام وقت خانگی

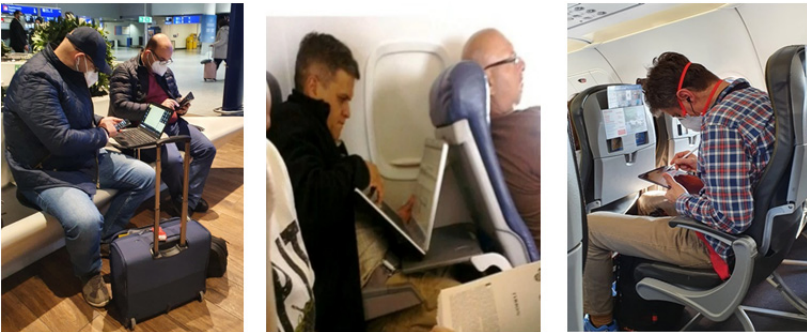
مکان کار این افراد محل زندگی آنها است. آنها برای کار از تلفن، دورنگار و رایانه استفاده می‌کنند. کسانی که از یک روز کمتر در خانه کار می‌کنند جزو این گروه نیستند (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱: دورکاران تمام وقت خانگی، محل کار این افراد محل زندگی آنهاست و از تلفن، دورنگار و وسایل دیجیتال همراه برای انجام کارهای خود استفاده می‌کنند. (۸)

ب) دورکاران همراه

این کارکنان مرتب در حال سفر و جابه‌جایی هستند و از لپ‌تاپ و تلفن همراه استفاده می‌کنند. کسانی که بیشتر از ۱۰ ساعت در هفته در خارج از خانه کار می‌کنند، در این گروه قرار می‌گیرند (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲: دورکاران همراه، این افراد مرتب در حال سفر و جابه‌جایی هستند و غالباً از وسایل دیجیتال همراه برای انجام کارهای خود استفاده می‌کنند.

ج) دورکاران پاره‌وقت

این افراد کمتر از یک روز را در خانه کار می‌کنند و بقیه‌ی ساعات کار را به صورت سیار یا در مراکز کار از راه دور به انجام وظیفه می‌پردازند.

د) دورکاران متمرکز

این افراد در محلی به نام مراکز کار از راه دور یا دفتر کار مجازی که توسط

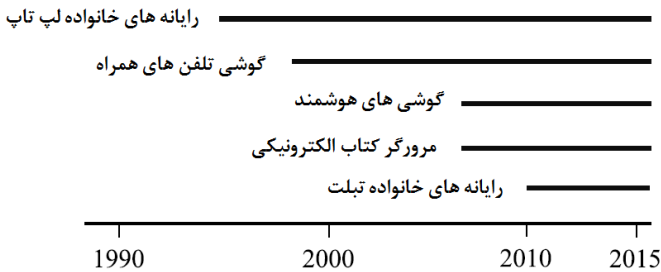
کارفرما نزدیک خانه‌ی کارکنان ساخته شده کار می‌کنند (در این مکان تمام امکانات لازم برای انجام کار از راه دور از قبیل رایانه، چاپگر، تجهیزات کنفرانس از راه دور موجود است).

ه) دورکاری در دفاتر کوچک (دفاتر خانگی)

نوعی خوداشتغالی به شکل کار از راه دور است. این نوع برای کسانی است که قدرت مدیریت بالایی دارند و می‌توانند برای خود اشتغال‌زایی کنند. محل کار این دسته در خانه است (از طریق پست الکترونیک و ویدئو کنفرانس و ... کارهای خود را انجام می‌دهند) (۹).

۱-۳- وسایل دیجیتال قابل حمل شامل لپ‌تاپ، تبلت و تلفن همراه

از زمان عرضه‌ی وسایل دیجیتال قابل حمل، استفاده از فناوری اطلاعات در هر زمان و هر مکان، بخش جدایی‌ناپذیر زندگی انسان‌ها شده است (شکل ۱-۳). در سال ۲۰۰۸، فروش لپ‌تاپ از رایانه خانگی پیشی گرفت و ۵۵ درصد از سهم بازار را متعلق به خود کرد. به همین منوال، در سال ۲۰۱۲ میزان فروش لپ‌تاپ در مقایسه با رایانه خانگی به ۵۵ درصد رسید. در سال ۲۰۱۳، تبلت عرصه‌ی رقابت بازار جهانی را از آن خود کرد و نسبت به هر دو گروه لپ‌تاپ و رایانه خانگی از طرفداران بیشتری برخوردار شد؛ به طوری که در سال ۲۰۱۵، حدوداً ۳۳۲ میلیون تبلت در سراسر جهان به فروش رسید. همچنین، در سال ۲۰۱۳ فروش تلفن‌های همراه به ۱/۸ میلیارد دستگاه رسید که بیش از ۱ میلیارد (۵۵ درصد) آن‌ها گوشی‌های هوشمند بودند. هم‌زمان با ظهور وسایل دیجیتال قابل حمل در محیط‌های کار و سایر مکان‌ها، دغدغه‌ی کارگزاران سلامت نیز نسبت به اثرات این وسایل بر زندگی و سلامت انسان‌ها به دلیل استفاده‌ی بیش‌ازحد یا نادرست از آن‌ها، به‌ویژه مشکلات ارگونومیک که به ناراحتی‌ها و اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین کاربران این وسایل منجر می‌شوند، رو به فزونی گذارد (۱۰).



شکل ۱-۳: خط زمانی کلی ظهور و ادامه‌ی فعالیت فناوری وسایل دیجیتال قابل حمل در طی سی سال گذشته^۱. (۱۰)

در حال حاضر، بسیاری از شرکت‌ها و سازمان‌ها سعی دارند تا خود را به سمت ساعات کاری انعطاف‌پذیر سوق داده و بدین ترتیب هزینه‌ها و تعادل کار و زندگی کارکنان خود را بهتر مدیریت نمایند. ظهور سامانه‌های حمل و نقل سریع و روش‌های تجارت مدرن، توجه انسان‌ها را به سمت داشتن شغل و حرفه‌ی راه دور (کار همراه)^۲ معطوف ساخته است. این بدان مفهوم است که تعداد زیادی از افراد در مسیرهای رفت و آمد و دور از دفتر خود نیز می‌بایست به امور مربوط به کار خود بپردازند. در چنین وضعیتی استفاده‌ی بیشتر از وسایل دیجیتال قابل حمل (لپ‌تاپ، تبلت و تلفن همراه) کاملاً طبیعی است. این وسایل برای کارکنان و کارفرمایان در بسیاری از زمینه‌ها از قبیل بهبود روند کارها، رشد و رونق ارتباطات و نگهداری و استفاده‌ی ایمن و آسان‌تر اطلاعات سودمند هستند.

به‌رغم مزایای ذکرشده، دورکاری، به‌ویژه کار همراه، ریسک فاکتورهای ارگونومیک زیادی را نیز با خود به همراه داشته که در حدود ۵ یا ۱۰ سال پیش، کارکنان بخش‌های مختلف کمتر با آن‌ها مواجه بوده‌اند. اولین و بارزترین مشکل ارگونومیک مربوط به استفاده از چنین وسایلی مشکلات اسکلتی-عضلانی

^۱ J.T. Dennerlein / The State of Ergonomics for Mobile Computing

^۲ Mobile Working

کاربران است که از آن جمله می‌توان به اختلالات انگشت شست، اختلالات شانه و اختلالات گردن اشاره کرد. یکی از چالش‌های اصلی استفاده از این وسایل قرار گرفتن فرد در پوسچر نامناسب به مدت طولانی می‌باشد. به‌عنوان مثال اکثر کاربران، لپ‌تاپ را روی زانوهای خود قرار داده و به کار مشغول می‌شوند. چنین وضعیتی معمولاً با پوسچر نامناسب و بدون تکیه‌گاه برای قسمت‌های مختلف بدن همراه است که خود عامل تسریع ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی در کاربران خواهد شد. به‌علاوه، بسیاری از افراد عادی زمان قابل توجهی از روز را به کار با وسایل دیجیتال قابل حمل و سایر محصولات فناوری عصر حاضر می‌پردازند و همین مسئله باعث اثرات سوء بر سلامت آنان به‌ویژه بروز ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی اندام‌های فوقانی خواهد شد.

حال به‌مرور سناریویی در ارتباط با استفاده از وسایل دیجیتال قابل حمل برای یک فرد شاغل در نظام کار همراه پرداخته می‌شود. فردی را در نظر بگیرید که در صف پیشخوان دریافت کارت پرواز ایستاده و هم‌زمان در حال تماس با دفتر کار خود با استفاده از تلفن همراه بوده و علاوه بر آن به ارسال و دریافت پست الکترونیک با استفاده از گوشی نیز می‌پردازد. ایستادن در صف به‌خودی‌خود باعث ایجاد تنش در قسمت‌های مختلف بدن می‌شود؛ حال آنکه کار کردن با تلفن همراه در چنین وضعیتی (ایستاده و بدون تکیه‌گاه برای اندام‌های مختلف بدن)، وخیم‌تر شدن اوضاع را به دنبال دارد. یک راه برای کاهش چنین تنشی، استفاده از تلفن همراه در وضعیت نشسته و در حالتی است که پاهای، کمر و حتی آرنج و بازوها در وضعیت با ثباتی بوده و از حمایت نسبی برخوردار باشند. بعضی مواقع، استفاده از هدست^۱ به کاهش کار با انگشتان دست و متعاقباً به کاهش بارهای بیومکانیکی سر و گردن کمک می‌کند (۱۰).

در ارتباط با بهینه‌سازی طراحی، ساخت و ارزیابی ایستگاه‌های کار با رایانه‌های ثابت تحقیقات فراوانی انجام شده و دستورالعمل‌های بسیار زیاد و مفیدی در این

^۱ Headset

حوزه وجود دارد. اما، برخلاف آن، با پاگذاردن به عرصه‌ی نوین فناوری و رشد روزافزون و بسیار سریع عرضه‌ی محصولات رایانه‌ی قابل حمل، مباحث مختلف مربوط به آن‌ها به‌ویژه در زمینه‌ی ارگونومی در مرحله‌ی ابتدایی خود بوده و مطالب مفید در این زمینه نادر و هنوز در مرحله‌ی شکل‌گیری هستند.

جک و همکاران در سال ۲۰۱۲، این مجموعه از وسایل را تحت‌عنوان وسایل قابل حمل اطلاعات یا PIDs^۱ نام نهادند. این ابزارهای فناوری همراه در حال حاضر تقریباً به جزو جدایی‌ناپذیر از زندگی انسان و فعالیت‌های او تبدیل شده‌اند و همین ماهیت همراه‌بودن آن‌ها ویژگی است که ملاحظات ارگونومیک مربوط به آن‌ها را به کلی از ایستگاه‌های کار ثابت با رایانه متمایز می‌سازد. این تمایز، مجموعه‌ی وسیعی از مباحث نوین بالقوه را در علم ارگونومی در ارتباط با طراحی ایستگاه‌های کار و فعالیت‌های مربوط به PIDs و تمام ابزارهای سخت‌افزاری متعلق به آن‌ها در پیش روی ارگونومیست‌ها نهاده است (۱۱).

همان‌گونه که پیشتر ذکر شد، چندین دهه است که حجم بزرگی از تحقیقات و دستورات‌عمل‌ها با رویکردهای طراحی و بهینه‌سازی ایستگاه‌های کار با رایانه (ایستگاه‌های ثابت)، تدوین و منتشر شده است که از بین آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

(Grandjean 1987; ANSI/HFES 100-1988; Smith and Cohen 1997; Smith; Carayon, and Cohen 2003, 2008; BSR/HFES-100 2005; ANSI/HFES-100 2007; OSHA 2008; WorkSafeBC 2009).

با توجه به موارد ذکر شده می‌توان این‌گونه برداشت کرد که به‌رغم افزایش روزافزون استفاده از وسایل دیجیتال قابل حمل (لپ‌تاپ، تبلت و تلفن همراه) و روند رو به رشد محبوبیت آن‌ها در بین کاربران، به طراحی و تدوین دستورالعمل‌های استفاده صحیح و مطابق با اصول ارگونومی این وسایل بسیار کمتر پرداخته شده است. در این مجموعه، پاره‌ای از ملاحظات و ایده‌های موجود در ارتباط با دغدغه‌های ارگونومیک موجود برای این فناوری‌های قابل حمل ارائه شده است.

^۱ Portable Information Devices

فصل دوم:

مشکلات ارگونومیک کار با وسایل دیجیتال قابل حمل

۲-۱- مقدمه:

ارگونومی علم ایجاد تطابق بین محیط و فعالیت‌های انسان (به‌ویژه در این فصل، کار با وسایل دیجیتال قابل حمل)، با در نظر گرفتن توانایی‌ها، ابعاد و نیاز کاربران برای ارتقای عملکرد و سلامت آنها است. طراحی کار با وسایل دیجیتال قابل حمل، مقوله‌ای فراتر از تنها پرداختن به ساده‌تر کردن کارکرد، یا قابل تنظیم کردن این وسایل در ابعاد مختلف است.

مهم‌ترین ملاحظات ارگونومیک در ارتباط با کار با وسایل دیجیتال قابل حمل عبارتند از:

- کاهش بار بیومکانیکی اعمال‌شده روی گردن و مفاصل درگیر
- کاهش حرکات تکراری اندام‌های مختلف بدن
- حفظ و نگهداری کمر، گردن و مفاصل در پوسچرهای مطلوب و طبیعی (خنثی)
- کاهش مدت‌زمان انجام کار با وسایل دیجیتال قابل حمل در پوسچرهای استاتیک و نامطلوب

- کاهش دوره‌ی زمانی کار و حرکات تکراری یا اعمال نیروی بیش از حد
 - تعیین زمان‌های استراحت پی‌درپی برای استراحت و بازیابی
 - تأمین شرایط کار سالم و ایمن از لحاظ محیطی و روانی - اجتماعی (۱۲).
- همچنین، در این فصل به مجموعه‌ای از ملاحظات ارگونومیک پرداخته می‌شود که می‌تواند به تدوین دستورالعمل‌های کاربردی برای طراحی ایستگاه‌های کار با وسایل دیجیتال قابل حمل کمک نماید (۱۳).
- اگر با رویکرد بررسی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی - عضلانی به موضوع موردبحث پرداخته شود، وسایل دیجیتال قابل حمل اساساً برای یک کار ارگونومیک طراحی نشده‌اند. به‌عنوان مثال، قرار گرفتن صفحه‌کلید لپ‌تاپ در محلی که به راحتی برای کاربر قابل استفاده باشد، به مفهوم پایین بودن بیش از حد صفحه‌نمایشگر آن بوده که این خود باعث پوسچر نامطلوب گردن می‌شود. از سوی دیگر اگر محل قرار گرفتن صفحه‌نمایشگر تا ارتفاع مناسبی افزایش یابد، صفحه‌کلید متصل به آن بالا آمده و از محدوده‌ی دسترسی آسان خارج می‌شود. در صورتی که کاربر در دفتر کار خود از لپ‌تاپ استفاده کنند، امکان ارتقاء شرایط ارگونومیک فراهم می‌شود. به‌عنوان مثال، می‌توان به استفاده از صفحه‌نمایش‌های مجزا در چنین مواردی اشاره نمود. با وجود این، در مورد استفاده از لپ‌تاپ در اماکنی بجز دفتر کار، چنین امکاناتی مهیا نبوده و بنابراین ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی برای کاربران لپ‌تاپ افزایش می‌یابد (۱۲). همان‌گونه که پیشتر نیز گفته شد، دورکاری و استفاده از وسایل دیجیتال قابل حمل تنها به لپ‌تاپ محدود نشده و کاربران تبلت و گوشی‌های همراه را نیز در برمی‌گیرد. گوشی‌های همراه و تبلت‌ها در سال‌های اخیر به وسایلی کاملاً مفید و شناخته‌شده برای بسیاری از افراد تبدیل شده‌اند. با وجود این، مخاطرات ارگونومیک زیادی را نیز برای کاربران خود به همراه دارند. این مخاطرات عمدتاً به دلیل پوسچر نامطلوب گردن و ستون فقرات و حرکات تکراری انگشتان دست اتفاق می‌افتند. همچنین

استفاده‌ی طولانی‌مدت از وسایل دیجیتال قابل حمل می‌تواند به استرین چشمی دیجیتال^۱ نیز منجر شود (۱۳).

۲-۲- مخاطرات ارگونومیک ناشی از کار با وسایل دیجیتال قابل حمل

کار با وسایل دیجیتال قابل حمل مستلزم تغییر پوسچرهای کار و کارهای فیزیکی موردنیاز برای انجام وظیفه‌ی موردنظر است. به‌عنوان مثال، مطالعات انجام‌شده در این زمینه به وجود پوسچرهای نوظهور در هنگام استفاده از این وسایل دیجیتال اشاره کرده‌اند که تاکنون کمتر در مباحث مهندسی انسانی و روش‌های ارزیابی ارگونومی به آن‌ها پرداخته شده است. معمول‌ترین این پوسچرها خم‌شدن کاربر به سمت جلو برای تسلط بیشتر بر صفحه‌ی نمایش و خم‌گردن به سمت پایین می‌باشد (۱۴). چنین پوسچرهایی به بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی متعدد منجر می‌شود که در زیر به آن‌ها پرداخته شده است.

۲-۲-۱- درد مچ دست/دست و بازوها

مطالعات پیشین ارتباط بین استفاده‌ی طولانی‌مدت از وسایل دیجیتال قابل حمل نظیر تایپ‌کردن و بروز مشکلات متعدد در انگشت شست را نشان داده‌اند (۱۵). این مشکل اولین بار با عنوان تایپ انگشت شست برای ارگونومیست‌ها شناخته شد. تایپ انگشت شست یک اختلال اسکلتی-عضلانی است که تاکنون تعریف دقیق و مشخصی برای آن ارائه نشده است (۱۶). گاهی از نظر بالینی آن را سندرم دکورون^۲ تشخیص می‌دهند. در این سندرم، غلاف پوششی تاندونی که وظیفه‌ی کنترل حرکات انگشت شست را به‌عهده دارد، به دلیل استفاده‌ی مکرر از انگشت شست دچار تورم و التهاب می‌شود (۱۷). این اختلال با توجه به علائم و پاسخ آزمایش‌های بالینی به‌عنوان انگشت شست ماشه‌ای یا آرتروز انگشت

^۱ Digital Eye Strain

^۲ De Quervain Syndrome

شست نیز شناخته می‌شود (۱۹-۱۸). انگشت کوچک تلفن همراه^۱ و پنجه‌ی تایپ^۲ نیز دیگر واژه‌های مرسوم برای توصیف درد و محدودیت عملکرد دست‌ها و انگشتان هستند که به استفاده از وسایل دیجیتال قابل حمل منتسب شده‌اند (شکل ۱-۲-الف و ب) (۲۰).



شکل ۱-۲-الف): درد مچ دست ناشی از حرکات تکراری در هنگام کار با وسایل دیجیتال قابل حمل، (ب): انگشت کوچک تلفن همراه که به استفاده از وسایل دیجیتال قابل حمل منتسب شده است. (۲۱)

در یکی از تحقیقات انجام‌شده پیشین مشخص شد، ۷۵ درصد از کاربران گوشی‌های هوشمند، برای تایپ کردن یا جابه‌جا کردن لغزشی صفحه از انگشت شست استفاده می‌کنند. لازم به ذکر است که دوسوم افراد مزبور گوشی را با همان دستی نگه‌داشته بودند که انگشت شست آن مشغول تایپ کردن یا جابه‌جا کردن صفحه‌نمایش بوده است (۲۱). هرچند در مقایسه با سایر انگشتان، انگشت شست کندتر کار می‌کند، اما این انگشت خیلی بیشتر از سایر انگشتان توسط کاربران تلفن‌های همراه یا تبلت استفاده شده و همین امر باعث وارد آمدن فشار زیاد به انگشت شست و حتی سایر اندام‌های اسکلتی-عضلانی نظیر ماهیچه‌های شانه می‌شود؛ زیرا کاربر در زمان احساس فشار، ناخودآگاه شانه‌های خود را به سمت بالا کشیده و نگه می‌دارد (۲۲). این بدان مفهوم است که این

¹ Smartphone Pinky

² Text Claw

نوع استفاده از انگشت شست به تنهایی می‌تواند به ایجاد ناراحتی و فشار روی دستگاه اسکلتی - عضلانی منجر شود. درحالی‌که سایر روش‌ها نظیر تایپ کردن با انگشت شست به همراه چهار انگشت دیگر و یا استفاده از دست دیگر (دستی که تلفن همراه را نگه نداشته است) برای کار با این وسایل مناسب‌تر می‌باشد. لازم به ذکر است که در تحقیق مذکور، تنها ۱۰ درصد از افراد، تایپ کردن یا جابه‌جایی لغزشی روی صفحه‌ی نمایش تلفن همراه خود را با یک دست و به کمک انگشت اشاره و وظیفه‌ی نگه‌داشتن گوشی یا تبلت را با دست دیگر خود انجام می‌دادند. این نوع پوسچر، به مراتب فشار کمتری را به دستگاه اسکلتی - عضلانی تحمیل می‌نماید (۲۲).

۲-۲-۲- درد در ناحیه‌ی گردن و شانه‌ها

با افزایش کاربرد گوشی‌های هوشمند و تبلت‌ها، تمرکز ارگونومیست‌ها بر پوسچر گردن کاربران بیشتر شده است. گویا یک تمایل ذاتی در بین کاربران این نوع وسایل دیجیتال وجود دارد که تبلت یا تلفن همراه خود را در ارتفاع سینه یا حتی پایین‌تر نگه می‌دارند. این تمایل می‌تواند به دلیل تلاش برای بالا نگه‌داشتن این وسایل به منظور حفظ محدوده‌ی شخصی صفحه‌نمایش باشد. چنین تمایلی به پوسچر نامطلوب گردن و خمش آن منجر می‌شود (۲۳). همچنین، در پوسچرهایی که کاربر، به طور تکرارشونده‌ای وسایل دیجیتال قابل حمل را در شرایطی نامتعادل و در ارتفاع سینه نگه می‌دارد، درد و ناراحتی مزمنی در ناحیه‌ی شانه‌ها به وجود آمده و کاربر را آزار می‌دهد؛ در بعضی از منابع این اختلال را اصطلاحاً شانه‌ی آی‌پد^۱ می‌خوانند (شکل ۲-۲- الف و ب).

¹ I-Pad Shoulder



شکل ۲-۲: (الف و ب): درد و ناراحتی مزمن آزاردهنده در ناحیه‌ی شانه‌ها برای کاربر وسایل دیجیتال قابل حمل (شانه‌ی ناشی از آی‌پد). (۲۳)

علاوه بر آن، هرچند تفکیک‌پذیری^۱ بسیار بالای صفحه‌نمایش وسایل دیجیتال قابل حمل جدید برای کاربران بسیار خوشایند بوده و جزو امکانات محبوب فناوری امروز است، اما همین امر سبب می‌شود تا کاربران این وسایل برای خواندن بهتر مطالب، برای مدت طولانی روی آن‌ها متمرکز شوند؛ حال آنکه پوسچر گردن در حالت نامطلوب و خمیده قرار دارد. به‌علاوه، این وضعیت در طولانی‌مدت باعث ناراحتی‌های چشم کاربران نیز می‌شود (۲۴).

