

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دعای پیش از مطالعه

اَللّٰهُمَّ اَخْرِجْنِيْ مِنْ ظُلُمَاتِ الْوَهْمِ وَاكْرِمْنِيْ بِنُورِ الْفَهْمِ
اَللّٰهُمَّ افْتَحْ عَلَيْنَا اَبْوَابَ رَحْمَتِكَ وَاَنْشُرْ عَلَيْنَا خَزَائِنَ عُلُوْمِكَ
بِرَحْمَتِكَ يَا اَرْحَمَ الرَّاحِمِيْنَ

پروردگارا، خارج کن مرا از تاریکی های فکر و گرامی بدار به نور فهم
پروردگارا، بگشای بر ما در های رحمت را و بگستران کنج های دانشت را به امید رحمت
تو ای مهربان ترین مهربانان

بیایید به حقوق دیگران احترام بگذاریم

دوست عزیز، این کتاب حاصل دسترنج چندین ساله ی مؤلف، مترجم و ناشر آن است. تکثیر و فروش آن به هر شکلی بدون اجازه از پدیدآورنده کاری غیراخلاقی، غیرقانونی، غیرشرعی و کسب درآمد از دسترنج دیگران است، نتیجه ی این عمل نادرست، موجب رواج بی اعتمادی در جامعه و بروز پی آمدهای ناگوار در زندگی و محیط ناسالم برای خود و فرزندانمان می گردد.



درسنامه ارگونومی

(مهندسی فاکتورهای انسانی)

ویژه کارشناسی ارشد رشته‌ی مهندسی بهداشت حرفه‌ای

تألیف و گردآوری:

سید حجت موسوی کردمیری

«رتبه ۱ رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی تهران»

سید حمیدرضا موسوی

«رتبه ۱ رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی تهران»

محمدرضا پیران عقل

«رتبه ۱۰ رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشگاه تربیت مدرس»

سرشناسه

عنوان و نام پدیدآور

مشخصات نشر

مشخصات ظاهری

شابک

وضعیت فهرست‌نویسی

موضوع

: موسوی کردمیری، سید حجت، ۱۳۷۱-

: AGK درسنامه ارگونومی (مهندسی فاکتورهای انسانی) ویژه کارشناسی ارشد رشته‌ی مهندسی بهداشت

حرفه‌ای/ تألیف و گردآوری سید حجت موسوی کردمیری، سید حمیدرضا موسوی، محمدرضا پیران‌عقل

: تهران: آناهید گستر خلیلی، ۱۴۰۳.

: ۱۱۳ ص: ۲۲ × ۲۹ س.م.

: 978-622-4907-38-7

: فیپا

: مهندسی انسانی -- راهنمای آموزشی (عالی)

Human engineering -- Study and teaching (Higher)

مهندسی انسانی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)

Human engineering -- Examinations, questions, etc

: موسوی، سید حمیدرضا، ۱۳۶۵-

: پیران‌عقل، محمدرضا، ۱۳۷۴-

: TA۱۶۶

: ۶۲۰/۸۲

: ۹۸۵۸۳۱۵

شناسه افزوده

شناسه افزوده

رده‌بندی کنگره

رده‌بندی دیویی

شماره کتابشناسی ملی



انتشارات آناهید گستر خلیلی

نام: AGK درسنامه ارگونومی (مهندسی فاکتورهای انسانی)

(ویژه کارشناسی ارشد رشته‌ی مهندسی بهداشت حرفه‌ای)

تألیف و گردآوری: سید حجت موسوی کردمیری . سید حمیدرضا موسوی . محمدرضا پیران‌عقل

ناشر: آناهید گستر خلیلی

نوبت و سال چاپ: اول. ۱۴۰۳

شمارگان: ۱۰۰۰

چاپ و صحافی: گیلان

مدیر تولید: امیرحسین خلیلی

مدیر فنی و هنری: مریم آرده

تایپ و صفحه‌آرایی: آرزو راضی

بهاء: ۲۱۰۰۰۰ تومان

آموزشگاه/ فروشگاه: ۰۲۱۶۶۵۶۸۶۲۱

مرکز پخش: ضلع جنوب‌غربی میدان انقلاب . جنب بانک پارسیان . مجتمع تجاری پارس . طبقه اول

مدیر فروش: ۰۹۱۹۱۶۸۵۹۷۰ (ارتباط از طریق پیامک)

 agkpublisher@gmail.com

 www.agkins.com

طلیحه سخن مدیر تولید:

سپردن کار به اهلش نشانه‌ی خردمندی است.

برای تولید بسته‌های آموزشی تمام تلاش خود را به کار گرفته‌ایم تا محصولی شایسته را تقدیم شما عزیزان نماییم.

مجموعه‌ای که پیش روی شماست براساس معتبرترین و به‌روزترین منابع کنکور و به قلم مجرب‌ترین اساتید تألیف شده است و مطالعه آن موجب صرفه‌جویی در زمان و هزینه شما خواهد شد. ارائه بالاترین آمار قبولی در کنکور کارشناسی ارشد و دکتری در دهه اخیر بیان‌گر توانایی این مجموعه در راستای اهداف آموزشی خود می‌باشد. اینک با اتکا به تجربه‌ای ۱۷ ساله می‌توانیم ادعا کنیم که مجموعه حاضر، بی‌شک از جمله کامل‌ترین و به‌روزترین بسته‌های آموزشی موجود در عرصه کنکور می‌باشد.

❧ برخی از ویژگی‌های بسته‌های آموزشی:

- منطبق با معتبرترین و به‌روزترین منابع کنکور
- گردآوری و تألیف توسط مجرب‌ترین اساتید کنکور
- تدریس مطالب از سطح پایه تا پیشرفته به بیان ساده و روان
- انتقال بهتر مفاهیم با استفاده از شکل، جدول و نمودار
- تألیف مبتنی بر نحوه‌ی طراحی سوالات کنکور
- مطالعه یک منبع منسجم به جای مطالعه چندین منبع مختلف
- منبعی خودآموز و بدون نیاز به مدرس

اینک علاوه بر مطالعه بسته‌های آموزشی استفاده از خدمات و محصولات زیر را به عنوان ضمانتی برای قبولی به شما داوطلبان عزیز توصیه می‌کنم؛

❧ آزمون‌های آزمایشی: خوش بود گر محک تجربه آید به میان

داوطلب شجاع کیست؟ داوطلبی است که خود را مورد سنجش (خود را با خود) و ارزیابی (خود را با دیگران) قرار دهد تا پیش از کنکور به نقاط ضعف خود پی ببرد و آن‌ها را تقویت نماید. آزمون‌های آزمایشی دارای یک برنامه‌ریزی منسجم است و به شما اولتیماتوم می‌دهد. یعنی شما باید در یک زمان معین مطالب معینی را مطالعه نمایید.

