

❖ کلیات

واژه ارگونومی<sup>۱</sup>، ترکیبی از دو واژه یونانی ارگو<sup>۲</sup> (به معنی کار) و نوموس<sup>۳</sup> (به معنای قانون) می باشد. این واژه نخستین بار در سال ۱۸۵۷ توسط دانشمند لهستانی به نام وجسیچ جاسترزبوسکی<sup>۴</sup> در یک مجله علمی با نام Nature & Industry به کار برده شد. ارگونومی گستره وسیعی را در بر می گیرد و شامل کلیه جنبه های فعالیت انسان از جمله کار و تلاش، تفریحات و سرگرمی ها، و استدلال می باشد. علم ارگونومی در اروپا بر بیومکانیک<sup>۵</sup>، طراحی ایستگاه های کاری<sup>۶</sup> و فیزیولوژی کار<sup>۷</sup> تمرکز دارد؛ در آمریکا نیز با عنوان مهندسی عوامل انسانی<sup>۸</sup> یا عوامل انسانی<sup>۹</sup> شناخته می شود.

آقای جاسترزبوسکی در سال (۱۸۵۷) کار را به دو شاخه اصلی تقسیم کرد:

- ۱- کار مفید<sup>۱۰</sup> کاری است که باعث ارتقاء در کالای مدنظر شود.
  - ۲- کار مضر<sup>۱۱</sup> کاری است که فرسودگی و استهلاک به دنبال دارد. (کار بی اعتبار و کاذب)
- کار مفید که باعث ارتقا محصولات و افراد می شود خود به ۴ دسته تقسیم می گردد: کار فیزیکی، علم مربوط به زیبایی شناسی، کار استدلالی و کار اخلاقی. به عقیده جاسترزبوسکی چنین کارهایی به نیروهای حرکتی با قوای حسی، قوای فکری (تفکر و استدلال) و قوای روحی نیاز دارند. وی عمده ترین فواید کار مفید را به ۴ دسته دارایی، توانایی، نتایج مطلوب و سعادت تقسیم بندی می کند. علم ارگونومی نیز به دنبال تقویت و گستردن کار مفید و حذف کار مضر از محیط های کاری می باشد.

انجمن بین المللی ارگونومی<sup>۱۲</sup>، ارگونومی (فاکتورهای انسانی) را به عنوان علمی معرفی می کند که مرتبط با درک تعاملات<sup>۱۳</sup> بین افراد و سایر اجزای یک سیستم است و حرفه ای است

۱- Ergonomics

۲- Ergon

۳- Nomos

۴- Wojciech Jastrzebowski

۵- Biomechanics

۶- work station design

۷- Work physiology

۸- human factors engineering

۹- Human factors

۱۰- useful work

۱۱- harmful work

که تئوری، اصول و قواعد، داده ها و روش ها را برای طراحی به منظور بهینه سازی آسایش انسان و عملکرد کلی سیستم به کار می‌بندد.

➤ سوال: هدف نهایی ارگونومی عبارت است از: (ارشد ۹۴-۹۳)

الف) مطالعه انسانی

ب) پیشگیری از خطاهای انسانی

✓ ج) ایجاد تناسب بین کار و انسان

د) پیشگیری از بیماری‌های شغلی

ارگونومی در طراحی و ارزیابی وظایف<sup>۱۴</sup>، مشاغل<sup>۱۵</sup>، محصولات<sup>۱۶</sup>، محیط‌ها<sup>۱۷</sup> و سیستم‌ها<sup>۱۸</sup> مشارکت می‌کند تا آنها را با نیازها، توانایی‌ها و محدودیت‌های افراد سازگار کند. این رشته، علمی است که رویکردی همه جانبه داشته و با محور قرار دادن انسان، فاکتورهای فیزیکی، شناختی، اجتماعی، سازمانی، محیطی و سایر پارامترهای مرتبط را مدنظر قرار می‌دهد و هدف نخستین این دانش، طراحی است.

