مجله تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، سال نوزدهم، شماره دوم (پیاپی ۷۳)،تابستان ۰۱، ص ص ۷۶-۵۷
شاپا ۷۲۸۶-۲۲۵۱

# طراحی مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح برای برنامه‌ریزی نیروی انسانی آموزشی دانشگاه‌ها

**علی بیرجندمشیری[۱]، علیرضا پویا[۲]*، زهرا ناجی عظیمی[۳]**

۱- کارشناسی ارشد، گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۲- استاد، گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۳- استاد، گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

رسید مقاله: ۷ مهر ۱۳۹۹
پذیرش مقاله: ۲۱ اردیبهشت ۱۴۰۰

## چکیده

برنامه‌ریزی نیروی انسانی به سازمان کمک می‌کند تا از وضعیت نیروی انسانی خود، نیروهای مازاد، کمبود نیروی انسانی و یا در تعادل بودن آن‌ها در بخش‌های مختلف اطمینان حاصل کند. به‌طورمعمول، تقسیم کارکنان آموزشی در دانشگاه‌ها بدون در نظر گرفتن نیازهای واقعی و طبق چانه‌زنی‌های صورت گرفته انجام می‌شود. با توجه به عدم وجود برنامه‌ریزی مناسب، دانشگاه‌ها در بسیاری از موارد با مشکلاتی مانند عدم برآورد دقیق نیروی موردنیاز در بخش‌های مختلف، عدم تناسب بین تعداد نیروها و حجم فعالیت‌ها در قسمت‌های مختلف و عدم توانایی در برنامه‌ریزی مناسب ساعات اضافه‌کار کارکنان مواجه هستند. به همین منظور این تحقیق به ارایه مدلی ریاضی با استفاده از برنامه‌ریزی عدد صحیح برای بهینه‌سازی برنامه‌ریزی نیروی انسانی کارکنان آموزشی دانشگاه‌ها پرداخته است. برای طراحی مناسب‌تر مدل و همچنین اعتبارسنجی آن از دانشگاه فردوسی مشهد به‌عنوان موردمطالعه استفاده‌شده است. برای انجام تحقیق در ابتدا یک مدل اولیه ارایه شد؛ در ادامه برای حل مدل ارایه‌شده، پارامترهای مدل جمع‌آوری و درنهایت مدل طراحی‌شده با کمک نرم‌افزار گمز حل شد. پس از اعتبارسنجی نتایج، برنامه بهینه استفاده از کارکنان در سازمان موردمطالعه برای یک افق برنامه‌ریزی یک‌ساله ارایه‌شده است. بررسی خروجی‌های مدل، ضمن تأیید اعتبار مدل، نشان‌دهنده کیفیت مناسب آن بود.

**کلمات کلیدی:** برنامه‌ریزی نیروی انسانی، بهینه‌سازی، کارکنان آموزشی، مدل‌سازی ریاضی.

## ۱ مقدمه

هزاره سوم، هزاره‌ای است که پارادایم‌های بسیاری در آن دچار تغییر شده است. اگر درگذشته کلید موفقیت سازمان‌ها دارایی‌های فیزیکی و غیر فیزیکی آن‌ها بود، امروزه سازمان‌هایی در عرصه رقابت موفقیت می‌باشند که

*عهده‌دار مکاتبات
آدرس الکترونیکی: alirezapooya@um.ac.ir



[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]

از خطر تقلید شایستگی‌های خود توسط رقبا در امان بمانند. ازاین‌رو کلید موفقیت در عرصه رقابت داخلی، بین‌المللی و جهانی، تکیه‌بر دارایی‌های غیرقابل تقلید، به‌ویژه نیروی انسانی است [۱].

برنامه‌ریزی نیروی انسانی، حرکتی است که به‌وسیله آن سازمان‌ها اطمینان می‌یابند که نوع و میزان نیروی انسانی موردنیاز خود را در حال و آینده در اختیاردارند و منابع انسانی موجود و موردنیاز در آینده، در زمان و موقعیت مناسب در سازمان قرار خواهند گرفت و خواهند توانست وظایف و مسئولیت‌های خویش را در رسیدن به اهداف سازمانی انجام دهند [۲].

عدم وجود برنامه‌ریزی مناسب نیروی انسانی در سازمان‌ها به‌طورمعمول باعث ایجاد مشکلاتی مانند، استخدام بیش‌ازحد نیاز کارکنان، تقسیم کارکنان بدون در نظر گرفتن نیازهای واقعی در بخش‌های مختلف سازمان، عدم تعادل در حجم وظایف مورد انتظار از کارکنان و تأخیر در انجام فعالیت‌ها، ایجاد ناعدالتی و نارضایتی کارکنان، کاهش کیفیت ارایه خدمات و افزایش هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم سازمان‌ها می‌گردد؛ بدین‌جهت کارایی و اثربخشی سازمان‌ها با کارایی و اثربخشی نیروی انسانی آن‌ها وابستگی مستقیمی دارد [۳]. در حالت کلی برنامه‌ریزی نیروی انسانی در سازمان‌ها با دو رویکرد کمی و کیفی انجام می‌گیرد؛ در رویکرد کیفی ازنظر متخصصان برای پیش‌بینی آینده استفاده می‌شود که مهم‌ترین روش‌های آن شامل فن دلفی و فن گروه اسمی است. در رویکرد کمی که در آن به کارکنان مانند واحدهای عددی نگریسته می‌شود تأکید بر پیش‌بینی کمبود و مازاد منابع انسانی است و هدف آن ایجاد انطباق میان عرضه و تقاضای نیروی انسانی با توجه به اهداف سازمان است [۴]. یکی از متداول‌ترین روش‌ها در رویکرد کمی برای برنامه‌ریزی نیروی انسانی استفاده از مدل‌های ریاضی در جهت بهینه‌سازی برنامه‌ریزی نیروی انسانی است. مدل‌های ریاضی با استفاده از حروف، اعداد و عملگرها و روابط ریاضی، جهان واقعی را به تصویر می‌کشند. این مدل‌ها بسیار انتزاعی و قابل‌انعطاف بوده و بیشترین میزان کاربرد را در طبقه‌بندی مدل‌ها دارند [۵]. محققین در سال‌های اخیر تلاش‌های زیادی را در جهت ارتقای توان برنامه‌ریزی از طریق روش‌های مدل‌سازی ریاضی نموده‌اند که با توجه به نقش پررنگ سازمان‌های خصوصی در جوامع کنونی غالب این تلاش‌ها در این نوع سازمان‌ها متمرکز بوده است؛ و این در حالی است که بسیاری از خدمات در جوامع مختلف در نهادهای دولتی یا نیمه‌دولتی ارایه می‌شود که دارای ویژگی‌ها، قوانین و محدودیت‌های متفاوتی نسبت به سازمان‌های خصوصی می‌باشند که به‌عنوان نمونه می‌توان به وجود محدودیت‌های قانونی در به‌کارگیری و نحوه مدیریت نیروی انسانی و وجود برخی استانداردهای بالادستی اشاره کرد. وجود عوامل فوق باعث ایجاد تفاوت در شرایط مساله می‌گردد و امکان استفاده از مدل‌ها و تحقیق‌های موجود را در نهادهای دولتی ازجمله برخی از دانشگاه‌ها سخت و گاهی ناممکن می‌نماید. لذا به دلیل وجود خلأ تئوریک در این حوزه و همچنین با توجه به نیاز دانشگاه‌ها در حوزه برنامه‌ریزی کارکنان دانشگاه، تصمیم به انجام این تحقیق، باهدف ارایه مدلی ریاضی به‌منظور بهینه‌سازی برنامه‌ریزی نیروی انسانی کارکنان آموزشی دانشگاه‌ها گرفته شد. انجام این تحقیق این امکان را فراهم می‌کند تا ضمن ارایه برنامه مناسب برای کارکنان دانشگاه، از مزایای برنامه‌ریزی نیروی انسانی شامل، کاهش هزینه‌ی نیروی انسانی، حذف یا به حداقل رساندن اختلال‌های ناشی از ترک بدون برنامه‌ریزی کارکنان از سازمان، تسهیل برنامه‌ریزی استراتژیک سازمان از طریق فراهم آوردن



[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]

کارکنان و مجموعه مهارت‌های موردنیاز آنان در آینده، تسهیل تخصیص منابع و برنامه‌ریزی بودجه در سازمان، ایجاد شرایط مناسب جهت افزایش امنیت شغلی، رشد و پیشرفت کارکنان استفاده نمود [۶]. کارکنان آموزشی به کارکنانی در دانشگاه‌ها، اطلاق می‌شود که وظیفه آن‌ها انجام هماهنگی‌ها و پشتیبانی‌های آموزشی است؛ و شرح وظایف آن‌ها شامل فعالیت‌هایی مانند ثبت‌نام دانشجویان، انتخاب واحد دانشجویان جدیدالورود، هماهنگی امور مربوط به پایان‌نامه‌ها و غیره است.

در ادامه مقاله ابتدا پیشینه تحقیق و سپس موردمطالعه، روش تحقیق، مدل برنامه‌ریزی نیروی انسانی، یافته‌های تحقیق، اعتبارسنجی و درنهایت بحث و نتیجه‌گیری از تحقیق ارایه می‌شود.

