

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# روش‌های روانی – فیزیولوژیک در ارزیابی بارکاری

نویسندگان:

دکتر مجتبی ذکائی

(عضو هیات علمی گروه بهداشت حرفه‌ای علوم پزشکی ساوه)

دکتر محسن فلاحتی

(عضو هیات علمی گروه بهداشت حرفه‌ای علوم پزشکی ساوه)

مهندس فاطمه طالب نیا

مهندس مهسا رحیمی



انتشارات آوای قلم

عنوان و نام پدیدآور : روش‌های روانی- فیزیولوژیک در ارزیابی بارکاری/نویسندگان مجتبی ذکائی ...  
و دیگران.

مشخصات نشر : تهران: آوای قلم، ۱۴۰۳. مشخصات ظاهری: ۱۵۰ ص.: جدول، نمودار.

شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۸۲۶۱-۱۵-۷ وضعیت فهرست نویسی: فیپا

یادداشت : نویسندگان مجتبی ذکائی، محسن فلاحتی، فاطمه طالب‌نیا، مهسا رحیمی.

یادداشت : واژه‌نامه. یادداشت: کتابنامه.

موضوع : کار فکری Mental work

کار فکری -- اندازه‌گیری Mental work – Measurement

کار فکری -- جنبه‌های روان‌شناسی

Mental work -- Psychological aspects

شناسه افزوده : ذکائی، مجتبی، ۱۳۶۵-

رده بندی کنگره : HD۵۳

رده بندی دیویی : ۴۰۶۳/۶۵۸

شماره کتابشناسی ملی : ۹۶۷۳۶۷۲

## روش‌های روانی- فیزیولوژیک در ارزیابی بارکاری

نویسندگان:	دکتر مجتبی ذکائی	صفحه آرایی:	فاطمه دشتی رحمت‌آبادی
	دکتر محسن فلاحتی	تاریخ نشر:	تابستان ۱۴۰۳
	مهندس فاطمه طالب‌نیا	شمارگان:	۱۰۰ جلد
	مهندس مهسا رحیمی	شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۸۲۶۱-۱۵-۷
ناشر:	انتشارات آوای قلم	قیمت:	۱۶۰۰۰۰ تومان
طراحی جلد:	انتشارات آوای قلم		



با اسکن QRcode روبرو به آخرین فهرست کتب انتشارات دسترسی داشته باشید

شماره تماس: ۰۴-۶۶۵۹۱۵۰۵-۶۶۵۹۱۵۰۵ همراه: ۰۹۲۱۲۰۵۷۷۵۱

فروشگاه کتاب چاپی و الکترونیکی:

[www.avapublisher.com](http://www.avapublisher.com)

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است.  
متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۳	<b>فصل اول: مفاهیم و تعاریف</b>
۱۴	بارکار ذهنی چیست؟
۱۶	بارکار ذهنی چگونه اندازه‌گیری می‌شود؟
۱۶	اندازه‌گیری بارکار ذهنی در وظایف اولیه و ثانویه
۱۷	اندازه‌گیری‌های فیزیولوژیک بارکار ذهنی
۱۸	اندازه‌گیری‌های ذهنی بارکار ذهنی
۱۸	طراحان چگونه می‌توانند بارکاری ذهنی اپراتور را کاهش دهند؟
۲۰	منابع
۲۱	<b>فصل دوم: کلیات</b>
۲۲	مقدمه
۲۲	اندازه‌گیری بارکار ذهنی مبتنی بر عملکرد
۲۲	اندازه‌گیری بارکار ذهنی از طریق وظیفه اولیه
۲۳	اندازه‌گیری بارکار ذهنی از طریق وظیفه ثانویه
۲۴	اندازه‌گیری بارکاری با استفاده از روش‌های ذهنی
۲۵	اندازه‌گیری بارکار ذهنی از طریق روانی-فیزیولوژیک
۲۵	ضربان قلب
۲۶	پلک زدن چشم
۲۷	فعالیت الکتریکی مغز
۲۷	اندازه‌گیری بارکار ذهنی از طریق روش‌های تحلیلی
۲۹	منابع
۳۱	<b>فصل سوم: روش‌های روانی-فیزیولوژیک</b>
۳۲	مقدمه
۳۲	اهداف و روش‌های روانی-فیزیولوژیک
۳۵	تاریخچه روانی-فیزیولوژیک در ارگونومی
۳۶	مباحث روش‌شناسی
۳۶	مفاهیم نظری
۳۸	ثبت و ارزشیابی روانی-فیزیولوژیک
۳۹	کاربردهای ارگونومی

