

INSO
19493
1st. Edition
2015


جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱۹۴۹۳
چاپ اول
۱۳۹۴

الزامات کلی برای ایجاد پایگاه داده‌های
آنتروپومتری

**General requirements for establishing
anthropometric databases**

ICS: 13.180

**کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«الزمات کلی برای ایجاد پایگاه داده‌های آنتروپومتری»**

سمت و / یا نمایندگی

هیات علمی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی

رئیس:

طباطبایی قمشه، فرهاد
(دکترای مهندسی پزشکی)

دبیر:

هیات علمی پژوهشگاه استاندارد

توکلی گلپایگانی، علی
(دکترای مهندسی پزشکی)

اعضاء:(اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مدارس گروه ارگونومی دانشگاه علوم بهزیستی و
توانبخشی

اسکوئیزاده، رضا
(کارشناس ارشد ارگونومی)

هیات علمی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی

بیگلریان، علیرضا
(دکترای آمار)

مسئول تدوین استاندارد مرکز رشد دانشگاه علوم
بهزیستی و توانبخشی

بینافر، هما
(کارشناس مهندسی پزشکی)

هیات علمی دانشگاه علامه طباطبایی

پرند، فرشته آزادی
(دکترای مهندسی کامپیوتر)

مرکز سلامت محیط کار- وزارت بهداشت، درمان و
آموزش پزشکی

سیف آقایی، فریده
(کارشناس ارشد بهداشت حرفه‌ای)

مسئول بخش پزشکی از راه دور شرکت TFD-
دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

شقاقی، سعیده
(دانشجوی دکترای مهندسی پزشکی)

مدیر داخلی مرکز رشد دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی	علی محمدی، منیر (کارشناس ارشد مدیریت)
دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی	حاجی شفیعه، محمدرضا (کارشناس مهندسی پزشکی)
مدیر عامل شرکت کارپانیکا	خلجی، احمد (کارشناسی ارشد ارگونومی)
کارشناس ارشد سازمان بهزیستی کشور	کربلایی اسماعیل، حمیدرضا (کارشناس ارشد کاردرومی)
هیات علمی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی	مختاری نیا، حمیدرضا (دکترای فیزیوتراپی)
هیات علمی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی	مصطفوی پور، مریم (دکترای طب کار)
هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلامشهر	نخعی، کوروش (دکترای مهندسی پزشکی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
الف	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ب	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ح	پیش‌گفتار
خ	مقدمه
۱	هدف و دامنه کاربرد
۱	مراجع الزامی
۲	اصطلاحات و تعاریف
۴	طراحی روش جمع آوری داده
۴	کلیات
۴	تعاریف، روش‌ها و شرایط اندازه‌گیری
۴	روش‌های نمونه‌برداری
۵	الزامات جمع آوری داده‌ها
۵	توصیف پایه‌ای دموگرافی (جمعیت شناختی) افراد
۵	تشخیص و اصلاح خطاهای اندازه‌گیری
۵	درستی تجهیزات
۵	ترکیب‌بندی جامعه نمونه
۵	حجم جامعه نمونه
۶	سامانه ذخیره داده‌ها
۶	نوع پوشش لباس
۶	آموزش شخص اندازه‌گیر و کنترل کیفیت
۶	قالب‌بندی پایگاه داده‌ها
۷	محتویات پایگاه داده‌ها
۷	داده‌های زمینه‌ای الزامی
۸	داده‌های زمینه‌ای پیشنهادی
۸	داده‌های آنتروپومتری
۸	داده‌های تکمیلی
۸	برگه‌های داده‌های آنتروپومتری
۸	پردازش آماری
۱۰	(الزامی) روش تخمین تعداد افراد مورد نیاز در جامعه نمونه
۱۴	(الزامی) برگه داده اطلاعات آنتروپومتری
	پیوست الف
	پیوست ب

۱۶	(اطلاعاتی) مثالی برای برگه داده اطلاعات آنتروپومتری	پیوست پ
۱۸	(اطلاعاتی) روش محاسبه رقم‌های اعشاری تاریخ و سن	پیوست ت
۲۰	(الزامی) طبقه‌بندی سن در دوره‌های مشخص رشد	پیوست ث
۲۱	(الزامی) روش آماده‌سازی داده‌ها و آمار	پیوست ج
۲۳	(اطلاعاتی) اهداف علمی و فنی توصیه شده برای ایجاد پایگاه‌های داده به صورت سازگار در سطح بین‌المللی	پیوست چ
۲۴	(اطلاعاتی) کاربرد اندازه‌گیری‌ها	پیوست ح
۲۵	(اطلاعاتی) قالب‌بندی پایگاه داده	پیوست خ
۲۶		کتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد «الزمات کلی برای ایجاد پایگاه داده‌های آنتروپومتری» که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط در سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در چهارصد و هشتاد و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۹۴/۲/۱۴ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در موقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید ظر در کمیسیون فنی مربوط مورد یادآوری قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO15535:2012, General requirements for establishing anthropometric databases

مقدمه

سلامت افراد به مقدار زیادی به روابط هندسه بدن ایشان و نیز تناسب آنها با عواملی چون رشد، اصول طراحی لباس، حمل و نقل، محل کار و خانه، ورزش و فعالیت های تفریحی بستگی دارد.

ایجاد و اجرای پایگاههای داده در مورد اندازه های بدن یک جمعیت به شکل اساسی به سلامت و نیازهای ایمنی کمک می کند. همچنین این پایگاه داده به رشد استانداردهای بین المللی در حوزه ایمنی ماشین آلات، وسایل حفاظت شخصی کمک کرده و در خصوص طراحی مانکن های کامپیوترا مربوط به بدن انسان نقش مهمی دارند.

یکی از اشکالات اساسی در فرموله کردن پایگاههای داده بین المللی در خصوص آنتروپومتری آن است که مطالعات بیشمار موجود به ندرت از لحاظ مسأله دقت قابل مقایسه هستند.

