

آزمون مهارت

برگزاری و چگونگی انجام آزمون مهارت



فهرست

- ۱.....آشنایی با MELABTEC
- ۱.....آزمون مهارت یا PT چیست؟
- ۲.....نحوه اجرای آزمون PT توسط MELABTEC
- ۲.....امنیت اطلاعات آزمایشگاه های شرکت کننده
- ۳.....آنالیز داده ها و نتایج حاصل از آزمون PT
- ۴.....آزمایشگاه مرجع و اعطای گواهینامه
- ۵.....نمودارهای ادواری و کتلی
- ۶.....زمینه های برگزاری PT

آزمون مهارت یا PT چیست؟

سیستمی آزمایشگاهی (مانند ISO 17025) کلیه ی آزمایشگاه ها ملزم هستند که نتایج آزمایشات خود را به نحوی صحه گذاری نمایند، که این، علاوه بر الزام کالیبره بودن تجهیزات بوده و فراتر از آن کلیه المان های آزمایشگاه (مانند مدیریت، پرسنل، اسناد، اپراتورها، شرایط محیطی، آماده سازی نمونه ها و ...) را در برمی گیرد.

این الزام توسط مراکز آزمون مهارت یا در اصطلاح رایج آن PT Body و با روش مقایسات بین آزمایشگاهی کلان و مطابق با استاندارد بین المللی ISO 17043، انجام می پذیرد.

به طور خلاصه آزمون PT را می توان به این نحو توصیف نمود که در عمل مجری برگزار کننده آزمون، نمونه های مشابهی را که یکنواختی خواص و پایداری زمانی آن

آزمون مهارت یا آزمون خیرگی معادل عبارت Proficiency Testing یا به اختصار PT بوده و از مهمترین ابزارهای کنترل خطا و نظارت بر کیفیت نتایج آزمایشات است. در این آزمون هر آزمایشگاه با مقایسه نتایج خود و نتایج مرجع «Assigned Value» جامعه آزمایشگاهی، نظارت بر کیفیت نتایج خود را بر عهده دارد و اقدام به پایش عملکرد و کاهش عوامل ایجاد کننده خطا می نماید. البته شرکت در این آزمون ها برای آزمایشگاه هایی که درصدد کسب استانداردهای سیستمی ISO 17025 و ISO 15189 می باشند به عنوان یک الزام و در قالب صحه گذاری نتایج آزمون ها از سوی صادر کنندگان گواهینامه های ISO مطرح می گردد به عنوان یکی از الزامات استانداردهای

آشنایی با MELABTEC

مرکز فنون آزمایشگاهی خاورمیانه یا MELABTEC به همت جمعی از متخصصین علوم آزمایشگاهی و دانشگاهیان با هدف ارائه خدمات به آزمایشگاه ها و صنایع و بهبود کیفیت آزمایشات راه اندازی شده است.

زمینه های فعالیت این مرکز شامل اجرای آزمون مهارت مطابق با استاندارد ISO 17043، تولید مواد مرجع آزمایشگاهی «RM» مطابق با استاندارد ISO Guide 34، تأمین انواع مواد مرجع آزمایشگاهی «CRM»، مشاوره و استقرار استانداردهای ISO 17025 و ISO 15189، تأمین مواد مصرفی آزمایشات و سایر خدمات آزمایشگاهی می باشد.

مبنای تأسیس چنین مرکزی تجلی تفکر ذیل بوده و خواهد بود:

« روز خوب آمدنی نیست آن را باید ساخت »



