Multi-objective modeling for Member Selection of Cross-functional Teams

Elham Mahmudinejad
MSc. of Industrial Management, Faculty of Management and Economic, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, e.mahmudinejad@modares.ac.ir
Adel Azar *
Professor, Faculty of Management and Economic, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, azara@modares.ac.ir
Ali Rajabzadeh
Associate professor, Faculty of Management and Economic, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, AliRajabzadeh@gmail.com
Abbas Rezaei Pandari
Ph.D. of Industrial Management, Faculty of Management and Economic, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, a.rezaei.p@modares.ac.ir

Abstract: Using cross-functional team (CFT) is a suitable strategy for improving the performance of organizations. The member selection problem is an important aspect of the CFT formation. Several evidences showed the important criteria for choosing true members are: cooperation and coordination, functional expertise, individual abilities, cost, and communication. In this paper, effective features for member selection are identified and a multi-objective 0–1 nonlinear programming model is developed. This model is developed by using individual and collaborative performance. Afterward, it is converted into the linear form by changing variables to solve it more easily. The proposed model is used in the real example in Census cross-functional team in the statistical center of Iran and required data were collected by surveys and interviews. The results indicate that this proposed model has better performance compared to recommendation of experts and can be used in other fields.
Keywords: Binary programming, Cross functional teams, member selection, multi objective modeling, working teams

Introduction: Nowadays using teams is increased; it helps companies and organizations to survive in product markets' competition, business pressure, and customers' expectations (Proehl, 1996; Santa, Ferrer, Bretherton et al. 2010; Fan, Feng, Jiang et al, 2009). Among various teams, cross-functional team is one of the most effective strategy which is used in NPD (Wang, Yan, and Ma, 2003), lean production, TQM and continuous improvement (Love and Roper, 2009).

CFT is defined by a group of members who come from different functional areas (Feng, Jiang, Fan et al, 2010) in the same hierarchy as level within an organization, or even between organizations for a limited time (Saarani and Bakri, 2012). CFT has several advantages such as positive impact on cycle time and project performance (Barczak and Wilemon, 2003), increasing learning, processing optimization, knowledge sharing (Love and Roper, 2009), creativity, problem solving (Santa, Ferrer, Bretherton et al. 2010; Saarani and Bakri, 2012), increasing competition in organization, responding to market changes (Santa, Ferrer, Bretherton et al. 2010), spanning organizational boundaries (Love and Roper, 2009; Feng, Jiang, Fan et al, 2010), and responding quickly to environmental changes (Zhang and Zhang, 2013)

The first stage of team development is forming, therefore organizations must select candidates carefully to ensure CFT's effects and success (Feng, Jiang, Fan et al, 2010). Correct selection prevents wasting time (Feng, Jiang, Fan et al, 2010), financial losses and productivity shortcoming (Saarani and Bakri, 2012). Recently, some researchers have attended to CFT's formation and discuss suitable characteristics to assemble members. In Chen and Lin (2004) study, functional expertise, teamwork experience, communication skill, flexibility in job assignment, and personality traits indicated as five important characteristics of team members that build successful multifunctional team. Fitzpatrick and Askin (2005) regarded innate tendencies, interpersonal skills, and technical skills as important criteria for member selection. Wang, Yan and Ma (2003) listed the selection attributes for the creation ability, management ability, utilization rates, cooperation levels, and so forth. Jiang et al. (2010) reported the criteria for selecting members for cross-functional teams: individual performance (such as work experience, ability to solve work problems, and technical knowledge), exterior organizational collaborative performance (such as the extent of external cooperation), and interior organizational collaborative performance (for instance mutual communication among members and collaboration in solving problems). Zhang and Zhang (2013) stated that the effective NPD team should have four capabilities: expertise and experience consistent, learning and knowledge sharing, communication, and problem-solving. Kargar and Zihayat (2012) discussed requirements such as communication, cost, and skills for desired members. Several evidences showed important criteria for choosing appropriate members. These are cooperation, coordination, functional expertise, individual abilities, cost, and communication. Existing researches focus on main skills of candidates while to the best of our knowledge there is no study that notices subskills of candidates. Furthermore, there is no study which considers all the criteria simultaneously. In addition, utilizing quantitative methods for the formation of CFTs has been the topic of recent researches. Chen and Lin (2004) used chain wise AHP to evaluate sharing knowledge and selecting members who have high knowledge rating in each department. Following that, they have proposed the nonlinear quantitative model to select the appropriate candidates based on teamwork capabilities and working relationships for teams in industrial environments. The working relationships and teamwork capabilities respectively are calculated by using

* Corresponding author

MBTI and AHP. Fitzpatrick and Askin (2005) formulated mathematical model based on Kolbe Conative Index (synergy, inertia, and stability) that measures interpersonal structure for multi-functional teams and then solves it by heuristic solution. Zhang and Zhang (2013) presented nonlinear multi-objective optimization for NPD and employed Multi-objective Particle Swarm Optimization to resolve it. They improved fuzzy AHP based on Fuzzy Lin PreRa. In addition, they used the model to evaluate capability and employed MBTI to measure interpersonal relationships among members of interior and exterior departments of the organization. Jiang et al (2010) offered a multi-objective 0–1 programming model for formation cross-functional teams and developed an improved non dominated sorting genetic algorithm II (INSGA-II) to solve it. However, most of the existing methods for the formation of CFTs are nonlinear and there is no simple model for developing CFTs. Therefore the multi-objective nonlinear 0–1 programming model is built based on all of the criteria. Then to solve it more easily, it is converted into a linear form by changing variables.

Materials and Methods: Five main measures are considered to form cross-functional teams: cooperation and coordination, functional expertise, individual abilities, cost, and communication. The Meyers-Briggs Type Indicator (MBTI) test is used to evaluate "cooperation and coordination". MBTI is a self-help assessment test which indicates different psychological preferences in how people perceive the world and how they make decisions. The professional interview is conducted to assess "functional expertise". In addition, the members answered self-report skill measures which rated in the Likert scale. In order to calculate "individual abilities" two methods are used: personal assessment (the participants are asked by questionnaire) and professional assessment (using the analytical hierarchy process (AHP) method). With the aim of realizing the "cost", the paychecks of candidates are considered. Sociometry test is used to asses "communication".

The collected data, based on the mentioned methods, are analyzed and the model is developed. The proposed model minimizes the cost and maximizes the other objective measures. Global Criteria method is used to convert the multi-objective proposed model to the one-objective model. Furthermore, this non-linear model is transformed to linear by using the Glover and Woolsey's method.

Results and Discussion: In order to examine the proposed method, the Census cross-functional team in the statistical center of Iran as the real case is considered. Four departments were selected for this test. 10 people were nominated from chosen departments (3, 3, 2, and 2 members from each department, respectively). The proposed model was applied and the results were compared to the chosen team by the head of the office. The members selected by the proposed model are 1, 2, 4, 5 and 9. However, 1, 2, 4, 5, and 7 members are chosen by the expert. In fact, these two results are 80% in common.

Conclusion: Forming cross-functional teams improves the performance of organizations. Selecting appropriate members for the team formation is a critical decision. Therefore, in this paper, significant features to form the CFT is found and a new model to solve the CFTs formation problem is developed. The findings show the vital criteria in CFTs are: cooperation and coordination, functional expertise, individual abilities, cost, and communication. We have developed simple, linear, multi-objective model which solve forming CFTs more easily and effectively. The outcome of the proposed model is better than the expert's decision in all goals except the "individual abilities", this exception may happen because of considering constraints.

References

Barczak, G., & Wilemon, D. (2003). Team member experiences in new product development: views from the trenches. *R&D Management*, *33*(5), 463-479.

Chen, S. J., & Lin, L. (2004). Modeling team member characteristics for the formation of a multifunctional team in concurrent engineering. *IEEE Transactions on Engineering Management*, *51*(2), 111-124.

Fan, Z. P., Feng, B., Jiang, Z. Z., & Fu, N. (2009). A method for member selection of R&D teams using the individual and collaborative information. *Expert Systems with Applications*, *36*(4), 8313-8323.

Feng, B., Jiang, Z. Z., Fan, Z. P., & Fu, N. (2010). A method for member selection of cross-functional teams using the individual and collaborative performances. *European Journal of Operational Research*, *203*(3), 652-661.

Fitzpatrick, E. L., & Askin, R. G. (2005). Forming effective worker teams with multi-functional skill requirements. Computers & Industrial Engineering, 48(3), 593-608.

Kargar, M., An, A., & Zihayat, M. (2012, September). Efficient bi-objective team formation in social networks. In Joint European Conference on Machine Learning and Knowledge Discovery in Databases (pp. 483-498). Springer, Berlin, Heidelberg.

Love, J. H., & Roper, S. (2009). Organizing innovation: complementarities between cross-functional teams. *Technovation*, *29*(3), 192-203.