## ۲ پیشینه تحقیق

در سال ۱۹۹۷ تحقیقی به‌منظور برنامه‌ریزی برای تخصیص منابع انسانی در حوزه سلامت توسط کواک و لی[1] انجام گرفت که در آن محققین به دنبال دستیابی به کمینه‌سازی کل پرداختی‌ها به کارکنان و همچنین بیشینه‌سازی بهره‌برداری از تخصص کارکنان و مهارت‌های مناسب به وظایف کاری بودند [۷]. چورچ و همکاران[2] (۲۰۰۱) در تحقیقی که با موضوع گسترش نیروی انسانی در سرویس‌های اضطراری انجام دادند ضمن بیان ویژگی‌های خاص این محیط‌ها، یک مدل عدد صحیح برای برنامه‌ریزی نیروی انسانی در این بخش ارایه کردند؛ که هدف آن به حداقل رساندن کمبود نیرو در واحدها در برابر تقاضا در هر دوره زمانی است [۸]. در تحقیقی دیگر که در سال ۲۰۰۳ توسط کواک و همکاران[3] با محوریت تخصیص منابع انسانی در یک شرکت حسابرسی با رویکرد فازی انجام گرفت، محققین برای برنامه‌ریزی مناسب نیروی انسانی از یک مدل چندهدفه برنامه‌ریزی خطی با آرمان‌های افزایش دستمزد سالیانه، حفظ نرخ نسبت‌های شغلی به‌منظور حفظ کیفیت کار و همچنین حفظ درآمد خالص به میزان مشخص استفاده نمودند [۹]. بهاتن‌گار و همکاران[4] (۲۰۰۷) در تحقیقی با موضوع برنامه‌ریزی نیروی انسانی تصادفی در صنایع با نرخ تغییرات بالا، ضمن بیان ویژگی‌های خاص این صنعت اقدام به طراحی مدل برنامه‌ریزی خطی باهدف حداقل‌سازی هزینه کل نیروی ثابت و محتمل نمودند [۱۰]. همچنین در تحقیقی دیگر که با موضوع برنامه‌ریزی نیروی کار در صنعت چاپ توسط موندس‌چنک و درکسل[5] در سال ۲۰۰۷ انجام شد، محققین یک مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح برای تصمیمات بلندمدت کارکنان ارایه کردند؛ که هدف از انجام این تحقیق تعیین تعداد کارکنان تمام‌وقت به‌منظور کمینه‌سازی هزینه‌های سالانه نیروی کار است [۱۱]. در تحقیق دیگری که توسط چو و همکاران[6] (۲۰۱۰) در رابطه با مدل‌های برنامه‌ریزی آرمانی و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم برای برنامه ریزی منابع انسانی خدمات باربری فرودگاه انجام شد، محققین ضمن بیان ویژگی‌ها و کاربردهای برنامه‌ریزی آرمانی سه مدل جهت برنامه‌ریزی نیروی موردنیاز در شرایط مختلف ارایه کردند؛ که در

[1] Kwak & Lee
[2] Church & et al.
[3] KWAK & et al.
[4] Bhatnagar & et al.
[5] Mundschenk & Drexl
[6] Chu & et al.



[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]

مدل پایه ارایه‌شده، اهداف کمینه‌سازی کل هزینه کارکنان و کمینه‌سازی تعداد کارکنان است [۱۲]. حجتی و پاتیل[1] (۲۰۱۰) در تحقیقی که با موضوع برنامه‌ریزی خطی عدد صحیح ابتکاری برای برنامه‌ریزی کارکنان خدمات نیمه‌وقت انجام گرفت، کمینه‌سازی مجموع ساعات استفاده از کارکنان یا کمینه‌سازی کارکنان اضافی و همچنین کمینه‌سازی انحرافات زمان کاری کارکنان از ساعات هدف‌گذاری‌شده را به‌عنوان تابع هدف تعیین نمودند [۱۳]. در تحقیقی که در سال ۲۰۱۵ توسط نیرچو و همکاران[2] با موضوع الگوریتم‌های کارآمد برای برنامه‌ریزی اقتصادی نیروی انسانی انجام شد، آن‌ها به بررسی موضوع تعیین نیروی موردنیاز در هر نوبت‌کاری باهدف کمینه‌سازی هزینه کارکنان پرداختند [۱۴].

فرانچسکو و همکاران[3] (۲۰۱۶) در تحقیقی که با موضوع بهینه‌سازی برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت نیروی انسانی در پایانه‌ها انجام دادند، ضمن بیان اهمیت نیروی انسانی به‌عنوان یک منبع حیاتی در این بخش، به طراحی مدلی باهدف به حداقل رساندن هزینه‌های انتصاب نیروهای داخلی به‌عنوان کارگران خارجی و هزینه‌های کارکنانی پرداختند [۱۵]. والوا و همکاران[4] (۲۰۱۷) در تحقیقی، به بررسی چگونگی انجام برنامه‌ریزی نیروی کار به‌منظور برطرف نمودن تقاضای تصادفی و همچنین تأثیر یادگیری حاصل از تجربه کارکنان در این موضوع، پرداختند؛ که تابع هدف این مدل به دنبال بیشینه‌سازی درآمد حاصل از فروش محصولات در افق برنامه‌ریزی، از طریق کاهش هزینه نگهداری موجودی است [۱۶]. آذر و نجفی (۱۳۸۱) در تحقیقی که با موضوع طراحی مدل ریاضی فازی برنامه‌ریزی نیروی انسانی در مورد ارتش بیست‌میلیونی انجام گرفت، یک مدل ریاضی برنامه‌ریزی منابع انسانی با دو رویکرد قطعی و فازی ارایه کردند. آرمان‌های این مدل شامل تحقق میزان مطلوب جذب نیرو، ریزش و انفکاک نیرو و همچنین میزان مطلوب موجودی کل نیرو در هر یک از اقشار، جنسیت‌ها و استان‌ها بود که باهدف حداقل کردن جمع موزون مقادیر تمام متغیرهای انحرافی مازاد یا کمبود انجام گرفت [۱۷]. در تحقیقی دیگر توسط عابدی و همکاران در سال ۱۳۸۶ یک مدل برنامه‌ریزی آرمانی جهت تخصیص منابع در بخش آموزشی، دانشگاهی وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی بررسی شد که محققین در این پژوهش به ارایه مدل برنامه‌ریزی آرمانی باهدف کمینه‌سازی توان دوم انحراف از آرمان‌ها با محدودیت‌های ناشی از آرمان‌های سالانه ارایه‌شده توسط اسناد و مدارک برنامه سال ۸۳ و ۸۴ مرکز EDC وزارت بهداشت و درمان پرداختند [۱۸]. تحقیقی توسط حکمت و همکاران در سال ۱۳۹۱ انجام گرفت که هدف آن پیدا کردن تعداد بهینه نیروی پرستار برای بخش اورژانس مرکزی آموزش درمانی شفا است، محققین پس از تهیه و اعتبارسنجی چک‌لیستی ۱۹ بخشی از خدمات پرستاری نسبت به ارایه مدل برنامه‌ریزی خطی باهدف به دست آوردن تعداد حداقل پرستاران به کار گرفته‌شده پرداختند [۱۹]. در تحقیقی دیگر که توسط فرید و احمدآبادی (۱۳۹۳) با موضوع ارایه مدل تخصیص نیروی انسانی در سازمان‌ها با رویکرد کاهش هزینه‌های سازمانی توسط برنامه‌ریزی آرمانی انجام گرفت، محققین در پی هدف کمینه‌سازی هزینه‌های پرداختی به کارکنان بودند [۲۰]. قربانی پور و همکاران (۱۳۹۳) در تحقیقی

[1] Hojati & Patil
[2] Nearchou & et al.
[3] Francesco & et al.
[4] Valeva & et al.



[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]

که با موضوع تخصیص کارکنان در شرایط عدم قطعیت انجام داده‌اند، به بررسی مساله تخصیص کارکنان در حالت تصادفی پرداختند. هدف از انجام این تحقیق کمینه‌سازی هزینه پوشش ناکافی تقاضا بود [۲۱]. طهماسبی و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیقی که با موضوع زمان‌بندی چندهدفه نیروی انسانی پلیس‌راه جاده‌ای انجام داده‌اند، به بررسی زمان‌بندی بهینه کارکنان و تجهیزات موجود در جهت حفاظت از امنیت جاده‌ها پرداخته‌اند. هدف حداقل کردن هزینه‌های مربوط به کارکنان و هزینه وابسته به بودجه سوخت است [۲۲].

پس از بررسی مقالات و مطالعات موجود در حوزه برنامه‌ریزی منابع انسانی ملاحظه شد که مطالعات و تحقیقات انجام‌گرفته در این حوزه در بخش خدمات و آموزش تعداد کمی از مطالعات را در برگرفته است؛ با توجه به کمبود تحقیقات انجام‌شده در این زمینه و نیاز دانشگاه در حوزه برنامه‌ریزی، تصمیم به انجام این تحقیق گرفته شد. مدل‌سازی ریاضی ازاین‌جهت برای برنامه‌ریزی نیروی انسانی کارکنان گروه‌های دانشگاه انتخاب‌شده است، چون این امکان را در اختیار مدیران قرار می‌دهد تا در مقایسه با سایر روش‌های برنامه‌ریزی با سادگی و هزینه اندک بتوانند نسبت به بررسی و تحلیل سریع رفتار سیستم اقدام کنند [۲۳]. نگاه غیرانتفاعی به سازمان‌ها و انجام برنامه‌ریزی مناسب در بخش نیروی انسانی با توجه به محدودیت‌های موجود در این نوع سازمان‌ها یکی از تفاوت‌های اصلی این تحقیق با سایر تحقیقات مرتبط در این حوزه است. همچنین لحاظ برخی از محدودیت‌های سیاستی مانند توازن سطح تجربه کارکنان در گروه‌های مختلف و همچنین اولویت‌بخشی به استفاده از کارکنان رسمی در برابر کارکنان موقت و کمکی، در کنار تلاش برای نزدیک شدن به برخی استانداردهای بالادستی را می‌توان به‌عنوان بخشی دیگری از نوآوری‌های تحقیق حاضر در نظر گرفت. به‌منظور استفاده مناسب از تحقیقات گذشته جمع‌بندی پیشینه در جداول ۱ و ۲ ارایه‌شده است.