امنیت اطلاعات آزمایشگاه های شرکت کننده

با هدف حفظ اسرار آزمایشگاه ها و اطمینان از عدم اطلاع سایرین از وضعیت نتایج، مرکز فنون آزمایشگاهی علاوه بر ایجاد سوگند نامه جهت حفظ اسرار آزمایشگاه ها مطابق با استاندارد ISO 17043، دارای سیستم محرمانه سازی نتایج در چند سطح مختلف می باشد که در صورت درخواست آزمایشگاهی جهت شرکت در سطح کاملاً محرمانه ی آن (FULL Privacy) حتی مرکز MELABTEC نیز از وضعیت نتایج آن آزمایشگاه مطلع نبوده و صرفاً با تعدادی کد ناشناس تصادفی در ارتباط می باشد. (برای کسب اطلاعات بیشتر می توانید به رویه های MELABTEC در بخش داندلود وب سایت مراجعه نمایید) این مرکز تمامی نتایج دوره های مختلف PT را ثبت و بایگانی نموده و نتایج در صورت درخواست مشتری قابل بازیابی می باشد. آزمایشگاه ها قادر هستند با امکاناتی که در اختیار آنها گذاشته شده است حتی پس از چندین سال نسبت به تفسیر نتایج و ردیابی خطاها و میزان صحت نتایج خود با همکاری این مرکز اقدام نمایند. به این ترتیب هر آزمایشگاه قادر خواهد بود روند کیفیت نتایج خود را طی یک دوره بررسی و با مشخص نمودن نقاط ضعف و قوت، برنامه ریزی منسجم تری را برای برنامه کاری آینده خود داشته باشد.

ارسال نتایج، اقدام به جمع آوری و تجزیه و تحلیل آن ها نموده و پس از بررسی خطاهای آزمایشگاه ها، صحت و دقت آزمون ها را مطابق با معیارهای استاندارد در اختیار آزمایشگاه ها قرار خواهد داد. بدین ترتیب هر آزمایشگاه می تواند به روشنی از تمامی ابعاد کیفی خود مطلع شده و به راحتی اقدام به تعدیل عوامل ایجادکننده خطا پردازد.

در دوره برگزاری آزمون، مطابق با استاندارد ISO Guide 34 بررسی و تایید شده است (و اصطلاحاً به آن RM یا CRM اطلاق می گردند)، تهیه و به آزمایشگاه های شرکت کننده ارسال می گردد. در ادامه آزمایشگاه های شرکت کننده، نمونه های دریافتی را مطابق با دستورالعمل های MELABTEC مورد آزمون قراردادده و نتایج آن را در قالب فرم های این مرکز ارایه می نمایند. مرکز فنون آزمایشگاهی پس از اتمام مهلت

نحوه اجرای PT توسط MELABTEC

۵) ارسال تاییدیه دریافت PT Box در قالب نامه الکترونیکی مطابق فرمت MELABTEC (لازم به ذکر است جهت اطمینان از اصالت فرستنده، تاییدیه بایستی حاوی شماره سریال مخدوش PT Box باشد، همچنین در صورت صلاحدید مشتری، کلیه مکاتبات مرکز با آدرس پستی ارسالی صورت خواهد پذیرفت) ۶) ارسال دستورالعمل نحوه ی اجرای صحیح و استاندارد آزمون از سوی مرکز برای آزمایشگاه ۷) اجرای آزمون توسط آزمایشگاه و تکمیل فرم خام گزارش آزمون (Test Report) موجود در PT BOX ۸) اسکن و ارسال گزارش از طریق Email توسط آزمایشگاه برای MELABTEC همراه با شماره سریال PT BOX ۹) آغاز مراحل تجزیه و تحلیل نتایج و بررسی میزان و نوع خطای آزمایشات و تهیه گزارشات در چند سطح و ارسال آن به شرکت کنندگان (لازم به ذکر است که گزارشات ارسالی حاوی روش های مختلفی از تحلیل نتایج، اعلام وضعیت آزمایشگاه در مقایسه با جامعه آماری شرکت کنندگان، میزان خطای آزمایشات و نوع آن، منابع احتمالی ایجاد خطا، پیشنهادات مرکز جهت رفع آن، میزان تکرارپذیری درون آزمایشگاهی و بین آزمایشگاهی و سایر اطلاعات مورد نیاز شرکت کنندگان می باشد) مرکز فنون آزمایشگاهی، آزمایشگاه ها را صرفاً از طریق شماره سریال درج شده روی PT BOX می شناسد و در کلیه گزارشات

