

مدل ترکیبی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی - برنامه‌ریزی آرمانی برای سنجش ساختار سیستم‌های کنترل کیفیت در سازمان‌های خدماتی

اکبر عالم تبریز *

دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه

شهید بهشتی

محمد باقرزاده آذر

کارشناس ارشد مدیریت صنعتی دانشکده مدیریت

و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی

چکیده

کیفیت در سازمان‌های خدماتی در طی فرآیند ارائه خدمت و در تقابل بین مشتری و ارائه دهنده خدمت رخ می‌دهد. برای سنجش کیفیت خدمات، در واقع تفاوت بین آنچه که مشتریان احساس می‌نمایند که باید دریافت کنند و آنچه که به‌طور واقعی ارائه می‌گردد مورد سنجش قرار می‌گیرد. در این مقاله با مطالعه درباره ویژگی‌های کیفیت خدمات، پنج شاخص از سنجه‌های کیفیت، شناسایی و این شاخص‌ها یا سنجه‌ها از طریق فرآیند تحلیل سلسله مراتبی وزن‌دار گردیدند. از وزن‌های اولویت‌بندی شده به‌نوبه خود، در مدل برنامه‌ریزی آرمانی استفاده شود تا به‌گزینه‌های بهترین مجموعه ابزار کنترل کیفیت برای اهداف مربوط به مشتری به‌کار گرفته شوند. این مقاله راهی را برای تصمیم‌گیری پیشنهاد می‌کند که وزن‌دار کردن (اولویت‌بندی) سنجه‌های کیفیت خدمات ویژه یک سازمان را ممکن می‌سازد و محدودیت‌های منابع دنیای واقعی (بودجه، ساعت، نیروی کار و غیره) را در نظر می‌گیرد و یک مجموعه بهینه ابزارهای کنترل کیفیت خدمات را انتخاب می‌کند. این مقاله دو مبحث مهم را مطرح می‌کند: چگونه در صنعت خدمات درباره سنجه‌های کنترل کیفیت می‌توان تصمیم‌گیری کرد و آن‌ها را به‌کار بست، و همچنین چگونه از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در مدل می‌توان استفاده نمود. مطالعه‌ای موردی نیز در این مقاله بیان شده است تا کاربردی بودن این مدل ترکیبی را نشان دهد.

کلید واژه‌ها: کنترل کیفیت خدمات، سنجه‌های کیفیت، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و برنامه‌ریزی آرمانی.

A combined AHP-GP model for measuring the structure of quality control systems in the service organizations

Akbar Alem Tabriz

Associate Professor Management and Accounting faculty, Shahid Beheshti University

Mohammad Bagherzadeh Azar

Master of Industrial Management (MA), Management and Accounting faculty, Shahid Beheshti University

Quality in service organizations takes place in the process between customer and service provider. In fact, for measuring service quality, the difference between what customers feel that they will receive and what in reality provided is measured. In this paper, using the studies of service quality attributes, five sets of quality measures were identified and these indicators or measures were then weighted through the analytical hierarchy process (AHP). The Priority weights are, in turn, used in a goal-programming model to select the best set of quality control instruments for customer data collection purposes. This article proposes a way that will allow weighting (prioritizing) of a firm's unique service quality measures, considering the real world resource limitations (budget, hour, labor, etc.), and select the optimal set of service quality control instruments. The study addresses two important issues: how to incorporate and decide upon quality control measures in a service industry, and how to incorporate the AHP into the model. A case study is proposed in this article to show the application of the combined model.

Keywords: Service quality control, Quality measures, Analytic hierarchy process (AHP) and Goal programming (GP).

۱-۱. سنجش ساختار کیفیت

مشکلی که در سیستم‌های کنترل کیفیت سازمان‌های خدماتی رخ می‌دهد سنجش ساختار کیفیت است (Schniederjans & Karuppan, 1995: pp 249-258). مدل برنامه‌ریزی آرمانی^۱ را برای کمک به گزینش بهترین مجموعه از ابزارهای کنترل کیفیت در طراحی یک سیستم کنترل کیفیت توسعه داده‌اند (برنامه‌ریزی آرمانی فرآیندی است برای پرداختن به موقعیت‌های چند منظوره، درون چهارچوبی کلی از برنامه‌ریزی خطی که، هر هدفی به عنوان یک آرمان در نظر گرفته می‌شود و آن‌گاه، با توجه به محدودیت‌های منابع، تصمیم گیرنده تلاش می‌کند تصمیم‌هایی را اتخاذ کند که بهترین راه حل را از نظر نزدیک بودن هر چه بیشتر به تمامی آرمان‌ها، در نظر

1. Goal programming (GP)

بگیرد). شنایدریانس و کاروپان فهرستی از شاخص‌های ساختار کیفیت را تهیه، سپس این شاخص‌ها را در یک مدل برنامه‌ریزی آرمانی برای طراحی یک سیستم کنترل کیفیت در سازمان‌های خدماتی به کار گرفتند و با کمک یک مدل برنامه‌ریزی آرمانی صفر و یک^۱ مدل خود را توسعه داده تا بهترین مجموعه از ابزار آلات کنترل کیفیت را انتخاب نمایند. آنها همچنین مدل امتیازدهی برای رتبه بندی ابزارآلات کنترل کیفیت، در مقیاس ۱ تا ۱۰ را به خدمت گرفته و مدل امتیازدهی ساده‌ای نیز برای اولویت بندی سنجه‌های کیفیت^۲ با توجه به هر ابزار استفاده نمودند.

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی^۳ بر اساس تحلیل مغز انسان برای مسائل پیچیده و فازی پیشنهاد گردیده است. این روش توسط محققى به نام ساعتى^۴ در دهه هفتاد میلادی پیشنهاد گردید. ساعتى برای پرداختن به مفهوم فازی (مبهمی) در درک و معنی، تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی را ابداع کرد که این تکنیک نسبت فازی بودن را از طریق یک ساختار رده‌ای به صورت مقایسات زوجی اندازه‌گیری می‌کند. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و کاربرد آن بر سه اصل استوار است: (الف) برپایی یک ساختار و قالب رده‌ای برای مسئله؛ (ب) برقراری ترجیحات از طریق مقایسات زوجی؛ (ج) برقراری سازگاری منطقی از اندازه‌گیری‌ها (Asgharpour, 2004:pp 298-308).