آزمون‌های آزمایشی مجموعه دارای سوالات استاندارد، پاسخنامه تشریحی و کارنامه تحلیلی می‌باشد. صادقانه شرکت در آزمون‌های آزمایشی را به شما عزیزان توصیه می‌کنم.

❧ مشاوره تخصصی و برنامه‌ریزی: زیر نظر حرفه‌ای‌ها درس بخوانید ...

در صورتی که نمی‌توانید با توجه به زمان آزادتان برنامه‌ی مطالعاتی استاندارد را برای خود تدوین کنید حتماً از افراد متخصص کمک بخواهید. افرادی که تجربیات خود را صادقانه در اختیار شما قرار می‌دهند و برنامه‌ریزی مناسب با شرایط شما را انجام می‌دهند.

📖 کتاب تست:

کوچک‌ترین واحد یادگیری در کنکور، تست است.

شما می‌توانید برای این‌که سطح یادگیری خود را پس از مطالعه بسنجید از کتاب‌های تست مجموعه (تست کنکور) و ماطراحان (تست‌های تألیفی) استفاده کنید. این کتاب‌ها به‌صورت موضوعی طبقه‌بندی شده‌اند و می‌توانند نحوه‌ی طرح سوالات کنکور و سطح آن‌ها را به‌صورت واضح به شما نشان دهند.

📖 درسنامه‌های نکات داغ و کتاب‌های الگوریتم مناسب‌ترین منابع برای دوران مرور و جمع‌بندی:

بیش‌تر داوطلبان حین مطالعه نگران خلاصه‌نویسی و مرور آموخته‌های خود هستند و برای خلاصه‌نویسی زمان زیادی را صرف می‌کنند. اینک به شما مژده می‌دهیم که این‌بار زمان به نفع شما در حال گذر است و دیگر با استفاده از درسنامه‌های نکات داغ و کتاب‌های الگوریتم نیاز به خلاصه‌نویسی ندارید.

شما می‌توانید نظرات، انتقادات و پیشنهادهای سازنده خود را در مورد بسته‌های آموزشی به شماره‌تلفن همراه ۰۹۱۹۱۶۸۵۹۷۰ فقط و فقط پیامک نمایید.

مشاور و مدیر تولید

امیرحسین خلیلی

طلیحه سخن مؤلف:

با توجه به افزایش چشمگیر رقابت بین داوطلبین ورود به مقطع کارشناسی ارشد، ضرورت وجود منابع جامع و مانع برای آمادگی هر چه بیش‌تر جهت شرکت در آزمون بر کسی پوشیده نیست، از این‌رو تلاش مؤلفان بر آن بوده است که تا با بهره‌گیری از اساتید خبره و نام‌آشنای مربوطه، اقدام به چاپ این درسنامه کنند تا داوطلبین را بی‌نیاز از مطالعه کتب و رفرنس‌های مختلف نمائیم.

این درسنامه شامل خلاصه درسی جامع و کامل در ۱۲ فصل بوده که در انتهای هر فصل با توجه به اهمیت آن مبحث از نمونه تست‌های تألیفی و کنکوری استفاده شده است این درسنامه هم‌چنین برای داوطلبان رشته ارگونومی هم قابل استفاده می‌باشد. با توجه به این‌که چاپ اول این درسنامه می‌باشد، تلاش ما بر آن بوده تا از هر نوع اشتباهی اجتناب شود ولی با این وجود پیشنهادات و انتقادات شما عزیزان را در بهبود هر چه بهتر و بیش‌تر مطالب این کتاب، اصلی لازم و ضروری می‌دانیم، لذا صمیمانه پذیرای نظرات شما همراهان همیشگی این انتشارات بوده و خواهیم بود.

«با آرزوی موفقیت»

Hojjatmousavi1992@gmail.com

فصل اول: تعاریف و مفاهیم ارگونومی.....	۹
فصل دوم: اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار.....	۱۳
فصل سوم: شیوه‌های ارزیابی خطر بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی.....	۲۲
فصل چهارم: روش‌های ارزیابی پوسچر.....	۲۸
فصل پنجم: اصول بیومکانیک بدن.....	۴۹
فصل ششم: حمل و نقل دستی بار (MMH) و روش‌های ارزیابی آن.....	۵۲
فصل هفتم: استانداردهای حدود مجاز حمل بار.....	۶۲
فصل هشتم: فیزیولوژی کار و عضله.....	۶۹
فصل نهم: آنتروپومتری.....	۸۳
فصل دهم: طراحی ایستگاه کار و نشانگرها.....	۹۷
فصل یازدهم: طراحی ابزار کار.....	۱۰۲
فصل دوازدهم: نوبت‌کاری.....	۱۰۷
منابع.....	۱۱۳

تعاریف و مفاهیم ارگونومی

Human Factors & Ergonomics

- ارگونومی یا مهندسی فاکتورهای انسانی از دو کلمه یونانی Ergo به معنی کار و Nomos به معنی قانون و قاعده مشتق شده است و در لغت به معنی، قاعده کار است.
- ارگونومی علم و مهارت طراحی مشاغل و محیط‌های کار برای تطابق با توانایی‌ها و محدودیت‌های انسان است.
- ارگونومی به مفهوم «تناسب کار با فرد» است.
- ارگونومی علم متناسب کردن شرایط محیط کار و نیازمندی‌های شغل با توانایی‌های فرد است.

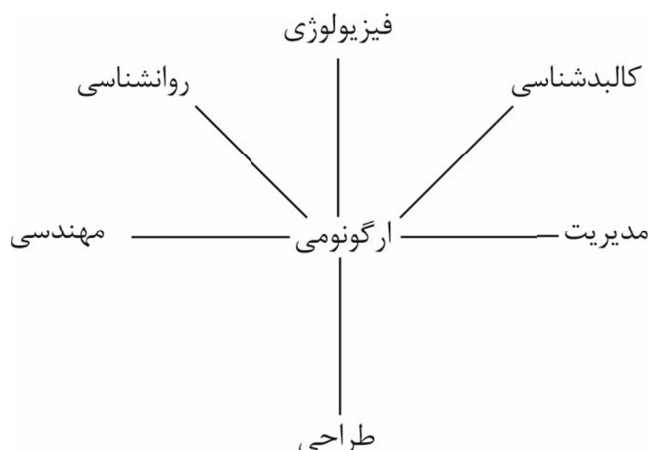
برقرار تعادل بین ظرفیت‌های انسان و نیازهای کار

- هدف ارگونومی، طراحی محیط کار و نوع کار به گونه‌ای است که کاملاً با قابلیت‌های جسمانی و روانی انسان سازگار باشد. هر چه میزان سازگاری و تناسب بیشتر باشد، بهره‌وری و ایمنی فزون‌تر خواهد بود.