آزمون مهارت یا همان PT طبق سند تهیه شده در مرکز و مطابق با مفاد استاندارد ASTM E191, ISO 17043 که در ادامه به شرح روند انجام آزمون پرداخته می شود. هرساله و طی زمان بندی مشخص و از پیش تعیین شده MELABTEC زمینه هایی که قرار است آزمون PT در مورد آنها اجرا شود را تهیه و بر روی سایت مرکز به نشانی www.melabtec.com قرار می دهد. آزمایشگاه ها می توانند با مراجعه به سایت از زمان برگزاری آزمون ها اطلاع یابند. البته روابط عمومی مرکز نیز سعی بر آن خواهد داشت تا در جهت کسب رضایت مشتری از طرق مختلف آزمایشگاه ها را در جریان زمانبندی مراحل PT و زمینه های برگزاری آن قرار دهد. آزمایشگاه ها پس از اطلاع از زمینه های برگزاری PT و زمانبندی مراحل، در صورت تمایل می توانند با طی مراحل ذیل اقدام به شرکت در PT نموده و از امتیازات مقایسات بین آزمایشگاهی با طیف وسیعی از شرکت کننده ها بهره مند گردند. ۱) ثبت نام و تکمیل فرم درخواست شرکت در آزمون مهارت از طریق وب سایت مرکز تا قبل از موعد مقرر و مشخص نمودن نوع و تعداد آزمون های درخواستی ۲) دریافت پیش فاکتور هزینه های شرکت در آزمون مطابق با فرم درخواست ارسالی ۳) واریز مبالغ مربوطه تا مهلت مقرر ۴) دریافت حضوری PT BOX یا ارسال آن از طریق پست بسته به درخواست مشتری

PT، نامی از آزمایشگاه‌ها ذکر نشده و هر آزمایشگاه نتایج خود را صرفاً باید از روی سریال PT BOX دریافتی خود شناسایی و ردیابی نماید. به این ترتیب هیچ آزمایشگاهی از نتایج دیگران اطلاع نخواهد داشت و صرفاً نتایج خود را در بین کدهای دیگر مشاهده می‌نماید. به آزمایشگاه‌ها قویاً پیشنهاد می‌شود از شماره سریال خود مراقبت نمایند. بنابراین در سال‌های آتی نیز با توجه به سیستم تدوین شده در MELABTEC این امکان وجود دارد تا نتایج با استفاده از همان شماره سریال بازیابی شود، یا حتی نتایج دوره‌های قبل یک آزمایشگاه با یکدیگر و یا با نتایج کنونی آن سنجیده شده و وضعیت کیفی آزمایشگاه در طول دوره‌ی زمانی مشخصی پایش گردد.



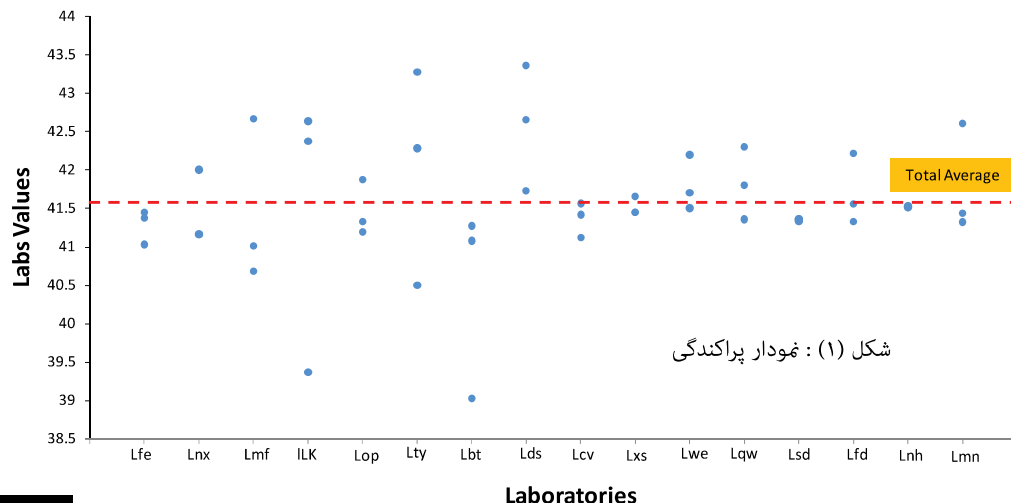
آنالیز داده‌ها و نتایج حاصل از PT

همانگونه که مشاهده می‌شود بهترین نتایج در این نمودار به ترتیب متعلق به آزمایشگاه‌های Lsd و Lnh می‌باشد زیرا نتایج آنها نسبت به خط میانگین کمترین پراکندگی را دارد. اما آزمایشگاه‌های Lty، Llk، Lmf و Lty به ترتیب بدترین نتایج را نشان داده‌اند. بنابراین با استفاده از این نمودار هر آزمایشگاه می‌تواند به صورت اجمالی اما ساده، وضعیت داده‌های خود را با دیگران بسنجد. منظور از میانگین کل در این نمودار متوسط داده‌ها به روش robust پس از کاهش اثرات داده‌های دور از مرکز است.