روانشناسی و کار سنتی.....	۳۹
روانی_فیزیولوژیک و کار خودکار (اتوماسیون).....	۴۱
روانی_فیزیولوژیک و کار گسترده.....	۴۳
نتیجه گیری.....	۴۵
منابع.....	۴۶
<b>فصل چهارم: اندازه گیری پتانسیل الکتریکی سطح پوست.....</b>	<b>۴۹</b>
پیشینه و کاربردها.....	۵۰
رویه اجرایی.....	۵۱
محل های ثبت داده ها.....	۵۱
الکترودها و الکترولیت.....	۵۱
تجهیزات ثبت داده ها.....	۵۱
ذخیره سازی و ارزیابی سیگنال.....	۵۲
اقدامات احتیاطی.....	۵۳
مزایا.....	۵۴
معایب.....	۵۴
مثالی از اندازه گیری پتانسیل الکتریکی پوست در ارگونومی.....	۵۴
ثبت داده ها.....	۵۵
ذخیره سازی و تحلیل داده ها.....	۵۵
استانداردها.....	۵۶
زمان تقریبی آموزش و کاربرد.....	۵۶
قابلیت اطمینان و اعتبار.....	۵۶
روش های مرتبط.....	۵۷
منابع.....	۵۸
<b>فصل پنجم: الکترومیوگرافی (EMG).....</b>	<b>۵۹</b>
پیشینه و کاربرد.....	۶۰
رویه اجرایی.....	۶۱
تجهیزات.....	۶۱
انتخاب عضلات.....	۶۲
مونتاز و جانمایی الکترودها.....	۶۲
تنظیمات تقویت، فیلتر کردن و ذخیره سازی.....	۶۳
کنترل سیگنال.....	۶۳

۶۴	پردازش سیگنال.....
۶۴	مقیاس گذاری.....
۶۵	اندازه گیری.....
۶۵	مزایا.....
۶۵	معایب.....
۶۵	مثال.....
۶۷	روش های مرتبط.....
۶۷	استانداردها و مقررات.....
۶۷	زمان تقریبی آموزش و کاربرد.....
۶۸	قابلیت اطمینان و اعتبار.....
۶۸	ابزار مورد نیاز.....
۶۹	منابع.....
<b>۷۱</b>	<b>فصل ششم: ضربان قلب و تغییر پذیری ضربان قلب.....</b>
۷۲	پیشینه و کاربردها.....
۷۴	رویه اجرایی.....
۷۴	اندازه گیری ECG.....
۷۴	نمونه برداری و تشخیص پیک R.....
۷۵	تشخیص و اصلاح آرتیفکت ها.....
۷۵	روش های طیفی.....
۷۶	HR و IBI یا مقادیر نرمال شده؟.....
۷۶	تبدیل لگاریتمی.....
۷۶	معایب.....
۷۷	مثال.....
۷۸	روش های مرتبط.....
۷۹	زمان تقریبی آموزش و کاربرد.....
۷۹	قابلیت اطمینان و اعتبار.....
۸۰	ابزار مورد نیاز.....
۸۱	منابع.....
<b>۸۳</b>	<b>فصل هفتم: مروری بر روش های تجزیه و تحلیل داده های قلبی.....</b>
۸۴	پیشینه و کاربرد.....
۸۵	کمیات تغییر پذیری ضربان قلب.....

۸۶	.....	زمان محور
۸۷	.....	فرکانس محور
۸۸	.....	اندازه‌گیری‌های غیرخطی
۹۰	.....	ابزارهای رایج تجزیه و تحلیل ضربان قلب
۹۰	.....	کوبیوس
۹۱	.....	gHRV
۹۱	.....	KARDIA
۹۲	.....	VARVI
۹۲	.....	HRV
۹۳	.....	RHRV
۹۳	.....	ARTiiFACT
۹۴	.....	LabVIEW
۹۴	.....	POLYAN
۹۴	.....	aHRV
۹۴	.....	نتیجه‌گیری
۹۶	.....	منابع
۹۹	.....	<b>فصل هشتم: ارزیابی فشارخون به منظور ارزشیابی بارکاری</b>
۱۰۰	.....	پیشینه و کاربردها
۱۰۰	.....	رویه اجرایی
۱۰۲	.....	الزامات پایش فشارخون سیار
۱۰۳	.....	تعیین روش نمونه‌گیری
۱۰۳	.....	تعیین تقسیم‌بندی داده‌ها
۱۰۳	.....	کاهش داده‌ها
۱۰۴	.....	مزایا
۱۰۴	.....	معایب
۱۰۴	.....	مثال
۱۰۴	.....	مقدمه
۱۰۴	.....	روش کار
۱۰۵	.....	نتیجه
۱۰۵	.....	استانداردهای تشخیص مربوط به فشارخون
۱۰۷	.....	استانداردهای دستگاه‌های فشارخون سیار

