

## طراحی اثرزدای کیفیت خدمات با تلفیق آزمایش‌های تاگوچی و روش سروکوال در یک آژانس مسافرتی

آرش شاهین<sup>۱</sup>، نسیمه جنتیان<sup>۲\*</sup>

۱- استادیار دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان

۲- کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان

### چکیده

هدف این پژوهش، دست یافتن به طراحی اثرزدای ابعاد کیفیت خدمات است. طراحی سیستم کیفیت خدمات با استفاده از روش طراحی اثرزدا می‌تواند به انتخاب سطوح بهینه ابعاد کیفیت خدمات منجر شود. در پژوهش‌های انجام شده در زمینه کیفیت خدمات، تاکنون صرفاً به شناسایی ابعاد کیفیت خدمات و رابطه این متغیرها با رضایت مشتری پرداخته شده است. طراحی اثرزدای ابعاد کیفیت خدمات با تلفیق و استفاده از دو ابزار طراحی آزمایش‌های تاگوچی و روش سروکوال در آژانس مسافرتی ایران تراول صورت گرفته و به این منظور، پنج بعد اصلی کیفیت خدمات؛ یعنی قابلیت اطمینان، پاسخ‌گویی، تضمین، همدلی و ملموسات و بعد قیمت به عنوان فاکتورهای کنترل و متغیر پاسخ در دو حالت مجموع انتظارات مشتری در مورد کیفیت خدمات و مجموع شکاف‌های خدمات در نظر گرفته شده است. شایان ذکر است، در این پژوهش متغیر بدی کارکرد در نظر گرفته نشده است. مزیت این روش نسبت به روش‌های کلاسیک طراحی آزمایش‌ها، بهبود همزمان میانگین و انحراف معیار است. این پژوهش با محاسبه نسبت مطلوبیت به بدی کارکرد (S/N) به ترکیب بهینه سطوح مختلف ابعاد کیفیت دست یافته است. مقایسه این دو نوع طراحی می‌تواند به مؤسسه در هزینه‌یابی برای یافتن مشتری جدید یا حفظ مشتری موجود کمک کند.

**واژه‌های کلیدی:** طراحی اثرزدا، کیفیت خدمات، طراحی آزمایش‌های تاگوچی، شکاف، روش سروکوال

## مقدمه

بررسی تحولات در سال‌های اخیر نشان می‌دهد که خدمات به صورت وسیعی در حال گسترش است و مسأله رقابتی شدن در خدمات امر انکارناپذیری است. تحول چشمگیر در کیفیت خدمات از سال ۱۹۷۰ نمایان شده است. امروزه موضوع کیفیت خدمات دارای ارزش تجاری جهانی بوده و حدود ۲۰٪ از عوامل مؤثر بر تجارت جهان را از آن خود کرده است (کشاورز، ۱۳۸۶). رشد صنعت خدمات در گرو یک برنامه ریزی دقیق و اتخاذ روش‌های مناسب است. شناخت اولویت‌ها و نیازهای مشتریان به عنوان اولین گام در جهت موفقیت برای کسب سهم بیشتری از بازار، سبقت گرفتن از رقبای و جلب رضایت بیشتر مشتریان است و چنانچه مؤسسه یا سازمانی نتواند معیارها، نیازها، خواسته‌ها و تمایلات مشتریان را به خوبی شناسایی کند، محکوم به شکست و فنا خواهد بود (سورش چندار و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳).

کیفیت خدمت از نظر پاراسورامان و همکاران<sup>۲</sup> (۱۹۸۸)، قضاوت همه جانبه مشتری درباره ماهیت برتر خدمت نسبت به خدمات مشابه با مزیت‌های برجسته آن است. لويس و بومز<sup>۳</sup> (۱۹۸۳)، کیفیت خدمات را میزان سازگاری سطوح مختلف خدمت با انتظارات مشتری بیان می‌کنند. برای شناسایی معیارهای مناسب برای ارزیابی کیفیت خدمات، داشتن بینشی فراگیر و جامع در خصوص سیستم خدمات ضروری است. ابعاد کیفیت خدمات توسط محققان بازاریابی که در حال مطالعه مقوله‌ها و انواع مختلف خدمات بودند، کشف و شناسایی شد. آنها

پنج بعد اصلی قابلیت اطمینان<sup>۴</sup>، پاسخ‌گویی<sup>۵</sup>، تضمین<sup>۶</sup>، همدلی<sup>۷</sup> و ملموسات<sup>۸</sup> را شناسایی کردند که مشتریان از این پنج بعد برای قضاوت درباره کیفیت خدمات استفاده می‌کنند (شاهین<sup>۹</sup>، ۲۰۰۶). اندازه‌گیری شکاف و فاصله بین خدمات مورد انتظار و خدمات دریافت شده توسط مشتری، دارای فرایند بازخور مؤثری از سوی مشتری است که در شرکت‌های بزرگ خدماتی اعمال می‌شود. به منظور تعیین این شکاف از روش سروکوال که توسط پاراسورامان و همکاران (۱۹۸۸) ابداع شد، استفاده می‌شود. (فیتزسیمونز و فیتزسیمونز<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۶).

روش طراحی اثرزدا که اولین بار توسط تاگوچی<sup>۱۱</sup> در سال ۱۹۸۶ مطرح شد، از روش‌های مهم در بهبود کیفیت محسوب می‌شود. تمرکز این نگرش بر ایجاد کیفیت در مرحله طراحی محصولات و خدمات است. یکی از اصول اساسی طراحی اثرزدا، بهبود کیفیت محصول یا خدمت از طریق کاهش دادن اثرات تغییرات علت، بدون کنترل خود علت است که این اتفاق با بهینه کردن طراحی محصول، خدمات و فرایند حاصل می‌شود. در این روش، دو نوع متغیر (متغیر بدی کارکرد و متغیر کنترل) بر روی نتایج طراحی تاثیر گذارند. مسأله اصلی در این پژوهش این است که چگونه می‌توان به طراحی اثرزدای ابعاد کیفیت خدمات دست یافت؛ به این منظور، شش بعد کیفیت خدمات در سطوح مختلف (پنج بعد اصلی کیفیت خدمات در سه سطح و بعد قیمت<sup>۱۲</sup> در دو

4 Reliability  
5 Responsiveness  
6 Assurance  
7 Empathy  
8 Tangibles  
9 Shahin  
10 Fitzsimmons. and Fitzsimmons  
11 Taguchi  
12 Price

1 Suresh Chandar et al.  
2 Parasuraman et al.  
3 Lewis and Booms

است (ایواردن و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳؛ شاهین، ۲۰۰۶، ۲۰۰۷؛ دهقان، ۱۳۸۵) و به صورت خاص در زمینه کیفیت خدمات در آژانس‌های مسافرتی می‌توان به تحقیق دیاز-مارتین و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۰) اشاره کرد که با انجام پژوهش‌هایی در زمینه صنعت گردشگری بیان کردند، انتظارات مشتریان از کیفیت خدمات یک متغیر اثرگذار در این صنعت به شمار می‌آید. آن‌ها با انجام تحلیل‌های رگرسیون بر وجود رابطه مستقیم بین رضایت مندی کلی مشتری و انتظارات مشتری از کیفیت خدمات تاکید کرده‌اند. آتیلگان و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۰۳) با استفاده از ابزار سروکوال، کیفیت خدمات در صنعت گردشگری را بررسی و با محاسبه میزان همبستگی ابعاد مطرح، پنج بعد تضمین، پاسخ‌گویی، قابلیت اطمینان، همدلی و ملموسات را به عنوان ابعاد اصلی در این حوزه معرفی کرده‌اند.

در زمینه طراحی اثرزدا، آنتونی و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۰۶) و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۰۶) برای طراحی یک محصول جدید و توسعه فرایند تولید محصول جدید از روش طراحی اثرزدای تاگوچی استفاده کرده‌اند. در سال‌های اخیر بحث طراحی اثرزدا به سمت حالت‌هایی با چند متغیر پاسخ در سیستم‌های تولیدی ونحوه حل این گونه مسائل رفته است و محققان سعی داشته‌اند با روش‌های ابتکاری و فرا ابتکاری به حل این مسائل پردازند. از جمله این تحقیقات می‌توان به مطالعات لی<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۰۳) اشاره کرد. آن‌ها با استفاده از روش‌های فرا ابتکاری شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک، سعی در حل مسائل چند پاسخی داشته‌اند. آنتونی و همکاران (۲۰۰۶) نیز در

سطح) به عنوان فاکتورهای کنترل در نظر گرفته و با به کارگیری روش طراحی آزمایش‌ها، با استفاده از آرایه‌های متعامد، پرسشنامه‌های سروکوال طراحی و پس از جمع‌آوری داده‌ها، نسبت مطلوبیت به بدی کارکرد (S/N) محاسبه و ترکیب بهینه سطوح مختلف ابعاد کیفیت مشخص می‌شود. در این پژوهش، متغیر پاسخ در دو حالت مجموع انتظارات مشتری در مورد کیفیت خدمات و مجموع شکاف‌های بین خدمات مورد انتظار و خدمات دریافت شده توسط مشتری بررسی و سپس نتایج طراحی ابعاد کیفیت مقایسه می‌شود.

امروزه صنعت گردشگری، به‌عنوان یکی از پر درآمدترین صنایع دنیا محسوب می‌شود و گردشگری ایران نیز در این زمینه از ظرفیت بسیار بالایی برخوردار است. بر اساس گزارش سازمان جهانی جهانگردی<sup>۱</sup> (۲۰۱۰)، ایران رتبه دهم جاذبه‌های باستانی و تاریخی و رتبه پنجم جاذبه‌های طبیعی جهان را داراست. یکی از روش‌های بهبود و ارتقا این صنعت در ایران، افزایش کیفیت خدمات به گردشگران جهت افزایش رفاه و رضایت آن‌هاست. بدین منظور، این پژوهش، سعی بر طراحی بهینه ابعاد کیفیت خدمات در آژانس مسافرتی ایران تراول دارد.