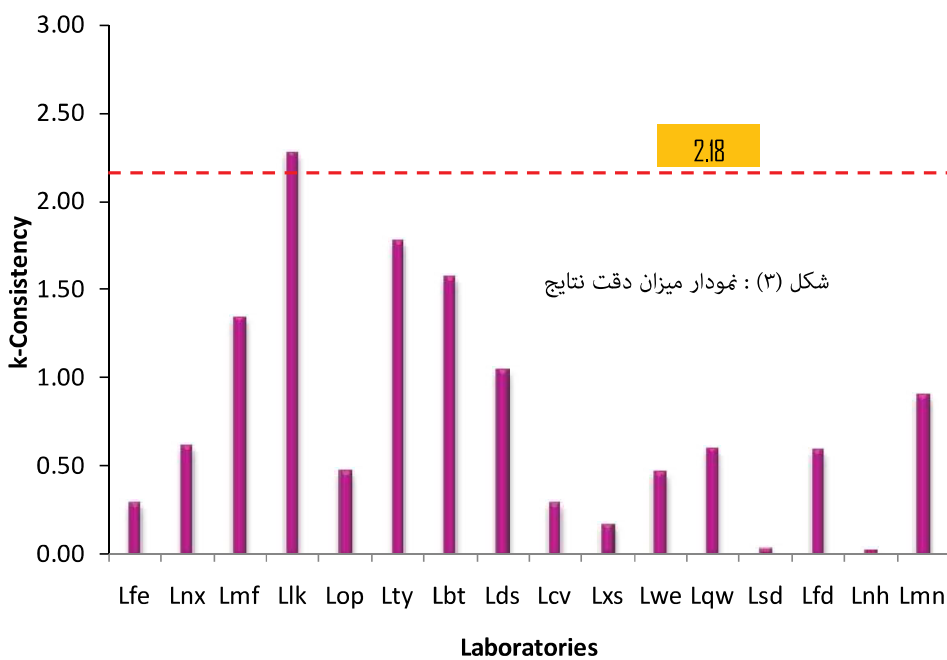
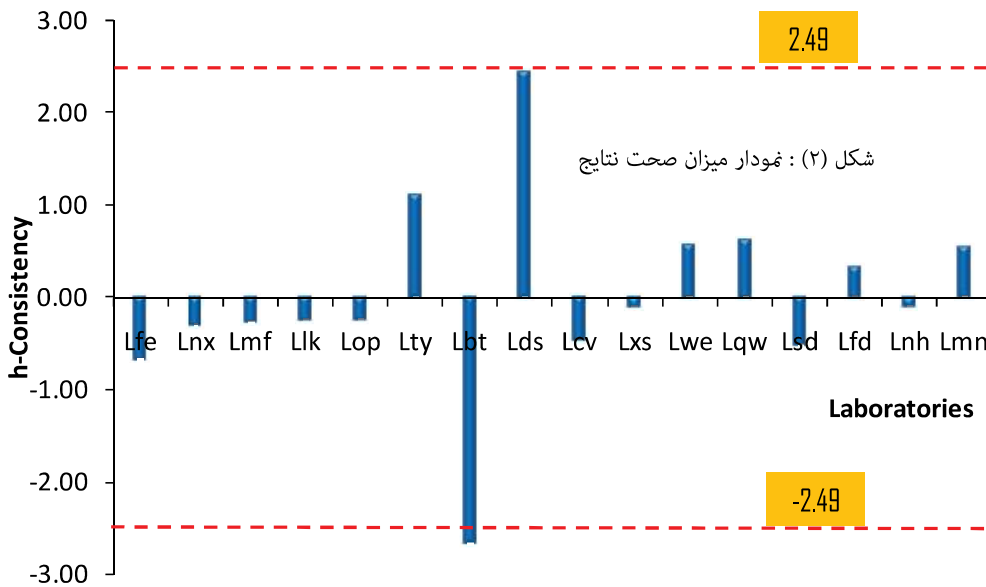
این مرکز سعی بر آن دارد که تفسیر نتایج به صورت کاملاً ساده شده و بدون نیاز به دانش گسترده آماری در اختیار کاربران قرارگیرد. در این جا تعدادی از پارامترهای تفسیر نتایج جهت آشنایی بیشتر ارایه می‌گردد. جهت درک بهتر، مثالی در خصوص تعیین درصد یک جزء در یک محلول شیمیایی در یک دوره برگزاری PT با حضور ۱۶ آزمایشگاه ارایه شده است.

