

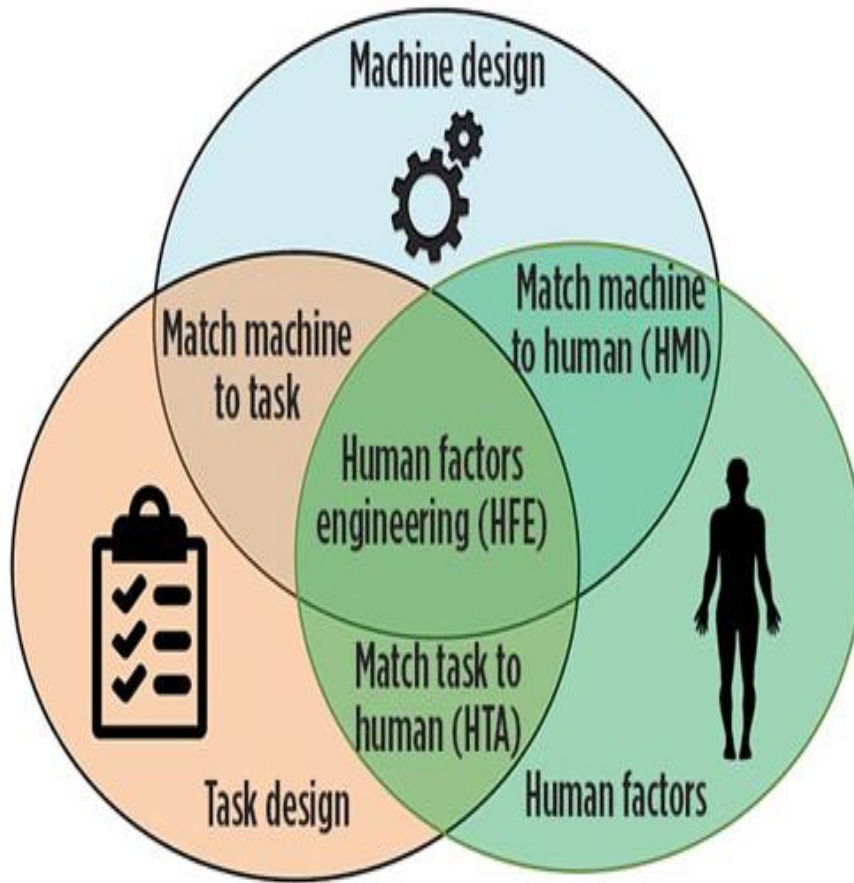
به نام خدا

مهندسی فاکتورهای انسانی-2

کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت حرفه‌ای - ترم ۵

دانشگاه علوم پزشکی نیشابور

دانشکده بهداشت



مهدی جلالی

کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی
نیشابور

ارزیابی ریسک فعالیت‌های حمل دستی بار

Manual Material Handling Risk)
(Assessment



Human Factor Engineering-8 Session

ارزیابی بالا و پایین آوردن
بار با روش
WISHA



این روش به وسیله دپارتمان صنایع و کار ایالت واشنگتن آمریکا توسعه داده شده است.

ویشا روشی ساده بوده و با حداقل متغیرها اقدام به تعیین وزن بار در کمتر از حد مجاز می نماید.

این روش از معادله حمل بار نایوش منتج شده است.

از این روش می توان برای ارزیابی ریسک وظائف مختلف بالا آوردن و پایین آوردن بار استفاده نموده و در نهایت می توان مشاغل و وظائفی که نیاز به بررسی های بیشتری دارند را جهت انجام ارزیابی های جامع شناسایی نمود.

بمنظور ارزیابی با این روش اطلاعات زیر مورد نیاز است:

- وزن اجسام
- موقعیت بدنی هنگام بلند کردن جسم
- فرکانس لیفت (تعداد دفعات بلند کردن بار)
- مدت زمان انجام کار (تعداد ساعات بلند کردن بار در روز)
- مراحل انجام روش در ادامه ارائه می گردد.



WISHA مراحل انجام روش

❖ مرحله اول-تعیین وزن بار

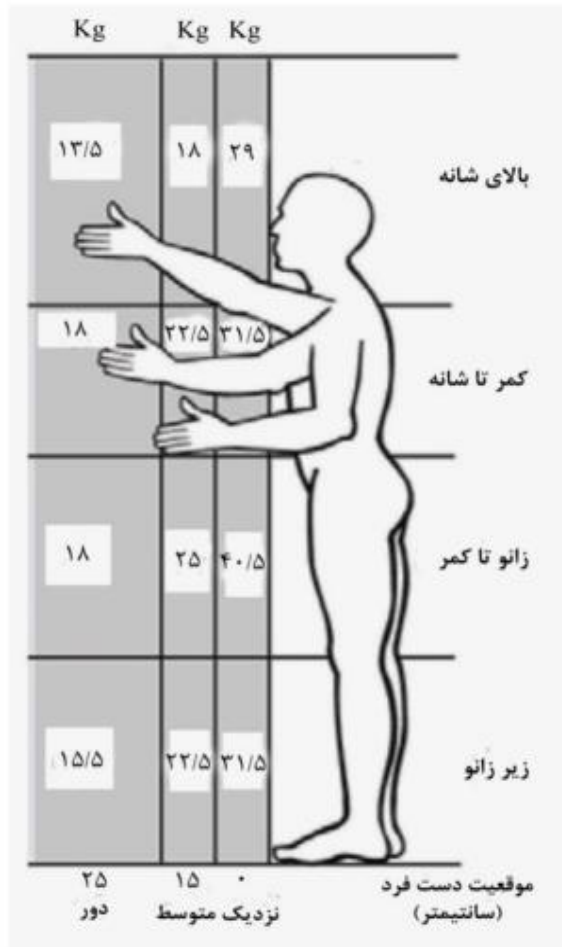
- وزن باری که بلند می‌شود را یادداشت نمایید.

