

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

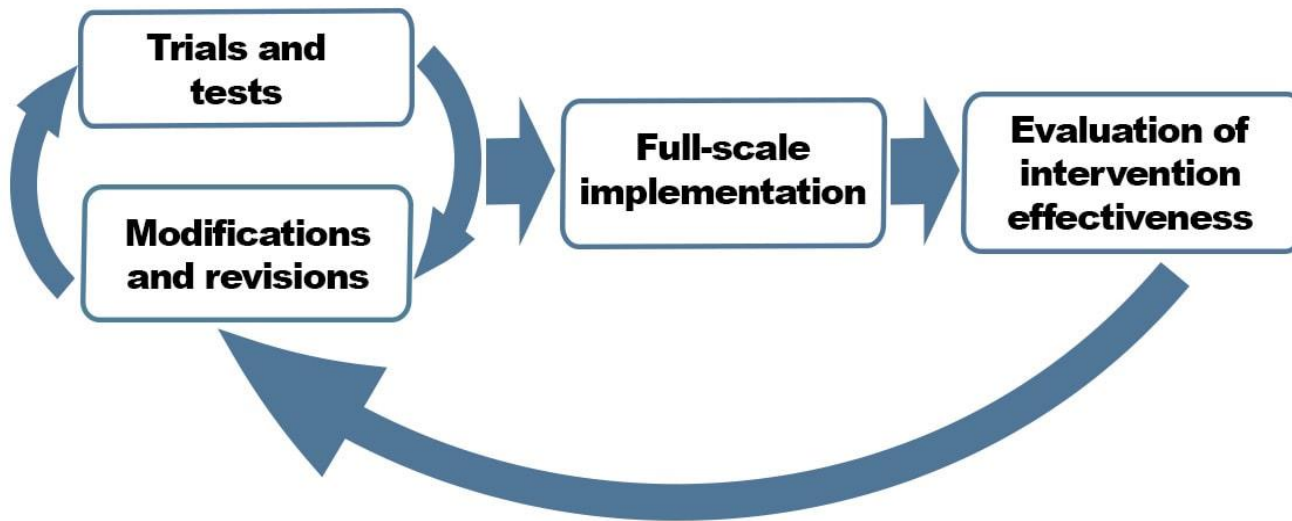
ارتقای ارگونومی در محیط کار

یوسف همت جو

کارشناس مرکز بهداشت استان آ. شرقی



مراحل اجرای برنامه ارگونومی در محیط کار



- شناسایی مخاطرات ارگونومیکی
- ارزیابی و ارزشیابی مخاطرات ارگونومیکی
- کنترل مخاطرات
- ارزیابی اثربخشی روشهای کنترلی

معیارهای حدود توصیه شده

- به منظور ارزیابی مشاغل و فعالیت‌های استاتیک از روش RULA استفاده می‌شود. چنانچه نتیجه ارزیابی سطح ۴ را نشان دهد به مفهوم مواجهه بیش از حد توصیه شده است که نیازمند انجام اقدامات اصلاحی است.
- به منظور ارزیابی مشاغل و فعالیت‌های استاتیک/دینامیک از روش REBA استفاده می‌شود. چنانچه نتیجه ارزیابی سطح ۴ را نشان دهد به مفهوم مواجهه بیش از حد توصیه شده است که نیازمند انجام اقدامات اصلاحی است.
- به منظور ارزیابی مشاغل و فعالیت‌های استاتیک/دینامیک از روش QEC استفاده می‌شود. چنانچه نتیجه ارزیابی کل بدن بیش از ۷۰ درصد را نشان دهد به مفهوم مواجهه بیش از حد توصیه شده است که نیازمند انجام اقدامات اصلاحی است.
- به منظور ارزیابی مشاغل و فعالیت‌های اداری و کاربران کامپیوتر از روش ROSA استفاده می‌شود. چنانچه نتیجه ارزیابی امتیاز ۵ و بالاتر را نشان دهد به مفهوم مواجهه بیش از حد توصیه شده است که نیازمند انجام اقدامات اصلاحی است.

10 PRINCIPLES of Physical Ergonomics

1. Neutral body postures
2. Proper height
3. Tools within reach
4. Tools with repetitive movements

Neutral body postures

Proper height



Tools within reach

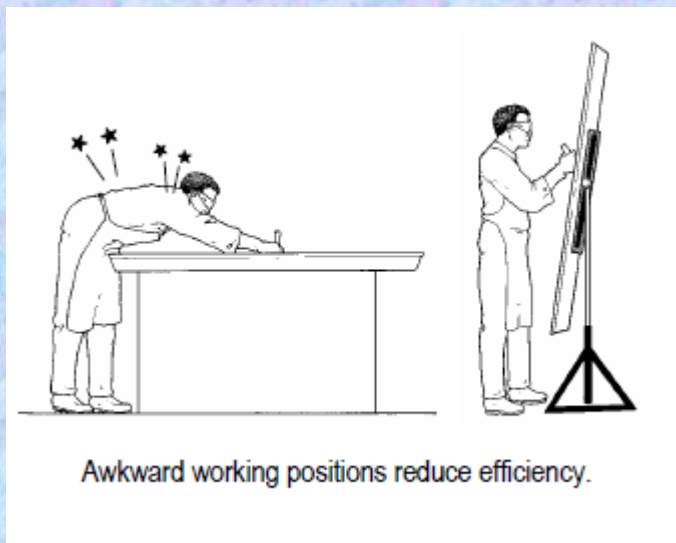
Tools with repetitive movements



Reduced pressure points

- اصل اول: کار در وضعیت طبیعی بدن
- اصل دوم: کاهش نیروی بیش از اندازه
- اصل سوم: دسترسی آسان به ابزار و وسایل
- اصل چهارم: کار در ارتفاع مناسب
- اصل پنجم: کاهش حرکات تکراری
- اصل ششم: کاهش خستگی و بار استاتیک
- اصل هفتم: کاهش نقاط پرفشار
- اصل هشتم: فراهم کردن فضای کافی
- اصل نهم: حرکت، ورزش و کشش
- اصل دهم: حفظ شرایط محیطی مناسب

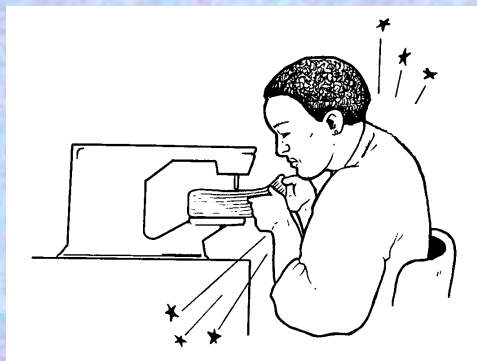
اصل اول: کار در وضعیت طبیعی بدن



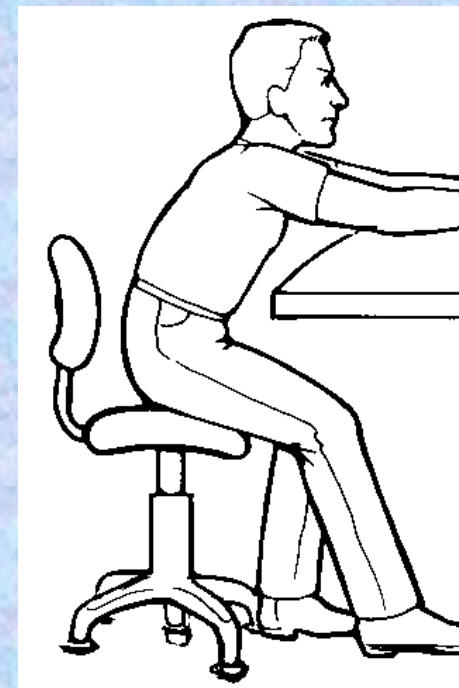
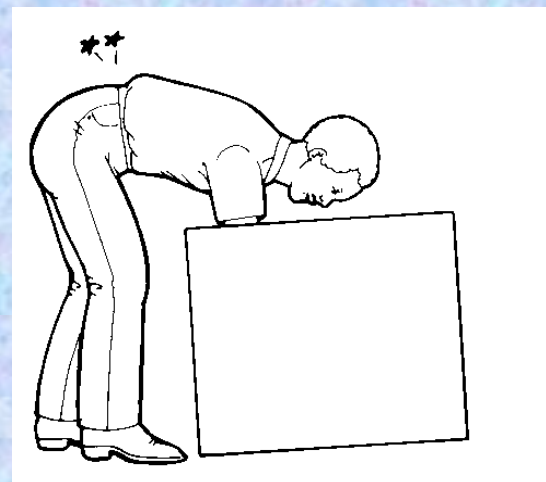
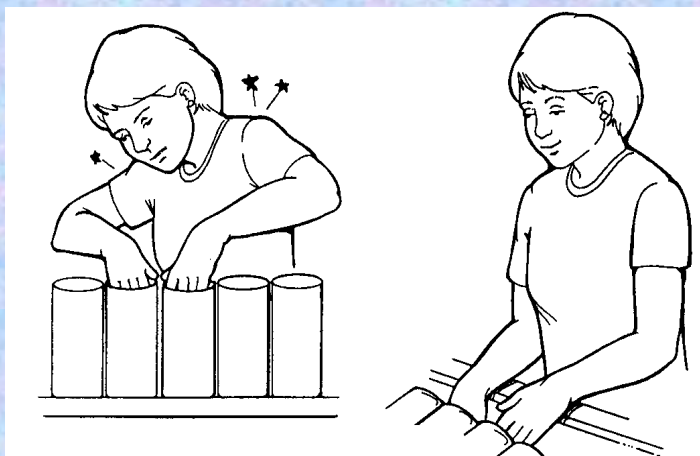
- ستون فقرات در حالت طبیعی “S”
- شانه و گردن در حالت طبیعی
- دستها در کنار بدن و آرنج در حالت طبیعی
- مچ دست در حالت طبیعی و دستها در امتداد ساعد (بدون زاویه)