یکی از روش‌های ارایه نتایج نمودار پراکندگی است که با استفاده از آن یک آزمایشگاه می‌تواند کلیات وضعیت خود را در مقایسه با دیگر کاربران بسنجد. نمونه‌ای از این نمودار در شکل (۱) نشان داده شده است.

از مهمترین مراحل PT، آنالیز داده‌ها و تحلیل نتایج آزمون‌ها می‌باشد. این فرآیند با هدف تعیین میزان دقت و صحت (Accuracy, Precision) آزمون‌ها و کیفیت نتایج آزمایشگاه می‌باشد. این فرآیند مطابق با اصول آماری تحلیل داده‌ها و منطبق بر استانداردهای بین‌المللی انجام می‌پذیرد. تفسیر نتایج به کمک معیارهای متنوعی انجام می‌شود که متناسب با نوع نتایج آزمون و استانداردهای فنی آن طراحی و انتخاب می‌گردد. تحلیل داده‌ها با بکارگیری نرم‌افزارهای آماری مناسب انجام می‌پذیرد و قابل توجه است که عمده‌ی این نرم‌افزارها توسط مرکز MELABTEC تدوین و توسعه پیدا کرده‌اند. در این نرم‌افزارها پارامترهای مختلفی جهت ارزیابی داده‌ها وجود دارد که MELABTEC با توجه به هر آزمون و نوع نتایج آن و تجربیات خود پارامترها و روش‌های ارزیابی مناسب را ارایه می‌کند. میزان دقت و صحت نتایج و به طور کلی کیفیت آزمایشگاه به روش‌های متعددی تفسیر و ارایه می‌گردد، و تنوع روش‌های ارایه موجب احاطه بر تمامی ابعاد و جوانب آزمون‌ها شده و عملکرد آزمایشگاه‌ها را به روشنی و سهولت در اختیار آن‌ها قرار می‌دهد.



شکل (۱): نمودار پراکندگی



آزمایشگاه مرجع و اعطای گواهینامه

به اطلاع آزمایشگاه های محترم می رساند در صورتی که در چند دوره از PT عملکرد یک آزمایشگاه در وضعیت مطلوبی قرارگرفته باشد (مانند آزمایشگاه Lnh در نمودارهای فوق) مرکز MELABTEC همراه با اعطای گواهینامه، آن آزمایشگاه را به عنوان آزمایشگاه مرجع اعلام کرده و طی یک قرارداد همکاری، از نتایج ایشان در تعیین مقادیر مرجع و محاسبات آماری و تهیه نمونه های مرجع RM و CRM بهره خواهد برد.

صحت نتایج (Accuracy) معیار ارزیابی میزان نزدیکی متوسط نتایج یک آزمایشگاه با نتیجه مرجع (Assigned Value) می باشد که بنا بر نوع آزمون و شرایط شرکت کنندگان به شکل های متنوعی مانند h-consistency ، En-number ، Z-score و ... ارایه می گردد. همانطور که در شکل (۲) ملاحظه می شود، می توان دریافت که متوسط نتایج هر آزمایشگاه چقدر و چگونه با مقدار مرجع متفاوت بوده و آیا در محدوده ی پذیرش قرار می گیرد یا خیر.