مشکلات از آنجا بر می آید که یک مطالعه با دیگری به خاطر اجرای روش های متفاوت و یا عدم پرداخت و توصیف مناسب قابل مقایسه نیست. استانداردهای آنتروپومتری که برای جمع آوری داده ها استفاده شده اند نقش اساسی در ایجاد هر نوع پایگاه داده آنتروپومتری دارند.

این استاندارد در ارتباط نزدیک با استاندارد ISO7250-1 به کار می رود. هدف نهایی آن است که یک پایگاه داده ایجاد شده توسط یک محقق برای سایر محققین نیز به سادگی قابل استفاده باشد. این استاندارد به گونه ای ارائه شده است که به راحتی دسترسی و ارتباط با استانداردهای دیگری چون استانداردهای ISO5534 و ISO14738 که در حوزه طراحی کالا و الزامات سلامت و ایمنی در ارتباط هستند، وجود داشته باشد.

برای نیل به این هدف، لازم است که استانداردی طراحی شود که این اطمینان در آن حاصل شود که پایگاه های داده آنتروپومتری و گزارش های مرتبط به آن به صورت بین المللی با سایر موارد سازگار باشد.

الزامات کلی برای ایجاد پایگاه داده‌های آنتروپومتری

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات کلی برای پایگاه‌های اطلاعاتی مربوط به آنتروپومتری (اندازه‌گیری ابعاد بدن انسان) و نیز ارائه گزارش‌های مرتبط با موضوع آنتروپومتری بوده که حاوی اندازه‌گیری‌های بدست آمده مطابق با استاندارد ISO7250-1 می‌باشد. این استاندارد اطلاعات لازم از جمله خصوصیات جمعیت کاربر، روش‌های نمونه‌برداری و موارد اندازه‌گیری و آمار را ارائه داده تا امکان مقایسه بین‌المللی بین بخش‌های جمعیتی مختلف فراهم گردد.

یادآوری - آنتروپومتری مرسوم در استاندارد ISO7250-1 به عنوان الزامات مکمل برای روش‌های سه‌بعدی در نظر گرفته شده که در برخی از کشورها در حال توسعه است. این نکته حائز اهمیت است که داده‌های ورودی مطابق با تعاریف استاندارد ISO7250-1 ISO20655 تایید شوند (به استاندارد ISO20655 مراجعه شود). جدیدترین فناوری‌های نرم‌افزاری امکان یکپارچه‌سازی اندازه‌گیری‌های آنتروپومتری مرسوم با اطلاعات سه‌بعدی جمع‌آوری شده را مهیا می‌سازد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است .
بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود .
در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد ، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدرکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است ، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 3166-1, Codes for the representation of countries and their subdivisions - Part 1: Country codes

2-2 ISO 7250-1, Basic human body measurements for technological design – Part 1: Body measurement definition and landmarks^۱

2-3 ISO 8601, Data elements and interchange formats - Information interchange - Representation of dates and times

2-4 ISO/IEC 8859-1, Information technology - 8.bit single-byte coded graphic character sets - Part 1: Latin alphabet No. 1

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۰۴۱، اصول اندازه‌گیری ابعاد بدن انسان برای طراحی فنی - قسمت ۱: تعاریف و شاخص‌های اندازه‌گیری بدن

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر کاربرد دارند.

۱-۳

Population Segment

بخش جمعیتی

گروهی از افراد که یک یا چند ویژگی زمینه‌ای مشترک دارند که این ویژگی‌ها بر توزیع آنتropومتری آنها اثر می‌گذارد.

۲-۳

User Population

جمعیت کاربر

بخش یا بخش‌های جمعیتی که طراحی تکنولوژیکی برای آن‌ها در نظر گرفته شده است.

۳-۳

Random Sample

جامعه نمونه تصادفی

جامعه نمونه‌ای که با پیروی از یک سری رویه‌ها انتخاب شده و این اطمینان حاصل شود که هر نمونه و هر شخص موجود در جمعیت هدف از شанс یکسانی برای انتخاب شدن برخوردار باشد.

۴-۳

Stratified Sample

جامعه نمونه خوشه‌ای

جامعه نمونه ایجاد شده توسط یک رویه به صورتی که بخش جمعیتی به زیرجمعیت‌هایی (خوشه‌ها) تقسیم شده و از هر خوشه یک سری نمونه به طور تصادفی انتخاب می‌شوند. این نمونه‌های تصادفی جامعه نمونه^۱ را تشکیل می‌دهند.

۵-۳

Demographic Data

داده‌های دموگرافی

اطلاعات زمینه‌ای (مانند جنسیت، محل کار یا سکونت، شغل، تحصیلات) به کار رفته جهت توصیف افراد یک جمعیت کاربر و یا بخش‌های جمعیتی است.

^۱ جامعه نمونه، مجموعه‌ای از نمونه‌های انتخاب شده از بخش جمعیتی می‌باشد که ویژگی‌های آن جامعه را منعکس می‌کند.

۶-۳

آنتروپومتری

عبارت از مطالعه و اندازه‌گیری ابعاد فیزیکی و جرم بدن انسان و قسمت‌های بیرونی آن می‌باشد.
یادآوری ۱ این واژه برگرفته از واژه یونانی آنتروپوس (انسان یا فرد) و مترون (اندازه‌گیری) می‌باشد.

۷-۳

داده‌های آنتروپومتری

عبارت از اندازه‌گیری‌های ابعادی (مانند ارتفاع‌ها، طول‌ها، عمق‌ها، پهناها و محیط‌ها) بدن انسان و اجزاء آن می‌باشد.

۸-۳

Anthropometric Database

پایگاه داده اطلاعات آنتروپومتری

عبارت از مجموعه اندازه‌های مجزای بدن (داده‌های آنتروپومتری) و اطلاعات زمینه‌ای (داده‌های دموگرافی) ثبت شده مربوط به گروهی از افراد (جامعه نمونه) می‌باشد.

۹-۳

Anthropometric Report

گزارش آنتروپومتری

عبارت از گزارش فنی بیانگر منشاء، موارد شامل شده، روش‌ها و ویژگی‌های آماری یک پایگاه داده اطلاعات آنتروپومتری می‌باشد.