گرچه شنایدریانس و کاروپان از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی استفاده ننموده‌اند، اما استفاده از آن را برای وزن‌دار کردن دقیق‌تر اهمیت سنجه‌های کیفیت توصیه می‌کنند. هدف مقاله، گسترش مدلی است که از سوی شنایدریانس و کاروپان ارائه شده است که این کار با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی انجام می‌گیرد تا به بازنمایی درست آرمان‌های سنجش کیفیت و عملکرد هدف مدل برنامه‌ریزی آرمانی کمک نماید. این مقاله نشان می‌دهد که چگونه می‌توان بر محدودیت‌های رایج در تصمیم‌گیری، شامل گزینش ابزارهای کنترل کیفیت، با استفاده از ترکیب فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و برنامه‌ریزی آرمانی چیره شد. کاربرد این مدل همچنین در مطالعه‌ای موردی نشان داده شده است.

-
1. zero-one goal programming
 2. Quality measures
 3. Analytic hierarchy process (AHP)
 4. Saaty

۱-۲. ویژگی‌های کیفیت خدمات در ادبیات تحقیق

پیشگامان کیفیت، چندین ویژگی کلی خدمات را پیشنهاد کرده‌اند که می‌توان برای ارزیابی کیفیت خدمات به کار برد. (Sasser, Olsen, Wyckoff, 1978)، سه بُعد مختلف عملکرد خدمات را پیشنهاد کرده‌اند: سطوح مواد اولیه، تسهیلات و امکانات و نیروی کار. (Gronroos, 1982) دو گونه کیفیت خدمات را معرفی کرده است: کیفیت فنی (تکنیکی) (آنچه مشتریان از ارائه دهنده خدمات دریافت می‌کنند)، و کیفیت کارکردی (شیوه‌ای که مشتریان خدمات را دریافت می‌کنند). (Lehtinen, Lehtinen, 1982) از سه گونه کیفیت سخن گفته‌اند: فیزیکی، اشتراکی (تعاونی) و تعاملی.

اگر چه حجم انبوهی از ویژگی‌های کیفیت خدمات توسط پژوهشگران انتشار یافته است تنها تعداد کمی از آنها ویژگی‌هایی بوده است که از نظر علمی وضع و آزموده شده‌اند. (Garvin, 1987: p 101) هشت بُعد برای سنجش کیفیت پیشنهاد کرده است. او میان سازمان‌های تولید کننده کالا و سازمان‌های تأمین کننده خدمات، تمایزی قائل نمی‌شود. هشت بُعدی که او معرفی می‌کند عبارتند از: عملکرد، خصیصه‌ها، قابلیت اطمینان، سازگاری (انطباق)، پایایی، قابلیت خدماتی، زیبایی شناسی و کیفیت دریافت شده.

(DeSouza, 1989: pp 21-25) ویژگی‌های کیفیت خدمات را بر مبنای اثر سود راهبرد بازار توضیح می‌دهد. بر این اساس دوازده ویژگی وجود دارند: تحویل، ضمانت، نگهداری و تعمیرات (نت)، خدمات فروش، دسترسی به خدمات، سفارشی‌سازی، تبلیغات و اجناس نمونه، پشتیبانی فنی، موقعیت جغرافیایی، رسیدگی به شکایات، سهولت امر سفارش و پرداخت هزینه، و ارتباطات. (Parasuraman, 1985: pp 41-50) ده شاخص کیفیت خدمات را معرفی کرده‌اند که شامل این موارد می‌شود: قابلیت اطمینان، پاسخ‌گویی، شایستگی، دسترسی، حسن رفتار کارکنان، ارتباطات، قابل اعتماد بودن سازمان، امنیت یا پشتیبانی در برابر ریسک، فهم و درک نیازهای مشتریان، و ابعاد لمس پذیر یا فیزیکی که خدمات را تأیید کنند. در مطالعه‌ای دیگر این شاخص‌ها تجزیه و تحلیل عاملی شدند و پنج بُعد کیفیت اصلی را به وجود آوردند: لمس پذیری^۱، قابلیت اطمینان^۲، پاسخ

1 Tangibles

2 Reliability

گویی^۱، تعهد^۲ و یکدلی^۳.

درون مایه ثابت در تمامی این ابعاد این است که مشتریان ممکن است برای ارزیابی کیفیت خدمات چیزی بیش از خدمات ارائه شده را در نظر گیرند. قضاوت مشتری همچنین ممکن است از فرآیند خدمات و موارد کم اهمیت‌تری که با آن خدمات همراه هستند متأثر باشد. پژوهشی که از سوی (Parasuraman, 1994: pp 111-124) انجام شد ثابت کرد که هم ابعاد مربوط به نتیجه و هم فرآیند بر ارزیابی مشتریان از کیفیت خدمات بدون توجه به نوع بخش ارائه دهنده خدمات تاثیر می‌گذارد. ده شاخص پژوهش آنها که پیش از این معرفی شدند، مجموعه جامع‌تری از ابعاد کیفیت تشکیل می‌دهند. اگر چه پژوهشگران به امکان همپوشانی ابعاد نیز اشاره کرده‌اند. از طریق پژوهش تجربی وسیع، با استفاده از آزمون‌های آماری و روان‌سنجی، آنها ابزار سروکوال^۴ را اصلاح و وضع نمودند تا بر پنج بُعد اصلی کیفیت تمرکز کنند. این ابعاد به پرکاربردترین متدولوژی سنجش کیفیت خدمات تبدیل شده است، جدول (۱). مدل سروکوال با توجه به اندیشه مشتری‌مداری و جلب وفاداری مشتری به ابزاری جهت افزایش اثربخشی و کارایی تبدیل شده است. پژوهش‌های داخلی متعددی در این زمینه انجام شده است که می‌توان به این موارد اشاره کرد: (Kazzazi & Dehghani, 2003: pp 31-71) در پژوهشی با به کارگیری مدل سروکوال به بررسی شکاف کیفیت خدمات پستی درک شده توسط مشتریان و شکاف کیفیت خدمات پستی تحویل پرداخته‌اند. (Jafar Nejad & Rahimi, 2004: pp 1-25) با استفاده از مدل سروکوال، مدلی پیوندی برای رتبه بندی موسسات ارائه کننده خدمات پیشنهاد نموده‌اند. (Ghoseiri & Pishdad, 2006: pp 71-90) به بررسی مدل‌های کیفیت خدمات پرداخته و با استفاده از مدل انتخابی خود (سروکوال) مطالعه‌ای موردی جهت سنجش کیفیت خدمات انجام داده‌اند. این مقاله ابعاد کیفیت را همان گونه که (Parasuraman, 1988: pp 12-40) استخراج نموده‌اند به کار می‌گیرد.