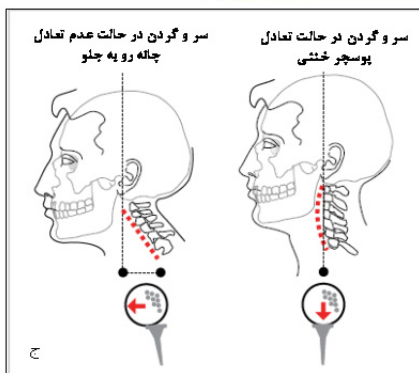
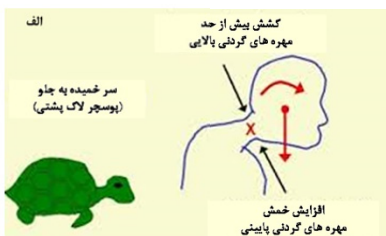
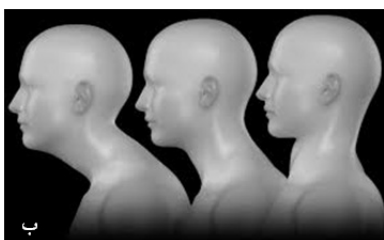
پوسچر سر خمیده به جلو (پوسچر لاک‌پستی^۲)

با حرکت سر به سمت جلو، بدن پوسچری شبیه به لاک‌پشت به خود گرفته و تنش روی گردن بسیار افزایش می‌یابد (شکل ۲-۳-الف، ب و ج). نگاه‌داشتن

^۱ Resolution

^۲ Turtle Posture

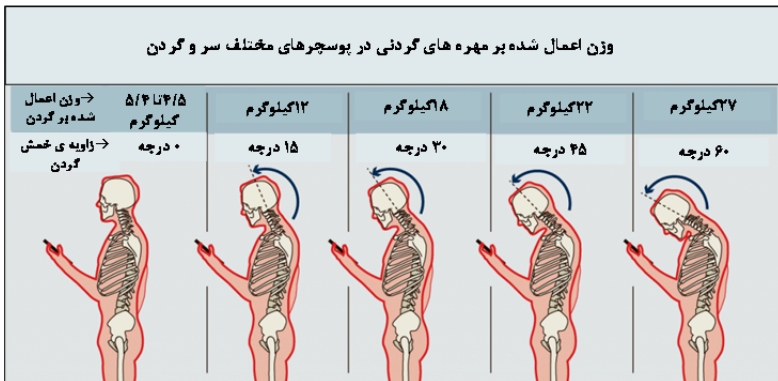
گردن در چنین پوسچر نامطلوبی برای مدت‌زمان طولانی تبدیل به یک عادت شده و باعث دردهای مزمن شانه و گردن و نیز خارج‌شدن بدن از حالت طبیعی خود می‌شود. خمش گردن/ سر زمانی دیده می‌شود که کاربران وسایل دیجیتال قابل حمل با دور کردن چانه از قفسه‌ی سینه، سر خود را به سمت جلو متمایل می‌کنند. در چنین حالتی، وزن سر با اعمال نیروی چند برابر نسبت به حالت عادی بر روی مهره‌های گردن فشار وارد کرده و تنش زیادی ایجاد می‌کند.



شکل ۲-۳: پوسچر لاک‌پشتی (الف): افزایش کشش و خمش در مهره‌های گردنی، (ب): تبدیل تدریجی پوسچر طبیعی سر به پوسچر لاک‌پشتی، (ج): کشیدگی چانه به سمت جلو و عدم تعادل سر و گردن. (۳)

برخی تحقیقات نشان داده‌اند که زاویه‌ی خمش ۱۵ درجه باعث اعمال نیروی ۱۲ کیلوگرم بر مهره‌های گردن می‌شود که با افزایش این زاویه به ۶۰ درجه به یک‌بار ۲۷ کیلوگرمی افزایش می‌یابد (در صورتی که وزن سر یک فرد بالغ شش

کیلوگرم در نظر گرفته شود). به طور خلاصه، این استرین اضافی ایجاد شده در ناحیه‌ی گردن و شانه‌ها باعث کشش ماهیچه‌ای و متعاقب آن خستگی و سردرد می‌شود. در زمان‌های طولانی‌تر، این پوسچر نامطلوب گردن باعث درد دائمی این نواحی و از بین رفتن پوسچر طبیعی بدن می‌شود. شکل ۲-۴ برآوردی کلی برای درک بهتر خطرات احتمالی این وضعیت را به تصویر می‌کشد. البته، زوایای ذکر شده و وزن اعمال شده‌ی متناظر با آن‌ها روی مهره‌های گردن، در پوسچرهای مختلف فرد (به‌عنوان مثال، نشسته یا ایستاده) و در انجام وظایف مختلف (نظیر تایپ کردن، حرکت انگشتان روی صفحه‌ی لمسی، تماشا کردن ویدئو و ...) متفاوت است. لی^۱ و همکاران در یک تحقیق آزمایشگاهی در سال ۲۰۱۴ به مطالعه‌ی زوایای گردن هنگام کار با گوشی همراه، در حالات ایستاده و نشسته و در حین انجام وظایف مختلف پرداختند. نتایج به‌دست‌آمده حاکی از آن بود که در مقایسه با سایر وظایف و حالات مختلف، تایپ کردن در حالت نشسته بیشترین زاویه‌ی خمش گردن را ایجاد می‌نمود (۲۴).



شکل ۲-۴: وزن اعمال شده بر مهره‌های گردنی در پوسچرهای مختلف سر و گردن برحسب زوایای مختلف. (۲۰)

¹ Lee

به طور کلی، نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که کاربران وسایل دیجیتال قابل حمل در هنگام استفاده از این وسایل پوسچر نامطلوبی دارند و همین امر باعث افزایش ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی در آن‌ها می‌شود. از دلایل ذکر شده برای این امر می‌توان به عدم تمرکز افراد هنگام استفاده از وسایل دیجیتال قابل حمل برای حفظ پوسچر طبیعی بدن خود، ماهیت طراحی این وسایل و عدم رغبت کاربران برای حمل دائمی لوازم جانبی آن‌ها در اماکن مختلف به منظور کاهش مشکلات ارگونومیک اشاره نمود. علاوه بر عوامل ذکر شده، دلایل دیگری هم باعث ایجاد پوسچر نامناسب کاربران این وسایل می‌شود که در بخش‌های مختلف متن به آن‌ها اشاره شد. در ادامه، به تشریح جوانب مختلف کار با پرکاربردترین وسایل دیجیتال قابل حمل، ذکر مشکلات ارگونومیک مربوطه، بخشی از تحقیقات انجام شده روی آن‌ها و توصیه‌ها و پیشنهادهای موجود در ارتباط با این وسایل پرداخته می‌شود.

۲-۳- لپ‌تاپ

بر اساس مطالعات گذشته، با افزایش محبوبیت و کاربردپذیری لپ‌تاپ‌ها دسته‌ای نوظهور از پوسچرها در بین کاربران آن‌ها توجه ارگونومیست‌ها را به خود جلب نمود. استفاده از صندلی‌ها و میزهای نامناسب و غیرقابل تنظیم از جمله علل پدیدارشدن این پوسچرها هستند. پوسچرهایی نظیر قرار دادن لپ‌تاپ روی زانوها و استفاده از لپ‌تاپ بدون میز و صندلی در پوسچرهای مختلف نامناسب خوابیده و نشسته روی زمین از جمله این موارد هستند. در شکل‌های ۲-۵ و ۲-۶ برخی از این پوسچرهای نامناسب به تصویر کشیده شده است.



شکل ۲-۵: انواع پوسچرهای نوظهور (نشسته) در حین کار با لپ‌تاپ. (۲۵)



شکل ۲-۶: انواع پوسچرهای نوظهور (خوابیده) در حین کار با لپ‌تاپ. (۲۵)

۲-۳-۱- طراحی ایستگاه‌های کار برای کاربران لپ‌تاپ

نزدیک به دو دهه پیش، کمیته‌ی تعامل انسان- رایانه وابسته به انجمن بین‌المللی ارگونومی^۱ (IEA)، دستورالعملی برای بهبود شرایط کار با لپ‌تاپ ارائه داد. آنچه از دیدگاه ارگونومیست‌ها باعث دغدغه و نگرانی شرایط ارگونومیک کاربران لپ‌تاپ است همان مواردی هستند که به‌زعم کاربران مزایای استفاده از

^۱ International Ergonomics Association

وسایل دیجیتال قابل حمل تلقی می‌شوند. مزایایی که همگی به قابل حمل بودن این نوع وسایل دیجیتال برمی‌گردد. به‌عنوان مثال، کاربر لپ‌تاپ قادر است که آن را با خود به دفتر کار برده و به‌منظور تکمیل کارِ ناتمام به ادامه‌ی کار در منزل مبادرت ورزد. در این صورت، هیچ فایلی نیز اشتباهاً روی رایانه دفتر کار یا منزل فراموش نمی‌شود. باوجوداین، در صورت استفاده از لپ‌تاپ یا سایر وسایل دیجیتال قابل حمل در هر محیط و هر شرایطی (ایستگاه‌های کار متغیر و غیرقابل پیش‌بینی در اماکن متعدد و برای همه‌ی انواع وظایف) رعایت ملاحظات ارگونومیک رفته‌رفته کمرنگ و کمرنگ‌تر می‌شود.

مهم‌ترین ویژگی دستورالعمل IEA در این زمینه آن است که پیوسته کاربران را برای درنظرگرفتن یک ایستگاه کار ثابت برای لپ‌تاپ تشویق می‌کند. بهترین راه‌حل ارائه‌شده استفاده از داک استیشن خارجی^۱ است که با اتصال به لپ‌تاپ به کاربران امکان تبدیل ایستگاه کار غیرارگونومیک لپ‌تاپ را به یک ایستگاه ثابت با شرایط ارگونومیک می‌دهد (شکل ۲-۷). امروزه با فناوری‌های جدید، وسایل متعددی اتصال لپ‌تاپ به رایانه‌های ثابت موجود در منازل یا در دفاتر اداری را مقدور ساخته‌اند. از سوی دیگر استفاده از وسیله‌ی افزایش‌دهنده‌ی ارتفاع^۲ در هنگام کار با لپ‌تاپ، به‌ویژه نوع قابل تنظیم آن، کمک شایان‌توجهی به بهبود پوسچر می‌کند. شکل ۲-۸ انواعی از وسایل افزایش‌دهنده‌ی ارتفاع لپ‌تاپ را نشان می‌دهد.

^۱ External Dock Station

^۲ Laptop Riser



شکل ۲-۷: برخی از انواع داک استیشن. (۲۵)



شکل ۲-۸: برخی انواع وسایل افزایش دهنده‌ی ارتفاع لپ‌تاپ. (۲۵)

علاوه بر آن، دستورالعمل IEA نکاتی را با توجه به در نظر گرفتن ملاحظات ارگونومیک به کاربران لپ‌تاپ توصیه کرده است. در اینجا به ذکر برخی نکات این دستورالعمل بسنده می‌شود:

۱- استفاده از لپ‌تاپ در محیط مناسب از نظر روشنایی و در نظر گرفتن

فضای مناسب برای قرار گرفتن دست‌ها روی میز

- ۲- امکان تنظیم ارتفاع میز و صندلی به‌منظور تطابق هر چه بیشتر ایستگاه کار با ابعاد آنتروپومتریک کاربر
- ۳- پرهیز از پوسچرهای بیش‌ازحد به‌جلوخمیده و حصول اطمینان از یک فاصله‌ی افقی حداقل ۴۰ تا ۵۰ سانتی‌متری بین چشم کاربر و صفحه‌نمایش لپ‌تاپ
- ۴- اطمینان از قرارگرفتن اندام‌های مختلف در پوسچرهای طبیعی
- ۵- استفاده از ماوس تا حد امکان به‌جای استفاده از صفحه لمسی یا میله‌ی چرخان تعبیه‌شده روی لپ‌تاپ.

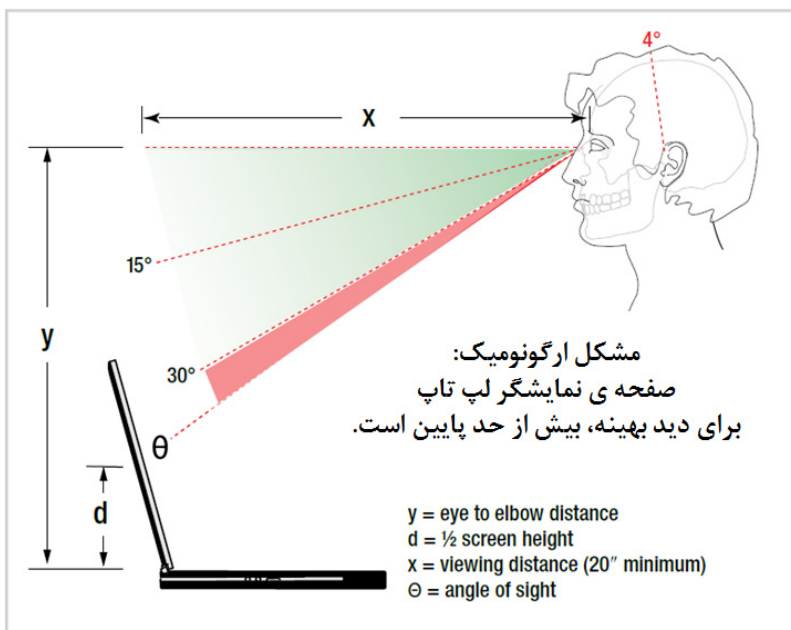
این دستورالعمل به بهبود شرایط کار در محیط‌های نامتعارف و بدون وجود یک ایستگاه کار ثابت کمک چندانی نمی‌کند. به‌عنوان مثال، تصور کنید فردی در فرودگاه نشسته و با تأخیر دو ساعته‌ی پرواز مواجه شده است. طبیعتاً فرد تصمیم می‌گیرد تا با استفاده از لپ‌تاپ بخشی از زمان باقی‌مانده را پر کند و به تکمیل کارهای خود بپردازد. فرد موردنظر می‌تواند از صندلی‌های بلند قابل تنظیم موجود در برخی فرودگاه‌ها و ایستگاه‌های متصل به اینترنت سرعت‌بالا استفاده کند. حال، با وجود آنکه فرد توانسته یک فضای شخصی برای کار با لپ‌تاپ بیابد، اما واقعیت آن است که این شرایط با اصول بهینه‌ی طراحی ارگونومیک مطابقت ندارد. چنین شرایطی شاید برای مدت ۶۰ دقیقه قابل قبول باشد؛ اما قرارگرفتن طولانی‌تر فرد در این وضعیت می‌تواند به ناراحتی، درد و در صورت تکرار به آسیب دستگاه اسکلتی-عضلانی بیانجامد. حال تصور کنید که فرد مجبور است این شرایط را ترک کرده و به سالن انتظار پرواز نقل مکان کند. در این شرایط، احتمالاً فرد درحالی‌که روی صندلی نشسته است لپ‌تاپ را روی زانوان خم‌شده‌ی خود قرار می‌دهد؛ در این حالت کاربر روی یک صندلی غیرقابل تنظیم

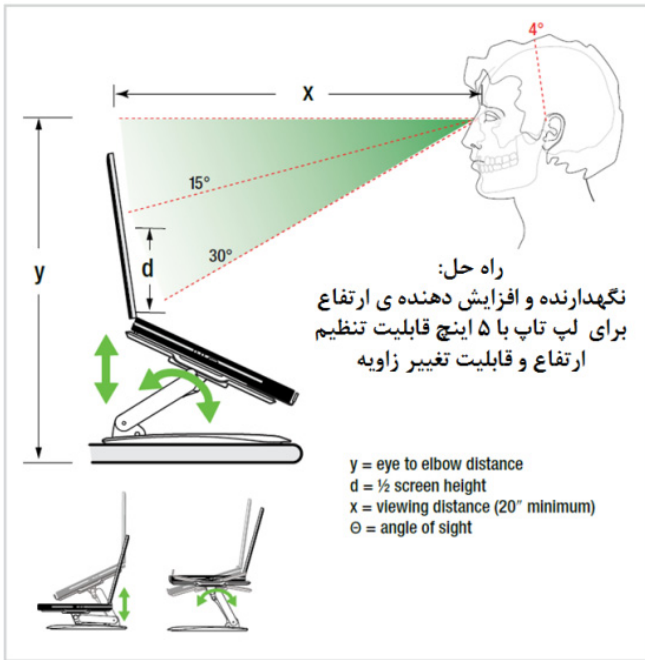
و با حمایت نامناسب کمر به کار خود ادامه خواهد داد.

سناریویی که در بالا شرح داده شد مثالی از میلیون‌ها نفری است که در طی عمر کاری خود در فرودگاه، رستوران، قطار بین‌شهری، اداره، خیابان و غیره برای انجام به‌موقع و تکمیل کارهایی که به‌عهده‌ی آن‌هاست، از لپ‌تاپ استفاده می‌کنند. زمانی این شرایط رو به وخامت خواهد گذاشت که فرد با یک دست سعی در حفظ تعادل لپ‌تاپ داشته و با دست دیگر در حال استفاده از اینترنت پرسرعت متصل به تبلت یا تلفن همراه خود است؛ که عموماً از صفحه‌کلیدی بسیار کوچک برخوردار هستند. در چنین شرایطی که ایستگاه کار ثابتی وجود ندارد، پوسچر کاربر در هنگام کار با وسایل دیجیتال قابل حمل، فاقد هرگونه دستورالعمل و کاملاً به‌دلخواه فرد می‌باشد. این شرایط عمدتاً با پوسچرهای بد پاها، کمر، شانه و بازوها، دست‌ها، مچ دست‌ها و گردن همراه است. از سوی دیگر، ابعاد کوچک صفحه‌ی لمسی، دکمه‌های صفحه‌کلید و غیره در اغلب این نوع وسایل دیجیتال، حرکات را با مشکل بیشتری روبه‌رو کرده و باعث ایجاد پوسچرهای نامطلوب می‌شود. اگر این وسایل برای مدتی بیش از یک ساعت در این شرایط مورد استفاده قرار گیرند، کشش ماهیچه‌ای آغاز شده و احساس ناراحتی در مفاصل، عضلات، لیگامان‌ها و تاندون‌ها ایجاد می‌گردد. به‌طور کلی به‌منظور کاهش اثرات نامطلوب کار با لپ‌تاپ و سایر وسایل دیجیتال قابل حمل در شرایط نامناسب موارد زیر توصیه می‌شود:

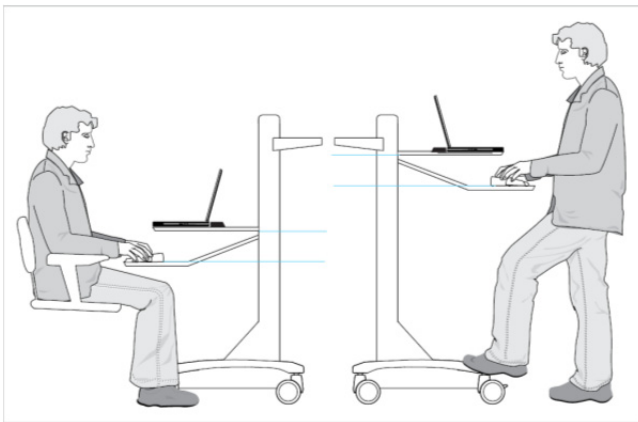
- در صورتی که کاربر از لپ‌تاپ روی زانوهای خمیده‌ی خود استفاده می‌کند، می‌بایست حتی‌الامکان آن را به مکانی انتقال دهد که مجهز به میز بوده و به توصیه‌های IEA در مورد کار با لپ‌تاپ با استفاده از میز مناسب نزدیک باشد.
- در صورتی که کاربر از وسایل دیجیتال قابل حمل قابل نگهداری با یک دست (نظیر تبلت و تلفن همراه) استفاده می‌کند، بهتر است در وضعیت نشسته و در شرایطی قرار بگیرد که کمر از حمایت نسبی برخوردار باشد.

- بهتر است کاربران وسایل دیجیتال قابل حمل، استفاده از آن‌ها را تنها به زمان‌هایی محدود کنند که به رایانه‌های ثابت دسترسی ندارند. در چنین شرایطی، بیش از ۳۰ دقیقه استفاده‌ی مداوم از این وسایل توصیه نمی‌شود. همان‌گونه که پیشتر نیز در این فصل ذکر شد، استفاده از صفحه‌کلید مجزا و ماوس علاوه بر وسیله‌ی مخصوص افزایش‌دهنده‌ی ارتفاع لپ‌تاپ، تأثیر بسزایی در بهبود پوسچر مچ دست‌ها خواهد داشت (شکل ۲-۹). افزون بر آن، کاربر لپ‌تاپ می‌تواند با استفاده از وسایل مناسب، بخشی از کار خود را در حالت ایستاده انجام داده و بدین ترتیب از ریسک مربوط به کار در وضعیت پوسچر دائماً نشسته بکاهد (شکل‌های ۲-۱۰ و ۲-۱۱).