اصلاح پوسچر

- تغییر در ارتفاع و دسترسی
- ایجاد زاویه (کج کردن) در تجهیزات
- اصلاح در چیدمان تجهیزات
- بهینه سازی وضعیت چنگش ابزار و تجهیزات

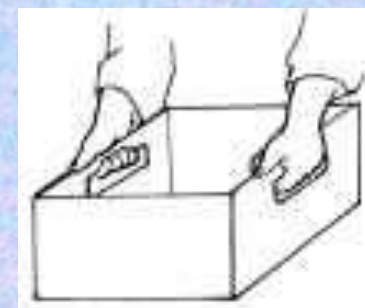
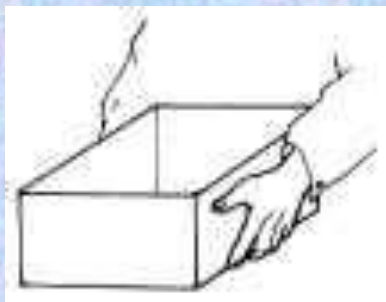
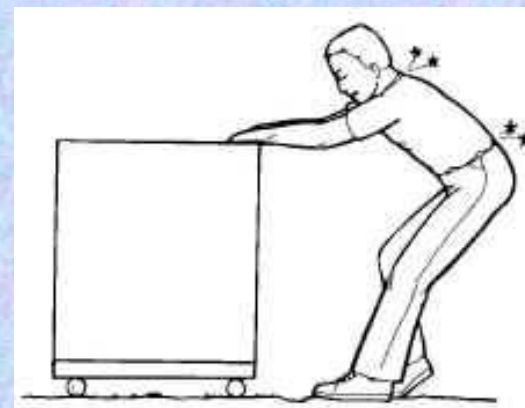


کار در وضعیت طبیعی بدن



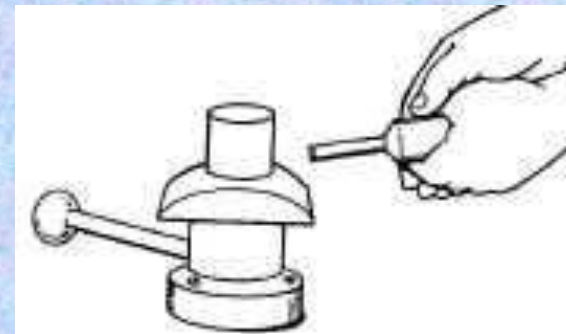
اصل دوم: کاهش نیروی بیش از اندازه

- اهرمها
- افزایش طول دسته ابزارها
- رولر و غلطک ها
- اصلاح لی اوت
- صفحات لغزنده
- کارتن ها



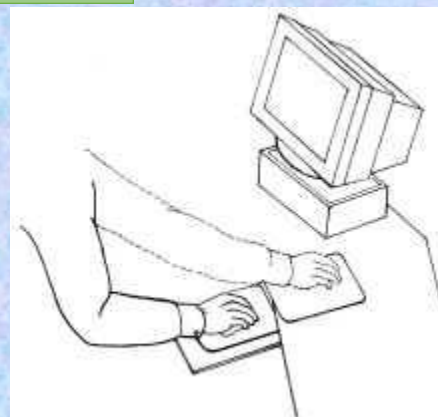
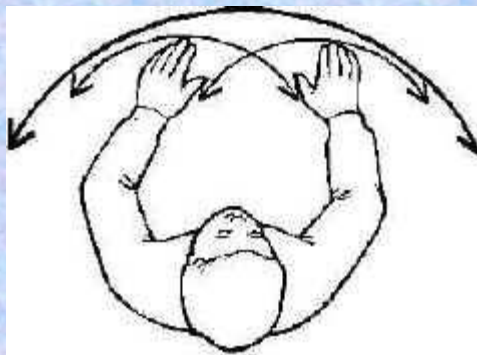
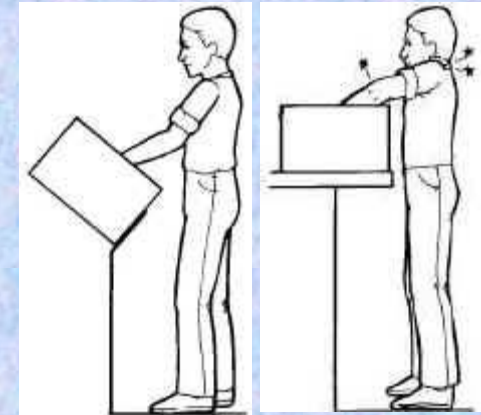
کاهش نیروی بیش از اندازه

- استفاده از فیکسچرها
- بهبود چنگش ابزارها
- مکانیزه نمودن
- آموزش و تکنیک ها
- ارزیابی محیط کار



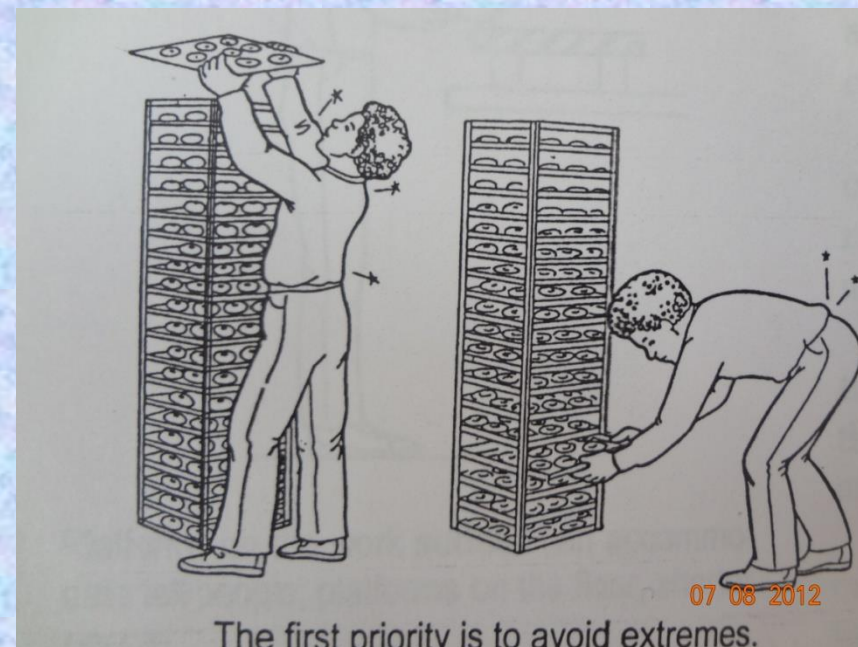
اصل سوم: دسترسی آسان به ابزار و وسایل

- محدوده دسترسی
- هرچیزی در جای خودش
- کاهش اندازه سطح کار
- آموزش



اصل چهارم: کار در ارتفاع مناسب

- اجتناب از دسترسی های سخت
- طراحی برای ارتفاع آرنج
- ارتفاع قابل تنظیم



اصل پنجم: کاهش حرکات تکراری

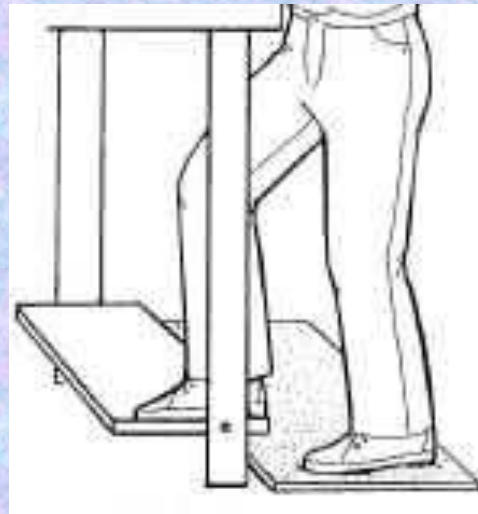
- اجازه دهید ابزار کار را انجام دهد
- کاهش رنج حرکتی
- سر دادن بهتر از برداشتن و گذاشتن
- بهبود تکنیک های کاری