-
1. Responsiveness
 2. Assurance
 3. Empathy
 4. SERVQUAL

جدول ۱: خلاصه ابعاد و ویژگی‌های کیفیت برای سازمان‌های خدماتی

توضیح بُعد (تعریف عملیاتی)	بُعد کیفیتی
ظاهر تسهیلات - امکانات فیزیکی، ابزارآلات، پرسنل، و پرسنل ارتباطات (تجهیزات با سیمای مدرن، تسهیلاتی که از لحاظ بصری جذابند، اعضای نیروی کار مرتب و جذاب بودن ظاهر موادی که با خدمات همراهند).	لمس پذیری
توانایی اجرای خدمات وعده داده شده براساس شرایط و به درستی (انجام کارها در زمان وعده داده شده، نشان دادن علاقه خالصانه به حل مشکلات، انجام خدمات به طور صحیح و قابل اطمینان و اصرار بر عملیات بدون خطا).	قابلیت اطمینان
میل به کمک به مشتریان و ارائه خدمات فوری (اعضای نیروی کار خدمات فوری ارائه کنند، اعضای نیروی کار همیشه مایل به کمک کردن باشند، و اعضای نیروی کار آن قدر مشغول نباشند که نتوانند به نیازهای مشتریان پاسخ گویند).	پاسخ‌گویی
دانش و حسن رفتار (ادب) اعضای نیروی کار و توانایی آنها در الهام اطمینان و اعتماد (رفتار کارکنان در مشتریان اطمینان تزریق کند، مشتریان در تعامل خود با سازمان احساس امنیت نمایند، مودب بودن کارکنان و اعضای نیروی کار، دانش کافی برای پاسخگویی به سوالات را داشته باشند).	تعهد
توجه خاص کارکنان به مشتریان (توجه فردی و شخصی نمودن، بالاترین میل قلبی را داشتن و درک نیازهای خاص مشتریان).	یکدلی

۲. گزینش ابزارهای کنترل کیفیت خدمات

۲-۱. وزن‌دار کردن سنج‌های کیفیت: رهیافت فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی

فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی که از سوی (Saaty, 1977: pp 234-281) معرفی شده، به چگونگی تعیین اهمیت نسبی مجموعه‌ای از فعالیت‌ها در یک مسئله مربوط به تصمیم‌گیری چند معیاره می‌پردازد. این فرآیند به کارگیری قضاوت‌هایی درباره معیارهای کیفی نامحسوس و معیارهای کیفی محسوس را ممکن می‌سازد. این روش از مقایسات زوجی^۱ بدیل‌ها (ابزارهای کنترل کیفیت) و مقایسات زوجی معیارهای چندگانه (پنج ویژگی کیفیت خدمات) بهره می‌گیرد. استفاده از چنین مقایسات زوجی برای گردآوری داده‌ها از تصمیم‌گیرنده، مزیت‌های مهمی را فراهم می‌کند. این مسئله به تصمیم‌گیرنده اجازه می‌دهد بر مقایسه تنها دو مورد تمرکز کند و این کار مشاهده را از دخالت دیگر تأثیرات باز می‌دارد. به علاوه مقایسات زوجی اطلاعات معناداری درباره مسئله

1. Pairwise comparisons

تصمیم‌گیری در اختیار می‌گذارد که سازگاری را در فرآیند تصمیم‌گیری بهبود می‌بخشد؛ به ویژه اگر فرآیند تصمیم‌گیری گروهی را شامل شود.

مدل سیستم کنترل کیفیت، به صورت سلسله مراتبی در سلسله مراتبی متشکل از سه سطح اساسی سازمان دهی شده است: هدف سیستم در رأس قرار گرفته است، که در پی آن سطح دوم معیارها و در سطح سوم بدیل‌ها قرار می‌گیرند. این چیدمان این امکان را به تصمیم‌گیرندگان می‌دهد که بر هر بخش از چنین مسئله پیچیده‌ای تمرکز کنند و از مقایسات زوجی ساده، اولویت‌ها را به دست آورند. در این مطالعه، هدف مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی تصمیم‌گیری درباره اولویت بندی مجموعه ابزارهای کنترل کیفیت با توجه به کیفیت بعضی معیارهای خدمات است. معیارها یا اهداف تصمیم مربوط به سیستم کیفیت از پنج عنصر تشکیل می‌شوند: قابلیت اطمینان، تعهد، پاسخگویی، یکدلی، و لمس‌پذیری. بدیل‌های تصمیم، گزینه‌هایی که از آن‌ها انتخاب انجام می‌گیرد، ابزارهای کیفیت برای اهداف مربوط به گردآوری داده‌های مربوط به مشتریان به شمار می‌آیند.

گام بعدی، تلفیق^۱ اولویت‌های به دست آمده است. تلفیق به معنای اعمال وزن‌های کلی تقاطع‌های مشترک در سطح پایینی سلسله مراتب است تا بتوان اولیتهای مرکب برای یک بدیل در میان تمامی معیارها تشکیل داد. تلفیق نشان دهنده نتایج تمامی اولیتهای کلی بدیل‌هاست. این اولیتهای سلسله مراتبی در مدل ترکیبی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی - برنامه‌ریزی آرمانی به عنوان وزن‌های تابع هدف استفاده می‌شوند. اولیتهای به دست آمده با توجه به هر یک از پنج معیار کیفیت خدمات در مدل ترکیبی استفاده می‌شوند تا به عنوان سهمی که هر معیار به هر بدیل می‌دهد به کار آید.

