

مقدمه‌ای بر روش‌های اندازه‌گیری بارکار ذهنی

گردآوری:

سید ابوالفضل ذاکریان

علیرضا مرنیسی

میرشناسه	: ذاکریان، سیدابوالفضل، ۱۳۴۶ -
عنوان و نام پدیدآور	: مقدمه‌ای بر روش‌های اندازه‌گیری بار کار ذهنی/ گردآوری سیدابوالفضل ذاکریان، علیرضا مرتضی‌پور.
مشخصات نشر	: تهران: غاشیه، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۷۵ص: جنول.
شابک	: 978-600-5708-47-9
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: کار فکری -- جنبه‌های روان‌شناسی
موضوع	: Mental work -- Psychological aspects
موضوع	: کار فکری -- اندازه‌گیری
موضوع	: Mental work -- Measurement
شناسه افزوده	: مرتضی‌پور، علیرضا، ۱۳۷۰ -
رده بندی کنگره	: BF۴۸۱/۵۲م۷ ۱۳۹۵
رده بندی دیویی	: ۱۵۳/۱۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۵۵۸۵۰۱

عنوان کتاب: مقدمه‌ای بر روش‌های اندازه‌گیری بار کار ذهنی

گردآوری: سید ابوالفضل ذاکریان، علیرضا مرتضی‌پور

تنظیم و صفحه‌آرایی: زینب‌السادات دیوبین

ناشر: غاشیه

آدرس سایت: www.ghashie.ir

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مؤسسه تبلیغاتی نشاط

شابک: 978-600-5708-47-9

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۵

قیمت: ۱۰۰۰

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

مرکز پخش: تهران، خیابان ۱۷ شهرپور، خیابان شهید منتظری، کوچه ملک، پلاک ۱۱

Mahmoodzal@yahoo.com

تلفن همراه: ۰۹۱۲۳۷۱۵۴۵۰

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

ورود تکنولوژی های جدید در دنیا خصوصا در در دههای اخیر شاهد کاهش در استفاده از نیروی محیط های کاری کشورها علی الخصوص کشور های در حال توسعه بوده ایم. این کاهش در بار کارمندان با افزایش سرعت ورود و تکنولوژی های وابسته به توانمندی ها و قابلیت های شناختی کارمندان و کارکنان بوده است. با این تغییرات ضرورت آشنایی و استفاده از اصول ارگونومی شناختی وابسته به آن بیش از پیش احساس می گردد. کتاب مقدمه ای بر روش های ارزیابی بار کار ذهنی علاء موجود در مطالب عرضه شده به زبان فارسی در کشور گردآوری و تالیف گردیده است. پژوهشگرینان به این حیطه از ارگونومی می توانند با استفاده از مطالب ارائه شده در این کتاب با طبقه بندی روش های ارزیابی بار کار ذهنی (فیزیولوژیک، ذهنی و وابسته به عملکرد) و روش های پرکاربرد در زیر کدام از آن ها آشنایی مقدماتی پیدا نمایند.

ویسندگان این مجموعه مراتب سپاسگزاری خود را از مدیریت و کارکنان انتشارات غاشیه بخاطر حمایت های همه جانبه آن ها برای مراسم آماده سازی کتاب حاضر اعلام می دارند. ضمنا اعتقاد داریم حاضر خالی از اشکال گردآوری و تالیف نشده است و نظرات ارزشمند متخصصان محترم می تواند راهکار شکلات در آثار بعدی قرار بگیرد.

سید ابوالفضل ذاکریان

انشیاء ارگونومی دانشگاه علوم پزشکی تهران و رییس انجمن مهندسان کارهای انسانی و ارگونومی