اصل ششم: کاهش خستگی و بار استاتیک

Causes of fatigue

- Mental overload
- Work organization
- Metabolic load
- Static load



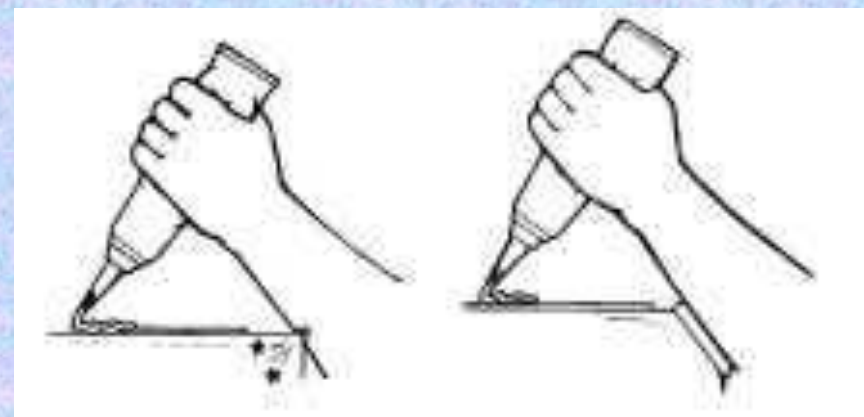
کاهش خستگی و بار استاتیک

- Reduce force and duration
- Work in natural posture
- Use fixture
- Use self closing tools
- Use armrest
- Use footrest
- Use lean stands



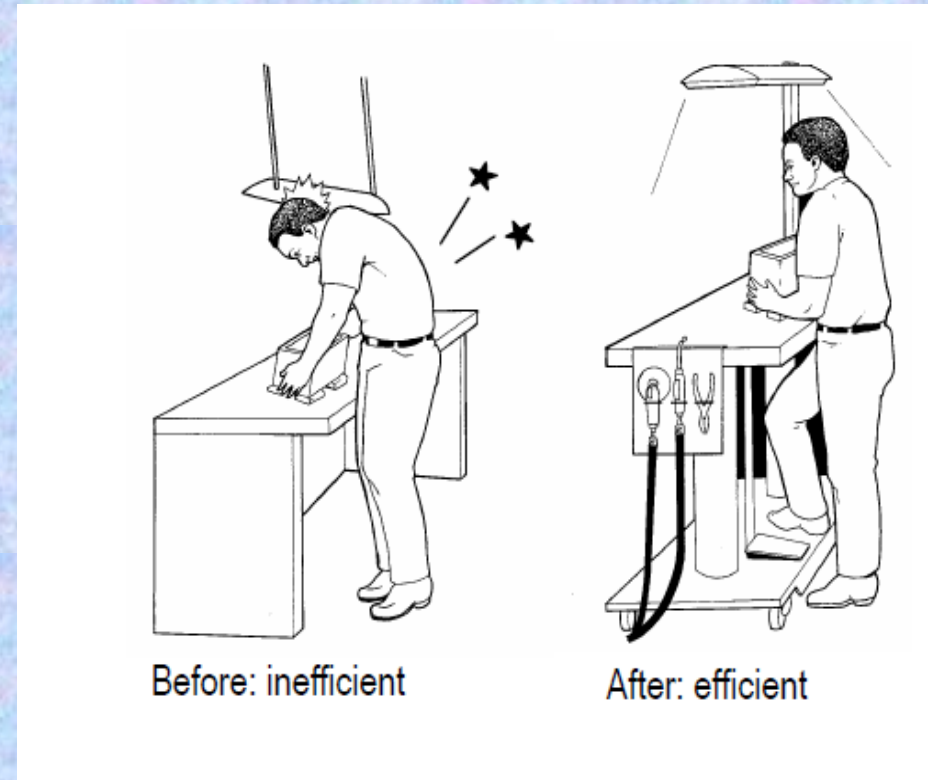
اصل هفتم: کاهش نقاط پرفشار

- Avoid contact
- Provide padding
- Distribute the pressure
- contour



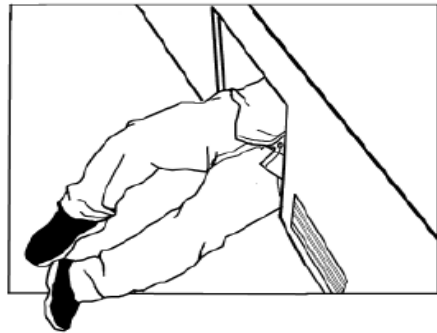
اصل هشتم: فراهم کردن فضای کافی

- Design for tall people
- Provide knee space
- Provide hand clearance
- Maintainability

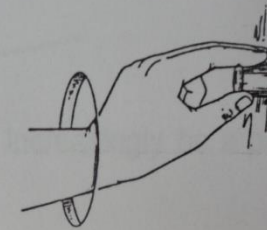


فراهم کردن فضای کافی

- Provide visual access
- Design for assembly



Poor ergonomics increases maintenance and changeover downtime.



Clearance is needed for maintenance personnel to access equipment that needs repair or replacement.

07 08 2012

اصل نهم: حرکت، ورزش و کشش

- Promote physical condition
- Provide warm up
- Provide energy break
- Allow for alternate posture
- Design for sit-stand



اصل دهم: حفظ شرایط محیطی مناسب

- **Appropriate lighting**
- **Temperature extremes**
- **Vibration**
- **Noise**
- **Color**

طراحی محیط کار

The fundamental concept of **designing the workplace to fit the worker** and not the other way around

- Designing the workplace to **fit the demands and needs** of all employees is a cornerstone in preventing ergonomic-related injuries.
- **proper Reach Zones** is vital to ensuring that employees, especially those working in stationary positions for long hours, have a workspace set up to meet their daily demands.
- Based on the [U.S. Bureau of Labor Statistics](#), in 2019, 28% of reported non-fatal injuries were attributed to Musculoskeletal Disorders arising from ergonomic-related risk factors

The natural range of motion of the human body **varies from person to person**. Using knowledge of Ergonomic Reach Zones, we can tailor your workspace to cater to the human body's natural range of motion.



Work In The Green Zone



Working In the green zone.

- **Ergonomic Reach Zones are classified into three main types:**
- **Zone 1: Primary Zone**
- **Zone 2: Secondary Zone**
- **Zone 3: Tertiary Zone**