**جدول ۱.** اهداف مستخرج از ادبیات و منابع آن‌ها

| ردیف | تابع هدف | تعریف عملیاتی | رفرنس |
|---|---|---|---|
| ۱ | کمینه‌سازی هزینه‌های نیروی انسانی | در بسیاری از سازمان‌ها کاهش هزینه به‌عنوان شاخصی مؤثر در موفقیت آن‌ها شناسایی می‌گردد، در همین راستا این موضوع هدف غایی بسیاری از مدل‌ها و سازمان‌ها است. | [۱۲]،[۱۴]،[۱۵]، [۲۱] |
| ۲ | بیشینه‌سازی درآمدهای حاصل از فعالیت‌های نیروی انسانی | در برخی از سازمان‌ها به دلیل ساختار متفاوت آن‌ها، هدف اصلی افزایش سطح درامد سازمان است که این موضوع در برخی از مدل‌ها به‌عنوان تابع هدف شناسایی‌شده است. | [۱۶] |
| ۳ | کمینه‌سازی انحرافات آرمان‌ها | سازمان‌های جدید به‌منظور رسیدن به موفقیت پایدار غالباً ابعاد مختلفی را به‌عنوان اهداف خود شناسایی می‌کنند که این مسئله موجب پدیدار شدن هدف کمینه‌سازی انحرافات از آرمان‌ها می‌گردد. | [۱۳] |



[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]

| | | | |
|---|---|---|---|
| ۴ | حداقل نمودن کمبود نیرو در واحدها در برابر تقاضا | در برخی از سازمان‌ها به جهت نوع متفاوت ارایه خدمتشان، هزینه و ریسک بالایی در صورت عدم رفع تقاضا در موعد مقرر به سازمان و جامعه تحمیل می‌گردد که در این موارد تابع هدف مساله به‌صورت حداقل نمودن کمبود نیرو در واحدها در برابر تقاضا شناسایی می‌گردد. | [۸] |
| ۵ | حداقل سازی تعداد کارکنان | در برخی از سازمان‌ها به دلیل وجود شرایط خاص مانند شرایط زیان‌آور حداقل سازی تعداد کارکنان به‌عنوان تابع هدف مدل برنامه‌ریزی نیروی انسانی شناسایی می‌گردد. | [۱۹] |

**جدول ۲.** محدودیت‌های مستخرج از ادبیات و منابع آن‌ها

| ردیف | محدودیت | تعریف عملیاتی | رفرنس |
|---|---|---|---|
| ۱ | موجودی نیروی انسانی و استفاده از کارکنان | انجام فرایندهای کاری در بسیاری از مجموعه‌ها نیازمند افرادی با مهارت‌های متنوع است که این موضوع می‌تواند در برنامه‌ریزی نیروی انسانی آن‌ها به‌صورت یک محدودیت نمایان شود، همچنین این مساله ایجاب می‌کند برنامه‌ریزی به صورتی انجام شود تا تعادل حجم کار بین نیروها، حفظ شود. | [۱۲]، [۱۴]، [۱۹]، [۲۰]، [۲۱] |
| ۲ | غیرمنفی و باینری بودن متغیرها | یکپارچگی نیروی انسانی به‌عنوان متغیری که قراراست کم و کیف آن در برنامه‌ریزی نیروی انسانی شناسایی شود باعث می‌شود غیرمنفی و باینری بودن آن به‌عنوان یک محدودیت لحاظ شود. | [۱۲]، [۱۴]، [۱۶]، [۱۹] |
| ۳ | سقف زمان در دسترس | نیروی انسانی و منابع مختلفی که قرار است از آن‌ها در برطرف نمودن نیازهای موجود سازمان استفاده شود از منظر زمان در دسترس دارای محدودیت‌های ذاتی و سیستمی است، به همین جهت این عامل به‌عنوان یکی از محدودیت‌های سیستم شناسایی می‌گردد. | [۱۵] |
| ۴ | سقف بودجه | مصارف سرمایه و بودجه در سازمان‌ها متعدد است که غالباً تحت نظام خاصی قابل‌استفاده است، به همین جهت میزان هزینه کرد در حوزه نیروی انسانی نیز دارای محدودیت‌های مشخصی است. | [۲۰] |
| ۵ | حداقل بهره‌وری و نرخ خروجی کارکنان | در برخی سازمان‌ها به دلیل وجود محدودیت‌های سنگین در تأمین نیروی انسانی و یا سایر بخش‌ها، حداقل میزان عملکرد مشخصی از کارکنان انتظار می‌رود که به‌صورت محدودیت در سیستم شناسایی می‌گردد. | [۱۶]، [۱۹] |
| ۶ | رفع تقاضا | برطرف نمودن تقاضای مشتریان به‌عنوان پایه‌ای‌ترین موضوع در حفظ و افزایش رضایت مشتریان، در بسیاری از سازمان‌ها به‌صورت محدودیت رفع تقاضا معرفی می‌گردد. | [۱۲]، [۱۴]، [۱۵]، [۲۱] |
| ۷ | جذب نیروی انسانی | به‌کارگیری و جذب نیروی انسانی در غالب سازمان‌ها علاوه بر ایجاد هزینه برای آن‌ها دارای محدودیت‌های دیگری مانند قوانین و مقررات بالادستی است که این موضوع در بسیاری از سازمان‌ها به‌عنوان محدودیت سیستم شناسایی می‌گردد. | [۱۵] |



[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]

## ۳ روش تحقیق

تحقیق حاضر با توجه به نیاز به استفاده همزمان از داده‌های عددی و همچنین نیاز به مصاحبه با خبرگان و کارشناسان، از لحاظ روش پژوهش در زمره تحقیقات ترکیبی است. همچنین پژوهش را می‌توان با توجه به دو ملاک هدف پژوهش و نحوه گردآوری داده‌ها تقسیم‌بندی کرد. پژوهش حاضر به لحاظ هدف کاربردی است، زیرا با هدف پاسخ‌دهی به یک نیاز واقعی در حوزه برنامه‌ریزی نیروی انسانی انجام‌گرفته است. [۲۴].

افق زمانی پژوهش، نشان‌دهنده‌ی مطالعه‌ی پدیده‌ی موردنظر در یک مقطع زمانی خاص یا در یک دوره‌ی زمانی طولانی‌تر یا چند مقطعی است. اکثر مطالعات اکتشافی، توصیفی و تبیینی که یک پدیده خاص را در یک بازه‌ی زمانی خاص موردمطالعه قرار می‌دهند از نوع تک مقطعی‌اند و پژوهش‌هایی که داده‌های مربوط به یک پدیده را در فواصل زمانی مختلف بررسی می‌کنند مانند مطالعات روند پژوهی، مطالعه نسلی و مطالعه پانل، از نوع پژوهش‌های چند مقطعی هستند [۲۵]. تحقیق حاضر اگرچه به دنبال بهینه‌سازی برنامه‌ریزی کارشناسان گروه‌های آموزشی- پژوهشی در دوره‌های مختلف است، اما به دلیل پیوستگی دوره‌ها به یکدیگر در یک افق یک‌ساله و کوتاه بودن آن‌ها، از لحاظ افق زمانی پژوهش از نوع تک‌مقطعی است. در جمع‌آوری داده‌ها، پژوهشگر بسته به این‌که چه رویکرد، استراتژی و روشی را به کار گرفته باشد از شیوه‌های مختلفی برای گردآوری و تجزیه‌وتحلیل داده‌های پژوهش استفاده می‌کند [۲۵]. داده‌ها را از چهار روش کلی می‌توان از جامعه یا نمونه آماری استخراج کرد. این ابزارها عبارت‌اند از: پرسشنامه، مصاحبه، مشاهده و بررسی اسناد و مدارک [۲۶] در این پژوهش برای گردآوری داده‌ها از مصاحبه و بررسی اسناد و مدارک استفاده‌شده است.

به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌های مساله، پس از بررسی پیشینه تحقیقات انجام‌گرفته شده، مدل‌سازی انجام شد. مدل ارایه‌شده در این پژوهش از منظر طبقه‌بندی مدل‌های ریاضی، از منظر رفتار توابع از نوع خطی است که خصوصیت بارز این نوع مدل‌ها خطی بودن توابع معرف هدف و قیود، است، از منظر تعداد سیکل‌های زمانی از نوع پویا، از منظر رفتار متغیرها و پارامترها در مدل از نوع قطعی و از منظر رفتار متغیرها در جواب بهینه از نوع عدد صحیح بود. تابع هدف این مدل کمینه‌سازی تعداد کارکنان آموزشی دانشگاه در بخش گروه‌های آموزشی- پژوهشی با رعایت محدودیت‌های موجود است که با کمک نرم‌افزار گمز[1] مدل ارایه‌شده حل و با روش‌های تحلیل حساسیت و مقایسه با شرایط واقعی، اعتبارسنجی شد.

## ٤ یافته‌های تحقیق

### ٤-١ طراحی مدل برنامه‌ریزی نیروی انسانی

پس از بررسی پیشینه تحقیقات انجام‌گرفته که جمع‌بندی آن در جداول ۱ و ۲ ارایه‌شده است و همچنین مصاحبه با خبرگان حوزه خدمات آموزشی و جمع‌بندی نظرات آن‌ها مدل بهینه برنامه‌ریزی نیروی انسانی طراحی شد. برای این منظور ابتدا ویژگی‌ها و مفروضات مدل، اندیس‌ها، متغیرهای تصمیم، پارامترها، سپس طراحی مدل ریاضی آورده‌شده‌است. تابع هدف این مدل کمینه‌سازی هزینه کارکنان آموزشی در دانشگاه با رعایت

[1] Gamz



[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]

محدودیت‌های موجود بود که با کمک نرم‌افزار گمز مدل ارایه‌شده حل و با روش‌های تحلیل حساسیت و مقایسه با شرایط واقعی، اعتبارسنجی گردید.

## ٤-٢ ویژگی‌ها و مفروضات مدل

به‌منظور امکان استفاده از مدل در دانشگاه‌های مختلف، مدل‌سازی مساله با در نظر گرفتن مفروضات و شرایط متداول در این مراکز انجام‌گرفته است.