❖ مرحله دوم-تعیین وضعیت بدنی

- با توجه به شکل ناحیه‌ای که بلند کردن یا پایین آوردن

بار در آن آغاز می‌شود را مشخص نموده و دور عدد

مربوطه دایره کشیده شود.



تعیین ناحیه‌ای که بلند کردن یا پایین آوردن بار در آن آغاز می‌شود



❖ مرحله سوم- تعیین عدد نشان دهنده فرکانس و مدت زمان بلند کردن بار

■ در این مرحله بایستی با استفاده از فرکانس بلند کردن بار و مدت زمان استمرار فعالیت بلند کردن بار در طول یک شیفت، یک عدد را از جدول زیر انتخاب نمایید.

■ نکته: در شرایطی که فرکانس بلند کردن بار کمتر از یک بار در هر ۵ دقیقه است عدد یک را انتخاب کنید.

تعیین عدد نشان دهنده فرکانس بلند کردن بار و
مدت زمانی که در طول شیفت کار، فرد به بلند کردن بار می پردازد

مدت زمان استمرار فعالیت بلند کردن بار در یک شیفت			فرکانس بلند کردن بار (تعداد در دقیقه)
یک ساعت و کمتر	یک تا ۲ ساعت	۲ ساعت و بیشتر	
۱	۰/۹۵	۰/۸۵	یک بار در ۲ تا ۵ دقیقه
۰/۹۵	۰/۹	۰/۷۵	یک بار در دقیقه
۰/۹	۰/۸۵	۰/۶۵	۲ تا ۳ بار در دقیقه
۰/۸۵	۰/۷	۰/۴۵	۴ تا ۵ بار در دقیقه
۰/۷۵	۰/۵	۰/۲۵	۶ تا ۷ بار در دقیقه
۰/۶	۰/۳۵	۰/۱۵	۸ تا ۹ بار در دقیقه
۰/۳	۰/۲	۰/۰	۱۰ و بیشتر از آن در دقیقه



مراحل انجام روش WISHA

❖ مرحله چهارم – تعیین ضریب چرخش

- چنانچه هنگام بلند کردن بار، فرد بیش از ۴۵ درجه چرخش به طرفین دارد ضریب ۰/۸۵ و در غیر اینصورت ضریب ۱ را انتخاب نمایید.

❖ مرحله پنجم – تعیین حد مجاز بار

- اعداد حاصل از مراحل ۲ تا ۴ را در یکدیگر ضرب نموده تا حد مجاز بار به کیلوگرم تعیین گردد.

...	×	...	×	...	=	Kg	حد مجاز بار
مرحله ۲		مرحله ۳		مرحله ۴			

❖ مرحله ششم – قضاوت نهایی

- آیا وزن باری که بلند می شود (مرحله اول) کمتر از حد مجاز بار می باشد (مرحله ۵)؟
- اگر بلی، شرایط مطلوب ارزیابی می شود.
- اگر خیر، شرایط خطرناک ارزیابی می شود.



❖ ملاحظات مهم در ارزیابی با روش ویشا

❖ اگر فعالیت بلندکردن بار شامل بلندکردن بار با وزنه‌های مختلف بوده و یا از نواحی گوناگونی در جلوی بدن بلند می‌شوند، مراحل ۱ تا ۵ را برای شرایط زیر محاسبه نموده و ملاک ارزیابی قرار دهید.

۱- ارزیابی را برای دو حالت از بدترین شرایط انجام دهید:

■ الف) بیشترین وزن باری که توسط فرد بلند می‌شود.

■ ب) بدترین وضعیت بدنی فرد در هنگام بلند کردن بار

۲- ارزیابی را برای تکراری ترین حالت و متداول ترین شرایط انجام دهید. در مرحله ۳، از فرکانس و مدت زمان استمرار تکراری ترین حالت برای ارزیابی بلند کردن بار در یک روز کاری استفاده کنید.

فرم ثبت ارزیابی ویشا

چک لیست ارزیابی حد مجاز بلند کردن دستی بار (WISHA)