ویژگی‌های انسانی

- ویژگی‌های انسانی را به سه دسته زیر تقسیم می‌کنند:
 - فیزیکی: اندازه و ابعاد بدن، قدرت جسمی
 - فیزیولوژیک: دستگاه قلبی، عروقی و تنفسی
 - روانی: ادراک حافظه، پردازش اطلاعات
- انسان‌ها در این ابعاد متفاوت هستند.
- ارگونومی این ویژگی‌ها را ارزیابی و اندازه‌گیری و از نتایج به‌دست آمده برای تناسب و تطابق بیشتر انسان و محیط و کارش استفاده می‌کند.

جایگاه ارگونومی در ارتباط با سایر علوم



به طور کلی، بررسی دقیق فعالیت‌های جسمی و ذهنی انسان بر اساس ارتباط او با محیط اطراف، زمینه اصلی تمامی مطالعات ارگونومیک می‌باشد. بر این اساس حیطه‌های تخصصی در بستر این علم را می‌توان به شرح زیر تعریف نمود:

Physical Ergonomics

- ارگونومی فیزیکی، که عموماً تمرکز بر خصوصیات بیومکانیکی، آناتومیک، فیزیولوژیک و آنتروپومتریک انسان دارد. این شاخه از دانش ارگونومی هم‌چنین تأثیر عوامل فیزیکی محیطی (مانند گرما، نور، صدا و لرزش) را بر کارایی و عملکرد افراد، مورد بررسی قرار می‌دهد. مشارکت در طراحی محیط‌های کاری اداری و صنعتی، و هم‌چنین محصولات و لوازم مورد استفاده افراد جامعه، از جمله پروژه‌های مرتبط با این شاخه می‌باشند.

Cognitive Ergonomics

- ارگونومی شناختی اساساً متمرکز بر فرآیندهای ذهنی و فعالیت‌های مغزی انسان از قبیل حافظه، درک و استدلال به دلیل تأثیر آن‌ها بر اثر متقابل میان انسان و محیط می‌باشد. متخصصین این شاخه در زمینه طراحی وب سایت‌ها و نرم افزارها، پیشگیری و کاهش استرس و افزایش بازدهی ذهنی افراد در محیط‌های کاری قادر به ارائه مشاوره و راهکارهای ارگونومیک می‌باشند.

Organizational (Social) Ergonomics

- ارگونومی سازمانی (اجتماعی) مشخصاً تأکید بر سازماندهی افراد و مشاغل جهت دستیابی به حداکثر کارایی در یک مجموعه مشخص دارد. در این راستا متخصصین از طریق مطالعه الگوها و ساعت‌های کاری، چیدمان کارکنان در تیم‌ها و گروه‌های زیر مجموعه یک سیستم و عواملی از این قبیل، نسبت به تغییرات مورد نیاز پیشنهادات خود را ارائه می‌دهند.

Systems Ergonomics

- ارگونومی سیستمی به عنوان موفق‌ترین روش تحلیل، طراحی و ارزیابی، سه شاخه فیزیکی، ادراکی و سازمانی دانش ارگونومی را به صورت یکپارچه و هماهنگ در اختیار می‌گیرد. البته در سال‌های اخیر زیر شاخه‌های دیگر چون ارگونومی ورزشی، تفریحی، توانبخشی و غیره در بستر دانش ارگونومی تعریف و زمینه‌ساز انجام تحقیقات گسترده‌تر گردیده‌اند.

اسکوپ‌ها در مهندسی فاکتورهای انسانی (ارگونومی)

- ماکرو
 - طراحی سازمان
 - طراحی شغل
 - مدیریت سازمان
- میکرو
 - طراحی فیزیکی محیط کار (روشنایی، تهویه، سروصدا و...)
 - طراحی شرایط انجام کار (وضعیت بدن هنگام انجام کار، حمل دستی بار)
 - طراحی فیزیکی ابزار کار
 - فیزیولوژی انجام کار

اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار

اختلالات اسکلتی - عضلانی ناشی از کار (WMSDs)

- رتبه دوم در بین بیماری‌ها و عوارض ناشی از کار
- بر خلاف مکانیزه و خودکار شدن فرآیندها، این اختلالات هنوز عمده‌ترین عامل از دست رفتن زمان کار، افزایش هزینه‌ها و آسیب نیروی کار به شمار می‌آید و یکی از بزرگ‌ترین معضلات بهداشت حرفه‌ای در کشورهای صنعتی است.
- در ستون مهره‌ها، اندام‌های بالایی و پایینی بروز می‌کند.
- نحوه ایجاد
 - در اثر مواجهه طولانی مدت با عوامل ایجادکننده (CTD نامیده می‌شوند).
 - یا به‌طور ناگهانی
- علائم اختلالات ترومای تجمعی: درد، ناراحتی، مورمور کردن، سوزش، حساس شدن نسبت به لمس، التهاب، محدود شدن دامنه حرکت، از دست رفتن قدرت و توانایی و اختلالات حسی در بخشی از بدن
- OSHA هدف برنامه‌های ارگونومی در محل کار را کنترل WMSDs تبیین می‌کند.

تعریف اختلالات اسکلتی - عضلانی

- اختلالات ماهیچه‌ها، زردپی‌ها، غلاف زردپی‌ها، اعصاب محیطی، مفاصل‌ها، استخوان‌ها، رباط‌ها و رگ‌های خونی هستند که در اثر حرکات تکراری در طول زمان ایجاد می‌شوند و یا حاصل یک ضربه آنی یا حاد (مانند لغزیدن و سقوط) می‌باشند.
- هنگامی که محیط کار و انجام وظیفه به بروز این اختلالات کمک کند، این اختلالات ناشی از کار دانسته می‌شود.
- Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs)
- به‌طور کلی، اختلالات اسکلتی - عضلانی، اختلالات چند علتی هستند.