استانداردهای متغیرهای اندازه‌گیری فشارخون که باید کنترل شود.....	۱۰۷
سن و شاخص توده بدنی.....	۱۰۷
وضعیت بدن و فعالیت بدنی.....	۱۰۷
قسمت‌های عاطفی.....	۱۰۷
استعمال دخانیات.....	۱۰۸
داروهای ضد فشارخون.....	۱۰۸
بیماری‌های کلیوی.....	۱۰۸
اندازه کاف.....	۱۰۸
جنسیت.....	۱۰۹
زمان تقریبی آموزش و اجرا.....	۱۰۹
ابزارهای مورد نیاز.....	۱۰۹
منابع.....	۱۱۰
<b>فصل نهم: روش انسفالوگرافی و خواب‌آلودگی.....</b>	<b>۱۱۵</b>
پیشینه و کاربرد.....	۱۱۶
رویه اجرایی.....	۱۱۸
تجزیه و تحلیل.....	۱۲۰
مزایا و معایب.....	۱۲۰
مثال.....	۱۲۱
روش‌های مرتبط.....	۱۲۱
ابزارهای مورد نیاز.....	۱۲۲
مدت زمان آموزش و استفاده.....	۱۲۳
قابلیت اطمینان و اعتبار.....	۱۲۳
منابع.....	۱۲۴
<b>فصل دهم: پروتکل ثبت سیگنال‌های مغزی در نمونه‌های انسانی در مطالعات نوروارگونومی.....</b>	<b>۱۲۷</b>
پیشینه و کاربرد.....	۱۲۸
روشهای تصویربرداری از مغز.....	۱۲۸
الکتروانسفالوگرافی.....	۱۳۰
ثبت سیگنال الکتروانسفالوگرافی.....	۱۳۳
نحوه الکتروود گذاری در استاندارد ۱۰-۲۰.....	۱۳۳
اصول نامگذاری الکتروودها.....	۱۳۴

۱۳۶	ثابت دو قطبی.....
۱۳۶	ثابت با الکتروود مرجع مشترک (تک قطبی).....
۱۳۷	آرتیفکت یا نویز.....
۱۳۸	پروتکل اندازه گیری الکتروآنسفالوگرافی.....
۱۴۳	منابع.....
۱۴۷	واژه نامه.....



## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۳۳	جدول ۱-۳: پارامترهای روانی-فیزیولوژیک در جدول زیر، دسته‌های مختلف از استرین را نشان می‌دهد.....
۸۶	جدول ۱-۷: مؤلفه‌های زمان محور در تجزیه و تحلیل HRV.....
۸۸	جدول ۲-۷: مؤلفه‌های فرکانس محور در تجزیه و تحلیل HRV.....
۹۰	جدول ۳-۷: مؤلفه‌های غیرخطی در تجزیه و تحلیل HRV.....
۱۰۸	جدول ۱-۸: اندازه کاف پیشنهادی.....