نام کارخانه / کارگاه:		نام و نام خانوادگی ارزیاب:																									
شغل:		تاریخ ارزیابی:																									
۱- وزن باری که بلند می شود را در کادر روبرو وارد کنید.		۳- دور عددی که نشان دهنده فرکانس بلند کردن بار و مدت زمانی که در طول شیفت کار، فرد به بلند کردن بار می پردازد را دایره بکشید. تذکر: در شرایطی که فرکانس بلند کردن بار کمتر از یک بار در هر دقیقه است عدد یک را انتخاب کنید.																									
۲- تاجیه ای را که بلند کردن یا پایین آوردن بار در آن آغاز می شود را مشخص کنید و دور عدد مربوطه دایره بکشید.		وزن باری که بلند می شود: Kg																									
		مدت زمان استمرار فعالیت بلند کردن بار در یک شیفت <table border="1"> <thead> <tr> <th>یک ساعت و بیشتر</th> <th>یک تا ۳ ساعت</th> <th>یک ساعت و کمتر</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۰/۸۵</td> <td>۰/۹۵</td> <td>۱</td> </tr> <tr> <td>۰/۷۵</td> <td>۰/۹</td> <td>۰/۹۵</td> </tr> <tr> <td>۰/۶۵</td> <td>۰/۸۵</td> <td>۰/۹</td> </tr> <tr> <td>۰/۴۵</td> <td>۰/۷</td> <td>۰/۸۵</td> </tr> <tr> <td>۰/۲۵</td> <td>۰/۵</td> <td>۰/۷۵</td> </tr> <tr> <td>۰/۱۵</td> <td>۰/۲۵</td> <td>۰/۶</td> </tr> <tr> <td>۰/۰</td> <td>۰/۲</td> <td>۰/۳</td> </tr> </tbody> </table>		یک ساعت و بیشتر	یک تا ۳ ساعت	یک ساعت و کمتر	۰/۸۵	۰/۹۵	۱	۰/۷۵	۰/۹	۰/۹۵	۰/۶۵	۰/۸۵	۰/۹	۰/۴۵	۰/۷	۰/۸۵	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۰/۱۵	۰/۲۵	۰/۶	۰/۰	۰/۲	۰/۳
		یک ساعت و بیشتر	یک تا ۳ ساعت	یک ساعت و کمتر																							
		۰/۸۵	۰/۹۵	۱																							
		۰/۷۵	۰/۹	۰/۹۵																							
		۰/۶۵	۰/۸۵	۰/۹																							
		۰/۴۵	۰/۷	۰/۸۵																							
		۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵																							
		۰/۱۵	۰/۲۵	۰/۶																							
۰/۰	۰/۲	۰/۳																									
فرکانس بلند کردن بار (تعداد در دقیقه)																											
یکبار در ۲ تا ۵ دقیقه																											
یکبار در دقیقه																											
۲ تا ۳ بار در دقیقه																											
۴ تا ۵ بار در دقیقه																											
۶ تا ۷ بار در دقیقه																											
۸ تا ۹ بار در دقیقه																											
۱۰ و بیشتر از آن در دقیقه																											
۴- چنانچه هنگام بلند کردن بار فرد بیش از ۴۵ درجه چرخش دارد دور عدد ۰/۸۵ را دایره بکشید، در غیر این صورت دور عدد یک را دایره بکشید. ۵- اعدادی که از مراحل ۲، ۳ و ۴ به دست آمده را در کادر زیر وارد کنید.																											
حد مجاز بار Kg		۶- آیا وزن باری که بلند می شود (مرحله یک) کمتر از حد مجاز بار می باشد؟ (مرحله ۵) ☐ اگر بلی، شرایط مطلوب ارزیابی می شود ☐ اگر خیر، شرایط خطرناک ارزیابی می شود																									
عدد مرحله ۴ × عدد مرحله ۳ = عدد مرحله ۲																											



مثال

فرض کنید یک کارگر باری به وزن ۱۵ کیلوگرم را از ناحیه‌ای با فاصله بیش از ۲۵ سانتی‌متر در جلوی بدن و در ارتفاع کمر تا شانه بلند می‌کند. مشاهدات محیطی ارزیاب نشان می‌دهد که فرکانس بلندکردن بار برابر با یک بار در دقیقه و این فعالیت در یک شیفت کار بین یک تا دو ساعت استمرار دارد. این فرد در هنگام بلندکردن بار متحمل چرخش کمر بیش از ۴۵ درجه می‌شود. با توجه به این سناریو، فعالیت فرد مورد نظر را با استفاده از روش ویشا مورد ارزیابی قرار دهید.



ارزیابی حمل دستی بار با روش WISHA

نتیجه گیری نهایی

بر اساس شکل، حد مجاز بلند کردن بار در این فعالیت ۱۳/۷۷ کیلوگرم می باشد. این در حالی است که کارگر باری به وزن ۱۵ کیلوگرم را بلند می نماید. با توجه به اینکه وزن بار بلندشده بیش از حد مجاز بار می باشد، لذا شرایط از نظر ارگونومیک نامطلوب ارزیابی می شود و احتمال آسیب ناحیه کمر تحت شرایط مذکور در این کارگر وجود دارد.