۴ طراحی روش جمع‌آوری داده

۱-۴ کلیات

روش‌های زیر باید در ترکیب‌بندی پایگاه‌های داده اطلاعات آنتروپومتری که با اصول بین‌المللی سازگار باشند به کار روند.

۲-۴ تعاریف، روش‌ها و شرایط اندازه‌گیری

۱-۲-۴ روش‌های اندازه‌گیری داده شده در استاندارد ISO7250-1 باید به کار روند. هرگونه انحراف از این روش‌ها باید در گزارش آنتروپومتری نشان داده شوند. پیش‌بینی مواردی افزون بر آنچه که در استاندارد ISO7250-1 آمده است نیز مطابق با نیازهای تحقیق مورد اندازه‌گیری در نظر گرفته شود. در این حالت، تعاریف، روش‌ها، وسایل و واحدهای اندازه‌گیری باید به وضوح در گزارش نشان داده شوند.

۲-۲-۴ زمانی که اندازه‌گیری از هر دو طرف چپ و راست بدن انسان قابل انجام باشد، گزارش باید به وضوح نشان دهد که کدام سمت بدن مورد اندازه‌گیری قرار گرفته است.

۳-۲-۴ عکس‌ها یا طرح‌ها به صورتی که حاوی جزئیات اندازه‌گیری باشند باید ارائه و رویه‌های اندازه‌گیری نیز مکتوب گردند.

۴-۲-۴ افراد مورد مطالعه باید دارای حداقل پوشش لازم و همچنین باید بدون کلاه و کفش باشند. نوع پوشش (درصورت لزوم) بر روی برگه اطلاعات آنتروپومتری باید کدبندی و ارائه گردد.

۴-۲-۴ شرایط اندازه‌گیری باید به همراه نتایج عددی هرگونه تحقیقی مکتوب گردد.

۳-۴ روش‌های نمونه‌برداری

۱-۳-۴ ویژگی‌های دموگرافی جمعیت باید تا حدامکان به وضوح در گزارش نشان داده شود. در صورتی که افراد برای هرنوع گزارش نمونه‌برداری یا آماری به چندین زیرگروه (به عنوان مثال بر اساس مکان آزمایش و یا محل کار) تقسیم شده باشند، باید این موارد در گزارش آورده شوند.

۲-۳-۴ بهتر است روش‌های نمونه‌گیری تصادفی یا تصادفی به صورت خوشای استفاده گردد. چنانچه این امر امکان‌پذیر نباشد، گزارش باید نشان‌دهنده روش نمونه‌گیری استفاده شده باشد.

۳-۳-۴ بهتر است تعداد نمونه‌های مورد نیاز برای ایجاد یک پایگاه داده اطلاعات با استفاده از یک فرمول توان آماری براساس درستی نتایج مورد نظر محقق تعیین شود (به پیوست الف مراجعه شود). اما در عمل، انتخاب افراد اغلب متاثر از شرایط مختلفی مانند بزرگی جمعیت، تعداد افرادی که موافق حضور در مطالعه هستند، هزینه و مدت زمان لازم برای انجام تحقیق می‌باشد.

۵ الزامات جمع‌آوری داده

۱-۵ توصیف پایه‌ای دموگرافی افراد

پرسشنامه‌های بیوگرافی^۱ افراد باید شامل اطلاعات مربوط به جنسیت، تاریخ تولد، تاریخ و محل آزمون باشند. سایر اطلاعات دموگرافی باتوجه به اهداف مطالعه می‌تواند در پرسشنامه درج گردد.

۲-۵ تشخیص و اصلاح خطاهای اندازه‌گیری

وبرایش موارد مشهود غیرمتعارف حین جمع‌آوری داده باید انجام گردد. به عنوان مثال نرمافزاری به طور خاص برای تشخیص اعدادی که خارج از گستره قابل قبول داده‌های آنتروپومتری هستند، نوشته شود(به پیوست ج مراجعه شود).

۳-۵ درستی تجهیزات

تجهیزات آنتروپومتری برای اندازه‌گیری‌های خطی و محیطی باید دارای مقیاسی در حد یک میلی‌متر، و تجهیزات اندازه‌گیری جرم نیز باید دارای مقیاسی در حد ۵۰۰ گرم باشند.

۴-۵ ترکیب بندی جامعه نمونه

موارد زیر باید همیشه در حین مراحل جمع‌آوری داده مورد توجه قرار گیرند:

- سن؛

- جنسیت.

۵-۵ حجم جامعه نمونه

حجم جامعه نمونه باید به حد کافی باشد که بتواند مقدار اندازه داده شده در یک گروه مشخص را تخمین بزنند. برای مثال تعداد نمونه گرفته شده باید به قدری کافی باشد تا بتواند متوسط واقعی قد زنان بین ۳۰ تا ۳۴ سال سن را با دقت 10 ± 1 میلی‌متر تخمین بزنند. روش محاسبه تعداد نمونه‌ها در پیوست الف آورده شده است.

در صورت لزوم برای یک مطالعه به خصوص، موارد زیر می‌تواند جهت تعیین حجم جامعه نمونه مورد توجه قرار گیرد:

- موقعیت جغرافیایی؛

- وضعیت اقتصادی - اجتماعی؛

- سطح تحصیلات؛

- شغل؛

- سایر متغیرهای دموگرافی که بر توزیع آنتروپومتری موثر هستند.

۶-۵ سیستم ذخیره اطلاعات

تمامی اطلاعات و داده‌های بیوگرافی فرد باید روی یک واسط دیجیتالی ثبت گردد که توصیه می‌شود این وسیله با تمامی سیستم‌های دیجیتالی موجود تا حدامکان همخوانی و سازگاری داشته باشد.

۷-۵ نوع پوشش لباس

برای اهداف تحلیلی داده‌ها، نوع پوشش باید مشخص و کدبندی گردد (به عنوان مثال برهنه = ۰ ، لباس زیر = ۱ ، لباس سبک = ۲ ، سایر پوشش‌ها = ۳).