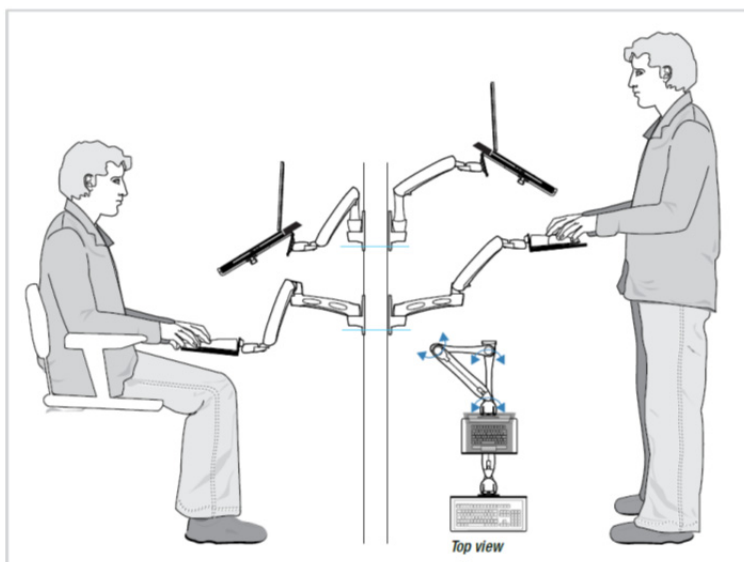




شکل ۲-۹: مشکل ارگونومیک کار با لپ تاپ (تصویر بالا) و ارائه ی راه حل برای آن (تصویر پائین). (۲۶)



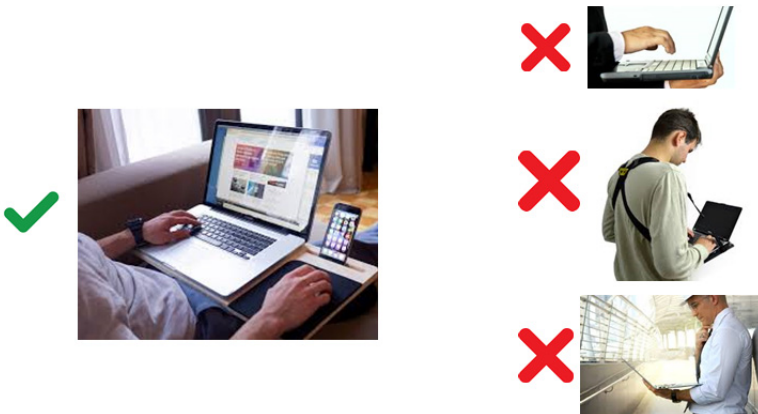
شکل ۲-۱۰: استفاده از لوازم جانبی به منظور کمک به استفاده از وضعیت نشسته-ایستاده هنگام کار با لپ تاپ. (۲۶)



شکل ۲-۱۱: کاربرد لوازم جانبی به منظور کمک به استفاده از وضعیت نشسته-ایستاده هنگام کار با لپ‌تاپ. (۲۶)

با توجه به مطالب پیش‌گفت، بیشتر ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی گزارش‌شده توسط کاربران رایانه‌های ثابت ریشه در چیدمان نادرست صفحه‌نمایش، صفحه‌کلید و ماوس دارد. صفحه‌نمایش، صفحه‌کلید و سایر وسایلی که از نظر ارتفاع، در مکانی بسیار بالا یا بسیار پایین واقع شده باشند یا از یک زاویه‌ی بهینه برای دید کاربر برخوردار نباشند، باعث انحراف پوسچر کاربران لپ‌تاپ از حالت طبیعی شده و به فلکسیون و اکستنسیون نواحی مختلف بدن کاربران منجر می‌شوند؛ بنابراین، با یادآوری شعار ارگونومی مبنی بر "متناسب‌ساختن محیط کار با کاربر" و نه "کاربر با شرایط کار"، می‌توان گفت که مهم‌ترین عامل در رسیدن به شرایط ایده‌آل ارگونومیک برای کار با لپ‌تاپ در گام نخست داشتن یک بانک اطلاعاتی جامع حاوی داده‌های آنروپومتریک موردنیاز و در گام بعد طراحی و ساخت لپ‌تاپ و سایر وسایل دیجیتال قابل حمل و وسایل جانبی آن‌ها با استفاده از بانک اطلاعاتی یادشده می‌باشد. حال، با توجه به

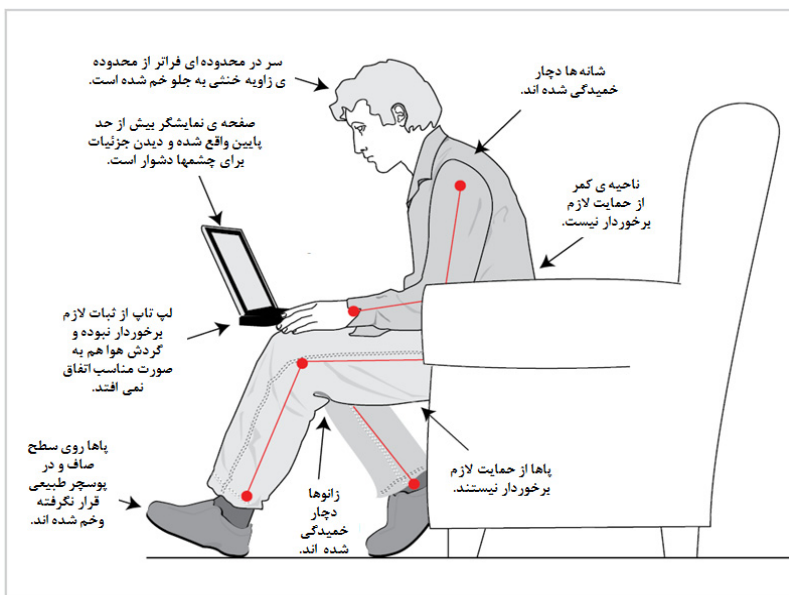
مواردی که تاکنون در مورد کار همراه و دورکاری بیان شد، سؤال این است که در شرایطی که فرد شاغل به کار همراه مجبور به انجام وظایف محوله در اماکن و زمان‌های مختلف و بعضاً پیش‌بینی نشده است، چگونه می‌توان این شرایط ایده‌آل را هنگام کار فراهم نمود؟ آیا می‌توان همواره از میز و صندلی‌های قابل تنظیم بهره جست؟ پاسخ این سؤالات تا حدودی واضح بوده و جز این نیست که تصور چنین امکانات و تسهیلاتی برای کاربران لپ‌تاپ به‌ویژه شاغلین کار همراه، حتی اگر ناممکن و دست‌نیافتنی هم نباشد بسیار دشوار به نظر می‌رسد. ارگونومیست‌ها برای حل این مشکل راه‌حل‌های گوناگونی را ارائه کرده‌اند که در ادامه به ذکر برخی از آن‌ها پرداخته می‌شود. به‌عنوان مثال، از آنجاکه بسیاری از کاربران لپ‌تاپ که در زمره‌ی شاغلین کار همراه طبقه‌بندی می‌شوند، دائماً در حال جابه‌جایی و سفر بوده و مجبور به سپری کردن بخش عمده‌ای از زمان خود در اماکن مختلف نظیر هتل، فرودگاه، ترمینال، قطارهای بین‌شهری و غیره هستند، پیشنهادهایی برای بهینه‌سازی شرایط و ایستگاه کار موقت در چنین مکان‌هایی ارائه شده است (شکل ۲-۱۲).



شکل ۲-۱۲: بهینه‌سازی شرایط و ایستگاه کار موقت برای کاربران کار همراه.

شکل‌های ۲-۱۳ و ۲-۱۴ به ترتیب یک کاربر لپ‌تاپ در هنگام انجام کار

روی یک صندلی راحتی را در وضعیت‌های غیرارگونومیک و ارگونومیک نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود با استفاده از وسایل و امکانات در دسترس نظیر کتاب، کلاسور، یک بالشتک کوچک و نظایر این‌ها می‌توان با اندکی خلاقیت، با تغییر شرایط غیرارگونومیک به شرایط ارگونومیک، ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی را کاهش داد.



شکل ۲-۱۳: کاربرد لب‌تاپ در هنگام انجام کار روی یک صندلی راحتی در وضعیت غیرارگونومیک. (۲۶)

وسایل را به حداقل برسانند. در اینجا مجدداً به برخی کاربردهای این وسایل پرداخته می‌شود. امروزه تلفن همراه به‌عنوان وسیله‌ای پرطرفدار در سراسر جهان توسط میلیون‌ها نفر در حال استفاده است. تلفن همراه قابلیت‌های زیادی همچون برقراری ارتباط تلفنی، ارسال پست الکترونیک، ارسال پیام، جستجو در نت، عکاسی، فیلم‌برداری و تماشای ویدئو و تلویزیون را دارد. با وجود همه‌ی این امکانات، اندازه‌ی تلفن همراه بسیار کوچک بوده و با کوچک‌تر شدن اندازه‌ی آن، کار با دست‌ها در هنگام استفاده از آن نیز دشوار می‌شود. هرچند اندازه‌ی کوچک آن‌ها باعث شده که به‌راحتی در حالت ایستادن، نشستن، دویدن و حتی دراز کشیدن مورد استفاده قرار گیرند، اما با توجه به مشکلات ارگونومیک موجود، استفاده از تلفن همراه به‌ویژه با هدف طراحی ایستگاه کار از نگرانی‌های اصلی متخصصین علم ارگونومی است. کمبود فضای حرکت دست و کوچک‌بودن صفحه‌نمایش، مهارت‌های ادراکی - حرکتی را با مشکل مواجه می‌سازد. کاربر تلفن همراه می‌تواند آن را با یک دست نگه‌داشته (تلفن همراه با دست نگه‌دارنده‌ی آن همان ایستگاه کار است) و سپس با دست دیگر کارهای لازم روی آن را انجام دهد. نحوه‌ی گرفتن گوشی همراه در دست کاربران به موارد متعددی از جمله عادات شخصی افراد بازمی‌گردد (شکل ۲-۱۵).



شکل ۲-۱۵: انواع مختلف گرفتن گوشی همراه در دست با توجه به اندازه گوشی و عادات افراد. (۲۶)

در برخی موارد، همان دست نگه‌دارنده‌ی تلفن همراه برای کار با صفحه‌کلید در صفحه‌ی لمسی^۱ مورد استفاده قرار می‌گیرد. هر دو وضعیت ذکر شده به شرایطی منجر می‌شود که کاربران قادر به استفاده از بالاترین سطح از مهارت‌های ادراکی- حرکتی خود نخواهند بود (شکل ۲-۱۶). زمانی که آیکون‌ها و کلیدهای ضروری (اعم از صفحه‌کلید مجازی یا واقعی) در محلی هم‌ارتفاع با ریشه‌ی انگشت شست تعبیه شده باشد، انگشت شست در وضعیتی بسیار دورتر از پوسچر طبیعی قرار خواهد گرفت (شکل ۲-۱۷، چپ). قرار دادن آیکون‌ها در منطقه‌ی سیاه‌رنگ در تصویر راست (شکل ۲-۱۷)، به حفظ پوسچر طبیعی انگشت شست کمک می‌کند.



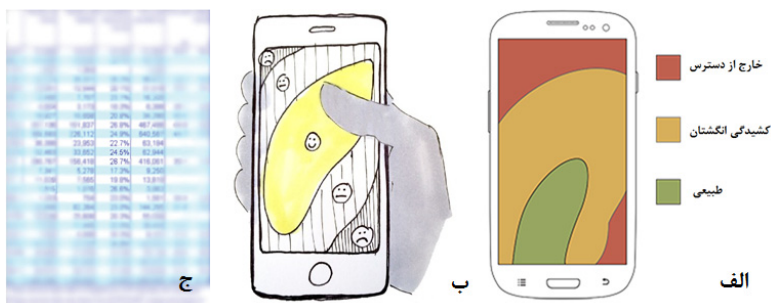
شکل ۲-۱۶: سه پوسچر غالب مشاهده شده در بین ۹۵ درصد از کاربران تلفن همراه شامل استفاده از یک دست برای تایپ کردن و نگه‌داشتن تلفن همراه با دست دیگر؛ استفاده از دو دست برای نگه‌داشتن تلفن همراه و تایپ کردن؛ نگه‌داشتن تلفن همراه با یک دست و تایپ کردن با شست همان دست. (۲۶)

^۱ Touch Screen



شکل ۲-۱۷: منطقی بهینه برای قرارگرفتن آیکون‌ها و کلیدهای ضروری (اعم از صفحه‌کلید مجازی یا واقعی) از دیدگاه طراحی ارگونومیک. (۲۶)

مطالعات آزمایشگاهی نشان می‌دهد که تایپ کردن در فضای محدود روی صفحه‌کلیدهای کوچک در مقایسه با تایپ کردن روی صفحه‌کلیدهای معمولی رایانه‌های خانگی و لپ‌تاپ‌ها استرین استاتیک بیشتری را به ماهیچه‌های دست و بازو وارد می‌کند (۲۷). به علاوه، در اکثر مطالعات انجام شده، عملکرد حرکتی انگشت شست با اندازه‌ی تلفن همراه، ارتباطی معنادار داشته است. از نظر سرعت و دقت، تلفن‌های همراه کوچک‌تر، عملکرد بهتری داشته‌اند. پوسچر سایر انگشتان در مطالعات چندان مورد توجه و بررسی قرار نگرفته است.



شکل ۲-۱۸ - (الف و ب): انگشت شست کاربر گوشی همراه، در نواحی مشخص شده عملکرد بهتری دارد. (ج): در حالت معمول، چشم کاربر بیشتر بر روی نواحی مرکزی صفحه نمایش متمرکز است. (۲۸)

به علاوه، همان طور که در شکل ۲-۱۸-الف نشان داده شده است، متناسب بودن اندازه‌ی صفحه نمایش در گوشی همراه می‌تواند کمک شایان توجهی به راحتی دست و انگشتان کاربر در هنگام کار با صفحه لمسی کند. به همین صورت، غالباً دقت کاربر در قسمت‌های مرکزی صفحه نمایش بیش تر از سایر نواحی است و با نزدیک تر شدن نقطه‌ی هدف چشم کاربر به سمت گوشه‌های صفحه نمایش، از سرعت عمل چشم کاربر برای درک مطلب مورد نظر کاسته می‌شود (شکل ۲-۱۸-ج). علاوه بر موارد پیش گفت، شکل‌های ۲-۱۹ و ۲-۲۰ نکات حائز اهمیت در ارگونومی کار با گوشی همراه را نشان می‌دهند.

گوشی های هوشمند و ارگونومی درد و آسیب مرتبط با دستها

در دوران پاندمی ناشی از ویروس کرونا گوشی های هوشمند به ابزاری بسیار کاربردی برای دورکاری افراد و آموزش مجازی دانش آموزان و دانشجویان تبدیل شده اند.



اندازه، شکل و طول انگشت سست افراد، متنوع است. ارتفاع صفحه های نمایشگر از کمتر از سه اینچ شروع شده و تا بیش از شش اینچ هم می رسند.



طبق برآورد شرکت مخابرات در سال ۱۳۹۹، ۸۲٪ از جمعیت بزرگسالان ایران دارای گوشی هوشمند می باشند.

برای پیشگیری از ناراحتی، درد و خستگی ناشی از کار با گوشی های هوشمند، می بایست عادات سالم و ارگونومیک تمرین و تکرار شوند.

شرایط ایجاد کننده ی درد و ناراحتی به دلیل کار با گوشی های هوشمند

اگر سابقه ناراحتی آسیب در دستها و مفاصل خود دارید، آسیب پذیری بیشتری در هنگام کار با گوشی های هوشمند متوجه شما خواهد بود.

خستگی دست و انقباض طولانی مدت ماهیچه می تواند باعث التهاب و تورم در این ناحیه شود.

عامل خطر: چنگش طولانی مدت

آسیب به تاندونها می تواند باعث افزایش خطر تورم زردپی و درد در این ناحیه شود.

عامل خطر: پوسچرهای نامناسب و حرکات تکراری



تنش و فشار وارد بر کنار انگشت می تواند باعث درد و تورم شود.

عامل خطر: نگهداشتن طولانی مدت در یک حالت و پوسچر نامناسب

التهاب مفصل می تواند باعث کاهش توان حرکت، لرزش یا درد در این ناحیه شود.

عامل خطر: حرکات تکراری

شکل ۲-۱۹: برخی نکات حائز اهمیت در ارگونومی کار با گوشی همراه. (۲۹)

گوشی های هوشمند و ارگونومی راهکارهای سلامت دست‌ها

- زمانی که می خواهید گوشی جدید، انتخاب و خریداری کنید: اندازه ها و انواع مختلف گوشی را امتحان کنید و در دستان خود بگیرید تا راحت ترین نوع آن را برای دستانتان بیابید.
- اگر با گوشی زیاد کار می کنید، نوعی از آن را انتخاب نمایید که از نظر جنس برای در دست گرفتن طولانی مدت مناسب باشد.



- استفاده از دستان خود را به حداقل برسانید:
- برای تایپ کردن و فرستادن ایمیل از تایپ صوتی استفاده نمایید.
- از گزینه ی پیش بینی لغات برای تایپ کردن بهره بگیرید تا نیاز شما را برای تایپ کردن کاهش دهد.
- حتی الامکان از هدست و هندز فری استفاده کنید.
- از تایپ کردن به جز در مواقع ضروری خودداری کنید.

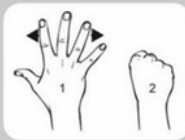
- پوسچر دستان و انگشتان خود را در هنگام کار با گوشی هوشمند تغییر دهید:
- شکل چنگش دست خود را مرتباً تغییر دهید.
- در هنگام کار طولانی مدت با گوشی هوشمند، آن را گاهی با دست چپ و گاهی با دست راست نگه دارید.



حرکات اصلاحی زیر به کاهش خستگی و افزایش انعطاف پذیری دستان شما کمک می کنند:

دستان خود را باز کنید و انگشتان خود را تا جایی که می توانید از هم دور کنید؛ سپس، دستان خود را به شکل مشت ببندید.

انگشت شست خود را با نوک بقیه ی انگشتان تماس دهید.



دست های خود را روی سطح صاف میز قرار دهید و تک تک انگشتان خود را به سمت بالا حرکت دهید. هر انگشت را به مدت دو ثانیه در این حالت نگه دارید.



کف دستانتان را مانند شکل به هم بچسبانیید تا جایی که در مج دستان خود قدری احساس کشیدگی کنید.



شکل ۲-۲۰: برخی نکات حائز اهمیت در ارگونومی کار با گوشی همراه (۲۹).

۲-۵- تبلت

استفاده از تبلت‌ها در سال‌های اخیر به‌طور فزاینده‌ای در حال گسترش بوده است. در سال ۲۰۱۲، تعداد کاربران تبلت در آمریکا ۷۴ میلیون نفر بود. در حال

حاضر تبلت‌ها در کنار تلفن همراه و لپ‌تاپ و گاه به‌تنهایی در ادارات، رستوران‌ها و به‌ویژه در بین کارکنان مراکز بهداشت و درمان تبدیل به بخش جدایی‌ناپذیر از فرآیند کار شده‌اند (۲۵).

با وجود چنین محبوبیت روبه‌رشدی میزان تحقیقات انجام‌شده روی آن‌ها از نظر طراحی و جنبه‌های ارگونومیک بسیار ناچیز است. هرچند تحقیق روی ایستگاه‌های کار اداری و کار با رایانه بسیار زیاد بوده است، اما جای خالی مطالعه روی کاربران تلفن همراه و تبلت به‌شدت احساس می‌شود. البته خطرات سلامتی متعددی همچون آسیب‌های ناشی از استرین تکراری (RSI)^۱، درد گردن و استرین چشمی^۲ در مقالات مختلف گزارش شده‌اند (۲۶).

بر اساس تحقیقی که در سال ۲۰۱۳ با هدف بررسی پوسچر کاربران تبلت و ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی آن‌ها انجام شد، ۶۶ درصد از افراد تجربه‌ی این نوع ناراحتی‌ها را در هنگام تایپ کردن گزارش کردند. به‌طورکلی ناراحتی و خستگی در گردن، شانه‌ها، چشم‌ها و مچ دست‌ها بالاترین میزان شیوع را در بین کاربران تبلت داشته است. این در حالی است که درصد پائینی از این کاربران، از لوازم جانبی تبلت نظیر صفحه‌کلید خارجی یا درگاه^۳ متصل‌کننده‌ی تبلت به رایانه خانگی یا داک استیشن که می‌توانند بر راحتی و ایمنی استفاده از تبلت مؤثر باشند استفاده می‌کردند.

از آنجاکه تبلت‌ها در اماکن مختلف و بدون کنترل پوسچر استفاده می‌شوند، شیوع بالای ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در بین کاربران دور از انتظار نیست. استفاده در "هر زمان" و "هر مکان" باعث نبود یک ایستگاه کار قابل قبول و عدم تمایل کاربران برای حمل مداوم و استفاده از لوازم جانبی تبلت می‌شود. از سوی دیگر مشخصات

¹ Repetitive Strain Injury

² Eye Strain

³ Port

تبلت‌ها از جمله اندازه‌ی کوچک، صفحه‌کلید مجازی و مشخصات صفحه نمایش که به‌نوعی به ماهیت طراحی این وسایل بازمی‌گردد، باعث می‌شود تا کار با آن‌ها در یک پوسچر مناسب تقریباً غیرممکن شود (شکل ۲-۲۱).



شکل ۲-۲۱: زاویه‌ی مچ دست در حین تایپ با تبلت روی میز بدون / با حمایت روکش تبلت، روی زانو بدون / با حمایت روکش تبلت. (۲۵)

ارزیابی پوسچر با روش (RULA)^۱ (یکی از روش‌های ارزیابی در ارگونومی که به ارزیابی پوسچر اندام‌های فوقانی می‌پردازد)، در کاربران تبلت نشان‌دهنده‌ی مشکلاتی نظیر خمش بیش‌ازحد گردن به سمت جلو در هنگام تایپ کردن بوده است. علاوه بر آن، آرنج اکثر کاربران بدون تکیه‌گاه بوده و همین امر باعث بالاآوردن شانه‌ها در هنگام استفاده از تبلت می‌شود (۲۷). استفاده از صفحه‌کلید مجازی روی صفحه نمایش نیز باعث انحراف رادیال دست

^۱ Rapid Upper Limb Assessment

و ناراحتی و درد در ناحیه میج دست می‌شود. از سوی دیگر، هنگامی که کاربران تبلت به تایپ کردن مشغول نیستند، انگشتان خود را به صورت معلق در هوا نگه می‌دارند تا از تماس تصادفی با صفحه کلید جلوگیری شود که همین امر باعث کشش و عدم فرصت لازم برای بازیابی عضلات ناحیه می‌ساعد می‌شود. تحلیل‌ها نشان‌دهنده‌ی آن است که به دلیل طراحی تخت صفحه‌نمایش تبلت و وجود صفحه کلید مجازی روی آن کاربران مجبور به خم کردن بدن خود به سمت جلو بدون هیچ تکیه‌گاهی می‌شوند که این موضوع، افزایش نیروی وارده به مهره‌ها و عضلات کمر و نهایتاً احساس درد در ناحیه کمر را سبب می‌شود. پوسچر استاتیک میج و انگشتان دست‌ها در هنگام تایپ کردن نیز باعث خستگی و درازمدت ناراحتی در نواحی مذکور می‌شود. علاوه بر آن، درد در ناحیه می‌شانه نیز در بین کاربران تبلت شیوع بالایی دارد که به دلیل نبود تکیه‌گاه آرنج هنگام استفاده از تبلت و بالا کشیدن شانه‌ها می‌باشد.

در بسیاری از موارد که کاربران وسایل دیجیتال قابل حمل در اماکن مختلف نظیر قطار، رستوران، فرودگاه و غیره به استفاده از تبلت مبادرت می‌ورزند، پوسچر نامطلوب آن‌ها وخیم‌تر نیز خواهد شد که همین امر به احساس ناراحتی بیشتر منجر می‌شود. لازم به ذکر است از آنجاکه ناراحتی‌های اسکلتی - عضلانی گزارش شده در بین کاربران تبلت می‌تواند به استفاده‌ی هم‌زمان آن‌ها از لپ‌تاپ یا تلفن همراه هم مرتبط باشد، نسبت‌دادن شیوع بالای کم‌درد و آسیب ناشی از حرکات تکراری (RSI)^۱ در بین کاربران وسایل دیجیتال قابل حمل تنها به دلیل استفاده از یکی از این وسایل نیاز به تحقیقات گسترده‌تر و شواهد علمی متقن دارد.