۲-۲. مدل برنامه‌ریزی آرمانی

در مدل برنامه‌ریزی آرمانی، متغیر تصمیم x_i (یا 1) است. تابع هدف در معادله (۱) در پی کمینه کردن انحراف از اهداف مطلوب منابع محدود (هزینه‌ها، ساعات در دسترس مدیریت، و ساعات در دسترس اعضای نیروی کار) است:

$$\text{Min}Z = P_c(d_c^-, d_c^+) + P_b(d_b^-, d_b^+) + P_e(d_e^-, d_e^+). \quad (1)$$

محدودیت‌های آرمانی در معادلات (۲)، (۳) و (۴) نمایانگر در دسترس بودن منابع محدود است. مقادیر سمت راست هر معادله، سقف منابع را نشان می‌دهند که در آن هزینه، B ساعات در دسترس مدیریت و E ساعات در دسترس اعضای نیروی کار را بیان می‌کنند.

$$\sum_{i=1}^m a_{ci}x_i + d_c^- - d_c^+ = C, \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m a_{bi}x_i + d_b^- - d_b^+ = B, \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^m a_{ei}x_i + d_e^- - d_e^+ = E, \quad (4)$$

۲-۳. مدل ترکیبی

در مدل ترکیبی، تابع هدف همچنین متغیرهای انحراف همراه با آرمان‌های سنج‌های کیفیت را شامل می‌شود. این مدل در پی کمینه‌سازی چنین انحرافات از سطوح مطلوب است. تابع هدف بازمینی شده در معادله (۵) آمده است. به علاوه یک سری از محدودیت‌ها آن گونه که در معادله (۶) آمده، اضافه شده تا هدف کیفیت (Q_k) را در هر یک از محدودیت‌های آرمانی نشان دهد. معادله مربوط به وزن‌های فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی برای ابزارهای کنترل کیفیت اضافه می‌شود تا ترجیحات ابزارآلات متفاوت را نمایان سازد. این مورد در معادله (۷) آمده است:

$$\begin{aligned} \text{Min}Z = & \left[\sum_{k=1}^k P_k(w_k d_k^-, w_k d_k^+) \right] + P_a(d_a^-, d_a^+) + \\ & + P_c(d_c^-, d_c^+) + P_b(d_b^-, d_b^+) + P_e(d_e^-, d_e^+), \quad (5) \end{aligned}$$

$$\sum_{i=1}^m a_{ki}x_i + d_k^- - d_k^+ = Q_k \quad (\text{for } k=1,2,\dots,k), \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^m w_i x_i + d_a^- + d_a^+ = 1. \quad (7)$$

معادله (۶) نشان می‌دهد برای هر یک از سنج‌های کیفیت یک معادله وجود خواهد داشت. رده‌بندی محدودیت‌های آرمانی در معادله (۶) به اهمیت موقعیت مسئله بستگی دارد. برای به‌کارگیری بهتر نتایج فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی، a_{ki} نماینده سهمی است که هر معیار برای بدیل ایجاد می‌کند. در مقایسه با پژوهش‌های پیشین و آن گونه که در معادله (۱) نشان داده شد، وزن‌دار کردن مناسب‌تر سنج‌های کیفیت مطلوب و مورد استفاده است. با به‌کارگیری وزن‌های

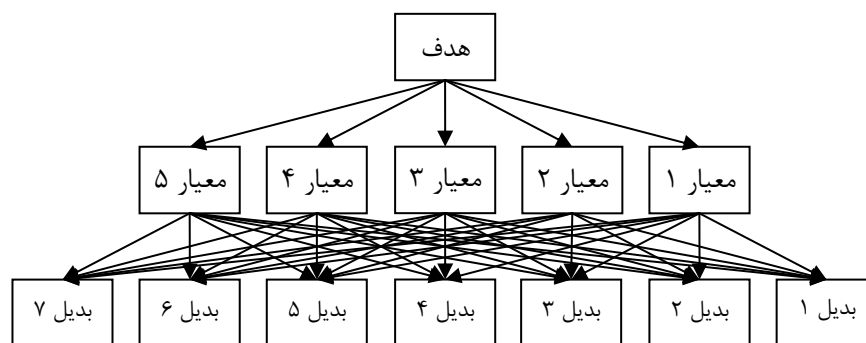
فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به دست آمده، رتبه‌های ابزار کنترل کیفیت مجزا تعیین می‌شوند و این فرآیند از طریق وزن‌دار کردن نسبی w_k برای هر یک از آن‌ها انجام می‌شود. عبارت P_k ، رتبه بندی لکسیکوگرافیک^۱ اولویت k ام است که در آن $P_1 > P_2 > \dots > P_K$ است. در این مدل، معادله (۱) تابع هدف است که در پی کمینه کردن انحراف از آرمان‌های مطلوب سازگار با رتبه بندی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی مربوط به ابزارهای کنترل کیفیت است. ماهیت لکسیکوگرافیک برنامه‌ریزی آرمانی، وزن‌های فرآیند تحلیل سلسله مراتبی را که به وسیله w_k مشخص می‌شود به‌عنوان زیر رتبه‌های ابزار کنترل کیفیت درون P_k مخصوص خود در نظر می‌گیرد. هر چه w_k بزرگ‌تر باشد، گزینش ابزار کیفیت در فرآیند تصمیم‌گیری مطلوب‌تر است. همان‌گونه که پیش از این اشاره شد، محدودیت‌های منابع محدود مانند بودجه، ساعات در دسترس مدیریت و ساعات در دسترس اعضای نیروی کار را همچنین به‌عنوان محدودیت‌های سیستم به وسیله حذف متغیرهای انحراف و جایگزین کردن علائم تساوی با علائم نامساوی در معادلات (۲) - (۴) بیان کرد.