۸-۵ آموزش شخص اندازه‌گیر و کنترل کیفیت

به منظور اطمینان از درستی استانداردهای پذیرفته شده، آموزش مداوم و معمول فرد اندازه‌گیر و کنترل کیفیت باید توسط افراد با تجربه در زمینه آنتروپومتری صورت گیرد. توصیه می‌شود داده‌های تکراری در اندازه‌گیری ثبت شود. خطای استاندارد درون و مابین اندازه‌گیر و یا تفاوت مطلق میانگین باید محاسبه و برای تمامی متغیرهای آنتروپومتری ثبت گردد تا کنترل‌های تصادفی را بر روی گروه‌های اندازه‌گیری حین بررسی اعمال نمود.

۶ قالب‌بندی پایگاه داده‌ها

۱-۶ کد ASCII باید مطابق استاندارد ISO/IEC 8859-1 استفاده شود. برای اهداف تحلیلی، ممکن است سایر قالب‌بندی‌های ذخیره داده علاوه بر کد ASCII استفاده شوند.

۲-۶ هر یک از داده‌ها باید با یک فاصله جدا شود.

۳-۶ محتويات ردیف‌ها در پایگاه داده‌ها در ۱-۳-۶ تا ۳-۶-۳ بیان شده است.

۴-۳-۶ داده‌ها باید به زبان انگلیسی لحاظ شوند.

۵-۳-۶ نام هر داده باید در اولین ردیف پایگاه داده با استفاده از کلمات انگلیسی و در صورت نیاز علاوه بر آن با برچسب‌های مناسب به فارسی نشان داده شود. شماره کد و کلمات مخفف نباید در ردیف ۱ به جای نام‌های انگلیسی به کار روند چون ممکن است سبب ابهام گرددند.

۶-۱-۷ مورد ۶ شکل عددی سن: سن فرد پس از انجام آزمون مطابق با روش ارائه شده در پیوست ت محاسبه می‌شود.

۲-۷ داده‌های زمینه‌ای پیشنهادی

دیگر عناوین زمینه‌ای داده از قبیل محل تولد، مدرسه، شغل و یا بخش جمعیتی با توجه به منظور مطالعه، می‌تواند لحاظ گردد.

۳-۷ داده‌های آنتروپومتری

داده‌های آنتروپومتری، مطابق استاندارد ISO 7250-1، براساس موارد ۱۱ تا ۵۶ باید ثبت گردد. در حالی که برخی متغیرهای موجود در استاندارد ISO 7250-1 اندازه‌گیری نشود یا در موارد عدم وجود داده به جای آنها عدد ۹۹۹۹ ثبت خواهد شد.

۴-۷ داده‌های تکمیلی

در حالتی که دیگر ابعاد بدن که در استاندارد ISO 7250-1 ارائه نشده، اندازه‌گیری شوند، این داده‌ها باید به عنوان مورد ۵۷ و به بعد به ترتیب الفبا در گزارش ثبت گرددند.

۸ برگه‌های داده‌های آنتروپومتری

داده‌های بیوگرافی و اندازه‌گیری‌های نمونه باید به شکل الکترونیکی یا برگه‌های داده (به پیوست پ مراجعه شود) ثبت گردد.

۹ پردازش آماری

۱-۹ قبل از محاسبه مقادیر آماری، مقادیر غیرمعمول باید شناسایی و بررسی گردند (به پیوست ج مراجعه شود).

۲-۹ سن هر فرد باید به شکل عددی محاسبه گردد (به پیوست ت مراجعه شود).

۳-۹ در حالتی که افراد در دوره رشد قرار داشته باشند، اندازه‌گیری‌های مربوط به آنان در بازه‌های زمانی یک ساله باید در جدولی مشابه جدول ث-۱ گردآوری گردد.

۴-۹ پیشنهاد می‌گردد داده‌های مربوط به افراد بزرگسال در گروه‌های سنی با اختلاف ۵ سال جدول- بندی شوند (به پیوست ث مراجعه شود). اگر این امر ممکن نباشد، به عنوان مثال اگر حجم نمونه کم باشد، باید دسته‌بندی در مقاطع ۱۰ یا ۲۰ سال مطابق جدول ث-۲ استفاده شود. مطلوب است داده‌ها برای نمونه‌های مذکور و مؤنث به طور مجزا جدول‌بندی شوند. اگر جامعه نمونه گزارش شده متشکل از هر دو جنسیت بوده و حجم نمونه‌های مذکور و مؤنث برابر نباشد، در اینحالت باید ضریب وزنی متناسب با اختلاف حجم نمونه‌ها در نظر گرفته شود.

۵-۹ اطلاعاتی در مورد ارائه داده‌ها و تفسیر آماری در پیوست ج داده شده است.

پیوست الف (الزامی)

روش تخمین تعداد افراد موردنیاز در جامعه نمونه

تعداد نمونه‌های کافی برای انجام یک مطالعه باید تخمین زده شود. در اکثر موارد داده‌های آنتروپومتری برای طراحی فنی در صدک‌های ۵ و ۹۵ مورد توجه است.

روش ارائه شده در زیر، یک روش تخمین تعداد نمونه موردنیاز با اطمینان خوب برای صدک‌های ۵ و ۹۵ می‌باشد.

الف-۱ حداقل تعداد نمونه‌های تصادفی (N) موردنیاز، با درجه اطمینان ۹۵ درصد و درصد درستی نسبی، که صدک‌های ۵ و ۹۵ جامعه آماری معرف صدک‌های ۵ و ۹۵ جامعه هدف باشند، از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$N = \left(\frac{1,96 \times CV}{a} \right)^2 \times 1,534^2 \quad (\text{الف-1})$$

که در آن
۱,۹۶
مقدار بحرانی (Z) که از یک توزیع نرمال معیار با فاصله اطمینان ۹۵ درصد بدست
آمده است.

CV ضریب تغییرات می‌باشد.

$$CV = \frac{SD}{\bar{X}} \times 100$$

در این رابطه
 \bar{X} میانگین جمعیت مربوط به ابعاد بدن که مورد پرسش قرار گرفته است.
 SD انحراف معیار جمعیت مربوط به ابعاد بدن که مورد پرسش قرار گرفته است.
 a درصد درستی نسبی مورد نظر است.