ملیرضا مرتضی پور

.....	مقدمه	۵
.....	روش‌ها و مقیاس‌ها	۶
۳	فصل اول: روش‌های اندازه‌گیری بارکاری مبتنی بر پارامترهای فیزیولوژیکی	۳
۵	.....	۵
۶	.....	۶
۶	.....	۶
۸	.....	۸
۹	.....	۹
۱۰	.....	۱۰
۱۰	.....	۱۰
۱۱	.....	۱۱
۱۱	.....	۱۱
۱۲	.....	۱۲
۱۳	.....	۱۳
۱۴	.....	۱۴
۱۵	.....	۱۵
۱۶	.....	۱۶
۱۷	.....	۱۷
۱۸	.....	۱۸
۱۹	.....	۱۹
۲۰	.....	۲۰
۲۱	.....	۲۱
۲۲	.....	۲۲
۲۳	.....	۲۳
۲۴	.....	۲۴
۲۵	.....	۲۵
۲۶	.....	۲۶
۲۷	.....	۲۷
۲۸	.....	۲۸
۲۹	.....	۲۹
۳۰	.....	۳۰
۳۱	.....	۳۱
۳۲	.....	۳۲
۳۳	.....	۳۳
۳۴	.....	۳۴
۳۵	.....	۳۵
۳۶	.....	۳۶
۳۷	.....	۳۷
۳۸	.....	۳۸
۳۹	.....	۳۹
۴۰	.....	۴۰
۴۱	.....	۴۱
۴۲	.....	۴۲
۴۳	.....	۴۳
۴۴	.....	۴۴
۴۵	.....	۴۵
۴۶	.....	۴۶
۴۷	.....	۴۷
۴۸	.....	۴۸
۴۹	.....	۴۹
۵۰	.....	۵۰
۵۱	.....	۵۱
۵۲	.....	۵۲
۵۳	.....	۵۳
۵۴	.....	۵۴
۵۵	.....	۵۵
۵۶	.....	۵۶
۵۷	.....	۵۷
۵۸	.....	۵۸
۵۹	.....	۵۹
۶۰	.....	۶۰
۶۱	.....	۶۱
۶۲	.....	۶۲
۶۳	.....	۶۳
۶۴	.....	۶۴
۶۵	.....	۶۵
۶۶	.....	۶۶
۶۷	.....	۶۷
۶۸	.....	۶۸
۶۹	.....	۶۹
۷۰	.....	۷۰
۷۱	.....	۷۱
۷۲	.....	۷۲
۷۳	.....	۷۳
۷۴	.....	۷۴
۷۵	.....	۷۵
۷۶	.....	۷۶
۷۷	.....	۷۷
۷۸	.....	۷۸
۷۹	.....	۷۹
۸۰	.....	۸۰
۸۱	.....	۸۱
۸۲	.....	۸۲
۸۳	.....	۸۳
۸۴	.....	۸۴
۸۵	.....	۸۵
۸۶	.....	۸۶
۸۷	.....	۸۷
۸۸	.....	۸۸
۸۹	.....	۸۹
۹۰	.....	۹۰
۹۱	.....	۹۱
۹۲	.....	۹۲
۹۳	.....	۹۳
۹۴	.....	۹۴
۹۵	.....	۹۵
۹۶	.....	۹۶
۹۷	.....	۹۷
۹۸	.....	۹۸
۹۹	.....	۹۹
۱۰۰	.....	۱۰۰

۳۶	 مقیاس های چندبعدی
۳۶	 ۲- مقیاس شاخص بارکار سازمان ناسا
۳۷	 ۲- NASA - RTLX یا RNASA - TLX
۳۷	 ۲- مقیاس ارزیابی بارکار ذهنی (SWAT)
۳۸	 ۲-۱ مقیاس VACP (دیداری، شنیداری، شناختی و روان حرکتی)
۳۹	 ۲- دیگر مقیاس های ذهنی برای سنجش بارکاری
۳۹	 مقیاس رتبه بندی تلاش ذهنی (RSME)
۴۲	 نتیجه گیری
۴۵	 فصل سوم: روش های اندازه گیری بارکاری ذهنی فرد مبتنی بر عملکرد وی
۴۷	 مقدمه
۴۷	 ۱. عملکرد در وظایف اولیه
۴۹	 ۲. سنجش عملکرد در وظایف ثانویه
۵۰	 ۳. نتیجه گیری
۵۲	 نتیجه گیری
۵۹	 ملاحظات
۶۵	 توصیه ها
۶۶	 دو سناریو آزمایشی

مقدمه

امروزه بارکاری و مباحث مرتبط با آن به طور روزافزونی در جامعه کاری به عنوان موضوعات حائز اهمیتی در حال سطح اندر می باشند. مطالعه بر روی بارکاری به هیچ وجه موضوع جدیدی تلقی نمی گردد بلکه درست برعکس، بررسی ها و تحقیقات فراوانی از زمانی که انسان ها و ماشین ها با همدیگر همکاری شدند با آن رویکرد انجام پذیرفته و امروزه نیز با سرعت بیشتری ادامه دارند.

