

## ارائه مدل ریاضی دو سطحی جانشین‌پروری استعدادها در

### سازمان‌های ایرانی با رویکرد تئوری بازی‌ها

محمد رضا قدوسی<sup>۱\*</sup>، محمد موسی خانی<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی دکتری، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲- دانشیار، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

پذیرش: ۱۳۹۵/۰۵/۱۶

دریافت: ۱۳۹۴/۰۸/۱۱

### چکیده

یکی از دغدغه‌های اصلی در مدیریت سازمان‌های دانش بنیان کنونی را باید تلاشی برای متوازن‌سازی شاخص‌های مدیریت جانشین‌پروری استعدادها دانست. در این حوزه بسیاری از سازمان‌های برنامه‌ریز با توجه به محدودیت منابع ترجیح می‌دهند تا از امکان توسعه استعدادها یا جذب از خارج سازمان، خلأ موجود خود را بهبود بخشند. گرچه ادبیات این حوزه به شدت در مورد ضرورت مدیریت استعداد و مخزن استعداد سخن گفته است اما تاکنون روش‌های برنامه‌ریزی کمی در این حوزه معرفی نشده که سبب می‌شود تا جای خالی مدل‌های ریاضی برای تصمیم‌گیری صحیح در این حوزه بیش از پیش احساس شود. بر این مبنا، در نظر گرفتن مفروضات واقعی، منجر به ایجاد یک مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح مختلط خطی دو سطحی مبتنی بر تئوری بازی شده است که عملکرد مدل براساس چندین نمونه واقعی در یکی از شرکت‌های ارتباطی ایران در ده سال شده مورد بررسی قرار گرفته است. برای حل مدل و تحلیل نتایج، از الگوریتم فراابتکاری حرکت دسته پرندگان استفاده شده است. نتایج حاکی از موفقیت این الگوریتم در حل مدل ارائه شده بوده است.

**واژه‌های کلیدی:** بهینه‌سازی، برنامه‌ریزی جانشین‌پروری، مدیریت استعداد، تئوری بازی، بازی دوسطحی.



## ۱- مقدمه

مدیریت استعداد به‌عنوان سیستمی برای شناسایی، استخدام، پرورش، ارتقاء و نگهداری افراد مستعد، با هدف بهینه‌کردن توان سازمان به منظور تحقق نتایج کسب‌وکار تعریف شده است [۱؛ ۲]. با توجه به تعریف مدیریت استعداد و در نظر گرفتن چرخه حیات کارکنان به‌عنوان مدلی برای یکپارچه‌سازی، مهم‌ترین فرایندهای توسعه منابع انسانی می‌توان دریافت که مباحث مرتبط به مدیریت استعداد در تمامی فرایندهای چرخه قابل استقرار و تسری است [۳؛ ۴].

استعداد را می‌توان به شکل‌های مختلفی تعریف نمود. آنچه که بیشتر تعاریف بر آن توافق دارند، تمایز بین استعداد و نیروی انسانی عادی بر سر ویژگی‌هایی است که فرد را قادر به انجام خاص یا امور خاصی می‌نماید که کمتر کسی قادر به انجام آنهاست [۵]. تخصص‌های مختلف، مهارت‌های ارتباطی عمیق، توانمندی‌های ذهنی خارق‌العاده و به‌خصوص توانمندی هدایت را می‌توان از مهم‌ترین این تفاوت‌ها دانست [۶؛ ۷]. سازمان‌های مختلف با شدت گرفتن رقابت به این نتیجه رسیده‌اند که یک سازمان خاص، نیازمند استعدادهای خاص است [۸]. روندهای چاپ مقالات، کتب و عناوین در جهان این واقعیت را نشان می‌دهد که نمی‌توان رشد ناگهانی این مطالعات از سال ۲۰۰۸ به بعد را بی‌علت تصور کرد [۷]. با موج‌سازی این طرز تفکر، شرکت‌های موج‌سوار به این قافله پیوستند و بازار استعدادیابی، ربودن آنها و نگهداشت آنها را به شیوه افراطی دامن زدند [۹]. افراطی که منجر به ایجاد راهکارهای متنوع و مطالعات گسترده‌ای در دل سازمان‌ها شد، امری که نمونه‌های ایرانی مناسبی از آن را با گذشت کمی تأخیر می‌توان درک نمود.