طراحی سیستم کیفیت خدمات با استفاده از روش طراحی اثرزدا (آزمایش‌های ماتریسی و نسبت مطلوبیت به بدی کارکرد (S/N)) می‌تواند به انتخاب سطوح بهینه ابعاد کیفیت خدمات منجر شود. در پژوهش‌های انجام شده در زمینه کیفیت خدمات، تاکنون صرفاً به شناسایی ابعاد کیفیت خدمات و رابطه این متغیرها با رضایت مشتری پرداخته شده

2 Iwaarden et al.  
3 Diaz-Martin et al.  
4 Atilgan et al.  
5 Antony et al.  
6 Li et al.

1 World Tourism Organization (WTO)

است. وی با استفاده از روش طراحی اثرزدا و با در نظر گرفتن سیزده بعد کیفیت خدمات در سه سطح و متغیر پاسخ رضایت کلی مشتری، به طرح بهینه دست یافته است.

در این پژوهش، سعی بر تعیین ترکیب مطلوب سطوح هریک از ابعاد کیفیت خدمات براساس متغیر پاسخ مجموع انتظارات مشتریان است. در قسمت دیگری از این پژوهش، ترکیب مطلوب سطوح هریک از ابعاد کیفیت خدمات بر اساس متغیر پاسخ مجموع شکاف‌های ابعاد کیفیت خدمات مشخص می‌گردد و در نهایت دو نوع طراحی با یکدیگر مقایسه می‌شوند. به نظر می‌رسد انجام این پژوهش هم از دید مباحث نظری به دلیل اینکه کمتر در این حوزه کار شده به گسترش و تقویت پژوهش‌ها در این زمینه منجر گردد و هم از دید کاربردی، شروع خوبی برای طراحی سیستم کیفیت خدمات با استفاده از روش طراحی اثرزدا در ایران باشد.

در ادامه، مفاهیم و پیشینه کیفیت خدمات و طراحی اثرزدا بررسی می‌شود. در قسمت روش تحقیق متغیرهای تحقیق و روش انجام پژوهش و یافته‌ها مطالعه می‌شود. در ادامه یافته‌ها بررسی شده و در پایان نتایج، محدودیت‌های پژوهش و پیشنهادها برای تحقیقات آینده بیان می‌شود.

### کیفیت خدمات

کیفیت به عنوان یک گزینه و مزیت رقابتی می‌تواند شرکت‌ها را به گونه‌ای متمایز کند که تقلید از آن برای رقبای امر مشکل و نشدنی تلقی شود. شرکت‌هایی که عمیقاً کیفیت‌گرا می‌شوند در هر دو جنبه فرهنگ درونی و شهرت بیرونی توسعه می‌یابند (نصیرزاده، ۱۳۸۷: ۲).

مطالعات دیگر خود مسائل چند پاسخی را با استفاده از روش‌های طراحی آزمایشات تاگوچی و مدل عصبی-فازی حل کرده‌اند. زندیه و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) نیز به پارامترهای اثرزدا در مسائل چند پاسخی از طریق روش‌های فرا ابتکاری آنیلینگ شبیه سازی شده<sup>۲</sup> و جستجوی ممنوع<sup>۳</sup> دست یافته‌اند.

در مورد استفاده از طراحی اثرزدا برای خدمات، پیشینه و تحقیقات زیادی در دست نیست. اولین تحقیق توسط برگر و مک لیوزی<sup>۴</sup> (۱۹۹۳) انجام گرفت که در آن امکان پذیری استفاده از روش طراحی اثرزدا در طراحی خدمات مورد تأیید واقع شد. بعد از آن، هلوکامب<sup>۵</sup> (۱۹۹۴) خدمات تدارکات تدارکات را با استفاده از این روش طراحی کرد که در واقع اولین کاربرد عملی این روش بود. او در آزمایش خود از آرایه‌های متعامد (آزمایش‌های ماتریسی) داخلی و خارجی تاگوچی برای متغیرهای قابل کنترل و غیر قابل کنترل استفاده کرد. وی همچنین نسبت مطلوبیت به بدی کارکرد (S/N) را برای محاسبه میزان کیفیت به کاربرد (راجپوت و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۰۸). کومار و همکاران<sup>۷</sup> (۱۹۹۶) کاربرد طراحی آزمایش‌های تاگوچی را در بهبود عملکرد خدمات بررسی کرده‌اند. آن‌ها آزمایش با نسبت (S/N) بیشتر را به عنوان ترکیب سطوح بهینه از فاکتورهای کنترلی تعیین کردند. نصیرزاده (۱۳۸۷) در تحقیق خود با موضوع بهبود کیفیت خدمات با استفاده از تکنیک طراحی آزمایش‌ها در فرودگاه شهید بهشتی اصفهان کیفیت خدمات را طراحی کرده

1 Zandieh et al.

2 Simulated annealing

3 Taboo search

4 Berger and Magliozzi

5 Holocomb

6 Raajpoot et al.

7 Kumar et al.

کلی که محبت و اعتماد مشتری نسبت به فرد خدمت گذار برترین امتیاز و منفعت برای اوست.

همدلی: توجه ویژه و خاص سازمان خدماتی به یکایک مشتریانش، همدلی شامل این ویژگی هاست: مشتری بتواند به فرد نزدیک شود (گرم و خوش اخلاق بودن)، حساس بودن نسبت به نیازهای مشتری و تلاش برای درک آن‌ها.

ملموسات: توجه به امکانات فیزیکی، تجهیزات و ظاهر کارکنان و ابزارارتباطی موجود در محل عرضه خدمات.

شاهین (۲۰۰۷) طبقه بندی جامعی از ابعاد کیفیت خدمات بر اساس مطالعات انجام شده قبلی در دو سطح ارائه کرده است که در جدول ۱ آمده است.

### شکاف کیفیت خدمات

اندازه گیری شکاف و فاصله بین خدمات مورد انتظار و خدمات درک شده توسط مشتری، یک فرایند بازخور مشتری است که در شرکت‌های بزرگ خدماتی اعمال می شود (فیتزسیمونز و فیتزسیمونز، ۲۰۰۶: ۱۲۹). در الگوی شکاف خدمات هفت نوع شکاف اصلی تعریف شده است (لوک و لیتون، ۲۰۰۲). از مهم ترین شکاف‌ها که بیشتر با مشتری بیرون سازمان سر و کار دارد، شکاف پنج (شکاف کیفیت خدمات) است که به تفاوت بین خدمات مورد انتظار (انتظارات مشتری) و خدمات دریافت شده توسط مشتری (برداشت مشتری) اشاره دارد (فیتزسیمونز و فیتزسیمونز، ۲۰۰۶: ۱۲۹) و از رابطه ۱ به دست می آید (لادهاری، ۲۰۰۹).

کریستوفر<sup>۱</sup> (۱۹۹۴) کیفیت خدمات درک شده را نتیجه مقایسه تجربه واقعی و انتظارات مشتری قبل از دریافت خدمت می داند. پاراسورامان و همکاران (۱۹۸۸) کیفیت خدمات را به صورت شکاف میان آنچه مشتریان درباره خدمات حس می کنند (انتظارات مشتریان) و درک آن‌ها از خدمات ارائه شده (خدمات دریافت شده)، تعریف کرده اند.

### ابعاد کیفیت خدمات

پاراسورامان و همکاران (۱۹۸۵) ده بعد برای کیفیت معرفی کردند که شامل قابلیت اطمینان، شایستگی، دسترسی، ارتباطات، ادب و تواضع، تضمین، امنیت، درک مشتری، پاسخ گویی و ملموسات است سپس این ابعاد در پنج بعد اصلی خلاصه شد (لادهاری<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹). برای هر یک از این ابعاد توضیح مختصری در زیر ارائه شده است (شاهین، ۲۰۰۶):

قابلیت اطمینان: توانایی انجام خدمت قول داده شده به مشتری به دقت و مرتبط با خواسته مشتری، اجرای قابل اعتماد خدمات، مورد توقع مشتری است. پاسخ دهی: اشتیاق برای کمک به مشتری و عرضه خدمات به آنان بدون اتلاف وقت معطل نگه داشتن مشتریان، به خصوص اگر دلیل خاصی وجود نداشته باشد، نارضایتی و برداشت منفی را نسبت به کیفیت خدمات ارائه شده ایجاد می کند.

تضمین: دانش و تواضع کارکنان و توانایی آنها برای ایجاد اطمینان و اعتماد به مشتری در حین ارائه خدمت این بعد شامل شایستگی ارائه خدمات، احترام گذاشتن به مشتری، مؤدب بودن و باور بر این اصل

روش سروکوال<sup>۱</sup>

یکی از ابزارهای اندازه گیری کیفیت که به صورت گسترده استفاده می شود، روش سروکوال است. این روش به اندازه گیری شکاف پنجم پرداخته و به مقایسه انتظارات مشتری قبل از دریافت خدمت و درک آنها از خدمت دریافت شده می پردازد (شاهین، ۲۰۰۶). ابعاد متعدد کیفیت خدمات در ابزار پیمایش سروکوال لحاظ می شوند. روش سروکوال که توسط پاراسورامان و همکاران (۱۹۸۸) ابداع شد، برای اندازه گیری شکاف پنجم استفاده می شود. در این روش، پرسشنامه سروکوال به کار می رود که در آن دو سری سوالات مربوط به انتظارات مشتری از خدمات و برداشت او از خدمات دریافت شده وجود دارد (فیتزسیمونزو و فیتزسیمونز، ۲۰۰۶: ۱۳۱-۱۳۲؛ لویس و بومز، ۱۹۸۳) و بر اساس پنج بعد اصلی و ۲۲ زیر مجموعه مطرح می شود (لادهاری، ۲۰۰۹).