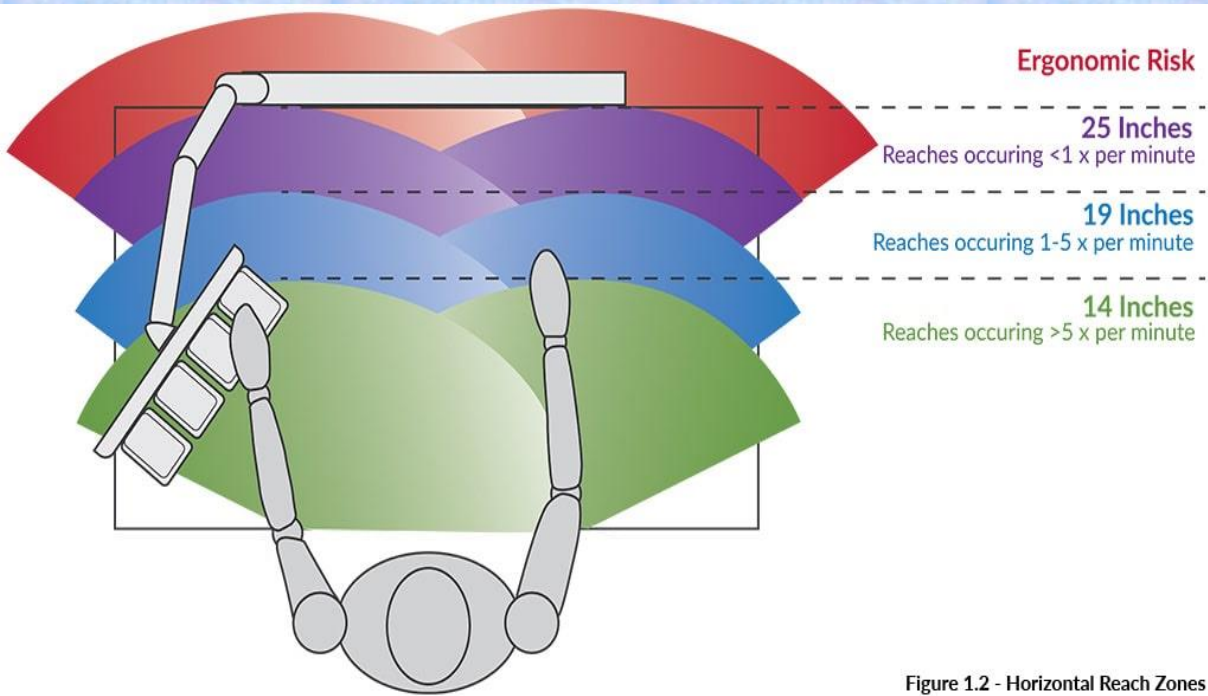


Figure 1.2 - Horizontal Reach Zones

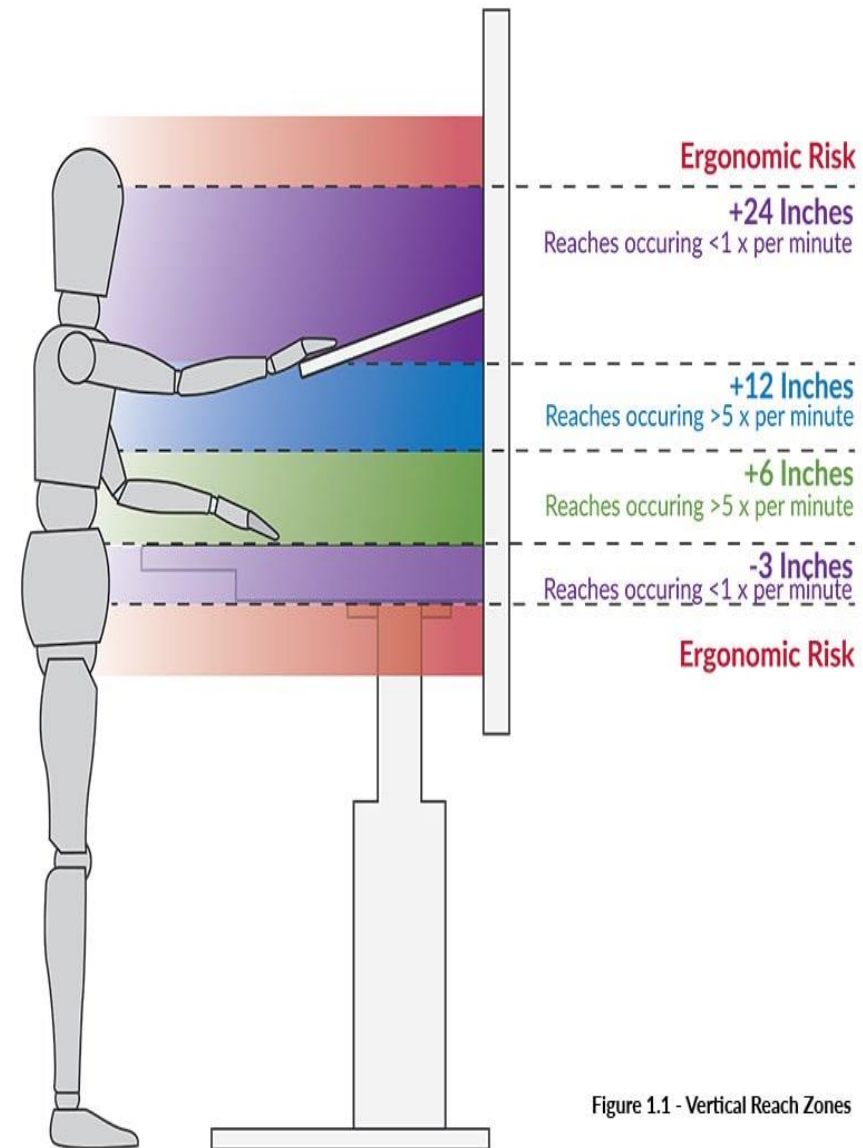


Figure 1.1 - Vertical Reach Zones

When Setting Up A Workplace

- **Adjust the workspace** using adjustable workstations and accessories depending on the user's range of motion and physical capabilities or requirements.
- **Anticipate the types of motions**, a user might be required to do for a particular task and find ways to keep those tasks as close to Zone 1 as possible.
- Keep all tools and equipment that require frequent use in **Zone 1** of the horizontal and vertical working space.
- **Reduce repetitive motions** that can lead to Cumulative Trauma Disorders by introducing engineering controls (using adjustable shelves and tool supports to bring the work closer to the user).

Workspace Layout

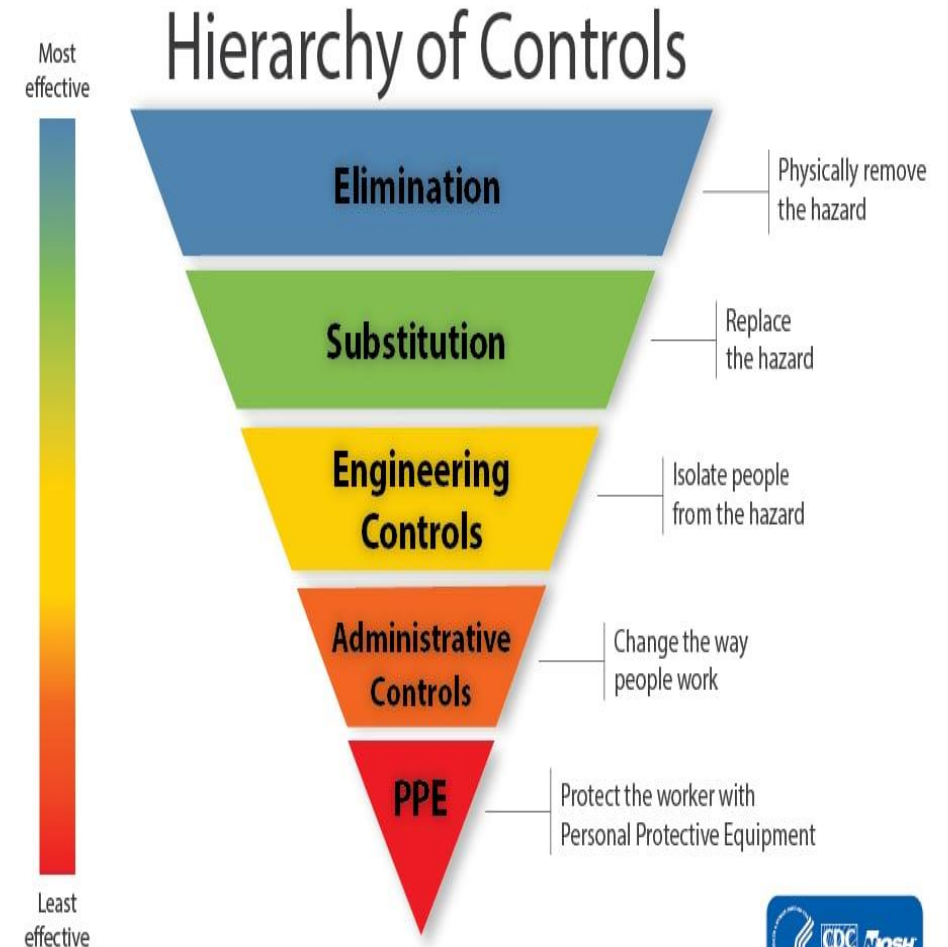
- **Importance** – The most important items should be most central and closest.
- **Function** – Group items with similar functions together.
- **Frequency** – Position most frequently used items in Zone 1.
- **Sequence** – Position items in optimal locations for sequence of use. We recommend the order to be: **Top to bottom – left to right.**

When transporting and handling

- محدودیت های انسان ها را بشناسیم.
- برای حذف بلند کردن ها از وسایل جابجایی استفاده کنیم.
- تمام بارها دارای برچسب وزن باشند.
- کمر صاف زانو خم
- برای بارهای سنگین از دو یا چند نفر استفاده کنیم.
- چرخش و خمیدن ممنوع
- استفاده از پد شانه – پد زانو
- بارها در ناحیه تنه و نزدیک به بدن
- استفاده از کارتن / قوطی با دسته مناسب

هرم کنترل مخاطرات ارگونومیکی

- Substitution (replacing the hazard).
- Engineering controls (isolating the hazard).
- Administrative controls (such as rotating tasks).
- Personal protective equipment (PPE).