¹ Repetitive Strain Injury



شکل ۲-۲۲: انواع پوسچرهای مشاهده‌شده برای استفاده از هر دو دست در هنگام تایپ کردن با تبلت. (۹)

استفاده از هر دو دست در هنگام تایپ کردن با تبلت باعث پوسچر نامناسب مچ دست‌ها می‌شود. از منظر طراحی، انتقال دادن صفحه کلید به مرکز تبلت (تصویر وسط شکل ۲-۲۲) و تقسیم آن به دو بخش (تصویر سمت راست شکل ۲۵) نقش مؤثری در بهبود وضعیت پوسچر انگشت شست و مچ دست‌ها و همچنین افزایش راحتی کاربر دارد. در هنگام نگه‌داشتن تبلت با یک دست و تایپ کردن با دست دیگر، دست نگه‌دارنده تبلت با انحراف ۱۲ درجه‌ای رادیال مچ دست روبه‌رو خواهد شد. برخلاف لپ‌تاپ، پوسچر مچ دست‌ها در هنگام تایپ کردن با تبلت از تغییرات زاویه‌ی قرار گرفتن تبلت تأثیر کمتری می‌پذیرد و طبق مشاهدات محققین و نظرات افراد، عمدتاً ناشی از تلاش کاربران به‌منظور دیدن بهتر صفحه کلید روی صفحه‌نمایش علاوه بر دقت آن‌ها برای پیشگیری از اشتباه در عملیات تایپ کردن بوده است (۹).

دیگر ریسک‌فاکتورهای ارگونومیک کار با وسایل دیجیتال قابل حمل به مشکلات مربوط به صفحات لمسی بازمی‌گردد. استفاده از انگشتان هنگام کار با صفحات لمسی قدری پیچیده‌تر هست. کاربر وسایل دیجیتال قابل حمل برای استفاده از وسیله‌ی موردنظر با میزان نیروهای مختلف به‌منظور تنظیم بزرگنمایی یا انتخاب موارد قابل مشاهده روی صفحه‌نمایش بر صفحه‌ی لمسی این نوع وسایل ضربه^۱ می‌زند یا با

^۱ Tapping

استفاده از لغزاندن انگشتان به انجام امور می‌پردازد. انجام این حرکات تکراری توسط انگشتان می‌تواند به درد و اختلال در حرکت انگشتان منجر شود. هرچند ضربه‌هایی که کاربر با انگشتان خود بر صفحه‌ی لمسی وارد می‌کند کم‌خطرتر از کار با صفحه‌کلید است، اما حرکات دست‌ها و انگشتان در هنگام کار با صفحات لمسی بسیار پیچیده‌تر و گاه ترکیبی از ضربه‌زدن، لغزاندن و سایر حرکات موردنیاز انگشتان است که باعث پوسچر نامناسب دست‌ها و انگشتان به‌ویژه انگشت شست می‌شود (۹).

چنین سامانه‌هایی که مجهز به صفحات لمسی هستند، امروزه در وسایل نقلیه‌ی جدید، تجهیزات پزشکی، رادیوگرافی، جراحی و بسیاری از مشاغل دیگر کاربرد دارند؛ بنابراین، ارگونومیست‌ها درصددند تا به کاهش ریسک فاکتورهای استفاده از وسایل دیجیتال قابل حمل که صفحات لمسی دارند توجه بیشتری کنند (۲۸).

صفحه لمسی

چندین دهه است که صفحه‌های لمسی با ما بوده‌اند و حدود ۵ سال است که برای بسیاری از ما به‌عنوان روش اصلی برای ورود اطلاعات به گوشی همراه، تبلت و لپ‌تاپ انتخاب شده‌اند.

بسته به شرایط استفاده، باید بین صفحه‌های لمسی با کاربردهای مختلف، مانند صفحه‌های عمودی ثابت قابل‌استفاده روی میز یا صفحه‌های لمسی مستقر در یک خط تولید / مونتاژ و صفحه‌های لمسی مورد‌استفاده در وسایل دیجیتال قابل حمل مانند تلفن‌های هوشمند، تبلت‌ها و وسایل مشابه تمایز قائل شد. متخصصین ارگونومی بر این باورند که طراحی و ساخت صفحات لمسی باید با در نظر گرفتن ویژگی‌های سامانه انجام شود، به این مفهوم که چه کسی و در کجا از آن‌ها استفاده می‌کند؛ به عبارت ساده‌تر، می‌بایست به این مهم که "هدف استفاده از آن‌ها چیست" توجه شود.

طبق مطالعات، از نظر کاربران طرفدار استفاده از صفحات لمسی، این نوع وسایل دیجیتال مزایایی نسبت به روش‌های سنتی نظیر استفاده از صفحه‌کلید و

... دارند که یکی از آن‌ها برقراری تعامل مستقیم بدون دخالت حد واسطه‌هایی مانند ماوس می‌باشد.

برخلاف تعامل با وسایلی نظیر ماوس‌ها که فقط به حرکات انگشت و مچ دست نیاز دارند، تعامل با صفحات لمسی عمودی ثابت می‌تواند به حرکات کامل بازو نیاز داشته باشد که در غالب موارد، بدون حمایت و تکیه‌گاه دست و بازو صورت می‌پذیرد. اگر صفحه لمسی به صورت عمودی قرار گرفته باشد، ممکن است کاربران نتوانند پوسچرهای خنثی را برای بازو و دست حفظ کنند، یا بازوهای خود را بر روی دسته‌های صندلی یا یک میز قرار دهند. استفاده از صفحات لمسی غالباً با افزایش قابل توجه ناراحتی در شانه، گردن و انگشتان، افزایش فعالیت عضلات شانه و گردن و شیوع بالاتری از مشکلات اسکلتی-عضلانی در کاربران همراه است. این موضوع در زمانی که بازوها بدون هیچ حمایتی در فضا قرار گرفته‌اند، تشدید می‌شوند. شکل ۲-۲۳ استفاده از صفحات لمسی بدون حمایت از بازو و آرنج‌ها را در محیط‌های مختلف نشان می‌دهد.



شکل ۲-۲۳: استفاده از صفحات لمسی بدون حمایت از بازو و آرنج‌ها. (۲۹)

¹ Interface

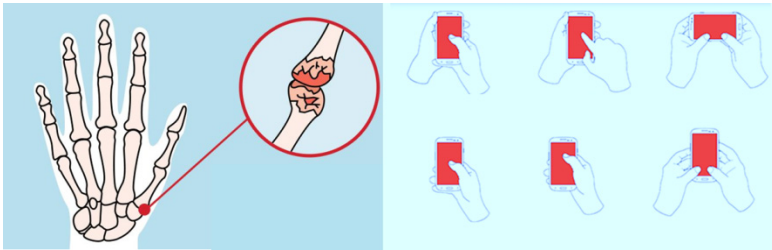
دستورالعمل‌های رایج برای ایستگاه‌های کار رایانه، مانند قرار دادن صفحه کلید در ارتفاع آرنج و جانمایی لبه‌ی بالای صفحه نمایش هم‌تراز یا کمی پایین‌تر از ارتفاع چشم، برای صفحات لمسی عمودی ثابت، کاربرد ندارند. اگر صفحه لمسی به صورت افقی یا روی سطح مایل در سطوح پایین‌تر قرار گیرد، ممکن است نسبت به وقتی که در مکان‌های بالاتر به صورت عمودی قرار گرفته باشد ناراحتی بیشتری در ناحیه‌ی گردن ایجاد کند. حال آن‌که، اگر صفحه لمسی موردنظر به صورت عمودی باشد، باید در حالت ایستاده از آن استفاده شود و ترجیحاً در ارتفاعی قرار گیرد که کاربر نیازی به کار در ارتفاعی بالاتر از ارتفاع شانه نداشته باشد. صفحات لمسی افقی نباید بالاتر از ارتفاع آرنج باشند (۳۰).

در نظر گرفتن مکان مناسب برای نقطه‌ی هدف (به‌عنوان مثال، نقطه خاصی که باید در حین کار با صفحه لمسی انتخاب شود) و موقعیت قرارگیری صفحه لمسی هر دو از موارد بسیار مهم هستند؛ زیرا بر عملکرد کار و میزان استفاده از صفحه لمسی عمودی ثابت تأثیر می‌گذارند. قرار دادن نقاط هدف که مکرراً توسط کاربر مورد استفاده قرار می‌گیرند، در ناحیه معمول دسترسی کاربر در صفحه نمایش، باعث کاهش خستگی عضلات شانه و گردن می‌شود.

قرار دادن صفحه نمایش به صورت ثابت و در ناحیه‌ای در دسترس، به کاربر کمک می‌کند تا عمل موردنظر خود را سریع‌تر و با فعالیت عضلانی کمتری انجام دهد، اما از سویی دیگر، برای جلوگیری از خستگی چشم و به دلیل فاصله‌ی کوتاه دید، به استراحت مکرر بیشتری نیاز خواهد داشت. بنابراین، می‌توان این‌گونه نتیجه‌گیری کرد که استفاده از صفحات لمسی برای کار طولانی‌مدت توصیه نمی‌شود. برای ارزیابی بهتر کاربران در هنگام کار با صفحه نمایش لمسی وسایل دیجیتال قابل حمل مختلف نظیر گوشی‌های همراه، باید این نکته را همواره در نظر گرفت که وارد کردن ضربات کوچک بر روی صفحات لمسی مختلف نیز شامل حرکات متنوعی است که برای انجام کار با صفحه نمایش لمسی لازم بوده

و در تحلیل حرکات دست و انگشتان نقش مهمی دارند. کار با گوشی‌های هوشمند، تبلت‌ها و لپ‌تاپ‌ها با صفحات لمسی متنوع، نیاز به ضربات انگشت، انجام حرکات لغزشی و سایر حرکات لمسی متنوع دارد.

استفاده از مفاصل در زوایا و اشکال مختلف در هنگام لغزاندن انگشت بر روی صفحات لمسی در مقایسه با ضربه زدن، پیچیدگی بیشتری دارد و به‌طور کلی حرکات تکراری مفاصل شست و مچ دست نیز در طی آن افزایش می‌یابد. از دیدگاه ارگونومی، این افزایش حرکات مختلف در مفاصل پر کار بدن یعنی دست‌ها، مچ دست‌ها و انگشتان، نه تنها به مفهوم بهتر شدن عملکرد کاربر نیست؛ بلکه به نظر می‌رسد، فناوری صفحات لمسی به‌طور بالقوه می‌تواند به آسیب‌های کششی تکراری یا سایر اختلالات اسکلتی عضلانی مربوط به استفاده بیش از حد از انگشتان منجر گردد. این آسیب‌های ایجاد شده در ناحیه‌ی مفصل انگشت شست بیشتر از سایر انگشتان گزارش شده است (شکل ۲-۲۴).



شکل ۲-۲۴: به دلیل آن که اکثر کاربران از انگشت شست برای انجام کارهای مختلف با صفحات لمسی گوشی‌های هوشمند استفاده می‌کنند، احتمال آسیب انگشت شست نسبت به سایر انگشتان بیشتر است. (۲۸)

با توجه به مطالب پیش گفت، از دیدگاه ارگونومی نکات بسیاری می‌بایست برای کاهش مشکلات ناشی از کار با وسایل دیجیتال قابل حمل به‌ویژه آسیب‌های اسکلتی-عضلانی در نظر گرفته شوند. در ادامه به دو مورد دیگر از نکات حائز اهمیت مرتبط با کار با صفحات لمسی که از دیدگاه ارگونومی می‌توانند به‌طور غیرمستقیم بر روی ریسک فاکتورهای اسکلتی-عضلانی

تاثیرگذار باشند، پرداخته می‌شود (۲۸).

تفکیک‌پذیری زاویه‌ای^۱

آنچه در مورد راحتی بینایی کاربر وسایل دیجیتال قابل حمل نظیر گوشی‌های هوشمند یا تبلت‌ها موثرترین عامل محسوب می‌شود، تنها اندازه‌ی فونت، آیکن یا ... بر روی صفحه نمایش نیست، بلکه زاویه‌ی دید کاربر که به بخشی تحت عنوان تفکیک‌پذیری زاویه‌ای مربوط می‌شود، نیز نقش موثری را در این میان ایفا می‌کند. در شکل ۲-۲۵، مخروط باریک‌تر نشان‌دهنده‌ی حداقل اندازه‌ای است که برای کاربر خوانا می‌باشد، حال آن‌که مخروط بزرگ‌تر نشان‌دهنده‌ی این مطلب است که با افزایش مساحت صفحه نمایش در تبلت نسبت به گوشی هوشمند، منطقه‌ی بینایی قابل خواندن و قابل تشخیص برای کاربر هم بزرگتر می‌شود. تنظیم ابعاد اطلاعات نمایش داده شده روی صفحه نمایش باید با دقت موردتوجه قرار گیرد. اندازه‌ی داده‌های نمایش داده شده باید به نحوی باشد که به راحتی با کمک انگشتان توسط کاربران کوچک یا بزرگ شود. به‌طور کلی، اندازه‌ی فونت صفحه نمایشگر در وسایل دیجیتال قابل حمل، می‌بایست حداقل نیازهای مربوط به سه معیار قابل تشخیص بودن، خوانایی و قابل لمس بودن با سر انگشت برای ضربه زدن را برآورده سازد. بدیهی است که با دورتر شدن صفحه نمایش از چشم کاربر، می‌بایست اندازه فونت و آیکن‌های نمایش داده شده روی صفحه نمایش نیز افزایش یابد. همچنین، از آنجا که دست به‌طور منظم با صفحه در تماس است، تمیز کردن مکرر صفحه نمایش ضروری می‌باشد (۲۸).

^۱ Angular resolution



شکل ۲-۲۵: زوایای دید با تفکیک‌پذیری زاویه‌ای در گوشی هوشمند/تبلت. (۲۸)

تبلت‌های گرافیکی

هنگامی که از تبلت‌ها با کمک قلم‌های گرافیکی استفاده می‌شود، یک رابطه مستقیم بین جهت، سرعت و فاصله حرکت در تبلت و مکان نمای روی صفحه وجود دارد. با این حال، از آنجا که کاربر به‌جای استفاده از صفحه‌کلید، مجبور به حرکت دادن قلم روی یک صفحه‌ی لغزنده است، ممکن است مدتی طول بکشد تا مهارت لازم برای کار با آن را پیدا کند. تبلت و قلم برای نشان دادن، انتخاب، کشیدن و ترسیم بیشترین کاربرد را به‌ویژه برای آموزش مجازی دارند.

طبق نظر متخصصین ارگونومی، در هنگام کار با تبلت و قلم مخصوص کارهای گرافیکی، صفحه نمایش تبلت باید فاقد انعکاس یا خیرگی باشد. از سوی دیگر، برای نگه‌داشتن قلم تبلت، دست در حالت خاصی قرار می‌گیرد که در ارگونومی از آن به‌عنوان چنگش نامناسب یاد می‌شود. بنابراین، استفاده طولانی‌مدت از این وسایل در حالت مذکور برای دست خسته‌کننده بوده و می‌بایست از استفاده بی‌وقفه و طولانی‌مدت از آن‌ها خودداری نمود. قطر توصیه شده برای قلم لمسی هنگام انجام کارهای مختلف نوشتن و طراحی ۸ میلی‌متر است. طول ۱۰۰ میلی‌متر یا بیشتر برای قلم همه وسایل دیجیتال مبتنی بر قلم مناسب است (۲۸).

فصل سوم:

مدیریت ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین کاربران وسایل دیجیتال قابل حمل

۳-۱- مقدمه:

همان‌گونه که پیشتر نیز ذکر شد، از آنجاکه کاربران وسایل دیجیتال قابل حمل در هر مکان یا زمان از این وسایل استفاده می‌کنند، ایستگاه کار بسیار متغیری دارند؛ بنابراین شناسایی ریسک فاکتورهای ارگونومیک به‌ویژه عوامل مربوط به ناراحتی‌ها و اختلالات اسکلتی-عضلانی، ارزیابی و نهایتاً کنترل و کاهش آن‌ها کاری بس دشوار است (۳۱-۳۳). در این میان، اولین و کاربردی‌ترین روش برای کنترل ریسک فاکتورها، آموزش کاربران است. به‌طور کلی گستره‌ی آموزش‌های کلیدی را می‌توان به دودسته‌ی زیر تقسیم نمود:

الف- آگاه‌نمودن یا افزایش آگاهی کاربران وسایل دیجیتال قابل حمل در مورد ریسک فاکتورهای آسیب‌های اسکلتی-عضلانی

ب- ارائه‌ی راهکارهای امکان‌پذیر برای کنترل و یا کاهش این ریسک فاکتورها

در فصول پیشین، به ذکر مواردی در ارتباط با ریسک فاکتورهای ناراحتی‌های

اسکلتی-عضلانی کاربران وسایل دیجیتال قابل حمل پرداخته شد. در این فصل به ارائه‌ی راهکارهای کلی برای کنترل و کاهش این ریسک فاکتورها پرداخته می‌شود.

۳-۲- ارائه‌ی راهکارهای امکان‌پذیر برای کنترل و یا کاهش ریسک فاکتورهای ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی

به‌طور کلی، توصیه‌های زیر برای آموزش به کاربران وسایل دیجیتال قابل حمل نظیر تلفن همراه و تبلت ارائه شده‌اند:

- در هنگام کار با تلفن همراه و تبلت فرد باید در وضعیت نشسته و کمر باید دارای تکیه‌گاه باشد؛ بنابراین، کار کردن با تلفن همراه و تبلت در هنگام راه‌رفتن به‌هیچ‌وجه توصیه نمی‌شود.

- چنانچه کاربر تلفن همراه و تبلت از هدست استفاده می‌کند، این وسیله می‌بایست از حداقل معیارهای طراحی ارگونومیک برخوردار بوده و حتی‌الامکان دارای میکروفن باشد تا فرد مجبور به نگاه‌داشتن آن با دست خود نشود.

- کار با تلفن همراه، تبلت و سایر وسایل دیجیتال قابل حمل به‌طور مداوم در پوسچر نامناسب بیش از ۳۰ دقیقه توصیه نمی‌شود. پس از هر نیم ساعت کار مداوم، یک استراحت پنج تا ده دقیقه‌ای لازم است. در این حالت لازم است که کاربر، وسیله‌ی دیجیتال را کنار گذاشته، به مدت یک دقیقه به نرمش‌های کششی پرداخته و سپس به مدت دو تا سه دقیقه قدم بزند.

- اگر کاربر در وضعیت ایستاده در حال استفاده از وسایل دیجیتال قابل حمل است می‌بایست در زمان استراحت آن را به کناری گذاشته و پس از یک دقیقه نرمش‌های کششی، به مدت ۴ دقیقه بنشیند. بهتر است مکان انتخابی برای نشستن، از تکیه‌گاه مناسب برای کمر برخوردار باشد.

- در صورتی که کاربر مجبور به استفاده‌ی طولانی مدت از این نوع وسایل باشد، بهتر است که از وسایل جانبی مناسب نظیر هدفون و پد مخصوص تایپ کردن استفاده کند.
- از آنجاکه برخی از انواع وسایل دیجیتال قابل حمل کوچک بوده و فعالیت‌های فرد را با مشکل مواجه می‌سازند، برای تأمین حداقل معیارهای مناسب، تهیه‌ی یک صفحه‌نمایش برای دیدن بهتر نویسه‌ها می‌تواند کمک شایان توجهی به اصلاح پوسچر کاربر نماید (۳).

۳-۳- خصوصیات ایستگاه کار در دور کاری:

خصوصیات محیطی و فیزیکی ایستگاه کار و عادات مربوط به کار در خانه برای انجام بهینه و موثر وظایف از راه دور بسیار تعیین کننده می‌باشند. ایستگاه کار دور کاران می‌بایست در یک فضای جداگانه و با رعایت حداقل‌های حریم خصوصی افراد به دور از همه‌پهمی کارهای رایج در منزل در نظر گرفته شود. یک مکان با مساحت حداقل ۲ متر در ۲ متر برای انجام کار و چیدمان یک ایستگاه کار ساده از جمله صندلی ارگونومیک کافی به نظر می‌رسد. موارد مربوط به چیدمان کابل‌ها و سیم‌های موردنیاز برای یک ایستگاه کار در خانه باید طبق نظم و ترتیب خاصی صورت گیرد تا از بی‌نظمی و نایمن شدن محیط کار خانگی پیشگیری شود. همچنین، امکانات مربوط به انجام کار به صورت مجازی در خانه نظیر اینترنت پرسرعت و غیره باید برای کاربر و آموزش مجازی فراهم شود.

۳-۴- چرخه‌ی کار- استراحت

پیش از آنکه به مبحث چرخه‌ی کار- استراحت پرداخته شود، لازم است که به نکته‌ای در مورد تعریف کار بدون وقفه با وسایل دیجیتال قابل حمل اشاره شود. کار

بدون وقفه^۱ به‌ویژه در ارتباط با دورکاری به مفهوم مدت‌زمانی از کار با وسایل دیجیتال قابل حمل است که از حد آستانه‌ی توان کاربر بیشتر بوده، می‌تواند باعث ایجاد مشکلاتی نظیر ناراحتی و خستگی شود و بنابراین، کنترل خطر آسیب با روش‌هایی همچون استفاده از نگه‌دارنده‌ی لپ‌تاپ و صفحه‌کلید مجزا لازم می‌شود.

سازمان HSE^۲، دستورالعملی را به‌منظور کار با وسایل دارای صفحه‌نمایش منتشر نموده و در آن به نکاتی در مورد چرخه‌ی کار- استراحت کاربران اشاره کرده است. با وجود آن‌که غالب مطالب مندرج در دستورالعمل مذکور کلیه‌ی وسایل دارای صفحه‌نمایش از جمله رایانه‌های ثابت (و نه تنها وسایل دیجیتال قابل حمل) را دربرمی‌گیرد، اما در اینجا به مطالب مرتبط با کار با وسایل دیجیتال قابل حمل که در این دستورالعمل وجود دارد، پرداخته می‌شود. از نظر HSE چرخه‌ی کار- استراحت برای کار با این نوع وسایل بایستی به نحوی تنظیم شود که کاربر پس از ۱۵ دقیقه کار مداوم و بدون وقفه به ۵ تا ۱۰ دقیقه استراحت بپردازد. لازم به ذکر است که این چرخه‌ی کار- استراحت برای شرایطی تعریف‌شده است که کاربر بدون هیچ‌گونه لوازم جانبی و بدون ایستگاه کار مناسب (مانند میز، تکیه‌گاه آرنج، کمر و غیره) به کار بپردازد. در صورتی که کاربر وسایل دیجیتال قابل حمل از یک ایستگاه کار مناسب برخوردار باشد، چرخه‌ی کار- استراحت به ۵ تا ۱۰ دقیقه استراحت پس از یک ساعت کار تغییر می‌یابد.