## طراحی اثرزدا

تنها راه افزایش کیفیت محصولات و خدمات، استفاده از تکنولوژی بالاتر، مواد اولیه گران تر (با کیفیت عالی) و نیروی انسانی با تخصص بالا نیست. طراحی محصول با کیفیت بالا و فرایند کم هزینه، یک ابزار تکنولوژیکی و اقتصادی برای مهندس محسوب می شود. یک راه مؤثر و ساخت یافته برای دستیابی به این ابزار رقابتی، روش جدید بهینه سازی طراحی برای عملکرد، کیفیت و هزینه است. این روش، طراحی اثرزدا نام دارد که شامل رفع حساسیت عملکرد محصول نسبت به تغییرات مواد

$$G=P-E \quad (1)$$

G= شکاف کیفیت خدمات

P= برداشت مشتری

E= انتظارات مشتری

## جدول ۱- ابعاد کیفیت خدمات در دو سطح

(شاهین، ۲۰۰۷)

سطح اول	سطح دوم
۱- قابلیت اطمینان	۱- عملکرد (ارائه خدمات در زمان آن) ۲- دقت (درق ارائه خدمت) ۳- سازگاری (ارائه خدمات به طور یکسان به همه) ۴- کامل بودن (برعهده گرفتن تمامی خدمات تعهد شده)
۲- پاسخ گویی	۱- تمایل به کمک به مشتری ۲- آمادگی ۳- راحتی
۳- امنیت و اطمینان	۱- امنیت ۲- ایمنی
۴- دسترسی	۱- سادگی تماس ۲- به موقع بودن دسترسی
۵- ارتباطات	۱- ارتباط کلامی ۲- ارائه اطلاعات
۶- درک مشتری	۱- درک ۲- توجه ویژه به مشتری
۷- تضمین	۱- امانت دار بودن ۲- درست کاری ۳- شهرت در ارائه خدمات
۸- ملموسات	۱- چشم انداز ۲- تجهیزات و ابزار ارائه خدمات ۳- قابلیت دسترسی به تسهیلات فیزیکی
۹- ادب و احترام	۱- توجه و احترام ۲- همدلی
۱۰- شایستگی	۱- مهارت پرسنل ۲- دانش پرسنل
۱۱- انعطاف پذیری	۱- حجم و میزان خدمات قابل ارائه ۲- سرعت ارائه خدمات
۱۲- قیمت	۱- تخفیف ۲- ارزش داشتن (به صرفه بودن)

نتایج طراحی تاثیر گذارند. نمودار پارامتریک محصول یا فرایند در شکل ۱ نشان داده شده است، که در آن (Y) یا پاسخ محصول است. پاسخ می‌تواند خروجی محصول یا سایر مشخصات آن باشد. پاسخ مطلوب جهت بهینه سازی در یک آزمایش طراحی اثرزدا، مشخصه کیفی نامیده می‌شود. بعضی از پارامترها می‌توانند مشخصه کیفی را تحت تاثیر قرار دهند. این پارامترها به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱- فاکتور مطلوبیت (M): این فاکتور، پارامتری است که توسط مصرف کننده محصول، جهت بیان مقدار مورد نظر پاسخ تعیین می‌شود.

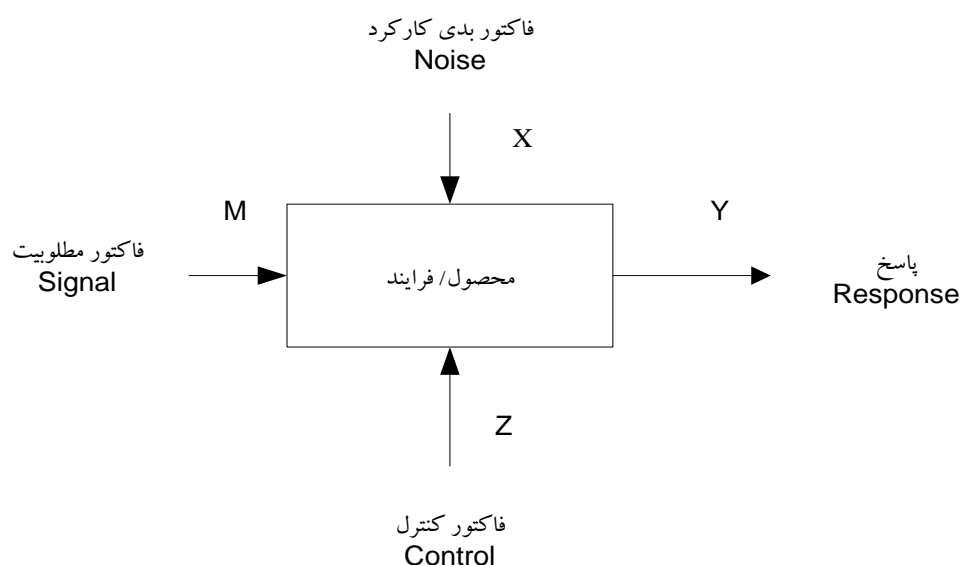
۲- فاکتور بدی کارکرد (X): بعضی از پارامترهای خاص نمی‌توانند توسط طراح کنترل شده و فاکتورهای بدی کارکرد (اختلال) نامیده می‌شوند.

۳- فاکتور کنترل (Z): این فاکتورها می‌توانند به صورت آزاد توسط طراح تعیین گردند. هر فاکتور کنترل مقادیر مختلفی موسوم به سطوح را به خود می‌گیرد.

خام، مقاوم کردن طراحی‌ها در برابر انحرافات تولید و در نتیجه کاهش هزینه نیروی انسانی و مواد برای دوباره کاری و ضایعات، تهیه طرح‌هایی با حداقل حساسیت در مقابل تغییرات محیطی و در نتیجه بهبود قابلیت دوام و کاهش هزینه‌های عملیاتی و استفاده از یک فرایند توسعه یافته جدید، به گونه‌ای است که از زمان مهندسی به صورت مؤثرتری استفاده شود. یکی از اصول اساسی طراحی اثرزدا، بهبود کیفیت محصول یا خدمت از طریق کاهش دادن اثرات تغییرات علت بدون کنترل خود علت است که این اتفاق با بهینه کردن طراحی محصول، خدمات و فرایند حاصل می‌شود (فادکه، ۱۳۸۱: ۱۴).

### انواع پارامتر در طراحی اثرزدا

فلسفه روش تاگوچی فقط تأکید برای رسیدن به کیفیت مورد انتظار مشتری نیست، بلکه تغییرات کیفیت را نیز مورد توجه قرار می‌دهد. این روش دو نوع متغیر (متغیر بدی کارکرد و متغیر کنترل) بر روی



شکل ۱- نمودار پارامتر طراحی یک فرایند یا محصول (فادکه، ۱۳۸۱: ۴۱)

## نسبت مطلوبیت به بدی کارکرد (S/N)

هدف روش طراحی اثرزدا رسیدن مقدار میانگین به مقدار هدف و کاهش تغییرات در متغیر پاسخ است. بنابراین، تابع هدف ویژه‌ای که دو هدف بیان شده را در بر گیرد، برای روش طراحی اثرزدا شناسایی شده است. این تابع هدف، نسبت مطلوبیت به بدی کارکرد (S/N) نامیده می‌شود و برای مشخصات کیفی متفاوت، تغییر می‌کند، بنابراین طراحی اثرزدا یک فرایند بهینه سازی است که در آن تابع هدف نسبت (S/N) است. این تابع هدف یک رابطه ریاضی است که اثرزدایی طراحی را محاسبه می‌کند. نسبت (S/N)، نسبت فاکتور مطلوبیت (میانگین) به فاکتور بدی کارکرد (تغییر پذیری) است. هرچه این نسبت بزرگتر باشد، اثرزدایی عملکرد بالاتر می‌رود (شایم موهان، ۲۰۰۲:۲۰). نسبت مطلوبیت به بدی کارکرد در سه نوع مسأله قابل محاسبه است که منطبق محاسبه در سه حالت در کتاب مهندسی کیفیت با استفاده از طراحی اثرزدا آمده است (فادکه، ۱۳۸۱: ۱۲۵-۱۳۰):

الف- مسأله نوع کوچکتر - بهتر: در این گونه مسائل، مشخصه کیفی پیوسته و غیر منفی است؛ یعنی می‌تواند هر مقداری را از صفر تا بی نهایت به خود بگیرد و مطلوب‌ترین مقدار آن صفر است. نسبت مطلوبیت به بدی کارکرد در این حالت از رابطه ۲ به دست می‌آید:

$$\eta = -10 \log \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 \right) \quad (2)$$

ب- مسأله نوع اسمی - بهتر: در این گونه مسائل، مشخصه کیفی پیوسته و غیر منفی است و برای این مسائل می‌توان یک فاکتور نسبی پیدا کرد. مقدار تابع هدف آن نیز غیر صفر و محدود است. نسبت مطلوبیت به بدی کارکرد در این حالت از رابطه ۳ به دست می‌آید:

$$\eta = 10 \log_{10} \frac{\mu^2}{\sigma^2}, \mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \mu)^2 \quad (3)$$

ج - مسأله نوع بزرگتر - بهتر: در این مسائل، همانند مسأله نوع کوچکتر - بهتر، مشخصه کیفی پیوسته و غیر منفی بوده و هدف بزرگ کردن آن تا جای ممکن است. این مسأله با معکوس کردن مشخصه کیفی، به مسأله نوع کوچکتر - بهتر تبدیل می‌شود. نسبت مطلوبیت به بدی کارکرد در این حالت از رابطه ۴ به دست می‌آید:

$$\eta = -10 \log \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{y_i^2} \right) \quad (4)$$

## طراحی آزمایش‌های تاگوچی

در روش‌های طراحی، پارامترهای طراحی (فاکتورهایی که باید توسط طراحان کنترل شوند) و پارامترهای بدی کارکرد (پارامترهایی که تحت کنترل طراحان نیستند) کیفیت محصول را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در این روش، تاگوچی به انتخاب سطوح پارامترهای طراحی و کاهش اثرات فاکتورهای بدی کارکرد پرداخته است. آزمایش‌های ماتریسی تاگوچی



آزمایش‌های تاگوچی در حوزه مهندسی کیفیت دارد. مطالعه کاربردی این پژوهش در آژانس مسافرتی ایران تراول در شهر اصفهان و در شش ماهه اول سال ۱۳۸۹ انجام گرفته است.