عوامل خطرزای فیزیکی ایجادکننده اختلالات اسکلتی - عضلانی ناشی از کار

- اعمال نیروی زیاد
- تکرار حرکت
- اعمال نیرو در مدت زمان طولانی
- بلند کردن مداوم بار یا بلند کردن بار سنگین، هل دادن، کشیدن و حمل بارهای سنگین
- وضعیت بدنی ثابت یا نامناسب

شیوه‌های ارزیابی خطر بروز اختلالات اسکلتی – عضلانی

شیوه‌های ارزیابی خطر بروز اختلالات اسکلتی – عضلانی

- شیوه‌های مشاهده‌ای
 - شیوه‌های مشاهده‌ای قلم – کاغذی Pen-Paper
 - شیوه‌های مشاهده‌ای فیلم‌برداری و واکاوی پوسچر به وسیله کامپیوتر
- شیوه‌های مستقیم یا دستگاهی
- شیوه‌های خود گزارشی

۱- شیوه‌های مشاهده‌ای

- به‌طور کلی شیوه‌های قلم – کاغذی مبتنی بر ارزیابی پوسچر هستند.

الف – شیوه‌های مشاهده‌ای قلم – کاغذی

کاربرد	توصیف کلی	شیوه
ارزیابی پوسچر کل بدن در فعالیتهای استاتیک	پوسچر بدن بر روی کارتی به صورت داده‌های عددی ثبت می‌شود.	پوسچر گرام (۱۹۷۴)
ارزیابی پوسچر کل بدن در فعالیتهای دینامیک	پوسچر اندام‌های مختلف و اعمال نیرو به صورت عددی ثبت می‌شود. سطح الویت اقدام‌های اصلاحی مشخص می‌شود.	OWAS (۱۹۷۷)
ارزیابی پوسچر کل بدن در فعالیتهای استاتیک	پوسچر اندام‌های مختلف بدن بر اساس انحراف از حالت طبیعی در جهت‌های گوناگون ارزیابی می‌شود نمونه‌گیری پوسچر انجام می‌شود.	جهت‌یابی پوسچر (۱۹۷۹)
ارزیابی پوسچر کل بدن در فعالیتهای نشسته	زوایای میان اندام‌های بدن، دسته‌بندی و تکرار آن‌ها در نظر گرفته می‌شوند. نمونه‌گیری پوسچر انجام می‌شود.	گیل و تانز (۱۹۸۹)
ارزیابی اندام‌های فوقانی	پوسچر بدن کدگذاری شده، اعمال نیرو و فعالیت ماهیچه‌ای در نظر گرفته می‌شوند. سطح اولویت اقدام‌های اصلاحی مشخص می‌شود.	RULA (۱۹۹۳)
ارزیابی اندام‌های فوقانی	نوع حرکت و چنگش، وضعیت قرار گرفتن دست و نوع بار مشخص می‌شوند. این اطلاعات با فعالیتهای کاری ارتباط داده می‌شوند.	HAMA (۱۹۹۴)
شناسایی ریسک فاکتورها	چک لیست بازرسی به همراه پرسش‌هایی در مورد نواحی گوناگون بدن	PLIBEL (۱۹۹۵-۱۹۸۷)

آشنایی با روش‌های ارزیابی پوسچر

- OWAS
- RULA
- REBA
- QEC
- و...

۱- روش OWAS (Ovako Working Posture Analyzing System)

- تکوین و توسعه روش OWAS

- روش OWAS در دهه هفتاد در یک کارخانه تولید فولاد در فنلاند به نام Ovako ارائه شد. در این کارخانه، بیش‌تر وظیفه‌ها از دسته کارهای فیزیکی سنگین بودند که با پوسچری نامناسب انجام می‌گرفتند. این موضوع سبب افزایش موارد غیبت از کار و هم‌چنین از کار افتادگی زود هنگام ناشی از اختلالات اسکلتی-عضلانی شده بود. مشکلات یاد شده موجب شد پروژه‌ای برای بهبود پوسچر کار آغاز شود.
- مشاغل موجود در کارخانه مورد مطالعه قرار گرفتند و ۶۸۰ عکس از پوسچرهای گوناگون تهیه شد. این عکس‌ها تقریباً تمام وضعیت‌های بدنی موجود در کارخانه را نشان می‌دادند. عکس‌ها به وسیله محققان مورد واکاوی قرار گرفتند و پوسچرها طبقه‌بندی شدند. محققان ۸۴ پوسچر شاخص را شناسایی کردند که ترکیبی از پوسچر تنه، بازوها و پاها بودند.
- مطالعات نشان داد که این پوسچرها در برگیرنده پوسچرهای متداول در صنعت فولاد است و از این‌رو، می‌توان از آن‌ها در ارزیابی و مطالعه‌ی پوسچر در این صنعت استفاده نمود. این پوسچرها ترکیبی از چهار پوسچر تنه، سه پوسچر بازوها و هفت پوسچر پاها هستند.

اصول بیومکانیک بدن

اصول اساسی مکانیک بدن

اگر وزن جسمی ۵ کیلوگرم باشد بدین معنی است که نیروی جاذبه مؤثر بر آن ۵۰ نیوتن است. اگر نیرویی در فاصله d به نقطه‌ای از بدن وارد شود، در آن نقطه معین باعث ایجاد حرکت زاویه‌ای می‌شود. در واقع این گشتاور نیرو است که چنین حرکتی را پدید می‌آورد. گشتاور نیرو را با M نمایش می‌دهند و از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$M = F \times d$$

M : گشتاور (Nm)، F : نیرو (N)، d فاصله (m)

میزان گشتاور نیرو مقدار امکان چرخش جسم را نشان می‌دهد.

اگر جسمی به وزن ۵ کیلوگرم به فاصله ۲ متری از مرکز الکلنگی قرار گرفته باشد. گشتاور نیرو با توجه به نقطه اثر آن 100 Nm خواهد بود.

$$M = F \times d$$

عضلات بدن طبق اصول مکانیکی بر نقطه اثرشان در بدن تأثیر می‌گذارند:

d_m : بازوی اهرم عضله تا مرکز مفصل

F : نیروی جاذبه مؤثر بار

F_m : نیروی عضله

d : فاصله نیروی جاذبه تا مرکز ثقل

هنگامی که $F_m \times d_m = F \times d$ برقرار باشد، بدن تعادلش را حفظ خواهد کرد.