۳. به‌کارگیری مدل ترکیبی

بر اساس موردی واقعی در یک سازمان خدماتی، متدولوژی ترکیبی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی - برنامه‌ریزی آرمانی به کار گرفته شد. سازمان هفت بدیل بالقوه را برای طراحی بهتر سیستم کنترل کیفیت مربوط به اهداف گردآوری داده‌های مشتریان ارزیابی می‌کند. متاسفانه، هر کدام از ابزار، سنجه‌های کیفیت اصلی را به میزان متفاوتی داراست و نیازمند سطوح متنوعی از منابع است. از این‌رو، مشکل این سازمان با منابع محدود گزینش بهترین مجموعه ابزارها برای دریافت بازخورد مشتری و درک سنجه‌های کلیدی کیفیت است. مدل نیازمند فرآیندهای گروهی در عوض جمع‌آوری داده‌های فردی است. در این فرآیند، گروه مجموعه‌ای از اوزان را برای معیارهای تصمیم‌تعیین می‌کند و آنگاه بدیل‌های تصمیم را رده بندی می‌نماید. فرآیند گروهی مزیت‌های چندی را نسبت به فرآیند فردی داراست. برای فراهم آوردن قضاوت و مشاوره خبرگان در فرآیند گروهی، مدیریت سازمان، گروهی را تشکیل داد که با گروه پژوهشی همکاری کند.

۳-۱. به‌دست آوردن وزن‌های فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

برای تسهیل استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، مسئله به سلسله مراتب چند سطحی تجزیه شد که آرمان کلی فرایند تصمیم، معیارها و بدیل‌های تصمیم را که باید در نظر گرفته شوند نشان می‌داد. پنج معیار تصمیم عبارتند از: قابلیت اطمینان، یکدلی، پاسخگویی، لمس‌پذیری و تعهد. بدیل‌های تصمیم که باید در نظر گرفته شوند عبارتند از: (۱) مکاتبه با مشتریان در مقیاس وسیع (x_1)؛ (۲) تماس تلفنی با مشتریان در مقیاس وسیع (x_2)؛ (۳) کارت‌های پرسش و پاسخ (x_3)؛ (۴) مصاحبه با مشتریان در هنگام خرید (x_4)؛ (۵) بررسی محل خرید برای سنجش خدمات مستقیم (x_5)؛ (۶) بررسی محل خرید برای سنجش خدمات پشتیبانی (x_6)؛ (۷) تماس تلفنی با مشتریان در مقیاس کوچک (x_7). سلسله مراتب در شکل (۱) نشان داده شده است.



شکل ۱: ساختار مدل برنامه ریزی سلسله مراتبی

برای هر زیر سطح سلسله مراتب یک ماتریس اهمیت نسبی تشکیل می‌شود. به اعضای گروه تصمیم‌گیری فرصت داده می‌شود تا قضاوت‌های کارشناسی ترجیحی خود را در فرآیند تصمیم بیان کنند. هر بدیل تصمیم با بدیل تصمیم دیگر با توجه به یک معیار خاص در هر بار مقایسه می‌شود. این مقایسات زوجی نهایتاً به ارزش‌های اولویت هر بدیل تصمیم با توجه به یک معیار منتهی می‌شود. نتیجه در این سطح از سلسله مراتب، ماتریسی است که نشان دهنده ارزش‌هایی است که به وسیله گروه تصمیم‌گیری بیان شده است. روش بردار ویژه^۱ برای هر یک از ماتریس‌ها به‌نوبت به‌وسیله نرم افزار اکسپرت‌چویس^۲ به کار می‌رود (Ghodsipour, 2005: pp 151-215). به

1. Eigenvector
2. Expert Choice (EC)

این طریق، اولویت‌های نسبی بدیل‌ها محاسبه می‌شود. نتایج در جدول (۲) آمده است. به دلیل محدودیت مقاله، فقط نتایج نهایی حاصل از نرم افزار ذکر شده است:

جدول ۲: نتایج اولویت‌ها برای هر یک از بدیل‌ها با توجه به هر معیار

بدیل‌های تصمیم	معیارهای تصمیم‌گیری کیفیت				
	لمس پذیری	قابلیت اطمینان	پاسخگویی	تعهد	یکدلی
x_1	۰/۰۲۹	۰/۲۴۸	۰/۰۲۹	۰/۰۲۵	۰/۴۱۵
x_2	۰/۳۳۳	۰/۱۴۳	۰/۳۶۷	۰/۳۹۵	۰/۰۵۴
x_3	۰/۰۳۶	۰/۱۴۲	۰/۰۴۳	۰/۰۳۹	۰/۰۹۹
x_4	۰/۱۰۶	۰/۰۶۶	۰/۰۶۹	۰/۱۵۵	۰/۱۵۴
x_5	۰/۰۹۷	۰/۰۶۹	۰/۰۷۳	۰/۰۷۷	۰/۰۳۴
x_6	۰/۰۹۹	۰/۱۲۸	۰/۱۲	۰/۰۷۴	۰/۰۳۶
x_7	۰/۳	۰/۲۰۴	۰/۲۹۹	۰/۲۳۵	۰/۲۰۸
نرخ ناسازگاری	۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۵

برای هر یک از معیارها می‌توان ناسازگاری را نیز به راحتی محاسبه نمود. ساعتی، میزان شاخص ناسازگاری را با استفاده از رابطه $\mu = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n-1)}$ به دست داده است. در صورتی که نرخ ناسازگاری، کوچک‌تر یا مساوی ۰.۱ باشد در مقایسات زوجی سازگاری وجود دارد (Momeni, 2006: pp 42-45). همان‌طور که در جدول (۲) ملاحظه می‌شود، تمامی نسبت‌ها کمتر از ۰.۱ هستند، پس در مقایسات زوجی سازگاری وجود دارد.