Otero, L. D., Centeno, G., Otero, C. E., & Ruiz-Torres, A. J. (2012). A fuzzy goal programming model for skill-based personnel assignments. *International Journal of Multicriteria Decision Making*, *2*(4), 313-337.

Proehl, R. A. (1996). Enhancing the effectiveness of cross-functional teams. *Leadership & Organization Development Journal*, *17*(5), 3-10.

Saarani, C. R. B., & Bakri, N. (2012). Examining The Technical and Non Technical Member's Participation in Cross-Functional Teams: A Case Study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *40*, 187-196.

Santa, R., Ferrer, M., Bretherton, P., & Hyland, P. (2010). Contribution of cross-functional teams to the improvement in operational performance. *Team Performance Management: An international Journal*, *16*(3/4), 148-168.

Wang, Z., Yan, H. S., & Ma, X. D. (2003). A quantitative approach to the 2rganization of cross-functional teams in concurrent engineering. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, *21*(10-11), 879-888.

Zhang, L., & Zhang, X. (2013). Multi-objective team formation optimization for new product development. *Computers & Industrial Engineering*, *64*(3), 804-811.

مدیریت تولید و عملیات، دوره ۹، پیاپی ۱۷، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۷
دریافت: ۱۳۹۵/۰۳/۰۵ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۲۱
صص: ۱۱۳-۹۹

طراحی مدل ریاضی چندهدفهٔ انتخاب اعضای تیم‌های کاری چندتخصصی

الهام محمودی نژاد [۱]، عادل آذر[۲*]، علی رجب زاده [۳] ، عباس رضایی پندری [٤]

۱- کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران، e.mahmudinejad@modares.ac.ir
۲- استاد گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران،azara@modares.ac.ir
۳- استادیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران، alirajabzadeh@gmail.com
٤- دکتری مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران، a.rezaei.p@modares.ac.ir

چکیده: استفاده از تیم‌های چندتخصصی، راهبردی مناسب برای تقویت عملکرد سازمانی است. تعیین ترکیب اعضای تیم یکی از مهم‌ترین مسائل مرتبط با بحث تیم‌های چندتخصصی است؛ بنابراین در این پژوهش ویژگی‌های مؤثر در انتخاب اعضای تیم چندتخصصی و ارائهٔ مدلی مناسب برای انتخاب اعضای تیم مطالعه شده است. برای این منظور با مرور ادبیات پژوهش، عوامل و معیارهای مؤثر برای انتخاب اعضای تیم شامل ارتباطات، انطباق و هماهنگی، توانایی‌های فردی، تخصص و هزینه شناسایی شده است. سپس یک مدل برنامه‌ریزی چندهدفه صفر و یکِ غیرخطی طراحی و توسعه داده شده است. برای به دست آوردن جواب بهینه با تغییر متغیر، مدل پیشنهادی به مدل خطی تبدیل شده است. مدل طراحی‌شده برای انتخاب اعضای تیم چندتخصصی سرشماری در مرکز آمار ایران به کار گرفته شده است. داده‌های لازم از طریق پرسشنامه و مصاحبه با گزینه‌های بالقوه برای مشارکت در تیم و فرد مسئول انتخاب تیم (خبره) گردآوری شده است. نتایج به‌دست‌آمده از حل مدل نشان‌دهندهٔ کارایی مدل پیشنهادی است و می‌توان از مدل پیشنهادی در این پژوهش برای انتخاب افراد برای ایجاد تیم چندتخصصی در حوزه‌های مختلف بهره گرفت.

واژه‌های کلیدی: انتخاب اعضای تیم، برنامه‌ریزی صفر و یک، تیم چندتخصصی، تیم کاری، مدل‌سازی چندهدفه

---

*نویسنده مسئول

مقدمه

تیم‌های چندتخصصی[۱]، متشکل از کارکنانی با سطح یکسانی در سلسله‌مراتب سازمانی اما با حوزهٔ کاری متفاوت هستند که از بخش‌های جداگانه سازمان مانند امور مالی، منابع انسانی، بازاریابی و غیره برای انجام کار تخصصی گرد هم آمده‌اند (رابینز، ۱۳۷۹). افراد حاضر در تیم‌های چندتخصصی از طیف وسیعی از دانش برخوردارند که باعث به وجود آمدن چشم‌اندازی گسترده، ایده‌های جدید و راه‌حل‌های بهتر برای سازمان می‌شوند (لاو و روپر[۲]، ۲۰۰۹). تیم‌های چندتخصصی ازجمله راهبردهای بسیار مؤثر برای بهره‌گیری از توانایی‌های افراد در سازمان‌های امروزی است که کاربردهای متعدد آن در توسعهٔ محصول جدید گزارش شده است (پروهل[۳]، ۱۹۹۷). یکی از مسائل مهم در تشکیل تیم چندتخصصی که تضمین‌کنندهٔ موفقیت و کارایی آن است، تعیین ترکیب بهینهٔ اعضا و به‌کارگماری شایسته‌ترین افراد است. توجه‌نکردن به ترکیب تیم موجب به وجود آمدن هزینه، کاهش بهره‌وری (بلک‌ول[٤]، ۱۹٥٤) و اتلاف زمان (سارانی و باکری[٥]، ۲۰۱۲) می‌شود. پژوهش‌های متعددی در زمینهٔ تیم‌های چندتخصصی انجام‌شده است و نتایج چشم‌گیری ارائه داده‌اند؛ اما بیشتر این پژوهش‌ها به ارائهٔ تعریف و معیارهایی برای کیفیت کار تیمی و ویژگی‌های مؤثر در انتخاب اعضای تیم‌های چند تخصصی اشاره کرده‌اند و تعداد محدودی با استفاده از مدل‌سازی ریاضی به جنبهٔ عملی حل مسأله پرداخته‌اند. مقالات متعددی (ونگ[٦] و همکاران، ۲۰۰۳؛ چن[۷] و لین[۸]، ۲۰۰٤؛ فن[۹] و همکاران، ۲۰۰۹؛ ژانگ و ژانگ[۱۰]، ۲۰۱۳ و غیره) مدل ریاضی برای انتخاب اعضای چنین تیم‌هایی ارائه کرده‌اند که علاوه بر جامعیت‌نداشتن معیارها و ویژگی‌های در نظر گرفته شده در مدل، روابط بین متغیرها در مدل‌های ارائه‌شده غیرخطی تعریف شده است؛ بنابراین هدف این پژوهش شناسایی ویژگی‌های مؤثر برای انتخاب اعضای تیم‌های چندتخصصی و ارائهٔ مدلی با روابط خطی برای انتخاب اعضای تیم چندتخصصی است.

در بخش بعدی مقاله، مبانی نظری و پیشینهٔ پژوهش ارائه خواهد شد. سپس با بیان روش‌شناسی پژوهش، مدل چندهدفهٔ صفر و یک برای انتخاب اعضای تیم پیشنهاد و توسعه داده می‌شود. در ادامه، نتایج اجرای مدل پیشنهادی برای تشکیل تیم چندتخصصی سرشماری در مرکز آمار ایران ارائه می‌شود و در پایان نتیجه‌گیری و پیشنهادهای پژوهش مطرح خواهد شد.

پیشینهٔ نظری پژوهش

تیم‌های چندتخصصی: تیم چندتخصصی، متشکل از افرادی متعلق به یک سطح در سلسله‌مراتب اختیارات سازمانی با تخصص‌های متنوع (مانند کارکنان بازاریابی، فروش، فنی و مهندسی، ساخت و تولید و غیره) است که برای انجام هدفی مشخص گرد هم آمده‌اند (رابینز، ۱۳۷۹) و گاهی به آن تیم‌های چندرشته‌ای[۱۱] (که از رشته‌های مختلف مانند شیمی، الکترونیک و غیره گرد هم آمده‌اند) نیز اطلاق می‌شود (فنگ[۱۲] و همکاران، ۲۰۱۰)؛ به‌عبارتی، تیم‌های چندتخصصی تیم‌هایی هستند که در آن افراد متخصصِ یک یا چند سازمان برای تبادل اطلاعات و آرای جدید گرد هم می‌آیند و وسیله‌ای مؤثر برای حل مسائل و هماهنگی طرح‌ها یا پروژه‌های جدید هستند (مشبکی و دوستار، ۱۳۸۲). این تیم‌ها از دیرباز استفاده شده‌اند و بسیاری از سازمان‌ها، گروه‌هایی را در سطوح افقی و

گروه‌های ویژه‌ای به‌نام مرزگستر یا رابط با سازمان‌ها و نهادهای خارج تشکیل می‌داده‌اند (رابینز، ۱۳۷۹). این تیم‌ها در توسعهٔ محصولات جدید، مهندسی مجدد فرآیندهای سازمان، بهبود روابط با مشتریان، بهبود فرآیند سازمانی (پروهل، ۱۹۹۷) و سرعت‌بخشیدن در اجرای مقررات جدید در سازمان (سانتا[۱۳] و همکاران، ۲۰۱۰) دارای کاربرد بوده است و علت محبوبیتشان در سال‌های اخیر بهبود هماهنگی و یکپارچه‌سازی، مرزگستری، کاهش زمان چرخهٔ تولید در توسعهٔ محصول و خدمت جدید (فنگ و همکاران، ۲۰۱۰)، تأثیر مثبت در چرخهٔ زمانی و عملکرد پروژه (بارک‌زاک و ویلمون[۱۴]، ۲۰۰۳) است.