متغیرهای پژوهش بر اساس شکل ۱ (نمودار طراحی یک فرایند یا محصول) به چهار گروه متغیر مطلوبیت (M)، متغیرهای بدی کارکرد (X)، متغیرهای کنترل (Z) و متغیر پاسخ (Y) تقسیم می‌شوند. متغیر مطلوبیت در این پژوهش، خدمات آژانس ایران تراول است و فرض می‌شود که متغیرهای بدی کارکرد وجود ندارد. در این پژوهش، پنج بعد اصلی کیفیت خدمات معرفی شده توسط پاراسورامان و همکاران (۱۹۸۵) در سه سطح و بعد قیمت در دو سطح (شاهین، ۲۰۰۷) بنابه نظر مدیران آژانس به عنوان فاکتورهای کنترل در نظر گرفته شده است که این سطوح برگرفته از پرسش نامه سروکوال (شاهین، ۲۰۰۶) و مطالعه آتیلگان و همکاران (۲۰۰۳) در مورد بررسی ابعاد کیفیت خدمات در صنعت گردشگری و بومی سازی این سطوح مطابق نظرات مدیران مؤسسه خدماتی مورد نظر است. فاکتورهای کنترل و سطوح آن‌ها در جدول ۲ آمده است. در این پژوهش، متغیر پاسخ در دو حالت زیر در نظر گرفته می‌شود و سپس نتایج طراحی ابعاد کیفیت با هم مقایسه می‌گردد:

۱- مشخصه کیفی، مجموع انتظارات مشتری در مورد کیفیت خدمات است که از مطالعات دیاز-مارتین (۲۰۰۰) به دست آمده و در طراحی ابعاد کیفیت خدمات، هدف به دست آوردن حداکثر مقدار آن است. این مسأله از نوع بزرگتر-بهرتر است.

شامل آزمایشاتی است که با تغییر مجموعه‌ای از پارامترهای فرایند یا محصول می‌خواهیم نتیجه آن را از یک آزمایش به آزمایش دیگر مطالعه کنیم (فادکه، ۱۳۸۱: ۵۴). آزمایش‌های ماتریسی با استفاده از ماتریس خاصی انجام می‌شوند که "آرایه‌های متعامد" نامیده می‌شوند. با این آرایه‌ها می‌توان اثرات پارامترهای مختلف را دقیقاً تعیین کرد. این آرایه‌ها از تکنیک‌های مهم طراحی اثرزاد هستند (فادکه، ۱۳۸۱: ۵۴). در این روش، تاگوچی به انتخاب سطوح پارامترهای طراحی و کاهش اثرات فاکتورهای بدی کارکرد پرداخته است. برای ساختن آرایه‌های متعامد نیاز به شمارش درجات آزادی و انتخاب آرایه متعامد استاندارد با استفاده از جداول استاندارد تاگوچی (پیوست ۱) است. اگر فرض شود  $n_A$  و  $n_B$  تعداد سطوح فاکتورهای A, B باشند، درجه آزادی آرایه‌های متعامد از رابطه ۵ محاسبه می‌شود:

(۵)

$$=A(n_A - 1) + B(n_B - 1) + (n_A - 1)(n_B - 1) + 1$$

### روش تحقیق

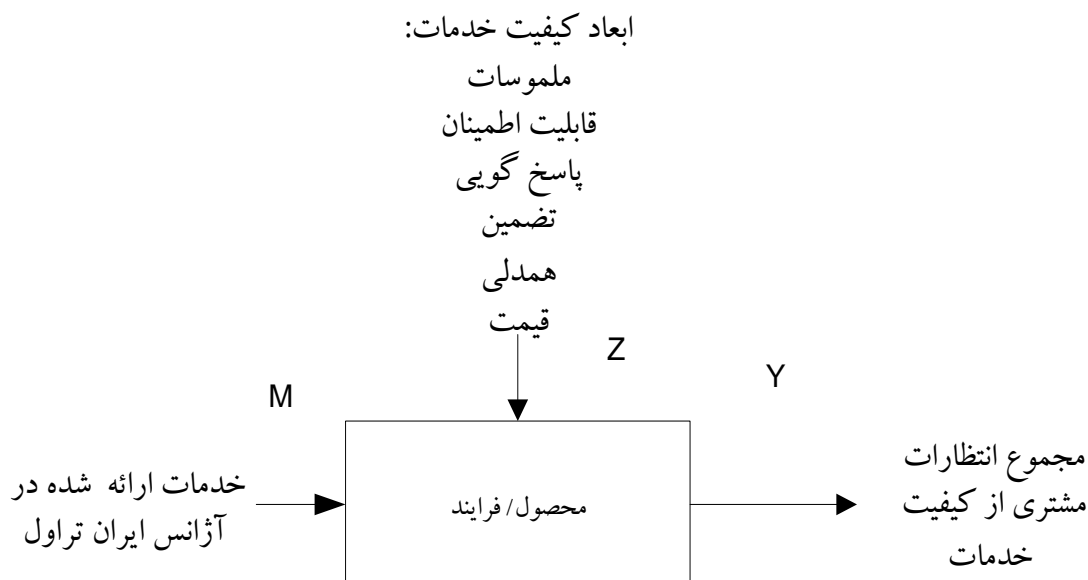
این پژوهش، بر اساس هدف، توسعه‌ای - کاربردی و براساس مسأله پژوهش، با توجه به طراحی آزمایش‌ها و استفاده از نظرسنجی و مقایسه وقایع، از نوع توصیفی و بر اساس زمان گردآوری داده‌ها با توجه به نظرسنجی از مشتریان، از نوع پیمایشی و به روش مقطعی است. این پژوهش سعی در استفاده از دو حوزه کیفیت خدمات و طراحی

۲- مشخصه کیفی برابر مجموع شکاف‌های بین خدمات مورد انتظار و خدمات دریافت شده توسط مشتری است که با توجه به تعریف پاراسورامان وهمکاران (۱۹۸۸) از کیفیت خدمات انتخاب شده- است و هدف در طراحی، حداقل کردن این مشخصه است. این مسأله از نوع کوچکتر- بهتر است.

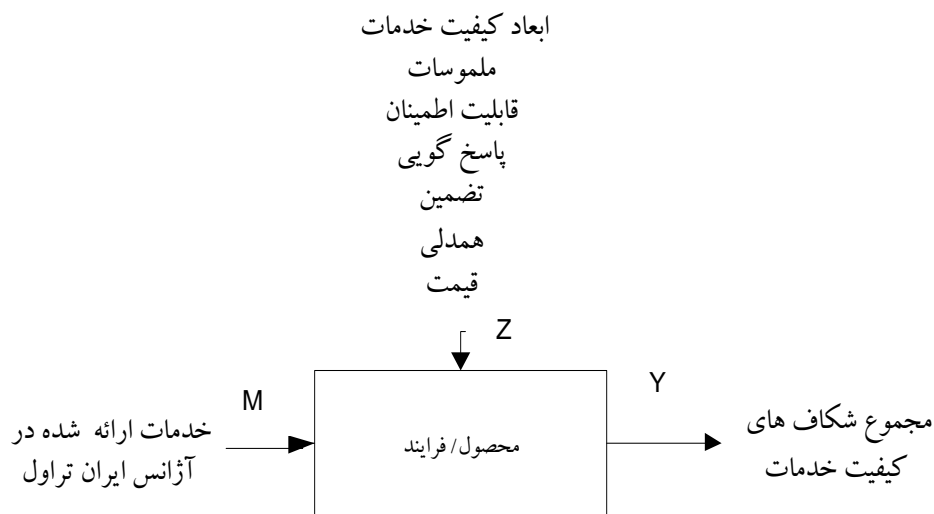
جدول ۲- تعیین فاکتورهای کنترل وسطوح آنها

سطح سوم	سطح دوم	سطح اول	ابعاد کیفیت خدمات
دقت و صحت در ارائه خدمات	رعایت زمان بندی در ارائه خدمت	ارائه خدمات مقرر در زمان وعده داده شده	قابلیت اطمینان
ارائه اطلاعات دقیق درباره خدمات به مشتری	اشتیاق کارکنان برای پاسخ گویی به مشتری	پاسخ گویی سریع به درخواست مشتری	پاسخ گویی
رفتار مؤدبانه کارکنان با مشتری	شهرت و اعتبار مؤسسه ارائه دهنده خدمات	دانش و آگاهی لازم کارکنان برای پاسخ گویی به سوالات مشتری	تضمین
اختصاص زمان مورد نیاز به هر مشتری برای ارائه خدمات	تشخیص نیازهای خاص مشتری و تلاش برای رفع آنها	توجه به سخنان مشتری و برقراری ارتباط صمیمانه	همدلی
آراستگی و مرتب بودن کارکنان مؤسسه در هنگام ارائه خدمت	میزان جذابیت امکانات فیزیکی مؤسسه	استفاده از تجهیزات مناسب در ارائه خدمت	ملموسات
	به صرفه بودن (ارزش داشتن) خدمات	ارائه تخفیف برای انجام خدمات	قیمت

به طور کلی متغیرهای پژوهش در شکل های ۲ و ۳ در نمودار طراحی محصول- فرایند قابل مشاهده است.