شکل شماتیک زیر نمایی از ابعاد کلی رشته ارگونومی را نشان می‌دهد.

۱۲- International Ergonomics Association

۱۳- Interactions

۱۴- Tasks

۱۵- Jobs

۱۶- Products

۱۷- Environments

۱۸- Systems



شکل ۱-۱: ابعاد کلی رشته فاکتورهای انسانی و ارگونومی

شکل شماتیک بالا، این مفهوم را القا می‌کند که ارگونومی دانشی میان رشته‌ای است و هم انسان و خصوصیات وی (از جمله محدودیت‌ها، توانمندی‌ها، ...) را مدنظر قرار می‌دهد، هم محیط وی را. پس محیط نیز با توجه به اثراتی که بر کارور انسانی و عملکرد وی می‌گذارد از اهمیت بسزایی برخوردار است. این عوامل محیطی از نوع کار و وظیفه انسان نبوده، اما عملکرد و رضایت شغلی را تحت تاثیر قرار می‌دهند (مثل صدا و ارتعاش، گرما و سرما، چرخه کار- استراحت، چرخش شغلی، عوامل سازمانی، ...).

➤ سوال : کدام یک از گزینه‌ها توصیف کامل‌تری از وظایف ارگونومیست‌ها در خصوص سیستم انسان – ماشین ارائه می‌دهد؟ (ارشد ۹۶-۹۵)

الف) بررسی و مطالعه حالات روانشناختی و مدیریت استرس در انسان

ب) طراحی و بهینه سازی ماشین آلات و اجزای آن

✓ ج) بررسی و مطالعه اثرات متقابل انسان و ماشین بر روی همدیگر

د) طراحی و ارتقای نشانگرها، اهرم‌ها و کنترل‌های ماشین آلات

➤ سوال: در تعریف انجمن بین المللی ارگونومی از این دانش، به کدامیک از مفاهیم زیر اشاره نشده است؟ (ارشد ۹۶-۹۵)

✓ الف) Usability

ب) Human Well-Being

ج) System Performance

د) Interaction

### ❖ تاریخچه ای مختصر از ظهور ارگونومی

پس از جنگ جهانی دوم، در آمریکا، عوامل انسانی به عنوان یک رشته علمی به وجود آمد. افراد هنگام استفاده از تجهیزات پیچیده جنگی مانند هواپیما، ایستگاه های رادار و سونار<sup>۱۹</sup> و تانک ها با مشکلات زیادی روبرو می شدند. برای مثال در زمان جنگ کره، شمار خلبانانی که در دوره آموزشی کشته شدند، بسیار بیشتر از شمار خلبانانی بود که در عملیات جنگی جان باخته بودند! جایگذاری یکی از اهرم های مهم و کاربردی در کابین خلبان، در کنار اهرم پرتاب صندلی خلبان به بیرون از کابین به هنگام حادثه، باعث رخ دادن خطای انسانی و پرتاب شدن صندلی خلبان در حالت عادی پرواز به بیرون و به بار آمدن نتایج فاجعه آمیز می شد. با اصلاح این جایگذاری و طراحی مجدد اهرم ها، شمار تلفات، کاهش چشمگیری یافت. علاقه و تمرکز بر ارگونومی در شرکتی همچون آی بی ام (IBM) در سال ۱۹۸۰ آغاز شد. کارشناسان عوامل انسانی این شرکت، بر طراحی و تولید فرآورده ها توجه داشتند که امروزه، بیشتر تمرکزشان به رایانه و سامانه های نرم افزاری معطوف شده است.

دانش ارگونومی در کشورهای هم چون انگلستان، هلند، ایتالیا، فرانسه و کشورهای حوزه اسکانندیناوی جایگاه ویژه ای دارد. ممکن است این نکته ذهن آید که ارگونومی موضوعی تازه نیست، انسان ها همواره در تلاش برای اصلاح تجهیزات و ماشین آلات و محیط کاری بوده اند، اما نکته حائز اهمیت اینجاست که این دانش به دنبال واگذاری کارهای جالب به کارور انسانی و کارهای تکراری و خسته کننده به ماشین می باشد.