نام و نام خانوادگی ارزیاب:		نام کارخانه / کارگاه:																														
تاریخ ارزیابی:		شغل:																														
۳- دور عددی که نشان دهنده فرکانس بلند کردن بار و مدت زمانی که در طول شیفت کار، فرد به بلند کردن بار می پردازد را دایره بکشید. تذکر: در شرایطی که فرکانس بلند کردن بار کمتر از یک بار در هر دقیقه است عدد یک را انتخاب کنید.		۱- وزن باری که بلند می شود را در کادر روبرو وارد کنید. وزن باری که بلند می شود: ۱۵ Kg																														
		۲- ناحیه ای را که بلند کردن یا پایین آوردن بار در آن آغاز می شود را مشخص کنید و دور عدد مربوطه دایره بکشید.																														
<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">مدت زمان استمرار فعالیت بلند کردن بار در یک شیفت</th> <th colspan="2">فرکانس بلند کردن بار (تعداد در دقیقه)</th> </tr> <tr> <th>یک ساعت و کمتر</th> <th>یک تا ۲ ساعت</th> </tr> <tr> <td>۲ ساعت و بیشتر</td> <td>۰/۸۵</td> <td>۰/۹۵</td> </tr> <tr> <td>یکبار در ۲ تا ۵ دقیقه</td> <td>۰/۹۵</td> <td>۰/۹</td> </tr> <tr> <td>یکبار در دقیقه</td> <td>۰/۹۵</td> <td>۰/۷۵</td> </tr> <tr> <td>۲ تا ۳ بار در دقیقه</td> <td>۰/۹</td> <td>۰/۸۵</td> </tr> <tr> <td>۴ تا ۵ بار در دقیقه</td> <td>۰/۸۵</td> <td>۰/۷</td> </tr> <tr> <td>۶ تا ۷ بار در دقیقه</td> <td>۰/۷۵</td> <td>۰/۵</td> </tr> <tr> <td>۸ تا ۹ بار در دقیقه</td> <td>۰/۶</td> <td>۰/۳۵</td> </tr> <tr> <td>۱۰ و بیشتر از آن در دقیقه</td> <td>۰/۳</td> <td>۰/۲</td> </tr> </table>		مدت زمان استمرار فعالیت بلند کردن بار در یک شیفت	فرکانس بلند کردن بار (تعداد در دقیقه)		یک ساعت و کمتر	یک تا ۲ ساعت	۲ ساعت و بیشتر	۰/۸۵	۰/۹۵	یکبار در ۲ تا ۵ دقیقه	۰/۹۵	۰/۹	یکبار در دقیقه	۰/۹۵	۰/۷۵	۲ تا ۳ بار در دقیقه	۰/۹	۰/۸۵	۴ تا ۵ بار در دقیقه	۰/۸۵	۰/۷	۶ تا ۷ بار در دقیقه	۰/۷۵	۰/۵	۸ تا ۹ بار در دقیقه	۰/۶	۰/۳۵	۱۰ و بیشتر از آن در دقیقه	۰/۳	۰/۲		
مدت زمان استمرار فعالیت بلند کردن بار در یک شیفت	فرکانس بلند کردن بار (تعداد در دقیقه)																															
	یک ساعت و کمتر	یک تا ۲ ساعت																														
۲ ساعت و بیشتر	۰/۸۵	۰/۹۵																														
یکبار در ۲ تا ۵ دقیقه	۰/۹۵	۰/۹																														
یکبار در دقیقه	۰/۹۵	۰/۷۵																														
۲ تا ۳ بار در دقیقه	۰/۹	۰/۸۵																														
۴ تا ۵ بار در دقیقه	۰/۸۵	۰/۷																														
۶ تا ۷ بار در دقیقه	۰/۷۵	۰/۵																														
۸ تا ۹ بار در دقیقه	۰/۶	۰/۳۵																														
۱۰ و بیشتر از آن در دقیقه	۰/۳	۰/۲																														
۴- چنانچه هنگام بلند کردن بار فرد بیش از ۴۵ درجه چرخش دارد دور عدد (مرحله ۵) را دایره بکشید. در غیر این صورت دور عدد یک را دایره بکشید.		۶- آیا وزن باری که بلند می شود (مرحله یک) کمتر از حد مجاز بار می باشد؟ (مرحله ۵)																														
۵- اعدادی که از مراحل ۲، ۳ و ۴ به دست آمده را در کادر زیر وارد کنید.		اگر بلی، شرایط مطلوب ارزیابی می شود ☐ اگر خیر، شرایط خطرناک ارزیابی می شود ☒																														
$۱۸ \times ۰/۹ \times ۰/۸۵ =$		حد مجاز بار ۱۳/۷۷ Kg																														
مرحله ۴		مرحله ۳																														



ارزیابی فعالیت‌های مختلف

حمل دستی بار با

جداول اسنوک

(بالا بردن، پایین آوردن، کشیدن، هل دادن و جابجایی بار)



□ اگر چه بلند و پایین آوردن بار متداولترین فعالیت جابجایی دستی بار بوده و دلیل بخش بزرگی از آسیب‌های شغلی در محیط کار است، اما نباید از سایر فعالیت‌های جابجایی دستی بار همچون کشیدن، هل دادن و حمل کردن نیز که در محیط کار از شیوع بالایی برخوردارند و می‌توانند باعث آسیب‌های اسکلتی عضلانی شوند غافل شد.

□ پیش از ارزیابی این فعالیت‌ها باید به وضعیت تماس کفش و زمین و همچنین وضعیت بدنی فرد هنگام اعمال نیرو توجه کرد. زیرا این موارد نقش کلیدی در تعیین میزان نیروی اعمال شده دارند.

□ ارزیابی کشیدن، هل دادن و حمل کردن به شیوه‌های گوناگون شامل روش‌های روانی-فیزیکی، بیومکانیکی و فیزیولوژیکی انجام می‌شود.

□ متداولترین شیوه ارزیابی این فعالیت‌ها، روش‌های روانی- فیزیکی (Psychophysical) است که از دسته روش‌های ذهنی می‌باشند.



- ❑ مجموعه داده‌های سایکوفیزیکی توسط Snook و همکاران در سال ۱۹۹۱ جمع‌آوری شده و به جداول اسنوک معروف است.
- ❑ جداول اسنوک یک روش سایکوفیزیکی (روانی-جسمی) است که برای ارزیابی جابجایی دستی بار و تعیین حدود مجاز بلندکردن بار بر مبنای پارامترهایی از قبیل تکرار بلندکردن، ارتفاع بلندکردن و مشخصات بار مورد استفاده قرار گرفته و در کتاب حدود مجاز مواجهه شغلی (OEL) توصیه شده اند.
- ❑ این جداول شامل: حداکثر وزن قابل قبول جهت بلندکردن و پایین آوردن، حداکثر وزن قابل قبول برای کشیدن و هل دادن و حداکثر وزن قابل قبول بمنظور حمل کردن بار است.
- ❑ این جداول به تفکیک جنسیت و برای صدک‌های مختلف (مثل ۹۰، ۷۵، ۵۰، ۲۵ و ۱۰) می‌باشند.
- ❑ مطالعات نشان داده است که میزان صدمات، شدت و هزینه ناشی از این صدمات با صدک‌های جمعیتی که قادر به انجام کار هستند رابطه دارد بطوری که هر چه صدک‌های بالاتری از جمعیت سازگار با کار مورد نظر باشند، میزان شدت و هزینه‌های صدمات کمتر خواهد بود.



□ ملاحظات کاربردی هنگام استفاده از این جداول

- هنگام حمل جعبه‌های بدون دسته، وزن را تا ۱۵ درصد کاهش دهید.
- این جداول برای کارهای تک وظیفه‌ای استفاده می‌شوند. زمانی که قصد دارید از این جداول برای آنالیز فعالیت‌های چندوظیفه‌ای (ترکیبی از هل دادن/کشیدن و حمل بار) استفاده کنید، پیشنهاد می‌شود وزن یا نیروی مربوط به کوچکترین درصد جمعیتی را برای کارهای ترکیب شده استفاده نمایید.
- بعضی از وزن‌ها ممکن است از حدود فیزیولوژیکی توصیه‌شده در طول یک شیفت ۸ ساعته تجاوز نمایند. این موارد بصورت ایتالیک و بولد در جداول نشان داده شده‌اند.
- برای وزن‌ها و نیروهایی که بین اعداد موجود در جداول می‌باشند، از وزن یا نیروی بالاتر استفاده کنید.