مشخصه‌های اعضای تیم‌های چندتخصصی موفق: بررسی‌های صورت‌گرفته در رابطه با ویژگی‌های اعضای تیم و تیم‌های چندتخصصی برای داشتن تیم موفق به‌صورت خلاصه در جدول ۱ آمده است:

جدول ۱- ویژگی‌های مهم موفقیت تیم چندتخصصی

ویژگی‌ها	پژوهش‌های صورت‌گرفته	توضیحات
توانایی فردی	چن و لین (۲۰۰٤)، ونگ و همکاران (۲۰۰۳)، مشبکی و دوستار (۱۳۸۲)، معایر حقیقی‌فرد و همکاران (۱۳۸۷)، بابا نیا منصور (۱۳۸٤)، سرمدی سعیدی و گیوریان (۱۳۷۹)، بلک‌ول (۱۹٥٤)، هاکو و همکاران (۲۰۰۰)، فنگ و همکاران (۲۰۱۰)، فیتزپاتریک و اسکین (۲۰۰٥)، آلن (۱۹۸٦)، ژانگ و ژانگ (۲۰۱۳)	به مجموعه‌ای از واکنش‌های ذهنی و عینی که شخص را برای انجام کاری مشخص درزمانی مشخص قادر می‌سازد (پور افکاری، ۱۳۸٦).
هزینه	کارگر و همکاران (۲۰۱۲)	مبالغی که برای کسب تولید محصولات یا ارائهٔ خدمات به خرج گرفته و به نیروی انسانی پرداخت می‌شود (مجتهد زاده و علوی طبری، ۱۳٦۹).
ارتباطات	چن و لین (۲۰۰٤)، مرتضوی و همکاران (۱۳۹۰)، بابا نیا منصور (۱۳۸٤)، سرمدی سعیدی و گیوریان (۱۳۷۹)، فنگ و همکاران (۲۰۱۰)، فیتزپاتریک و اسکین (۲۰۰٥)، ژانگ و ژانگ (۲۰۱۳)، کارگر و همکاران (۲۰۱۲)	فرایند انتقال اطلاعات از فرستنده به گیرنده تحت موقعیتی که دریافت‌کننده پیام را درک کند. به‌عبارتی ارتباطات فرایندی است که در آن مفاهیم احساسی و ذهنی بین موجودات زنده از طریق نمادها به اشتراک گذاشته می‌شود (اسپاهو[۱۵]، ۲۰۱۱)
هماهنگی و انطباق	چن و لین (۲۰۰٤)، ونگ و همکاران (۲۰۰۳)، بابا نیا منصور (۱۳۸٤)، سرمدی سعیدی و گیوریان (۱۳۷۹)، بلک‌ول (۱۹٥٤)، هاکو و همکاران (۲۰۰۰)، فنگ و همکاران (۲۰۱۰)، فیتزپاتریک و اسکین (۲۰۰٥)، تروئر و مور (۱۹۹٦)، ژانگ و ژانگ (۲۰۱۳)	روندی که بر اساس آن، فرد یا گروه، امکان ادامه کار وزندگی در یک محیط خاص را می‌یابد (فرمهینی فراهانی، ۱۳۷۸) که برای تحقق این امر به گفته ژانگ و ژانگ (۲۰۱۳) یکی از عوامل پیش‌بینی سازگاری و انطباق افراد ازنظر تیپ شخصیتی است که تیپ شخصیتی به معنی الگوهای معین و مشخص از تفکر هیجان و رفتار فرد است که سبک شخصی فرد را در تعامل با محیط اجتماعی و مادی‌اش رقم می‌زند (اتکینسون[۱٦]، ۲۰۰۳)
تخصص	چن و لین (۲۰۰٤)، ونگ و همکاران (۲۰۰۳)، مشبکی و دوستار (۱۳۸۲)، معایر حقیقی‌فرد و همکاران (۱۳۸۷)، هاکو و همکاران (۲۰۰۰)، فنگ و همکاران (۲۰۱۰)، آلن (۱۹۸٦)، کارگر و همکاران (۲۰۱۲)	اطلاعات، واقعیت‌ها یا اصول سازمان‌یافته‌ای است که یک شخص برای اجرای موفق شغل باید داشته باشد. تخصص اغلب از طریق تحصیلات رسمی، آموزش و یا تجربیات شخصی به دست می‌آید (فنگ و همکاران ۲۰۱۰).

تاکنون پژوهش‌های قابل‌توجهی در زمینهٔ تشکیل تیم صورت گرفته است که می‌توان به عوامل کیفی ازجمله شخصیت، رفتار، نقش رهبری (بویز و هاول ، ۲۰۰٦)، اعضای تیم (لوی و اسلم ، ۱۹۹۵)، مهارت ارتباطی، روحیهٔ کار گروهی و انگیزه (گالاستد ، ۲۰۰۳)، حمایت مدیریت (کگون و همکاران ، ۲۰۰۷؛ لویس ، ۱۹۹۸)، فرهنگ کار تیمی (چن و چن ۲۰۰۷)، همکاری و محرک تنش‌زا (بویز و هاول، ۲۰۰٦؛ لوی و اسلم، ۱۹۹۵) و غیره اشاره کرد. همچنین پژوهش‌های اندکی با رویکرد کمّی درخصوص تشکیل تیم به‌ویژه تیم چندتخصصی انجام شده است که ازجملهٔ این پژوهش‌ها در ادامه ذکر شده‌اند.

چن و لین (۲۰۰٤) در پژوهش خود با در نظر گرفتن معیارهایی چون دانش افراد، مهارت کارتیمی (مهارت ارتباطی، تجربهٔ کار تیمی، انعطاف‌پذیری در کار محوله) با استفاده از AHP و آزمون MBTI یک مدل غیرخطی برای تشکیل تیم چندمنظوره در مهندسی هم‌زمان ارائه می‌دهند.

فن و همکاران (۲۰۰۹) در مقالهٔ خود با به‌کارگیری الگوریتم ژنتیک اقدام به حل مدل ریاضی دوهدفهٔ صفر و یک برای انتخاب اعضای تیم‌های تحقیق و توسعه کرده‌اند. پژوهش آن‌ها از اطلاعات فردی و اطلاعات ارتباطی بین افراد بهره می‌برد و برای سنجش هریک از این اطلاعات از خبره، نظرسنجی انجام شده است و برای تجمیع معیارها ابتدا نرمال‌سازی انجام داده‌اند و سپس برای وزن‌دهی از AHP استفاده کرده‌اند.

نیکوکار و همکاران (۱۳۹۳) علاوه بر اطلاعات فردی و ارتباطی از اطلاعات دانشی نیز در مدل خود استفاده و محدودیتی را به مسأله اضافه کرده‌اند و درنهایت با الگوریتم ژنتیک مسأله را حل کرده‌اند.

محمدی (۱۳۸۳) در رسالهٔ دکتری خویش ترکیب بهینهٔ نیروی انسانی (انتخاب و به‌کارگماری شایسته‌ترین افراد در هر شغل) را تعیین می‌کند. در این پژوهش علاوه بر انطباق شاغل و شغل به انطباق افراد شاغل با یکدیگر پرداخته شده است و بر این اساس الگوی نوینی برای انتخاب و به‌کارگماری نیروی انسانی پیشنهاد شده است. تعامل میان افراد، دانش، مهارت و استعداد افراد، توانایی انجام کار از لحاظ جسمی، احساسی، عاطفی و روانی را معیارهای این پژوهش در نظر گرفته شده است و برای به دست آوردن میزان کمّی معیارها از نظرات خبره استفاده شده است. برای مقایسهٔ الگوی پیشنهادی (مبتنی بر سطح گروهی) با الگوی مرسوم (مبتنی بر سطح فردی) مدلی ریاضی در قالب یک مدل غیرخطی (درجهٔ دوم) فرموله و سپس با شبکهٔ عصبیِ بازپخشی حل شده است.