طبق آخرین تقسیم‌بندی صورت گرفته توسط انجمن بین‌المللی ارگونومی (IEA)، علم ارگونومی به ۳ شاخه ارگونومی فیزیکی<sup>۲۰</sup>، ارگونومی شناختی<sup>۲۱</sup>، و ارگونومی سازمانی<sup>۲۲</sup> تقسیم می‌شود. در گذشته، ارگونومی را به چهار شاخه‌ی ارگونومی نرم‌افزار (شناختی)، ارگونومی سخت‌افزار، ارگونومی محیطی، و ارگونومی فیزیکی تقسیم‌بندی می‌کردند.

• ارگونومی فیزیکی: مرتبط با خصوصیات آناتومیکی، آنتروپومتریکی، فیزیولوژیکی و بیومکانیکی انسان می‌باشد. همچنین موارد مرتبط با فعالیت‌های فیزیکی انسان از جمله پوسچرهای کاری<sup>۲۳</sup>، حمل دستی مواد<sup>۲۴</sup>، حرکات تکراری<sup>۲۵</sup>، اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار<sup>۲۶</sup>، چیدمان محیط کار<sup>۲۷</sup> و ایمنی و بهداشت<sup>۲۸</sup> نیز در این شاخه قرار دارند.



شکل ۱-۲: ارگونومی فیزیکی

• ارگونومی شناختی: این شاخه مرتبط با پروسه‌های ذهنی<sup>۲۹</sup>، همچون ادراک<sup>۳۰</sup>، حافظه<sup>۳۱</sup>، منطق و استدلال<sup>۳۲</sup>، و پاسخ حرکتی<sup>۳۳</sup> است و بر تعاملات بین انسان و اجزای سیستم

۲۰- Physical ergonomics

۲۱- Cognitive Ergonomics

۲۲- Organizational Ergonomics

۲۳- working postures

۲۴- materials handling

۲۵- Repetitive movements

۲۶- work-related musculoskeletal disorders

۲۷- workplace layout

۲۸- Safety & health

۲۹- mental processes

اثرگذار می باشد. بارکاری ذهنی<sup>۳۴</sup>، تصمیم‌گیری<sup>۳۵</sup>، عملکرد ماهرانه<sup>۳۶</sup>، تعامل انسان- کامپیوتر<sup>۳۷</sup>، قابلیت اعتماد انسان<sup>۳۸</sup>، استرس کاری<sup>۳۹</sup> و آموزش<sup>۴۰</sup> نیز می توانند بر طراحی انسان- سیستم<sup>۴۱</sup> اثر گذارند.



شکل ۱-۳: ارگونومی شناختی

➤ سوال : کدام یک از شاخه‌های علم ارگونومی به فعالیت‌هایی نظیر پردازش اطلاعات و حل مسائل می‌پردازد؟ (ارشد ۹۶-۹۵)

الف) ارگونومی فیزیکی

- ۳۰- perception
- ۳۱- memory
- ۳۲- Reasoning
- ۳۳- motor response
- ۳۴- mental workload
- ۳۵- decision making
- ۳۶- skilled performance
- ۳۷- Human- Computer Interaction (HCI)
- ۳۸- human reliability
- ۳۹- work stress
- ۴۰- training
- ۴۱- human-system design

✓ (ب) ارگونومی شناختی

(ج) ارگونومی محیطی

(د) ارگونومی کلان

➤ سوال : ارزیابی طراحی پانل کنترل و نمایشگرهای آن در کدام حیطه‌ی ارگونومی قرار می‌گیرد؟ (ارشد ۹۴-۹۵)  
الف) سخت افزار

(ب) محیطی

(ج) سازمانی

✓ (د) شناختی

➤ سوال : همه موارد زیر جز عوامل روانی- اجتماعی شغل است ، بجز: (ارشد ۹۳-۹۴)  
الف) حمایت همکاران از یکدیگر