لازم به ذکر است که نرم‌افزارهایی نیز به‌منظور ارائه‌ی پیشنهاد چرخه‌ی کار- استراحت برای کاربران وسایل دیجیتال قابل حمل وجود دارد. این نرم‌افزارها بر روی این وسایل نصب‌شده و به‌منظور حصول اطمینان از گنجاندن شدن زمان استراحت کافی در بین فعالیت‌های کاربر عمل می‌نمایند. هرچند نصب این نرم‌افزارها الزاماً به مفهوم بدون نقص بودن شرایط ارگونومیک محیط کار نبوده و

^۱ Sustained Work

^۲ Health and Safety Executive

کاربر وسایل دیجیتال قابل حمل همچنان مسئول رعایت اصول ارگونومی به ویژه حفظ پوسچر طبیعی بدن خود است، اما می‌تواند کمک شایان توجهی به کاهش خستگی کاربر کند.

این نرم‌افزارها از تنوع بسیار زیادی برخوردار هستند. ساده‌ترین نوع آن‌ها بدون در نظر گرفتن نوع کاربرد و میزان بار کار تحمیل شده به فرد، زمان‌های استراحت را اعلام می‌کند. این نرم‌افزار در صورتی مفید واقع می‌شود که کاربر در حال انجام یک وظیفه‌ی مداوم با وسیله‌ی دیجیتال قابل حمل باشد. نرم‌افزارهای پیچیده‌تر با تعداد ضربه‌ی اعمال شده روی صفحه‌کلید، میزان فعالیت ماوس یا تعداد آلارم لرزشی دریافت‌شده توسط وسیله‌ی دیجیتال موردنظر عمل کرده و حد آستانه‌ای را برای فعالیت فرد تعریف می‌کنند. از معایب این نرم‌افزارها ایجاد استرس برای کاربر و برهم زدن تمرکز وی می‌باشد. از این منظر، HSE نرم‌افزارهای آلارم‌دهنده را نسبت به نرم‌افزارهای قفل‌کننده‌ی وسایل دیجیتال قابل حمل (متوقف‌کننده‌ی فعالیت وسایل دیجیتال بدون آلارم) مناسب‌تر دانسته است. همچنین، HSE زمانی که فرد در حال انجام کارهای مشمول شرایط اضطراری (مانند پایش شرایط حساس فرآیندی در اتاق کنترل) است را استثناء دانسته و تعیین چرخه‌ی کار-استراحت را برای این دسته از وظایف، منوط به تعیین یک برنامه‌ی خاص-منظوره و مناسب برای چنین شرایطی می‌داند.

به‌طور کلی، با توجه به مطالب ذکر شده، می‌توان این‌گونه استنتاج کرد که مدیریت مشکلات بهداشتی و ارگونومیک در ارتباط با کار همراه از اهمیت و ضرورت بالایی برخوردار است. همچنین، از آنجایی که وسایل مورد استفاده در این نظام کار برای کار دائمی طراحی و ساخته نشده‌اند، بیم آن می‌رود که در سال‌های پیش‌رو، طیف وسیعی از ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی به‌ویژه در اندام‌های فوقانی گریبان‌گیر نسل آینده شود؛ نسلی که کار با وسایلی نظیر تبلت

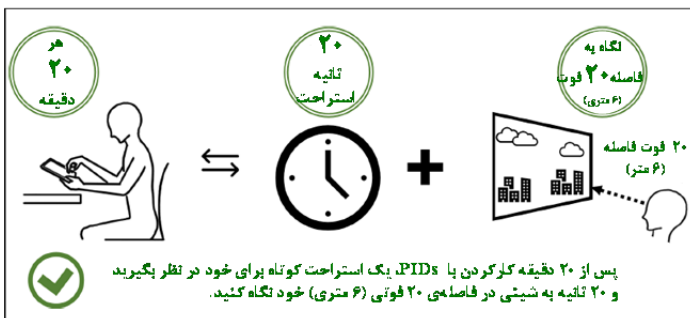
و گوشی‌های هوشمند را همواره بخشی از زندگی خود می‌داند. این مشکل، زمانی خود را بیشتر نشان خواهد داد که آمار مربوط به ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در بین نسل جوان روزبه‌روز فزونی گیرد.

برای مدیریت ریسک فاکتورهای اسکلتی-عضلانی در بین کاربران وسایل دیجیتال قابل حمل و کارکنان دورکار ضرورت دارد گام‌های مؤثری توسط متخصصان ارگونومی و بهداشت شغلی و سیاست‌گذاران سلامت برای کنترل ریسک فاکتورهای ارگونومیک برداشته شود.

۳-۵- راه‌حل‌های ساده برای کاهش مشکلات ارگونومیک دورکاری

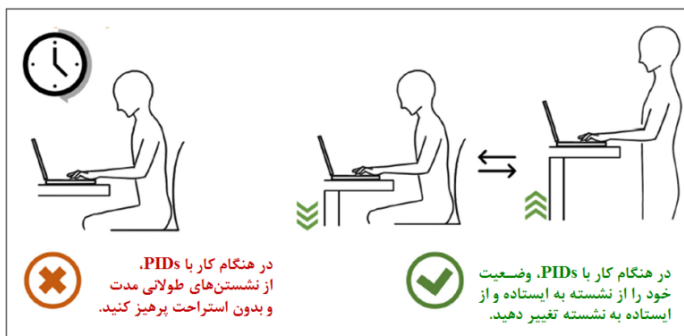
با توجه به توضیحات ارائه شده در قسمت‌های پیشین، ضرورت افزایش آگاهی افراد برای پیاده‌سازی راه‌حل‌های موجود برای کاهش مشکلات متعدد مرتبط با استفاده از وسایل دیجیتال نظیر لپ‌تاپ، گوشی همراه و تبلت به شدت احساس می‌شود. از این‌رو، در ادامه، به ارائه‌ی هفت راه‌حل توصیه شده توسط متخصصین ارگونومی برای کنترل مشکلات و ناراحتی‌های ناشی از کار با این وسایل پرداخته می‌شود.

به‌منظور کاهش مشکلات ناشی از کار با وسایل دیجیتال قابل حمل، به‌ویژه مشکلات چشمی و بینایی، توصیه شده است که به ازای هر ۲۰ دقیقه کار با این وسایل، یک استراحت کوتاه به مدت ۲۰ ثانیه در نظر گرفته شود و هم‌زمان به شیئی که در فاصله‌ی ۲۰ فوتی (۶ متری) قرار دارد نگاه شود. طبق نظر متخصصین چشم، حدود ۲۰ ثانیه طول می‌کشد تا تنش وارد شده به چشمان با نگاه کردن به شیئی در فاصله‌ی حدوداً ۶ متری کاهش یابد. همچنین، نوشیدن یک لیوان آب در زمان استراحت ۲۰ ثانیه‌ای می‌تواند به آبرسانی به‌موقع به بدن و به دنبال آن، آبرسانی به چشمان کمک نماید (شکل ۳-۱) (۳۴).



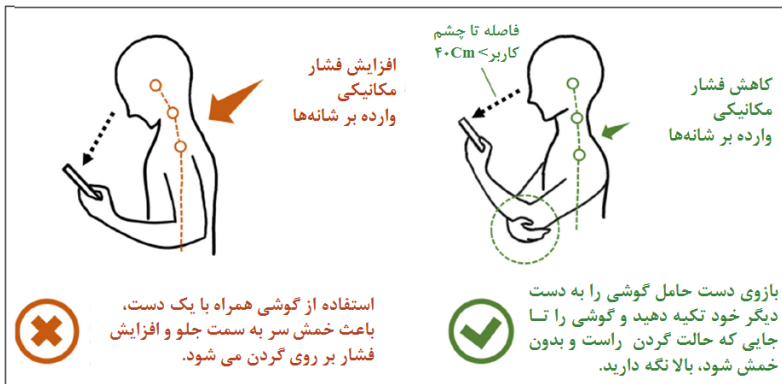
شکل ۳-۱: قانون ۲۰-۲۰-۲۰ برای کاهش مشکلات چشمی ناشی از کار با وسایل دیجیتال قابل حمل. (۳۴)

یکی از نکات مهم برای کاهش عوامل خطر ناراحتی و اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین کاربران وسایل دیجیتال قابل حمل تغییر وضعیت بدن در فواصل منظم در حین کار با این وسایل است. نشستن‌های طولانی و بدون استراحت باعث خستگی عضلات و قرار گرفتن آن‌ها در وضعیت استاتیک شده و گردش خون را در عضلات تحت فشار مختل می‌کند. بنابراین، طبق توصیه‌های متخصصین ارگونومی، کاربران می‌بایست پس از مدتی کار کردن با وسایل دیجیتال قابل حمل وضعیت بدنی خود را از نشسته به ایستاده تغییر دهند تا خستگی و احساس ناراحتی در عضلات قسمت‌های مختلف بدن را تا حد امکان کاهش دهند (شکل ۳-۲) (۳۴).



شکل ۳-۲: تغییر وضعیت بدنی کاربران وسایل دیجیتال قابل حمل از نشسته به ایستاده و برعکس. (۳۴)

آنچه مسلم است، این است که اکثر کاربران وسایل دیجیتال قابل حمل، به‌ویژه در دوران پاندمی کرونا، بخش بزرگی از فعالیت‌ها از جمله فعالیت‌های اداری و آموزش را به شکل مجازی و از راه دور و با گوشی همراه خود انجام می‌دهند. علاوه بر توصیه‌هایی که در بخش‌های مختلف این کتابچه در مورد کار سالم و ارگونومیک با گوشی‌های همراه ارایه شده است، شکل زیر به نکته دیگری نیز می‌پردازد. توصیه شده که علاوه بر مستقیم نگه‌داشتن سر و گردن در حین استفاده از گوشی‌های همراه، کاربران بازو و آرنج دست حامل گوشی را به دست دیگر تکیه داده و از دست دیگر به‌عنوان یک تکیه‌گاه برای نگهداری آن استفاده کنند (شکل ۳-۳) (۳۴).



شکل ۳-۳: مستقیم نگه‌داشتن وضعیت سر و گردن در حین استفاده از گوشی‌های همراه و استفاده از دست غیرحامل وسیله دیجیتال به‌عنوان یک تکیه‌گاه برای نگهداری دست حامل. (۳۴)

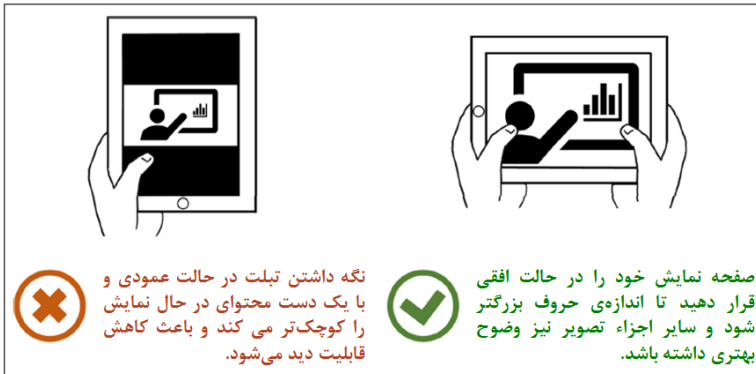
در ارتباط با کار طولانی‌مدت با تبلت، از آنجا که نگاه طولانی‌مدت به صفحه نمایشگر و نگه‌داشتن آن با یک دست باعث خمش سر به جلو و افزایش فشار بر روی گردن می‌شود، توصیه‌های متخصصین ارگونومی آن است که هنگام استفاده از تبلت، یک نگهدارنده مناسب نظیر کاور به کار گرفته شود تا کاربر

مجبور به نگاه داشتن مداوم آن با دستان خود نباشد. به منظور پیشگیری از خمش گردن و سر بهتر است که ارتفاع تبلت با استفاده از وسایل در دسترس نظیر تعدادی کتاب، زونکن، کلاسور و غیره افزایش یابد شکل (۳-۴) (۳۴).



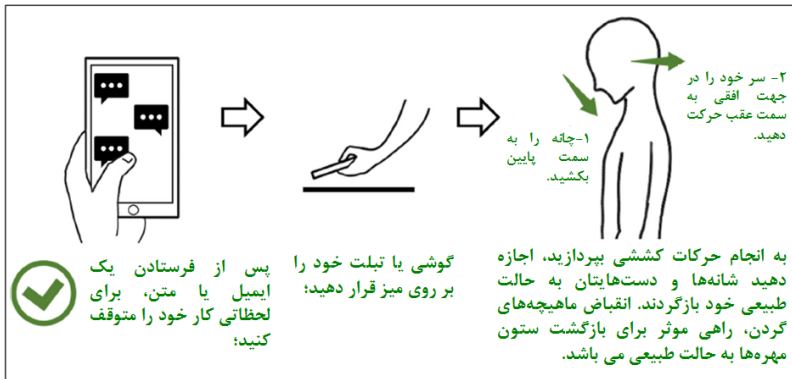
شکل ۳-۴: افزایش ارتفاع تبلت با استفاده از وسایل در دسترس نظیر تعدادی کتاب، زونکن، کلاسور و غیره به منظور پیشگیری از خمش گردن و سر. (۳۴)

از دیگر نکات کلیدی و مهم در جلوگیری از نامناسب قرار گرفتن وضعیت دست و انگشتان، استفاده از صفحه نمایش گوشی همراه و تبلت به صورت افقی می باشد. این امر کمک می کند تا اندازه حروف بزرگتر شده و سایر اجزاء تصویر نیز وضوح بهتری داشته باشند. استفاده از صفحه نمایشگر تبلت در حالت عمودی که عموماً در بین کاربران به اشتباه با یک دست نگاه داشته می شود باعث کاهش قابلیت دید تصاویر شده و به عنوان یک عامل غیرمستقیم به خم شدن بیشتر فرد برای تسلط بیشتر به تصویر منجر می شود (شکل ۳-۵) (۳۴).



شکل ۳-۵: توصیه‌ی متخصصین ارگونومی مبنی بر استفاده از صفحه نمایش گوشی همراه و تبلت به صورت افقی به جای عمودی. (۳۴)

از دیگر نکاتی که شاید کمتر مورد توجه قرار گیرد، در نظر گرفتن زمان‌هایی برای انجام حرکات اصلاحی به صورت حرکات کششی سبک و ساده در بین انجام کارهای طولانی مدت با وسایل دیجیتال قابل حمل می‌باشد. طبق توصیه متخصصین ارگونومی، انجام حرکات کششی اجازه می‌دهد تا شانه‌ها و دست‌های کاربران به حالت طبیعی خود بازگردند. در این میان، انقباض ماهیچه‌های گردن راهی موثر برای بازگشت ستون مهره‌ها به حالت طبیعی است (شکل ۳-۶). یکی از چالش‌های موجود در این زمینه، فراموش کردن انجام حرکات کششی در حین کار با این وسایل است. این مشکل در بین کودکان و دانش‌آموزان بیشتر مشاهده می‌شود. به منظور مدیریت این مشکل، متخصصین ارگونومی همواره بر لزوم آموزش کاربران در زمینه‌ی گنجاندن وقفه‌ای کوتاه در طول کار با وسایل دیجیتال و انجام حرکات کششی سبک تاکید می‌کنند.



شکل ۳-۶: در نظر گرفتن زمان‌هایی برای انجام حرکات کششی سبک و ساده در بین کارهای طولانی مدت با وسایل دیجیتال قابل حمل. (۳۴)

در بسیاری از مطالعات گذشته، بر روی دلایل ایجاد ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در بین کاربران وسایل دیجیتال به اهمیت نحوه‌ی قرار گرفتن دست‌ها در حین تایپ کردن با این وسایل اشاره شده است. به بیان ساده‌تر، از میان عوامل خطر گوناگون یاد شده، تایپ کردن طولانی مدت با صفحه کلید تبلت/گوشی همراه به‌ویژه در حالت عمودی باعث وضعیت نامطلوب دست‌ها شده و از اهمیت بیشتری برخوردار است. بنابراین، برای استفاده درازمدت از تبلت/گوشی همراه بهتر است کاربران از صفحه کلید خارجی استفاده کنند تا دست‌ها بتوانند از نظر ارگونومیک در وضعیت بهتری به تایپ کردن بپردازند (شکل ۳-۷) (۳۴).



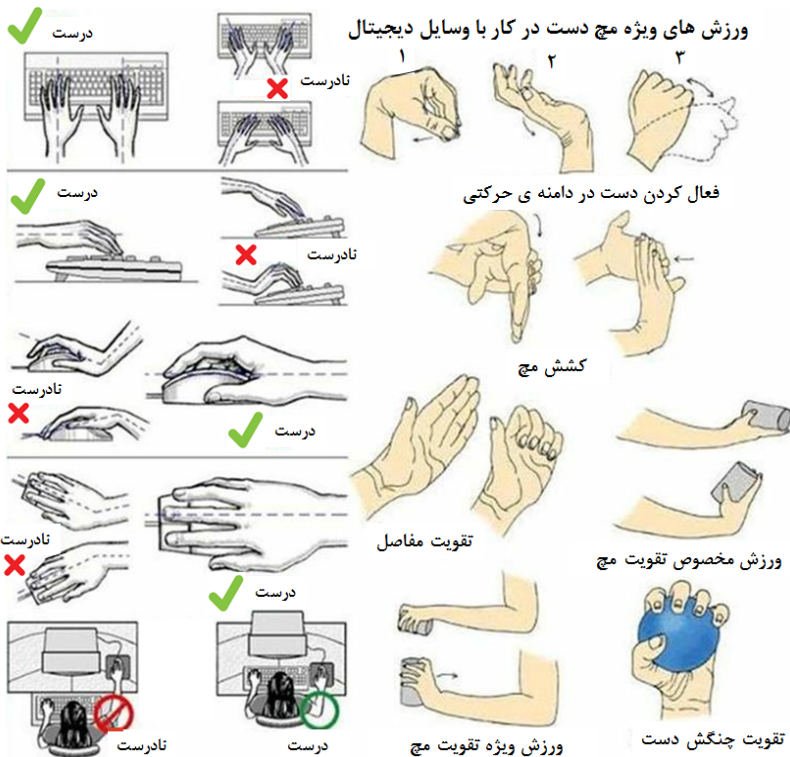
شکل ۳-۷: استفاده از صفحه کلید خارجی برای ایجاد وضعیت بهتر دست‌ها. (۳۴)

۳-۶- حرکات اصلاحی توصیه شده برای کاهش مشکلات اسکلتی-عضلانی نواحی مچ دست و انگشتان

به منظور پیشگیری و کاهش مشکلات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار با وسایل دیجیتال قابل حمل، حرکات اصلاحی مختلفی توسط متخصصین توصیه شده است. این حرکات اصلاحی برای آن دسته از نواحی بدن که به دلیل تکرار حرکات آسیب‌پذیری بیشتری دارند، به طور اختصاصی توصیه شده و قابل انجام هستند. مچ دست و انگشتان از جمله نواحی هستند که در کار با وسایل دیجیتال قابل حمل در معرض آسیب بیشتری می‌باشند. همان‌گونه که پیشتر نیز ذکر شد، حرکات پیچیده‌ی انگشتان در هنگام کار با صفحات لمسی، تکرار حرکات در هنگام تایپ کردن بر روی صفحه‌کلیدهایی با اندازه‌های کوچک و غیرارگونومیک، وضعیت نامناسب مچ دست در هنگام کار با وسایل دیجیتال قابل حمل و ... همگی از جمله عوامل موثر بر ایجاد و تشدید آسیب‌های اسکلتی-عضلانی نواحی مچ دست و انگشتان هستند.

شکل ۳-۸، حرکات اصلاحی توصیه شده برای تقویت مچ دست پس از

مدتی کار با وسایل دیجیتال قابل حمل را به‌علاوه‌ی نحوه‌ی صحیح و ارگونومیک قرارگرفتن دست حین کار با این وسایل را به تصویر می‌کشد. بهترین زمان برای انجام این حرکات اصلاحی و بازیابی موثر عضلات دست، زمان‌های استراحت در نظر گرفته شده در چرخه‌های کار-استراحت می‌باشد. به‌علاوه، در پیوست ۱ این کتابچه، مجموعه‌ای از حرکات اصلاحی ساده و قابل اجرا در محیط‌های اداری و آموزشی ارائه شده است که برای کاهش مشکلات اسکلتی-عضلانی به‌ویژه اندام‌های فوقانی و دستان مفید هستند.



شکل ۳-۸: حرکات اصلاحی توصیه شده برای تقویت مچ دست در هنگام کار با وسایل دیجیتال قابل حمل. (۳۵)

لازم به ذکر است، به منظور انجام حرکات اصلاحی مفید و موثر برای بازیابی عضلات دست و انگشتان، همیشه نیاز به تهیه و استفاده از وسایل یا ابزار پیچیده و گران قیمت نیست؛ بلکه برخی از آن‌ها با ابزارهای ساده‌ای نظیر یک باند لاستیکی ساده قابل انجام هستند. شکل ۳-۹ نمونه‌هایی از این حرکات اصلاحی ساده اما موثر را به تصویر کشیده است.



شکل ۳-۹: نمونه‌هایی از حرکات اصلاحی ساده، اما موثر با استفاده از یک باند لاستیکی. (۳۵)

فصل چهارم: خستگی چشم

۴-۱- مقدمه

زندگی در عصر دیجیتال باعث شده تا تقریباً همه‌ی انسان‌ها با نوعی از وسایل دیجیتال شامل وسایل دارای صفحه نمایش نظیر لپ‌تاپ، تبلت و گوشی هوشمند سروکار داشته باشند. استفاده‌ی طولانی‌مدت از این وسایل باعث آسیب‌پذیری افراد در برابر چالشی به نام "استرین چشمی دیجیتال"^۱ می‌شود. حتی اگر افراد از این موضوع آگاهی داشته باشند، باز هم با استفاده‌ی مکرر و طولانی از این وسایل، علائمی از این مشکل شایع چشم را تجربه خواهند کرد (۳۶).

در دوران پاندمی کرونا، ضرورت استفاده از این وسایل بیشتر شده است و این چالش اهمیتی فزون‌تر یافته است. به‌ویژه کارمندان، دانش‌آموزان، دانشجویان، اساتید و معلمان در هنگام دورکاری، کار همراه یا آموزش مجازی بیشتر با این چالش روبرو هستند. در ادامه، به ذکر مطالبی در ارتباط با کاهش عوارض بینایی ناشی از کار طولانی‌مدت با وسایل دیجیتال پرداخته می‌شود.

۴-۲- نورپردازی محیط کار

۱- میز رایانه و صفحه نمایش به‌گونه‌ای در محیط کار قرار داده شوند که

^۱ Digital Eye Strain

- عمود بر پنجره باشند، به طوری که نور بیرون از اتاق به طور مستقیم بر روی صفحه نمایش تأیید نشود. می توان از پرده و نورگیر در پشت پنجره ها استفاده کرد تا از ورود نور درخشان جلوگیری شود (شکل ۴-۱).
- ۲- از نورهای مهتابی و خورشیدی به طور ترکیبی در محیط کار استفاده شود تا روشنایی مناسبی برای خواندن در اختیار باشد.
- ۳- در صورت استفاده از چراغ های مطالعه، منبع نور را به موازات خط دید خود قرار دهید.
- ۴- در صورتی که از صفحه نمایش LCD استفاده می شود، میزان روشنایی بیشتری مورد نیاز است.
- ۵- منابع روشنایی درخشان که در پشت صفحه نمایش قرار دارند، می توانند برای کاربران کامپیوتر مشکل ایجاد کنند و در واقع دیدن صفحه نمایش را به طور واضح با مشکل روبرو می کنند.