از رده های بالای هرم استفاده کنید.

Engineering controls are one of the most **effective** methods at reducing WMSD hazards. Unfortunately, they may also be the most **difficult** to implement for an established work process:

- Using mechanical assist devices.
- Improving workspace lighting.
- Switching to lighter-weight packaging materials.

Administrative controls: limit exposure to WMSD hazards by:

- Reducing the length of workers' shifts.
- Implement a job rotation.
- Schedule more breaks.
- Vary the tasks for individual jobs.
- Minimizing exposure to the hazard can be as simple as stepping and turning instead of twisting during manual handling.

PPE, such as knee pads, anti-vibration gloves,

Administrative Controls

- **Management Support**

- **Training**

- **Employee Involvement**

The most effective way of ensuring employees not only understand the information that is provided but also agree with it is by involving them in the **decision-making and problem-solving process**. The idea is that the user is always the **best resource for improvement**.

- **Identifying Root Causes**

- **Encouraging Reporting**

- **Continuous Improvement**

ارتقای ارگونومی در بخش صنعتی

5 ways to improve ergonomics in the industrial sector

- Adapting the **layout to the workstations**, not the workstations to the layout
- Using picking **assistance devices**
- Caring for environmental ergonomics
- **Automating repetitive tasks**: mobile robots, transportation systems, and automatic material handling
- **Using industrial handling systems**: such as conveyor

راه حل ها

- آیا لی اوت محیط کار قابل تغییر است؟
- بار کاری را می توان طراحی مجدد نمود.
- می توان از وسایل مکانیکی استفاده نمود.
- آیا می توان از کارگران بیشتر برای بارهای سنگین استفاده نمود.
- آموزش

مثالهای کاربردی

ERGONOMICS Must Be COST EFFECTIVE

The language of business is money!

Example: Tractor Forwarding Units, South African Forestry Industry

Original Unit: Poor operator seating and visibility



Redesigned Unit: Good operator seating and visibility



Example: Tractor Forwarding Units, South African Forestry Industry

Cost

- 23 Units modified @ \$300 per unit: \$6,900

Benefit

- Reduced accident damage by \$2000 per unit per year or \$46,000 per year.
- Extraction increased by one load per day per vehicle for total increase of \$19,000 per yr
- TOTAL Cost-Benefit: \$58,100 or 1 to 9.4 C-B ratio.