شکل ۲- نمودار طراحی محصول - فرایند برای سؤال اول پژوهش



شکل ۳- نمودار طراحی محصول - فرایند برای سؤال دوم پژوهش

شمارش درجه آزادی برای ساختن آرایه‌های متعامد است، با جاگذاری تعداد فاکتورهای کنترلی و سطوح آن‌ها در رابطه ۵، درجه آزادی ۱۴ به دست می‌آید و آرایه متعامد استاندارد  $L(18)$  با استفاده از جدول ۱ پیوست انتخاب می‌شود. در این پژوهش طراحی آزمایش‌های تاگوچی در واقع همان طراحی پرسشنامه‌های سروکوال است و انجام آزمایش‌ها به صورت نظر سنجی از مشتریان آژانس ایران تراول و به روش پرسش نامه سروکوال است. بنابراین، ۱۸ نوع پرسشنامه مطابق جدول ۲ پیوست و روش سروکوال طراحی می‌شود. این جدول برای هر آزمایش، سطوح مورد استفاده در هر فاکتور کنترلی را مشخص می‌سازد. همان طور که مشاهده می‌شود، چون تعداد ابعاد کیفیت، پنج فاکتور سه سطحی و یک فاکتور دو سطحی است، لذا دو ستون آخر این جدول

جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه مشتریان آژانس مسافرتی ایران تراول است. شرکت خدماتی مسافرتی و جهانگردی بین‌المللی ایران تراول اولین و قدیمی‌ترین شرکت خدماتی مسافرتی شهر اصفهان است. از جمله مهم‌ترین خدمات این آژانس، برگزاری تورهای گردشگری داخلی و خارجی، تهیه بلیط داخلی و خارجی و صدور گواهینامه بین‌المللی است. روش نمونه‌گیری در این پژوهش از نوع غیر تصادفی هدفدار است و نمونه‌ها از طرف مؤسسه انتخاب و معرفی می‌شوند که این تعداد ۱۸۰ نفر از مشتریان دائمی آژانس مورد مطالعه است.

بدون استفاده از روش طراحی اثربخشی، به ۴۸۶ آزمایش برای تعیین بهترین سطوح برای ۶ فاکتور کنترلی نیاز است. برای به کارگیری روش طراحی آزمایش‌ها و استفاده از آرایه‌های متعامد، اولین گام

می شود و ترکیب بهینه سطوح مختلف ابعاد کیفیت خدمات در این آژانس مسافرتی مشخص می شود.

ب- در حالت دوم ابتدا شکاف کیفیت خدمات از رابطه ۱ تعیین و مجموع شکاف کیفیت خدمات برای هر پرسشنامه به عنوان متغیر پاسخ در نظر گرفته می شود و نسبت مطلوبیت به بدی کارکرد (S/N) هر آزمایش (پرسشنامه) با استفاده از رابطه ۱ برای متغیر پاسخ جدید محاسبه می شود. پرسشنامه ای که دارای بالاترین نسبت (S/N) و تحلیل های نرم افزار MINITAB باشد، ترکیب بهینه سطوح مختلف ابعاد کیفیت خدمات را در این آژانس مسافرتی مشخص می سازد. در پایان نتایج این دو حالت مقایسه شده و تفاوت های این دو روش بیان می شود.

#### مطالعه موردی و یافته ها

##### ترکیب مطلوب ابعاد کیفیت خدمات براساس متغیر پاسخ مجموع انتظارات مشتریان

در این پژوهش، متغیر مطلوبیت، خدمات آژانس ایران تراول در شهر اصفهان است و فرض می کنیم که متغیرهای بدی کارکرد وجود ندارد. پنج بعد اصلی کیفیت خدمات در سه سطح و بعد قیمت در دو سطح به عنوان فاکتورهای کنترل در نظر گرفته شده است. مشخصه کیفی (متغیر پاسخ) مجموع انتظارات مشتری در مورد کیفیت خدمات است. در طراحی ابعاد کیفیت خدمات، هدف به دست آوردن حداکثر مقدار این متغیر پاسخ بوده و این مسأله از نوع بزرگتر-بهرتر است. متغیرهای مطرح در این حالت در شکل ۲ به صورت نمودار محصول-فرایند نشان داده شده است. در این حالت، برای هر

حذف می شود و شش ستون اول جدول برای آزمایش ها استفاده می شود. برای مثال، در آزمایش اول در مورد سطح اول هر یک از ابعاد کیفیت خدمات با استفاده از جدول ۲ سؤال می شود. با استفاده از مفهوم روش سروکوال و پرسش نامه مربوط به آن که در دو سری سؤالات انتظارات مشتری از خدمات و برداشت او از خدمات دریافت شده را با استفاده از طیف لیکرت اندازه گیری می کند و نیز با جایگزین کردن اهمیت کیفیت خدمات نزد مشتری با انتظارات مشتری از خدمات و رضایت کلی مشتریان در یک طیف ۹ تایی (بسیار زیاد-۹، زیاد-۷، متوسط-۵، کم-۳، بسیار کم-۱) و برداشت مشتری از خدمات دریافت شده در یک طیف ۹ تایی دیگر (بسیار خوب-۹، خوب-۷، متوسط-۵، ضعیف-۳، بسیار ضعیف-۱) پرسشنامه های محقق ساخته طراحی می شود. طیف لیکرت ۹ تایی در نظر گرفته می شود تا مشتری برای انتخاب گزینه بیشتری داشته باشد. پرسشنامه یک در پیوست ۳ آمده است. روایی محتوایی پرسش نامه ها توسط کارشناسان و متخصصان زیرربط تأیید شده و به دلیل هدفدار بودن روش نمونه گیری، پایایی پرسشنامه ها اندازه گیری نمی شود.

داده های جمع آوری شده از نمونه آماری به دو صورت تحلیل خواهند شد:

الف- در حالت اول مجموع انتظارات مشتری در مورد کیفیت خدمات برای هر پرسش نامه به عنوان متغیر پاسخ تعیین و سپس نسبت مطلوبیت به بدی کارکرد (S/N) هر آزمایش (پرسشنامه) با استفاده از رابطه ۴ و تحلیل های نرم افزار MINITAB محاسبه

پرسشنامه، متغیر پاسخ به صورت جمع اعداد در ستون "میزان انتظارات شما در مورد خدمات آژانس" محاسبه شده و با ورود متغیرهای پاسخ در نرم افزار MINTAB، نتایج جدول ۳ به دست می‌آید.

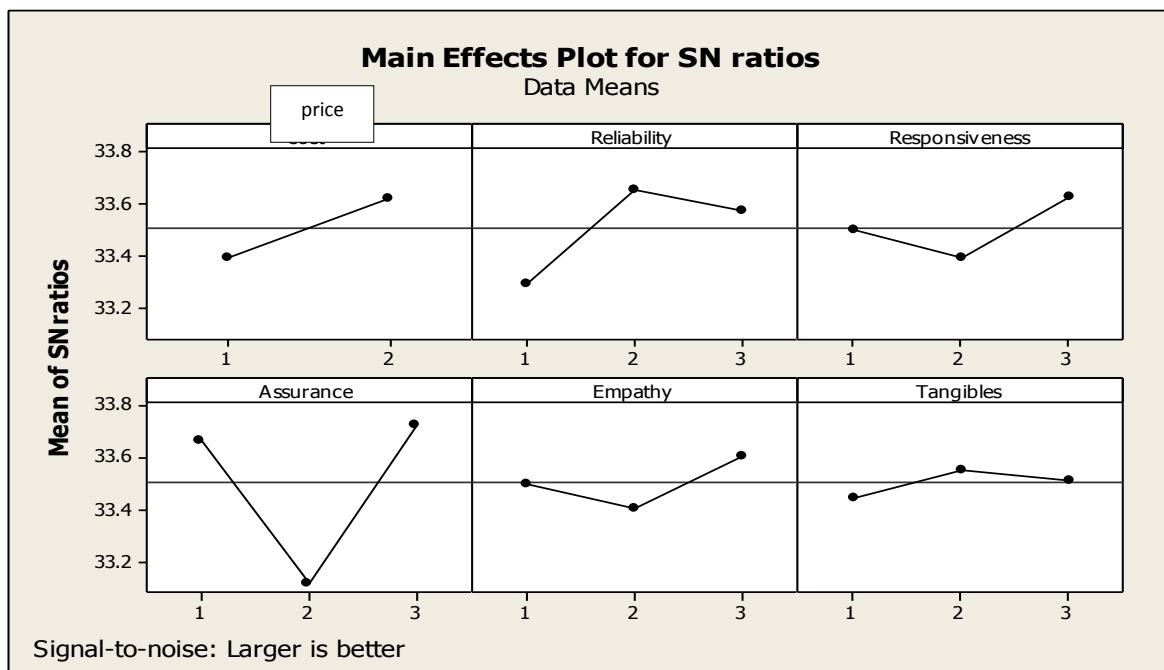
جدول ۳- جدول پاسخ برای نسبت مطلوبیت به بدی کارکرد (S/N)

سطح	قیمت	قابلیت اطمینان	پاسخ گویی	تضمین	همدلی	ملموسات
۱	۳۳/۳۹	۳۳/۲۹	۳۳/۵۰	۳۳/۶۷	۳۳/۵۰	۳۳/۴۵
۲	۳۳/۶۲	۳۳/۶۶	۳۳/۳۹	۳۳/۱۲	۳۳/۴۱	۳۳/۵۶
۳	-	۳۳/۵۷	۳۳/۶۳	۳۳/۷۳	۳۳/۶۱	۳۳/۵۱
دلتا	۰/۲۲	۰/۳۷	۰/۲۳	۰/۶۱	۰/۲۰	۰/۱۱
رتبه	۴	۲	۳	۱	۵	۶

مقدار نسبت (S/N) به کمترین مقدار آن به دست می‌آید، می‌توان متغیرها را براساس بیشترین تأثیر بر نسبت (S/N) رتبه بندی کرد. در اینجا فاکتور تضمین دارای بیشترین اثر بر نسبت (S/N) و ملموسات کمترین اثر را بر این نسبت دارد؛ یعنی با تغییر مقدار فاکتور تضمین، نسبت (S/N) بیشتر تغییر می‌کند تا زمانی که ملموسات تغییر می‌کند.

شکل ۴ نشان دهنده نمودار اثرات اصلی برای نسبت (S/N) است. مقدار متوسط نسبت (S/N) فاکتور قیمت در دو سطح به صورت نقاطی به هم وصل شده است. نقطه بالاتر نشان دهنده مقدار بیشتر نسبت (S/N) است. در فاکتور قابلیت اطمینان نیز سطح دوم بیشترین مقدار، پاسخ گویی، تضمین و همدلی در سطح سوم و ملموسات در سطح دوم دارای بیشترین مقدار نسبت (S/N) است که این نتایج در واقع شکل ترسیمی از نتایج جدول ۳ است.