هنگامی که $F_m \times d_m > F \times d$ باشد، بدن به طرف بالا شتاب خواهد گرفت.

هنگامی که $F_m \times d_m < F \times d$ باشد، بدن به طرف پایین سقوط خواهد کرد.

به طور کلی هنگامی که قسمت‌های مختلف بدن تحت تأثیر نیروهای متعددی قرار می‌گیرند، بدن در جهت گشتاور نیروی بزرگ‌تر، حرکت خواهد کرد.

چنانچه خم شدن زیاد زانو در کار به طور مراتب تکرار شود، می‌تواند منجر به از بین رفتن غضروف مفصلی گردد.

محاسبات مختلف نشان داده است که مقدار فشاری که به زانوی صاف وارد می‌شود تقریباً صفر می‌باشد، اما با افزایش خمیدگی زانو، تدریجاً میزان فشارهای وارده بیش‌تر می‌گردد.

فعال‌ترین عضله در دامنه نهایی حرکت باز کردن زانو، عضله پهن داخلی می‌باشد. جهت تقویت این عضله، می‌شود از تمرین‌هایی استفاده شود که بیش‌ترین فشار را در زمان صاف بودن زانو به مفصل وارد می‌سازد.

حمل و نقل دستی بار (MMH) و روش‌های ارزیابی آن

علت تعیین حدود مجاز، بیماری‌ها و آسیب‌های شدیدی است که در کارهای استاتیک و سنگین مانند بلند کردن، جابه‌جا کردن و هل دادن اشیاء به کارگران وارد شده و هزینه‌های زیادی را در صنعت و اجتماع داشته است. این نوع کارها باعث ضایعات پستی دردناک بوده که سبب محدودیت حرکت انسان شده و در دنیای امروز علت اصلی بسیاری از ناتوانی‌ها می‌باشند. معمولاً به‌طور مقایسه‌ای بین سنین ۲۰ تا ۴۰ سالگی شایع‌تر بوده و به‌خصوص در کارگران مشاغلی نظیر کشاورزی، باربری، پرستاری و غیره بسیار شایع می‌باشند. معمولاً افرادی که فعالیت فیزیکی بیش‌تری دارند نسبت به افرادی که در وضعیت نشسته کار می‌کنند بیش‌تر در معرض این عوارض قرار دارند.

عوامل مؤثر بر حمل و نقل دستی:

۱. انسان
 ۲. فرآیند کار، ماشین آلات و ابزار کار و پست کار
 ۳. محیط کار
- **عامل انسان:** انسان دارای توانایی و محدودیت‌هایی است و می‌بایستی طراحی محیط کار بر مبنای این توانایی‌ها و محدودیت‌ها صورت گیرد.
 - **عامل سن:** تصور بر این است که توانایی انسان پس از ۲۰ سالگی کاهش می‌یابد.
 - **جنس:** جنس افراد را می‌توان مهم‌ترین مشخصه انسانی دانست که در آن کارگران از یکدیگر متفاوت خواهند شد که آن نیز به‌دلیل تفاوت‌های بیومکانیکی و متغیرهای فیزیولوژیکی بین زنان و مردان می‌باشد. ظرفیت فیزیکی خانم‌ها تقریباً $\frac{2}{3}$ توان فیزیکی مردان می‌باشد.
- به‌طور متوسط قدرت بلند کردن بار در خانم‌ها ۶۰-۶۷ درصد قدرت بلند کردن بار در آقایان می‌باشد. خانم‌ها برای بلند کردن بار مشابه، فشار شکمی بیش‌تری نسبت به آقایان متحمل می‌شوند. توان هل دادن و کشیدن بار در خانم‌ها ۶۰-۷۵ درصد تا ۱۰۰-۹۰ درصد توان هل دادن و کشیدن بار در آقایان می‌باشد. توان حمل بار در آن‌ها نیز ۶۷-۷۳ درصد آقایان می‌باشد.
- فاصله گرفتن از بار باعث اعمال فشار بیش‌تر بر روی ستون مهره‌ها می‌شود.
- وزن بدن:** معمولاً هر انسانی قادر به بلند کردن ۶۰ درصد وزن بدن خود می‌باشد. در هل دادن و کشیدن بار نیز وزن بدن اهمیت به‌سزایی دارد.

استانداردهای حدود مجاز حمل بار

راهنمای NIOSH برای تعیین حدود مجاز حمل بار

در این راهنما برای تعیین حدود مجاز حمل بار به صورت مداوم و متناوب و غیرمتناوب به ۶ عامل پرداخته شده است که عبارت‌اند از:

۱. وزن بار (L)

۲. فاصله افقی بار بین قوزک و دستان در شروع بلند کردن بار (H) (بین ۱۵-۸۰ سانتی‌متر باشد)

۳. فاصله عمودی بین دست‌ها و زمین در شروع بلند کردن بار (V) (بین ۰-۷۵ سانتی‌متر باشد)

۴. فاصله عمودی جابه‌جایی از شروع تا پایان مسافت جابه‌جایی (D) (بین ۲۵ تا (V-۲۲۰) باشد)

۵. فرکانس بلند کردن بار (F) (تکرار بلند کردن بار در دقیقه به طور متوسط در کل پروسه حمل بار) (بین ۲/۰ تا F_{max} باشد)

۶. دوره حمل بار (یک ساعت یا کمتر یا ۸ ساعت)

با توجه به این عوامل می‌توان میزان حد عملکرد (Action Limit (AL و حد مجاز حداکثر Maximum Permissible Limit (MPL را برای یک شغل به دست آورد و این معادله در شرایط زیر کاربرد دارد:

۱. بلند کردن بار به صورت ملایم (بدون حرکات ناگهانی و آهسته و فقط به صورت بلند کردن نه به صورت پایین آوردن،

هل دادن، کشیدن، نگه داشتن و حمل و غیره).

۲. بلند کردن بار متوازن به صورت دو دستی در محور ساجیتال (درست در جلوی بدن به طوری که در حین بلند کردن

بدن نچرخد).

۳. عرض متوسط بار ۷۶ سانتی‌متر (۳۰ اینچ) یا کمتر باشد.

۴. محل بلند کردن بار وسیع بوده و محدود نباشد.

۵. شرایط فیزیکی محیط مناسب باشد.

۶. مقدار کار فیزیکی عمدتاً بلند کردن باشد و به صورت توأم با حمل و نگه داشتن بار یا هل دادن، کشیدن، پایین

آوردن نباشد. یعنی این که اگر فرد کار بلند کردن انجام نمی‌دهد در وضعیت استراحتی قرار گرفته باشد.