ارتقای ارگونومی در بخش ساختمان

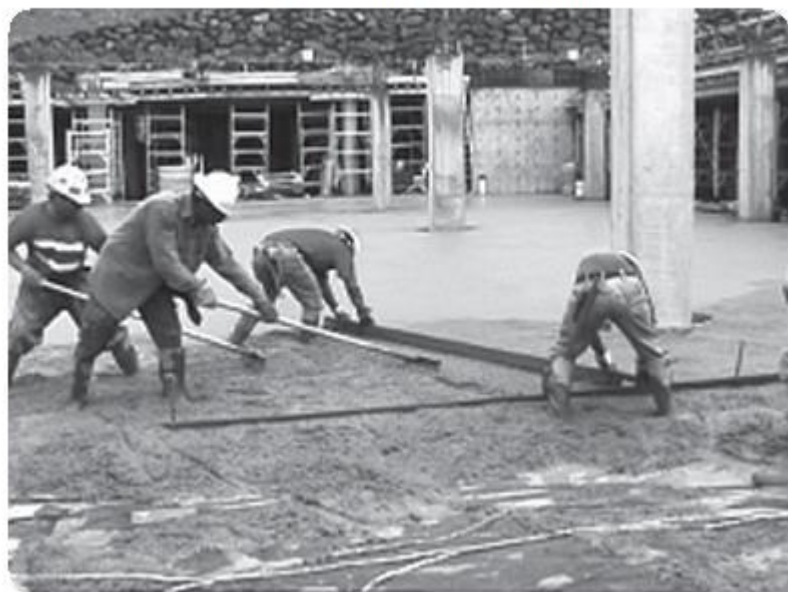
Problem: Stooping to use screw gun



Solution: Autofeed stand-up screw gun



Problem: Hand screeding



Solution: Motorized screeding



Problem: Tying rebar by hand



Solution: Rebar-tying tool with extension handle

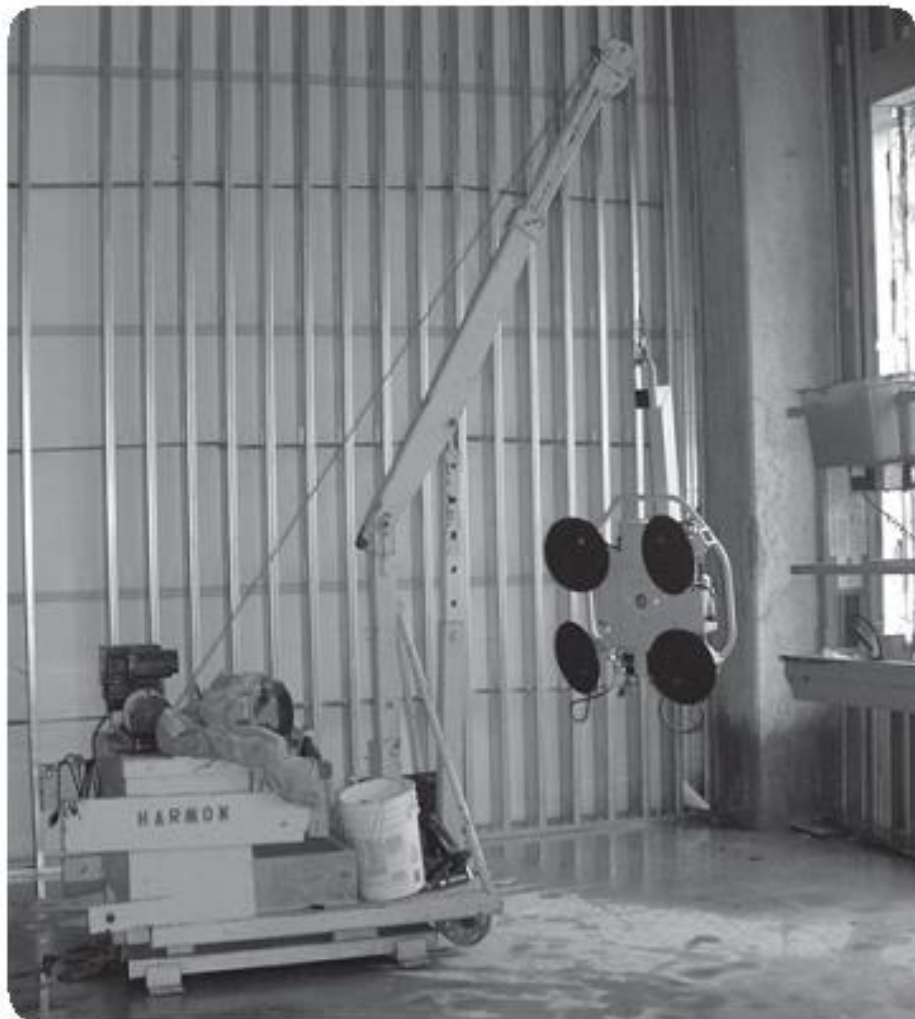


Problem: Kneeling to work near floor



Solution: Laying tile with kneeling creeper





Power vacuum lifter avoids manual lifting

Problem: Pulling concrete hose without skid plate



Solution: Pulling hose with skid plate and hook



Problem: All-purpose snips are not suitable for every job



One solution: Tapping into duct using upright snip

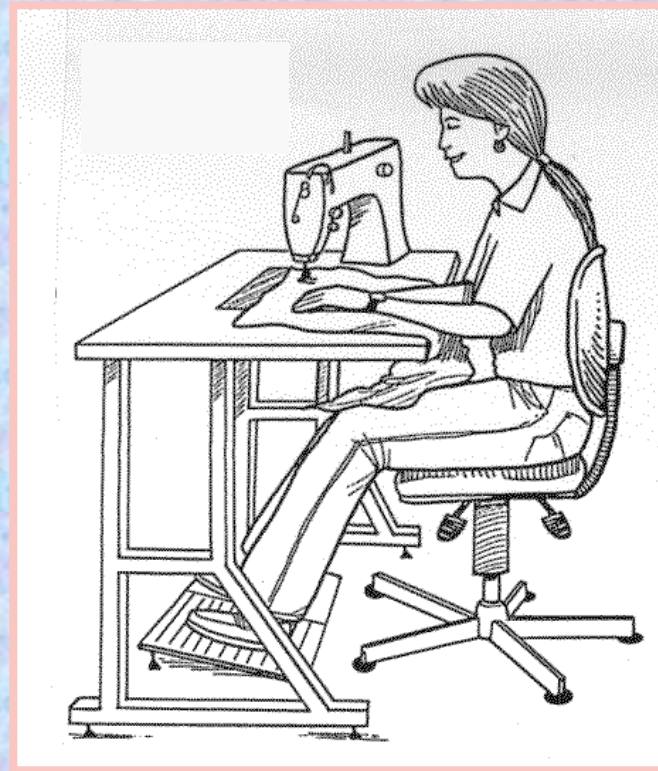
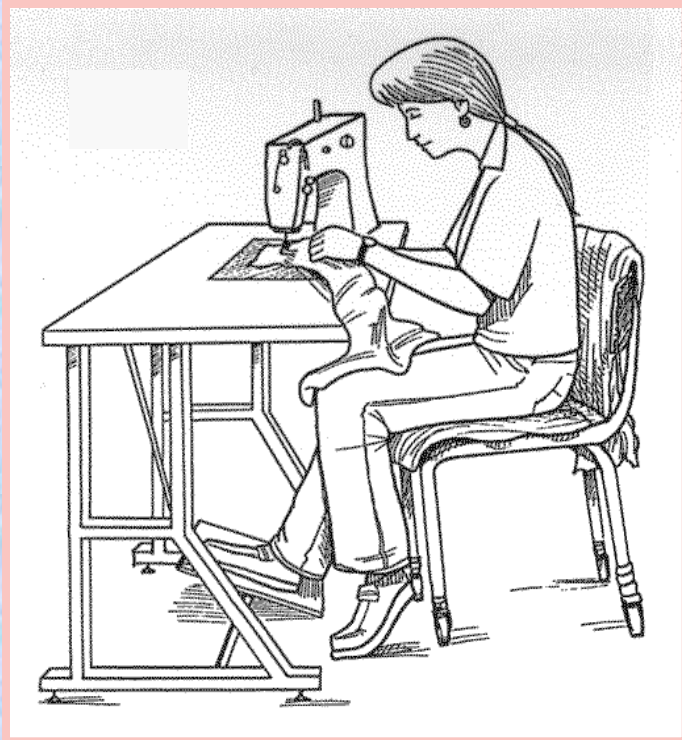


ارتقای ارگونومی در بخش خیاطی

**Awkward neck,
and back position
because of
improper chair
and table height
or position.**



WHICH PICTURE SHOWS THE RIGHT WAY TO SIT?





ارگونومی جوشکاری

Welding also includes musculoskeletal disorders (WMSD) hazards such as:

- پوشش نامناسب
- بلند کردن وسایل و تجهیزات سنگین
- کار استاتیک طولانی مدت
- سایر عوامل زیان آور



ارگونومی جوشکاری

To reduce working with the back bent at ground level, any work table will help to adopt a safer posture

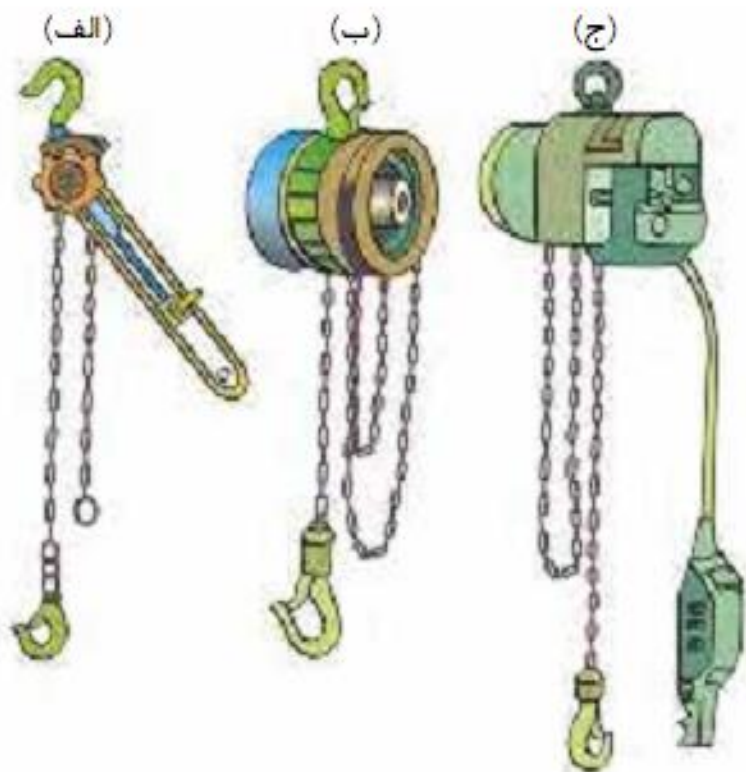


BEFORE



AFTER

تجهیزات کمکی حمل و جابجایی بار



شکل ۱۰-۲: بالابر اهرمی عملکرد ساده ای و کاربرد بسیاری دارد (الف). بالابر زنجیری با یک ترمز خودکار (ب). بالابر زنجیری الکتریکی با سوئیچ کنترل برای جابه جایی آسانتر بارها (ج).



شکل ۹-۳: جرثقیل زمینی هیدرولیکی دستی با یک بازوی متحرک تلسکوپی



شکل ۹-۴: مطمئن شوید که حداکثر بارکاری ایمن کاملاً مشخص باشد.

