

الحمد لله رب العالمين
والصلاة والسلام على
سيدنا محمد وآله الطيبين
الطاهرين

بسم الله الرحمن الرحيم

راهنمای جامع حل مسائل
کنترل کیفیت آماری

(ویرایش ششم)

داگلاس سی. مونتگومری

دکتر رسول نورالسنا - مهندس مریم شکاری - دکتر عباس سقایی

نورالسنا، رسول، ۱۳۳۸

راهنمای جامع حل مسائل کنترل کیفیت آماری (ویرایش ششم) داگلاس سی. مونتگومری همراه با نتایج Minitab / رسول نورالسنا، مریم شکاری، عباس سقایی

تهران، رسول نورالسنا، ۱۳۸۹

۶۹۳ ص. جدول، نمودار

۹۷۸-۹۶۴-۰۴-۰۸۴۰-۷ فپا

کتاب حاضر حل المسائل کتاب "کنترل کیفیت آماری" (ویرایش ششم) تألیف داگلاس سی. مونتگومری است.

موضوع: کنترل کیفیت آماری، کنترل کیفی - روش های آماری - مسایل، تمرین ها و غیره (عالی)

شکاری، مریم، ۱۳۵۵-

سقایی، عباس، ۱۳۵۱-

TS ۱۵۶/۸ ۹۲۷ ۱۳۸۹

۶۵۸/۵۶۰ ۱۵۱۹۵

کتابشناسی ملی ۲۱۵۳۷۹۴

راهنمای جامع حل مسائل کنترل کیفیت آماری (ویرایش ششم) داگلاس سی. مونتگومری

همراه با نتایج Minitab

نویسندگان..... دکتر رسول نورالسنا، مهندس مریم شکاری، دکتر عباس سقایی
ناشر تهران، رسول نورالسنا
طراح جلد و صفحه آرایی مرتضی توکلی
نوبت چاپ اول ۱۳۸۹
تیراژ ۲۰۰۰ جلد
قیمت ۶۵۰۰ تومان
چاپ و صحافی مرکز انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران
شابک ۹۷۸-۹۶۴-۰۴-۰۸۴۰-۷

پیشگفتار

این کتاب با هدف کمک به ایجاد درک بهتر برای دانشجویان رشته‌های مهندسی صنایع، آمار، مهندسی کیفیت و مدیریت صنعتی سایر رشته‌های مرتبط و همچنین محققین حوزه بهبود فرآیندها در خصوص موضوعات و مفاهیم مطرح در کتاب "کنترل کیفیت آماری، ویرایش ششم، تالیف: دکتر داگلاس سی. مونتگومری-ترجمه: دکتر رسول نورالسنا" که به زودی در اختیار جامعه علمی قرار خواهد گرفت تهیه شده است. گرچه این کتاب بر اساس آخرین ویرایش کتاب اصلی یعنی ویرایش ششم تهیه شده است ولی تلاش گردیده تا با ارائه صورت مساله‌ها و سوالات، که کامل تر از ویرایش‌های قبلی آن است، امکان استفاده از آن برای عزیزانی که ویرایش‌های قبلی این کتاب را در اختیار دارند فراهم گردد. همچنین در این کتاب تلاش گردیده تا با ارائه پاسخ‌های علمی مناسب و شفاف در مورد مساله‌ها و در صورت نیاز همراه با نتایج نرم‌افزار آماری و مهندسی MINITAB، درک بهتری در مورد جزئیات و مراحل حل مساله‌ها برای خواننده ایجاد شود. بدیهی در پاسخ مساله‌ها و سوالات از تجارب علمی و صنعتی چندین ساله نویسندگان این کتاب به منظور طرح موضوعات و نکات آموزنده متفاوت و ایجاد بینشی جدید در خصوص کاربردهای کنترل کیفیت آماری برای دانشجویان و محققین حوزه بهبود فرآیندها استفاده شده است.