ژانگ و ژانگ (۲۰۱۳) برای انتخاب اعضای تیم توسعهٔ محصول جدید یک مدل ریاضی غیرخطی طراحی کردند و به‌کمک الگوریتم پرندگان مدل را حل کرده‌اند. در این پژوهش از AHP برای امتیازدهی افراد براساس معیارهای «تجربه و مهارت، آموزش و تسهیم دانش، مهارت حل مسأله و ارتباطات» استفاده و از طریق آزمون MBTI مشارکت و همکاری افراد محاسبه شده است.

بایکاسگلو و همکاران (۲۰۰۷) مدلی را برای انتخاب تیم‌های پروژه‌ای ارائه داده‌اند. آن‌ها با استفاده از مستندات میزان هزینه و ساعات کاری افراد را استخراج کرده‌اند و با نظرسنجی از خبره میزان مهارت افراد (مهارت ارتباطی، مهارت تخصصی و فنی، مهارت حل مسأله، مهارت تصمیم‌گیری..) به‌صورت اعداد فازی به دست آورده‌اند و در پایان مدل طراحی‌شده را با الگوریتم شبیه‌سازی تبریدی حل کرده‌اند.

فیتزپاتریک و اسکین (۲۰۰۵) طراحی مدل ریاضی و حل آن از طریق الگوریتم ابتکاری برای تشکیل تیم سلولی را مطالعه کرده‌اند. در مدل ارائه‌شده فرضیات ساده‌کننده‌ای شامل برابری میزان توانایی افراد در یک مهارت خاص، عدم محدودیت تعداد افراد در هر مهارت و اهمیت یکسان تیم‌ها در نظر گرفته شده است و برای سنجش تعاملات فردی، آزمون Kolbe به‌عنوان معیار به دست آوردن اطلاعات مربوط به کردار افراد به‌طور کمّی به کار رفته است.

ونگ و همکاران (۲۰۰۳) تیم چندتخصصی تشکیل و سپس مدل را برای کل سازمان گسترش می‌دهند. برای تشکیل تیم گام‌ها و مراحلی را در نظر می‌گیرند که به‌شرح ذیل است:۱- انتخاب افرادی که دارای تجربه در آن زمینهٔ کاری باشند؛ ۲- انتخاب افرادی که دارای آگاهی از فن‌های متناسب باشند؛۳- تعیین تعداد افراد براساس میزان نیاز به هر وظیفه؛ ٤- انتخاب افرادی که موجب بالابردن بهره‌وری می‌شوند؛ ۵-انتخاب افرادی که حداکثر هماهنگی و همکاری را با هم دارند. سپس برای سنجش موارد یادشده از خبره نظرسنجی شده است و مدل برنامه‌ریزی عدد صحیحی را ارائه کرده‌اند و برای حل آن از الگوریتم جستجوی ممنوعه استفاده کردند.

فنگ و همکاران (۲۰۱۰) در مقالهٔ خود مدل ریاضی چندهدفه‌ای را برای انتخاب تیم چندتخصصی طراحی و آن را با الگوریتم ژنتیک حل کرده‌اند. آنها اطلاعات فردی (مهارت حل مسأله، تخصص افراد و تجربهٔ کاری)، اطلاعات همکاری بین افراد درون سازمان و برون سازمان مانند ارتباطات و هماهنگی را در مدل‌سازی لحاظ کرده‌اند و از طریق مراجعه به مستندات درون‌سازمانی مقادیر کمّی اطلاعات عینی را به دست آورده‌اند و برای اطلاعات ذهنی از طریق نظرسنجی از خبره، امتیازدهی یک تا ده را استفاده کرده‌اند.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کیفی-کمی است. به‌دلیل استفاده از پژوهش‌های پیشین و نظرات خبرگان برای گردآوری داده‌ها، کیفی و به‌دلیل بهره‌گیری از مدل ریاضی از نوع کمّی است. روش پژوهش در این پژوهش از نوع تحلیلی است. هدف این پژوهش، ارائهٔ مدل ریاضی برای مسئلهٔ انتخاب اعضای تیم چندتخصصی است؛ بنابراین این مطالعه درصدد ارائهٔ پاسخی مناسب به سؤالات ذیل است. در انتخاب اعضای تیم چندتخصصی چه اهدافی را باید در نظر گرفت؟ مدل مناسب برای انتخاب اعضای تیم چند تخصصی چیست؟

در راستای هدف و سؤالات پژوهش، در گام نخست با استفاده از منابع معتبر در دسترس و شرایط حاکم بر مسأله، اهداف و محدودیت‌های مدل شناسایی شده است. در ادامه باتوجه‌به مفروضات حاکم بر مسأله، مدل چندهدفهٔ صفر و یک غیرخطی مناسب برای انتخاب اعضای تیم چندتخصصی طراحی شده است. براساس مطالعهٔ ادبیات پژوهش و طبق جدول ۱ در این مدل، ویژگی‌های تخصص، هزینه، توانایی‌های فردی، ارتباطات و انطباق و هماهنگی برای اهداف مدل در نظر گرفته شده‌اند.

در این پژوهش، مرکز آمار ایران به‌دلیل ماهیت تخصصی فعالیت‌های آن، برای بررسی کارایی مدلِ طراحی‌شده برای انتخاب اعضای تیم چندتخصصی، به‌عنوان موردمطالعه انتخاب شد. باتوجه‌به تعدد دفاتر در مرکز آمار ایران براساس مشورت‌های صورت‌گرفته با افراد صاحب‌نظر، از میان دفاتر مختلف، دفتر «جمعیت، نیروی کار و سرشماری» به‌علت ساختاربخشی آن برای انتخاب اعضای تیم چندتخصصی سرشماری برگزیده شد. سپس با انجام مصاحبه با معاون دفتر که مسئولیت اجرایی تشکیل تیم را بر عهده داشتند و تا اندازهٔ زیادی از توانایی افراد آگاهی

داشتند، محدودیت‌های سیاستی شامل تعداد اعضای تیم، تعداد تخصص‌های موردنیاز و غیره تعیین شد. سپس ۱۰ نفر به‌عنوان گزینه‌های بالقوه انتخاب شد و تصمیم بر آن شد تا از بین آن‌ها تیم سرشماری ۵ نفره تشکیل شود. گزینه‌های بالقوه از چهار بخش تخصصی «آمارهای اجتماعی خانوار»، «آمارهای جمعیت»، «آمارهای اقتصادی خانوار» و «آمارهای نیروی کار» در نظر گرفته شدند و برای حفظ حریم خصوصی افراد به هرکدام کد اختصاص داده شد. از دو بخش نخست، هر بخش سه نفر و از دو بخش دیگر هرکدام دو نفر (درمجموع ۱۰ نفر) به‌عنوان گزینه‌های بالقوه معرفی شدند. به‌طورکلی، گزینه‌های بالقوه دارای این ویژگی‌ها هستند: تخصص‌های متنوع ازجمله سرشماری، جمعیت‌شناسی، آمارشناسی و غیره؛ داشتن روحیهٔ همکاری و کارایی بالا، سابقهٔ بالای کار تیمی و گروهی و داشتن مدرک بالاتر از لیسانس و سابقهٔ کار بین ۲۰–۸ سال. در طراحی مدل ریاضی مسأله، باتوجه به ویژگی‌ها و شرایط کاربردی، فرض‌هایی به‌صورت زیر مدنظر قرارگرفته است: ۱. افراد به‌صورت تمام‌وقت در دسترس هستند؛ ۲. افراد خارج از سازمان در نظر گرفته نشده‌اند ؛ ۳. اعضای تیم به‌صورت متعادل و یکسانی در تیم مشارکت خواهند داشت.

روش جمع‌آوری داده‌ها: برای جمع‌آوری داده‌ها ابتدا مطالعات کتابخانه‌ای، روش‌های میدانی، بررسی پژوهش‌های پیشین در زمینهٔ بررسی‌شده صورت گرفت و ویژگی‌های تخصص، توانایی فردی، هزینه، انطباق و هماهنگی و ارتباطات شناسایی شد. ابزار اصلی گردآوری داده‌ها به‌کمک پرسشنامه و مصاحبه بوده است و کلیهٔ محاسبات این بخش با نرم‌افزار Excel انجام شده است. در این پژوهش سنجش هریک از ویژگی‌ها به‌شرح زیر است.

برای سنجش میزان ارتباطات با استناد به مقالهٔ چن[۱۷] و همکاران (۲۰۱۲) از پرسشنامهٔ گروه‌سنجی استفاده شده است. این پرسش‌نامه میزان ارتباطات و پذیرش یا عدم‌پذیرش افراد نسبت به یکدیگر را بررسی می‌کند. برای تبیین پرسشنامهٔ گروه‌سنجی نام و نام‌خانوادگی تمام گزینه‌های بالقوه نوشته و از افراد خواسته شد میزان تمایل هم‌گروه شدن با هریک را با مقیاس لیکرت[۱۸] هفت‌تایی از بسیار کم تا بسیار زیاد مشخص کنند. سپس مقدار کمّی مؤلفهٔ ارتباط بین گزینه‌های بالقوه با استناد به همان مقاله از رابطهٔ ذیل به دست آمد.

$$C_{ik}= f(c_{ik}) + f(c_{ki})$$

$C_{ik}=$ احساس فرد k نسبت به فرد I و بالعکس است و در صورت قرارنگرفتن دو فرد در تیم به‌جای C_{ik} منفی بی‌نهایت را قرار می‌دهیم.