در جدول ۳ نسبت مطلوبیت به بدی کارکرد (S/N) برای هریک از سطوح فاکتورهای کنترل محاسبه شده است که با مقایسه مقدار این نسبت برای سطوح هر فاکتور، بیشترین مقدار نشان دهنده بهترین سطح هر فاکتور است. در فاکتور قیمت سطح دوم دارای بیشترین نسبت (S/N) است، لذا به صرفه بودن (ارزش داشتن) خدمات برای این فاکتور به عنوان بهترین سطح انتخاب می‌شود. فاکتور قابلیت اطمینان در سطح دوم (رعایت زمان بندی در ارائه خدمت)، فاکتور پاسخ گویی در سطح سوم (ارائه اطلاعات دقیق درباره خدمات به مشتری)، تضمین در سطح سوم (رفتار مؤدبانه کارکنان با مشتری)، همدلی در سطح سوم (اختصاص زمان مورد نیاز به هر مشتری برای ارائه خدمات) و ملموسات در سطح دوم (میزان جذابیت امکانات فیزیکی مؤسسه) به عنوان بهترین سطوح انتخاب می‌شوند. در این جدول، با مقایسه مقدار دلتا که از تفاضل بیشترین



شکل ۴- نمودار اثرات اصلی برای نسبت (S/N)

در این حالت، برای به دست آوردن متغیر پاسخ هر پرسش نامه برای هر سؤال از رابطه ۱ شکاف کیفیت خدمات محاسبه می‌شود، متغیر پاسخ در این حالت به صورت زیر (رابطه ۶) تعریف می‌شود:

(۶)

$$y_i = \begin{cases} \sum_{j=1}^6 |P_{ij} - E_{ij}|, & P_{ij} < E_{ij} \\ 0, & P_{ij} \geq E_{ij} \end{cases} \quad i = 1, \dots, 10, j = 1, \dots, 6$$

اندیس  $i$  بیانگر تعداد گروه‌های پرسش نامه‌ها و اندیس  $j$  نشان دهنده تعداد سوالات مربوط به ابعاد کیفیت خدمات در هر پرسشنامه است. دلیل در نظر گرفتن قدر مطلق شکاف‌ها، محدودیت  $y_i \geq 0$  در طراحی تاگوچی برای حالت کوچکتر-بتر است. شکاف‌های مثبت نیز به دلیل اینکه باعث کوچک شدن مجموع مقدار شکاف کیفیت خدمات به صورت کاذب می‌شوند، صفر در نظر گرفته شده است. در جدول ۴ با مقایسه نسبت (S/N) برای هر فاکتور، بیشترین مقدار مربوط به سطحی است که شکاف

هرچه شیب خطوط در هر فاکتور بیشتر باشد، اثرات اصلی آن فاکتور بر نسبت (S/N) بیشتر است؛ یعنی فاکتور تضمین بیشترین اثر و به ترتیب قابلیت اطمینان، پاسخ گویی، قیمت، همدلی و ملموسات بر نسبت (S/N) اثر دارند. این نتایج در جدول ۳ به صورت رتبه‌بندی اثرات اصلی نشان داده شده است.

### ترکیب مطلوب ابعاد کیفیت خدمات براساس متغیر پاسخ مجموع شکاف‌های کیفیت خدمات

در این حالت، مشخصه کیفی برابر مجموع شکاف بین خدمات مورد انتظار و خدمات درک شده توسط مشتری است و هدف در طراحی، حداقل کردن این مشخصه است. این مسأله از نوع کوچکتر-بتر بوده و متغیرهای مطرح در این حالت در شکل ۳ به صورت نمودار محصول-فرایند نشان داده شده است.

و پاسخ گویی بیشترین اثرات را بر نسبت (S/N) دارند. نمودار اثرات اصلی برای نسبت (S/N) بر روی متغیر پاسخ شکاف‌های کیفیت خدمات در شکل ۵ نشان داده شده که در آن، مقدار متوسط نسبت (S/N) مربوط به سطح هر یک از ابعاد محاسبه شده است.

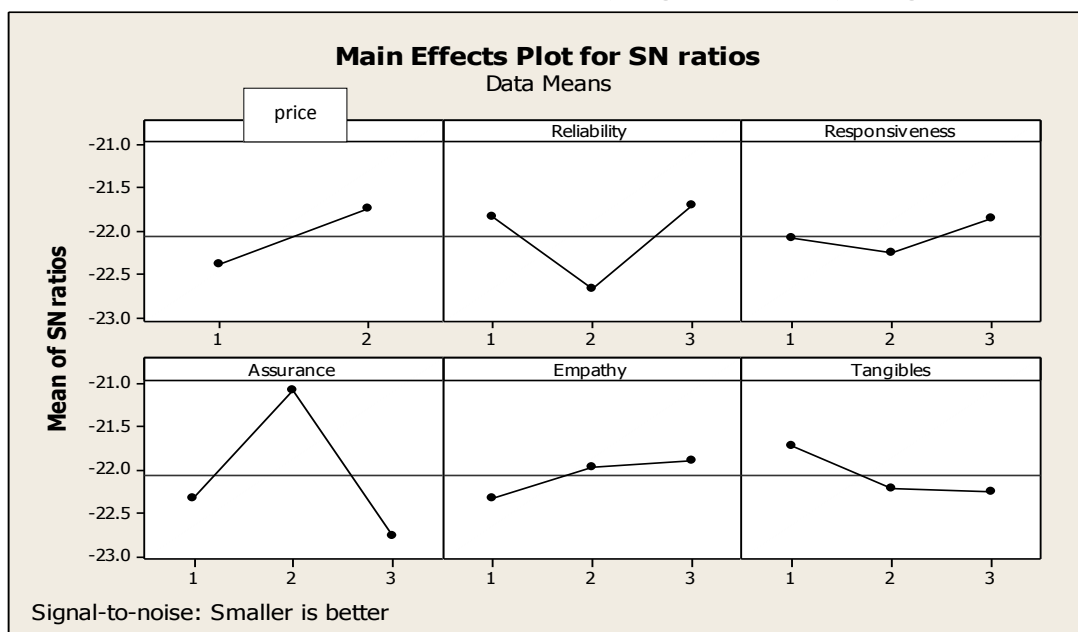
کمتری دارد. ترکیب بهینه حاصل از جدول ۴ شامل سطح دوم قیمت، قابلیت اطمینان و پاسخ گویی در سطوح سوم خود، تضمین در سطح دوم و همدلی در سطح سوم، و ملموسات در سطح اول است. در این جدول براساس مقدار دلتا، بعد تضمین بیشترین اثر و به ترتیب قابلیت اطمینان، قیمت، ملموسات، همدلی

جدول ۴- جدول پاسخ برای نسبت مطلوبیت به بدی کارکرد (S/N)

سطح	قیمت	قابلیت اطمینان	پاسخ گویی	تضمین	همدلی	ملموسات
۱	-۲۲/۳۹	-۲۱/۸۳	-۲۲/۰۹	-۲۲/۳۴	-۲۲/۳۲	-۲۱/۷۲
۲	-۲۱/۷۳	-۲۲/۶۶	-۲۲/۲۵	-۲۱/۰۷	-۲۱/۹۷	-۲۲/۲۱
۳	-	-۲۱/۶۹	-۲۱/۸۵	-۲۲/۷۷	-۲۱/۸۹	-۲۲/۲۶
دلتا	۰/۶۶	۰/۹۷	۰/۴	۱/۷	۰/۴۳	۰/۵۴
رتبه	۳	۲	۶	۱	۵	۴

همدلی در سطح سوم و ملموسات در سطح اول خود باعث بالا رفتن نسبت (S/N) می‌شوند. این نتایج با نتایج جدول ۴ یکسان بوده و صورت ترسیمی جدول ۴ را نشان می‌دهد.

بعد قیمت در سطح اول خود کمترین مقدار نسبت (S/N) و در سطح دوم خود بیشترین مقدار را دارد؛ یعنی در سطح دوم خود به کاهش شکاف کیفیت خدمات منجر می‌شود. ابعاد قابلیت اطمینان و پاسخ گویی در سطح سوم، تضمین سطح دوم،



شکل ۵- نمودار اثرات اصلی برای نسبت (S/N)

## بحث

تضمین و ملموسات نتایج انتخاب سطوح متفاوت است. در هر دو طراحی بعد تضمین بیشترین اثر اصلی را بر روی نسبت (S/N) و میانگین دارد. اما مسأله مهم در این دو طراحی، تفاوت در نوع کاربرد آن‌ها است. طراحی براساس مجموع انتظارات مشتریان در هنگام شروع یا پیش از شروع کارهای خدماتی می‌تواند مفید باشد. در این طراحی با گرفتن نظرات و انتظارات مشتریان بالقوه می‌توان سطوح مناسب ابعاد کیفیت خدمات را طراحی کرد.

در این پژوهش، ابتدا طراحی ابعاد کیفیت خدمات براساس متغیر پاسخ مجموع انتظارات مشتریان انجام شد که در آن سطوح بهینه ابعاد کیفیت خدمات شناسایی شدند. در گام بعد، طراحی این ابعاد بر اساس متغیر پاسخ مجموع شکاف‌های کیفیت خدمات انجام شد. نتایج این دو طراحی در جدول ۵ آمده است. با مقایسه نتایج این دو طراحی در بعضی از ابعاد مانند قیمت، پاسخ گویی و همدلی نتایج انتخاب سطوح یکسان و در ابعاد قابلیت اطمینان،

جدول ۵- مقایسه دو طراحی انجام شده در پژوهش

ردیف	متغیر پاسخ	سطوح بهینه فاکتورهای کنترل			
		قیمت	قابلیت اطمینان	پاسخ گویی	تضمین
۱	مجموع انتظارات مشتریان	۲	۲	۳	۳
۲	مجموع شکاف‌های کیفیت خدمات	۲	۳	۳	۲

مفید باشد. مقایسه این دو نوع طراحی می‌تواند به مؤسسه در هزینه‌یابی برای یافتن مشتری جدید یا سرمایه‌گذاری بر مشتری قدیمی کمک کند.