شکل ۴-۱: قرار دادن میز رایانه و مانیتور به صورت عمود بر پنجره در محیط کار. (۳۷)

۳-۴- مشکلات چشمی ناشی از کار با وسایل دیجیتال

۳-۴-۱- سندرم چشم دیجیتال

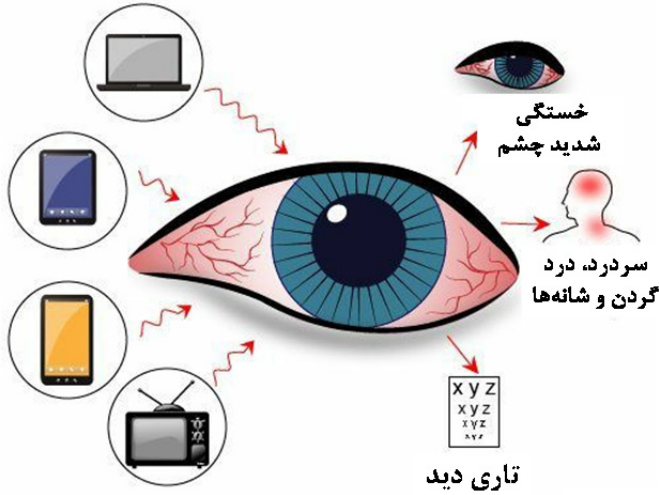
طبق گزارش اعلام شده توسط انجمن متخصصین بینایی، نگاه کردن به وسایل دیجیتال باعث آسیب بینایی نمی‌شود، اما می‌تواند باعث استرین یا تنش فیزیولوژیک و علائم ناخوشایند ناشی از آن شود. انسان‌ها در هر دقیقه به‌طور متوسط ۱۵ بار پلک می‌زنند. در هنگام خیره شدن به این وسایل، این تعداد به یک دوم و یا حتی یک‌سوم کاهش می‌یابد. این کاهش تعداد پلک زدن در برخی منابع از ۲۲ بار در دقیقه به ۴ تا ۶ بار در دقیقه هم گزارش شده است. این عامل می‌تواند سبب خشکی، ناراحتی و خستگی چشم‌ها شود. استرین چشمی ناشی از نگاه به نمایشگرهای مختلف نام مخصوص به خود را دارد. از این عارضه در متون علمی با نام سندرم بینایی ناشی از رایانه (^۱CVS) یا (^۲DES) یاد می‌شود. در برخی از مطالعات تا ۹۰ درصد از دانشجویان و دانش‌آموزان علائم سندرم بینایی ناشی از رایانه را پس از دو ساعت کار مداوم با رایانه گزارش کرده‌اند (شکل ۴-۲) (۳۸-۳۵).

عوارض سندرم چشم دیجیتال:

طبق گزارش انجمن متخصصین چشم، تنها دو ساعت کار مداوم در روز با وسایل دیجیتال برای ایجاد و پیشرفت علائم سندرم چشم دیجیتال کافی است. این علائم شامل سردرد، تاری دید، خشکی چشم، عدم تعادل حرکات چشم و پیرچشمی می‌باشند (شکل ۴-۳) (۴۳-۴۰).

^۱ Computer Visual Syndrome

^۲ Digital Eye Syndrome



شکل ۴-۲: دلایل و عوارض سندرم بینایی ناشی از رایانه. (۳۹)



شکل ۴-۳: چهار علامت شایع در سندرم چشم دیجیتال. ۱- تاری دید، ۲- خشکی چشم، ۳- قرمزی چشم و ۴- سردرد. (۳۹)

در ادامه، به توصیه‌هایی جهت کاهش مشکلات چشمی ناشی از کار با وسایل دیجیتال پرداخته می‌شود.

۱- در هنگام استفاده از وسایل دیجیتال، فاصله مناسب چشم از صفحه نمایشگر را رعایت نمایید (۵۰ تا ۶۰ سانتی‌متر). همچنین، صفحه نمایشگر باید در محلی قرار گیرد که نگاه شما به صفحه نمایشگر روبه‌جلو و با شیب بسیار ملایم ۱۰ تا ۱۵ درجه به سمت پایین باشد.

۲- در صورت امکان، از گزینه تنظیمات وسایل دیجیتال مورد استفاده خود نور آبی تابش شده از صفحه نمایشگر را تا حد امکان کاهش دهید.

۳- قانون ۲۰-۲۰-۲۰ را به خاطر داشته باشید و برای اجرای آن تلاش کنید. در صورت لزوم از یک آلارم برای یادآوری هر ۲۰ دقیقه استفاده کنید. این مورد را برای کودکان و نوجوانان بیشتر یادآوری کنید، زیرا امکان فراموش کردن این قانون در بین آن‌ها بیشتر است.

۴- سعی کنید تا مرتب به‌وسیله‌ی پلک زدن از خستگی چشمان خود پیشگیری کنید.

۵- از قرارگیری زاویه مناسب وسیله‌ی دیجیتال خود نسبت به منبع روشنایی اطمینان حاصل نمایید. از هرگونه خیرگی و تباین زیاد جلوگیری کنید.

۶- صفحه‌ی نمایشگر وسیله‌ی دیجیتال خود را تمیز نگه دارید. صفحه نمایشگر کثیف (حتی اثرانگشت و گردوغبار موجود بر روی سطح آن)، باعث وارد شدن تنش بیشتری به چشمان می‌شود.

علاوه بر موارد پیش‌گفت، شکل‌های ۴-۴ تا ۴-۶ نیز مواردی کلی را در ارتباط با روش‌های موثر در کاهش عوارض مشکلات چشمی ناشی از کار با رایانه نشان می‌دهند.

راههای پیشگیری از مشکلات چشم در زمان کار با رایانه

- چک کردن وضعیت چشمها
- ورزش چشمها
- نورپردازی مناسب
- تمیز بودن صفحه نمایش
- فاصله مناسب از رایانه (۴۰-۷۶ سانتیمتر)
- کاهش خیرگی و روشنایی نامناسب
- اندازه‌ی فونت مناسب
- پلک زدن مداوم

قانون ۲۰-۲۰-۲۰

هر ۲۰ دقیقه ۲۰ ثابیه استراحت ۲۰ فوتی (۶ متری) نگاه به شیئی در

شکل ۴-۴: راههای پیشگیری از مشکلات چشم در زمان کار با رایانه (۴۰).



شکل ۴-۵: راه‌های پیشگیری از مشکلات چشم ناشی از استرین چشم دیجیتال. (۴۰)

افراد در هنگام کار با وسایل دیجیتال یا خواندن مطالبی بر روی تبلت، گوشی همراه و لپ تاپ، تمایل به تعداد پلک زدن کمتری دارند.

قطرات اشکی که روی سطح چشم را پوشانده‌اند، در طی زمان‌های پلک زدن، بسیار سریع‌تر تبخیر می‌شوند و همین عامل، باعث خشکی چشم‌ها می‌شود.

پلک زدن به حفظ رطوبت چشم‌ها و احساس راحتی بیشتر آنها کمک می‌کند.

مرتباً پلک بزنید.

شکل ۴-۶: کمک به حفظ رطوبت چشم‌ها و راحتی بیشتر آنها توسط پلک زدن. (۴۰)

۴-۴- حرکات اصلاحی مربوط به خستگی چشم

همان گونه که پیش تر نیز ذکر شد، روش های مختلف و در دسترسی برای پیشگیری از به وجود آمدن مشکلات چشمی ناشی از کار مداوم با رایانه وجود دارد. از میان این روش ها، حرکات اصلاحی مربوط به تقویت ماهیچه های چشم مفیدترین آنها هستند. حرکت دادن چشم در جهات مختلف طبق اصول یاد شده توسط متخصصین، می تواند به تقویت چشم و مقاومت آن در برابر ناراحتی های ناشی از کار با رایانه کمک کند (شکل ۴-۷).



۴-۴- گره ی چشمان خود را برای ۳ ثانیه به سمت راست و برای ۳ ثانیه دیگر به سمت چپ بپرخانید. سپس، برای استراحت دادن به چشمان خود چندین بار پلک بزنید.



۴-۵- به سمت بالا نگاه کنید و برای ۳ ثانیه چشم هایتان را به این شکل نگه دارید. سپس، به سمت پایین نگاه کنید و برای ۳ ثانیه دیگر چشماتان را در این حالت نگه دارید. برای ۳ مرتبه این کار را انجام دهید.



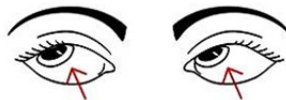
۴-۶- چشمان خود را ببندید و برای ۱۰ ثانیه نگاه دارید. به چشمان خود استراحت دهید.



۴-۷- به سمت راست نگاه کنید و برای ۳ ثانیه چشماتان را به این شکل نگه دارید. سپس، به سمت چپ نگاه کنید و برای ۳ ثانیه دیگر چشماتان را در این حالت نگه دارید. برای ۳ مرتبه این کار را تکرار کنید.



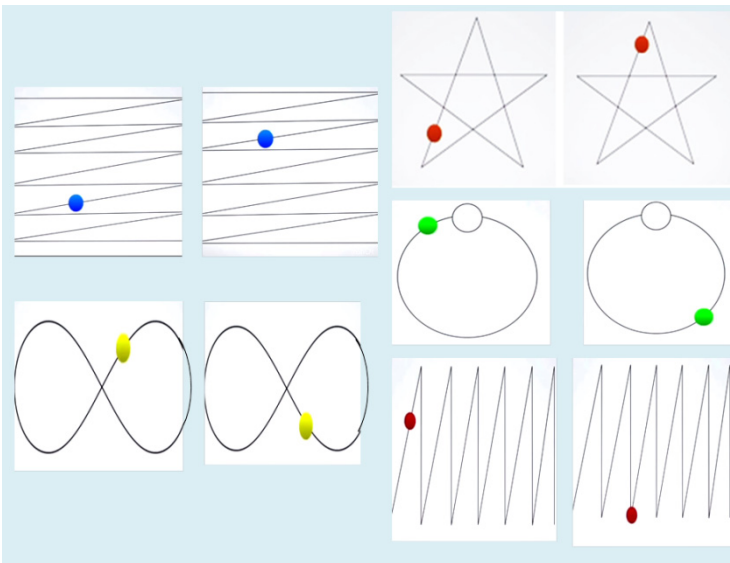
۴-۸- چشماتان را به طور کامل باز کنید و برای ۱۰ ثانیه در همین حالت نگاه دارید. با پلک زدن پشت سر هم، به چشمان خود استراحت دهید.



۴-۹- به گوشه ی بالایی سمت چپ نگاه کنید و برای ۳ ثانیه چشماتان را به این شکل نگه دارید. سپس، به گوشه ی بالایی سمت راست نگاه کنید و برای ۳ ثانیه دیگر چشماتان را در این حالت نگه دارید. برای ۳ مرتبه این کار را تکرار کنید.

شکل ۴-۷: حرکات اصلاحی مربوط به تقویت ماهیچه های چشم. (۴۰)

لازم به ذکر است که به منظور تسهیل در انجام حرکات اصلاحی یاد شده، نرم‌افزارهایی طراحی و ارایه شده‌اند که کاربران می‌توانند با نصب آنها بر روی وسیله‌ی دیجیتال خود، به راحتی و به دفعات از آنها استفاده نمایند. نمونه‌ای از این دسته حرکات اصلاحی چشم از کاربران می‌خواهند تا با دنبال کردن یک گوی که بر روی اشکال مختلف در حرکت است، به تقویت و بازیابی عضلات چشم خود بپردازند. حرکت این گوی بر روی اشکالی نظیر ستاره، دایره و ... می‌تواند به کاربر در انجام حرکات اصلاحی مناسب و اصولی کمک کند. شکل ۴-۸ نمونه‌هایی از اشکال استفاده شده در این نوع نرم‌افزارها را به تصویر کشیده است. به علاوه، در پیوست ۲ این کتابچه نیز نمونه‌هایی از حرکات اصلاحی مختلف برای تقویت عضلات چشم ارایه شده‌اند.



شکل ۴-۸: اشکال ارایه شده در نرم‌افزارها برای تسهیل حرکات اصلاحی مربوط به تقویت ماهیچه‌های چشم.

فصل پنجم:

مشکلات روانی، ارتباطی و برخی راه‌حل‌های سازمانی در دورکاری

۵-۱- مقدمه

هرچند دورکاری از یک سو باعث ایجاد فرصت‌هایی برای انعطاف‌پذیری بیشتر افراد در تعامل با خانواده شده است، اما از سوی دیگر، چنانچه کارکنان، دانش‌آموزان و دانشجویان مجبور به کار مداوم و بدون وقفه در طول شبانه‌روز باشند، می‌تواند باعث ایجاد استرس‌های روانی شود. البته داشتن یک برنامه‌ی مشخص برای زمان‌بندی انجام وظایف و تعیین مسؤلیت‌های فردی به کارکنان دورکار و خانواده‌های آنها کمک می‌کند تا بین کار و خانواده خود تعادل منطقی برقرار کنند.

از طرف دیگر، دورکاری می‌تواند باعث القای حس انزوای اجتماعی شود، که به دنبال آن ایجاد مشکلات روحی و روانی متعدد و کاهش عملکرد کارکنان محتمل است. حفظ ارتباط بین دورکاران، مدیران و همکاران بسیار اهمیت دارد. ارتباط منظم بین مدیران و همکاران در مورد اتفاقات روزمره و به اشتراک گذاشتن اطلاعات و ارایه‌ی راه‌حل‌هایی برای رفع چالش‌های موجود بسیار کمک‌کننده است. به‌علاوه، برقراری آموزش برخط در مورد نحوه‌ی برقراری ارتباط و استفاده از نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای موردنیاز، چگونگی برگزاری جلسات مجازی و انجام کارهای تیمی به‌صورت مجازی می‌تواند نقش بسیار مؤثری در بهبود عملکرد کارکنان، دانش‌آموزان

و دانشجویان داشته باشد (۱).

در یک مطالعه در سال ۲۰۲۰ بر روی فراگیران آموزش مجازی در طی پاندمی کرونا، سطح استرس درک شده توسط دانشجویان متوسط و بالا گزارش شد. بر اساس یافته‌های مطالعه‌ی یادشده، به لحاظ شناختی، شروع ناگهانی آموزش مجازی و قرار گرفتن سامانه آموزشی شامل فراگیران، مدرسین و سیاست‌گذاران در شرایط بحرانی از دلایل بالا بودن تنش روانی بوده است. به عبارت دیگر، تنگنای زمانی برای تثبیت سازوکارهای تاب‌آوری شناختی (نحوه‌ی کنار آمدن با موقعیت‌های غیرمنتظره به لحاظ روان‌شناختی) می‌تواند از عوامل مؤثر بر افزایش استرس درک شده در میان دورکاران و دست‌اندرکاران آموزش مجازی باشد. به علاوه، در مطالعات مختلف به افزایش افسردگی و اضطراب در بین اقشار مختلف جامعه به‌ویژه افرادی که تعامل بیشتری با فضای مجازی داشته‌اند، اشاره شده است. گنجاندن برنامه‌های آموزشی برخط با محور مدیریت استرس در شرایط بحرانی از راهکارهای پیشنهادی توسط ارگونومیست‌ها برای کاهش تنش‌های روانی یادشده می‌باشد. هرچند محدودیت‌هایی که دورکاری به همراه دارد تا اندازه زیادی در کشورهای مختلف متفاوت است و به عواملی نظیر عوامل فرهنگی و اقتصادی بستگی دارد، اما از دیدگاه کلی، برخی از این محدودیت‌ها که به‌ویژه در کشور ما از اهمیت بیشتری برخوردار هستند عبارتند از:

- بی‌ثباتی و نامطمئن بودن خطوط ارتباطی
- هزینه نسبتاً بالای نصب تجهیزات سخت‌افزاری و هزینه بالای ارتباطات
- ضعف زبان انگلیسی برخی از شاغلین

۵-۲- ملاحظات سازمانی

پایه‌سازی یک دورکاری موفق یا آموزش مجازی مؤثر، به ایجاد ارتباط

مناسب بین کارکنان، مدیران، فراگیران و مدرسان بستگی دارد. این ارتباط باید مبتنی بر اعتماد، احترام و درک متقابل باشد. مطالعات نشان داده است که اجرای موفقیت‌آمیز برنامه‌های دورکاری در سازمان‌ها موجب تقویت روحیه اعتمادبه‌نفس و خود اطمینانی در کارکنان شده است، زیرا دورکاران در ایام دورکاری به‌طور نسبتاً مستقل کار می‌کنند. به‌علاوه، دورکاران تمایل دارند به اعتماد مدیر یا کارفرمای خود در محول نمودن کار مستقل (دورکاری) به آنان، پاسخ مثبت دهند. سازمان پیاده‌کننده‌ی دورکاری می‌تواند با در نظر گرفتن مواردی که در ادامه به آن‌ها اشاره شده است، این مسیر را هموار سازد. این موارد در دستورالعمل منتشره از سوی سازمان بین‌المللی کار (ILO)^۱ در سال ۲۰۲۰ منعکس شده و در اختیار دورکاران قرار گرفته‌اند (۱).

۵-۲-۱- عوامل تأثیرگذار بر روی یک برنامه دورکاری موفق

• تنظیم برنامه کلی کار

از نظر فردی، زمانی فرد بهترین بهره‌وری را دارد که حتی وقتی از کنترل سازمانی خارج می‌شود، با خود-مدیریتی عملکرد خود را افزایش داده و با برنامه‌ریزی، کارها را در کوتاه‌ترین زمان و با کمترین هزینه‌ی ممکن، انجام دهد. بنابراین، از آن‌جا که در دورکاری، ساعت انجام کار برای فرد شناور تعریف می‌شود، بهتر است تا سازمان با ارائه‌ی یک برنامه‌ی دقیق زمان‌بندی و تنظیم برنامه کلی کار، به فرد شاغل کمک کند تا در زمان دورکاری بهترین بهره‌وری را داشته باشد. به‌طورکلی، عوامل مربوط به دورکاری یا آموزش مجازی و اهداف و انتظارات عملکردی می‌بایست به‌صورت واضح و شفاف و در فواصل منظم موردبحث قرار گیرد.

^۱ International Labour Organization

- داشتن برنامه زمان‌بندی

در زمان دورکاری ممکن است شاغلین به دلیل دور بودن از محیط کار، بخشی از وظایف روزانه خود را فراموش کنند. حاضر شدن به‌موقع در جلسات مجازی یا ارسال به‌موقع یک فایل در روزهای دورکاری باعث حفظ کیفیت کار شاغلین و سازمان می‌شود. یکی از عوامل مؤثر در موفقیت یک برنامه‌ی دورکاری در سازمان‌ها اهمیت و ضرورت داشتن یک برنامه از پیش تعیین‌شده و مشخص برای انجام کارهای مختلف است. بر اساس تحقیقات انجام‌شده، سازمان‌هایی که در ارتباط با این گزینه یعنی داشتن یک برنامه راهبردی از پیش تعیین‌شده، پیش‌تاز بوده‌اند، پس از شروع پاندمی کرونا و رواج دورکاری به‌عنوان یک سبک پذیرفته شده‌ی انجام کار، موفق‌تر عمل کرده و بهره‌وری بالاتری داشته‌اند. طبق تجارب حاصله از سازمان‌های پیشرو در دورکاری، استفاده از نرم‌افزارهایی مانند Google task به کاربران کمک می‌کند تا کارها و مسئولیت‌های خود را در لیست‌های مختلف بنویسند و آن‌ها را مدیریت کنند. همچنین، نصب و کاربرد نرم‌افزارهایی مثل Microsoft to do و Todoist به‌منظور مدیریت بهتر برنامه‌های شخصی، کمک می‌کند تا فرد دورکار با ثبت فهرست برنامه‌های روزانه خود، علاوه بر اولویت‌بندی کارها، انجام وظایف محوله را فراموش نکند.

- شروع کار در زمان معینی از روز

بر اساس مطالعات انجام‌شده، تعیین ساعات کاری مشخص در شرایط دورکاری، علاوه بر حفظ سطح بهره‌وری افراد، سبب افزایش هماهنگی میان مدیران و کارکنان یک مجموعه می‌شود. شروع کار در ساعات اولیه‌ی صبح باعث ایجاد یک برنامه منظم در زندگی شغلی فرد دورکار می‌شود. زودتر شروع کردن کار مزایای مستقیم و غیرمستقیم بی‌شماری دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به تفکیک مرزهای زندگی شخصی و حرفه‌ای افراد و بیش‌ازحد طولانی نشدن

مدت‌زمان کار فرد اشاره کرد. انتخاب بهترین و مناسب‌ترین ساعت روز برای انجام کار باعث ایجاد احساس خود-مدیریتی در فرد شده و افزایش اعتمادبه‌نفس و عزت‌نفس نیروی کار را به همراه دارد.

• گنجاندن زمان‌های استراحت

اختصاص بخش معینی از ساعات کار به استراحت، علاوه بر کاهش استرس و فشار روانی باعث بهبود عملکرد مغز در طول روز می‌شود. همچنین لازم است تا امکان دستیابی به شیوه‌های کنترل و کاهش استرس برای کارکنان یا فراگیران فراهم شود. در مورد ضرورت گنجاندن زمان‌های استراحت و برخی راهکارهای آن، در فصول دیگر این کتابچه توضیحات مفصل‌تری ارائه شده است.

• افزایش انعطاف‌پذیری

زمان‌بندی کار به‌صورت دورکاری و خارج از ساختار سنتی محل کار، مانند یک شمشیر دو لبه است. افراد دورکار از یک‌سو دارای آزادی عمل بیشتر و از سوی دیگر دارای مسئولیت فزون‌تری هستند. پژوهش‌های متعدد انجام‌شده حاکی از آن است که ساعات کار کوتاه‌تر و با کیفیت بالاتر، باعث افزایش بهره‌وری می‌شود. این یعنی نیروی دورکار خود می‌تواند تصمیم بگیرد که برای یک کار خاص چقدر زمان تخصیص دهد و به‌جای انجام کار در یک بازه زمانی ثابت روزانه، در بازه کوتاه‌تری وظایف خود را به پایان برساند. بنابراین، با در نظر گرفتن انعطاف‌پذیری زمان‌بندی اجرای کارها در دورکاران، مدیران می‌توانند از این مزیت مهم برای افزایش کارایی، اثربخشی و حتی خلاقیت کارکنان استفاده کنند. بنابراین، حمایت از کارکنان و فراگیران مجازی با استفاده از آموزش برخط با تکیه بر چگونگی ایجاد تعادل بین مرزهای کار و زندگی می‌تواند زمینه‌ساز افزایش بهره‌وری دورکاران و فراگیران آموزش مجازی باشد.