پس از محاسبه اولویت‌های نسبی بدیل‌ها، نوبت به مقایسات زوجی معیارهای تصمیم می‌رسد، نتایج این مقایسات در جدول (۳) قابل ملاحظه است. با به کارگیری فرآیند تلفیق نتایج جداول (۲) و (۳) در یک ماتریس ترکیب می‌شوند، حاصل این تلفیق، اولویت بندی کلی بدیل‌های تصمیم است. نتایج این گام، رتبه‌بندی کلی هفت بدیل ابزار کیفیت است. جدول (۴) نتایج را نشان می‌دهد:

جدول ۳: نتایج مقادیر اولویت‌های هر یک از معیارها

اولویت	معیارهای تصمیم
۰/۳۷۹	پاسخگویی
۰/۱۸۹	تعهد
۰/۲۸۱	قابلیت اطمینان
۰/۰۲۵	یکدلی
۰/۱۲۶	لمس پذیری

جدول ۴: اوزان نهایی بدیل‌های تصمیم‌گیری

رتبه بندی	اولویت	بدیل‌های تصمیم
رتبه سوم	۰/۱۱۸	x_1
رتبه اول	۰/۲۷۳	x_2
رتبه هفتم	۰/۰۶۶	x_3
رتبه پنجم	۰/۰۹۵	x_4
رتبه ششم	۰/۰۷۹	x_5
رتبه چهارم	۰/۱۰۱	x_6
رتبه دوم	۰/۲۶۸	x_7

۳-۲. مدل ترکیبی فرایند تحلیل سلسله مراتبی - برنامه ریزی آرمانی

برنامه‌ریزی آرمانی محدودیت‌های منابع مانند بودجه، ساعات کاری محدود و دیگر محدودیت‌های گزینش (از قبیل محدودیت‌های سیستم) را که باید در وضع و نگهداری سیستم کنترل کیفیت خدمات در نظر گرفته شوند ممکن می‌سازد. تلاش در جهت تصمیم‌گیری درباره اینکه کدام یک از هفت ابزار کنترل کیفیت خدمات را در طراحی سیستم کنترل کیفیت خدمات سازمان به کار گرفت نیازمند شناسایی چندین محدودیت منابع وابسته به ماهیت هر یک از ابزارآلات کنترل کیفیت خدمات است. جدول (۵) خلاصه‌ای از هزینه سالانه و اطلاعات مربوط به نیروی انسانی را درباره هفت ابزار کنترل کیفیت خدمات گرد آورده است.

گروه تصمیم‌گیری پس از بحث به این نتیجه رسید که حداقل سه ابزار از هفت ابزار کنترل کیفیت برای سنجش کیفیت لازم است. همچنین، ماهیت برخی از ابزارهای کیفیت تکراری، غیر

ضروری و هدر دهنده منابع بود. برای نمونه، بررسی مقیاس کوچک تلفن‌ها (x_7)، نسخه ای کوچک شده از بررسی وسیع تلفن‌ها (x_2) بود. در نتیجه محدودیت‌های سیستمی برای جلوگیری از چنین تکرارهایی لازم هستند. گروه تصمیم‌گیری همچنین می‌خواست اطمینان حاصل کند که گزینش ابزار کنترل کیفیت آن ویژگی‌هایی را می‌سنجد که برای مشتریانش بیشترین اهمیت را داشته باشد. برای تعیین توانایی هر یک از ابزارآلات کنترل کیفیت (بدیل‌ها) در سنجش هر یک از پنج سنجه کیفیت (معیارها)، از امتیازهای فرآیند تحلیل سلسله مراتبی هر بدیل تصمیم با توجه به هر معیار که در جدول (۲) ذکر شده، استفاده می‌شود.

جدول ۵: هزینه سالیانه و اطلاعات نیروی انسانی مربوط به ابزار آلات کنترل کیفیت خدمات

منابع	ابزار آلات کنترل کیفیت (بدیل‌های تصمیم‌گیری)							مقدار بودجه سالیانه منابع
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	
هزینه تخمینی	۹۷۵۰	۹۷۶۰	۱۱۹۰	۶۵۰	۸۶۲	۲۵۰۰	۴۷۳۸	۱۴۵۰۰ واحد پول
ساعات مدیریت	۱۹۶	۱۹۶	۵۴	۴۹	۹۸	۹۸	۴۳	۵۵۰ ساعت
ساعات کارکنان	۴۷	۵۷	۵۷	۹۳	۲۸۷	۴۹۱	۵۹۰	۱۰۹۰ ساعت

از آنجا که هدف سازمان گزینش ابزارهای کیفیت با بالاترین اوزان است، یک محدودیت آرمانی را می‌توان به منظور بیشینه سازی وزن‌های نهایی ابزارهای برگزیده مورد استفاده قرار داد. لازم به یاد آوری است که فرآیند تحلیل سلسله مراتبی وزن‌های نهایی را برای هر یک از هفت ابزار کیفیت (بدیل‌ها) به دست داده است. این وزن‌ها در جدول (۴) آمده‌اند.

۳-۳. فرموله بندی مسئله

محدودیت‌های سیستمی برای کاهش هدر رفتن منابع لازم هستند و این کار را با انتخاب نکردن ابزارهای کنترل کیفیت مشابه انجام می‌دهند. در مسئله مورد نظر ما، بررسی محدود تلفن‌ها، تنها نسخه کوچک شده‌ای از بررسی وسیع تلفنی بود. گروه تصمیم‌گیری همچنین در خواست کرد تنها یک گونه از بررسی‌های محل خرید انجام گیرد. همچنین نظر مدیریت این بود که دست

کم سه ابزار می‌بایست انتخاب شود. این "محدودیت‌های سیستمی" به‌عنوان محدودیت‌های ساده برنامه‌ریزی خطی در نظر گرفته می‌شوند؛ محدودیت‌های (۸-۹):

$$x_2 + x_7 \leq 1 \quad \text{و} \quad x_5 + x_6 \leq 1, \quad (8)$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 \geq 3, \quad (9)$$

سه محدودیت مربوط به منابع محدود یا به عبارت دیگر محدودیت‌های (۱۰ الی ۱۲)، متغیرهای انحراف وابسته به خود را دارا هستند، از آنجا که هدف سازمان کمینه‌سازی انحرافات مثبت محدودیت‌های منابع محدود است، با افزودن متغیرهای انحراف مثبت به تابع هدف نهایی، سازمان در پی کمینه‌سازی این انحرافات است. سازمان، محدودیت بودجه عملیات سالانه را حداکثر ۱۴۵۰۰ واحد پولی تعیین کرد که هزینه مواد، پست، تماس‌های تلفنی، چاپ و غیره را برای تمامی ابزارهای کنترل کیفیت شامل می‌شد. همچنین، مدیریت سازمان میزان ساعات سالیانه را که مدیریت می‌توانست به خدمات ابزارهای کنترل کیفیت اختصاص دهد ۵۵۰ ساعت و میزان ساعات کار اعضای نیروی کار برای گردآوری داده‌ها، مصاحبه‌ها و فعالیت‌های اداری را تا حداکثر ۱۰۹۰ ساعت تعیین کرد:

$$9750x_1 + 9760x_2 + 1190x_3 + 650x_4 + 862x_5 + 2500x_6 + 4738x_7 + d_c^- - d_c^+ = 14500, \quad (10)$$

$$196x_1 + 196x_2 + 54x_3 + 49x_4 + 98x_5 + 98x_6 + 43x_7 + d_b^- - d_b^+ = 550, \quad (11)$$

$$47x_1 + 57x_2 + 57x_3 + 93x_4 + 287x_5 + 491x_6 + 590x_7 + d_e^- - d_e^+ = 1090. \quad (12)$$