در مقایسه این پژوهش با پژوهش‌های دیگر، نتایج مهمی به دست آمده است. کومار و همکاران (۱۹۹۶) به بررسی کاربرد طراحی آزمایش‌های تاکوچی در بهبود عملکرد خدمات پرداخته‌اند. هدف مطالعه آنها بهبود زمان پاسخ گویی گروه اپراتور که مسؤول رسیدگی به شکایات مشتریان در یک شرکت کامپیوتری بود، که از طریق اصول طراحی اثرزدا تاکوچی انجام شد. این پژوهش نیز در حوزه کیفیت

در طراحی بر اساس شکاف کیفیت خدمات به غیر از انتظارات مشتریان، عملکرد سازمان خدماتی نیز با توجه به امکانات مؤسسه در محاسبات منظور می‌شود. بنابراین، این نوع طراحی برای سازمان‌هایی مناسب است که به خدمت مشغول هستند. در این حالت با نظرسنجی عملکرد و انتظارات از مشتریان سازمان می‌توان با هدف کمینه کردن شکاف‌های موجود در کیفیت خدمات به ترکیب جدیدی از سطوح ابعاد کیفیت خدمات رسید. پس طراحی در حالت دوم می‌تواند برای سازمان‌های خدماتی که قصد ارزیابی و بهبود کیفیت خدمات خود را دارند،



بین این پژوهش و مطالعه نصیرزاده در انتخاب متغیر پاسخ است. وی با انتخاب متغیر رضایت کلی به عنوان متغیر پاسخ برای هر آزمایش، نسبت (S/N) را محاسبه و سپس ترکیب بهینه را بر اساس عملکرد فرودگاه انتخاب کرده است. نمونه آماری در پژوهش او کوچک است، در صورتی که در این پژوهش متغیرهای پاسخ در دو حالت مجموع انتظارات مشتریان و مجموع شکاف کیفیت خدمات در نظر گرفته شده و در هر حالت، طراحی بهینه ابعاد کیفیت خدمات را مشخص می‌کند. در حالت اول، عملکرد سازمان خدماتی در انجام طراحی اثر ندارد و با دریافت نظرات مشتریان بالقوه می‌توان برای آژانس مسافرتی که هنوز راه اندازی نشده است، استفاده کرد. در حالت دوم، عملکرد آژانس و انتظارات مشتریان هردو مورد توجه قرار می‌گیرد و این نوع طراحی، نقاط قوت و ضعف آژانس را مشخص می‌نماید.

### نتیجه گیری

هدف اصلی در انجام این پژوهش، طراحی اثربخشی ابعاد کیفیت خدمات با تلفیق و استفاده از دو ابزار طراحی آزمایش‌های تاگوچی و روش سروکوال در آژانس مسافرتی ایران تراول بوده و به این منظور پنج بعد اصلی کیفیت خدمات (قابلیت اطمینان، پاسخ گویی، تضمین، همدلی و ملموسات) در سه سطح و بعد قیمت در دو سطح به عنوان فاکتورهای کنترل در نظر گرفته شد. متغیر پاسخ در دو حالت مجموع

خدمات انجام گرفته است، ولی فاکتورهای کنترلی، ابعاد کیفیت خدمات تعریف شده و متغیر پاسخ نیز بر خلاف مطالعات کومار و همکاران کیفی در نظر گرفته شده است. آزمایش‌ها در مطالعات کومار و همکاران به صورت مشاهده و اندازه گیری زمان پاسخ گویی انجام شده است، ولی در این پژوهش، آزمایش‌ها به وسیله پرسشنامه و نظرات مشتریان انجام گرفته است. نصیرزاده (۱۳۸۷) در تحقیق خود با موضوع بهبود کیفیت خدمات با استفاده از تکنیک طراحی آزمایش‌ها در فرودگاه شهید بهشتی اصفهان به طراحی کیفیت خدمات پرداخته است. وی با در نظر گرفتن سیزده بعد کیفیت خدمات، متغیر پاسخ رضایت کلی مشتری و به کارگیری روش طراحی اثربخشی، به طرح بهینه دست یافته است. او متغیرهای ابعاد کیفیت خدمات را در سه سطح، به عنوان متغیرهای ورودی و متغیر رضایت کلی مشتری را به عنوان متغیر پاسخ در نظر گرفت و در نهایت با انجام روش طراحی آزمایش‌ها و محاسبه نسبت مطلوبیت به بدی کارکرد، به بهترین طرح کیفیت خدمات در فرودگاه شهید بهشتی اصفهان رسیده است. در این پژوهش، به دلیل تمرکز بر روی کیفیت خدمات در آژانس مسافرتی و اهمیت پنج بعد کیفیت خدمات در این زمینه و مشاوره با متخصصان و مدیران آژانس ایران تراول، شش بعد (قیمت، قابلیت اطمینان، پاسخ گویی، تضمین، همدلی و ملموسات) به عنوان فاکتورهای کنترلی (قیمت در دو سطح و سایر فاکتورها در سه سطح) در نظر گرفته شده‌اند. تفاوت

انتظارات مشتری در مورد کیفیت خدمات و مجموع شکاف‌های بین خدمات مورد انتظار و خدمات دریافت شده توسط مشتری بررسی شد. جامعه آماری این پژوهش، کلیه مشتریان آژانس مسافرتی ایران تراول و روش نمونه‌گیری از نوع غیر تصادفی هدفمند بود. در این پژوهش با به کارگیری روش طراحی آزمایش‌های تاگوچی (با استفاده از آرایه‌های متعامد)، پرسشنامه‌های سروکوال طراحی و سپس نسبت مطلوبیت به بدی کارکرد (S/N) با استفاده از تحلیل‌های نرم افزار MINITAB محاسبه و ترکیب بهینه سطوح مختلف ابعاد کیفیت مشخص گردید.

با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده، طراحی ابعاد کیفیت خدمات براساس متغیر پاسخ مجموع انتظارات مشتریان و طراحی ابعاد کیفیت خدمات براساس متغیر پاسخ مجموع شکاف‌های کیفیت خدمات انجام شد و نتایج این دو نوع طراحی با یکدیگر مقایسه گردید. با مقایسه نتایج این دو طراحی در بعضی از ابعاد مانند: قیمت، پاسخ‌گویی و همدلی نتایج انتخاب سطوح یکسان و در ابعاد قابلیت اطمینان، تضمین و ملموسات نتایج انتخاب سطوح متفاوت است. در هر دو طراحی بعد تضمین بیشترین اثر اصلی را بر روی نسبت (S/N) و میانگین دارد. نتیجه مهم در این دو طراحی، تفاوت در نوع کاربرد آنهاست. طراحی براساس مجموع انتظارات مشتریان در هنگام شروع یا پیش از شروع کارهای خدماتی می‌تواند مفید باشد. در این طراحی با گرفتن نظرات و انتظارات مشتریان بالقوه می‌توان سطوح

مناسب ابعاد کیفیت خدمات را طراحی کرد. در طراحی بر اساس شکاف کیفیت خدمات به غیر از انتظارات مشتریان، عملکرد سازمان خدماتی نیز در محاسبات مدنظر قرار می‌گیرد؛ بنابراین این نوع طراحی برای سازمان‌هایی که مدتی است به خدمت مشغول هستند، مناسب است. در این حالت با نظرسنجی عملکرد و انتظارات مشتریان از سازمان می‌توان با هدف کمینه کردن شکاف‌های موجود در کیفیت خدمات، به ترکیب جدیدی از سطوح ابعاد کیفیت خدماتی رسید. بنابراین، طراحی در حالت دوم برای سازمان‌های خدماتی که قصد ارزیابی و بهبود کیفیت خدمات خود را دارند، می‌تواند مفید باشد. یکی از نتایج مهم این پژوهش، ارائه مهمترین ابعاد کیفیت خدمات در سطوح مختلف برای آژانس‌های مسافرتی است. این ابعاد در مطالعات آتیلگان و همکاران (۲۰۰۳) به صورت کلی در پنج بعد مطرح شده است، ولی این پژوهش به بررسی دقیق و سطح‌بندی مناسب از ابعاد دست یافته است.

نتایج طراحی ابعاد کیفیت خدمات این پژوهش محدود به آژانس مسافرتی ایران تراول بوده، بنابراین در تعمیم به سایر آژانس‌های مسافرتی باید احتیاط نمود. ابزار جمع‌آوری داده‌ها پرسشنامه بوده و پاسخ‌ها به صورت کیفی و ذهنی هستند. متغیر پاسخ در طراحی آزمایش‌های تاگوچی باید مثبت باشد، بنابراین در این پژوهش به جای شکاف کیفیت خدمات از قدر مطلق آن استفاده شده است. همچنین، متغیرهای بدی کارکرد (اختلال) در نظر گرفته

طراحی ابعاد کیفیت خدمات برای پژوهش‌های آینده پیشنهاد می‌شود.

### منابع

دهقان، علی. (۱۳۸۵)، بررسی رابطه بین ابعاد کیفیت خدمات و رضایت مشتری در شرکتهای مشتری مدار، پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه تربیت مدرس.

فادکه، مدهاواس. (۱۳۸۱)، مهندسی کیفیت با استفاده از طراحی اثرزدا، ترجمه مهندس عبدالحسین خدایوندی، چاپ اول، همدان: دانشگاه بوعلی سینا.

کشاورز، سمیه. (۱۳۸۶)، رابطه میان ابعاد کیفیت خدمات و رضایت مشتری در نمایندگی‌های ایران خودرو کرج، پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه الزهرا.

نصیرزاده، ناهید. (۱۳۸۷)، بهبود کیفیت خدمات با استفاده از تکنیک طراحی آزمایشات (DOE) در فرودگاه شهید بهشتی اصفهان، پایان نامه کارشناسی، اصفهان: دانشگاه اصفهان.