الف-۲ معادله حداقل تعداد نمونه که در قسمت (الف-۱) آمده است به شرح زیر است.
فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای یک صدک توسط عبارت زیر حاصل می‌گردد.

$$P \pm 1,96 \times S_p \quad (\text{الف-2})$$

که در آن
 P تخمین صدک است
 S_p خطای استاندارد صدک مورد نظر می‌باشد.
مطلوب است که فاصله اطمینان از (a) به عنوان درصدی از میانگین بیشتر نباشد. بنابراین، حجم نمونه کافی لازم است تا اطمینان گردد که:

$$1,96 \times \frac{CV}{a} \times 1,534 \leq \sqrt{n} \quad (\text{الف-3})$$

برای حل این معادله، رابطه‌ای برای S_P مورد نیاز است، در این حالت خطای استاندارد برای صدک ۵ یا ۹۵ برابر است با:

$$S_P = \sqrt{S_{\bar{x}}^2 + 1,645^2 \times S_{s_x}^2} \quad (\text{الف-۴})$$

که در آن
 $S_{\bar{x}}$ خطای استاندارد میانگین است.

خطای استاندارد انحراف معیار است.

فرمول (الف-۴) قابل ساده‌سازی است، چرا که هم $s_{\bar{x}}$ و S_{s_x} هر دو تابعی از انحراف معیار هستند.

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{s_x^2}{n}} \quad (\text{الف-۵})$$

$$S_{s_x} = \sqrt{\frac{s_x^2}{2n}} \quad (\text{الف-۶})$$

از این رو، خطای استاندارد صدک ۵ یا ۹۵ در فرمول (الف-۴) می‌تواند به صورت زیر بیان شود:

$$S_P = \sqrt{\frac{s_x^2}{n} + 1,645^2 \times \frac{s_x^2}{2n}} \quad (\text{الف-۷})$$

و به صورت جبری به فرمول زیر کاهش یابد:

$$S_P = \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{1 + \frac{1,645^2}{2}} = \frac{s_x}{\sqrt{n}} \times 1,534 \quad (\text{الف-۸})$$

با قراردادن رابطه (الف-۸) در فرمول (الف-۳) معادله زیر بدست می‌آید:

$$1,96 \times \frac{s_x}{\sqrt{n}} \times 1,534 \leq \frac{a\bar{x}}{100} \quad (\text{الف-۹})$$

که با مرتب‌سازی مجدد جبری خواهیم داشت:

$$1,96 \times \frac{100s_x}{a\bar{x}} \times 1,534 \leq \sqrt{n} \quad (\text{الف-۱۰})$$

در آن ضریب تغییرات به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$CV = \frac{s_x}{\bar{x}} \times 100 \quad (\text{الف-۱۱})$$

لذا فرمول (الف-۱۰) می‌تواند، خلاصه‌تر شود:

$$1,96 \times \frac{CV}{a} \times 1,534 \leq \sqrt{n} \quad (\text{الف-12})$$

و با حل آن برای n خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} n &\geq \left(1,96 \times \frac{CV}{a} \right)^2 \times 1,534^2 \\ n &\geq \left(3,006 \times \frac{CV}{a} \right)^2 \end{aligned} \quad (\text{الف-13})$$

الف-۳ در عمل، میانگین واقعی و انحراف معیار جمعیت معمولاً مشخص نیستند، لذا این مقادیر با استفاده از نتایج مطالعات قبلی بر روی جمعیت مشابه تخمین زده می‌شوند.

الف-۴ از آنجا که هر بعد بدن در یک مطالعه دارای ضریب تغییرات (CV) متفاوت است، هر مطالعه نیازمند یک تعداد حداقل حجم نمونه متفاوت با دیگری است تا اطمینان حاصل گردد مقادیر صدک تخمین زده شده بتواند با درصد دقت مشخصی و فاصله اطمینان ۹۵ درصد بیانگر صدک ۵ و ۹۵ جامعه باشد. در عمل حداقل حجم نمونه با درنظر گرفتن بعدی از بدن که دارای بزرگترین CV است، مطلوب می‌باشد. هنگامی که این دیدگاه مدنظر قرار گیرد، آن‌گاه اندازه حجم نمونه محاسبه شده برای درصد دقت مشخص و فاصله اطمینان ۹۵ درصد در بدترین شرایط بوده و برای دیگر ابعاد بدن بیش از حد مورد نظر خواهد بود.

الف-۵ برای مثال فرض کیم که یک محقق مایل است در یک مطالعه، صدک ۵ و ۹۵ جامعه را برای قدر دور سینه و عرض شانه با حداقل درستی نسبی ۱ درصد و فاصله اطمینان ۹۵ درصد تقریب بزنند. نتایج آماری یک مطالعه پیشین بر روی جمعیت یکسان یا مشابه در زیر آورده شده است.

CV	SD	میانگین	
۳/۸	۶/۷	۱۷۵/۶	قد
۷/۱	۶/۹	۹۹/۱	دورسینه
۵/۳	۲/۶	۴۹/۲	عرض شانه

با وارد نمودن داده‌های بالا در رابطه (الف-۱)، حجم نمونه در جدول (الف-۱) محاسبه شده است:

جدول (الف-۱) حداقل حجم نمونه برای فاصله اطمینان ۹۵ درصد و درستی نسبی ۱ درصد

$$N = \left(1,96 \times \frac{3,8}{1} \right)^2 \times (1,534)^2 = 130,5 = 131 \quad \text{فرد} \quad \text{قد}$$

$$N = \left(1,96 \times \frac{7,0}{1} \right)^2 \times (1,534)^2 = 443,0 = 443 \quad \text{فرد} \quad \text{دور سینه}$$

$$N = \left(1,96 \times \frac{5,3}{1} \right)^2 \times (1,534)^2 = 253,9 = 254 \quad \text{فرد} \quad \text{عرض شانه}$$

مطابق آنچه در جدول الف-۱ دیده می شود با اندازه گیری از ۴۴۳ نفر، محقق می تواند اطمینان حاصل کند که درستی نسبی و اطمینان مورد نظر برای کلیه متغیرها حاصل می گردد.