- ✓ تقاضا برای خدمات آموزشی در هر دوره ماهانه برای هر گروه آموزشی- پژوهشی مشخص و قطعی است.
- ✓ تقاضای خدمات آموزشی در هر گروه آموزشی- پژوهشی باید در همان دوره برطرف گردد.
- ✓ زمان عادی در دسترس برای کارکنان گروه‌های آموزشی- پژوهشی در هر دوره مشخص و قطعی است.
- ✓ سقف زمان اضافه‌کار در دسترس برای کارکنان گروه‌های آموزشی- پژوهشی در هر دوره مشخص و قطعی است.
- ✓ زمان در دسترس کارکنان گروه‌های آموزشی- پژوهشی با کسر تعطیلات رسمی و قانونی ماهانه از زمان کاری روزانه و به‌صورت ساعتی در نظر گرفته‌شده است.
- ✓ ضریب عملکرد کارکنان گروه‌های آموزشی- پژوهشی با سطح تجربه صفر برابر هفتاد درصد است که با افزایش سطح تجربه و وارد شدن به هر دهه جدید از تجربه کاری، ده درصد بر آن افزوده می‌شود، این فرض بر اساس مشاهدات و توسط محقق در نظر گرفته‌شده است. در حالت کلی و منطقی با توجه به شرح وظایف و مسئولیت‌های تعیین‌شده برای کارشناسان آموزشی و شفاف بودن بخشی از وظایف و همچنین نیاز به تسلط به مسایل قانونی وزارت علوم، با مصاحبه‌های صورت گرفته با خبرگان مبتنی بر ارزیابی‌های انجام‌گرفته در دانشگاه فردوسی مشهد، کارکنان این بخش‌ها در ابتدا حدود ۷۰ درصد از وظایف محوله را می‌توانند به انجام برسانند و افزایش سطح تجربه کارکنان در این بخش موجب افزایش تسلط به فرایندهای قانونی و بهبود عملکرد آن‌ها خواهد شد
- ✓ بودجه تخصیص داده‌شده به کارکنان گروه‌های آموزشی- پژوهشی رسمی در هر دوره برنامه‌ریزی مشخص و قطعی است.
- ✓ بودجه تخصیص داده‌شده به کارکنان گروه‌های آموزشی- پژوهشی موقت و کمکی در هر دوره برنامه‌ریزی مشخص و قطعی است.
- ✓ تعداد کارکنان گروه‌های آموزشی- پژوهشی موجود در دانشگاه (دانشکده) مشخص و قطعی است.
- ✓ هزینه استفاده از هر نوع از کارکنان گروه‌های آموزشی- پژوهشی در هر دوره برنامه‌ریزی مشخص و قطعی است.
- ✓ تقاضای خدمات آموزشی توسط تمام کارکنان گروه‌های آموزشی- پژوهشی موجود می‌تواند برطرف



[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]

گردد.

- ✓ سوابق کاری کارکنان گروه‌های آموزشی- پژوهشی، مشخص و در دسترس است.
- ✓ هزینه نیروهای موقت با در نظر گرفتن هزینه‌های نیرویابی و استخدام تعیین گردیده است.
- ✓ تعداد گروه‌ها در هر دوره برنامه‌ریزی مشخص و ثابت است.
- ✓ تعداد کارکنان گروه‌های آموزشی- پژوهشی رسمی در هر دوره برنامه‌ریزی ثابت و قطعی است.

## ٤-٣ اندیس ها، پارامترها و متغیرهای تصمیم

اندیس‌ها، پارامترها و متغیرهای تصمیم استفاده‌شده در مدل برنامه‌ریزی نیروی انسانی در ادامه ارایه‌شده است.

- **اندیس‌های استفاده‌شده در مدل**

| | |
|---|---|
| اندیس گروه‌های آموزشی-پژوهشی | $i \in I = \{۱,۲,۳,۴,۵\}$ |
| اندیس سطح تجربه کارکنان گروه | $j \in J = \{۱,۲,۳,۴\}$ |
| اندیس نوع زمان فعالیت (عادی یا اضافه‌کار) | $k \in K = \{۱,۲\}$ |
| اندیس دوره برنامه‌ریزی | $t \in T = \{۱,۲,۳,\ldots,۱۲\}$ |

- **متغیرهای تصمیم استفاده‌شده در مدل**

| | |
|---|---|
| تعداد کارکنان آموزشی گروه i ام باتجربه j ام در زمان k ام و دوره t ام | $X_{ijkt}$ |
| تعداد کارکنان آموزشی کم شده یا اضافه‌شده به گروه i ام باتجربه j ام در زمان k ام و دوره t ام | $P_{ijkt}$ |
| ساعات اضافه‌کار در گروه i ام و دوره t ام | $top_{it}$ |

- **پارامترها استفاده‌شده در مدل**

| | |
|---|---|
| میزان هزینه کارکنان آموزشی باتجربه $j$ ام در زمان $k$ ام | $C_{jk}$ |
| سقف بودجه برای اضافه‌کار کارکنان رسمی در دوره $t$ ام | $B_t$ |
| سقف بودجه برای کار کارکنان موقت در دوره $t$ ام | $B_t^{'}$ |
| تعداد کارکنان آموزشی موجود در دانشگاه آموزشی گروه $i$ ام با سطح تجربه $j$ ام، در زمان $k$ ام و دوره $t$ ام | $N_{ijkt}$ |
| ضریب عملکرد کارکنان خدمات آموزشی باتجربه $j$ ام | $per_j$ |
| نسبتی از کارکنان باتجربه در زمان اضافه‌کار که باید قبل از کارکنان کمکی از آن‌ها استفاده شود | $\beta$ |
| حداقل میزان استفاده از کارکنان رسمی، نسبت به کارکنان کمکی در زمان اضافه‌کار | $w$ |
| زمان در دسترس کارکنان خدمات آموزشی در زمان $k$ ام و دوره $t$ ام | $a_{kt}$ |



[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]

| | |
|---|---|
| مجموع تقاضای زمانی گروه $i$ ام و دوره $t$ ام | $D_{it}$ |
| حداقل نسبت تعداد کارکنان آموزشی به تعداد اساتید گروه‌ها | $G$ |
| تعداد اساتید گروه $i$ ام و دوره $t$ ام | $O_{it}$ |
| حداقل نسبت تعداد کارکنان آموزشی به تعداد دانشجویان گروه‌ها | $R$ |
| تعداد دانشجویان گروه $i$ ام و دوره $t$ ام | $Q_{it}$ |
| مجموع عدد تجربه کارکنان رسمی در دوره $t$ ام | $ee_{it}$ |
| درصد انحراف مجاز تفاوت سطح تجربه کارکنان بین گروه‌ها | $\varepsilon$ |
| متوسط تجربه کارکنان از نوع تجربه $j$ ام | $E_j$ |

## ٤-٤ مدل ریاضی برنامه‌ریزی نیروی انسانی

$$Min\ z = \sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K}\sum_{t=1}^{T} C_{jk} \cdot X_{ijkt} \quad (1)$$

$$s.t.$$

$$\sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K} a_{kt} \cdot per_j \cdot X_{ijkt} \geq D_{it}, \forall i \in I, \forall t \in T \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K} a_{kt} \cdot per_j \cdot X_{ijkt} \geq \frac{1}{20} \cdot \sum_{t=1}^{T} D_{it}, \forall i \in I, \forall t \in T \quad (3)$$

$$X_{ijkt} = X_{ijkt-1} + P_{ijkt}, \forall i \in I, \forall j \in J, \forall k \in K, \forall t \in T \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^{I} X_{ijkt} \leq N_{ijkt}, \forall j \in J, \forall k \in K, \forall t \in T \quad (5)$$

$$\sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{3}\sum_{k=1}^{K} X_{ijkt} \cdot a_{kt} \cdot C_{jk} \leq B_t, \forall t \in T \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^{I}\sum_{j=4}^{4}\sum_{k=1}^{K} X_{ijkt} \cdot a_{kt} \cdot C_{jk} \leq B'_t, \forall t \in T \quad (7)$$

$$\sum_{k=1}^{K} a_{kt} \cdot per_4 \cdot X_{i4kt} = 0, \forall i, \forall t \in \delta_{i,t}$$
$$\delta_{i,t} = \left\{ i \in I, t \in T \mid D_{it} - \sum_{j=1}^{3} a_{1t} \cdot per_j \cdot N_{ij1t} - \beta \cdot \sum_{j=1}^{3} a_{2t} \cdot per_j . N_{ij2j} \leq 0 \right\} \quad (8)$$

$$X_{i41t} \leq 3, \forall i \in I, \forall t \in T \quad (9)$$

$$X_{i42t} \leq 6, \forall i \in I, \forall t \in T \quad (10)$$

$$\sum_{j=1}^{3} X_{ij2t} \geq w.X_{i42t}, \forall i \in I, \forall t \in T \quad (11)$$



[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]

$$\frac{\sum_{j=1}^{3} X_{ij1t}}{O_{it}} \geq G, \forall i \in I, \forall t \in T \quad (۱۲)$$

$$\frac{\sum_{j=1}^{3} X_{ij1t}}{Q_{it}} \geq R, \forall i \in I, \forall t \in T \quad (۱۳)$$

$$ee = \sum_{i=1}^{1} \sum_{j=1}^{3} \sum_{k=1}^{K} E_j \cdot N_{ij1t}. \forall t \in T \quad (۱۴)$$

$$\sum_{j=1}^{3} E_j . X_{ij1t} \geq \frac{\varepsilon}{1} . ee, \forall i \in I, \forall t \in T \quad (۱۵)$$

$$X_{ij1t} \geq 0, \text{int} \quad (۱۶)$$

$$X_{ij2t} \geq 0 \quad (۱۷)$$

- **شرح محدودیت‌ها و تابع هدف مدل**

تابع هدف اول (۲) بیانگر بیشینه‌سازی جمعیت پوشش داده شده در مجموعه سناریوهاست. تابع هدف دوم (۳) بیانگر کمینه‌سازی مجموع هزینه‌های مربوط به استقرار مراکز توزیع امداد، ایجاد ظرفیت، تامین، نگهداری کالا و حمل‌ونقل از مراکز توزیع امداد به نقاط تقاضا، می‌باشد. قابل توجه است که حداقل‌کردن زمان حمل و نقل، خود باعث تسریع خدمت‌دهی می‌شود. همچنین در صورت حذف هزینه متغیر (ایجاد ظرفیت، تامین، نگهداری) از این تابع هدف، هر تسهیل حداکثر ظرفیت مربوط به نوع خود را خواهد داشت.

محدودیت (۴) از استقرار بیش از یک مرکز در یک نقطه کاندید جلوگیری می‌نماید. محدودیت (۵) تضمین می‌کند زمانی مرکز j می‌تواند به نقطه i تخصیص یابد که اولا استقرار یافته باشد و ثانیا بتواند آن نقطه را پوشش دهد. محدودیت(۶) الزام می‌نماید به هر نقطه تقاضا حداکثر یک مرکز امداد اختصاص یابد.

محدودیت (۷) میزان برآورد تقاضا توسط مرکز امداد تخصیص یافته را نشان می‌دهد. این تعریف به علت محدودیت ظرفیت تسهیل است، بدین معنا که اگر چه نقطه تسهیل $j$ به نقطه تقاضای $i$ اختصاص‌یافته اما ممکن است ظرفیت آن کمتر از تقاضای آن منطقه باشد. ظرفیت مراکز در محدودیت(۸) تعیین می‌شوند به طوری که از حد بالای تعریف‌شده در محدودیت (۹) تجاوز نکنند. محدودیت‌های (۱۰) تا (۱۳) متغیرهای باینری و غیرمنفی‌بودن متغیرها را نشان می‌دهد.