(ب) اختیار در تصمیم گیری و کنترل فرد بر روی کار

✓ (ج) عوامل بیودموگرافیک

(د) استرس شغلی

➤ سوال : کدام یک از شاخه‌های ارگونومی به فعالیت‌هایی نظیر پردازش اطلاعات و حل مسائل می‌پردازد؟ (ارشد ۹۳-۹۴)  
✓ الف) ارگونومی نرم افزار

(ب) ارگونومی سخت افزار

(ج) ارگونومی محیطی

(د) ارگونومی کلان

➤ سوال : شاخص ذهنی بار کاری NASA-TLX کدامیک از موارد زیر را ارزیابی نمی‌کند؟ (ارشد ۹۴-۹۵)

الف) Physical demand

(ب) Frustration level

(ج) Temporal demand

✓ (د) Stress level

➤ سوال : طبق نظریه "هرزبرگ" کدامیک از موارد زیر سبب ارتقای رضایت شغلی می‌شود؟ (ارشد ۹۴-۹۵)

الف) میزان حقوق

ب) وضعیت استخدامی

✓ ج) دادن مسئولیت

د) ارتباطات

➤ سوال : طبق نظریه هرزبرگ مثبت بودن کدام یک از عوامل زیر سبب پیشگیری از عدم رضایت شاغلین می‌شود؟  
(ارشد ۹۶-۹۵)

✓ الف) امنیت شغلی

ب) ارتقاء شغلی

ج) مسئولیت شغلی

د) دستاورد شغلی

➤ سوال : عامل توجه (Attention) کدامیک از اجزاء شناختی را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد؟ (ارشد ۹۵-۹۴)

الف) حافظه حسی

ب) حافظه کوتاه مدت

ج) حسی - حرکتی

✓ د) حافظه بلند مدت

➤ سوال : کدام یک از روش‌های زیر خطاهای شناختی را مورد بررسی قرار می‌دهند؟ (ارشد ۹۶-۹۵)

✓ الف) CREAM

ب) SHERPA

ج) HEART

د) HAT

• ارگونومی سازمانی: مسائلی از جمله بهینه سازی سیستم های فنی- اجتماعی<sup>۴۲</sup>، خط مشی‌ها و سیاست‌ها<sup>۴۳</sup> و فرآیندها<sup>۴۴</sup> در این شاخه تعریف شده‌اند. هم‌چنین ارگونومی

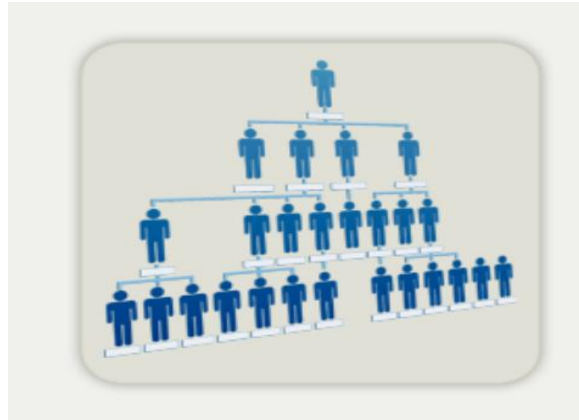
۴۲- sociotechnical systems

۴۳- policies

۴۴- processes



سازمانی شامل ارتباطات<sup>۴۵</sup>، کار گروهی<sup>۴۶</sup>، دورکاری<sup>۴۷</sup>، مدیریت کیفیت<sup>۴۸</sup>، کار مشارکتی<sup>۴۹</sup> و مواردی از این قبیل می باشد.