پیوست ب
(الزامی)
برگه داده اطلاعات آنتروپومتری

ب-۱ مقدمه

اطلاعات زیر به عنوان حداقل موارد اساسی باید بر روی برگه‌های اطلاعاتی هر نمونه آورده شود. سایر متغیرهای جمعیت شناختی که در مطالعه مهم باشند باید بر روی همین برگه‌های اطلاعاتی ثبت گردند.

ب-۱-۱ شناسایی نمونه

هر برگه اطلاعاتی مربوط به نمونه باید به طور قراردادی یا تصادفی با یک شماره شناسایی و یا نام نمونه مشخص گردد. قویاً پیشنهاد می‌گردد که طی فرآیند جمع‌آوری داده‌ها هر دو روش به کار رود به نحوی که هم نام نمونه ذکر شده و هم اطمینان حاصل شود اعداد شناسایی اختصاص داده شده منحصر به هرنمونه بوده و تکراری نیستند. پس از تکمیل جمع‌آوری داده‌ها، پایگاه داده آنتروپومتری باید به صورت ناشناس تهیه شده و در یک فرم نگهداری گردد به طوری که امکان دسترسی به اطلاعات شخصی و شناسایی فرد از نمونه دیگر ممکن نباشد.

ب-۱-۲ جنسیت

جنسیت هر فرد باید ثبت گردد.

ب-۱-۳ محل سنجش

منطقه و یا کشور اجرای سنجش باید ثبت گردد.

ب-۱-۴ تاریخ سنجش

تاریخ سنجش باید به صورت روز - ماه - سال ثبت گردد.

ب-۱-۵ تاریخ تولد

تاریخ تولد باید به صورت روز - ماه - سال ثبت گردد.

ب-۱-۶ موارد اندازه‌گیری

در ابتداء موارد اندازه‌گیری اشاره شده در استاندارد ISO7250-1 باید روی برگه اطلاعات آورده شوند. طبق اهداف تحقیق، موارد اندازه‌گیری که به غیراز موارد مندرج در استاندارد ISO7250-1 هم تهیه شده‌اند مجاز به اضافه شدن بر روی برگه هستند. در این صورت، تعاریف، روش‌های اندازه‌گیری، ابزار دقیق و غیره باید در ابتدای گزارش پیوست برگه اطلاعاتی اشاره شوند.

ب-۱-۷ نام اندازه‌گیر

نام فرد (افراد) اندازه‌گیر که از نمونه‌ها اندازه‌گیری می‌کند باید بر روی برگه‌های اطلاعاتی ثبت گردد. این اطلاعات طی فرآیند جمع‌آوری داده و نیز هر زمان که سئوالی در مورد مقادیر غیرمعمول باشد، مفید است. اما در نسخه نهایی پایگاه داده نیازی به درج این اطلاعات به عنوان یک داده نیست.

پیوست پ مثالی برای برگه داده اطلاعات آنتروپومتری

پ-۱ اطلاعات شناسایی فردی

اطلاعات فردی که می‌توانند جهت شناسایی هر فرد به کار روند (مانند نامها) توسط قوانین حريم خصوصی در بسیاری از کشورهای عضو ISO حفاظت می‌شوند (به ب-۱-۱ مراجعه شود). برای رعایت الزامات حريم خصوصی، پیشنهاد می‌شود که نامها به همراه شماره‌های شناسایی افراد در یک پرونده جدا از خود پایگاه داده آنتروپومتری نگهداری شود و دسترسی به این پرونده فقط توسط قوانین حريم خصوصی آن کشور امکان‌پذیر باشد. در این حالت برگه داده اطلاعات اصلی که حاوی نامها و سایر اطلاعات شناسایی و اطلاعات آنتروپومتری است پس از ایجاد پایگاه داده دیجیتالی فوراً از بین برده می‌شود.

پ-۲ ترتیب متغیرهای اندازه‌گیری

در مثال نشان داده شده در جدول پ-۱، متغیرهای اندازه‌گیری شده بر حسب ابزار دقیق آنتروپومتری در هنگام استفاده مرتب و منظم شده‌اند. باید توجه داشت که این چیدمان از ترتیب بکار رفته در هنگام ذخیره داده در پایگاه داده‌ها متفاوت می‌باشد. کارایی در محیط کار مقدم بر سایر ملاحظات پایگاه داده هنگام تنظیم برگه اطلاعات آنتروپومتری است.

پ-۳ یادداشت‌نویسی اندازه‌گیر(ها)

بر روی برگه اندازه‌گیری یک فضای خالی قرار دارد تا شخص اندازه‌گیر هر مورد غیرمعمول را در مورد نمونه یادداشت کند که این عمل می‌تواند هنگام تحلیل و تفسیر داده‌ها مفید باشد. برای مثال، اگر اندام فرد بسیار درشت، ریز یا نامتناسب باشد، این مطلب باید یادداشت شده و برای تأیید اعتبار این مقادیر غیرمعمول، در طول پیش‌پردازش داده‌ها استفاده گردد.

جدول پ-۱ مثالی از برگه داده آنتروپومتری (شماره‌های ذکر شده بعد از ستون اندازه‌ها بیانگر بندهای استاندارد ISO7250-1 هستند).

شماره فرد:	جنسیت: مرد زن	محل سنجش:
تاریخ سنجش:	تاریخ تولد:	
شکل عددی سن:		
محل اشتغال :	بخش:	
سطح تحصیلات: ابتدایی / راهنمایی / دبیرستانی / دانشگاهی (پایه: کلاس:	()	() نام محل تحصیل:
نوع پوشش:	شغل:	۳ ۲ ۱ ۰
۱- وزن	۱۱- دور قفسه سینه	mm 4.4.9 Kg 4.1.1
۲- قد	۱۲- دور کمر	mm 4.4.10 Mm 4.1.2
۳- ارتفاع مهره لگنی، ایستاده	۱۳- دور ران	mm 4.4.12 Mm 4.1.6
۴- ارتفاع مشت (محور چنگش)	۱۴- دور بازو	mm 4.4.13 Mm 4.4.4
۵- ارتفاع زانو	۱۵- قوس ساجیتال	mm 4.3.13 Mm 4.2.14
۶- پهنای شانه (فاصله دو زائدہ آخرمی)	۱۶- طول سر	mm 4.3.9 Mm 4.2.8
۷- پهنای قفسه سینه، ایستاده	۱۷- پهنای سر	mm 4.3.10 Mm 4.1.11
۸- پهنای لگن، ایستاده	۱۸- طول دست	mm 4.3.1 Mm 4.1.12
۹- پهنای لگن، نشسته	۱۹- طول پا	mm 4.3.7 Mm 4.2.11
۱۰- عمق شکم، نشسته	۲۰- پهنای پا	mm 4.3.8 mm 4.2.15
یادداشت:		
نام اندازه‌گیرها:		