امید است تهیه این کتاب بتواند گام موثری در جهت ارتقاء دانش کیفیت دانشجویان و محققین علاقمند به حوزه بهبود فرآیندها و همچنین بهبود عملکرد فرآیندهای تولیدی و خدماتی کشور محسوب شود.

در خاتمه لازم است از کلیه عزیزانی که ما را در تهیه این کتاب یاری دادند تشکر و قدردانی به عمل آید. بدینوسیله از آقای مرتضی توکلی برای صفحه بندی و طراحی های مورد نیاز، سرکار خانم مهندس پرستو نورالسنا، سرکار خانم پریسا نورالسنا و آقای پوریا نورالسنا بابت بازخوانی و اصلاح متن، جداول و روابط آماری و همچنین گذشت های وصف ناپذیر خانواده های عزیز و مهربانمان که با تشویق های خود ما را در انجام این وظیفه دشوار یاری دادند قدردانی می نمایم.

عباس سقایی	مریم شکاری	رسول نورالسنا
دانشیار گروه مهندسی صنایع	کارشناس ارشد مهندسی صنایع	استاد تمام دانشکده مهندسی صنایع
دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات	دانشگاه علم و صنعت ایران	دانشگاه علم و صنعت ایران

آبان ۱۳۸۹

دکتر رسول نورالسنا، استاد تمام دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه علم و صنعت ایران است و از سال ۱۳۷۱ تا بحال مسوولیت تدریس دروس متعددی از جمله کنترل کیفیت آماری، طراحی و تحلیل آزمایش‌ها، کنترل کیفیت پیشرفته، آمار و احتمال مهندسی، قابلیت اطمینان، تحلیل‌های چند متغیره، تحلیل سری‌های زمانی، مدیریت کیفیت و همچنین هدایت فعالیت‌های پژوهشی دانشجویان در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری را در این دانشکده بر عهده داشته است. ایشان مدارک کارشناسی و کارشناسی ارشد خود را در رشته مهندسی از دانشگاه ایالتی لوئیزیانا و دانشگاه لوئیزیانا بترتیب در سال‌های ۱۳۶۳ و ۱۳۶۵ و دکتری خود را در رشته آمار کاربردی با گرایش کنترل کیفیت آماری از دانشگاه لوئیزیانا در سال ۱۳۶۹ تحت نظارت و راهنمایی پروفیسور ویلیام ایچ. وودال (Prof. William H. Woodall)، در حال حاضر استاد دانشکده آمار (Virginia Polytechnic Institute and State University (Virginia Tech) اخذ نمود. دکتر نورالسنا از سال ۱۳۶۶ تا ۱۳۶۹ مسوولیت تدریس دروس ریاضی و آمار و احتمال را در دانشکده آمار دانشگاه لوئیزیانا بر عهده داشت و پس از اخذ دکتری خود به عنوان استادیار در دانشکده مدیریت دانشگاه لوئیزیانا مشغول به فعالیت گردید و تا سال ۱۳۷۱ مسوولیت تدریس دروس آمار و احتمال و روش‌های کمی را در مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد در این دانشکده بر عهده داشت. ایشان تا بحال بیش از ۱۲۰ مقاله علمی پژوهشی و ISI در مجلات و کنفرانس‌های داخلی و بین‌المللی و همچنین بیش از ۱۰ جلد کتاب در زمینه روش‌های بهبود فرآیندهای تولیدی و خدماتی نظیر کنترل کیفیت آماری، طراحی و تحلیل آزمایش‌ها، شش سیگما، طراحی برای شش سیگما، ارائه خدمات با کیفیت و آمار و احتمال به چاپ رسانیده و پروژه‌های متعددی را در صنایع کشور هدایت کرده است. دستاوردهای تحقیقاتی ایشان در زمینه روش‌های آماری پایش پروفایل‌ها منجر به همکاری در چاپ کتاب *Statistical Methods in Profile Monitoring* در سال ۲۰۱۱ از طرف انتشارات John Wiley & Sons گردید. دکتر نورالسنا سر دبیر *Journal of Industrial Engineering International* و عضو هیات تحریریه چندین مجله علمی از جمله *Scientia Iranica*، *Journal of Industrial and Systems Engineering* و *International Journal of Industrial Engineering and Production Research* است. ایشان کارشناس کمر بند سیاه ارشد شش سیگما شش سیگما و مهندس حرفه‌ای کیفیت از جامعه کیفیت امریکا و عضو ارشد این جامعه و همچنین عضو هیات موسس چندین جامعه علمی در ایران از جمله جامعه کیفیت ایران، انجمن مهندسی صنایع و انجمن مدیریت فرآیند است.