شکل ۱-۴: ارگونومی سازمانی

➤ سوال: کدام یک از موارد زیر باعث ایجاد فاکتورهای روانی-اجتماعی منفی در سازمان می شود؟ (ارشد ۹۵-۹۴)  
الف) افزایش مشارکت کارکنان

✓ ب) تغییرات سازمان

ج) توسعه شغلی

د) غنای شغلی

➤ سوال: کدام یک از موارد زیر در حیطه‌ی ماکرو ارگونومی قرار نمی گیرد؟ (ارشد ۹۵-۹۴)  
الف) نظام نوبت کاری

ب) تخصیص وظایف

✓ ج) ارزیابی فیزیولوژیکی

د) اجتماعی- روانی

➤ سوال: ارگونومی کلان: (ارشد ۹۶-۹۵)

۴۵- communication

۴۶- team work

۴۷- tele work

۴۸- quality management

۴۹- cooperative work

الف) یکی از قدیمی ترین اجزای ارگونومی است.

ب) تنها به زیر سیستم‌ها توجه می‌کند.

✓ ج) با همه ساختار نظام کار (شامل کارکنان و تکنولوژی) سر و کار دارد.

د) با فعالیت‌هایی نظیر پردازش اطلاعات و حل مسئله در ارتباط است.

➤ سوال: کدامیک از مفاهیم زیر، جز وجوه مشترک مدیریت و ارگونومی نمی‌باشد؟ (ارشد ۹۶-۹۵)

الف) کارایی

✓ ب) کاربردپذیری

ج) اثربخشی

د) سازماندهی

## فصل دوم:

# آسیب های ناشی از حرکات تکراری

### ❖ آسیب‌های ناشی از حرکات تکراری (RMI)<sup>۵۰</sup>

آسیب‌های ناشی از حرکات تکراری یا RMI، در سال‌های اخیر، اهمیت زیادی در ارگونومی پیدا کرده است. اختلالات تروماهای تجمعی<sup>۵۱</sup> یا CTD نیز در بعضی منابع، معادل این آسیب‌ها شمرده می‌شود. اصطلاحات دیگری نیز که در این زمینه وجود دارند عبارتند از:

- اختلال ناشی از کار<sup>۵۲</sup>
- اختلال ناحیه ای اسکلتی-عضلانی<sup>۵۳</sup>
- اختلال ناشی از استفاده بیشتر از اندازه<sup>۵۴</sup>
- تنش یا فشار پیاپی<sup>۵۵</sup>
- آسیب حرکتی<sup>۵۶</sup>
- استئوآرتروز<sup>۵۷</sup>

این پیامدها در اثر حرکات تکراری اندام مختلف بدن (همچون دست) ایجاد شده و دارای ویژگی انباشتگی هستند؛ این آسیب‌ها با گذشت زمان پیشرفت کرده و نتایج و آثار آن‌ها در طولانی مدت مشخص می‌گردند. در سده هجدهم، رامازینی<sup>۵۸</sup>، CTD را میان منشی‌های دفاتر اداری بررسی و تشریح کرد و اعتقاد داشت که این پیامدها به دلیل حرکات تکراری دست، وضعیت نامطلوب بدنی و فشار ذهنی بیش از اندازه ایجاد می‌شود.

در این بخش به ذکر برخی از مهمترین آسیب‌های ناشی از حرکات تکراری می‌پردازیم.

---

۵۰- Repetitive motion injury

۵۱- Cumulative Trauma Disorders

۵۲- work- related disorders

۵۳- regional musculoskeletal disorder

۵۴- overuse disorder

۵۵- repetitive distress or strain

۵۶- motion injury

۵۷- Osteoarthritis

۵۸- Ramazzini

۱- **نشانه‌های تونل کارپال**<sup>۵۹</sup>: تونل کارپال مجرای در میچ دست است که توسط استخوان های دست و رباط تونل کارپال محدود شده است. این تونل فضایی محکم بوده که از آن چندین زردپی، رگ خونی و نیز عصب مدیان عبور می کند. عصب مدیان انگشتان سبابه، میانه و ناحیه داخلی (سمت زند زیرین) انگشت انگشتر را عصب دهی می کند. علائم نشانه‌های تونل کارپال عبارتند از: بی حسی، درد، سوزش، خارش و ناتوانی دست در انجام درست حرکات (شبه حالتی که اندام به خواب می روند). اگر تورمی در درون تونل کارپال وجود داشته باشد یا فشاری بیرونی بر این ناحیه وارد شود، عصب مدیان فشرده شده و هدایت عصبی مختل خواهد شد. این نشانه‌ها در بسیاری از مشاغل صنعتی از جمله صنایع خودروسازی و کارگران بسته بندی گوشت مشاهده و گزارش شده است. نام رایج این بیماری میچ تلگرافچی ها می باشد.