جداول اسنوک- ارزیابی هل دادن

□ ارزیابی هل دادن بار

- در ارزیابی فعالیت هل دادن دو نوع نیرو مورد ارزیابی قرار می گیرد:
 - نیروی اولیه (Initial Forces): نیروی مورد نیاز جهت حرکت یک شیء ثابت
 - نیروی پیوسته (Sustained Forces): نیروی مورد نیاز جهت تداوم حرکت شیء در حال حرکت
- این نیروها در شرایط عملی و در محیط کار بوسیله دستگاهی بنام دینامومتر اندازه گیری می شوند.
- □
آنگاه مقادیر بدست آمده از اندازه گیری با مقادیر حدود مجازی که از جداول اسنوک خارج می شوند مقایسه شده و ارزیابی انجام می گردد.



دینامومتر دستی (نیروسنج هل دادن/کشیدن).



جداول اسنوک- ارزیابی هل دادن

□ برای استخراج مقادیر مجاز از جداول اسنوک برای فعالیت هل دادن به اطلاعات زیر نیاز می باشد:

- ارتفاع اعمال نیرو (سطح زمین تا دستها) که مقادیر ۶۴، ۹۵ و ۱۴۴ سانتی متر در این جداول قابل بررسی است.
- فاصله هل دادن بر حسب متر
- جنسیت کارگر
- تکرار فعالیت هل دادن بر حسب دفعه در واحد زمان
- درصد جمعیت مربوطه که می توانند این وظیفه را بدون تحمل هیچ فشاری انجام دهند.

□ مراحل انجام روش برای فعالیت هل دادن

- انتخاب ارتفاع بکاربردن نیرو (سطح زمین تا دستها)
- انتخاب فاصله هل دادن
- انتخاب نزدیک ترین نیرو در جدول با توجه به ارتفاع، فاصله، جنسیت و تکرار
- انتخاب درصد جمعیت مربوط که می توانند این وظیفه را بدون تحمل هیچ فشاری انجام دهند.



جداول اسنوک - ارزیابی هل دادن

مثال

فرض کنید کارگر مردی یک چرخ دستی که ارتفاع دسته آن برابر با ۹۵ سانتی متر از سطح زمین است را با فرکانس یک دفعه در هر ۲ دقیقه در مسافت ۷/۶ متر هل می دهد. چنانچه هدف مجاز بودن نیروی اعمالی برای ۹۰ درصد از کارگران باشد مقادیر نیروی اولیه و پیوسته را برای این فعالیت محاسبه نمایید.

جدول ۳- الف - حداکثر نیروی مجاز هل دادن برای مردان (کیلوگرم)

ارتفاع*	درصد==	۲/۱ متر هل دادن							۷/۶ متر هل دادن						
		یک بار هل دادن در هر							یک بار هل دادن در هر						
		۶	۱۲	۱	۲	۵	۳۰	۸	۱۵	۲۲	۱	۲	۵	۳۰	۸
		ثانیه							ثانیه						
بروی اولیه==															
۱۴۴	۹۰	۲۰	۲۲	۲۵	۲۵	۲۶	۲۶	۳۱	۱۴	۱۶	۲۱	۲۱	۲۲	۲۲	۲۶
	۷۵	۲۶	۲۹	۳۲	۳۲	۳۴	۳۴	۴۱	۱۸	۲۰	۲۷	۲۷	۲۸	۲۸	۳۴
	۵۰	۳۲	۳۶	۴۰	۴۰	۴۲	۴۲	۵۱	۲۲	۲۵	۳۳	۳۳	۳۵	۳۵	۴۲
	۲۵	۳۸	۴۲	۴۷	۴۷	۵۰	۵۱	۶۱	۲۷	۳۱	۴۰	۴۰	۴۲	۴۲	۵۱
۹۵	۹۰	۲۴	۲۹	۳۵	۳۵	۳۸	۳۸	۴۰	۳۱	۳۵	۴۶	۴۶	۴۸	۴۹	۵۸
	۷۵	۳۸	۴۱	۴۴	۴۴	۴۶	۴۶	۴۴	۳۱	۳۳	۴۰	۴۰	۴۲	۴۲	۴۹
	۵۰	۴۲	۴۸	۴۲	۴۲	۴۵	۴۵	۵۴	۳۶	۳۹	۴۸	۴۸	۴۰	۴۰	۴۸
	۲۵	۴۱	۴۶	۵۱	۵۱	۵۲	۵۵	۶۵	۳۱	۳۵	۴۵	۴۵	۴۸	۴۸	۵۸
۶۴	۹۰	۲۷	۳۲	۳۹	۳۹	۴۲	۴۲	۴۵	۳۵	۴۰	۵۲	۵۲	۵۵	۵۶	۶۶
	۷۵	۴۵	۴۸	۵۱	۵۱	۵۲	۵۲	۵۲	۴۰	۴۱	۵۲	۵۲	۵۵	۵۵	۶۶
	۵۰	۴۱	۴۵	۴۹	۴۹	۵۱	۵۱	۵۹	۳۵	۳۸	۴۹	۴۹	۴۱	۴۱	۵۰
	۲۵	۴۸	۴۲	۴۶	۴۶	۴۹	۵۰	۵۹	۳۵	۳۸	۴۹	۴۹	۴۱	۴۱	۵۰
بروی پیوسته==															
۱۴۴	۹۰	۱۰	۱۳	۱۵	۱۶	۱۸	۱۸	۲۲	۹	۱۳	۱۳	۱۵	۱۶	۱۸	۱۸
	۷۵	۱۳	۱۷	۲۱	۲۲	۲۴	۲۵	۳۰	۱۰	۱۳	۱۷	۱۸	۲۰	۲۱	۲۵
	۵۰	۱۷	۲۲	۲۷	۲۸	۳۱	۳۲	۳۸	۱۳	۱۶	۲۲	۲۳	۲۶	۲۷	۳۲
	۲۵	۲۱	۲۷	۳۲	۳۲	۳۸	۴۰	۴۷	۱۶	۲۰	۲۸	۲۹	۳۲	۳۳	۳۹
۹۵	۹۰	۱۵	۱۹	۲۸	۲۰	۲۵	۲۶	۳۲	۱۹	۲۳	۲۳	۲۳	۲۸	۲۹	۳۶
	۷۵	۱۴	۱۸	۲۲	۲۲	۲۵	۲۶	۳۱	۱۹	۲۳	۱۷	۱۸	۲۰	۲۱	۲۵
	۵۰	۱۸	۲۳	۲۸	۲۹	۳۲	۳۲	۳۰	۱۴	۱۷	۲۲	۲۳	۲۶	۲۷	۳۲
	۲۵	۲۲	۲۸	۳۲	۳۵	۴۰	۴۱	۴۹	۱۷	۲۱	۲۷	۲۹	۳۲	۳۳	۳۹
۶۴	۹۰	۱۰	۱۲	۱۶	۱۶	۱۸	۱۹	۲۲	۹	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۸	۱۸
	۷۵	۱۴	۱۸	۲۱	۲۲	۲۵	۲۶	۳۱	۱۱	۱۳	۱۷	۱۷	۱۹	۲۰	۲۴
	۵۰	۱۸	۲۳	۲۸	۲۹	۳۲	۳۲	۳۹	۱۴	۱۷	۲۱	۲۲	۲۵	۲۶	۳۱
	۲۵	۲۲	۲۸	۳۲	۳۵	۴۱	۴۱	۴۸	۱۷	۲۱	۲۶	۲۷	۳۱	۳۲	۳۷