- **چیدمان صحیح محیط کار**

از دیگر عوامل مهم در دستیابی به یک برنامه دورکاری موفق، مهیا کردن یک محیط کار مشخص و مناسب در منزل است. رعایت اصول ارگونومی ایستگاه کار مانند میز و صندلی مناسب و روشنایی کافی تأثیر چشمگیری بر نتیجه کار دارد. همچنین، از هوای تازه و نور خورشید نیز نباید غافل شد. در مورد اصول ارگونومی چیدمان محیط کار در فصول دیگر این کتابچه توضیحات مفصل تری ارائه شده است.

- **پرهیز از عوامل ایجاد حواس پرتی**

عامل دیگری که برای انجام دورکاری موفق اهمیت دارد، اختصاص دادن یک مکان مشخص برای انجام وظایف دورکاری می باشد. با توجه به اینکه نیروی دورکار باید تلاش کند تا در حین کار کردن، حداکثر بهره‌وری را داشته باشد، بهتر است در محیط یاد شده، کار دیگری انجام نشود؛ تا پیش فرض‌های ذهنی این‌طور شکل گیرد که محل یاد شده، مختص انجام کار است. از سوی دیگر، در غیاب جلسات کاری مکرر، زمان‌های استراحت برای صرف قهوه، مکالمات بین کاری همکاران و دیگر رفت‌وآمدهایی که در محیط کار اتفاق می‌افتد، فرد کمتر دچار حواس پرتی می‌شود. اما اینکه فرد تمام‌وقت در تنهایی در مقابل کامپیوتر خود نشسته و مشغول به کار باشد هم به معنای آن نیست که دچار حواس پرتی نمی‌شود. گاهی پیش می‌آید که ذهن فرد به‌طور کامل درگیر موضوعات دیگری می‌شود که حواس او را از وظیفه در حال انجام به‌طور کامل پرت می‌کند. بنابراین، توصیه می‌شود که برای مثال اگر ذهن فرد درگیر مواردی است که برای زندگی روزمره باید تهیه کند، لیست خود را فوراً روی کاغذ نوشته و اجازه دهد که ذهن آزادانه به وظیفه اصلی خود بپردازد.

- **انجام حرفه‌ای وظایف**

از دیگر نکات حائز اهمیت در زمان دورکاری که می‌تواند به یک دورکاری

موفق بیانجامد، انجام وظایف کارکنان به صورت حرفه‌ای است. در این راستا توصیه شده تا در زمان دورکاری وظایف به صورت شفاف محول و دریافت شود و از فهم یکسان اطمینان حاصل شود. منظور از فهم یکسان تعیین اهداف قابل اندازه‌گیری از سوی سرپرست و همچنین دریافت و فهم درست آن اهداف از سوی اعضای تیم است. این یک رابطه دو سویه است. به این صورت که هر فرد هنگام محول کردن کار به فرد دیگر، تا جای امکان اطمینان حاصل کند که منظور خود را به درستی به فرد مقابل منتقل کرده است و متقابلاً فردی که قرار است فعالیتی را انجام دهد نیز باید اطمینان یابد که همه چیز را در ارتباط با وظیفه‌ی مذکور می‌داند و یا در صورت نیاز پرسیده است. شفاف نمودن جزئیات اینکه در صورت وقوع چه شروطی می‌توان کار را پایان یافته تلقی نمود نیز از موارد ضروری به حساب می‌آید. همچنین، توجه به استفاده از چک‌لیست‌ها، دستورالعمل‌های از پیش نوشته شده و مستندسازی گزارش پیشرفت کار کمک شایان توجهی به انجام وظایف به شکل درست و حرفه‌ای می‌نماید.

• برقراری ارتباط مناسب

از دیگر نکات مهم، برقراری ارتباط مؤثر و مناسب فرد دورکار با همکاران و مدیران است. بدین منظور بهتر است به طور منظم جلساتی با اعضای تیم برگزار و نحوه‌ی انجام وظایف مربوط به آن‌ها پیگیری شود. لازم است آمادگی کامل پیش از برگزاری هر جلسه مجازی از جمله اطمینان از دسترسی به اینترنت و مطالعه دستور جلسه (به منظور اطلاع از هدف جلسه و ایجاد آمادگی) وجود داشته باشد. پیشنهاد می‌شود ابتدای هر روز با یک جلسه مجازی هماهنگی آغاز شود؛ این جلسه می‌تواند به ۲۰ دقیقه محدود باشد و با شرکت کلیه اعضای تیم، به مرور کارهای روز قبل، مشکلاتی که وجود داشته، چگونگی رفع آن‌ها و سپس ادامه کارهای همان روز و نکات مهم آن یا مواردی که نیاز به کمک یا هماهنگی با سایر اعضای تیم دارند، پرداخته شود. گاهی جلساتی کوتاه در میانه

روز نیز به هماهنگی و جریان روان تر امور کمک می کند. هفته ای یکبار جلسات ۲ ساعته برای برنامه ریزی یا مرور چگونگی پیشرفت برنامه بسیار مؤثر خواهد بود. بنابراین، کلیه ی منابع موردنیاز برای برقراری ارتباط و انجام کارها و امور محوله به صورت برخط باید در اختیار افراد قرار گرفته و در صورت امکان مورد ارزیابی واقع شوند.

• تمرکز بر روی اهداف

بدون داشتن یک چارچوب سلسله مراتبی از فعالیت ها، اولویت بندی وظایف و سازمان دهی امور به امری دشوار مبدل خواهد شد. یکی از نکات کاربردی در این راستا، تهیه ی فهرستی از وظایف قابل انجام است. توصیه می شود که فرد ضمن حفظ تعامل با مدیران خود، ساختار کار خود را برای رسیدن به اهداف کار ایجاد کند. در این راستا، ماتریس یا جعبه آیزنهاور (Eisenhower Box) می تواند به افراد کمک کند و مفید واقع شود. از آنجا که در عصر فناوری، مدیریت و انجام کارها در زمان مناسب، یکی از مسائل مهم است، در ادامه به توضیح مختصری از ساختار جعبه آیزنهاور پرداخته می شود.

بر اساس روش ماتریس یا جعبه ی آیزنهاور، برای انجام هر کار در ابتدا پاسخ به دو سؤال مطرح می شود: ۱- انجام این کار چقدر اهمیت دارد؟ ۲- انجام این کار تا چه حد فوری است؟ سپس، بر اساس پاسخ این دو سؤال، فعالیت موردنظر در ماتریس آیزنهاور قرار می گیرد. این ماتریس شامل چهار بخش می باشد:

- **مهم و فوری:** تصمیمات و کارهایی که می بایست در اولین فرصت انجام شوند. معمولاً کارهای مهم که در زمان مناسب انجام نشده اند، فوریت پیدا می کنند و در این گروه قرار می گیرند. دقت و کیفیت در این گروه کاهش پیدا می کند.

- **مهم و غیر فوری:** تصمیمات و کارهایی هستند که در راستای اهداف

- تعریف‌شده‌اند و می‌بایست با مدیریت درست در زمان مناسب انجام شوند.
- غیر مهم و فوری: تصمیمات و کارهای به‌ظاهر مهم که در راستای اهداف دیگران هستند و سود و منفعتی ندارند. بهترین راه برای رهایی از این کارها، سپردن آن به دیگران است.
 - غیر مهم و غیر فوری: بی‌خاصیت‌ترین فعالیت‌ها هستند و بهتر است از انجام دادن آن‌ها پرهیز شود.
- همان‌گونه که پیشتر نیز اشاره شد، هدف از استفاده از این ماتریس، مدیریت بهتر فعالیت‌ها و انجام آن‌ها در زمان مناسب است. همچنین، نصب برنامه‌ی نرم‌افزاری این روش بر روی ابزار دیجیتال همراه نیز می‌تواند کمک‌کننده باشد.

• ارایه‌ی نظرات مثبت

ارایه‌ی نظرات مثبت احتمال پیدایش پاسخ مؤثر و باکیفیت را افزایش می‌دهد. بازخورد و نظرات مثبت همانند تقویت‌کننده‌های مثبت در علوم رفتاری هستند. هراندازه یک تقویت‌کننده مثبت قوی‌تر باشد به همان اندازه تأثیر آن سریع‌تر خواهد بود. با توجه به آن که ممکن است در دورکاری بسیاری از رفتارهای تحسین‌برانگیز کارکنان از جانب مدیران دیده نشود، ارائه‌ی نظرات مثبت در هنگام انجام‌وظیفه تأثیر بسزایی در افزایش بهره‌وری و کیفیت کار فرد دارد. این موضوع در آموزش مجازی و در ارتباط با افزایش یادگیری فراگیران پس از تایید و ارایه‌ی نظرات مثبت از سوی مدرس نیز مصداق دارد.

• حفظ ارتباط با مدیر و همکاران

برقراری ارتباطات اجتماعی را می‌توان یکی از مهم‌ترین مزیت‌های حضور فیزیکی در محل کار دانست. در همین زمینه، تعیین روزهای مشخصی از هفته برای ارتباط با همکاران (حضور، تلفنی و ...) و گفتگو در مورد مسائل کاری و شخصی می‌تواند به افزایش سطح هماهنگی میان کارکنان و همچنین آمادگی

ذهنی آن‌ها برای پیمودن ادامه مسیر منجر شود. ایجاد مناظره‌های گروهی به صورت ویدئوکنفرانس می‌تواند استرس حاصل از انزوای اجتماعی در دورکاری را کاهش دهد. مدیریت می‌تواند فرصت‌هایی را برای کارکنان فراهم آورد تا با برگزار کردن دوره‌های غیررسمی به صورت برخط، فضای غیررسمی محیط کار معمول نظیر قهوه خوردن با همکاران و غیره را که به صورت سنتی و حضوری در شرایط قبل از پاندمی کوید ۱۹ انجام می‌شد، شبیه‌سازی کند (۱). شکل ۵-۱، عوامل مؤثر بر انجام یک برنامه‌ی دورکاری موفق را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۱: عوامل تاثیرگذار بر انجام یک برنامه‌ی دورکاری موفق. (۴۱)

فصل ششم:

آموزش مجازی: چالش‌ها و راهکارها

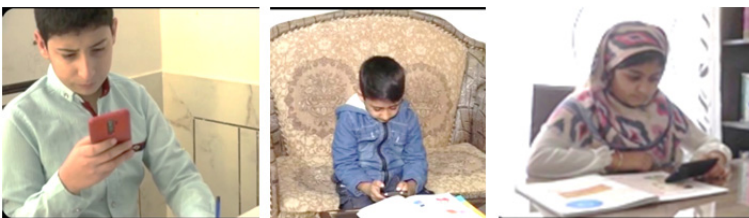
۶-۱- مقدمه

طبق برآوردهای انجام شده، در پاسخ به پاندمی کرونا، فرایند یادگیری برای بیش از یک میلیارد دانش‌آموز در همه‌ی سنین در سراسر جهان، در خانه انجام می‌گیرد. در کشور ما نیز همانند سایر مناطق جهان، در حال حاضر آموزش در کلاس‌ها از طریق اشکال جدید فن‌آوری‌های از راه دور، برگزار می‌شوند که محدودیت‌های نوظهوری را برای دانش‌آموزان و دانشجویان محصور در خانه ایجاد می‌کند. اغلب دانش‌آموزان به‌جای نشستن در کلاس و مشاهده معلم، اکنون در رختخواب به‌صورت دراز کشیده یا به‌صورت نشسته بر روی زمین و خیره شدن به صفحه‌ی نمایشگر لپ‌تاپ، گوشی همراه یا تبلت به یادگیری مجازی مشغول می‌شوند (شکل ۶-۱) (۴۴).



شکل ۶-۱: یادگیری مجازی به صورت دراز کشیده در رختخواب یا به صورت نشسته بر روی زمین و خیره شدن به صفحه‌ی نمایشگر گوشی همراه، لپ‌تاپ یا تبلت. (۴۵)

مهم‌ترین چالش‌های ارگونومیک آموزش مجازی در خانه، از خیره شدن طولانی‌مدت و بیش‌ازحد به صفحه نمایش وسایل دیجیتال قابل حمل، فقدان ایستگاه کاری متناسب با ابعاد بدن دانش‌آموزان و دانشجویان، طولانی بودن مدت‌زمان سپری‌شده در خانه، کاهش قابل‌توجه فعالیت بدنی و کمبود دستورالعمل‌های ارگونومیک ویژه شرایط تحصیل از راه دور ناشی می‌شوند (۴۴) (شکل‌های ۶-۲ و ۶-۳).



شکل ۶-۲: کاهش قابل‌توجه فعالیت بدنی و وضعیت‌های بدنی (پوسچر) غیرارگونومیک فراگیران در آموزش از راه دور در دوران پاندمی کرونا. (۴۵)

برای پرداختن به این شکل جدید آموزش از راه دور یا مجازی، در اینجا لیستی از اصول ارگونومی فراهم شده که توصیه‌هایی را برای فراگیران و به‌منظور کاهش خستگی، آسیب و افزایش سطح توجه و تعامل آنها در هنگام

یادگیری ارائه می‌کند. این توصیه‌ها مبنی بر دستورالعمل ارائه شده توسط انجمن ارگونومی و مهندسی عوامل انسانی (HFES^۱) آمریکا در سال ۲۰۲۰ است. به‌منظور اطمینان از اثربخشی این توصیه‌ها، پیشنهاد می‌شود کلیه‌ی افرادی که در فرایند آموزش مجازی نقش دارند شامل فراگیران، والدین، معلمان و اساتید هم‌زمان این اصول را مدنظر قرار داده و حتی‌الامکان به آن‌ها عمل نمایند (۴۴).



شکل ۶-۳: وضعیت‌های بدنی غیرارگونومیک در آموزش از راه دور در دوران پاندمی کرونا. (۴۵)

۶-۲- بهینه‌سازی شرایط ارگونومیک در آموزش مجازی:

- مکان: گرچه انتخاب حریم خصوصی اتاق خواب برای فراگیران امری طبیعی است، اما مهم‌ترین نکته در این شرایط، یافتن نقطه‌ای در خانه با بهترین شرایط فیزیکی و ارگونومیک شامل صدای حداقل، نور مناسب و بدون ایجاد خیرگی و نیز استفاده از تجهیزاتی که به‌راحتی فراگیر در هنگام نشستن در کلاس مجازی کمک نماید، می‌باشد. استفاده از زمین، تخت یا کاناپه برای بیش از چند دقیقه توصیه نمی‌شود. شکل ۶-۴ نمایی مقایسه‌ای بین وضعیت درست و نادرست نشستن فراگیران را با توجه به موقعیت استقرار مانیتور و صفحه‌کلید نشان می‌دهد.

^۱ Human Factors and Ergonomics Society



شکل ۶-۴: نمایی مقایسه‌ای بین وضعیت درست و نادرست نشستن کاربران. (۴۶)

- نوع: باور عموم بر این است که ایستگاه کار پیش فرض برای آموزش مجازی به صورت نشسته است. اخیراً نتایج تحقیقات علمی نشان دهنده‌ی مزایای ایستگاه‌های کار ایستاده (در صورت طراحی صحیح)، بوده‌اند. طراحی ایستگاه کار به شکلی که فراگیر قادر باشد به صورت متناوب بین نشستن و ایستادن تغییر وضعیت دهد، نه تنها مزایای زیادی برای سلامتی سیستم اسکلتی-عضلانی دارد، بلکه می‌تواند توجه و تعامل فراگیران در کلاس مجازی را نیز افزایش دهد. به عنوان مثال ایجاد چنین ایستگاه‌های کار در سکوی آشپزخانه آسان و امکان‌پذیر است.

- **تنوع:** بهتر است فراگیران به ایجاد چندین ایستگاه کار در خانه و چرخش بین آن‌ها در طول روز تشویق شوند. یک مکان ممکن است برای کارهایی که نیازمند تمرکز بالاست بهتر باشد درحالی که نقطه‌ی دیگر می‌تواند برای جلسات ویدیویی مناسب باشد. توصیه شده تا حداقل یک ایستگاه کار نشسته و یک ایستگاه کار ایستاده برای فراگیران فراهم گردد.
 - **تنظیم/چیدمان:** از آن‌جا که کار با رایانه معمولا طولانی‌مدت است، بهینه‌سازی آن‌ها از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. این امر نیاز به توجه ویژه‌ای به تنظیم ایستگاه (های) کار متناسب با ساختار بدنی فراگیر دارد. این مهم می‌تواند با برخی تفکرات خلاقانه و استفاده از وسایل معمولی موجود در خانه مانند بالش، جعبه، کتاب و غیره حاصل شود.
- در این راستا، ارتفاع سطح کار باید طوری تنظیم شود که صفحه‌کلید دقیقا زیر ارتفاع آرنج در حالت نشسته یا ایستاده قرار بگیرد.
- در صورت امکان، صفحه‌لپ‌تاپ یا تبلت در موقعیتی قرار گیرد که صفحه نمایشگر آن پایین‌تر از خط افقی که از چشم می‌گذرد، واقع شود.
- از یک صفحه‌کلید و ماوس خارجی برای ورود اطلاعات استفاده شود. این عمل از خم شدن گردن و تنه‌ی فراگیر به سمت جلو پیشگیری می‌کند.
- یک صندلی راحت برای فراگیر فراهم شود. می‌توان از بالش، اسفنج و سایر اشیا برای حمایت قوس کمر یا برای افزایش ارتفاع استفاده کرد.
- در صورتی که ارتفاع سطح نشستگاه صندلی زیاد است و پاها به سطح زمین نمی‌رسند، برای حمایت از پاها هنگام استفاده از وسایل دیجیتال قابل حمل زیر پای مناسب تهیه شود.
- تبلت تمام روز در دستان نگه داشته نشود. توصیه می‌شود برای آن پایه (استند) مناسب تهیه شود.

- **نورپردازی:** اطمینان حاصل شود که هم نور مناسب برای مشاهده مطالب مورد مطالعه وجود دارد و هم نور خیره کننده کم است یا اصلاً وجود ندارد.
- بهتر است فراگیر در مکانی به موازات پنجره‌ها بنشیند و از استقرار در جایی که پنجره پشت سر او قرار گرفته پرهیزد. در صورت نیاز، با کشیدن پرده‌ها و ایجاد سایه، شرایط روشنائی مناسب ایجاد شود.
- **بینایی:** آموزش مجازی، نحوه‌ی استفاده فراگیران از دستگاه بینایی خود را به‌طور قابل توجهی تغییر داده است. فراگیران که تمام روز را به صفحه نمایش رایانه خیره شده و کلاس‌های مجازی را سپری می‌کنند، طول شب را نیز به انجام تکالیف یا صحبت با دوستان خود از طریق فضای مجازی مشغول می‌شوند. همان‌گونه که پیش‌تر نیز گفته شد، یک راه برای کمک به کاهش استرس بینایی قانون ۲۰-۲۰-۲۰ است.
- **شنوایی:** بهتر است فراگیران مجازی از هدفون‌های مخصوص مجهز به میکروفون استفاده نمایند تا از خم شدن به سمت لپ‌تاپ یا تبلت به‌منظور شنیدن صدا یا صحبت کردن پرهیز شود. از تناسب و تطابق اندازه هدفون با سر فرد اطمینان حاصل گردد و کنترل شود که صدای هدفون در بلندترین حالت آن قرار نداشته باشد. در صورت لزوم از محدودکننده‌های بلندی صدا استفاده شود. برای استفاده از هدفون در طول روز زمان‌های استراحت در نظر گرفته شود. استفاده از هدفون‌های بی‌سیم به اصلاح پوسچر فراگیر و فعالیت بیشتر وی در حین آموزش مجازی و گوش دادن به صدای مدرس، کمک می‌کند.
- **کیفیت هوا:** تا جایی که ممکن است پنجره‌ها باز نگه داشته شود و امکان جریان هوای تازه در خانه مهیا شود. از تمیز بودن فیلتر سامانه‌های تهویه در خانه اطمینان حاصل شود. رفتن به فضای آزاد نظیر حیاط یا

بالکن در ساعات بین کلاس‌های مجازی توصیه می‌شود.

- **استراحت:** مهم‌ترین راهکار در نظر گرفتن ساعات استراحت به‌منظور انجام فعالیت‌های بدنی می‌باشد. شرکت در کلاس‌ها و جلسات مجازی خواه به‌صورت نشسته و خواه به‌صورت ایستاده، راحت یا در شرایط نامطلوب، فعالیتی ایستا و بدون تحرک به شمار می‌آید. بنابراین، فراگیران باید در زمان‌هایی که در کلاس نیستند به فعالیت‌های بدنی بپردازند. فعالیت‌های بدنی فراگیران باید شامل ایستادن، حرکت دادن پاها و نگاه کردن به یک جسم سه‌بعدی باشد. از انجام بازی‌های رایانه‌ای، مکالمات تلفنی و تماشای تلویزیون اجتناب شود. بهتر است فراگیر در صورت یافتن وقفه‌ای هرچند کوتاه در بین کلاس، به انجام حرکات کششی بپردازد (۴۴).

۶-۳- توصیه‌هایی برای فراگیران، اولیا و مدرسین در آموزش مجازی

۶-۳-۱- فراگیران:

- به خاطر داشته باشید که بدن شما بهترین مشاور شماست. زمانی که شرایط کار در هنگام آموزش مجازی باعث خستگی و احساس ناراحتی شود، بدن شما این احساس را در شما برمی‌انگیزاند که زمان آن است که پوسچر خود را بهبود بخشید و یا برای بخش‌های مختلف بدن تکیه‌گاه فراهم کنید.
- صفحه نمایشگر خود را به نحوی تنظیم کنید که در صورت لزوم، ارتفاع آن افزایش یابد؛ بدین مفهوم که از خم شدن سر و تنه حتی‌المقدور جلوگیری شود.
- در صورت امکان از هدفون استفاده کنید تا از خم کردن سر به سمت

بلندگوی وسیله‌ی دیجیتال جلوگیری شود. به خاطر داشته باشید که صدای آن را در حد متوسط تنظیم نمایید.

- در صورت امکان از دوربین دیجیتال (وب کم) جداگانه‌ای استفاده نمایید تا بتوانید با نصب آن در محلی مناسب، محدوده‌ی خصوصی آزادانه‌تری برای خود فراهم آورید و از محدودیت‌های پوسچر ناشی از آن جلوگیری کنید.
- برنامه‌های استراحت برای خود در نظر بگیرید که دور از وسایل دیجیتال در فضای منزل، راهروها و حتی پله‌ها به قدم زدن پردازید. این کار را قبل و بعد از کلاس‌های مجازی، انجام تکالیف و حتی در حین استراحت‌های بین کلاس‌ها انجام دهید.
- اگر برایتان مقدور است، زمان‌های اضافی در خانه ماندن و نشستن در تمام روز را با قدم زدن در محوطه‌ی بیرون از منزل همچون حیاط یا بالکن متعادل سازید.
- در برابر وسوسه‌ای که شما را به ماندن در رختخواب و ادامه‌ی کارهای مجازی تشویق می‌کند، مقاومت کنید. برنامه‌ای برای خود داشته باشید که همچون قبل از شرایط پاندمی کرونا، پس از صرف صبحانه و در محل‌های مخصوص و تا حدودی رسمی به انجام فعالیت‌های مجازی خود پردازید (۴۴).