رابطه (۱) در این مدل مربوط به تابع هدف، کمینه‌سازی هزینه کارکنان آموزشی در دانشگاه است. روابط (۲) تا (۱۲)، محدودیت‌های منبعی و سیستمی دانشگاه شامل بودجه، نیروی انسانی در دسترس، رفع تقاضا، فضای کاری، اولویت استفاده از کارکنان رسمی، میزان تغییرات و حداقل استفاده از کارکنان رسمی در زمان اضافه‌کار است که شرح آن در ادامه بیان می‌شود. رابطه (۲) تضمین‌کننده محدودیت رفع تقاضای خدمات آموزشی و پژوهشی است که باید در هر دوره برنامه‌ریزی و برای هر گروه برطرف شود. رابطه (۳) کنترل‌کننده میزان جابه‌جایی‌های کارکنان تا سطح مشخص است، به‌نحوی‌که این اجازه را به تصمیم‌گیرندگان می‌دهد تا به‌منظور



[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]

جلوگیری از تغییرات و جابه‌جایی‌های زیاد کارکنان در دوره‌های مختلف و برای کاهش سردرگمی دانشجویان و دریافت‌کنندگان خدمات، در تمام دوره‌های برنامه‌ریزی حداقل به میزان رفع نیمی از متوسط تقاضا در افق برنامه‌ریزی، نیروی انسانی در گروه‌های آموزشی- پژوهشی وجود داشته باشد. این محدودیت کمک می‌کند تا فقط در مواردی شاهد جابه‌جایی کارکنان باشیم که تقاضا بیش از ۵۰ درصد نسبت به میانگین افق برنامه‌ریزی کاهش داشته باشد و در صورت کاهش تقاضا به میزان کمتر از ۵۰ درصد نسبت به میانگین افق برنامه‌ریزی، کارکنان حفظ شوند. با توجه به مصاحبه‌های انجام‌گرفته با تعدادی از مسئولین مرتبط با این حوزه در دانشگاه فردوسی مشهد به‌عنوان نمونه موردمطالعه، ازجمله معاونت برنامه‌ریزی و توسعه نیروی انسانی دانشگاه فردوسی، به دلیل پیچیدگی برخی از قوانین آموزشی و ایجاد سردرگمی در دانشجویان در صورت تغییرات بالا در بخش کارشناسان آموزشی و همچنین وجود محدودیت‌های قانونی در به‌کارگماری و جابه‌جایی نیروها و بنا به درخواست ایشان این محدودیت به مدل اضافه گردید تا خروجی‌های مدل در سطحی بالاتر از یک پژوهش و به‌صورت عملیاتی مورداستفاده قرار گیرد. لذا پس از جمع‌بندی مصاحبه‌های صورت گرفته، آستانه تحمل دانشگاه جهت کاهش سطح تغییرات به میزان ۵۰ درصد مورد رضایت قرار گرفت. البته این میزان از تغییرات بنا بر تجربه مدیران در چینش نفرات در دانشگاه فردوسی مشهد تعیین گردید و اگرچه اصل کاهش سطح تغییرات به‌عنوان موضوعی منطقی در مدیریت نیروی انسانی پذیرفته‌شده است، اما می‌توان سطح آن را، بنا بر شرایط استفاده در سایر محیط‌های آموزشی تغییر داد. رابطه (۴) تعیین‌کننده تعداد کارکنان آموزشی اضافه و یا کم شده از بخش آموزش در گروه‌های مختلف با تجارب مختلف و در دوره برنامه‌ریزی است که این امکان را به مسئولین دانشکده خواهد داد تا از میزان تغییرات سالانه در حوزه کارکنان آموزشی مطلع شوند. با توجه به این موضوع که یکی از کاربردهای مورد انتظار تحقیق، ایجاد امکان برنامه‌ریزی مناسب‌تر به واحد منابع انسانی دانشگاه‌ها در برنامه‌ریزی و شناسایی نیروهای مناسب جهت استفاده در بخش‌های آموزشی می‌باشد و در جهت تسهیل این موضوع، محدودیت شماره (۴) به مدل اضافه شد تا به‌صورت دقیق و شفاف میزان تغییرات و نیازمندی‌های نیروی انسانی ارایه کند. این محدودیت کمک خواهد کرد تا افراد مناسب در زمان مناسب در بخش موردنیاز استخدام و به‌کارگیری شوند. علاوه بر این وجود محدودیت فوق با تعیین نیازمندی‌های نیروی انسانی در هر دوره، باعث تسهیل در فرایند برنامه‌ریزی آموزش نیروهای به کار گرفته‌شده و بودجه‌بندی دانشگاه‌ها خواهد شد.

رابطه (۵) محدودیت سقف موجودی کارکنان آموزشی با سطح تجربه متفاوت را جهت تخصیص در زمان‌ها و دوره‌های مختلف کنترل می‌نماید. رابطه (۶) محدودیت سقف بودجه تخصیص داده‌شده برای اضافه‌کاری کارکنان رسمی را در دوره‌های برنامه‌ریزی کنترل می‌کند. رابطه (۷) محدودیت سقف بودجه تخصیص داده‌شده برای کارکنان موقت و کمکی را در زمان عادی و اضافه‌کار در دوره‌های برنامه‌ریزی کنترل می‌کند. رابطه (۸) تضمین‌کننده محدودیت اولویت استفاده از کارکنان موجود در زمان عادی و مقداری مشخص از کارکنان موجود در زمان اضافه‌کار قبل از به‌کارگیری کارکنان کمکی در دوره‌های مختلف است، بدین نحو که در این محدودیت در صورت وجود امکان رفع تقاضا توسط کارکنان رسمی در وقت عادی و مقداری



[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]

مشخص از کارکنان رسمی موجود در زمان اضافه‌کار، تعداد کارکنان کمکی برابر صفر در نظر گرفته شود. این محدودیت را به‌صورت رابطه(۸′) هم می‌توان در مدل اعمال نمود.

$$\sum_{k=1}^{K} a_{kt} \cdot per_{4} \cdot X_{i4kt} \le y_{it} \cdot \left( D_{it} - \sum_{j=1}^{3} a_{1t} . per_j . N_{ij1t} - \beta . \sum_{j=1}^{3} a_{2t} . per_j . N_{ij2t} \right), \forall i \in I, \forall t \in T \qquad (8')$$

$$y_{it} \in \{0,1\}, \forall i \in I, \forall t \in T$$

این رابطه نیز تضمین‌کننده محدودیت اولویت استفاده از کارکنان رسمی موجود در زمان عادی و مقداری مشخص از کارکنان رسمی موجود در زمان اضافه‌کار قبل از به‌کارگیری کارکنان کمکی در دوره‌های مختلف است، بدین‌صورت که در این محدودیت با استفاده از متغیر باینری y، میزان کارکنان بی‌تجربه یا کمکی، حداکثر برابر مابه‌التفاوت تقاضای موجود و کل زمان در دسترس کارکنان رسمی در وقت عادی و مقداری مشخص از کارکنان موجود در زمان اضافه‌کار در نظر گرفته می‌شود. مکانیسم عملکرد این محدودیت به نحوی است که درصورتی‌که مقدار مابه‌التفاوت تقاضای موجود و کل زمان در دسترس کارکنان رسمی در وقت عادی و مقداری مشخص از کارکنان موجود در زمان اضافه‌کار مثبت باشد متغیر کارکنان کمکی، این امکان را دارد تا به‌منظور برطرف شدن محدودیت‌های تقاضا به تعداد موردنیاز کارکنان کمکی، تخصیص دهد که این امر مستلزم یک شدن متغیر باینری است، البته در این حالت مدل این آزادی عمل را دارد تا در صورت توانایی برطرف نمودن مابه‌التفاوت تقاضا از طریق مابقی ساعات اضافه‌کار توسط کارکنان رسمی، متغیر باینری y را صفر نیز قرار دهد و در صورت منفی شدن مابه‌التفاوت، دیگر نیازی به کارکنان کمکی نیست که به‌منظور حفظ محدودیت غیرمنفی شدن متغیر تصمیم تعداد کارکنان کمکی، متغیر باینری باید میزان صفر را اختیار کند و اجازه اختصاص دادن مقداری بزرگ‌تر از صفر را به متغیر تصمیم تعداد کارکنان کمکی نمی‌دهد. رابطه (۹) و (۱۰) محدودیت حداکثر فضای موجود برای اضافه شدن کارکنان موقت را کنترل می‌نماید تا تعداد کارکنان کمکی، در زمان عادی از سه نفر و در زمان اضافه‌کار از ۶ نفر تجاوز نکند، با توجه به خروج برخی از کارکنان در اتمام زمان عادی سقف این محدودیت در زمان اضافه‌کار بیشتر در نظر گرفته‌شده است. رابطه (۱۱) نیز محدودیت به‌کارگیری حداقل میزان کارکنان رسمی، نسبت به کارکنان کمکی را در زمان اضافه‌کار کنترل می‌نماید.

روابط (۱۲) تا (۱۵) شامل محدودیت‌های سیاست‌گذاری دانشگاه است که رعایت آن‌ها می‌تواند باعث افزایش سطح بهره‌وری ارایه خدمات گردد. رابطه (۱۲) باعث حفظ استاندارد نسبت بین کارکنان آموزشی و تعداد اساتید گروه‌ها در هر دوره برنامه‌ریزی می‌شود. رابطه (۱۳) باعث حفظ استاندارد نسبت بین کارکنان آموزشی گروه‌ها و تعداد دانشجویان در هر دوره برنامه‌ریزی است. رابطه (۱۴) بیانگر مجموع تجربه کارکنان رسمی خدمات آموزشی برای استفاده از این پارامتر در محدودیت بعدی است. رابطه (۱۵) تضمین‌کننده توازن نسبی سطح تجربه کارکنان گروه‌ها است، بدین‌صورت که مجموع سطح تجربه کارکنان تخصیص داده‌شده به هر گروه آموزشی در هر دوره باید به نسبت مشخصی از میانگین مجموع سطح تجربه تمامی کارکنان گروه‌ها در هر دوره برنامه‌ریزی باشد. روابط (۱۶) و (۱۷) نشان‌دهنده محدودیت غیرمنفی بودن و عدد صحیح بودن متغیرها



[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]

است. با توجه به امکان برنامه‌ریزی به‌صورت پیوسته در زمان‌های اضافه‌کار، تعداد کارکنان در این نوع زمان به‌صورت عدد غیرصحیح در نظر گرفته‌شده است.