برای به دست آوردن هزینهٔ گزینه‌های بالقوه، میزان دستمزد دریافتی بنا بر حکم کارگزینی آنان استخراج شده است.

برای سنجش انطباق و هماهنگی میان اعضای بالقوه با استناد به مقالهٔ چن و لین (۲۰۰٤) از آزمون MBTI استفاده شده است. این آزمون برای سنجش تیپ شخصیتی افراد به‌کار می‌رود. با این آزمون افراد براساس تیپ شخصیتی به یکی از ۱٦ کد شخصیتی تعلق می‌گیرند. پس از استخراج تیپ شخصیتی گزینه‌های بالقوه ، مقدار کمّی روابط بین هر تیپ شخصیتی به استناد از جدول مقاله مذکور استخراج شده است.

برای اندازه‌گیری توانایی‌های فردی، با در نظر گرفتن هفت مؤلفهٔ مسئولیت‌پذیری، توانایی شناسایی و حل مسأله، مهارت ارتباطی، توانایی تصمیم‌گیری، تجربه، یادگیری، تسهیم دانش، توانایی کار تیمی، از طریق تلفیق دو

روش خودارزیابی و ارزیابی بوسیلهٔ خبره صورت گرفت. این مؤلفه‌ها باتوجه‌به نوع مسأله و پرسش از خبرگان و مطالعات صورت‌گرفته به دست آمده بود. در خودارزیابی با طراحی پرسشنامه با ۳۷ سؤال با مقیاس هفت‌گزینه‌ای لیکرت از خیلی کم تا خیلی زیاد انجام شد و مقدار کمّی آن به دست آمد. در ارزیابی بوسیلهٔ خبره از روش تحلیل سلسله‌مراتبی برای تعیین وزن معیارها و ارزیابی افراد استفاده شد. در آخر توانایی فردی کل از طریق میانگین حسابی بین توانایی فردی نظرسنجی‌شده از خبره و گزینه‌های بالقوه محاسبه شده است.

مبتنی بر قوانین و مقررات موجود و براساس نظر خبرگان، تخصص‌های سرشماری، جمعیت‌شناسی، علوم اجتماعی، آمارشناسی، اقتصاد خانوار، نرم‌افزار و زبان خارجه به‌عنوان تخصص‌های موردنیاز برای تیم چندتخصصی سرشماری شناسایی شد. سپس برای سنجش میزان تخصص هریک از گزینه‌های بالقوه در زمینه‌های ذکرشده ابتدا مؤلفه‌های تخصص براساس نظرات اعضا با مقادیر طیف لیکرت پنج‌تایی یا مستندات دردسترس استخراج شد.

پایایی پرسشنامهٔ توانایی فردی اعضا و آزمون MBTI از روش آلفای کرونباخ به‌کمک نرم‌افزار SPSS محاسبه شد و میزان آن به‌ترتیب ۰/٦٥٢ و ۰/٧٤٦ به دست آمده که بیان‌گر ثبات و قابلیت اعتماد مناسب آن‌ها است. علاوه بر اینکه از پرسشنامه‌های استاندارد برای سنجش استفاده شده است، اساتید و خبرگان موضوع، مناسب‌بودن پرسشنامه‌های استفاده‌شده در این پژوهش را تأیید کرده‌اند.

مدل پژوهش:

- **اندیس‌ها و مجموعه**

گزینهٔ بالقوه برای تشکیل تیم i یا j، $i, j=1,\ldots,N$

بخش فعالیت گزینهٔ بالقوهh، $h=1,\ldots,M$

تخصص مورد نیاز در تیم k، $k=1,\ldots,K$

- **متغیرهای تصمیم**

انتخاب فرد i

عدم انتخاب فرد i

$$x_i = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$$

- **پارامترها**

C_{ij} = میزان ارتباطات بین فرد i و فردj

D_{ij} = میزان انطباق و هماهنگی بین فرد i و فردj

I_i = توانایی فردی فرد i

F_i = میزان تخصص فرد i

O_i = میزان هزینهٔ فرد i

b_k = تعداد افراد موردنیاز با تخصص kام

V_{ik} = متخصص‌بودن یا متخصص‌نبودن فرد i در تخصص نوع kام

A_{ih} = عضویت یا عدم‌عضویت فرد i در بخش hام

P_h = تعداد افراد موردنیاز از بخش hام برای تشکیل تیم چندتخصصی

Q = تعداد افراد موردنیاز برای تشکیل تیم چندتخصصی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

- **توابع هدف مدل:**

- حداکثرکردن میزان ارتباط در تیم.

$$\text{Max } z_1 = \sum_{i}^{n-1} \sum_{j=i+1}^{n} C_{ij} X_i X_j$$

- حداکثرکردن میزان انطباق و هماهنگی تیم.

$$\text{Max } z_2 = \sum_{i}^{n-1} \sum_{j=i+1}^{n} D_{ij} X_i X_j$$

- انتخاب افرادی که بهتر بتوانند الزامات تیم چندتخصصی را برآورده سازند که شامل:
  - حداکثرکردن میزان توانایی فردی تیم.

$$\text{Max } z_3 = \sum_{i=1}^{n} I_i X_i$$

  - حداکثرکردن میزان تخصص تیم.

$$\text{Max } z_4 = \sum_{i=1}^{n} F_i X_i$$

  - حداقل‌کردن میزان هزینهٔ تیم.

$$\text{Min } z_5 = \sum_{i=1}^{n} O_i X_i$$

- **محدودیت‌های مسأله:**

تعداد افراد انتخاب‌شده از هر بخش

$$\sum_{i=1}^{n} A_{ih} X_i = P_h \quad \forall\, h = 1, \dots, M$$

تعداد افراد انتخاب‌شده از هر تخصص

$$\sum_{i=1}^{n} V_{ik} X_i \le b_k \quad \forall\, k = 1, \dots, K$$

تعداد افراد انتخاب‌شده برای تشکیل تیم

$$\sum_{i=1}^{n} X_i = Q$$

باتوجه‌به اینکه توابع هدف، حداکثرکردن میزان ارتباط تیم و حداکثرکردن میزان انطباق و هماهنگی تیم دربرگیرندهٔ ضرب دو متغیر صفر و یک است و این مسأله باعث افزایش پیچیدگی مدل شده است، در این پژوهش مبتنی بر روش ارائه‌شده بوسیلهٔ گلور و وولزی [۱۹] (۱۹۷٤) با تغییر متغیر $X_i * X_j$ به Y_{ij} که در آن،

$$y_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{انتخاب هم‌زمان فرد i‌ام و j‌ام} \\ 0 & \text{عدم انتخاب هم‌زمان فرد i‌ام و j‌ام} \end{cases}$$

توابع هدف غیرخطی ۱و ۲ به توابع هدف با روابط خطی به‌صورت زیر تبدیل می‌شوند:

$$\text{Max } z_1 = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^{n} C_{ij} Y_{ij}$$
$$\text{Max } z_2 = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^{n} D_{ij} Y_{ij}$$

برای تحقق شرط ذکرشده در تعریف متغیر جدید Y_{ij} محدودیت‌های زیر نیز به مدل اضافه می‌شوند.

$$X_i + X_j - Y_{ij} \le ۱ \quad \forall\, i, j = 1, .., N \;\; i \ne j$$

$$X_i - Y_{ij} \ge ۰ \quad \forall\, i, j = 1, \dots, N \;\; i \ne j$$

$$X_i - Y_{ij} \ge ۰ \quad \forall\, , j = 1, \dots, N \;\; i \ne j$$

یافته‌های پژوهش

پس از بررسی ویژگی‌ها و عوامل مؤثر بر انتخاب اعضای تیم، به‌دلیل داشتن اهداف مختلف ازجمله حداکثرکردن ارتباطات، انطباق و هماهنگی، تخصص و توانایی فردی و حداقل‌کردن هزینه، مدل برنامه‌ریزی چندهدفه برمبنای مدل پیشنهادی پژوهش ارائه می‌شود.