۷. افرادی که بار را بلند می‌کنند از نظر فیزیکی متناسب بوده و با شرایط کار تطبیق یافته باشند.

مقدار AL از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$AL = 40 \times \left(\frac{15}{H}\right) \times (0.004 | 75 |) \times \left(0.7 + \frac{0.75}{D}\right) \left(1 - \frac{F}{F_{max}}\right)$$

F_{max} : در صورتی که $F = F_{max}$ باشد، AL برابر صفر خواهد شد و معادله غلط می‌شود.

فیزیولوژی کار و عضله

انقباض عضلانی

مهم‌ترین مشخصه یک ماهیچه توانایی آن در جمع شدن به اندازه‌ی نصف اندازه‌ی طبیعی آن است، پدیده‌ای که آن را انقباض عضلانی می‌نامیم.

قدرت عضله: قدرت واقعی عضله یک فرد در وهله‌ی اول بستگی به سطح مقطع ماهیچه‌ای آن دارد.

یک ماهیچه در شروع انقباض، هنگامی که در حال استراحت می‌باشد می‌تواند بیش‌ترین نیرو را اعمال کند. هر چه ماهیچه کوتاه‌تر شود قدرت آن کاهش می‌یابد.

انرژی آزاد شده که در اثر تجزیه ATP به‌وجود می‌آید نماینده منبع انرژی و فوری است که می‌تواند برای انجام کاری مورد استفاده سلول عضلانی قرار گیرد.

برای دوباره‌سازی ATP:

۱. دستگاه فسفاژن یا ATP-PC

۲. دستگاه گلیکولیز بی‌هوازی یا اسید لاکتیک

۳. دستگاه گلیکولیز هوازی یا دستگاه اکسیژن

تولید انرژی در ماهیچه‌ها

سه دستگاه وجود دارد که انرژی لازم را در اختیار سلول‌های عضلانی قرار می‌دهند:

① دستگاه فسفاژن (ATP-PC) } (Anaerobic system)
 ② دستگاه گلیکولیز بی‌هوازی (دستگاه اسید لاکتیک) } دستگاه‌های بی‌هوازی

③ دستگاه هوازی (Aerobic system)

واکنش‌های دستگاه هوازی را می‌توان به سه گروه تقسیم کرد:

۱. گلیکولیز هوازی

۲. چرخه کربس

۳. دستگاه انتقال الکترون

گلیکولیز هوازی

در طی گلیکولیز هوازی یک مولکول گلیکوژن به ۲ مول اسید پیروویک تبدیل می‌شود و انرژی کافی جهت بازسازی ۳ مول ATP آزاد می‌گردد.

از هر مولکول گلیکوژن در زنجیره انتقال الکترون ۳۶ مول ATP آزاد می‌گردد.

آنتروپومتری (Anthropometry) کلمه‌ای است یونانی که از دو واژه Anthro به معنی انسان- گونه انسان و metery به معنی سنجش، تشکیل شده است.

به‌طور کلی اندازه‌گیری ابعاد بدن در دو وضعیت صورت می‌گیرد:

۱. وضعیت ساکن (ثابت)

۲. وضعیت متحرک

در وضعیت ثابت اندازه‌گیری بدن در حالتی صورت می‌گیرد که بدن هیچ حرکتی نداشته باشد و این اندازه‌گیری را اصطلاحاً آنتروپومتری استاتیک می‌گویند.

در وضعیت متحرک اندازه‌گیری ابعاد بدن در حالتی که بدن در حال حرکت می‌باشد، صورت خواهد گرفت، این اندازه‌گیری را آنتروپومتری دینامیک گفته می‌شود.

به‌طور کلی آنتروپومتری شامل اندازه‌گیری اندازه‌های مختلفی از طول بدن، وزن و حجم اندام‌ها، فضای حرکتی و زوایای حرکتی هر یک از این اندازه‌ها بوده و در نهایت تهیه آمار و اطلاعات منتج از آن در تعیین شکل و اندازه ابزار و وسایلی است که در محیط کار مورد استفاده قرار می‌گیرد.

آنتروپومتری در دو زمینه کاربرد دارد:

۱. برای تطبیق و تناسب ماشین با انسان در جهت راحتی و افزایش راندمان کاربر

۲. جهت استانداردسازی وسایل و تجهیزات مورد استفاده برای یک فرد یا کل جامعه

در آنتروپومتری مهم‌ترین عواملی که مورد توجه قرار می‌گیرد سن، جنس و تفاوت‌های نژادی است.

از آنجایی که با افزایش سن، افراد کوتاه‌تر، سنگین‌تر و فربه‌تر می‌شوند، باید محیط کار به گونه‌ای طراحی شود که افراد ۲۰-۲۵ ساله با ابعاد مختلف بتوانند به راحتی در آن به کار خود ادامه دهند.

اندازه دست

اندازه دست در طراحی ابزار اهمیت و جایگاه ویژه‌ای دارد.

زاویه گردش مفاصل

فضای عملکرد دست و پا به طول و زاویه چرخش مفصل بستگی دارد.

بازو می‌تواند در محور خود (حول محور ساجیتال) ۱۸۰ درجه در جلوی بدن و حدود ۷۰ درجه در عقب بدن بچرخد.

ارتفاع (Height): فاصله عمودی یک قسمت از عضو بدن در وضعیت نشسته یا ایستاده تا زمین یا یک سطح افقی می‌باشد. مثلاً ارتفاع آرنج یا زانو تا زمین در حالت نشسته.

طراحی ایستگاه کار و نشانگرها

توصیه و استانداردهای ارگونومی در خصوص طراحی ایستگاه‌های کاری و ابعاد محیط کار مستقیماً به داده‌های آنتروپومتریکی بستگی دارد.