## ۵ اجرای مدل در موردمطالعه

دانشگاه فردوسی مشهد به‌عنوان سومین دانشگاه کشور جهت اجرای مدل انتخاب شد. بنا بر اطلاعات موجود در سامانه‌های اطلاعاتی و وب‌سایت[1] رسمی دانشگاه فردوسی مشهد، این دانشگاه در حال حاضر دارای بیش از ۴۰ نیروی آموزشی است که در ۶۰ گروه آموزشی- پژوهشی و در ۱۲ دانشکده فعالیت می‌کنند. پس از بررسی آمارهای استخراج‌شده از سیستم‌های مدیریت اطلاعات دانشگاه فردوسی مشهد در گروه‌های آموزشی- پژوهشی، مانند نسبت کارکنان به دانشجویان، مشخص شد تعادل مناسبی میان تعداد کارکنان گروه‌های آموزشی مختلف وجود ندارد؛ که درنهایت منجر به مشکلات متعددی ازجمله، عدم تعادل در حجم وظایف مورد انتظار در قسمت‌های مختلف این بخش، عقب افتادن فعالیت‌های اساسی دانشگاه به دلیل توزیع نامناسب نیروها، ناعدالتی و نارضایتی کارکنان این بخش‌ها، کاهش کیفیت ارایه خدمات به دانشجویان و همچنین افزایش هزینه‌های این بخش‌ها گردیده است. به‌منظور افزایش انعطاف‌پذیری مدل و با توجه به شرایط حاکم بر موردمطالعه، امکان جذب کارکنان موقت و کمکی به تعداد و هزینه مشخص است، شرایط استفاده از کارکنان موقت و کمکی مانند زمان در دسترس آن‌ها مشابه کارکنان رسمی است و نمایش آن‌ها در مدل به‌صورت کارکنانی با سطح تجربه صفر است. در بسیاری از سازمان‌ها امکان به‌کارگیری کارکنان رسمی غیرتخصصی در سایر بخش‌ها وجود دارد که دانشگاه‌ها نیز از قاعده مستثنا نیست و مسئولین می‌توانند از کارکنان رسمی مازاد بر نیاز، در بخش‌ها و یا فعالیت‌های دیگر استفاده نمایند، در زمان‌های اضافه‌کاری کارکنان می‌توانند در بخش‌های مرتبط به کار گرفته‌شده، تعطیلی قانونی شامل روزهای پنج‌شنبه و جمعه است و زمان کاری عادی روزانه ۷.۵ ساعت است، همچنین ساعات اضافه‌کار مجاز روزانه ۳ ساعت است.

پس از تهیه مدل برنامه‌ریزی نیروی انسانی و جمع‌آوری اطلاعات و پارامترهای موردنیاز از مسئولین مرتبط با هر قسمت، اقدام به حل مدل با نرم‌افزار گمز شد که نتایج حاصل از حل مدل بهینه‌سازی برنامه‌ریزی نیروی انسانی کارکنان آموزشی دانشگاه فردوسی مشهد در ادامه ارایه می‌شود. به‌منظور درک راحت‌تر نتایج حاصل از حل مدل، ابتدا میزان تابع هدف مدل پس از حل مدل در جدول ۳ ارایه و سپس متغیرهای تصمیم به‌صورت دوره‌ای برای ۱۲ دوره به‌دست‌آمده است. در جدول ۴ مقدار متغیرهای تصمیم در دوره اول ارایه‌شده است.

**جدول ۳.** مقدار تابع هدف

| مقدار تابع هدف (تومان) | ۱۳۴/۱۲۹/۷۸۹ |
|---|---|

[1] https://www.um.ac.ir



[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]

**جدول ٤.** مقدار متغیرهای تصمیم در دوره اول

| برنامه استفاده بهینه از کارکنان در دور دوازدهم | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| دوره | | مرداد ۱۳۹۷ | | | | | | | | |
| زمان | | عادی | | | | اضافه‌کار | | | | ساعات اضافه‌کار موردنیاز |
| تجربه (سال) | | ۲۰ تا ۳۰ | ۱۰ تا ۲۰ | ۱ تا ۱۰ | صفر (موقت) | ۲۰ تا ۳۰ | ۱۰ تا ۲۰ | ۱ تا ۱۰ | صفر (موقت) | |
| گروه | حسابداری | ۱ | | | ۳ | ۰/۹۷ | | | ۴/۸۴ | ۲۱۸ |
| | حقوق | ۱ | | | ۳ | ۰/۷۵ | | | ۳/۷۶ | ۱۶۹ |
| | اقتصاد | ۱ | ۱ | | ۳ | | ۰/۳۸ | | ۱/۸۹ | ۸۳ |
| | علوم سیاسی | ۱ | | | ۱ | ۰/۳۳ | | | ۱/۶۴ | ۷۴ |
| | مدیریت | ۱ | | ۱ | ۳ | ۰/۰۸ | | ۱ | ۵/۴ | ۲۳۳ |

همان‌گونه که در جدول ۴ مشاهده می‌گردد به‌عنوان نمونه در دوره اول که برنامه بهینه استفاده از کارکنان در شهریور سال ۹۷ را نشان می‌دهد، در زمان عادی گروه مدیریت نیاز به استفاده از یک نیرو باتجربه بین ۲۰ تا ۳۰ سال، نیاز به استفاده از یک نیرو باتجربه بین ۱ تا ۱۰ سال و به‌کارگیری سه نیرو موقت دارد، همچنین این گروه در زمان اضافه‌کار نیازمند به‌کارگیری ۰/۰۸ نیروی باتجربه ۲۰ تا ۳۰ سال، نیازمند به‌کارگیری یک نیروی باتجربه ۱ تا ۱۰ سال و نیازمند ۵/۴ نیروی موقت است. استفاده از متغیرهای پیوسته در زمان‌های اضافه‌کار به‌منظور بالا بردن انعطاف در پیاده‌سازی برنامه برای مجریان آن انجام‌گرفته است؛ به‌نحوی‌که این امکان وجود دارد تا در صورت عدم امکان در به‌کارگیری این کارکنان، زمانی معادل زمان کاری آن‌ها به‌عنوان ساعات موردنیاز در زمان اضافه‌کار استفاده شود.

ستون ساعات اضافه‌کار موردنیاز، زمان‌های اضافه‌کار موردنیاز در هرماه در هر گروه را نشان می‌دهد. مقادیر این ستون در مدل از مجموع حاصل‌ضرب زمان در دسترس برای اضافه‌کاری در تعداد موردنیاز نیروی کاری در زمان اضافه‌کاری در هر گروه کاری کارکنان در ضریب عملکرد هر گروه کاری کارکنان محاسبه‌شده است. برای مثال در گروه مدیریت در دوره اول شهریور ۱۳۹۷ ساعات کاری موردنیاز بدین شرح در مدل محاسبه‌شده است: ازآنجا زمان ساعات اضافه‌کاری در این دوره ۵۰ ساعت است (این تعداد ساعات از حاصل‌ضرب ۳ ساعت اضافه‌کار در روزهای غیرتعطیل به‌دست‌آمده است)، این مقدار در تعداد موردنیاز به نیروی اضافه‌کار ضرب می‌شود. به عبارتی ۵۰ ساعت زمان در دسترس اضافه‌کاری ضربدر ۰/۰۸ نیروی کاری باتجربه ۲۰ تا ۳۰ سال در زمان اضافه‌کاری ضرب‌در ضریب عملکرد این گروه کارکنان که عملکرد صدر صد دارند، به‌اضافه ۵۰ ساعت ضربدر یک نیروی کاری باتجربه بین ۱ تا ۱۰ سال در زمان اضافه‌کاری ضربدر ضریب عملکرد این گروه کارکنان که ۸۰ درصد است، به‌اضافه ۵۰ ساعت ضربدر ۵.۴ نیروی موقت در زمان اضافه‌کاری ضربدر ضریب عملکرد برای این گروه کارکنان که ۷۰ درصد است.

$$(۵۰\times۰/۰۸\times۱۰۰\,\%)+(۵۰\times۱\times۸۰\,\%)+(۵۰\times۵/۴\times۷۰\,\%)=۲۳۳$$



[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]

## ٦ اعتبارسنجی مدل

### ٦-١ اعتبارسنجی مدل به روش تحلیل حساسیت

به‌منظور اعتبارسنجی مدل اقدام به مقایسه موقعیت‌های مختلف قابل پیش‌بینی با پاسخ‌های مدل در آن شرایط گردیده است و درصورتی‌که جواب‌های مدل ازلحاظ منطقی قابل‌پذیرش و مطابق با جواب‌های انتظاری باشد، اعتبار مدل تایید می‌گردد. در این بخش سه موقعیت به ترتیب عدم استفاده از کارکنان موقت، افزایش زمان در دسترس کارکنان و افزایش سطح عملکرد کارکنان در شرایط مساله بررسی‌شده است.

یکی از موقعیت‌های قابل‌بررسی در شرایط مساله عدم استفاده از کارکنان موقت است که انتظار می‌رود پس از اعمال این شرایط و با توجه به اولویت استفاده از کارکنان رسمی قبل از به‌کارگیری کارکنان کمکی در مدل، تقاضای خدمات آموزشی برطرف نگردد. با اعمال این شرایط در مساله که از کارکنان موقت استفاده نشود، در خروجی‌های مدل پس از حل مساله غیرقابل‌حل‌شده و امکان پاسخگویی به تقاضای موجود در صورت عدم استفاده از کارکنان موقت میسر نخواهد بود.

یکی دیگر از موقعیت‌های قابل‌بررسی در شرایط مساله افزایش زمان در دسترس کارکنان است که انتظار می‌رود پس از اعمال این شرایط، تعداد کارکنان و درنتیجه هزینه‌های نیروی انسانی کاهش یابد. پس از حل مدل در این شرایط، هزینه از ۱۳۴/۱۲۹/۷۸۹ تومان به ۱۲۴/۶۸۰/۰۰۰ تومان کاهش پیداکرده است.