شکل ۱-۵: نشانه‌های تونل کارپال

۲- **نشانه‌های تونل کوبیتال**<sup>۶۰</sup>: این سندروم، به دلیل وارد آمدن فشار بر روی عصب زندزیرین در آرنج ایجاد می شود. عصب زند زیرین، انگشت کوچک و ناحیه بیرونی (سمت زند زیرین) انگشت انگشتر را عصب دهی می کند. علائم این نشانه‌های احساس سوزش و بی حسی است و به دلیل قرار دادن آرنج بر روی سطح سخت یا لبه های تیز می تواند ایجاد شود. این بیماری به آرنج تنیس بازان نیز معروف می باشد.

۵۹- Carpal tunnel syndrome

۶۰- cubital tunnel syndrome

۳- التهاب زردپی<sup>۶۱</sup>: از نشانه های این التهاب، درد، سوزش و تورم می باشد. از موارد التهاب زردپی می توان به التهاب زردپی شانه یا التهاب کیسه زلالی<sup>۶۲</sup> در ناحیه ساختار ماهیچه ای- زردپی ای<sup>۶۳</sup> مفصل شانه اشاره کرد. تحریک و تورم زردپی یا کیسه زلالی ممکن است در اثر قرار گرفتن مداوم بازو در بالای سر و یا بالا آوردن پی در پی آن ایجاد شود. [کیسه زلالی یا Bursa، کیسه ای لیفی است که دارای مقدار اندکی مایع زلالی می باشد و در میان زردپی و استخوان، پوست و استخوان یا در بین دو ماهیچه قرار می گیرد و وظیفه آن، تسهیل حرکات این بافت ها بر روی هم یا جلوگیری از اصطکاک میان سطوح آنهاست].

۴- التهاب زردپی و غلاف آن<sup>۶۴</sup>: این التهاب در مچ دست و قوزک پا، محل قطع رباط های محکم به وسیله زردپی ها بروز می کند. در این بیماری، غلاف زردپی متورم شده و باعث دشواری در حرکت رفت و برگشتی زردپی در درون غلاف می شود. از نشانه های این بیماری، درد، سوزش و تورم می باشد. این التهاب دارای انواع ویژه ای است؛ مثل بیماری دکوئروین<sup>۶۵</sup>. بیماری دکوئروین یا بیماری فشردن (چلانیدن) لباس، در نتیجه چنگش قدرتی و شدید و نیز حرکت پیچشی دست (مثل کار کردن با پیچ گوشتی) ایجاد می شود. در این بیماری زردپی های انگشت شست در ناحیه مچ دست دچار عارضه می گردند.

نوع دیگر این التهاب بیماری انگشت ماشه<sup>۶۶</sup> (اشاره) است که در زردپی های خم کننده انگشت بروز می کند. در این نوع التهاب، زردپی تقریباً قفل شده، به گونه ای که حرکت انگشت، ناگهانی و جهشی می گردد.

۶۱- Tendonitis

۶۲- Bursitis

۶۳- rotator cuff

۶۴- Tenosynovitis

۶۵- de quervain's disease

۶۶- Triger finger

۵- نشانگان دهانه خروجی قفسه سینه<sup>۶۷</sup>: این سندروم در اثر فشار بر روی سه عصب بازو و رگ های خونی ایجاد می شود و در آن، جریان خون رسیده به دست ها یا خون خروجی از آنها کاهش یافته و دست ها بی حس شده و حرکت آنها دشوار می گردد. دیگر آسیب هایی که ممکن است در اثر حرکات تکراری ایجاد گردند، شامل:

- التهاب اپی کوندیل<sup>۶۸</sup> یا آرنج گلف بازان

- گانگلیون<sup>۶۹</sup>

- به دام افتادن عصب زند زیرین<sup>۷۰</sup>

می باشند.