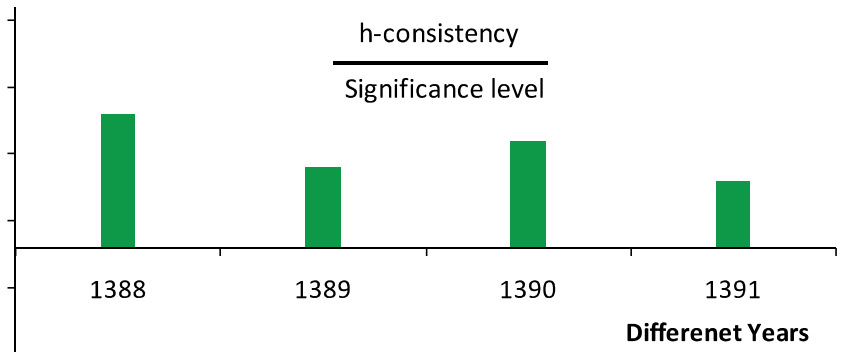
در این شکل به وضوح مشاهده می شود بهترین نتیجه مربوط به آزمایشگاه Lnh بوده و نتایج آزمایشگاه های Lds و Lbt خارج از محدوده پذیرش می باشند. لکن صحت نتایج این آزمایشگاه ها مورد تأیید نبوده مرکز فنون آزمایشگاهی پس از اتمام آزمون PT برای چنین آزمایشگاه هایی دلایل و منابع احتمالی خطا را با توجه به نوع آزمون مشخص کرده و در اختیار آنها قرار می دهد.

معیار ارزیابی دقت یک آزمایشگاه k-consistency کمیته بزرگتر از صفر بوده و جهت نمایش میزان تکرارپذیری و نزدیکی نتایج دفعات انجام یک آزمون مشخص می باشد. k-consistency کوچکتر نشان دهنده ی دقت بیشتر نتایج بوده و عکس آن هر چه این پارامتر بزرگتر باشد نشان دهنده پراکندگی بیشتر نتایج و انحراف از استاندارد بزرگتر است.

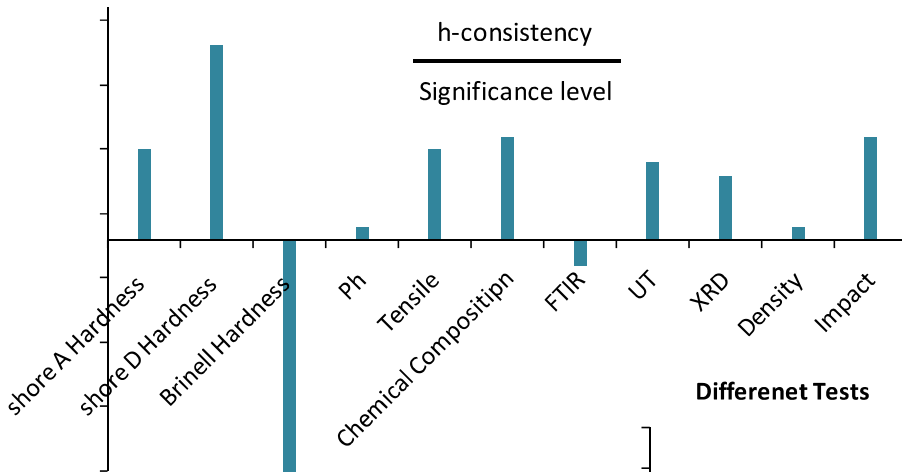
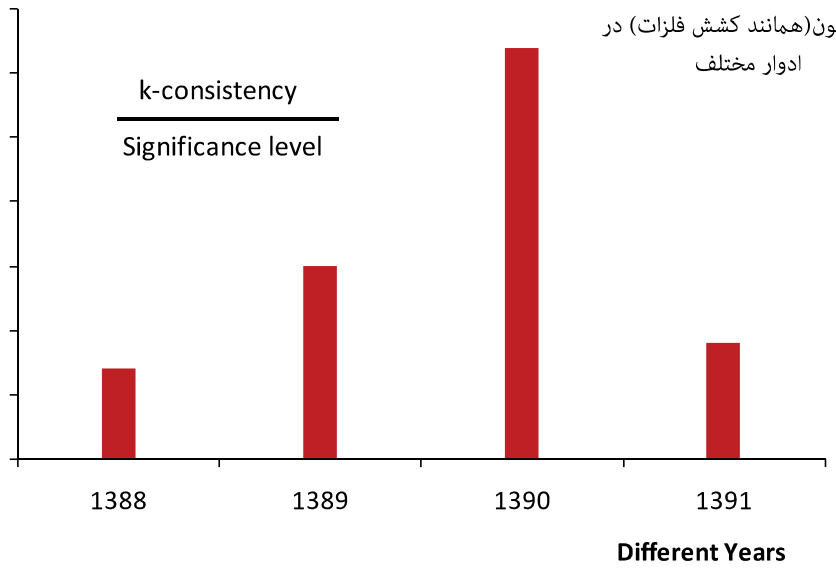
همانگونه که در شکل (۳) ملاحظه می شود بیشترین دقت مربوط به آزمایشگاه Lnh و Lsd بوده و بدترین نتیجه مربوط به آزمایشگاه Llk می باشد و می توان گفت که تکرارپذیری نتایج این آزمایشگاه ضعیف بوده و بایستی با دقت بیشتر خطاهای تصادفی را به حداقل برساند. آزمایشگاه های Lty و Lbt نیز با اینکه در محدوده پذیرش می باشند اما دقت آنها چندان مطلوب نیست.