برای حل مدل، روش‌های مختلفی در تصمیم‌گیری‌های چندهدفه وجود دارد؛ یکی از این روش‌ها، روش معیار جامع[۲۰] است. تابع هدف حاصل از معیار جامع به‌شرح زیر است:

$$Min\ Z' = \sum_{i=1}^{t} w_i \left[\frac{Z_t^* - Z_t(x_i)}{Z_t^*}\right]$$

در رابطهٔ فوق Z_t^* مقدار بهینهٔ مسأله به‌ازاءِ هدف iام است که در جدول ٤ مقدار عددی آن ارائه شده است.

$Z_t(x_i)$ تابع هدف iام است.

w_i وزن هدف iام است (اصغر پور، ۱۳۹۳).

برای به دست آوردن w_i از روش AHP استفاده شده است. در این روش بعد از تعیین ساختار درختی معیارها، براساس مقایسات زوجی انجام‌شده بوسیلهٔ خبره (معاون دفتر) باتوجه‌به اینکه نرخ ناسازگاری برای همهٔ ماتریس‌های مقایسات زوجی کمتر از ۰/۰۸ به دست آمده، وزن معیارها و زیرمعیارها با استفاده از نرم‌افزار Expert choice محاسبه شده است (جدول۲).

جدول ۲- وزن اهداف در انتخاب اعضای تیم چندتخصصی

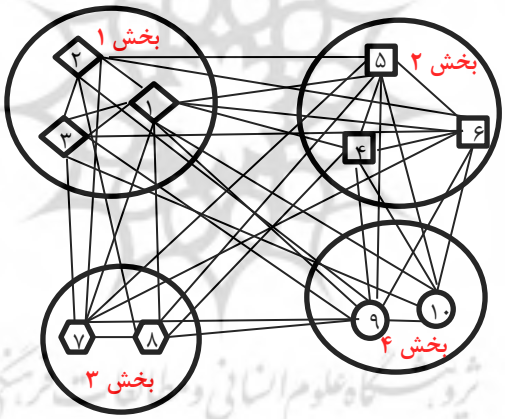
معیارها	وزن	زیرمعیارها	وزن
انطباق و هماهنگی	۰/۱٦۲	-	-
ارتباطات و تعامل فردی	۰/۰٤۱	-	-
هزینه	۰/۲٤٤	-	-
تخصص	۰/٤٥٦	سرشماری	۰/٤۰۳
		جمعیت‌شناسی	۰/۲۸۵
		علوم اجتماعی	۰/۰۷۰
		آمارشناسی	۰/۱٤٥
		اقتصاد خانوار	۰/۰۷۰
		نرم‌افزار	۰/۰۳۱
		زبان خارجی تخصصی	۰/۰۲٥
توانایی فردی	۰/۰۹٦	تجربه	۰/۰۸۱
		توانایی حل مسأله	۰/۰۸۱
		مهارت ارتباطی	۰/۰٥٥
		مسئولیت‌پذیری	۰/٥۱۹
		توانایی کارتیمی	۰/۱٤۸
		یادگیری و تسهیم دانش	۰/۰۸۲
		تصمیم‌گیری	۰/۰۳۷

ابتدا مقادیر پارامترهای مدل از طریق روش‌های بیان‌شده محاسبه شد (جدول ۳) و در آخر از طریق معیار جامع مدل نهایی با استفاده از نرم‌افزار Lingo حل و تجزیه و تحلیل شد.

جدول ۳- مشخصات گزینه‌های بالقوه برای انتخاب در تیم چندتخصصی

کد گزینه بالقوه	هزینه (میلیون ریال)	تخصص	توانایی فردی	تیپ شخصیتی
۱	۱۱/٦	۲/٦۲۸	۰/۱۲٦	ESFJ
۲	۱۲/۲	۲/۳۷۲	۰/۱۷۳	ESTJ
۳	۱۲/٦	۲/۰۰۸	۰/۰۸	ESFJ
٤	۱٥/۳	٤/۲۹۷	۰/۱۳۱	ESFJ
٥	۱٥/۱	۲/۲٦٦	۰/۱۳۹	ESFJ
٦	۱۱/٥	۲/۲٥۳	۰/۰٦۲	ISFJ
۷	۱۳/۷	۲/۳٦٤	۰/۰۹٤	ESFJ
۸	۱۲/۲	۲/۹٥٤	۰/۰۷	ESTJ
۹	۱۰/۹	۲/٥۲	۰/۰٦٤	ESFJ
۱۰	۱۱/٦	۳/۳٤۹	۰/۰٦۲	ISFJ

در شکل ۱ ارتباطات بین گزینه‌های بالقوه برای تشکیل تیم چندتخصصی نمایش داده شده است.



شکل ۱- ارتباطات گزینه‌های بالقوه برای انتخاب در تیم چند تخصصی

جدول ۲ اهمیت هریک از اهداف در انتخاب اعضای تیم چندتخصصی سرشماری را مطابق با نظر مسئول مربوطه نشان می‌دهد. نتایج گویای اهمیت بالای هدف تخصص و هزینه در انتخاب اعضای تیم است که در مطالعات گذشته در زمینهٔ تشکیل تیم چندتخصصی نیز این مسأله تأکید شده است (کارگر و همکاران، ۲۰۱۲؛ چن و لین، ۲۰۰٤؛ ونگ و همکاران، ۲۰۰۳).

افراد انتخاب‌شده به‌وسیلهٔ مدل پیشنهادی پژوهش ۱- ۲- ٤- ٥- ۹ هستند. طبق پرسش و نظرخواهی از تصمیم‌گیرنده (روش سنتی انتخاب اعضای تیم)، افراد ۱-۲-٤-٥-۷ برای تشکیل تیم انتخاب شدند. همچنین جواب حاصل از مدل با جواب به‌دست‌آمده از حل هریک از مدل‌های تک‌هدفه متفاوت است. جدول٤ مقدار هریک از اهداف را باتوجه‌به جواب‌های حاصل از مدل‌های تک‌هدفه، جواب حاصل از حل مدل پژوهش و نظر تصمیم‌گیرنده نشان می‌دهد. مقایسهٔ مدل پیشنهادی و نظر تصمیم‌گیرنده نشان می‌دهد، جواب مدل پیشنهادی به‌جز

دربارهٔ هدف توانایی فردی در بقیهٔ اهداف بر نظر تصمیم‌گیرنده مسلط است که عدم‌تسلط مدل پیشنهادی در هدفِ توانایی فردی می‌تواند ناشی از محدودیت‌های در نظر گرفته‌شده در مدل باشد.

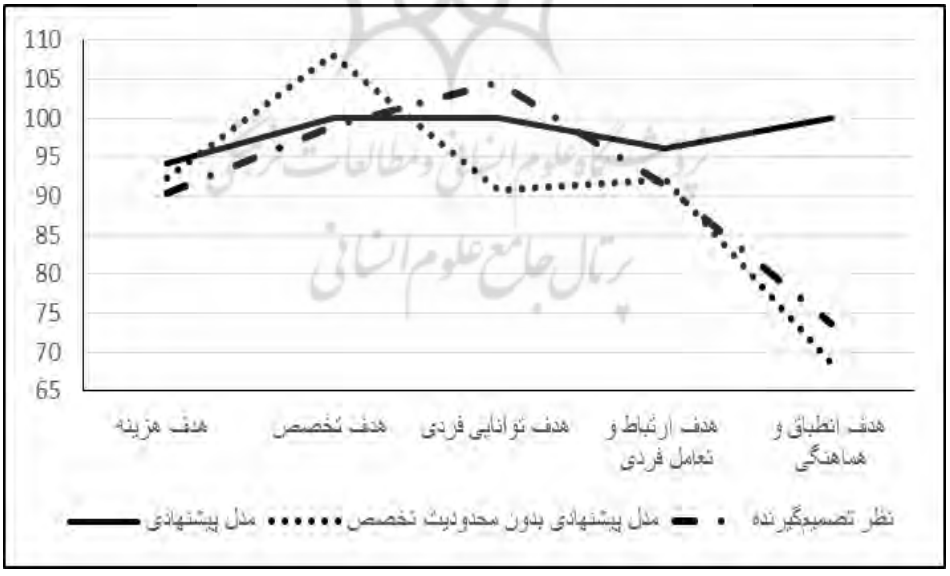
جدول ٤- مقایسهٔ نتایج حاصل از حل مدل‌های مختلف و نظر تصمیم‌گیرنده

	هزینه	تخصص	توانایی فردی	ارتباط و تعامل فردی	انطباق و هماهنگی
مدل پیشنهادی	٦٥/٠	١٤/٠٨٣	٠/٦٣٤	٩٩	٦/٣٣
مدل پیشنهادی بدون محدودیت تخصص	٦٦/٣	١٥/٢٣٨	٠/٥٧٥	٩٥	٤/٣٤
روش سنتی (مبتنی بر نظر خبره)	٦٧/٨	١٣/٩٢٧	٠/٦٦٣	٩٤	٤/٦٦
مدل‌های تک هدفه	٥٧/٧	١٥/٦	٠/٦٣١	١٠٣	٦/٨٣

مدل بدون در نظر گرفتن محدودیت‌های تخصص حل شد و گزینه‌های بالقوه ۲-٤-٥-٨-١٠ انتخاب شدند. مقایسهٔ صورت‌گرفته بین جواب مدل با در نظر گرفتن محدودیت تخصص و بدون در نظر گرفتن آن نشان داد مدل پیشنهادی به‌جز در هدفِ تخصص در سایر اهداف بر مدل پیشنهادی بدون محدودیت تخصص مسلط است (جدول٤).