می توان گفت درست زمانی که مشاغل برای دامه بقای خود وابسته به حداکثر سود می باشند، در همان زمان در نیروهای کار تمرکز بر روی به حداقل رساندن بارکاری می باشد راه حل این مسئله تعیین راهی به منظور اندازه گیری دقیق بارکاری و تعیین این موضوع است که چه درجاتی از بار کاری بیش از حد تلقی می گردد.

زمانی که مفهوم بارکاری برای اولین بار مطرح گردید صرفاً تمرکز آن بر روی بارکاری فیزیکی بود ولی همان طور که می دانیم امروزه دنیا دچار تغییرات عدیده ای شده است به طوری که اکنون دیگر ماشین هایی که کار بلند کردن و انجام حرکات سنگین را بر عهده دارند جایگزین انسان ها در انجام کارهای سنگین شده اند.

در حال حاضر مطالعات دیگری در حال انجام است که بر روی انواع دیگر بارکاری تمرکز نموده اند که از آن جمله می توان به بارکاری روان - حرکتی، ادراکی و یا ارتباطی اشاره نمود.

در این میان رانندگی را می‌توان یک فعالیت ترکیبی با انواع متفاوتی از بارکاری دانست که مهم‌ترین آن‌ها بارکار ذهنی و مقام دوم نیز در اختیار بارکاری بصری قرار دارد.

به دلیل زمان و انرژی فراوانی که تا کنون جهت گسترش روش‌هایی به منظور بهینه‌سازی بارکاری صرف گردیده است، این‌طور تصور می‌شود که می‌بایست تا کنون بر روی تمام موارد مربوطه به بارکاری و اندازه‌گیری آن به‌درستی تعریف شده باشد و یا حداقل روی این موضوع اجماع قابل قبولی وجود داشته باشد.

با این که این مورد به عنوان موضوعی بسیار مهم و حائز اهمیت شناخته شده است ولی باز هم ابهامات بسیاری در خصوص آن وجود دارد از حدود بیش از ۲۰ سال قبل، ۴۰۰ مطالعه انجام شده با موضوع اندازه‌گیری بارکار ذهنی یافت شده است، در آن زمان هیچ راه واضح و روشنی برای اندازه‌گیری بارکاری وجود نداشت، امروزه نیز جز اینکه مقالات و اندازه‌گیری‌های بیشتری چاپ و به انعام رسیده است، چیزی تغییر نکرده است.

به بیان دیگر تا امروز هیچ تعریفی از بارکار ذهنی که به طور جهانی مورد قبول واقع شده باشد وجود ندارد.

در یکی از تعاریف پیشنهادی این‌طور آمده است که ((بارکار ذهنی یک ساختار فرضی برای نشان دادن میزان استفاده از منابع شناختی در حین انجام یک وظیفه مشخص می‌باشد که فعالانه توسط کاربر مورد استفاده قرار می‌گیرد)) (Gopher 1986). تعریف دیگر بارکار ذهنی توسط verwey در سال ۲۰۰۰ بیان شده است که در آن بارکار ذهنی با میزان توجهی که برای تصمیم‌گیری‌ها مورد نیاز است مرتبط دانسته شده است.

تعریف مفهوم بارکار به تنهایی کافی نمی‌باشد بلکه بایستی راه‌های اندازه‌گیری آن نیز معرفی گردد. از آنجائی که تا امروزه حتی یک تعریف قابل قبول و مورد اجماع قرار گرفته از بارکاری وجود نداشته است، بنابراین جای تعجب نیست اگر راه‌های متعددی نیز برای اندازه‌گیری آن وجود داشته باشد. لذا می‌توان این‌طور ادعا نمود که به همان میزان که در مشاغل مختلف اندازه‌گیری بارکاری نیاز می‌باشد به همان میزان روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری بارکاری وجود دارد.