مهندس مریم شکاری، کارشناس ارشد مهندسی صنایع است که از سال ۱۳۸۶ تا به حال دستیار استاد و کمک مدرس درس کنترل کیفیت آماری برای دوره‌های روزانه و مجازی دانشگاه علم و صنعت ایران بوده است. ایشان مدرک کارشناسی خود را در رشته مهندسی صنایع گرایش تحلیل سیستم‌ها و مدرک کارشناسی ارشد خود را در رشته مهندسی صنایع گرایش مهندسی صنایع از دانشگاه علم و صنعت ایران بترتیب در سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۸ تحت نظارت و راهنمایی دکتر نورالسنا اخذ نمود. مهندس شکاری تا به حال ۶ مقاله در مجلات و کنفرانس‌های علمی داخلی و بین‌المللی ارائه کرده است. زمینه‌های پژوهشی ایشان کنترل فرآیند آماری، شش سیگما و طراحی و تحلیل آزمایش‌ها است.

دکتر عباس سقایی، دانشیار گروه مهندسی صنایع دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات است که از سال ۱۳۸۳ تاکنون مسئولیت تدریس دروس متعددی از جمله کنترل کیفیت آماری، طراحی و تحلیل آزمایش‌ها، کنترل کیفیت پیشرفته، آمار و احتمال مهندسی، روش تحقیق، مدیریت کیفیت، تئوری و کاربرد پایایی، تحلیل سری‌های زمانی، تحقیق در عملیات و همچنین هدایت فعالیت‌های پژوهشی دانشجویان در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری را در این دانشگاه بر عهده داشته است. ایشان کارشناسی و کارشناسی ارشد خود را در رشته مهندسی صنایع به ترتیب در سال‌های ۱۳۷۷ و ۱۳۷۹ و دکتری خود را در همین رشته از دانشگاه علم و صنعت ایران در سال ۱۳۸۲ با رتبه اول اخذ نمود. دکتر سقایی تاکنون بیش از ۷۰ مقاله علمی پژوهشی و ISI در مجلات و کنفرانس‌های داخلی و بین‌المللی و همچنین بیش از ۸ جلد کتاب در زمینه روش‌های بهبود فرآیندهای تولیدی و خدماتی نظیر شش سیگما، طراحی برای شش سیگما، آرایه خدمات با کیفیت، تولید ناب، و آمار و احتمال به چاپ رسانیده و بیش از چند صد پروژه را در صنایع کشور هدایت کرده است. تحقیقات علمی ایشان در زمینه‌های گوناگون کنترل کیفیت آماری منجر به همکاری در چاپ کتاب *Statistical Methods in Profile Monitoring* در سال ۲۰۱۱ از طرف انتشارات John Wiley & Sons گردید. دکتر سقایی کارشناس کمر بند سیاه ارشد شش سیگما، مهندس حرفه‌ای کیفیت و مهندس پایایی حرفه‌ای از جامعه کیفیت امریکا و عضو ارشد این جامعه و همچنین عضو هیات موسس انجمن مدیریت کیفیت ایران است.