۶-۳-۲- اولیاء:

- از فرزندتان در هنگام آموزش و کار در فضای مجازی عکس بگیرید. عکس را به آنها نشان داده و توضیح دهید که شما به‌عنوان یک ناظر بیرونی پوسچر آن‌ها را در هنگام نشستن و کارکردن به چه شکل مشاهده می‌کنید. با آنها در مورد این که چگونه می‌توان با یک ارزیابی متقابل و دوطرفه با کمک شما پوسچر آن‌ها را در خانه بهبود بخشید،

صحبت کنید.

- به فرزند خود در پرورش و اجرای ایده‌های خلاقانه برای بهبود پوسچر کمک نمایید. از بالشتک‌ها، حوله‌های تا شده، جعبه‌ها و سبدهای مختلف موجود در خانه بهره بگیرید و ایستگاه‌های کار ارگونومیک برای آموزش مجازی در چندین مکان در خانه فراهم نمایید.
- به دنبال علائم ناراحتی و آسیب در فرزندتان باشید: آیا فرزند شما در ناحیه‌ی کمر و گردن خود احساس ناراحتی می‌کند؟ آیا صدای هدفون را مرتباً افزایش می‌دهد؟ آیا عملکرد تحصیلی او دچار تغییر شده است؟
- ارگونومی یک فعالیت ایستا و ثابت نیست که با یک‌بار مبادرت ورزیدن به آن فراموشش کنید. چند روز یک بار، ایستگاه کار فرزند خود را مجدداً ارزیابی کرده و اطمینان حاصل کنید که پوسچر او مناسب و اندام‌های مختلف بدن تکیه‌گاه مناسبی دارند.
- در صورت امکان به خرید یا تهیه‌ی وسایل جانبی کمکی نظیر صفحه‌کلید و ماوس بی‌سیم، هدفون و دوربین دیجیتال جداگانه اقدام نمایید (۴۴).

۶-۳-۳- مدرسین:

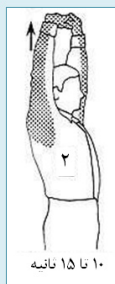
- از آنجا که آموزش از راه دور با آموزش حضوری ماهیتاً تفاوت زیادی دارد، گنجانیدن زمان‌های استراحت بیشتر در هنگام تدریس به‌صورت مجازی را نباید فراموش کرد.
- بخشی از زمان کلاس را به گروه‌بندی فراگیران و تعریف یک فعالیت کلاسی به‌صورت بحث گروهی در مورد چالش‌های ارگونومی و راهکارهای موجود اختصاص دهید. هر چند روز یک‌بار این کار را تکرار کنید (۴۴).

پیوست ۱: حرکات اصلاحی کلی مربوط به اندام‌های فوقانی، تنه و پاها (قابل اجرا در محیط‌های اداری)



۱۰ تا ۲۰ ثانیه
۲ مرتبه

۱- همان‌گونه که سر جای خود نشسته‌اید، دست‌های خود را بکشید و به مدت ۱۰ تا ۲۰ ثانیه نگه دارید. این کار را دو بار انجام دهید.



۱۰ تا ۱۵ ثانیه

۲- از جای خود بلند شوید و به صورت ایستاده به مدت ۱۰ تا ۱۵ ثانیه دست‌های خود را به سمت بالا بکشید.

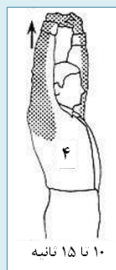


۸ تا ۱۰ ثانیه
به سمت چپ



۸ تا ۱۰ ثانیه
به سمت راست

۳- به مدت ۸ تا ۱۰ ثانیه مطابق شکل به طرفین خم شده و در ماهیچه‌های خود کشش ایجاد کنید.



۱۰ تا ۱۵ ثانیه

۴- سپس، مجدداً ۱۵ تا ۲۰ ثانیه دست‌های خود را به سمت بالا بکشید.



۳ تا ۵ ثانیه
مرتبه ۳

۵- شانه‌های خود را به مدت ۳ تا ۵ ثانیه به سمت بالا بکشید. این کار را سه مرتبه تکرار نمایید. این مراحل را تا ۳ مرتبه به طور کامل انجام دهید.

۶- یکی از دست‌های خود را ۳ مرتبه از پشت با دست دیگر بکشید تا جایی که در اندام‌های کتف و بازو احساس کشش کنید. این کار را برای هر دو دست انجام دهید



۱۰ تا ۱۲ ثانیه
دست و بازوی راست



۱۰ تا ۱۲ ثانیه
دست و بازوی چپ



۱۰ ثانیه

۷- کف دست‌های خود را مطابق شکل روی هم قرار داده و به هم بفشارید تا در بخش‌هایی از دست و ساعد که در شکل مقابل با نقطه چین مشخص شده است، احساس فشار نمایید.

۸- کف دست‌های خود را به هم بچسبانید و آن‌ها را به سمت پایین بچرخانید. سپس، دست‌هایتان را به نحوی بفشارید تا در بخش‌های نقطه چین شده در تصویر، احساس کشیدگی نمایید.



۱۰ ثانیه



۹- روی صندلی خود بنشینید و دست‌های خود را در جهت مخالف هم مطابق شکل زیر به سمت بالا و پایین بکشید. این کار را یک بار برای دست راست و یک بار برای دست چپ تکرار نمایید.



۱۰- دست‌های خود را به پشت کمر قرار دهید. سرتان را آرام به سمت عقب بیاورید تا مطابق شکل در نواحی نقطه چین شده احساس فشار نمایید. این عمل را یک مرحله‌ی دیگر هم انجام دهید.

۱۱- از جای خود برخیزید و دست‌های خود را در حالی که در دو سمت بدن قرار گرفته‌اند، تکان دهید.



پیوست ۲: حرکات اصلاحی مربوط به تقویت ماهیچه‌های چشم

چرخش کره‌ی چشم



چشم‌های خود را به آهستگی و به شکلی به چرخش درآورید به طوری که گویی عبور جسم متحرکی را که بر روی محیط یک دایره‌ی بزرگی حرکت می‌کند، ردیابی می‌کنید.

این کار را ۴ مرتبه در جهت حرکت عقربه‌های ساعت انجام دهید. سپس، بعد از یک استراحت کوتاه ۱۵ تا ۲۰ ثانیه‌ای، در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت تکرار کنید.

کلیه‌ی مراحل فوق را سه مرتبه تکرار کنید.

قرار دادن کف دست‌ها بر روی چشم‌ها

کف دست‌های خود را به مدت ۱۰ تا ۱۵ ثانیه روی هم حرکت دهید تا گرم شوند.

چشم‌های خود را بسته و به آرامی دست‌های خود را روی آنها قرار دهید. سعی کنید که فشاری به کره‌ی چشم وارد نشود. چشم‌هایتان را استراحت دهید.

پس از ۶ تا ۸ ثانیه دست‌های خود را از روی چشم‌هایتان بردارید. سپس، به مدت ۲ دقیقه مجدداً کارهای فوق را تکرار کنید.



انگشت شست خود را در نقطه‌ای حدوداً ۲۵ سانتی‌متری در مقابل صورتان نگه دارید و نگاه خود را بر روی آن متمرکز کنید.

سپس، بدون آنکه سرتان را حرکت دهید، نگاه خود را بر روی شیئی مستقر در ۳ تا ۶ متری و در راستای انگشت شستتان متمرکز کنید.

پس از ۱۰ تا ۱۵ ثانیه، مجدداً نگاه خود را بر روی انگشت شست خود متمرکز کنید.

مراحل فوق را ۳ تا ۵ مرتبه تکرار کنید.

افزایش قدرت تطابق چشم



- 1- [WWW.ILO.ORG](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_742061.pdf) [internet]. 2020. Available from: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_742061.pdf
- 2- An employers' guide on working from home in response to the outbreak of COVID-19 Geneva: International Labour Office, 2020. ISBN 9789220322536 (web PDF). Also available from: https://www.ilo.org/actemp/publications/WCMS_745024/lang--en/index.htm
- ۳- چوبینه علی‌رضا، شاکریان مهناز. ارگونومی و ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی در دورکاری، کار همراه و استفاده از PIDs. در: چوبینه علی‌رضا، دانشمندی هادی (ویراستاران)، مبانی ارگونومی و مهندسی عوامل انسانی؛ ویرایش اول، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز؛ ۱۳۹۹؛ صفحات: ۷۰۷-۶۸۵
- 4- Honan M. Mobile work: Ergonomics in a rapidly changing work environment. *Work*. 2015;52(2):289-301.
- 5- Hanna A, Bethzazi N. The role of the manager in an agile organization: A case study at Scania AB. Södertälje, Sweden: Scania AB;2018.
- 6- Grant CA, Wallace LM, Spurgeon PC, Tramontano C, Charalampous M. Construction and initial validation of the E-Work Life Scale to measure remote e-working. *Employee Relations*. 2019;41(1):16-33.
- 7- Johnstone S. Employment practices, labour flexibility and the Great Recession: An automotive case study. *Economic and Industrial Democracy*. 2019;40(3): 537-59.
- 8- https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2023.html

- 9- Clark MA. Teleworking in the countryside: Home-based working in the information society. Abingdon: Routledge; 2018.
- 10- Morgan RE. Teleworking: An assessment of the benefits and challenges. *European Business Review*. 2004;16(4):344-57.
- 11- Dennerlein JT. The state of ergonomics for mobile computing technology. *Work*. 2015;52(2):269-77.
- 12- Smith MJ, Carayon P. Design of fixed, portable, and mobile information devices. In: Jacko J, editor. *The human computer interaction handbook*. Boca Raton: CRC Press; 2012.
- 13- Chung H, Van der Horst M. Flexible working and unpaid overtime in the UK: The role of gender, parental and occupational status. *Social Indicators Research*. 2018:1-26.
- 14- Jacko JA. *Human computer interaction handbook: Fundamentals, evolving technologies, and emerging applications*. Boca Raton: CRC press; 2012.
- 15- Straker L, Jones KJ, Miller J. A comparison of the postures assumed when using laptop computers and desktop computers. *Applied Ergonomics*. 1997;28(4):263-8.
- 16- Berolo S, Wells RP, Amick III BC. Musculoskeletal symptoms among mobile hand-held device users and their relationship to device use: A preliminary study in a Canadian university population. *Applied Ergonomics*. 2011;42(2):371-8.
- 17- Lee M, Hong Y, Lee S, Won J, Yang J, Park S, et al. The effects of smartphone use on upper extremity muscle activity and pain threshold. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015;27(6):1743-5.
- 18- Kietrys DM, Gerg MJ, Dropkin J, Gold JE. Mobile input device type, texting style and screen size influence upper extremity and trapezius muscle activity, and cervical posture while texting. *Applied Ergonomics*. 2015;50:98-104.
- 19- Sharan D, Ajeesh P. Risk factors and clinical features of text message injuries. *Work*. 2012;41(Supplement 1):1145-8.
- 20- Hooper S. How do users really hold mobile devices. *Uxmatters* (<http://www.uxmatter.com>) Published: February. 2013;18:2327-4662.
- 21- <https://images.app.goo.gl/UKn7N46qvdhASPU68> [internet]. 2021. Available from: <https://images.app.goo.gl/UKn7N46qvdhASPU68>
- 22- Ko PH, Hwang YH, Liang HW. Influence of smartphone use styles on typing performance and biomechanical exposure. *Ergonomics*. 2016;59(6):821-8.

- 23- <http://www.virginiaorthopaedicspecialists.com/2018/10/is-your-ipad-becoming-an-ipain/>
- 24- Gustafsson E, Johnson PW, Lindegård A, Hagberg M. Technique, muscle activity and kinematic differences in young adults texting on mobile phones. *Ergonomics*. 2011;54(5):477-87.
- 25- Lee S, Kang H, Shin G. Head flexion angle while using a smartphone. *Ergonomics*. 2015;58(2):220-6.
- 26- Asundi K, Odell D, Luce A, Dennerlein JT. Notebook computer use on a desk, lap and lap support: Effects on posture, performance and comfort. *Ergonomics*. 2010;53(1):74-82.
- 27- Asundi K, Odell D, Luce A, Dennerlein JT. Changes in posture through the use of simple inclines with notebook computers placed on a standard desk. *Applied Ergonomics*. 2012;43(2):400-7.
- 28- <https://www.uxmatters.com/> [internet]. 2013. Available from: <https://www.uxmatters.com/>
- 29- Ning X, Huang Y, Hu B, Nimbarte AD. Neck kinematics and muscle activity during mobile device operations. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2015;48:10-5.
- 30- Suomalainen P, Korpinen L, Pääkkönen R. A comparison of the usability of a laptop, communicator, and handheld computer. *Journal of Usability Studies*. 2010;5(3):111-23.
- 31- Trudeau MB, Asakawa DS, Jindrich DL, Dennerlein JT. Two-handed grip on a mobile phone affords greater thumb motor performance, decreased variability, and a more extended thumb posture than a one-handed grip. *Applied Ergonomics*. 2016;52:24-8.
- 32- Janneck M, Jent S, Weber P, Nissen H. Ergonomics to go: Designing the mobile workspace. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 2018;34(11):1052-62.
- 33- Hung W-H, Chang L-M, Lin C-H, editors. Managing the risk of overusing mobile phones in the working environment: A study of ubiquitous technostress. Brisbane: Pacific Asia Conference on Information Systems; 2011.
- 34- <https://iea.cc/> [internet]. 2020. Available from: <https://iea.cc/seven-practical-human-factors-and-ergonomics-hf-e-tips-for-teleworking-home-learning-using-tablet-smartphone-devices/>
- 35- <https://pin.it/5DhC3PD> [internet]. 2020. Available from: <https://pin.it/5DhC3PD>

- 36- Kaiti RJASO. Computer Vision Syndrome: Is it being Diagnosed and Managed Properly? 2020;3:13-20.
- 37- <https://pin.it/AHEN57s> [internet]. 2021. Available from: <https://pin.it/AHEN57s>
- 38- Kokab S, Khan M. COMPUTER VISION SYNDROME: A SHORT REVIEW. Journal of Evolution of medical and Dental Sciences. 2012;1:1223-6.
- 39- <https://pin.it/a5k4ovS> [internet]. 2020. Available from: <https://pin.it/a5k4ovS>.
- 40- <https://pin.it/xgpWDxU>[internet]. 2021. Available from: <https://pin.it/xgpWDxU>.
- 41- <https://www.business2community.com/human-resources/how-telecommuting-is-changing-the-way-we-work-01232349> [internet] .2015.
- 42- Hales TR, Sauter SL, Peterson MR, Fine LJ, Putz-Anderson V, Schleifer LR, et al. Musculoskeletal disorders among visual display terminal users in a telecommunications company. Ergonomics. 1994;37(10):1603-21.
- 43- Sheppard A, Wolffsohn J. Digital eye strain: Prevalence, measurement and amelioration. BMJ Open Ophthalmology. 2018;3:e000146.
- 44- WWW.HFES.ORG [internet]. 2020. Available from: <https://www.staplesconnect.com/site/binaries/content/assets/staples-connect/article-content/education-for-home-ergonomics-guidelines.hfes.pdf>
- 45- <https://www.telewebion.com/episode/2467659>
- 46- <https://images.app.goo.gl/iHWqED5teBvH9tUG8> [internet]. 2020. Available from: <https://images.app.goo.gl/iHWqED5teBvH9tUG8>

الف

انحراف رادیال دست, ۳۶	آسیب پذیری, ۴۲, ۵۶
اندام‌های فوقانی, ۷, ۴۹, ۸۸	آسیب‌های کششی تکراری, ۴۲
انعطاف پذیری, ک	آسیب‌های ناشی از استرین تکراری
انگشت شست ماشه‌ای, ۱۱	۳۵, (RSI)
ایستگاه کار, ۱۹, ۲۱, ۲۲, ۲۶, ۲۹, ۳۵, ۴۵,	آسیب‌های ناشی از کار, ل
۴۷, ۴۸, ۸۰, ۸۲, ۸۳, ۸۷	ابعاد آنتروپومتریک, ۲۱
	اختلالات اسکلتی - عضلانی, ۵, ۱۰, ۱۱,
ب	۱۷, ۲۷
بارهای بیومکانیکی, ۷	اختلالات انگشت شست, ۷
بازیابی, ۱۰, ۳۷, ۵۷, ۵۸, ۶۷	اختلالات شانه, ۷
بحران, ۲	اختلالات گردن, ۷
برخط, ل	ارتباطات راه دور, ۲, ۳
برنامه‌ی خاص - منظوره, ۴۹	ارگونومی, ۸, ۹, ۱۱, ۱۸, ۲۵, ۲۹, ۳۲,
برنامه‌ی دورکاری موفق, ۷۸	۳۳, ۳۴, ۳۶, ۳۹, ۴۲, ۴۴, ۴۹, ۵۰, ۵۱,
بزرگنمایی, ۳۸	۵۲, ۵۴, ۸۰, ۸۷, ۹۳
پ	استرین چشمی دیجیتال, ۱۱, ۵۹
پاندمی کرونا, ۲, ۵۲, ۵۹, ۷۹, ۸۰, ۸۱	افزایش‌دهنده‌ی ارتفاع, ۱۹, ۲۰, ۲۳
۸۶	اکستانسیون, ۲۵
پنجه‌ی تایپ, ۱۲	آموزش مجازی, ۴۴, ۴۷, ۵۹, ۸۰, ۸۱
پوس‌چر, ۷, ۱۰, ۱۳, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۷,	۸۲, ۸۴, ۸۵, ۸۷
۱۹, ۲۲, ۲۳, ۲۵, ۳۰, ۳۱, ۳۵, ۳۶, ۳۷,	انجمن بین‌المللی دورکاری, ۲
۳۸, ۳۹, ۴۶, ۴۷, ۴۹, ۸۰, ۸۴, ۸۵, ۸۶	انجمن متخصصین بینایی, ۶۱
۸۷	

- خ**
- پوسچر استاتیک، ۳۷
 پوسچر لاک‌پشتی، ۱۴
 پوسچر سر خمیده به جلو، ۱۴
 پوسچر غالب، ۳۰
 پوسچرهای نوظهور، ۱۱، ۱۸
 پیرچشمی، ۶۱
- د**
- داده‌های آنتروپومتریک، ۲۵
 داک استیشن خارجی، ۱۹
 دورکاران متمرکز، ۴
 دورکاران همراه، ز، ۴
 دورکاری، ۱، ۲، ۳، ۵، ۶، ۱۰، ۲۶، ۴۷، ۴۸، ۹۳، ۵۹
- ر**
- رایانش ابری، ۱
 رایانه، ۲، ۳، ۵، ۸، ۱۹، ۳۵، ۴۱، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۶، ۸۳، ۸۴
 رایانه خانگی، ۵، ۳۵
 روش (RULA)، ۳۶
 ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی، ۱۰
- ج**
- تاری دید، ۶۱
 تایپ انگشت شست، ۱۱
 تبلت، ۵، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۳، ۲۲، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۳، ۴۴، ۴۶، ۴۹، ۵۰، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۹، ۷۹، ۸۰، ۸۳، ۸۴
 تفکیک پذیری زاویه ای، ۴۳، ۴۴
 تفکیک‌پذیری، ۱۴
- جابه‌جا کردن لغزشی صفحه، ۱۲
 جلسات مجازی، ۸۵
- چ**
- چرخه‌ی کار-استراحت، ۴۷، ۴۸، ۴۹
 چنگش نامناسب، ۴۴
- ح**
- حد واسط، ۴۰
 حرکات اصلاحی، ۵۴، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۶۶، ۶۷، ۸۸، ۹۱
 حرکات تکراری، ۹، ۱۰، ۱۲، ۳۷، ۳۹، ۴۲
 حرکات کششی سبک، ۵۴، ۵۵
- س**
- سازمان HSE، ۴۸
 سازمان بین‌المللی کار (ILO)، ۲
 سندرم چشم دیجیتال، ۶۱، ۶۲
 سندرم دکورون، ۱۱

- ش**
 شانه‌ی آی پد، ۱۳
 شبکه‌های تلفنی سرعت‌بالا، ۱
- گ**
 کمیته‌ی تعامل انسان - رایانه، ۱۸
 کمیسیون اروپایی دورکاری، ۳
- ص**
 صفحه‌کلید مجازی، ۳۰، ۳۱، ۳۶
 صفحه‌نمایشگر، ۱۰
- ض**
 ضربه، ۳۸، ۴۲، ۴۳
- ع**
 عملکرد حرکتی، ۳۱
 عوارض بینایی، ۵۹
- غ**
 غلاف پوششی تاندونی، ۱۱
- ف**
 فضای مجازی، ۸۴، ۸۶
 فلکسیون، ۲۵
- ق**
 فناوری‌های اطلاعات، ۲
 قانون، ۵۱، ۶۳، ۸۴
 قرنطینه سازی، ک
- ک**
 کار انعطاف‌پذیر، ۱
 کار بدون وقفه، ۴۷
 کلاس‌های مجازی، ۸۴، ۸۵، ۸۶
- م**
 محدودیت‌های نوظهور، ۷۹
 محصولات فناوری، ۱، ۷
 مشاغل خانگی، ۳
 منطقه‌ی بینایی قابل خواندن، ۴۳
 مهارت‌های ادراکی - حرکتی، ۲۹، ۳۰
 مهندسی فاکتورهای انسانی، ک
 مؤسسه‌ی رهبری و مدیریت انگلستان (LLM)، ۱
 میله‌ی چرخان، ۲۱
- ن**
 نظام کار، ۳، ۷، ۴۹
 نقطه‌ی هدف چشم، ۳۲
 نمایر، ۲
 نیازهای اولیه‌ی جسمی و روانی، ل
- هـ**
 هدست، ۷، ۴۶

وضعیت نشسته-ایستاده، ۲۴، ۲۵

ویدئو کنفرانس، ۵

ی

یادگیری، ۷۹، ۸۰، ۸۱

و

وسایل دیجیتال قابل حمل، ۱، ۵، ۶، ۷،

۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۷، ۱۹،

۲۲، ۲۳، ۲۵، ۲۸، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۱، ۴۲،

۴۳، ۴۴، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲،

۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۸۰، ۸۳



Ergonomics Considerations in Teleworking and Mobile Working; With a Glance at Virtual Training

Mahnaz Shakerian, PhD

Postdoctoral Researcher, Research Center for Health Sciences,
Shiraz University of Medical Sciences

Alireza Choobineh, PhD

Ergonomics Department, School of Health,
Shiraz University of Medical Sciences



۱۴۰۰
ISBN:978-622-7618-24-2



9 786227 618242