مقالات مختلفی به موضوعات گوناگون مرتبط با بارکار ذهنی اختصاص یافته است، این موضوعات در دامنه وسیعی از این که چطور فرآیندهای الکتروشمیایی می‌توانند بارکاری پیش‌بینی نمایند تا چگونگی ارتباط انگیزش فرد به تلاش‌های صورت گرفته توسط او

این تنوع برخی از دشواری‌ها را بیان می‌کند که نه تنها با تعریف دقیق بارکار ذهنی گره خورده بلکه با ذات انتزاعی موضوع نیز همراه می‌باشد. یکی از مشکلات مرتبط با بارکار ذهنی ذات چندبعدی موضوع می‌باشد ولی اهمیت یافتن یک برآورد دقیق برای اکثر شرایط آن چیزی است که انجام آزمایش‌ها و تحقیقات در این زمینه را ارزشمند می‌سازد.

اندازه‌گیری بارکاری یکی از مفاهیم مهمی است که نیازمند بررسی می‌باشد. اندازه‌گیری بارکاری آن چیزی است که تفاوت‌های بعدی مرتبط با توانمندی‌های کلی سیستم پردازش اطلاعات انسان برای پردازش اطلاعات و یافتن راه‌حل‌ها را می‌توان با آن مفهوم شرح داد.

مهم‌تر از چگونگی اندازه‌گیری بارکاری، این است که یک مقدار اندازه گرفته شده، چگونه مورد استفاده قرار گیرد. اگر بارکاری تنها در یک محیط آزمایشگاهی مورد مطالعه قرار گیرد و نتایج حاصل از مطالعه آن در شرایط محیط واقعی مورد استفاده قرار نگیرد می‌توان گفت که پژوهش صورت گرفته پژوهشی کم‌بهره بوده است.

به دست آوردن نرخ ملک در هر دقیقه کار آسانی به نظر می‌رسد، اما بکار بستن این روش برای به دست آوردن دقیق‌تر بارکاری یک خلبان در حال انجام یک مأموریت نظامی ممکن است کمی مشکل به نظر برسد.

این وظیفه سخت و دشوار را ضرورتاً باید مهم‌ترین وجه از مطالعات بارکاری دانست زیرا که مهم‌ترین دلیل مطالعه بر روی بارکاری نیز همین جنبه می‌باشد.

همچنین این مورد نیز حائز اهمیت است که بهترین روش اندازه‌گیری برای موضوع مورد مطالعه مشخص گردد. در ادامه برای تعیین بهترین روش، مثال‌ها و پیشنهادهایی ارائه شده است.

روش‌ها و مقیاس‌ها

برای اندازه‌گیری بارکاری سه طبقه‌بندی عمده وجود دارد؛ که می‌توان به اندازه‌گیری‌های فیزیولوژیکی، روش‌های نظری یا ذهنی و روش‌های مبتنی بر عملکرد فرد اشاره داشت.

اندازه‌گیری‌های فیزیولوژیکی بارکاری در حقیقت یک مفهوم اصلی است که در آن بیان می‌شود، افزایش نیازهای ذهنی باعث افزایش پاسخ‌های فیزیکی در بدن می‌گردد. مفهوم اندازه‌گیری بارکاری مبتنی بر متغیرهای فیزیولوژیکی عمدتاً به اندازه‌گیری پیوسته و مداوم پاسخ‌های فیزیکی بدن اشاره دارد. این تغییرات را می‌توان در فعالیت‌های قلبی، فعالیت‌های مغزی، فعالیت‌های تنفسی، تغییرات میزان گفتار و فعالیت چشم‌ها اندازه‌گیری نمود.

اندازه‌گیری‌های ذهنی یا نظری مقادیر مختلف بارکاری بر پایه استفاده از درجه‌ها و مقیاس‌هایی استوار می‌باشد تا با استفاده از آن‌ها بارکاری که یک فرد احساس می‌نماید را بتوان اندازه‌گیری و ثبت نمود.