فهرست مطالب

فصل ۱ . بهبود کیفیت در محیط‌های تجاری مدرن	۱
فصل ۲ . فرآیند DMAIC	۷
فصل ۳ . مدل‌های آماری یا کنترل و بهبود کیفیت	۱۱
فصل ۴ . استنباط آماری در کنترل و بهبود کیفیت	۴۷
فصل ۵ . SPC چگونه عمل می‌کند؟	۱۱۷
فصل ۶ . نمودارهای کنترل برای مشخصه‌های متغیر	۱۳۱
فصل ۷ . نمودارهای کنترل برای مشخصه‌های وصفی	۲۵۹
فصل ۸ . تعیین قابلیت فرآیند و سیستم‌های اندازه‌گیری	۳۳۱
فصل ۹ . نمودارهای کنترل جمع تجمعی و میانگین متحرک موزون نمایی	۳۶۹
فصل ۱۰ . سایر فنون پایش و کنترل فرآیند آماری تک متغیره	۴۰۷
فصل ۱۱ . پایش و کنترل فرآیند چند متغیره	۴۷۵
فصل ۱۲ . کنترل فرآیند مهندسی و SPC	۵۱۵
فصل ۱۳ . آزمایش‌های عاملی و عاملی کسری برای طراحی و بهبود فرآیند	۵۲۳
فصل ۱۴ . بهینه سازی فرآیند با آزمایش‌های طراحی شده	۵۸۹
فصل ۱۵ . نمونه‌گیری جهت پذیرش انباشته به انباشته برای مشخصه‌های وصفی	۶۲۳
فصل ۱۶ . سایر روش‌های نمونه‌گیری جهت پذیرش	۶۵۷
پیوست‌ها	۶۷۷

فصل ۱

بهبود کیفیت در محیط‌های تجاری مدرن

- ۱-۱ چرا تعریف کیفیت کار دشواری است؟
کیفیت دارای ابعاد مختلفی است و بدین علت ارایه یک تعریف واحد برای آن کار دشواری است.
- ۲-۱ ابعاد کیفیت را به اختصار توضیح دهید. آیا این کار درک شما را نسبت به کیفیت بهبود می‌دهد؟
ابعاد کیفیت عبارتند از عملکرد (آیا محصول کار مورد نظر را انجام می‌دهد؟)، قابلیت اطمینان (هر چند وقت یکبار محصول خراب می‌شود؟)، قابلیت دوام (چه مدت محصول دوام می‌آورد؟)، قابلیت تعمیرپذیری (به چه سادگی می‌توان محصول را تعمیر کرد؟)، زیبایی (ظاهر محصول چگونه است؟)، ویژگی‌ها (محصول چه کاری انجام می‌دهد؟)، کیفیت درک شده (شهرت سازمان یا محصول چگونه است؟) و انطباق با استانداردها (آیا محصول دقیقاً به گونه‌ای که مورد نظر طراح بود تولید شده است؟). بدیهی است تشریح هر یک از ابعاد کیفیت محصول می‌تواند درک ما را نسبت به کیفیت بهبود دهد.
- ۳-۱ یک محصول یا خدمت را در نظر بگیرید و توضیح دهید که ابعاد هشتگانه کیفیت چگونه بر پذیرش کلی آن توسط مشتری تأثیر می‌گذارد.