تجهيزات كمكى حمل و جابجائى بار



استاكر



جک پالت

تجهيزات كمكى حمل و جابجائى بار



ليفتر اك مفصلى



ليفتر اك صنعتى

تجهيزات كمكى حمل و جابجائى بار



ليفتر اك تلسكوپى



ريچ ليفتر اك

تجهيزات كمكى حمل و جابجائى بار



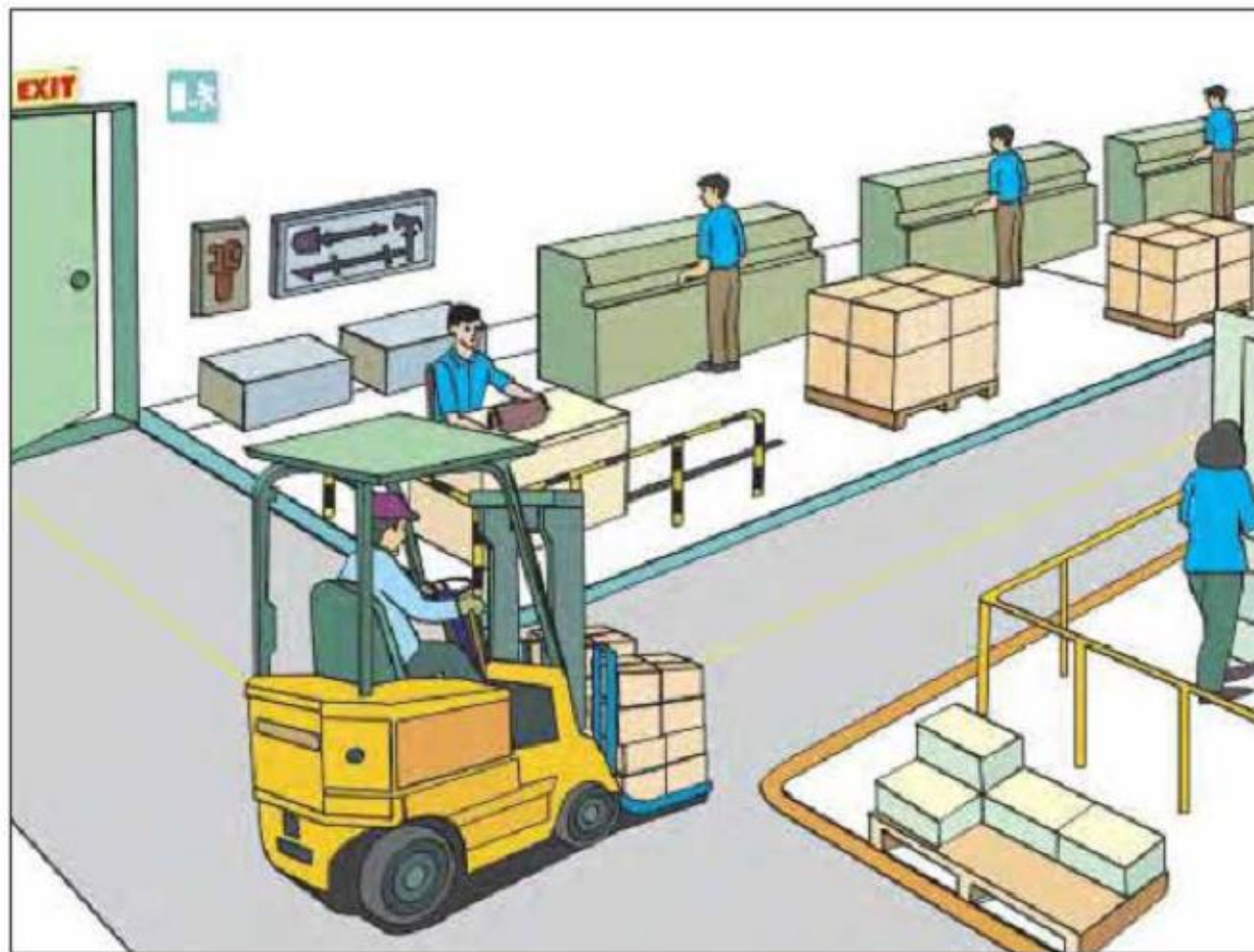
پوليفت

سازوکار



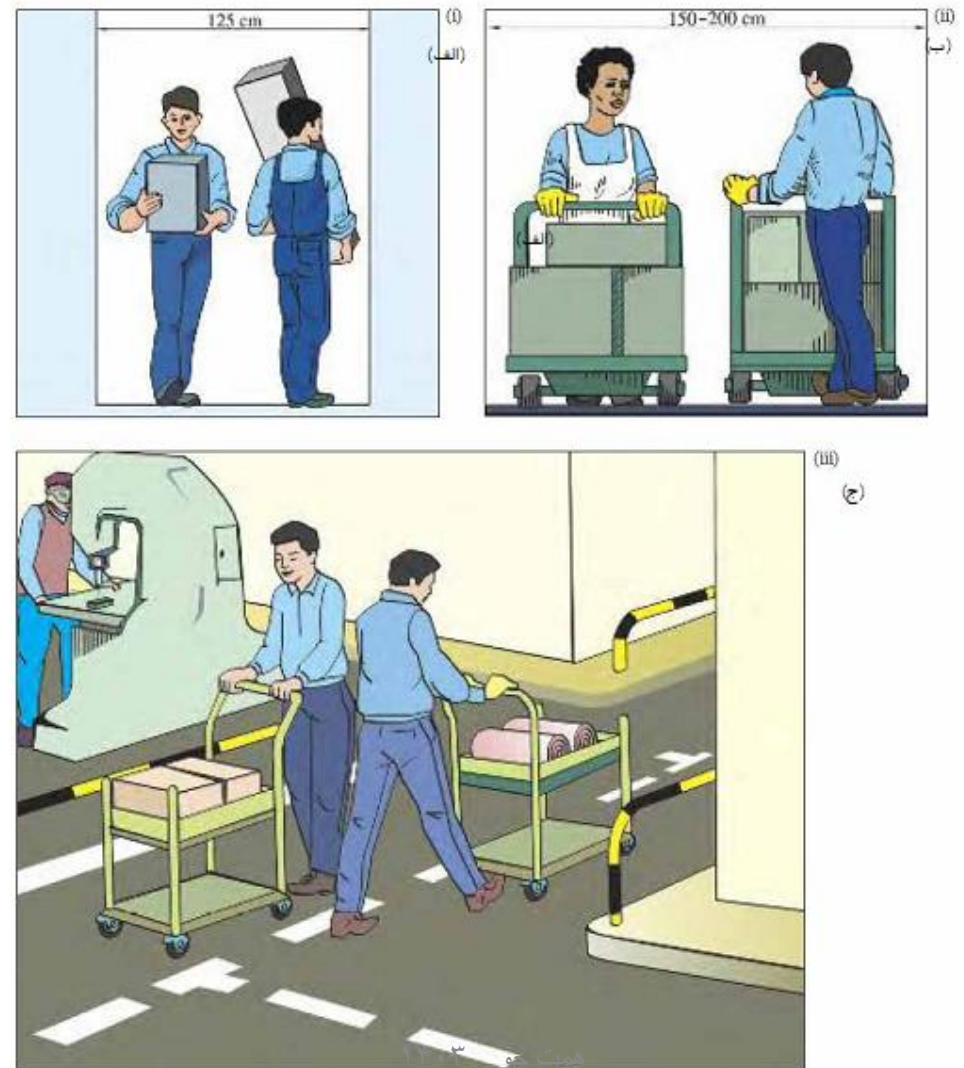
تيفور

چک پوینت های ارگونومیکی



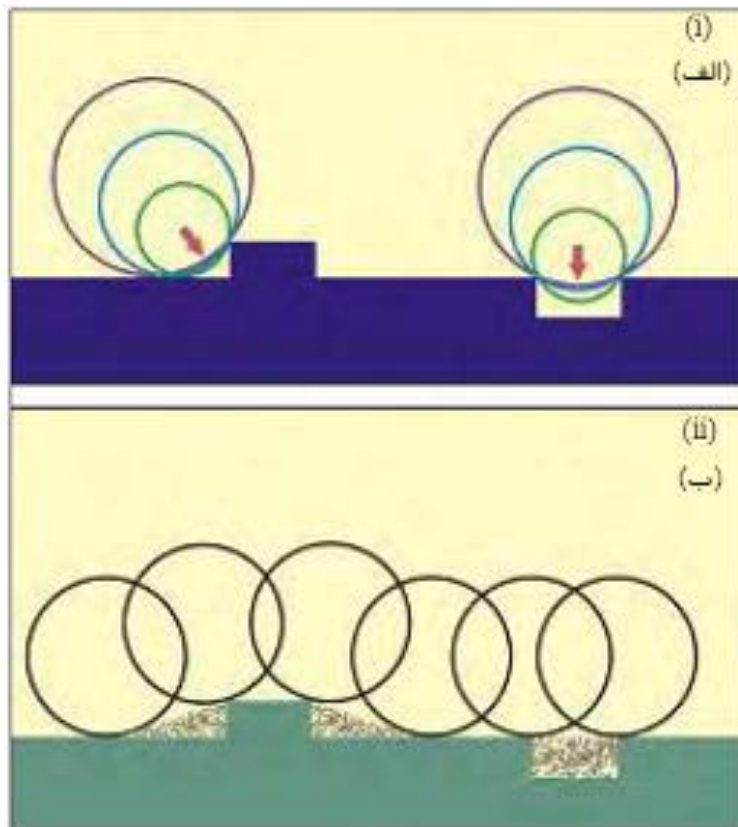
شکل ۱: برای جداسازی مسیرهای حمل و نقل از نواحی کار، خطوطی ترسیم کنید و مسیرهای حمل و نقل را مشخص کنید.

چک پوینت های ارگونومیکی

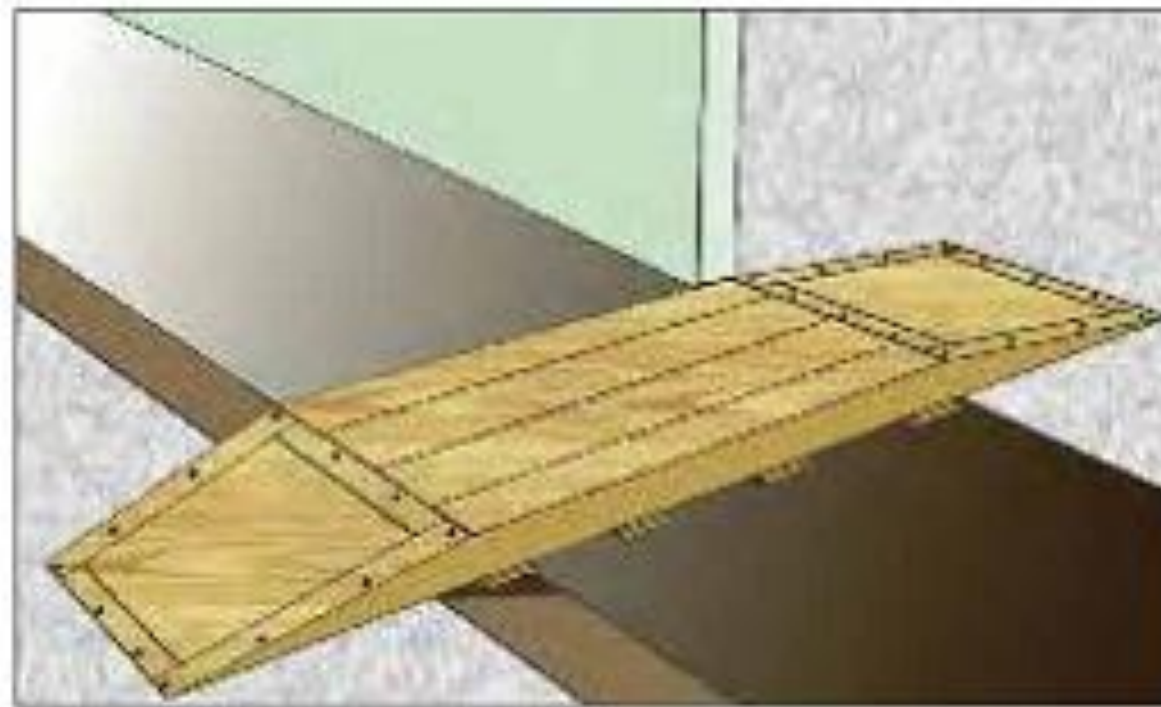


شکل ۴: راهروها و مسیرهای حمل و نقل رایج اندازه کافی برای حرکت دو طرفه عریض کنید (الف)، (ب) و (ج).