جداول اسنوک- ارزیابی کشیدن

ارزیابی کشیدن □

- مانند فعالیت هل دادن، در ارزیابی فعالیت کشیدن بار نیز دو نوع نیرو مورد ارزیابی قرار می گیرد:
 - نیروی اولیه (Initial Forces): نیروی مورد نیاز جهت حرکت یک شیء ثابت
 - نیروی پیوسته (Sustained Forces): نیروی مورد نیاز جهت تداوم حرکت شیء در حال حرکت
- این نیروها در شرایط عملی و در محیط کار بوسیله دستگاهی بنام دینامومتر اندازه گیری می شوند.
- □
آنگاه مقادیر بدست آمده از اندازه گیری با مقادیر حدود مجازی که از جداول اسنوک خارج می شوند مقایسه شده و ارزیابی انجام می گردد.



دینامومتر دستی (نیروسنج هل دادن/کشیدن).



□ برای استخراج مقادیر مجاز از جداول اسنوک برای فعالیت کشیدن به اطلاعات زیر نیاز می باشد:

- ارتفاع اعمال نیرو (سطح زمین تا دستها) که مقادیر ۶۴، ۹۵ و ۱۴۴ سانتی متر در این جداول قابل بررسی است.
- فاصله کشیدن بار بر حسب متر
- جنسیت کارگر
- تکرار فعالیت کشیدن بار بر حسب دفعه در واحد زمان
- درصد جمعیت مربوطه که می توانند این وظیفه را بدون تحمل هیچ فشاری انجام دهند.

□ مراحل انجام روش برای فعالیت هل دادن

- انتخاب ارتفاع بکاربردن نیرو (سطح زمین تا دستها)
- انتخاب فاصله کشیدن
- انتخاب نزدیک ترین نیرو در جدول با توجه به ارتفاع، فاصله، جنسیت و تکرار
- انتخاب درصد جمعیت مربوط که می توانند این وظیفه را بدون تحمل هیچ فشاری انجام دهند.



جداول اسنوک- ارزیابی کشیدن

مثال

فرض کنید کارگر مردی یک چرخ دستی که ارتفاع دسته آن برابر با ۱۴۴ سانتی متر از سطح زمین است را با فرکانس یک دفعه در هر ۵ دقیقه در مسافت ۱۵/۲ متر می کشد. چنانچه هدف مجازبودن نیروی اعمالی برای ۹۰ درصد از کارگران باشد مقادیر نیروی اولیه و پیوسته را برای این فعالیت محاسبه نمایید.

جدول ۵- ب- حداکثر نیروی مجاز کشیدن برای مردان (کیلوگرم)