ت-۲ برنامه‌ی کامپیوتری محاسبه‌ی سن

Function agecalc(examyear, exammonth, examdate, birthyear, birthmonth, birthdate)

Dim Cexam As Integer: Dim Cbirth As Integer

If exammonth = 1 Then Cexam = 0

If exammonth = 2 Then Cexam = 31

If exammonth = 3 Then Cexam = 59

If exammonth = 4 Then Cexam = 90

If exammonth = 5 Then Cexam = 120

If exammonth = 6 Then Cexam = 151

If exammonth = 7 Then Cexam = 181

If exammonth = 8 Then Cexam = 212

If exammonth = 9 Then Cexam = 243

If exammonth = 10 Then Cexam = 273

If exammonth = 11 Then Cexam = 304

If exammonth = 12 Then Cexam = 334

If birthmonth = 1 Then Cbirth = 0

If birthmonth = 2 Then Cbirth = 31

If birthmonth = 3 Then Cbirth = 59

If birthmonth = 4 Then Cbirth = 90

If birthmonth = 5 Then Cbirth = 120

If birthmonth = 6 Then Cbirth = 151

If birthmonth = 7 Then Cbirth = 181

If birthmonth = 8 Then Cbirth = 212

If birthmonth = 9 Then Cbirth = 243

If birthmonth = 10 Then Cbirth = 273

If birthmonth = 11 Then Cbirth = 304

If birthmonth = 12 Then Cbirth = 334

If birthmonth = 2 And birthdate = 29 Then birthdate = 28 (This means 02-29 is counted as 02-28 for Birthdate)

نرم‌افزارهای تجاری موجود، مانند اکسل^۱، می‌تواند جهت رفع مشکلات مربوط محاسبات یادآوری گفته شده مورد استفاده قرار بگیرند.

پیوست ج
(الزامی)
روش آماده سازی داده‌ها و آمار

ج-۱) آماده سازی داده‌ها

ج-۱-۱ ابتدا باید مقدار میانگین و انحراف معیار برای هر گروه سنی بدست آید و سپس داده‌های ثبت شده که بالاتر از $\pm 3SD$ نسبت به میانگین هستند به طور موردی برای درستی بازبینی گردد.

ج-۱-۲ دوم، نمودارهای پراکنده‌گی مربوط به اندازه‌ی زوج مقادیر، دارای همبستگی بالایی بوده و این حس عملی را بوجود می‌آورند که باید برای هر گروه سنی تهیه شوند. در ادامه، نمونه‌های دارای مقادیر دور از منطق که در نمودار نشان داده شده‌اند باید بررسی شوند. اگر دلیل انحراف روشن و مشخص باشد و انجام تصحیح لازم، داده‌های مورد نظر باید تصحیح شود. اگر دلیل نامشخص باشد، داده مورد نظر باید با عدد ۹۹۹۹، که بیانگر گم شدن است، جایگزین شود.

ج-۱-۳ داده‌های بازنگری شده بر اساس این رویه‌ها باید بخش داده‌های مرجع را تشکیل دهند. مقادیر پایه‌ای آماری که باید گزارش گردد نیز باید از همین بخش داده‌های مرجع گرفته شود.

ج-۱-۴ برخی ابعاد مانند ضخامت‌های چین پوستی که در استاندارد ISO 7250-1 آورده نشده است و توزیع نرمال ندارند باید نرم‌الیزه^۱ گردند.

ج-۲ گزارش داده

ج-۲-۱ پس از پیش پردازش مجموعه‌ی داده، آمارهای توصیفی زیر برای هر بعد اندازه گیری شده ارائه شود:

- تعداد افراد^۲؛
- کمینه مقدار^۳؛
- بیشینه مقدار^۴؛
- میانگین حسابی^۵؛
- خطای معیار میانگین^۶ (s_x)؛
- انحراف معیار^۷ (SD)؛
- خطای معیار برای صدک‌های ۵ و ۹۵^۸؛
- ضریب تغییرات^۹؛

¹- Normalized

²- Number of Subjects

³- Minimum

⁴- Maximum

⁵- Arithmetic mean

⁶- Standard error of the mean

⁷- Standard deviation

⁸- Standard error of the 5th and 9th percentiles

- توزیع فراوانی^۱؛
- چولگی^۲؛
- کشیدگی^۳؛
- صدک‌ها (اول تا نود و نهم): مقادیر صدک‌های گزارش شده باید از توزیع واقعی نمونه‌ها محاسبه شود نه از مقادیر برآورده شده از توزیع نرمال مبتنی بر میانگین و انحراف معیار نمونه.

ج-۲-۲ زمانی که داده مربوط به نمونه و یا داده خام تهیه نشود، پیشنهاد می‌گردد که ضرائب همبستگی^۴ بین متغیرها (تا سه رقم اعشار) گزارش شود. ضرائب همبستگی باید به صورت یک ماتریس ارائه شوند.

ج-۲-۳ در جداول آماری، عناوین انگلیسی ابعاد باید استفاده شود. اطلاعات مشخص شده در بند ۵ نیز باید به انگلیسی بیان شود.