چک پوینت های ارگونومیکی



شکل ۳-۱: تا جایی که امکان دارد اختلاف ارتفاع ناگهانی را حذف کنید. بطور کلی چرخ های دستی بزرگتر نسبت به چرخ های کوچکتر از موانع و سوراخ ها راحت تر رد می شوند (الف).
لبه های نواحی فرورفته را پر کنید. اگر اختلاف ارتفاع باقی مانده است، پوشش هایی شیب دار برای جلوگیری از لغزندگی یا موانع چرخدار، فراهم کنید (ب).

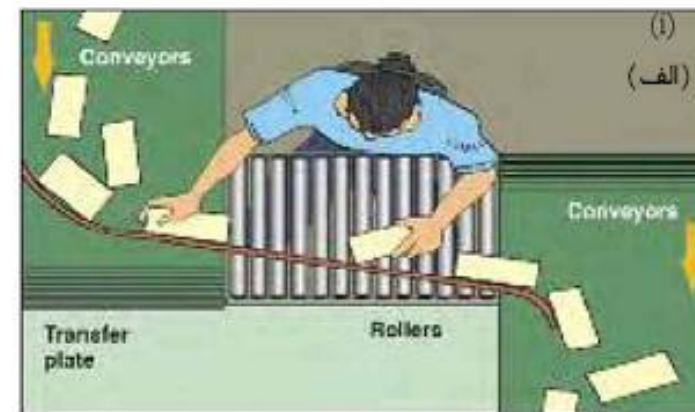


شکل ۳-۴: درجایی که پل زدن ضروری است، مطمئن شوید که سطوح لغزنده نیست و مسیر عبور برای چرخ ها میسر است.

چک پوینت های ارگونومیکی



شکل ۵-۱: قفسه ها یا طبق های آماده فراهم کنید، بنابراین آیتم های کاری به طور مستقیم از یک ایستگاه به ایستگاه بعدی می روند.



شکل ۵-۳: چیدمانی ایجاد کنید که به کارگر اجازه دهد در حالیکه وضعیت طبیعی بدن را حفظ می کند اشیاء را از یک نوار نقاله به بخش بعدی حرکت دهد. صفحه فلزی و نقاله انتقالی جابه جایی اشیاء را آسان تر می کند (الف) و (ب).

چک پوینت های ارگونومیکی



شکل ۱۲-۲: ایجاد جا دستی یا دستگیره خیلی مفید است. وجود این دستگیره ها باعث می شود جعبه یا بسته ها در مقابل بدن حمل شوند.



شکل ۱۴-۲: سطح کار قابل تنظیم

چک پوینت های ارگونومیکی



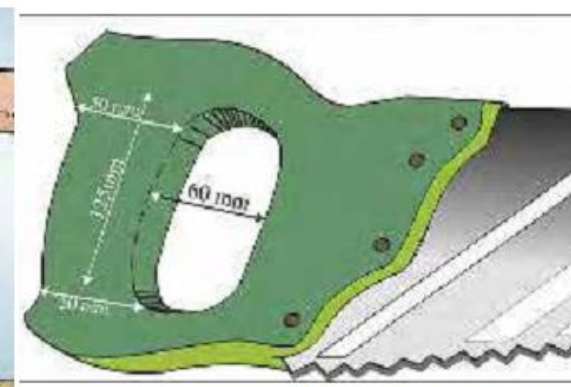
شکل ۳-۲۰: چهار چوب مخصوص بالای سر با مکانیسم فنری برای ابزارهای آویزان نصب کنید.



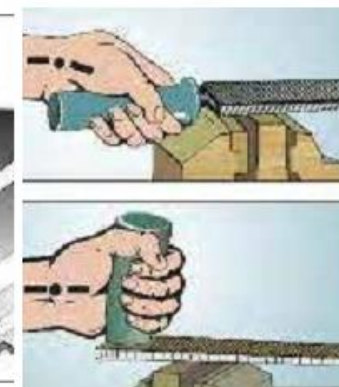
شکل ۴-۲۰: ابزارها را مطابق تکرار استفاده آن قرار دهید.



شکل ۲۴-۱: ابزارهای متناوب می توانند فشار مکانیکی را کاهش دهند مثل آچارپیچ گوشتی مجهز به ضامن.



شکل ۲۴-۲: دسته ابزار باید دارای ضخامت، طول و شکل مناسب باشد.

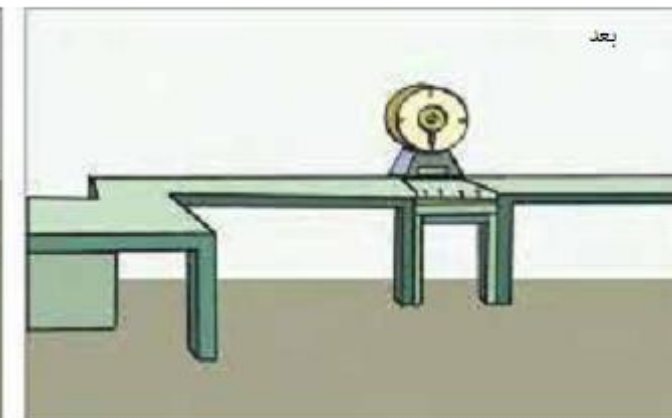
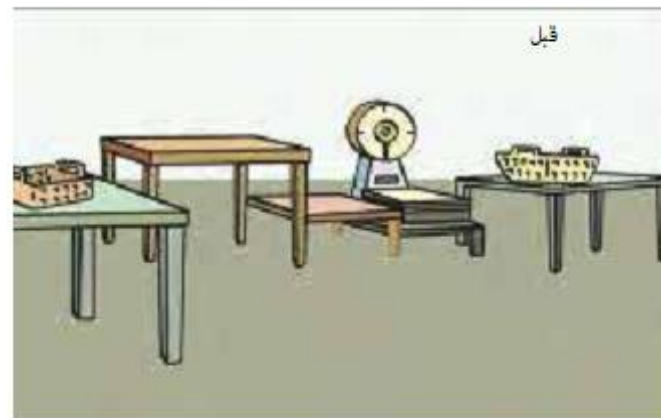


شکل ۲۴-۳: برای عملکرد ایمن و محکم ابزار باید چهار انگشت را در اطراف دسته گرفته و انگشت شست را روی اولین انگشت قرار دهید.

چک پوینت های ارگونومیکی



شکل ۲۲-۲: وضعیت های مختلف تکیه گاه دست را امتحان کنید و بهترین حالت را انتخاب کنید.



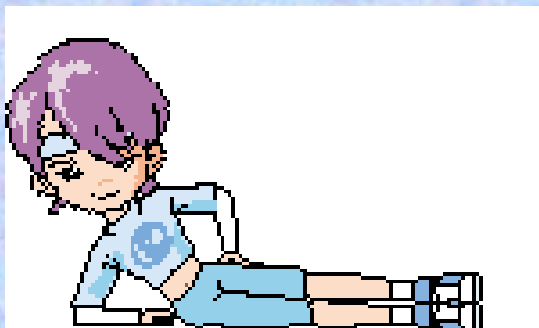
شکل ۱۳-۱: اختلاف ارتفاع سطوح کار را حذف کنید.

چک پوینت های ارگونومیکی



شکل ۲۸-۳: جای ابزارهایی که استفاده مکرر دارند نزدیک کارگر قرار دهید. جای ابزارهایی که کمتر استفاده می شوند در اطراف ایستگاه کار قرار دهید.

Back exercise





با تشکر از توجه دوستان