مک‌کنزی از اصطلاح جنگ استعدادها برای این تشریح این پدیده استفاده می‌نماید تا داغ بودن ربودن استعدادها از دست یکدیگر و استفاده به‌عنوان رهبران کسب‌وکار خود را نمایش دهد. امری که مصادیق فراوانی برای آن در سالیان اخیر می‌توان یافت. گروه مشاوران بوستون، مدیریت استعداد را یکی از پنج چالش اصلی حوزه مدیریت منابع انسانی معرفی می‌نماید. مطالعات متعددی نشان می‌دهد که مسائل مربوط به مدیریت استعدادها اولین و سومین رده مسائل مهم در رشد مسائل حوزه منابع انسانی هستند [۱۰]. آنها با این مطالعه به این نتیجه رسیده‌اند که گرچه این نیاز در تمامی ابعاد سازمان درک می‌شود، اما تمرکز اصلی بخش منابع



انسانی سازمان‌ها بر عوامل دیگری است.

چند دلیل برای عدم اجرای کامل مدیریت استعداد با وجود دانش کافی نسبت به ضرورت آن، را می‌توان در موارد زیر برشمرد:

✓ اول آنکه گرچه این علاقه‌مندی زیاد است اما بسیاری از شرکت‌هایی که مدیریت استعداد را پیاده‌سازی می‌نمایند، شکست می‌خورند و این امر سبب ناامیدی آنها می‌شود؛

✓ دوم آنکه برخلاف معیارهای مالی و بازاریابی که ملموس بوده و با عدد و رقم قابل بیان هستند، مدیریت استعداد امری نرم محسوب شده و نمی‌توان پیچیدگی‌های بسیار زیاد حول تصمیم‌های این حوزه را که زمان و انرژی زیادی از مدیران ارشد سازمان می‌طلبد، نمی‌توان نادیده انگاشت.

✓ سوم آنکه شاخص‌های تعریف شده در این حوزه به حدی ساده هستند که به کمک آنها حتی نمی‌توان وضعیت کنونی سازمان را بررسی نمود چه رسد به پیش‌بینی آتی و پایش برنامه‌های در حال اجرا [۷؛ ۱۱؛ ۱۲].

## ۲- پیشنهاد تحقیق

گرچه در ادبیات این حوزه به‌شدت از مدیریت استعداد و ضرورت و شیوه‌های آن سخن به میان آمده است [۸؛ ۱۳] اما ادبیات محدودی در مورد روش‌های کمی [۴؛ ۱۵؛ ۱۶؛ ۱۷] به‌خصوص استفاده از روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی جهت تصمیم‌گیری وجود دارد که در ذیل به برخی از مهم‌ترین و نوآورترین آنها اشاره می‌شود [۱۸-۲۰]:

جیانگ و ژنگ و شی به ارائه یک مدل برنامه‌ریزی ریاضی فازی برای انتخاب با استعدادترین افراد از بین سایرین پرداخته‌اند و با مطالعه خود بر روی یک مجموعه آموزشی نشان داده‌اند که مدل مورد نظر ایشان توانسته است این استعدادها را که مورد توافق آموزگاران نیز بوده است، انتخاب کند [۲۱]. آکساکال و داندروورین و ارسالان و بیکسل با اشاره به این امر که استخدام استعدادها باید به‌جای استخدام کارمندان در دستور کار سازمان‌های پیشرفته جهانی قرار گیرد، به ارائه یک مدل تصمیم‌گیری چند معیاری برای شناسایی عوامل و نیز انتخاب استعدادها در هنگام جذب اشاره می‌دارند [۵]. آکساکال و داندروورین به ارائه



شاخص‌های متنوعی در این حوزه پرداخته‌اند که می‌تواند در زمینه سنجش میزان استعداد کارکنان مؤثر باشد. سپس از روش‌های تحلیل سلسله مراتبی فازی و نیز دیمتل استفاده شده است تا بتوانند برترین استعدادهای شناسایی نموده و براساس یک مدل برنامه‌ریزی ریاضی آرمانی، به تخصیص این استعدادهای نیازمندی‌های سازمان اقدام نمایند [۶]. لویز و دیگران به این باور اشاره می‌کنند که نیروی انسانی سهم مؤثر و مفیدی در تولید صحیح برعهده دارند و در چنین شرایطی لازم است تا از خلیات و نیز توانمندی‌های ایشان آگاهی به عمل آید که در این حوزه، محققان مورد نظر به استفاده از جعبه ابزار منطق فازی در نرم‌افزار متلب<sup>۲</sup> روی آورده‌اند تا بتوانند منطق این رفتار را درک نموده و ابزاری برای سنجش میزان استعداد کارمندان تولیدی ارائه کنند [۹، ۲۲]. راسل و بنت به استفاده از روش داده‌کاوی کاوش داده حجیم روی آورده‌اند و با سه مثال نشان داده‌اند که می‌توان از روش‌های داده‌کاوی در حجم وسیع برای شناسایی رفتار استعدادهای استفاده نمود و آن را با مباحث کارایی و ارزیابی عملکرد سازمانی مرتبط ساخت [۲۳].