- ۴-۱ آیا تفاوتی بین کیفیت محصول تولید شده و کیفیت یک خدمت وجود دارد؟ مثال‌های مشخصی در این خصوص ارائه کنید.
- بدیهی است بین کیفیت محصول و کیفیت خدمت تفاوت وجود دارد. به عنوان مثال، وضعیت ظاهری محیط ارائه خدمت می‌تواند تأثیر به‌سزایی بر کیفیت آن داشته باشد ولی محیط تولید که مشتری معمولاً در آن حضور ندارد از چنین اهمیتی برخوردار نیست. درک مشتری، بُعد دیگری از کیفیت خدمت محسوب می‌شود ولی در زمان تولید محصول، درک مشتری مفهوم پیدا نمی‌کند.
- ۵-۱ آیا درک طبیعت چند بُعدی کیفیت می‌تواند به بهبود طراحی محصول یا خدمت بهتر منجر شود؟ بلی، چرا که می‌توان ابعاد ضعیف کیفیت محصول یا خدمت را از دید مشتری شناسایی و با طراحی بهتر کیفیت آنها بهبود داد.
- ۶-۱ مشتریان داخلی یک کسب و کار کدامند؟ چرا آن‌ها از منظر کیفیت مهم محسوب می‌شوند؟ به کارکنان یا پرسنل فرآیندهایی که از فرآیندهای قبل خود محصول یا خدمت دریافت می‌کنند اصطلاحاً مشتری داخلی گفته می‌شود. از آنجاییکه کیفیت طی مراحل مختلف تولید یا خدمت شکل می‌گیرد لذا تأمین نیاز آن‌ها ارتباط مستقیم با کیفیت دارد و از منظر کیفیت این افراد مهم محسوب می‌شوند.
- ۷-۱ آیا فلسفه دکتر دمینگ در مقایسه با فلسفه دکتر ژوران بیشتر یا کمتر بر روش‌های آماری تمرکز دارد؟ به طور کلی فلسفه دکتر دمینگ در مقایسه با فلسفه دکتر ژوران تمرکز بیشتری بر روش‌های آماری دارد.
- ۸-۱ اصول سه گانه دکتر ژوران یا اصطلاحاً سه گانه ژوران چیست؟ فلسفه مدیریت کیفیت دکتر ژوران بر سه اصل طرح‌ریزی، کنترل و بهبود پایه‌گذاری شده است که از آن‌ها تحت عنوان اصول سه گانه ژوران نام برده می‌شود.
- ۹-۱ سه روش برای کنترل و بهبود کیفیت را نام ببرید. کنترل فرآیند آماری، نمونه‌گیری جهت پذیرش و طراحی آزمایش‌ها.
- ۱۰-۱ تفاوت بین طرح‌ریزی کیفیت، تضمین کیفیت و کنترل و بهبود کیفیت را بیان کنید. طرح‌ریزی کیفیت همانند طرح‌ریزی مالی، طرح‌ریزی بازاریابی و طرح‌ریزی منابع انسانی یک فعالیت استراتژیک محسوب می‌شود و از اهمیت بالایی برای موفقیت کسب و کار برخوردار است. بدون داشتن طرح‌ریزی کیفیت، زمان، هزینه و تلاش‌های زیادی صرف رفع اشکالات طراحی،

نقص‌ها، شکست‌ها و رسیدگی به شکایات مشتریان خواهد شد. طرح‌ریزی کیفیت، فعالیت‌های زیر بنایی نظیر شناسایی و تعیین نیازهای مشتری و همچنین تکوین فرآیندهایی را شامل می‌شود که قادر به تأمین این نیازها باشد. در طرح‌ریزی کیفیت اصول و روش‌های بهبود مستمر نیز مشخص می‌شود.

تضمین کیفیت شامل مجموعه‌ای از فعالیت‌ها است که از آن طریق سطوح کیفیت محصولات و خدمات، تضمین و حفظ می‌گردد. همچنین موضوعات کیفی مشتریان و تأمین‌کنندگان به نحوه مناسب رسیدگی و رفع می‌شود. مستندسازی سیستم کیفیت یکی از موضوعات اصلی حوزه تضمین کیفیت محسوب می‌شود که شامل چهار بخش خط مشی، رویه‌ها، دستورالعمل‌های کاری و مشخصات فنی و سوابق است. به طور کلی، خط مشی در مورد کاری که باید انجام شود و چرایی آن صحبت می‌کند در حالی که رویه‌ها بر روش‌ها و پرسنلی که باید خط مشی را اجرا کنند تأکید دارد. دستورالعمل‌های کاری و مشخصات معمولاً محصول، بخش، ابزار و تجهیزگرا هستند. سوابق روشی برای مستندسازی خط مشی‌ها، رویه‌ها و دستورالعمل‌های کاری جاری است. همچنین سوابق برای ردیابی واحدها یا دسته‌هایی از محصول با هدف تعیین نحوه دقیق تولید آن‌ها نیز استفاده می‌شود. سوابق غالباً نقش حیاتی را در رسیدگی به شکایات مشتریان، انجام اقدامات اصلاحی و در صورت لزوم فراخوان محصول ایفا می‌کنند. اطمینان در مورد اعمال آخرین تغییرات طراحی و مهندسی در دستورالعمل‌های کاری و مشخصات فنی برای پرسنل عملیات می‌تواند مثالی از کنترل مستندات باشد.