1- Coefficient of variation

2- Frequency distribution

3- skewness

4- kurtosis

5 - Correlation

پیوست چ
(اطلاعاتی)

- اهداف علمی و فنی توصیه شده برای ایجاد پایگاه‌های داده به صورت سازگار در سطح بین المللی
- چ-۱ اطمینان حاصل کنید دادهای موجود ارزیابی شده و مشخص گردد آیا ابعاد مهم مدنظر قرار گرفته و آیا داده‌های موجود به روز هستند یا خیر.
- چ-۲ توجه شود اگر نیاز به داده‌ی جدیدی باشد، یک حجم نمونه مناسب و استراتژی دستیابی به آن تعیین گردد. به عنوان مثال، یک روش نمونه‌گیری خوشای مناسب می‌تواند بر اساس خوشهایی مانند منطقه جغرافیایی، سن و جنسیت باشد. بهتر است ملاحظات کافی در روش‌های جمع آوری نمونه در نظر گرفته شود تا اطمینان حاصل شود نمونه‌های کافی از هر خوش در جامعه نمونه حضور دارد.
- چ-۳ اطمینان حاصل شود که تکنیک‌های اندازه‌گیری مندرج در استاندارد ISO 7250-1 مورد استفاده قرار می‌گیرند و مطمئن شوید که اندازه‌گیرها به خوبی این تکنیک‌ها را فرا گرفته‌اند.
- چ-۴ اطمینان لازم با نظارت مستمر بر فرآیند جمع آوری داده، از کیفیت داده‌ها بر مبنای پایایی درون و بروون مشاهده‌گر حاصل شود.

پیوست ح

(اطلاعاتی)

کاربرد اندازه‌گیری‌ها

بخش اعظم داده‌های مربوط به اندازه‌های بدن در خدمت اهداف مختلف طراحی و سایزبندی می‌باشد و در برخی از طبقه‌بندی‌های زیر به کار می‌روند: توصیف کننده‌های پایه‌ای بدن، اندازه‌گیری‌های کلیدی، پوشان شامل وسایل شخصی، مانکن‌های لباس، سامانه‌های حمل بار، وسایل پوشش سر و صورت، کفش، دستکش، فضای کار و فضای آزاد حرکتی بدن، میزان تطابق فضای درون خودرو اتصالات بیومکانیکی بدن، مانکن‌های کامپیوتری و قالب‌های بدن.

برای این که اطمینان حاصل شود که یک طراحی با مقاصد استفاده در یک جمعیت هم‌خوانی دارد لازم است تا آن دسته از اندازه‌هایی که در حصول اطمینان از تطابق کافی بین فرد و تجهیزات، مهم هستند را تشخیص دهیم. این مطلب ممکن است به آزمایشات محدود توسط کاربر نیاز داشته باشد.

اندازه‌های کاربر موجود در جمعیت باید به راحتی از پایگاه داده ذخیره شده در دسترس باشد. چون اندازه‌های مهم ممکن است نیاز باشد از ترکیب اندازه‌های قبلی مشتق گرددند لذا پایگاه داده باید اجازه دهد که یا اندازه‌های مشتق شده برای هر شخص تحت آزمون مربوط به همان کاربر درون جمعیت محاسبه شود و یا به صورتی از طریق به هم پیوستن اطلاعات ضریب تأثیر - همبستگی در تخمین اندازه‌های مشتق شده صورت پذیرد.

اطلاعات پایگاه داده آنتروپومتری می‌تواند در تعیین مقدار عدم تطابق بین یک طراحی و خصوصیات جسمانی یک جمعیت خاص به کار رود. شاید لازم باشد تا محدودیت‌هایی جهت استفاده اینم از وسیله اعمال گردد. برای مثال برخی تجهیزات موجود در محیط‌های بازی کودکان به خاطر محدودیت‌های اندازه فقط برای بچه‌ها مناسب هستند. جایی که سن یا قامت به عنوان محدودیت در کنترل ریسک به کار می‌روند، مهم است تا قادر باشیم داده‌های مربوط به اندازه‌های مهم را به سن یا قامت ربط دهیم، به نحوی که از اثربخشی آن به عنوان یک معیار کنترلی اطمینان حاصل گردد.

تعرفهای سایزبندی برای لباس یا تجهیزات از اندازه‌های موجود در پایگاه داده قابل استخراج است . اگر بتوان ترکیبات چند متغیره اندازه‌ها را از لحاظ توانایی آنها جهت تطبیق به یک قسمت جمعیت مورد ارزیابی قرار داد، مسئله تعرفه‌های سایزبندی اشاره شده به بهترین نحو صورت می‌پذیرد.

پیوست خ
(اطلاعاتی)
فرمت نمونه پایگاه داده

1 M	US	NewYork	2010-05-23	1992-02-12	birth date	
2 M	US	NewYork	2010-05-23	1990-04-17	20.1 Goldman	3 0 dark
3 F	US	NewYork	2010-05-24	1991-04-05	19.13 Chase	3 0 bank teller
4 F	US	NewYork	2010-05-24	1990-02-02	20.3 Pirodine	3 0 waiter
5 M	US	NewYork	2010-05-24	1992-03-03	18.22	9999 9999 9999 9999 9999 9999 1134
						occupaption
						4.1.1.1 Body mass (weight)
						4.1.1.2 Stature (body height)
						4.1.1.3 Eye height
						4.1.1.4 Shoulder height
						4.1.1.5 Neck spine height, stand
						4.1.1.6 Trunk height
						4.1.1.7 Deltach height
						4.1.1.8 Thorax height
						4.1.1.9 Chest depth, standing
						4.1.1.10 Body depth, standing
						4.1.1.11 Chest breadth, standing
						4.1.1.12 Hip Breadth Standing
						4.1.2.1 Sitting height (erect)
						4.1.2.2 Eye height, sitting
						4.1.2.3 Orectacal height, sitting
						4.1.2.4 Shoulder height, sitting
						4.1.2.5 Brow height, sitting
						4.1.2.6 Shoulder-elbow length
						4.1.2.7 Brow-wrist length

كتابنامه

- [1] ISO 14738, Safety of machinery — Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery
- [2] ISO 15534-1, Ergonomic design for the safety of machinery — Part 1: Principles for determining the dimensions required for openings for whole-body access into machinery
- [3] ISO 15534-2, Ergonomic design for the safety of machinery — Part 2: Principles for determining the dimensions required for access openings
- [4] ISO 15534-3, Ergonomic design for the safety of machinery — Part 3: Anthropometric data
- [5] ISO 20685, 3-D scanning methodologies for internationally compatible anthropometric databases