سه معادله مربوط به محدودیت‌های منابع را در صورت تمایل تصمیم‌گیران همچنین می‌توان به‌عنوان محدودیت‌های سیستمی فرموله‌بندی کرد. اگر چه گروه تصمیم‌گیری خواست که این محدودیت‌ها به‌عنوان محدودیت‌های آرمانی در نظر گرفته شوند تا سهم آن‌ها در ساختار نهایی مدل بهتر درک شود.

مدیریت سازمان همچنین می‌خواست مطمئن شود که گزینش ابزارهای کنترل کیفیت در واقع آن سنج‌های کیفیتی را اندازه می‌گیرد که برای مشتریان مهم بودند. یک محدودیت آرمانی نیز لازم است تا مطمئن سازد که ابزارهایی با بالاترین وزن‌ها که از طریق تجزیه و تحلیل فرآیند

سلسله مراتبی به دست آمده‌اند گزینش می‌شوند. چنین محدودیتی در پی بیشینه‌سازی وزن‌ها از طریق گزینش ابزارهای کنترل کیفیت با بالاترین اولویت‌هاست:

$$0.118x_1 + 0.273x_2 + 0.066x_3 + 0.095x_4 + 0.079x_5 + 0.101x_6 + 0.268x_7 + d_a^- - d_a^+ = 1. \quad (13)$$

برای تعیین توانایی ابزارها در سنجش هر یک از پنج سنجه‌ای که در جدول (۱) آمده‌اند، مقادیر اولویت فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (یا وزن‌ها) برای هر ابزار کنترل کیفیت به وسیله هر سنجه کیفیت مورد استفاده قرار می‌گیرد. وزن‌های فردی نماینده پارامترهای a_{ki} در مدل ترکیبی هستند. توسعه محدودیت‌های آرمانی از داده‌های a_{ki} در جدول (۲) صورت می‌پذیرد. مقادیر سمت راست برای هر محدودیت آرمانی، در پی تحمیل گزینش ابزارهای کنترل کیفیت خدمات یا x_i هایی با بالاترین امتیاز (یا مفیدترین مجموعه ابزارهای سنجش کیفیت) هستند. به عبارت دیگر، بهترین مجموعه سه ابزار کیفیت برای هر یک از پنج سنجه کیفیت انتخاب شد. البته، مقادیر سمت راست می‌تواند هر مقداری را اتخاذ کند. اگر چه در مسئله مورد بررسی ما هر یک از Q_k های سمت راست به سادگی از جمع جبری بهترین سه a_{ki} ، برای هر یک از پنج سنجه کیفیت به دست آمده است. مدل در جستجوی بهترین یا کامل‌ترین مجموعه از ابزارهای کیفیت، برای هر یک از سنجه‌های کیفیت است:

$$0.029x_1 + 0.333x_2 + 0.036x_3 + 0.106x_4 + 0.097x_5 + 0.099x_6 + 0.3x_7 + d_{k1}^- - d_{k1}^+ = 0.739, \quad (14)$$

$$0.248x_1 + 0.143x_2 + 0.142x_3 + 0.066x_4 + 0.069x_5 + 0.128x_6 + 0.204x_7 + d_{k2}^- - d_{k2}^+ = 0.595, \quad (15)$$

$$0.029x_1 + 0.367x_2 + 0.043x_3 + 0.069x_4 + 0.073x_5 + 0.12x_6 + 0.299x_7 + d_{k3}^- - d_{k3}^+ = 0.786, \quad (16)$$

$$0.025x_1 + 0.395x_2 + 0.039x_3 + 0.155x_4 + 0.077x_5 + 0.074x_6 + 0.235x_7 + d_{k4}^- - d_{k4}^+ = 0.785, \quad (17)$$

$$0.415x_1 + 0.054x_2 + 0.099x_3 + 0.154x_4 + 0.034x_5 + 0.036x_6 + 0.208x_7 + d_{k5}^- - d_{k5}^+ = 0.777, \quad (18)$$

تابع هدف تلاش می‌کند انحراف‌های نهایی را در هر یک از محدودیت‌های آرمانی کمینه

سازد. محدودیت‌های آرمانی شامل محدودیت‌های منابع و همچنین آرمان‌های سنج‌های کیفیت مطلوب است:

$$\text{Min}Z = P_1(d_c^+ + d_b^+ + d_e^+) + P_2d_a^- + P_3(0.379 d_{k1}^- + 0.189 d_{k2}^- + 0.281 d_{k3}^- + 0.025 d_{k4}^- + 0.126 d_{k5}^-). \quad (19)$$

رده بندی متغیرهای انحراف در تابع هدف مربوط به محدودیت‌های آرمانی $(d_{k1} - d_{k5})$ بر داده‌های به دست آمده به وسیله فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و مطرح شده در جدول (۳) متکی است. در پیوست (۱)، مدل ترکیبی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی - برنامه ریزی آرمانی به صورت کلی آورده شده است.