کنترل و بهبود کیفیت شامل مجموعه‌ای از فعالیت‌هایی است که از آن طریق در مورد تأمین الزامات و نیازها توسط محصولات و خدمات و همچنین بهبود مستمر آن‌ها اطمینان حاصل می‌شود. از آنجاییکه تغییرپذیری منبع اصلی کیفیت نامطلوب محسوب می‌شود لذا روش‌هایی نظیر کنترل فرآیند آماری و طراحی آزمایش‌ها می‌تواند به عنوان ابزارهای اصلی کنترل و بهبود کیفیت مطرح گردد.

۱۱-۱ جایزه ملی کیفیت مالکولم بالدريج چیست و چه کسی شایسته دریافت آن است؟
جایزه ملی کیفیت مالکولم بالدريج، جایزه ملی کیفیت امریکا است که به سازمان‌هایی که از سطح تعالی لازم برخوردار باشند اعطا می‌شود. این جایزه در پنج گروه تولید، خدمت، کسب و کارهای کوچک، بهداشت و درمان و آموزش به سازمان‌ها اعطا می‌گردد.

۱۲-۱ والتر اِ شوهارت چه کسی بود؟
دکتر والتر اِ شوهارت^۱ از محققین آزمایشگاه تلفن بل، اولین نمودار کنترل که اغلب به عنوان شروع رسمی فعالیت‌های کنترل فرآیند آماری مطرح می‌شود را در سال ۱۹۲۴ معرفی کرد.

1- Walter A. Shewhart

- ۱۳-۱ منظور از هزینه کیفیت چیست؟
 به طور کلی، هزینه‌های کیفیت هزینه‌هایی است که صرف تولید، شناسایی، اجتناب یا تعمیر محصولات نامنطبق می‌شود. این هزینه‌ها معمولاً در چهار دسته هزینه‌های پیشگیری، هزینه‌های ارزیابی، هزینه‌های شکست داخلی و هزینه‌های شکست خارجی می‌شود.
- ۱۴-۱ آیا هزینه‌های شکست داخلی از هزینه‌های شکست خارجی مهم‌تر است؟
 هزینه‌های شکست خارجی با توجه به تأثیر مستقیم آن‌ها بر مشتری و کسب و کار می‌تواند به مراتب مهم‌تر از هزینه‌های شکست داخلی که از دید مشتری معمولاً پنهان است باشد.
- ۱۵-۱ یک فرآیند شش سیگما چیست؟
 فرآیندی که در سطح شش سیگما یا تولید ۳/۴ نقص در میلیون عمل کند را فرآیند شش سیگما می‌نامند.
- ۱۶-۱ منظور از "کیفیت مسئولیت سازمان تضمین کیفیت است" چیست؟
 در سازمان‌هایی که کیفیت به صورت فراگیر مطرح می‌گردد و یا اصطلاحاً سازمان‌های "تضمین کیفیت گرا"، کیفیت مسئولیت همه افراد سازمان است.
- ۱۷-۱ فلسفه‌های کیفیت دمی‌نگ و ژوران را با یکدیگر مقایسه و نقاط اشتراک و افتراق آن‌ها را بیان کنید.
- ۱۸-۱ چه چیزی باعث ایجاد انگیزه برای یک سازمان جهت شرکت در جایزه ملی کیفیت مالکولم بالدریج می‌شود؟
 اعتبار حاصل از کسب جایزه و نتایج خودارزیابی که باعث برنامه‌ریزی برای بهبود سازمان می‌گردد را می‌توان از جمله انگیزه‌های یک سازمان جهت شرکت در جایزه مالکولم بالدریج عنوان کرد.
- ۱۹-۱ اغلب ادبیات موضوع مدیریت کیفیت بیانگر این نکته است که بدون رهبری مدیریت ارشد، بهبود کیفیت محقق نمی‌شود. آیا با این جمله موافق هستید؟ چرا؟
 بلی، علت آن است که بدون حمایت و رهبری مدیریت ارشد امکان تخصیص منابع مختلف به برنامه‌های گوناگون از جمله کیفیت امکان‌پذیر نیست.
- ۲۰-۱ سه بخش استاندارد ISO 900:2000 را نام ببرید.
 ISO 9000:2000: سیستم مدیریت کیفیت - اصول و واژه‌نامه
 ISO 9000:2000: سیستم مدیریت کیفیت - الزامات
 ISO 9000:2000: سیستم مدیریت کیفیت - خطوط راهنما برای بهبود عملکرد