ارتفاع کار در وضعیت ایستاده

- ارتفاع کار بلند ← باعث درد در ناحیه گردن و شانه‌ها می‌شود.
 پایین بودن ارتفاع ← باعث خم شدن فرد و نهایتاً کمردرد می‌گردد.
 بهترین ارتفاع برای انجام کار در حالت ایستاده در فاصله ۵۰ تا ۱۰۰ میلی‌متری زیر ارتفاع آرنج می‌باشد.
۱. در کارهای ظریف (مانند نقاشی و طراحی) می‌توان از یک نگه‌دارنده آرنج، برای کاهش بار استاتیک بر روی عضلات کمک گرفت تا دردهای عضلات پشت به حداقل برسد. در کار سبک، ارتفاع مناسب کار در حدود ۵۰-۱۰۰ میلی‌متر بالای آرنج می‌باشد.
 ۲. در کارهای دستی فرد نیاز به فضایی برای در دست گرفتن و جابه‌جا کردن ابزار، مواد و ظروف مختلف در اطراف خود دارد که در این حالت بهتر است ارتفاع کار ۱۵-۱۰ سانتی‌متر پایین‌تر از آرنج باشد.
 ۳. اگر کار ایستاده نیاز به نیروی بدنی زیادی باشد (در نجاری یا مونتاژ کاری) ارتفاع ۱۵-۴۰ سانتی‌متر پایین‌تر از آرنج پیشنهاد می‌گردد.

میزهای قابل تنظیم برای وضعیت ایستاده

چنانچه به لحاظ اقتصادی و سایر شرایط مربوط به نوع کار، امکان استفاده میزهای قابل تنظیم وجود نداشته باشد باید میز را برای بلندترین فرد طراحی نموده و برای افراد کوتاه‌تر از زیرپایی و صندلی بلند کمک گرفت.

طراحی ایستگاه‌های کاری در وضعیت نشسته

در کارهای دستی، سرعت حداکثر برای انجام کار هنگامی است که دست‌ها در جلوی بدن و بازوها در طرفین و با زاویه مناسب قرار بگیرند.
 از آنجایی که ممکن است کار به صورت دستی و دقیق یا ظریف صورت بگیرد، باید ارتفاع کار به گونه‌ای باشد که فاصله مناسب بینایی رعایت شده باشد. یعنی ارتفاع سطح کار آن قدر افزایش یابد که فرد در وضعیت طبیعی قرار گرفته به راحتی شیء مورد نظر خود را ببیند و بر عکس در زمانی که برای انجام کار به نیروی بزرگی نیاز باشد و یا کارهای جانبی زیاد باشد، سطح کار پایین‌تر قرار بگیرد.
 ارتفاع میز برای مردان ۶۸۰ میلی‌متر و برای زنان ۶۵۰ میلی‌متر می‌باشد. این کم‌ترین و کوتاه‌ترین ارتفاعی است که برای یک کار سنگین مونتاژکاری و کار بر روی یک قطعه در نظر گرفته می‌شود.
 فاصله حداکثر از سطح کف صندلی تا قسمت داخلی میز ۱۸۵ میلی‌متر می‌باشد. (۹۵ درصد ضخامت ران)

الکترومیوگرافی عضلات شانه

فعالیت الکتریکی عضله نمایانگر نیروی عضله بوده و به این روند الکترومیوگرافی گفته می‌شود.

طراحی ابزار کار

وظیفه ارگونومیست‌ها طراحی محیط، ایستگاه کار، پست کار و ابزار به گونه‌ای است که باعث کاهش خستگی، خطا و افزایش راندمان فرد برای بهره‌وری بیش‌تر، می‌باشد.

اصول طراحی ابزار

۱. مچ‌ها را صاف و مستقیم نگه دارید:

توانایی گرفتن ابزار با پنج انگشت، زمانی که مچ نسبت به موقعیت استراحت، انحراف پیدا کرده یا خم شده به میزان زیادی کاهش می‌یابد.

عضلاتی که انگشتان را باز و بسته می‌کنند در قسمت ساعد قرار دارند و با تاندون‌هایی مرتبط به آن ایجاد حرکت می‌کنند. این تاندون‌ها از طریق کانال در مچ که تونل کارپال نامیده می‌شود، وارد دست می‌شود. عصب میانی که انگشت شست، انگشت اشاره و میانی و نیمه از انگشتی را فعال می‌کند نیز از طریق این کانال وارد دست می‌شود. انحراف بیش از مچ به این تاندون‌ها و اعصاب فشار وارد می‌سازد. در صورت تکرار این عمل تاندون‌ها تحت تأثیر قرار گرفته، متورم می‌شوند و فشار این ناحیه را افزایش می‌دهند که نتیجه آن ایجاد سندروم تونل کارپال می‌باشد.

علائم سندروم تونل کارپال (Carpal tunnel Syndrome): بی‌حسی و احساس خارش و سوزش و نیز سنگینی در دست می‌باشد.

ابزار باید به‌صورتی طراحی شود که اپراتور قادر باشد آن را بدون خم کردن مچ محکم در دست گرفته و با مهارت با آن کار کند. نگهداری وسایل برقی در گشتاور ویژه آن‌ها و نیز جلوگیری از لگد زدن آن‌ها می‌تواند به مچ ضربه وارد کند. وسایل برقی مانند دریل‌ها هنگامی که به حد گشتاور (نیروی واپس‌زدگی) رسیدند باید متوقف شوند.

انحراف مچ دست به سمت زقد زبرین باعث کاهش توان حرکت مچ دست در زوایای ۹۰ درجه تا ۱۸۰ درجه مچ خواهد شد.

استفاده از چکش‌های دسته صاف باعث انحراف مچ دست به نسبت ۲-۶ برابر چکش‌های دسته کج با انحراف 5 ± 19 درجه می‌باشد. استفاده از ابزار در بالای سر باعث بیماری Tennis elbow و درد در ناحیه زائده استخوانی فوق اپی‌کاندیل و ورم در بافت ناحیه آرنج می‌شود.

انحراف زند زبرین باعث التهاب تاندون و انحراف زند زبرین منجر به (آرنج تنیس بازان) Tennis elbow می‌شود.

انحراف مچ دست و توان چنگش (Grip power)

توان چنگش نیروی مؤثری است که دست به هنگام گرفتن ابزار قادر به اعمال آن باشد.

۲. از باردهی به عضله در حالت استاتیک خودداری نمایید.

زمانی که ابزار سنگین برای مدت‌های طولانی نگه داشته شوند یا وقتی که کار باید به‌صورتی که آرنج به حالت باز یا در بالا قرار دارد صورت بگیرد، باردهی عضلات در حالت استاتیک رخ می‌دهد که در نتیجه آن خستگی دست‌ها، ساعد و شانه پیش می‌آید.