۴. نتایج

مدل ترکیبی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی - برنامه ریزی آرمانی را با استفاده از نرم افزار لیندو^۱ می‌توان به سادگی حل نمود (Winston, 2001). جدول (۶)، جواب بهینه ابزارهای کنترل کیفیت را نشان می‌دهد. گزینش بهینه عبارت است از: تماس تلفنی با مشتریان در مقیاس وسیع (x_2) ، کارت‌های پرسش و پاسخ (x_3) ، مصاحبه با مشتریان در هنگام خرید (x_4) و بررسی محل خرید به منظور سنجش خدمات پشتیبانی (x_6) . ابزارهای برگزیده به عنوان سیستمی جمعی و طراحی شده برای بازنمایی عملکرد پنج سنج کیفیت آن گونه که در جدول (۱) تعریف شده عمل می‌کنند. سه ابزار دیگر کنترل کیفیت خدمات به دلیل محدودیت‌های سیستمی، محدودیت‌های آرمانی و اولویت‌های تعیین شده انتخاب نمی‌شوند. مازاد محدودیت‌های آرمانی مرتبط با حداکثر سقف منابع که برای مدل‌سازی بودجه، ساعات مدیریت و ساعات کارکنان به کار رفتند، اطلاعات مفیدی را درباره آن منابع در اختیار قرار می‌دهند، قسمت (ب) جدول (۶). هر چه میزان انحراف کمتر باشد، سیستم بهتر می‌تواند ویژگی‌های کیفیت متناظر با آن را بسنجد.

گروه تحقیقات، نتایج به دست آمده از مدل ترکیبی را به مدیریت سازمان ارائه کرد. مدیریت، ساختار مدل و مکانیزم آن را با رضایت و باور به این که وسیله‌ای است که می‌تواند در توسعه سیستم کنترل کیفیت خدمات به کار رود از نظر گذراند و پیاده‌سازی نتایج آن را خواستار شد. مدیریت سازمان همچنین خواستار آن شد که مدل هزینه‌های آموزش کارکنان و دیگر هزینه‌های

وابسته را برای اجرای بهتر ابزارهای کنترل کیفیت خدمات شامل شود. با توجه به اینکه ذائقه مشتریان به شکل پویایی حساس است، مدیریت سازمان پیشنهاد کرد که اعضای گروه تحقیقات، به طور دوره ای اجزای مدل و قضاوت‌ها را مورد بازبینی قرار دهند.

جدول ۶: راه حل مدل ترکیبی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی - برنامه‌ریزی آرمانی

(الف) متغیرهای تصمیم			
$x_2 = 1$	$x_4 = 1$	$x_1 = 0$	$x_7 = 0$
$x_3 = 1$	$x_6 = 1$	$x_5 = 0$	
(ب) مقدار مازاد منابع محدودیت‌های سیستمی			
مازاد	مقدار کل در دسترس	مقدار مصرف	محدودیت‌ها
۴۰۰	۱۴۵۰۰	۱۴۱۰۰	بودجه
۱۵۳	۵۵۰	۳۹۷	ساعات مدیریت
۳۹۲	۱۰۹۰	۶۹۸	ساعات کارکنان
(ج) انحرافات در محدودیت‌های سنجه‌های کیفیت			
میزان عدم دستیابی به آرمان	مکتسبات	اهداف (خواسته‌ها)	محدودیت
۰/۱۶۵	۰/۵۷۴	۰/۷۳۹	پاسخگویی
۰/۱۱۶	۰/۴۷۹	۰/۵۹۵	تعهد
۰/۱۸۷	۰/۵۹۹	۰/۷۸۶	قابلیت اطمینان
۰/۱۲۲	۰/۶۶۳	۰/۷۸۵	یکدلی
۰/۴۳۴	۰/۳۴۳	۰/۷۷۷	لمس پذیری

References

1. Asgharpour M.J. (2004) "Multiple Criteria Decision Making" 3rd Edition, Tehran, Tehran University Publication.
2. DeSouza G. (1989) "Now service business must manage quality" *Journal of Business Strategy*, 10 (3), PP 21-25.
3. Garvin D. (1987) "Competing on the eight dimensions of quality" *Harvard Business Review* 65 (5), P 101.
4. Ghodsipour S.H. (2005) "Analytical hierarchy process" 4th Edition, Tehran, Amirkabir University Publication.
5. Ghoseiri, K., Pishdad S. (2006) "Service Quality Measurement in Information Technology Departments" *Journal of Management Knowledge*, No. 74, PP 71-90.
6. Gronroos C. (1982) "Strategic management and marketing in the service sector"

Swedish School of Economics and Business Administration, Helsinki, Finland.

7. Jafar Nejad A., Rahimi H. (2004) **“Proposing the combinational model of service quality (SERVQUAL) and Analytic network for ranking service provider enterprises: Case study of insurance enterprises of central insurance”** *Industrial Management Quarterly Journal of Management & Accounting School*, No. 5, PP 1-25.
8. Kazazi A., Dehghani Y. (2003) **“A model to upgrade the quality of postal services in the Islamic Republic of Iran”** *Industrial Management Quarterly Journal of Management & Accounting School*, No. 3, PP 31-71.
9. Lehtinen U., Lehtinen J. (1982) **“Service quality: A study of quality dimensions”** Unpublished Research Report, Service Management Group OY, Finland.
10. Momeni M. (2006) **“Mew Topics in Operations Research”** 1st Edition, Tehran, Tehran university management faculty publication.
11. Parasuraman A., Zeithaml V., Berry L. (1985) **“A conceptual model of service quality and its implications for future research”** *Journal of Marketing* 49 (4), PP 41-50.
12. Parasuraman A., Zeithaml V., Berry L. (1988) **“SEVQUAL: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality”** *Journal of Retailing* 64 (1), PP 12-40.
13. Parasuraman A., Zeithaml V., Berry L. (1994) **“Reassessment of expectations as a comparison standard in measuring service quality: Implications for further research”** *Journal of Marketing* 58 (1), PP 111-124.
14. Saaty T. (1977) **“Ascaling method for priorities in hierarchical structures”**; *Journal of Mathematical Psychology* (15).
15. Sasser W., Olsen P., Wyckoff D. (1978) **“Management of Service Operations: Text and Cases”** Allyn and Bacon, Boston, MA.
16. Schniederjans M., Karuppan C. (1995) **“Designing a quality control system in a service organization: A goal programming case study”** *European Journal of Operational Research* 81, PP 249-258.
17. Winston W. L. (2001) **“Introduction to mathematical programming applications and algorithms”** Zanjirani Farahani R., Asgari N., Modares Yazdi M., 1st Edition, Tehran, Termeh Publication.