در ادامه و در بخش دوم نخست پیکربندی اصلی مسئله و مفروضات و مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح خطی پرداخته، سپس به منظور تحلیل عملکرد مدل، الگوریتم پیشنهادی معرفی و مورد اجرا واقع و درنهایت در بخش چهارم به بحث راجع به نتایج و نیز ارائه راهکارهای مطالعه آینده پرداخته خواهد شد.

### ۳- مدل مسئله

نخست لازم است تا تصویری کلان از مدل این مقاله ارائه شود. سازمان‌ها بسیار مشتاق هستند تا استعدادهای خود را شناسایی کرده و در مواقع مورد نیاز برای جانشینی استفاده نمایند [۱۲]. بر این اساس، در این مدل فرض شده است که سازمان می‌خواهد استعدادهای موجود خویش را برحسب میزان توانمندی‌های کنونی و احتمالات بلوغ آتی آنها در تعدادی از مشاغل کلیدی برای جانشین‌پروری انتخاب کند [۲۴؛ ۲۵]. اما هنوز بر سر تصمیم‌های کلیدی همچون تمرکز بر کدامین مشاغل و جنبه‌ها مردد است. همچنین برای سازمان این سؤال مطرح است که از بین

---

2. MATLAB



استعدادهای موجود، کدام‌یک را پرورش دهد و هریک را برای چه منصب یا منصب‌هایی آماده کند [۱۲]. همچنین برای هریک از این استعدادها، چه میزان تلاش نموده و هر یک را تا چه سطح از تخصص تعالی دهد تا اول در زمان تصدی شغل، بیشترین کفایت را داشته باشد و از سوی دیگر نیز امکان ترک وی برای سایر سازمان‌ها و مشاغل مشابه را به پایین‌ترین سطح برساند. بر این اساس، سازمان درصدد است تا با کمترین هزینه نخست بیشترین توانمندی را از استعدادها انتظار کشد و دوم هزینه‌های خود را با ترک استعدادها از دست ندهد. همچنین فرد دارای استعداد نیز براساس میزان درآمد خود، میزان پیشرفت در تخصص خویش و پیشنهادهایی که از سایر مشاغل دریافت می‌نماید، درصدد است تا روند پیشرفت مالی و تخصصی خود را بیشینه کند [۲۲]. حالا مشخص است تا تعارضی بین سازمان و استعدادها به وجود می‌آید که یکی درصدد است با کمترین هزینه، استعدادها را نگهداری نماید و دیگری می‌پسندد که برای پیشرفت خود، بهترین شرایط را برگزیند.

همان‌طور که در مرور ادبیات نیز اشاره شد، خلأ مطالعاتی حاصل از عدم بررسی برخی مفروضات سبب شده است تا مفروضات ذیل جهت نیل به این غایت انتخاب شوند:

✓ تعدادی شرکت و شغل مستقل در خارج از سازمان وجود دارند که در صورتی که شخص به توانمندی لازم در آنها دست پیدا کند، می‌تواند به عنوان پیشنهاد برای فرد مطرح شود؛

✓ هریک از مشاغل کلیدی تنها می‌تواند به وسیله تعداد معدودی استعداد مورد جانشین‌پروری قرار گیرد و نیز هر استعداد تنها برای چند شغل معدود می‌تواند انتخاب شود؛

✓ گرچه مشاغل درون سازمان از یکدیگر مجزا هستند، اما برخی صفات بین آنها مشترک است که گرچه در هریک مقداری متفاوت دارد، اما وزن‌های آنها یکسان است؛

✓ تعداد دوره‌های زمانی این مسئله محدود است؛

✓ در صورتی که جانشین‌ها نتوانند به علت انتخاب تنها یکی از افراد دارای استعداد و انتصاب وی، به سمت مورد نظر دست یابند، هم‌چنان در سازمان خواهند ماند و ترک ناگهانی ممکن نیست؛

✓ هریک از صفت‌های استعدادها در طول زمان با تلاش مشخصی بهبود داده می‌شود که ممکن است میزان بهبود انجام شده با احتمالی محقق و با احتمالی مغفول ماند.