خستگی (Fatigue)

- حالتی است ناخوشایند که فرد توانایی و آمادگی لازم را برای ادامه کار یا شروع کار جدید را ندارد.
- انواع خستگی
- ۱- جسمانی: (مهم ترین) به صورت عمومی و ارگانیک
علل: کم شدن منابع انرژی و تجمع اسید لاکتیک
منابع: انجام کارهای جسمانی و ماهیچه‌ای
- ۲- روانی:
علل: ورود استرس به بدن و تولید استرس در بدن
- ۱- وابستگی به کار
- ۲- چیدمان کار
- ۲- روابط کاری
- منابع: هر عللی که تعادل روانی را بر هم بزند.
- ۳- فکری: (با توجه به هوش و فکر افراد متفاوت)
علل: انجام کارهای فکری
منابع: انواع کارهای فکری
- ۴- شنوایی
علل: صدا
منابع: ماشین آلات
- ۵- بینایی
علل: تمرکز بینایی + خیرگی
منابع: روشنایی
- ۶- نوبت کاری
علل: برهم خوردن سیستم سیر کادین
منابع: نوبت کاری

بانک سوالات

جمع آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل بندی شده

سوالات تألیفی

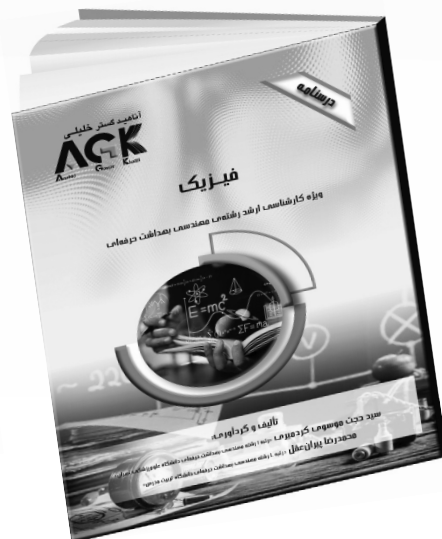
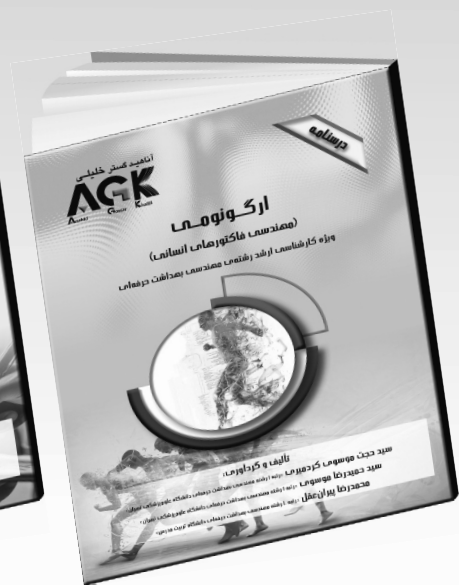
تألیف سوالات مشابه کنکور

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

الگوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع



دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.agkins.com

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

بانک سوالات

جمع آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل بندی شده

الگوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

سوالات تألیفی

تألیف سوالات مشابه کنکور



دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.agkins.com

بانک سوالات

جمع آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل بندی شده

سوالات تألیفی

تألیف سوالات مشابه کنکور

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

الگوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع



دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.agkins.com

شماره تماس با نمایندگی‌های فعال و رسمی آناهید گستر خلیلی

شماره تماس	نمایندگی	شماره تماس	نمایندگی
۰۹۱۰۱۷۱۱۸۷۲	سبزوار (آقای شریفان)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۵۰	اراک (آقای حسینی)
۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۱	شاهرود (آقای سلمانی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۸	اردبیل (خانم عاصمی‌زاده)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۹	شهرکرد (خانم تقی‌پور)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۱	ارومیه (آقای آرمیون)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۲	شیراز (آقای فروردین / خانم هوشمندی)	۰۹۱۹۶۳۲۱۸۵۲	اسفراین (خانم اسماعیل‌زاده)
۰۹۱۹۳۷۱۳۷۴۲	فسا (خانم شعبانی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۰	اصفهان (آقای کیانی)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۹	قزوین (خانم چگینی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۴	اهواز (آقای دکتر رضازاده)
۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۷۱	کرج (آقای دکتر علیرضاپور)	۰۹۱۹۰۹۸۰۳۱۸	ایلام (آقای دکتر بوچانی)
۰۹۱۳۱۹۸۱۲۷۰	کرمان (خانم ضمانتی‌یار)	۰۹۱۹۶۸۵۳۱۱۶	بروجرد (آقای احمدی‌صدر)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۸	کرمانشاه (آقای ابراهیمی)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۹	بم (خانم سرحدی‌نژاد)
۰۹۱۹۵۳۷۱۸۹۰	کوهدشت (خانم یاریان)	۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۳	بیرجند (آقای دکتر بهروان)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۷	گرگان (آقای شاه‌علی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۷	تبریز (خانم عاصمی‌زاده)
۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹	مراغه (آقای صمدی)	۰۹۰۱۳۷۳۷۸۹۶	جهرم (آقای یاعلی جهرمی)
۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۴	مشهد (خانم دکتر شجاعی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۰	جیرفت (خانم دکتر محمدی)
۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹	میاندوآب (آقای صمدی)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۸	خرم‌آباد (خانم میر)
۰۹۱۹۶۳۵۰۷۶۸	نیشابور (آقای موسوی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۳	رشت (خانم تنها)
۰۹۱۹۵۷۳۳۲۸۴	هرمزگان (آقای زارعی)	۰۹۱۹۶۸۲۹۲۸۰	رفسنجان (آقای یوسفی)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۵	همدان (آقای سوری)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۵	زاهدان (آقای مهمان‌دوست)
۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۴	یاسوج (آقای مرتضوی)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۱	زنجان (خانم دکتر هوشیار)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۳	یزد (خانم آزاد)	۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۴	ساری (آقای دکتر اکبری)

بانک کتاب ناهید



«هر کتابی، از هر انتشاراتی را از ما بخواهید»

✓ جامع‌ترین بانک کتاب

✓ تحویل روزانه

✓ ارسال به تمامی نقاط کشور

✓ سفارش کتاب به صورت تلفنی و آنلاین

www.NIBS.ir



کتاب دانشگاهی، فنی و مهندسی، علوم پزشکی، علوم انسانی، عمومی،
ادبی، مذهبی، کمک آموزشی، کودک و نوجوان و کتاب نفیس

فروشگاه: تهران - خیابان انقلاب - روبه روی درب اصلی دانشگاه تهران

پاساژ فروزنده - طبقه همکف - پلاک ۳۳۱

تلفن: ۶۶۴۸۹۳۷۵ - ۰۲۱ - ۶۶۴۸۹۳۴۹ - ۰۲۱