افزایش سطح عملکرد کارکنان یکی دیگر از موقعیت‌هایی است که می‌تواند در شرایط مساله اتفاق بیفتد که انتظار می‌رود پس از ایجاد این شرایط کاهش زمان موردنیاز برای انجام وظایف کاری و درنتیجه کاهش هزینه‌های نیروی انسانی رخ دهد. با ایجاد این تغییر در مساله خروجی‌های مدل پس از حل نیز این کاهش هزینه از ۱۳۴/۱۲۹/۷۸۹ تومان به ۱۱۷/۸۵۸/۱۰۰ تومان را نشان می‌دهد. انطباق خروجی‌های مدل با واقعیت در شرایط مختلف نشان‌دهنده اعتبار و عملکرد مناسب مدل است.

در مورد ارتباط سطح عملکرد و هزینه استفاده از کارکنان، با توجه به بررسی‌های انجام‌گرفته در ساختارهای حقوق و دستمزد، این امکان وجود دارد با توجه به این واقعیت که در غالب اوقات، افراد دارای تجربه بالاتر به دلیل سوابق بالاتر سطح عملکرد بالاتری خواهند داشت و این موضوع در حقوق ایشان لحاظ می‌گردد. رابطه بین سطح عملکرد و هزینه استفاده از کارکنان از طریق تأثیر افزایش سابقه در افزایش حقوق کارکنان برقرار می‌گردد. البته این موضوع در ساختارهای حقوق و پاداش می‌تواند متفاوت باشد و به همین منظور این مورد در پارامترهای مدل لحاظ‌شده و در خروجی مدل تاثیرگذار بوده است.

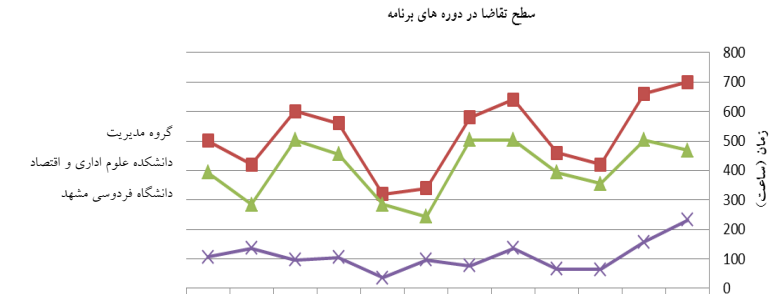
### ٦-٢ اعتبارسنجی مدل از طریق مقایسه شرایط واقعی و عملکرد مدل

پس از حل مدل، به‌منظور اعتبارسنجی و بررسی عملکرد آن و همچنین مقایسه خروجی‌های حاصل از حل مدل با شرایط واقعی، اقدام به بررسی رفتار مدل شد؛ تا ضمن ایجاد درک بهتر از چگونگی رفتار مدل در افق برنامه‌ریزی، تصویری روشن از کیفیت خروجی‌های مدل ارایه شود. به‌عنوان‌مثال یکی از چالش‌های مطروحه در شرایط مساله، نوسانات در سطح تقاضا ساعت نیروی کار برای خدمات در ماه‌های مختلف سال و برنامه‌ریزی



[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]

مطابق این نوسانات است. شکل ۱ مقایسه سطح واقعی تقاضا برای نیروی انسانی در دوره برنامه‌ریزی با خروجی مدل را نشان می‌دهد.




| | شهریور | مهر | آبان | آذر | دی | بهمن | اسفند | فروردین | اردیبهشت | خرداد | تیر | مرداد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تقاضای گروه در دوره برنامه ریزی | 701 | 661 | 420 | 460 | 641 | 581 | 340 | 320 | 561 | 601 | 420 | 500 |
| تقاضای رفع شده در زمان عادی | 468 | 504 | 356 | 394 | 504 | 504 | 243 | 284 | 456 | 504 | 284 | 394 |
| تقاضای رفع شده در زمان اضافه کار | 233 | 157 | 64 | 66 | 137 | 77 | 97 | 37 | 105 | 97 | 137 | 106 |

**شکل ۱.** مقایسه شرایط واقعی و خروجی‌های مدل در گروه مدیریت

در شکل ۱ خط قرمز با گره‌های مربعی سطح واقعی تقاضا برای نیروی کار را در دوره برنامه‌ریزی در گروه مدیریت دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد نشان می‌دهد. خروجی مدل خط سبزرنگ با گره‌های مثلثی در زمان عادی و با گره ضربدری در زمان اضافه‌کاری است و مجموع این دو نشان‌دهنده تقاضای رفع شده از نیاز واقعی گروه مدیریت است. برای مثال در شهریورماه ۱۳۹۷ نیاز واقعی گروه مدیریت دانشکده علوم اداری و اقتصاد به نیروی کار برابر ۷۰۱ ساعت است و جواب مدل که حاصل جمع تقاضای رفع‌شده در زمان عادی و اضافه‌کاری است، برابر ۷۰۱ ساعت‌شده و توانسته است نیاز واقعی گروه مدیریت به نیروی انسانی را با ۴۶۸ ساعت در زمان عادی و ۲۳۳ ساعت در زمان اضافه‌کاری پوشش دهد. این مقایسه نشان‌دهنده عملکرد مناسب مدل طراحی‌شده در پوشش‌دهی نوسانات تقاضای ساعات نیروی کار است.

## ۷ بحث و نتیجه‌گیری

در دنیای کنونی، استفاده مناسب از نیروی انسانی به‌عنوان باارزش‌ترین منبع سازمان‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است و در صورت عدم تحقق آن سازمان به‌مرور زمان با مشکلات عدیده‌ای در بخش‌های مختلف، روبه‌رو می‌شود؛ بدین‌جهت در سالیان اخیر برنامه‌ریزی نیروی انسانی ظهور پررنگ‌تری در ادبیات علمی جهان داشته است. ازاین‌رو در تحقیقات انجام‌گرفته در این حوزه محققین هریک با در نظر گرفتن کمبودها و شرایط گوناگون ازلحاظ زمان، مکان، سازمان و غیره، تمرکز خود را معطوف به قسمت‌های مختلفی از برنامه‌ریزی نیروی انسانی کرده‌اند، به‌نحوی‌که شاهد آن هستیم که در برخی از تحقیقات انجام‌گرفته در این حوزه تمرکز بیشتری بر کیفیت نیروی انسانی بوده است و محققین به دنبال ارتقای سطح عملکرد کارکنان به شیوه‌های متفاوت هستند.

پس از مطالعه و ارزیابی مقالات و تحقیقات صورت گرفته و مقایسه آن با شرایط موجود در حوزه برنامه‌ریزی منابع انسانی در بخش آموزش، تحقیقاتی باهدف‌های مانند حداقل‌سازی تعداد کارکنان [۱۹]،



[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]

بیشینه‌سازی درآمد [۷، ۱۶]، کمینه‌سازی انحرافات آرمان‌ها [۱۷، ۱۸] حفظ نرخ نسبت‌های شغلی [۷]، حداقل نمودن کمبود نیرو در واحدها در برابر تقاضا [۸] انجام‌شده‌اند درحالی‌که مدل تحقیق حاضر پس از مصاحبه و اخذ نظرات گروه خبره باهدف حداقل کردن هزینه کارکنان آموزشی [۱۵، ۱۲، ۲۱، ۱۴] به‌کار گرفته‌شده است.

همچنین در بسیاری از تحقیقات مانند تحقیق‌های انجام‌گرفته توسط [۱۶، ۱۷] تمرکز اصلی بر موضوعات کمی نیروی انسانی در سازمان‌ها بوده است که در غالب این تحقیقات بعد زمان مورد تاکید قرارگرفته است و محقق با در نظر گرفتن محدودیت‌های رفع تقاضا اقدام به زمان‌بندی مناسب استفاده از کارکنان نموده است، اما در فضای واقعی، بسیاری از سازمان‌ها که بعد انتفاعی کمتری دارند و غالب آن‌ها دولتی نیز می‌باشند مانند دانشگاه فردوسی مشهد، دارای نیازها و محدودیت‌های متفاوتی از سازمان‌های انتفاعی می‌باشند و برنامه‌ریزی متفاوتی را در حوزه منابع انسانی می‌طلبد که در این تحقیق موردتوجه قرار گرفت.

لذا در مدل حاضر نگاه غیرانتفاعی به سازمان‌ها و انجام برنامه‌ریزی مناسب در بخش نیروی انسانی با توجه به محدودیت‌های موجود در این نوع سازمان‌ها یکی از تفاوت‌های اصلی این تحقیق با سایر تحقیقات مرتبط در این حوزه است. همچنین لحاظ برخی از محدودیت‌های سیاستی مانند توازن سطح تجربه کارکنان در گروه‌های مختلف و همچنین اولویت‌بخشی به استفاده از کارکنان رسمی در برابر کارکنان موقت و کمکی، در کنار تلاش برای نزدیک شدن به برخی استانداردهای بالادستی را می‌توان به‌عنوان بخشی دیگری از نوآوری‌های تحقیق حاضر در نظر گرفت که این محدودیت‌ها در تحقیقات قبلی ازجمله [۲۱، ۱۴، ۱۳، ۱۲، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۷، ۸]، مشاهده نشده است که می‌تواند ضمن برطرف نمودن تقاضای موجود باعث افزایش کیفیت ارایه خدمات شود. همچنین تحقیق پیش رو به لحاظ رعایت برخی محدودیت‌های عمومی مانند برطرف نمودن تقاضا، [۲۱، ۱۴، ۱۳، ۱۲]، و رعایت سقف بودجه در دسترس [۱۷، ۲۰، ۷، ۸]، دارای مشابهت‌هایی با سایر تحقیقات این حوزه است که باعث حفظ ساختار مرتبط تحقیق با سایر تحقیقات این حوزه می‌شود.