✓ در صورتی شخص دارای استعداد می‌تواند پاسخی به پیشنهادهای بازار کار ارائه دهد که از سطح تخصص مورد نظر برخوردار باشد؛

✓ در صورتی شخص دارای استعداد می‌تواند پاسخی به پیشنهادهای بازار کار ارائه دهد که سطح درآمدی آینده از حداقلی نسبت به سطح فعلی بیشتر باشد.

به منظور مدل‌سازی، در آغاز علایم، پارامترها و متغیرهای به‌کار رفته جدول ۱ معرفی خواهند شد:

جدول ۱ اندیس‌های به‌کار رفته در مدل‌سازی

نماد	مفهوم
$i$	نمایشگر شخص
$j$	نمایشگر پست سازمانی
$k$	نشانگر سایر شرکت‌ها در این حوزه که ممکن است برخی از آنها در صنعت شرکت، رقیب باشند $k'$ و برخی رقیب نباشند $k''$
$t$	دوره زمانی
$a$	صفتی از صفات شخصی - تخصصی

همچنین پارامترهای مدل نیز به شرح جدول ۲ خواهند بود:

جدول ۲ پارامترهای به‌کار رفته در مدل‌سازی

نماد	مفهوم
$pr_{i,j,t,a}$	احتمال اینکه شخص $i$ بتواند برای پست $j$ به سطح انتظاری خود در صفت $a$ در زمان $t$ برسد.
$BL_{i,j,t,a}$	سطح انتظاری فرد $i$ برای پست $j$ برای صفت $a$ در دوره $t$
$FL_{i,a}$	مقدار صفت اولیه شخص $i$ در صفت $a$
$C_{i,j,a}$	هزینه پرورش فرد $i$ برای پست $j$ در صفت $a$
$Opp_{j,t,k}$	درآمد پیشنهادی شرکت $k$ برای پست $j$ در دوره $t$
$\alpha_a$	اهمیت (وزن) ویژگی $a$ در ایجاد بهبود تخصصی



نماد	مفهوم
MA	حداکثر تعداد سمت قابل جانشینی برای هر فرد
$Desired_{j,a}$	سطح مطلوب صفت a برای تصدی پست j
$income_{i,t}$	درآمد کنونی فرد i در پست t
Cr	هزینه ترک سازمان
$UDC_j$	هزینه نرسیدن به سطح مطلوب
$\varepsilon$	حداقل اختلافی که بین دو درآمد باید باشد تا شخص ترغیب به ترک سازمان شود
$LA_{j,t,k}$	حداقل توانمندی فرد برای قابلیت حضور در پست j در زمان t در شرکت k
ML	حداکثر تعداد جانشینان قابل پرورش برای یک سمت سازمانی

همچنین متغیرهای مورد تصمیم نیز به شرح

جدول ۳ خواهند بود:

جدول ۳ فهرست متغیرها و مفهومی هریک

نماد	مفهوم
$CL_{i,j,t}$	میزان آمادگی فرد i برای تصدی j در دوره t
$X_{i,j,t,a}$	میزان تلاش برای افزایش مشخصه a در زمان t برای فرد i برای تصدی پست j
$Z_{i,j,t}$	یک است اگر در زمان t، برای پست j، نفر i برای پرورش انتخاب شود و صفر است در غیر این صورت.
$R_{i,j,k,t}$	یک است اگر شخص i در زمان t، تصمیم به ترک شرکت کنونی برای پیوستن به شرکت k برای تصدی پست j بگیرد. و صفر است در غیر این صورت.
$Pro_{i,j,k,t}$	در زمان t، میزان احتمال اینکه i برای پست j به شرکت k پاسخ مثبت دهد
$W_{i,j,t}$	اگر در زمان t، فرد i برای تصدی پست j منصوب شود، یک است و در غیر این صورت صفر است.