روش‌های نظری یا ذهنی سنجش بارکاری، اساساً به پاسخ‌های متناوب (ناپیوسته) که به مراحل مختلف کاری داده می‌شوند مربوط می‌گردند. (ماهیت اینگونه روش‌ها مبتنی بر سؤال - جواب می‌باشد)

از انواع اصلی مقیاس‌های نظری که برای اندازه‌گیری بارکاری به کار می‌روند، مقیاس‌های تک‌بعدی و چندبعدی را می‌توان نام برد. اندازه‌گیری بارکاری فرد مبتنی بر عملکرد وی، به بررسی توانایی یک فرد در انجام وظایف ابتدایی و ثانویه اشاره دارد. از طریق اندازه‌گیری اینکه یک فرد تا حد یک فعالیت را به‌درستی انجام می‌دهد و اینکه تا چه حد عملکرد وی با افزایش بارکاری رو به افول می‌گذارد، می‌توان یک برآوردی را از بارکار ذهنی وی به دست آورد.

زمانی که روش‌های متفاوت اندازه‌گیری بارکاری را بررسی می‌نماییم، مقوله‌های مختلفی را برای تعیین اهمیت نسبی یک وظایف نسبت به دیگر وظایف باید موردتوجه قرار دهیم تا بتوان گفت برای سنجش یک روش، صلاحیت را برگزیده‌ایم.

مهم‌ترین مقوله حساسیت روش می‌باشد. این معنا که روش انتخاب‌شده بایستی قادر باشد تا تغییرات موردنیاز در سطوح مختلف بارکاری را به خوبی نشان دهد.

همچنین هنگامی که برای انتخاب روش اندازه‌گیری اقدام می‌گردد بایستی روایی و پایایی آن را نیز مورد ملاحظه قرار داد. اگر روش واقعاً آن چیزی را دارد باید اندازه‌گیری شود را اندازه می‌گیرد می‌توان گفت این روش، روشی معتبر است. یک روش پایا، با ثبات است و همواره نتایج یکسانی را برای درجات برابر از بارکاری نشان می‌دهد.

میزانی که یک روش با عملکرد فرد تداخل ایجاد می‌نماید، یکی دیگر از متغیرهای مهم در زمان انتخاب روش می‌باشد. یک روش مداخله‌گر سبب تغییر در عملکرد فرد می‌گردد.

هزینه، هم از بعد اجرا و پیاده‌سازی روش و هم از نظر مدیریت در جمع‌آوری داده امری است که بایستی مورد ملاحظه قرار گیرد. اگر یک روش نیازمند تجهیزات گران‌قیمت و یا نیروی کار متخصص به منظور نظارت بر بخشی از آزمایش باشد، در نتیجه ممکن است از بعد صرفه - هزینه یک روش مناسب تلقی نگردد.

از موارد دیگری که بایستی مورد ملاحظه قرار گیرد زمان موردنیاز است که برای جمع‌آوری داده به کار می‌رود ولی به طور کلی تر فواصل بین دو اندازه‌گیری، مقبولیت روش توسط کاربر و نیز سهولت در جمع‌آوری، پردازش و تحلیل داده‌ها از فاکتورهای مهم دیگر می‌باشد.

در هر سه دسته از روش‌های اندازه‌گیری مزایا و معایب گوناگونی وجود دارد که همین امر سبب می‌گردد که یافتن تنها یک روش کاملاً صحیح برای اندازه‌گیری تقریباً غیرممکن گردد این امر حائز اهمیت می‌باشد که برای انتخاب روش مناسب برای هر موقعیت خاص تمامی جوانب تحقیق را بررسی نماییم.

به طور کلی ادعا شده است که: بدیهی و حتی ضروری است که پژوهشگران این حیطه، بیش از یک روش از حداقل دو دسته از ۳ دسته از روش‌های فوق را برای دستیابی به صحیح‌ترین اندازه از بارکار ذهن مورد استفاده قرار دهند.

www.ketab.ir