محدودیت‌هایی چون یادگیری کارکنان [۱۰]، محدودیت‌های آرمان‌ها [۷] شامل نسبت تعداد دانشجویان مقاطع مختلف به‌کل دانشجویان، نسبت دانشجو به استاد، نسبت اعضای هیئت‌علمی با درجات متفاوت به‌کل اعضای هیئت‌علمی [۸] شناسایی و ارزیابی شد که در نهایتاً با توجه به مصاحبه و نظرات خبرگان از محدودیت‌هایی مانند موجودی نیروی انسانی و استفاده از کارکنان [۷، ۸، ۹، ۱۱، ۱۲]، غیرمنفی و باینری بودن متغیرها [۸، ۱۲، ۱۶]، استفاده شد.

حل مدل ریاضی ارایه‌شده برای بهینه‌سازی برنامه‌ریزی نیروی انسانی کارکنان آموزشی دانشگاه‌ها که به‌صورت آزمایشی در دانشگاه فردوسی مشهد انجام گرفت، بیان‌گر این است که همان‌طور که در آمارهای ارایه‌شده در مقدمه تحقیق مشخص شد نسبت تعداد کارکنان آموزشی دانشکده علوم اداری ازجمله گروه مدیریت به تعداد دانشجویان آن در مقایسه با همین نسبت برای برخی گروه‌های دیگر مانند گروه فلسفه و حکمت اسلامی دانشکده الهیات و معارف اسلامی میزان کمی را نشان می‌دهد که در خروجی‌های مدل نیز این کمبود مشهود است، به همین منظور مدل برای برطرف نمودن این کمبود اقدام به تعیین تعدادی کارکنان کمکی در کنار به‌کارگیری کامل کارکنان رسمی نموده است. انتظار می‌رود این روند در گروه‌ها و دانشکده‌هایی با نسبت بالای



[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]

بین تعداد کارکنان و تعداد دانشجویان، تغییر کرده و مدل اقدام به کاهش کارکنان در این بخش‌ها نماید که در حالت کلی می‌تواند ضمن رفع نیازها و ایجاد تعادل در گروه‌های مختلف باعث افزایش بهره‌وری استفاده از کارکنان شود. درنهایت توجه به این نکته ضروری به نظر می‌رسد که مدل بهینه ارایه‌شده در تحقیق اگرچه سعی در لحاظ بسیاری از شرایط محیط واقعی نموده است، اما به‌واسطه پیچیدگی‌های بسیار زیاد شرایط و قوانین و همچنین وجود پیچیدگی‌های بالا در تعاملات انسانی، مانند بسیاری از مدل‌های ارایه‌شده در این حوزه فقط می‌تواند کمک مدیران در تصمیم‌سازی‌های مرتبط با این بخش‌ها باشد و درنهایت این مدیران هستند که باید با در نظر گرفتن پاسخ‌های ارایه‌شده توسط مدل و همچنین در نظر گرفتن سایر شرایط موجود، اقدام به اتخاذ تصمیم مناسب نمایند.

به‌منظور تحقیقات بیشتر با توجه به محدودیت عدم امکان شناسایی و تعیین دقیق برخی از پارامترهای مدل مانند حجم تقاضا در شرایط واقعی پیشنهاد می‌شود به‌منظور افزایش انطباق نتایج مدل با واقعیت، در تحقیقات آتی این پارامترها به‌صورت غیرقطعی در نظر گرفته شود. یکی از فرض‌های مدل حاضر پاسخ به‌تمامی تقاضای موجود در هر دوره برنامه‌ریزی است که می‌تواند منجر به افزایش بهینه کل شود، درحالی‌که در شرایط واقعی این امکان وجود دارد که برخی از تقاضاها به تعویق بیفتد و در دوره‌های آتی به آن پاسخ داده شود؛ لذا پیشنهاد می‌شود ضمن شناسایی این نوع از تقاضاها، شرایط اعمال مناسب آن در مدل فراهم آید. همچنین، امکان استفاده از کارکنان موقت در موردمطالعه امکان‌پذیر است درحالی‌که در برخی از سازمان‌ها با توجه به شرایط و مقررات خاص آن‌ها، این امکان وجود ندارد؛ لذا پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی به‌منظور افزایش انعطاف‌پذیری و عملیاتی نمودن تحقیق، با ایجاد سناریوهای مختلف در این بخش، برنامه‌ریزی انجام شود.

مدل موجود را می‌توان برای برنامه‌ریزی نیروی انسانی آموزشی دانشگاه‌ها برای کمک به مدیران در تصمیم‌گیری این بخش‌ها به کاربرد. همچنین با توجه به وجود برنامه‌ریزی و برآورد مناسب از نیازمندی‌های نیروی انسانی، پس از اجرای مدل و به کار بردن آن با توجه به نیاز به‌کارگیری کارکنان موقت یا کار دانشجویی، وجود سامانه‌ای متمرکز برای دریافت اطلاعات متقاضیان برای همکاری با گروه‌های مختلف آموزشی- پژوهشی می‌تواند ضمن رفع نیازهای دانشگاه باعث افزایش رضایت در دانشجویان نیازمند شود.

## منابع


[1] Rezaee Kelidbari.H. (2019). Presentation of the Human Resource Performance Assessment Model using Fuzzy Inference System (FIS). Journal of Applied Mathematics - Lahijan Azad University. 15(4), 79-95.

[2] Abtahi, Seyed Hossein .(1392). Human Resource Management. Tehran: Fozhan. (in Persian)
Karimi Kalayeh, Ruhollah. (1394). Human resources management. Qazvin: Sako. (in Persian)

[3] Dolan, Shimon L, Schuler, Randall S. (2001). Personnel and human resource management. Translated by Mohammad Ali Tusi and Mohammad Saebi, Public Management Training Center. (in Persian)

[4] Mehregan, Mohammad Reza. (2009). mathematical modeling. Samt and Faculty of Management, University of Tehran. (in Persian)

[5] Jahanian, Ramazan. (2009). Strategies for optimizing human resource planning in Tehran. Knowledge and Research in Educational Sciences Curriculum Planning, Islamic Azad University, Khorasgan Branch (Isfahan), 24. (in Persian)




[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]

[6] Kwak, N. K., & Lee, C. (1997). A linear goal programming model for human resource allocation in a health-care organization. Journal of Medical Systems, 21(3), 129-140.
[7] Church, R., Sorensen, P., & Corrigan, W. (2001). Manpower deployment in emergency services. Fire technology, 37(3), 219-234.
[8] KWAK W, SHI Y, JUNG k. (2003). Human Resource Allocation in a CPA Firm: A Fuzzy Set Approach. Review of Quantitative Finance and Accounting, 20: 277–290.
[9] Bhatnagar, R., Saddikutti, V., & Rajgopalan, A. (2007). Contingent manpower planning in a high clock speed industry. International Journal of Production Research, 45(9), 2051-2072.
[10] Mundschenk, M. & Drexl, A. (2007). Workforce planning in the printing industry. International Journal of Production Research, 45(20), 4849-4872.
[11] Chu, S. C., Zhu, M., & Zhu, L. (2010). Goal programming models and DSS for manpower planning of airport baggage service. In Multiple Criteria Decision Making for Sustainable Energy and Transportation Systems (pp. 189-199). Springer, Berlin, Heidelberg.
[12] Hojati, M. & Patil, A. S. (2011). An integer linear programming-based heuristic for scheduling heterogeneous, part-time service employees. European Journal of Operational Research, 209(1), 37-50.
[13] Nearchou, A. C. Giannikos, I. C. & Lagodimos, A. G. (2015). Efficient greedy algorithms for economic manpower shift planning. Engineering Optimization, 47(1), 36-54.
[14] Di Francesco, M., Llorente, N. D. M., Zanda, S., & Zuddas, P. (2016). An optimization model for the short-term manpower planning problem in transhipment container terminals. Computers & Industrial Engineering, 97, 183-190.
[15] Valeva, S., Hewitt, M., & Thomas, B. W. (2017). A matheuristic for workforce planning with employee learning and stochastic demand. International Journal of Production Research, 55(24), 7380-7397.
[16] Azar, Adel. Najafi, Ebrahim. (2002). Designing a fuzzy mathematical model of manpower planning "Case: Twenty Million Army". MODARRES HUMAN SCIENCES. 6(1), 156-135. (in Persian)
[17] Abedi, Qasem, Lagshaei, Bahram, Tabibi, Seyed Jamaluddin, Arianjad, Mirbahad Gholi. (2007). Presenting an goal programing model for allocating resources in the educational and university departments of the Ministry of Health and Medical Education. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences. 17(5), 87-82. (in Persian)
[18] Noori Hekmat Reza Dehnavieh, Somayeh. Mohammadi, Nazila Pourhosseini, Samira Rezaei, Fatemeh Mehr Al-Hassani, Mohammad Hussain Salmani, Ebrahim. (2014). Evaluation of the optimal number of nursing staff required by the emergency department of Shafa Educational and Medical Center. (in Persian)
[19] Farid, Dariush. Torabi Ahmadabadi, Alireza. 2014, Presenting the model of human resource in organizations with the approach of reducing organizational costs by goal programing (Case study of Ardakan Economic and Financial Affairs Organization), Second National Conference on Management Dynamics, Economic Development and Financial Management, Shiraz, Pendar Andish Rahpoo Company. (in Persian)
[20] Ghorbanipour, Naji Azimi, Zahra. Salari, Majid. (1393). Modeling and extending the problem of random allocation of employees. Third Annual National Conference on Modern Management Sciences. (in Persian)
[21] Tahmasebi, Hamzeh Amin, Mohseni, Mahshid. (2012). Multi-objective scheduling of traffic police manpower, case study: Guilan traffic police. Journal of Operational Research in Its Applications, 4 (35 consecutive), Winter 91, 120-107.
[22] Kazemi, Mostafa. (1995). Mathematical modeling and its application in management. Knowledge and development. 2. 167- 155. (in Persian)
[23] Sarmad, Zohreh, Bazargan, Abbas and Hejazi, Goddess. (2005). Research Methods in Behavioral Sciences. Tehran: Agah Publications. (in Persian)
[24] Mohammadpour, Ahmad (1392). Experience of modernization (study of change and development in Horaman with the method of grounded theory). Tehran. Sociologists Publications. (in Persian)
[25] Khaki, Gholamreza. (1379). research method in management Tehran: Scientific Publishing Center of Islamic Azad University (in Persian)



[ Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-30 ]
[ DOR: 20.1001.1.22517286.2022.19.2.1.3 ]
[ DOI: 10.52547/jamlu.19.2.57 ]