نمودار ۱ کارایی نتایج حاصل ازنظر تصمیم‌گیرنده (روش سنتی)، حل مدل پیشنهادی پژوهش و مدل پژوهش بدون در نظر گرفتن محدودیت‌های تخصص نسبت به مقادیر بهینه حاصل از حل مدل‌های تک‌هدفه را نشان می‌دهد.

همان‌طور که در نمودار مشاهده می‌شود، مدل پیشنهادی پژوهش به‌جز در هدفِ توانایی فردی در بقیهٔ اهداف کارایی بهتری نسبت به نظر تصمیم‌گیرنده دارد. همچنین مدل بدون محدودیت تخصص فقط در زمینهٔ هدف تخصص نسبت به مدل اصلی پژوهش مسلط است.



نمودار ۱- مقایسه کارایی نسبی مدل‌های مختلف نسبت به جواب مدل‌های تک هدفه

برای تحلیل حساسیت مدل نسبت به اهداف و وزن محاسبه‌شده برای اهداف، در جدول ۵ جواب مدل بدون در نظر گرفتن وزن اهداف با جواب‌های به‌دست‌آمده برای مدل‌های تک‌هدفه با هم مقایسه شده است.

جدول ۵- تحلیل حساسیت مدل نسبت به چندهدفه‌بودن و وزن اهداف

	هزینه	تخصص	توانایی فردی	ارتباط و تعامل فردی	انطباق و هماهنگی
مدل چندهدفه موزون (مدل پیشنهادی)	٦٥/٠	١٤/٠٨٣	٠/٦٣٣	٩٩	٦/٣٣
مدل چندهدفه بدون وزن اهداف	٦٦/٢	١٣/٥٦٩	٠/٥٧	١٠٢	٣/٦٦
مدل تک‌هدفه هزینه	٥٧/٧	١٣/٧٠٤	٠/٣٨٣	١٠٤	٥/٦٦
مدل تک‌هدفه تخصص	٦٢/٨	١٥/٦	٠/٥٦٢	١٠٠	٣/٩٩
مدل تک‌هدفه توانایی فردی	٦٥/٦	١٣/٨١٦	٠/٦٣١	٩١	٤/٩٩
مدل تک‌هدفه ارتباط و تعامل فردی	٦١/٤	١٤/٠٧	٠/٥٥٦	١٠٣	٥/٩٩
مدل تک‌هدفه انطباق و هماهنگی	٦١/٣	١٣/١٣٥	٠/٥٦٤	١٠٠	٦/٨٣

براساس جدول ۵، جواب و مقادیر توابع هدف برای مدل بدون در نظر گرفتن وزن اهداف و مدل پژوهش با هم متفاوت است و فقط مقدار ارتباط و تعامل فردی در مدل بدون در نظر گرفتن وزن نسبت به مدل پژوهش بهتر است. این موضوع می‌تواند به‌دلیل وزن نسبتاً پایین این هدف نسبت به سایر اهداف باشد. همچنین بررسی مدل‌های تک‌هدفه بیانگر این است که جواب به‌دست‌آمده برای هدف مربوط به آن مدل بر مدل چندهدفه مسلط است که باتوجه‌به رویکرد حل مدل (روش معیار جامع) این موضوع طبیعی است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

اعضایِ انتخاب‌شده به‌وسیلهٔ مدل ارائه‌شده در این پژوهش، افراد دارای کدهای ۱- ۲- ٤- ٥- ۹ هستند؛ اما براساس روش سنتی (مبتنی بر نظر خبره) افراد ۱-۲-٤-٥-۷ برای تشکیل تیم مناسب تشخیص داده شدند. همان‌طور که مشاهده می‌شود تنها اختلاف در انتخاب یک فرد است؛ به‌عبارتی می‌توان گفت مدل حاضر، دارای ۸۰٪ انطباق با نظر خبرگان است؛ اما باتوجه‌به اینکه جواب حاصل از مدل از نظر همهٔ اهداف بر جواب مبتنی بر نظر خبرگان برتری داشت، اعضای تیم چندتخصصی مبتنی بر آن انتخاب شدند.

باتوجه‌به کارایی مدل پژوهش و ماهیت حرفه‌ای و تخصصی مرکز آمار ایران، پیشنهاد می‌شود مدل ارائه‌شده در سایر بخش‌های سازمان که به‌صورت تیمی کار می‌کنند استفاده شود. به‌دلیل وابستگی شدید مدل ارائه‌شده در این پژوهش به داده‌های خاص، لازم است تا سازمان قبل از کاربرد آن در عمل، پایگاه داده‌ای از اطلاعات موردنیاز را برای مدل تشکیل دهد تا در ساخت تیم‌های چندتخصصی بتوان به‌راحتی به داده‌ها دسترسی داشت. همچنین می‌توان از رویهٔ ترکیبی خودارزیابی و ارزیابی بوسیلهٔ خبره در بررسی توانایی‌های فردی و سایر مؤلفه‌های مدل استفاده شود.

همان‌گونه‌که بیان شد، تشکیل تیم چندتخصصی در موفقیت و پیش‌برد سازمان و ارائهٔ ایده‌های جدید و خلاق از اهمیت زیادی برخوردار است. انتخاب اعضای مناسب برای تشکیل تیم، نقش مهمی در موفقیت تیم دارد و باعث دستیابی به کارایی و بهره‌وری بیشتر می‌شود؛ ازاین‌رو سعی بر آن شد تا با به دست آوردن ویژگی‌های مؤثر برای انتخاب اعضای تیم‌های چندتخصصی و ارائهٔ مدلی مناسب، مسئلهٔ بیان‌شده حل شود. در این پژوهش، ویژگی‌های هزینه، ارتباط، انطباق و هماهنگی، توانایی‌های فردی و تخصص برای انتخاب بهترین افراد برای تشکیل تیم چندتخصصی مشخص شد. جدول ۱ نشان‌دهندهٔ ویژگی‌ها و پژوهش‌هایی است که از این ویژگی‌ها استفاده کرده‌اند.

مدلی چندهدفه با هدف‌های حداکثرکردن میزان ارتباطات، انطباق و هماهنگی، توانایی‌های فردی، تخصص و

حداقل‌کردن هزینه طراحی شد. در این مدل روابط بین متغیرها خطی است. نوآوری دستاوردها و نتایج این پـژوهش در مقایسه با پژوهش‌های در دسترس و بررسی‌شده به‌صورت زیر است:

- در پژوهش ژانگ و ژانگ (۲۰۱۳)، چن و لین (۲۰۰٤)، فنگ و همکاران (۲۰۱۰) و نیکوکار (۱۳۹۳) تنها از ارزیابی بوسیلهٔ خبره استفاده شده اسـت. در ایـن پـژوهش از ترکیـب خودارزیـابی و ارزیـابی بوسـیلهٔ خبـره بـرای گردآوری پارامترهای مدل استفاده شده است.
- در پژوهش صدری‌نیا پیشنهاد شده است از آزمون MBTI استفاده شود. این پژوهش موجب بهبود انتخـاب اعضای تیم می‌شود. همچنین در پژوهش‌های چن و لین (۲۰۰٤) و ژانگ و ژانـگ (۲۰۱۳)، فقـط از آزمـون MBTI استفاده شده است. در پژوهشی چن و همکاران (۲۰۱۲) فقط از آزمون گروه‌سنجی استفاده شده است؛ ولـی در ایـن پژوهش از ترکیب آزمون گروه‌سنجی و MBTI به‌طور هم‌زمان استفاده شد.
- در پژوهش‌های ژانگ و ژانگ (۲۰۱۳)، چن و لین (۲۰۰٤)، فنگ و همکاران (۲۰۱۰) و ونگ و همکـاران (۲۰۰۳)، میزان تخصص و مهارت‌ها به‌صورت محدودیت در نظر گرفته نشده است؛ درحالی‌کـه در ایـن پـژوهش از محدودیت تخصص و مهارت استفاده شد. به‌کارگیری این محدودیت موجب می‌شود تـا از حضـور برخـی از افـراد مازاد در تیم جلوگیری شود و افراد با مهارت‌ها و تخصص‌های مکمل گرد هم جمع شوند.
- در پژوهش‌های ژانگ و ژانگ (۲۰۱۳)، چـن و لـین (۲۰۰٤)، فنـگ و همکـاران (۲۰۱۰) و غیـره مـدل‌هـا به‌صورت غیرخطی یا دومرحله‌ای آورده شده بودند و با روش‌های فرا ابتکاری حل شده بودند؛ درحـالی‌کـه در ایـن پژوهش از مدل خطی استفاده شد.