علل و عوامل مختلفی در بروز آسیب های ناشی از حرکات تکراری ذکر شده اند که در بیشتر موارد، اشاره به یک عامل ویژه، امکان پذیر نیست. نکته حائز اهمیت این است که RMI تنها به روش کار نامطلوب مربوط نیست، بلکه فعالیت هایی که در اوقات فراغت نیز انجام می گیرند می توانند در بروز آن دخیل باشند.

علاوه بر فاکتورهای فیزیکی و مکانیکی، عوامل روانی نیز نقش مهمی را در ایجاد این آسیب ها بازی می کنند. در صنعت مخابرات استرالیا در سال ۱۹۸۴ تا ۱۹۸۷ شیوع و پس از آن کاهش چشمگیری در بروز CTD مشاهده شد که علت آن بود کاربران می شنیدند که برخی از همکاران شان به مشکلاتی دچار شده اند و در نتیجه بیماری های خود را به صورت تظاهرات شدید RMI ابراز می کردند.

نمونه ای دیگر در این زمینه، کاربران پایانه های تصویری (VDT) هستند که در کشورهای حوزه اسکاندیناوی، از درد ناحیه گردن و شانه شکایت بسیاری می کنند. شکایت کاربران بدون توجه به علل و عوامل ایجادکننده آنها (فیزیکی یا روانی) باید جدی تلقی شوند؛ با اندک تغییر یا تعدیلی در ایستگاه های کاری اغلب می توان مشکلات را کاهش داد.

عوامل موثر بر بروز CTD به طور خلاصه در ذیل آورده شده اند.

### عوامل موثر بر بروز CTD

۶۷- Thoracic outlet syndrome

۶۸- epicondylitis

۶۹- Ganglion

۷۰- Ulnar nerve entrapment

### ۱- روش های نامناسب کار

- حرکت های تکراری دست با نیروی زیاد
- کشش و خمش دست
- چنگش قوی
- وضعیت بدنی نامناسب هنگام کار
- نبود وقفه و استراحت هنگام کار

### ۲- نبود تجربه کافی در انجام کارهای دستی

- شغل تازه
- بازگشت از تعطیلات

### ۳- فعالیت های نامناسب در اوقات فراغت

- استراحت ناکافی به دلیل پرداختن به شغل دوم
- بافتن لباس، نواختن موسیقی، بولینگ، انجام کارهای خانه و...

### ۴- شرایطی که از پیش وجود دارد

- آرتروز، بورسیت و دردهای مفصلی دیگر
- آسیب عصبی
- کاهش میزان استروژن
- کوچک بودن دست و مچ دست

### ۵- ارتعاش

➤ سوال : مقیاس RPE بورگ: (ارشد ۹۶-۹۵)

الف) برای اندازه گیری ظرفیت انجام کار فیزیکی مورد استفاده قرار می گیرد.

ب) شاخصی است که برای بیان ارتباط هوازی و ضربان قلب به کار می رود.

✓ ج) برای ارزیابی ذهنی میزان سختی کار تدوین شده است.

د) شاخصی است که در آزمایش زیر حد بیشینه برای تعیین توان هوازی به کار می رود.



نکته: اغلب CTD مترادف RMI در نظر گرفته می شود که در این درسنامه نیز چنین بوده اما باید در نظر داشت که حرکت های تکراری تنها یکی از دلایل بروز CTD می باشند.