ارتفاع*	درصد**	۱۵/۲ متر کشیدن یک بار کشیدن در هر							۳۰/۵ متر کشیدن یک بار کشیدن در هر						
		۲۵	۳۵	۱	۲	۵	۳۰	۸	۱	۲	۵	۳۰	۸		
		ثانیه		دقیقه			ساعت		دقیقه			ساعت			
		نیروی اولیه***													
۱۴۴	۹۰	۱۳	۱۵	۱۵	۱۵	۱۶	۱۷	۲۰	۱۲	۱۳	۱۵	۱۵	۱۹		
	۷۵	۱۶	۱۸	۱۹	۱۹	۲۰	۲۰	۲۳	۱۴	۱۶	۱۹	۱۹	۲۳		
	۵۰	۱۹	۲۱	۲۲	۲۲	۲۳	۲۳	۲۹	۱۷	۱۹	۲۲	۲۲	۲۷		
	۲۵	۲۲	۲۵	۲۶	۲۶	۲۸	۲۸	۳۳	۲۰	۲۲	۲۶	۲۶	۳۲		
	۱۰	۲۳	۲۸	۲۹	۲۹	۳۱	۳۱	۳۸	۲۲	۲۵	۲۹	۲۹	۳۷		
۹۵	۹۰	۱۸	۲۰	۲۱	۲۱	۲۳	۲۳	۲۸	۱۶	۱۸	۲۱	۲۱	۲۶		
	۷۵	۲۲	۲۵	۲۶	۲۶	۲۸	۲۸	۳۳	۲۰	۲۲	۲۶	۲۶	۳۲		
	۵۰	۲۶	۲۹	۳۱	۳۱	۳۳	۳۳	۴۰	۲۳	۲۷	۳۱	۳۱	۳۸		
	۲۵	۳۰	۳۳	۳۶	۳۶	۳۸	۳۹	۴۶	۲۷	۳۱	۳۶	۳۶	۴۵		
	۱۰	۳۳	۳۸	۴۱	۴۱	۴۳	۴۴	۵۲	۳۱	۳۵	۴۰	۴۰	۵۰		
۶۴	۹۰	۲۰	۲۳	۲۴	۲۴	۲۶	۲۶	۳۱	۱۸	۲۱	۲۴	۲۴	۳۰		
	۷۵	۲۴	۲۸	۲۹	۲۹	۳۱	۳۲	۳۸	۲۲	۲۵	۲۹	۲۹	۳۶		
	۵۰	۲۹	۳۳	۳۵	۳۵	۳۷	۳۸	۴۵	۲۷	۳۰	۳۵	۳۵	۴۳		
	۲۵	۳۳	۳۹	۴۱	۴۱	۴۳	۴۴	۵۲	۳۱	۳۵	۴۱	۴۱	۵۰		
	۱۰	۳۸	۴۳	۴۶	۴۶	۴۹	۴۹	۵۹	۳۵	۳۹	۴۶	۴۶	۵۷		
نیروی پیوسته****															
۱۴۴	۹۰	۷	۸	۹	۹	۱۰	۱۱	۱۳	۷	۸	۹	۱۱	۱۳		
	۷۵	۹	۱۰	۱۲	۱۲	۱۴	۱۴	۱۷	۹	۱۰	۱۲	۱۳	۱۶		
	۵۰	۱۱	۱۳	۱۴	۱۵	۱۷	۱۷	۲۰	۱۱	۱۳	۱۵	۱۷	۲۰		
	۲۵	۱۳	۱۵	۱۷	۱۸	۲۰	۲۱	۲۴	۱۳	۱۵	۱۸	۲۰	۲۳		
	۱۰	۱۴	۱۷	۱۹	۲۰	۲۳	۲۴	۲۸	۱۵	۱۷	۲۰	۲۳	۲۷		
۹۵	۹۰	۹	۱۰	۱۲	۱۲	۱۴	۱۴	۱۷	۹	۱۰	۱۲	۱۴	۱۷		
	۷۵	۱۱	۱۳	۱۵	۱۵	۱۸	۱۸	۲۲	۱۳	۱۵	۱۸	۲۱	۲۱		
	۵۰	۱۴	۱۷	۱۹	۱۹	۲۲	۲۳	۲۷	۱۴	۱۷	۱۹	۲۲	۲۶		
	۲۵	۱۷	۲۰	۲۳	۲۳	۲۶	۲۷	۳۲	۱۷	۲۰	۲۳	۲۷	۳۲		
	۱۰	۱۹	۲۳	۲۶	۲۷	۳۰	۳۱	۳۷	۱۹	۲۳	۲۷	۳۱	۳۶		



□ برای استخراج مقادیر مجاز از جداول اسنوک برای فعالیت حمل بار به اطلاعات زیر نیاز می باشد:

- ارتفاع بار (از سطح زمین تا دستها)
- فاصله حمل بار بر حسب متر
- جنسیت کارگر
- تکرار فعالیت حمل بار بر حسب دفعه در واحد زمان
- درصد جمعیت مربوطه که می توانند این وظیفه را بدون تحمل هیچ فشاری انجام دهند.

□ مراحل انجام روش برای فعالیت حمل بار

- انتخاب ارتفاع گرفتن بار (از سطح زمین تا دستها)
- انتخاب فاصله حمل بار
- انتخاب نزدیک ترین وزن در جدول با توجه به ارتفاع، فاصله، جنسیت و تکرار
- انتخاب درصد جمعیت مربوط که می توانند این وظیفه را بدون تحمل هیچ فشاری انجام دهند.



جداول اسنوک - حمل بار

مثال

جدول ۷-ب- حداکثر وزن مجاز برای حمل کردن (کیلوگرم) برای مردان و زنان

ارتفاع*	درصد**	۴/۳ متر کشیدن یک بار حمل کردن در هر						
		۱۰	۱۶	۱	۲	۵	۳۰	۸
		ثانیه		دقیقه				ساعت
		مردان						
۱۱۱	۹۰	۹	۱۱	۱۵	۱۵	۱۷	۱۹	۲۲
	۷۵	۱۳	۱۶	۲۱	۲۱	۲۳	۲۶	۳۰
	۵۰	۱۷	۲۰	۲۷	۲۷	۳۰	۳۴	۳۹
	۲۵	۳۰	۳۵	۳۳	۳۳	۳۷	۴۱	۴۸
	۱۰	۳۳	۳۹	۳۸	۳۹	۴۳	۴۸	۵۷
۷۹	۹۰	۱۱	۱۴	۱۸	۱۹	۲۱	۲۳	۲۷
	۷۵	۱۶	۱۹	۲۵	۲۵	۲۸	۳۲	۳۷
	۵۰	۳۰	۳۵	۳۳	۳۳	۳۶	۴۱	۴۸
	۲۵	۳۵	۴۰	۴۰	۴۵	۵۰	۵۹	
	۱۰	۳۹	۴۵	۴۷	۴۷	۵۲	۵۹	۶۹
زنان								
۱۰۵	۹۰	۹	۱۰	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۸
	۷۵	۱۱	۱۲	۱۵	۱۵	۱۶	۱۶	۲۱
	۵۰	۱۳	۱۳	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۲۴
	۲۵	۱۴	۱۵	۲۰	۲۰	۲۱	۲۱	۲۸
	۱۰	۱۶	۱۷	۲۲	۲۲	۲۳	۲۳	۳۱
۷۲	۹۰	۱۰	۱۱	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۲۰
	۷۵	۱۱	۱۳	۱۶	۱۶	۱۷	۱۷	۲۳
	۵۰	۱۳	۱۵	۱۹	۱۹	۲۰	۲۰	۲۶
	۲۵	۱۵	۱۷	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۳۰
	۱۰	۱۷	۱۹	۲۴	۲۴	۲۵	۲۵	۳۳