Antony, J., Bardhan, R., Kumar, M. and Tiwari, M. K., (2006), "Multiple response optimization using Taguchi methodology and neuro-fuzzy based model" **Journal of Manufacturing Technology Management** Vol. 17 No. 7, pp. 908-925.

Antony, J., Perry, D., Wang, C. and Kumar, M. (2006), "An application of Taguchi method of experimental design for new product design and development process", **Automation**, Vol. 26, No. 1, pp. 18-24.

Atilgan, E., Akinici, S. and Aksoy, S. (2003), "Mapping service quality in tourism industry", **Managing service quality**, Vol. 13, No. 5, pp. 412-422.

نشده‌اند. در این پژوهش، از روش نمونه‌گیری غیر تصادفی هدفدار استفاده شده و از این نظر ممکن است در داده‌ها به عنوان یک عامل غیرتصادفی اثرگذار باشد.

آژانس ایران تراول می‌تواند از مقایسه این دو نوع طراحی در هزینه یابی برای یافتن مشتری جدید یا سرمایه‌گذاری بر مشتری قدیمی استفاده کند. پیشنهاد می‌شود آژانس‌های مسافرتی که در شروع کار خود هستند، از طراحی ابعاد کیفیت خدمات بر اساس متغیر پاسخ مجموع انتظارات مشتریان، با گرفتن نظرات و انتظارات مشتریان بالقوه برای تعیین سطوح مناسب ابعاد کیفیت خدمات استفاده کنند و آژانس‌های مسافرتی که قصد ارزیابی و بهبود کیفیت خدمات خود را دارند و مدتی است به خدمت مشغول هستند، از طراحی کیفیت خدمات متغیر پاسخ مجموع شکاف کیفیت خدمات استفاده کنند؛ زیرا در این حالت عملکرد و انتظارات مشتریان از سازمان هر دو مبنای طراحی قرار می‌گیرد. استفاده از ابعاد کیفیت خدمات مطرح شده و سطوح آنها برای مطالعه در مورد کیفیت خدمات سایر آژانس‌های خدماتی نیز موضوع دیگری است که می‌تواند مبنای پژوهش‌های آینده باشد.

استفاده از نظریه فازی اعداد برای به دست آوردن نتایج دقیقتر با توجه به ذهنی بودن پاسخ‌ها به سؤالات پرسش‌نامه و شناسایی متغیرهای بدی کارکرد در حوزه کیفیت خدمات و تأثیر آنها بر

- Luk, Sh.T.K. and Layton, R. (2002), "Perception Gaps in customer expectations: Managers versus service providers and customers", **The Service Industries Journal**, Vol.22 No.2, pp. 109-128.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. and Berry, L.L. (1988), "SERVQUAL: a multi-item scale for measuring consumer perceptions of the service quality", *Journal of Retailing*, Vol. 64, No. 1, pp. 12-40.
- Raajpoot, N., Javed, R. and Koh, K. (2008), "Application of Taguchi design to retail service", **International Journal of Commerce and Management**, Vol.18 No.2, pp. 184-199.
- Shahin, A. (2006), "SERVQUAL and model of service quality gaps: A framework for determining and prioritizing critical factors in delivering quality services", In Partha Sarathy, V. (ed), **Service quality – An introduction**, Andhra Pradesh: ICFAI University Press, pp. 117-131.
- Shahin, A. (2007), In-Flight Service Quality Dimensions: A Comprehensive Review, **International Journal of Excellence in Tourism, Hospitality and Catering**, Vol. 1, No.2, pp:13-24.
- Shaym mohan,n.(2002),"Robust design", Seminar Report Submitted towards partial fulfillment of the requirement for the award of degree of Doctor of Philosophy, Bombay: Indian Institute of Technology
- Suresh Chandar, G.S., Rajendran, C. and Anantharaman, R.N. (2003), "The influence of total quality service age on quality and operational performance", **Total Quality Management and Business Excellence**, Vol.14 No.9, pp. 1033-1052.
- Taguchi,G., (1986), **Introduction to quality engineering**, Asian productivity organization:Dearborn,MI.
- WTO(2010), **World Tourism Organization**, Retrieved from:www.unwto.org.
- Zandieh, M., Amiri ,M., Vahdani,B. and Soltan .R, (2009) ," A robust parameter design for multi-response problems" , **Computational and Applied Mathematics**,Vol10,No. 230 ,pp.463- 476.
- Berger, P.D. and Magliozzi, T.L. (1993), "Experimental design in direct mail and the application of Taguchi methods", **Journal of Direct Marketing**, Vol.7 No.3, pp. 44-54.
- Christopher, W.F. (1994), *The Service Quality Handbook*, New York, NY: AMACOM.
- Diaz-Martin,A.M., Iglesias,V., Vazquez,R. and Ruiz,A.V.(2000), "The use of quality expectations to segment a service market", **Journal of Service Marketing**,Vol.14,No.2,pp.46-132.
- Fitzsimmons, J. and Fitzsimmons, M. (2006), **Service management: operation, strategies and information technology**, 5th ed., Boston: McGraw hill.
- Holcomb, M.C. (1994), "Customer service measurement: a methodology for increasing customer value through utilization of the Taguchi strategy", **Journal of Business Logistics**, Vol.15 No.1, pp. 29-52.
- Iwaarden,J. Wiele,T. Ball ,L. Millen,R.(2003)," New Research Applying SERVQUAL to Web sites: an exploratory study", **International Journal of Quality &Reliability Management**,Vol. 20, No. 8, pp. 919-935.
- Kumar,A., Motwani,J. and Otero,L.(1996),"An application of Taguchi's robust experimental design technique to improve service performance", **International Journal of Quality and Reliability Management**,Vol. 13 No. 4, 1996, pp. 85-98.
- Ladhari, R.(2009),"A review of twenty years of SERVQUAL research" , **International Journal of Quality and Service Sciences**,Vol. 1 No. 2,pp. 172-198.
- Lewis, R.C. and Booms, B.H. (1983), "The marketing aspects of service quality", in Berry, L., Shostack, G. and Upah, G. (Eds), *Emerging Perspectives on Services Marketing*, Chicago, IL: **American Marketing Association**, pp.99-107.
- Li ,T.S., Su, C.T. and Chiang ,T.L . (2003), "Applying robust multi-response quality engineering for parameter selection using a novel neural-genetic algorithm", **Computers in Industry**,Vol12,No.50, pp.113–122.

پیوست‌ها:

پیوست ۱- جدول آرایه‌های متعامد استاندارد (فادکه، ۱۳۸۱: ۱۵۴)

آرایه متعامد	تعداد سطر	حداکثر تعداد فاکتور	حداکثر تعداد ستون در این سطوح			
			۲	۳	۴	۵
L4	۴	۳	۳	-	-	-
L8	۸	۷	۷	-	-	-
L9	۹	۴	-	۴	-	-
L12	۱۲	۱۱	۱۱	-	-	-
L16	۱۶	۱۵	۱۵	-	-	-
L'16	۱۶	۵	-	-	۵	-
L18	۱۸	۸	۱	۷	-	-
L25	۲۵	۶	-	-	-	۶
L27	۲۷	۱۳	-	۱۳	-	-
L32	۳۲	۳۱	۳۱	-	-	-
L'32	۳۲	۱۰	۱	-	۹	-
L36	۳۶	۲۳	۱۱	۱۲	-	-
L'36	۳۶	۱۶	۳	۱۳	-	-
L50	۵۰	۱۲	۱	-	-	۱۱
L54	۵۴	۲۶	۱	۲۵	-	-
L64	۶۴	۶۳	۶۳	-	-	-
L'64	۶۴	۲۱	-	-	۲۱	-
L81	۸۱	۴۰	-	۴۰	-	-

پیوست ۲- جدول طرح‌های آزمایش  $(2^1 \times 3^7)$   $L_{18}$  تاگوچی (فادکه، ۱۳۸۱: ۲۵۴)

فکتور	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
آزمایش	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
	۲	۱	۲	۲	۲	۲	۲	۲
	۳	۱	۳	۳	۳	۳	۳	۳
	۴	۲	۱	۱	۲	۲	۲	۲
	۵	۲	۲	۲	۳	۳	۳	۳
	۶	۲	۳	۳	۱	۱	۱	۱
	۷	۱	۳	۱	۲	۲	۲	۲
	۸	۱	۳	۲	۳	۳	۳	۳
	۹	۱	۳	۱	۳	۳	۳	۳
	۱۰	۲	۱	۳	۳	۳	۳	۳
	۱۱	۲	۱	۱	۲	۲	۲	۲
	۱۲	۲	۱	۲	۲	۳	۳	۳
	۱۳	۲	۲	۱	۳	۳	۳	۳
	۱۴	۲	۲	۲	۳	۳	۳	۳
	۱۵	۲	۲	۱	۳	۳	۳	۳
	۱۶	۲	۳	۲	۳	۳	۳	۳
	۱۷	۲	۳	۱	۳	۳	۳	۳
	۱۸	۲	۳	۲	۳	۳	۳	۳

پیوست ۳- پرسش نامه شماره یک به عنوان نمونه‌ای از پرسشنامه‌های طراحی شده در این پژوهش

انتظارات در مورد خدمات آژانس					وضعیت موجود خدمات آژانس					سوالات (پرسشنامه یک)
بسیار کم	کم	متوسط	زیاد	بسیار زیاد	بسیار ضعیف	ضعیف	متوسط	خوب	بسیار خوب	
										ارائه تخفیف برای انجام خدمات
										ارائه خدمات مقرر در زمان وعده داده شده
										پاسخ گویی سریع به درخواست مشتری
										دانش و آگاهی لازم کارکنان در پاسخ گویی به مشتری
										توجه به سخنان مشتری و برقراری ارتباط صمیمانه
										استفاده از تجهیزات با تکنولوژی مناسب در ارائه خدمات
										رضایت کلی از خدمات آژانس