نمودارهای ادورای و کنترلی

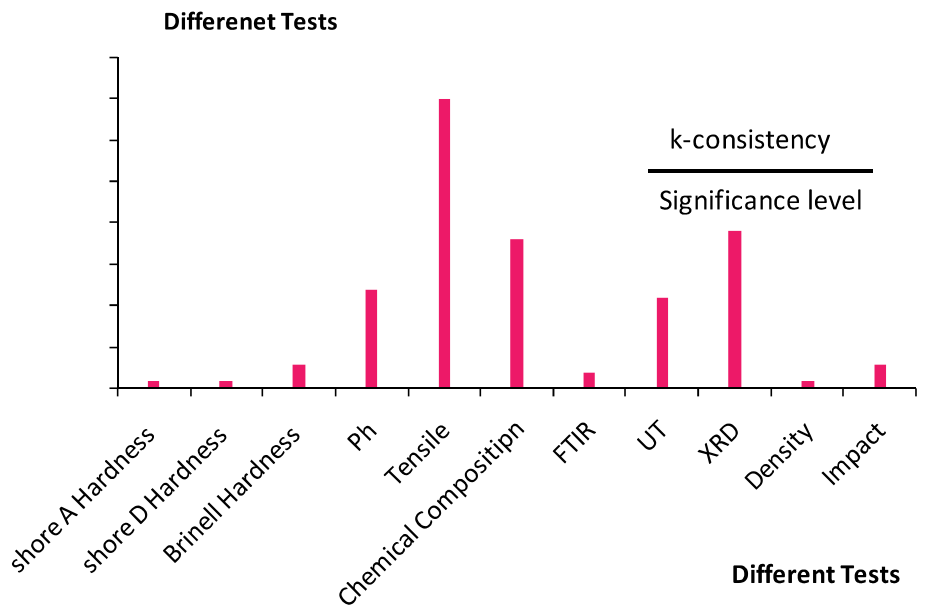
از دیگر تحلیل های آماری مرکز در صورت درخواست مشتری، امکان پایش عملکرد یک آزمایشگاه در یک آزمون مشخص در دوره های مختلف برگزاری PT است که نمونه ی آن در شکل (۴) نشان داده شده است. با استفاده از این نمودارها می توان روند تغییرات کیفیت نتایج یک آزمون را در سال های مختلف بررسی نمود و مشاهده کرد آیا خطاهای موجود در دوره های پیشین برطرف شده است و اگر بر طرف نشده علت آن چیست و آیا خطاهای جدیدی در سیستم به وجود آمده است یا خیر. نمودارهای شکل (۵) نیز امکان مقایسه ی کیفیت نتایج یک آزمایشگاه را در آزمون های مختلف فراهم می سازد تا مدیریت آزمایشگاه بتواند نقاط ضعف و قوت مجموعه ی تحت کنترل خود را دریابد.



شکل (۴) : عملکرد یک آزمایشگاه در یک آزمون (همانند کشش فلزات) در ادوار مختلف



شکل (۵) : عملکرد یک آزمایشگاه در آزمون های مختلف در یک دوره PT



Different Tests

زمینه های برگزاری PT

MELABTEC در زمینه های مختلفی آزمون مهارت را برگزار می نماید که جهت اطلاع از آن می توانید به وب سایت مرکز مراجعه فرمایید. لازم به ذکر است برنامه ی زمانی زمینه های ذیل تهیه و در حال برگزاری

- فلزات
- پلیمرها
- خاک و بتن
- شیمی و مواد شیمیایی
- صنایع غذایی
- صنایع دارویی
- آزمون های تشخیص طبی

MELABTEC

PT Body

www.melabtec.com

info@melabtec.com

Tel: 02143849090

Fax:02189774463