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی به محدودیت زمان، حضور افراد در چندین تیم به‌صـورت هـم‌زمـان، حضـور افراد خارج از سازمان در مدل‌سازی توجه شود. باتوجه‌به لحاظ‌نشدن نوع ارتباط افراد و درجهٔ اهمیت هـرکـدام از ایـن ارتباطات در ابزار گروه‌سنجی، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی تهیهٔ ابزاری برای غلبه بر این محدودیت‌هـا در نظـر گرفته شود. ازآنجایی‌که سایر تیم‌ها با تیم چندتخصصی تفاوت اندکی دارند، می‌توان باتوجه‌به مدل ریاضی ارائه‌شـده در این پژوهش مدل ریاضی سایر تیم‌ها را ارائه کرد، توجه به عواملی غیر از ارتباطـات میـان افـراد، نظیـر فرهنـگ و جـو سازمان، طرز تلقی اعضا نسبت به فردی که به‌عنوان رهبر انتخاب خواهد شد و... پیشنهاد مـی‌شـود. پیشـنهاد مـی‌شـود مدل طراحی‌شده در این پژوهش در سازمان‌های دیگر پیاده‌سازی و نتایج به‌دست‌آمده مقایسه و تحلیل شود.

References

Akgün, A. E., Byrne, J. C., Lynn, G. S., & Keskin, H. (2007). Team stressors, management support, and project and process outcomes in new product development projects. Technovation, 27(10), 628-639.

Allen, T. J. (1986). Organizational structure, information technology, and R&D productivity. Engineering Management, IEEE Transactions on, (4), 212-217.

Asgarpour, M. J. (1998). Multiple criteria decision making. Tehran, Publishers 111rgani university. (In Persian).

Atkinson, R. L., & Atkinson, R. C. (2003). Area of psychology Hylgard. Tehran: Roshd.

Babania Mansur, O. (2005). Team building in organizations. Tadbir, 16 (155): 84-84. (In Persian)

Barczak, G., & Wilemon, D. (2003). Team member experiences in new product development: views from the trenches. R&D Management, 33(5), 463-479.

Baykasoglu, A., Dereli, T., & Das, S. (2007). Project team selection using fuzzy optimization approach. Cybernetics and Systems: An International Journal, 38(2), 155-185.

Blackwell, G. W. (1954). Multidisciplinary team research. Soc. F., 33, 367.

Boies, K., & Howell, J. M. (2006). Leader–member exchange in teams: An examination of the interaction between relationship differentiation and mean LMX in explaining team-level outcomes. The Leadership Quarterly, 17(3), 246-257.

Chen, R. C., Chen, S. Y., Fan, J. Y., & Chen, Y. T. (2012). Grouping partners for cooperative learning using genetic algorithm and social network analysis. Procedia Engineering, 29, 3888-3893.

Chen, S. J. G., & Lin, L. (2004). Modeling team member characteristics for the formation of a multifunctional team in concurrent engineering. Engineering Management, IEEE Transactions on, 51(2), 111-124.

Chen, W. T., & Chen, T. T. (2007). Critical success factors for construction partnering in Taiwan. International Journal of Project Management, 25(5), 475-484.

Fan, Z. P., Feng, B., Jiang, Z. Z., & Fu, N. (2009). A method for member selection of R&D teams using the individual and collaborative information. Expert Systems with Applications, 36(4), 8313-8323.

Farmahini Farahani, M. (1999). Persian-English: Educational Sciences. Tehran, Asrar Danesh. (In Persian).

Feng, B., Jiang, Z. Z., Fan, Z. P., & Fu, N. (2010). A method for member selection of cross-functional teams using the individual and collaborative performances. European Journal of Operational Research, 203(3), 652-661.

Fitzpatrick, E. L., & Askin, R. G. (2005). Forming effective worker teams with multi-functional skill requirements. Computers & Industrial Engineering, 48(3), 593-608.

Gällstedt, M. (2003). Working conditions in projects: perceptions of stress and motivation among project team members and project managers. International Journal of Project Management, 21(6), 449-455.

Glover, F., & Woolsey, E. (1974). Technical note—converting the 0-1 polynomial programming problem to a 0-1 linear program. Operations research, 22(1), 180-182.

Haque, B., Pawar, K. S., & Barson, R. J. (2000). Analyzing organizational issues in concurrent new product development. International Journal of Production Economics, 67(2), 169-182.

Kargar, M., An, A., & Zihayat, M. (2012). Efficient bi-objective team formation in social networks. In Machine Learning and Knowledge Discovery in Databases (pp. 483-498). Springer Berlin Heidelberg.

Levi, D., & Slem, C. (1995). Team work in research and development organizations: The characteristics of successful teams. International Journal of Industrial Ergonomics, 16(1), 29-42.

Lewis, R. (1998). Membership and management of a 'virtual'team: the perspectives of a research manager. R&D Management, 28(1), 5-12.

Love, J. H., & Roper, S. (2009). Organizing innovation: complementarities between cross-functional teams. Technovation, 29(3), 192-203.

Maayer Haghighi, A., Moradi, A., Khalilzade, M., Nobakht Sahrood Kalaee, J. (2008). Studying the performance of team works and their criteria in organization. Journal of Police Human Development, 5(20), 23-44. (In Persian)

Mohammadi, M. (2005). A model for determining efficient human resource combination by artificial neural network, Doctoral Thesis. Tehran, Tarbiat Modares University (TMU). (In Persian)

Mojtahed Zadeh, V. & Alavi Tabari H. (2002). Accounting. Tehran, Payame Noor University (PNU). (In Persian)

Mortazavi, S., Hakimi, H., Sozi, N., Gholizadeh, R., (2011). Studying the impact of perceived Social Justice and Trust on social avoiding of teams on knowledge-contribution, Journal of executive

management, 3(5). (In Persian)

Moshabaki, A. & Dustar, M. (2004). The effectiveness characteristics of teams. Journal of Administrative changes, (41, 42): 119-142. (In Persian)

Nikookar, G.H., Alidadi Talkhestani, Y., Mahdavi Mazde, M., Musavi, S.J. (2014). A method for member selection of incorporated R&D teams using genetic algorithm (INSGA-II), Journal of industrial Management (Tehran University), 2(6), 385-410. (In Persian)

Pourafkary, N. (2007). Persian-English: psychiatry and psychology of Dictionary comprehensive. Tehran, Contemporary Culture. (In Persian)

Proehl, R. A. (1997). Enhancing the effectiveness of cross-functional teams. Team Performance Management: An International Journal, 3(3), 137-149.

Robbins, S.P., Translated by Parsaian, A. and Arabi, S.M., (2006). Tehran, Cultural Research Institute. (In Persian)

Saarani, C. R. B., & Bakri, N. (2012). Examining the Technical and Non-Technical Member's Participation in Cross-Functional Teams: A Case Study. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 40, 187-196.

Santa, R., Ferrer, M., Bretherton, P., & Hyland, P. (2010). Contribution of cross-functional teams to the improvement in operational performance. Team Performance Management: An International Journal, 16(3/4), 148-168.

Sarmadi Soheili, S., Givarian, H. (2006). Staff group corporation and teamwork. Journal of Corporation, 109, 44-47. (In Persian)

Spaho, K. (2011). Organizatinoal Communication as an Important Factor of Company Success: Case Study of Bosnia and Herzegovin. Business intelligence journal, 4(2), 390-393.

Trower, J. K., & Moore, K. K. (1996, April). A study of the impact of individual goals and team composition variables on team performance. In Proceedings of the 1996 ACM SIGCPR/SIGMIS conference on Computer personnel research (pp. 206-213). ACM.

Wang, Z., Yan, H. S., & Ma, X. D. (2003). A quantitative approach to the organization of cross-functional teams in concurrent engineering. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 21(10-11), 879-888.

Zhang, L., & Zhang, X. (2013). Multi-objective team formation optimization for new product development. Computers & Industrial Engineering, 64(3), 804-811.

[1] Cross functional teams
[2] Love & Roper
[3] Proehl
[4] Blackwell
[5] Saarani & Bakri
[6] Wang
[7] Chen
[8] Lin
[9] Fan
[10] Zhang
[11] Multidisciplinary
[12] Feng
[13] Santa
[14] Barczak and Wilemon
[15] Spaho
[16] Atkinson
[17] Chen
[18] likert
[19] Glover & Woolsey
[20] Global criteria method