## فهرست تصاویر

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱: ارتباط بین بارکار ذهنی و عملکرد.....	۱۶
شکل ۳-۱: مدل سه بعدی برانگیختگی برای استفاده از روش‌های روانی-فیزیولوژیک.....	۳۴
شکل ۴-۱: مدل سه-برانگیختگی برای استفاده از روشهای روانی-فیزیولوژیک در ارگونومی.....	۵۲
شکل ۴-۲: اتصال دهنده EDA (قسمت فوقانی)، الکترودهای متصل به پوست فرد تحت آزمایش (سمت چپ بالا) و مجموعهای از تقویت کننده‌های زیستی (قسمت پایین).....	۵۳
شکل ۴-۳: یک پاسخ الکتریکی پوست معمولی (EDR) با پارامترهای آن (زمان افزایش، دامنه، زمان بازیابی) که با اعمال یک ولتاژ خارجی اندازه‌گیری می‌شود.....	۵۴
شکل ۴-۴: تفاوت در تونیک EDA در دو برنامه مختلف کار/استراحت در سه نقطه زمانی در طول روز کاری.....	۵۶
شکل ۵-۱: ترکیب سیگنال EMG با استفاده از الکترودهای سطحی.....	۶۲
شکل ۵-۲: بازیابی تابع شدت از EMG سطحی.....	۶۴
شکل ۵-۳: ساختار پردازش سیگنال برای تخمین فعالیت بازخورد حسی در کنترل حرکت.....	۶۶
شکل ۵-۴: همبستگی بین کنترل بازخورد و سرعت اجرا در طول یک مرحله یادگیری برای یک کار مونتاژ دستی.....	۶۶
شکل ۶-۱: میانگین ضربان قلب متوسط (تصویر بالا) و مؤلفه ۰/۱ هرتز HRV (تصویر پایینی).....	۷۸
شکل ۷-۱: پلات Poincare.....	۸۹
شکل ۸-۱: نمای کلی از تمام داده‌های ثبت شده.....	۱۰۵
شکل ۸-۲: رابطه بین فشارخون سیستولیک (SBP) و دیاستولیک (DBP) و مواجهه با استرین شغلی در زنان شاغل در مشاغل دفتری و اداری.....	۱۰۶
شکل ۹-۱: ثبت EEG و EOG در طول یک قسمت از تکان دادن سر فرد تحت آزمایش.....	۱۲۱
شکل ۱۰-۱: موقعیت روش‌های تصویربرداری مغز در سه بعد رزولیشن زمانی و فضایی و درجه عدم تحرک.....	۱۳۰
شکل ۱۰-۲: امواج مختلف یک سیگنال مغزی (EEG).....	۱۳۲
شکل ۱۰-۳: نحوه چیدمان الکترودها در سیستم بین‌المللی ۱۰-۲۰.....	۱۳۴
شکل ۱۰-۴: نقاط سه‌گانه مهم در سیستم بین‌المللی ۱۰-۲۰.....	۱۳۵
شکل ۱۰-۵: اشکال مختلف الکترود.....	۱۳۹
شکل ۱۰-۶: نحوه تزریق ژل.....	۱۴۱

تقدیم به

انسان‌هایی که

به فردایی بهتر

می‌اندیشند.

### پیش‌گفتار ناشر

سیاس بی‌کران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید، قدرتی که در مقایسه با سایر موجودات باعث شده است که انسان هرگز به امکانات محدود خود اکتفا نکند. مکاتب الهی، انسان را موجودی کمال‌طلب و پویا می‌دانند که جهت‌گیری او به‌سوی خالقش می‌باشد. از جمله راه‌های تقرب به خداوند علم است، علمی که زیبایی عقل است. علمی که در دریای بی‌کران آن، هر ذره نشانی از آفریدگار است و هر چه علم انسان افزون گردد، تقریبش بیشتر می‌شود. از این روست که به علم‌اندوزی و دانش‌آموزی توجهی بی‌نظیر مبذول گردیده است؛ اما علم‌آموزی به ابزاری نیاز دارد که مهم‌ترین آن کتاب است و انتشار نتیجه مطالعات پژوهشگران و اندیشمندان پاسخگوی این نیاز خواهد بود.

جهت تحقق این امر و گام برداشتن در جهت ارتقای پایه‌های علم و دانش و رشد و شکوفایی استعدادها، انتشار کتاب را یکی از اهداف خود قرار داده و انتظار داریم با حمایت‌های معنوی هم‌وطنان گرامی بتوانیم گام‌های مؤثر و ارزشمندی را برداریم. گرچه تلاش خواهد شد در حد دانش و تجربه اندکمان کارهایی بدون اشکال تقدیم حضورتان گردد، ولی اذعان داریم که راهنمایی‌های شما عزیزان می‌تواند ما را در ارتقای کیفی کتاب راهگشا باشد لذا همیشه منتظر پیشنهادات و راهنمایی‌های شما خواهیم بود.

در پایان از همه عزیزانی که در مراحل مختلف تهیه، تدوین و چاپ کتاب از همفکری و همکاری آن‌ها برخوردار بوده‌ام به‌خصوص دکتر مجتبی ذکائی، دکتر محسن فلاحتی، مهندس فاطمه طالب نیا، مهندس مهسا رحیمی (نویسندگان) و مهندس علی محمد خانی (مدیر فروش) سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزومندم.

دکتر مهدی خانی

مدیرمسئول انتشارات آوای قلم