در نهایت مدل اصلی این مقاله، در دو سطح اصلی به شرح زیر خواهد بود:

$$\text{Min } Z = \sum_j (UDC_j \sum_i \sum_t \sum_a W_{i,j,t} (Desired_{j,a} - CL_{i,j,t}) + C_{i,j,a} X_{i,j,t,a} + Cr R_{i,j,k,t}) \quad (1)$$

$$\sum_i Z_{i,j,t} \leq ML \quad \forall t, j \quad (2)$$

$$\sum_j Z_{i,j,t} \leq ML \quad \forall t, i \quad (3)$$

$$Z_{i,j,t>1} \leq Z_{i,j,1} \quad \forall i, j, t > 2 \quad (4)$$

$$CL_{i,j,t} = CL_{i,j,t-1} + \sum_a \alpha_a X_{i,j,t,a} pr_{i,j,t,a} \quad (5)$$

$$Z_{i,j,t>s} \leq (1 - R_{i,j,k,s}) \quad \forall s \in T \quad (6)$$

$$X_{i,j,t,a} \leq \sum_j Z_{i,j,t}$$

$$Z_{i,j,t}, R_{i,j,k,t} \in \{0,1\}, X_{i,j,t,a} \in [0,1], CL_{i,j,t}, Pro_{i,j,k,t} \in R \quad (7)$$

و نیز مدل سطح دوم عبارت است از:

$$\text{Max } E = \sum_j \sum_t \sum_k \sum_i [(Opp_{j,t,k} - income_{i,t}) R_{i,j,k,t} + pr_{i,j,t,a} (CL_{i,j,t} - CL_{i,j,t-1})] \quad (8)$$

$$Z_{i,j,t>s} \leq (1 - R_{i,j,k,s}) \quad \forall s \in T \quad (9)$$

$$CL_{i,j,t} - LA_{j,t,k} > R_{i,j,k,t} \quad (10)$$





$$(Opp_{j,t,k} - income_{i,t}) > \varepsilon - M(1 - R_{i,j,k,t}) \quad \forall t, i \quad (11)$$

$$(Opp_{j,t,k} - income_{i,t}) < \varepsilon + MR_{i,j,k,t} \quad \forall i, j, t > 2 \quad (12)$$

$$Z_{i,j,t}, R_{i,j,k,t} \in \{0,1\}, X_{i,j,t,a} \in [0,1], CL_{i,j,t}, Pro_{i,j,k,t} \in R \quad (13)$$

همان‌طور که در این مدل به‌خوبی مشخص است، دو مدل به صورت رهبر - پیرو (مدل دوسطحی) باید اجرا شود که در آن رهبر، یعنی سازمان باید تصمیم‌هایی اتخاذ نماید از جمله تعیین پست‌های قابل جانشین‌پروری (پست‌های کلیدی)، تعیین نفراتی که قابلیت جانشینی دارند و به‌عنوان استعداد محسوب می‌شوند. میزان پیشرفت هر یک به نحوی که بتوانند در عین حال که برای جانشینی انتخاب می‌شوند، سازمان را ترک ننموده یا در زمان تصدی سمت، به عدم کفایت آنها منجر نشود. این مسئله به صورت چند دوره‌ای مطرح شده است تا بتوان روند آموزشی افراد را در نظر گرفته و برای آن برنامه‌ریزی نمود؛ در سطح دوم که همان سطح پیرو یا استعدادهای سازمانی است، نیز به‌خوبی مشخص است که وی براساس میزان درآمد کنونی و نیز درآمد پیشنهادی سایر شرکت‌های مشابه می‌تواند تصمیم گیرد که براساس سطح تخصصی کنونی خود، به آنها افزوده شود یا همچنان در مسیر جانشین‌پروری باقی بماند. در این شرایط، تصمیم به باقی ماندن یا ترک براساس شرایط، جزو تصمیم‌های پیرو است. در ادامه به بررسی محدودیت‌ها و توابع هدف پرداخته می‌شود.

محدودیت ۳ تضمین می‌کند که تعداد جانشینان در حال پرورش برای هر یک از پست‌های سازمانی، از یک مقدار حداکثری تجاوز نکند. محدودیت شماره ۳ نیز این واقعیت را اطمینان می‌بخشد که هر شخصی به تعداد معینی می‌تواند به‌وسیله سازمان برای جانشینی انتخاب شود. محدودیت شماره ۴ نیز به لحاظ مدلسازی اطمینان می‌بخشد که اگر شخصی برای پستی در زمان ابتدای تصمیم‌گیری انتخاب نشود، سازمان دیگر قادر نیست وی را به‌عنوان جانشین پرورش دهد. محدودیت شماره ۵ با میزان پرورش استعداد به مثابه یک ذخیره برخورد می‌کند و نشان می‌دهد که میزان آمادگی تخصصی هر فرد در هر دوره برابر است با میزان آمادگی فرد برای همان پست در دوره قبل به انضمام مجموع وزنی آموزش‌های دریافت شده وی و میزان