*فاصله عمودی از زمین تا دست‌ها (سانتی‌متر)

** درصد جمعیت صنعتی

- اعدادی که به صورت کج و پر رنگ نشان داده شده‌اند مربوط به مقادیر فراتر از معیارهای فیزیولوژیکی ۸ ساعته می‌باشند.

فرض کنید که کارگر مردی باری به وزن ۲۰ را در ارتفاع ۱۱۱ سانتی‌متر از سطح زمین با فرکانس یک دفعه در هر ۲ دقیقه در مسافت ۴/۳ متر حمل می‌کند. چنانچه هدف مجاز بودن نیروی اعمالی برای ۹۰ درصد از کارگران باشد وزن بار مجاز را برای این فعالیت محاسبه نمایید.



جداول اسنوک- بالا و پایین آوردن بار

□ برای استخراج مقادیر مجاز از جداول اسنوک برای فعالیت بالا و پایین آوردن بار به

اطلاعات زیر نیاز می باشد:

- فاصله بار از بدن
- فاصله بالا یا پایین آوردن بار (فاصله سطح زمین تا محل قرارگیری بار)
- ناحیه لیفت (کف زمین تا انگشتان، انگشتان تا شانه ها، بالاتر از ارتفاع شانه)
- تکرار فعالیت حمل بار بر حسب دفعه در واحد زمان
- درصد جمعیت مربوطه که می توانند این وظیفه را بدون تحمل هیچ فشاری انجام دهند.

□ **مراحل انجام روش برای فعالیت حمل بار**

- انتخاب فاصله بار از بدن
- انتخاب ارتفاع لیفت بار (فاصله سطح زمین تا محل قرارگیری بار)
- انتخاب ناحیه لیفت
- انتخاب نزدیک ترین وزن در جدول با توجه به فاصله بار از بدن، ارتفاع لیفت، ناحیه لیفت و تکرار فعالیت
- انتخاب درصد جمعیت مربوط که می توانند این وظیفه را بدون تحمل هیچ فشاری انجام دهند.



جداول اسنوک- بالا و پایین آوردن بار

Maximum Acceptable Weight of Lower for Males (kg)

Width	Distance	Percent	Floor level to knuckle height One lift every								Knuckle height to shoulder height One lift every								Shoulder height to arm reach One lift every							
			5	9	14	1	2	5	30	8	5	9	14	1	2	5	30	8	5	9	14	1	2	5	30	8
			s				min			h	s				min			h	s				min			h
76	90		7	9	10	12	14	15	16	20	10	11	14	14	15	15	16	19	6	7	9	9	10	10	11	13
	75		10	13	14	18	20	22	22	29	13	16	18	18	21	21	21	26	9	10	12	12	14	14	14	18
	50		14	17	19	23	27	29	30	38	18	20	24	24	27	27	28	34	11	13	15	16	18	18	19	23
	25		17	21	24	29	33	36	37	47	21	25	29	29	34	34	34	42	14	16	19	20	23	23	23	28
	10		20	25	28	34	39	42	44	56	25	29	34	34	39	39	39	49	16	19	22	23	26	26	27	33
75	90	51	8	10	11	13	15	16	17	21	11	12	14	15	17	17	18	22	7	8	9	10	12	12	12	15
	75		11	14	15	18	21	23	23	30	14	17	20	21	24	24	24	30	9	11	13	14	16	16	16	20
	50		14	18	20	24	28	30	31	40	19	21	25	27	31	31	31	38	12	14	16	18	21	21	21	26
	25		18	22	25	30	34	37	39	49	23	26	31	33	38	38	38	47	15	17	20	22	25	25	26	32
	10		21	26	29	36	41	44	46	58	27	31	36	38	44	44	44	55	17	20	24	26	30	30	30	37

مثال

فرض کنید که کارگر مردی باری به وزن ۲۰ کیلوگرم را در فاصله ۷۵ سانتی متری از خود و با ارتفاع لیفت ۷۶ سانتیمتری در ناحیه بالاتر از شانه‌ها و با فرکانس یک دفعه در هر ۵ دقیقه لیفت می‌کند. چنانچه هدف مجاز بودن نیروی اعمالی برای ۹۰ درصد از کارگران باشد وزن بار مجاز را برای این فعالیت محاسبه نمایید.



❖ ارزیابی ریسک فعالیت‌های حمل دستی بار

□ روش ویشا

- ارزیابی بالاآوردن بار
- ارزیابی پایین آوردن بار

□ روش جداول اسنوک

- ارزیابی بالاآوردن بار
- ارزیابی پایین آوردن بار
- ارزیابی هل دادن و کشیدن بار
- ارزیابی جابجایی (حمل بار)





دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی نیشابور



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی نیشابور



خسته نباشید

با آرزوی موفقیت

jalalim1@nums.ac.ir