➤ سوال : در مشاغلی که استرس های فیزیکی عمدتاً در یک ناحیه از بدن تجمع دارد، کدامیک از مداخلات زیر کارآتر خواهد بود؟ (ارشد ۹۶-۹۵)

✓ الف) چرخش شغلی

ب) غنی سازی شغلی

ج) توسعه شغلی

د) مشارکت شغلی

### دستور کارهایی برای کاهش RMI

#### ۱- دستور کارهایی برای وضعیت دست:

- احتیاط در خمش ها یا کشش های ناگهانی دست و انگشتان
- عدم انحراف بیش از اندازه به سمت زند زیرین و زند زبرین
- خودداری از چرخش مچ دست بیش از ۹۰ درجه (برای انجام فعالیت ها)
- به کار بردن نیروی اندک هنگام چرخش یا خمش مچ دست
- به کار بردن نیروی کمتر از ۱۰ نیوتن در کارهایی که به اعمال نیرو توسط انگشتان نیاز است. این میزان، ۲۰٪ بیشترین توان فشردن در ضعیف ترین کارگر است.

#### ۲- دستور کارهایی برای ابزارهای دستی

- قطر چنگش های استوانه ای نباید بیش از پنج سانتی متر (۲ اینچ) باشد.
- از چنگش هایی که به فاصله گرفتن انگشتان و شست بیشتر از شش سانتی متر نیازمند هستند، خودداری کنید.
- از ابزاری استفاده کنید که امکان نگاه داشتن مچ دست در حالت طبیعی را فراهم می کنند.

### ۳- دستورکارهایی برای طراحی ایستگاه کار

- ارتفاع سطح میز کار را به گونه‌ای تنظیم کنید که هنگام کار، آرنج کارگر در پهلو قرار گرفته و مچ وی حالت طبیعی داشته باشد.
- میز کار نباید دارای لبه‌های تیز باشد و لاوک قطعه‌ها نیز نبایستی هنگام برداشتن قطعه از درون آن، باعث تحریک و آسیب به مچ شود.
- بیشترین حد دسترسی در ایستگاه کار باید برابر با ۵۱ سانتی متر (۲۰ اینچ) باشد؛ بدین معنا که قطعات و ابزارآلات در این فاصله قرار گیرند، به گونه‌ای که کارگر ناچار به کشش کامل مفصل آرنج نباشد.

➤ سوال : در طراحی ارگونومیک محیط کار، حداقل چند درصد از افراد جمعیت مورد نظر می‌بایست مدنظر قرار گیرند؟ (ارشد ۹۴-۹۳)

الف) ۹۵ درصد

✓ ب) ۹۰ درصد

ج) ۷۵ درصد

د) ۸۵ درصد

➤ دو حیطة تخصصی در زمینه ارگونومی در تولید عبارتند از : (ارشد ۹۴-۹۳)

✓ الف) طراحی ایستگاه کار و طراحی محصول

ب) طراحی محصول و ارگونومی کامپیوتر

ج) ارگونومی توانبخشی و ارگونومی محیطی

د) کارایی و ارگونومی مشتری

#### ۴-دستور کارهایی برای مهندسی فرآیند

- کارهای تکراری را به ماشین و کارهای متنوع را به اپراتور انسانی واگذار نمایید.
- بست‌هایی را برای کنار یکدیگر قرار گرفتن قطعات در عملیات مونتاژ فراهم نمایید، به گونه‌ای که سبب شود مونتاژ در وضعیتی مناسب انجام شود.
- به اپراتور این امکان را بدهید با سرعت دلخواه خود، کارها را انجام دهد، زیرا فشار زمانی و فشار سرعت خط مونتاژ، با این ترفند، به کمترین میزان ممکن خواهد رسید.

**نکته مهم:** داوطلبین محترم توجه فرمایید که با تهیه این جزوات دیگر نیاز به خرید هیچ گونه کتاب مرجع دیگری نخواهید داشت. برای اطلاع از نحوه دریافت جزوات کامل با شماره های زیر تماس حاصل فرمایید.

۰۲۱/۶۶۹۰۲۰۶۱-۶۶۹۰۲۰۳۸-۰۹۳۷۲۲۲۳۷۵۶

۰۱۳/۳۳۳۳۸۰۰۲ (رشت)

۰۱۳/۴۲۳۴۲۵۴۳ (لاهیجان)

فروشگاه اینترنتی:

Shop.nokhbegaan.ir