۲۱-۱ ضرورت استفاده از تغییرپذیری در اطراف میانگین یا مقدار اسمی به عنوان شاخص کیفیت را توضیح دهید.

از آنجائیکه عملکرد متوسط به تنهایی نمی‌تواند گویای عملکرد واقعی فرآیند باشد لذا نیاز است تا با در نظر گرفتن تغییرپذیری در اطراف میانگین یا مقدار اسمی، عملکرد فرآیند را به شکل واقعی‌تر تعیین و فرصت‌های بهبود را به نحوه مناسب‌تری شناسایی کرد.

۲۲-۱ صدها شرکت و سازمان جایزه مالکولم بالدريج را برنده شده‌اند. اطلاعات مربوط به حداقل دو شرکت برنده این جایزه را جمع‌آوری کنید. چه موفقیت‌هایی این شرکت‌ها بعد از برنده شدن این جایزه بدست آورده‌اند؟

۲۳-۱ فرض کنید مشتری یک رستوران، غذایی شامل همبرگر (متشکل از نان، گوشت، سس مخصوص، پنیر، خیارشور، پیاز، کاهو و گوجه)، سیب‌زمینی و نوشابه سفارش می‌دهد. اگر فرض کنیم که هر یک از این اقلام مستقل از یکدیگر و با احتمال $0/999$ کیفیت هر یک از آن‌ها مورد تأیید مشتری باشد آنگاه احتمال دریافت یک غذای مورد تأیید چقدر خواهد بود؟ این احتمال برای یک خانواده چهار نفری چقدر خواهد بود؟ اگر این خانواده هر ماه یکبار به این رستوران مراجعه کند آنگاه احتمال دریافت غذای مورد تأیید در طول یکسال چقدر خواهد بود؟

$$P(\text{یک غذای مورد تأیید}) = (0/999)^1 = 0/0099$$

$$P(\text{غذای مورد تأیید برای خانواده}) = (0/999)^4 = 0/9606$$

$$P(\text{غذای مورد تأیید برای خانواده در طول یکسال}) = (0/9606)^{12} = 0/8928$$

۲۴-۱ تمرین ۲۳-۱ را مجدداً در نظر بگیرید. شما چه سطحی از کیفیت را برای یک خانواده چهار نفره که در طول سال و به طور ماهیانه به این رستوران مراجعه می‌کنند قابل قبول می‌دانید؟ احتمال داشتن کیفیت مناسب برای هر یک از اقلام باید چه مقدار باشد تا به سطح کیفیت مطلوب دست یابید؟

۲۵-۱ فرض کنید فرصت بهبود کیفیت در یک بیمارستان برای شما فراهم شده است. چه بخش‌هایی از بیمارستان را به عنوان فرصت‌های بهبود در نظر می‌گیرید؟ چه سنجه‌هایی را برای اندازه‌گیری کیفیت استفاده می‌کنید؟

بر اساس تحلیل‌های اولیه باید تلاش گردد تا بخش‌هایی از بیمارستان که عملکرد ضعیف‌تری دارند و جزو فرآیندهای کلیدی محسوب می‌شوند را شناسایی و بهبود داد. در این راستا می‌توان از سنجه‌های سطح سیگما و تعداد نقص در میلیون استفاده کرد.