نیل به این نتایج این تلاش‌ها، به عبارت ساده‌تر، هر گونه آموزشی که به شخص ارائه شده است، با احتمالی به ثمر می‌نشیند و با وزنی سبب خواهد شد تا به پیشرفت تخصصی و آمادگی فرد در دوره بعدی کمک کند. محدودیت شماره ۶ نیز به این واقعیت می‌پردازد که اگر شخص استعداد، شرکت کنونی را ترک نموده باشد دیگر نمی‌توان به لحاظ مدلسازی و منطقی، نسبت به پرورش وی و جانشینی وی امید داشت، از این رو هیچ تلاشی برای بهبود تخصصی وی نیز نباید برنامه‌ریزی شود. محدودیت شماره ۷ نیز نشان می‌دهد که اگر شخص قرار نباشد به‌عنوان جانشین انتخاب شود، نباید تلاشی نیز برای بهبود وضعیت وی انجام گیرد. تابع هدف سطح اول نیز به‌خوبی نشان می‌دهد که سه هزینه باید کمینه شوند؛ هزینه بهبود تخصصی فرد، هزینه عدم کفایت وی و نیز هزینه جذب به‌وسیله سایر شرکت‌ها. گرچه به ظاهر این اهداف کمی از هم فاصله دارند، اما همگی درصدد هستند تا خواسته رهبر را که رسیدن به بهترین جانشین (با لیاقت‌ترین) را پیش از جذب رقبا و در کمترین هزینه، مقدور سازد. محدودیت شماره ۷ نیز نوع متغیرهای مسئله را نشان می‌دهد که براساس آن می‌توان به این نتیجه رسید که مدل سطح رهبر، یک مدل برنامه‌ریزی خطی عدد صحیح مختلط است.

در سطح دوم نیز به‌خوبی مشخص است که شخص دارای استعداد در معرض انواع پیشنهادهای کاری به‌وسیله سایر شرکت‌ها قرار دارد و از این رو اگر سطح تخصصی وی اجازه دهد، می‌تواند به آنها پاسخ مثبتی ارائه کند. در این سطح، محدودیت شماره ۱، مشخص می‌سازد که اگر شخص تصمیم به ترک سازمان کنونی بگیرد، دیگر نمی‌تواند به عنوان جانشین در سازمان کنونی انتخاب شود. در محدودیت شماره ۹، نیز اگر سطح تخصصی کنونی وی از سطح مورد نظر سازمان آتی وی بیشتر نباشد، نمی‌تواند سازمان را ترک کند یا به زبان دیگر حتی در صورت وجود پیشنهاد، سازمان بعدی وی را برنخواهد گزید. در محدودیت‌های شماره ۱۰ و ۱۱ (که مجموعه محدودیت‌های همزمانی هستند) اگر شخص میزان درآمد آینده خود در سازمان آتی را از یک سطح حداقلی بیشتر ننماید، ممکن است تصمیم به ترک گیرد وگرنه سازمان را ترک نخواهد نمود. تابع هدف این مسئله نیز به‌خوبی مشخص می‌سازد که میزان اختلاف بین درآمد آتی و درآمد کنونی هر چه بیشتر باشد، برای فرد مطلوب‌تر است همچنین اگر میزان پیشرفت فعلی و سال قبل وی، به میزان خاصی چشم‌گیر نباشد، وی سازمان را راغب‌تر است که ترک کند. در ادامه



به بررسی و حل مسئله این تحقیق پرداخته می‌شود.

#### ۴- روش شناسی تحقیق

همان طور که از مدل فوق مشخص است، مدل دارای شرایط برنامه‌ریزی خطی عدد صحیح مختلط است که در دو سطح رهبر و پیرو به صورت پویا بررسی خواهند شد، از این رو می‌توان آن را جزو پیچیده‌ترین مسائل حوزه تحقیق در عملیات دانست. از این رو سعی شده است تا با بهره‌گیری از الگوریتم حرکت دسته پرنندگان که از الگوریتم‌های شناخته شده در بهینه‌سازی ترکیبی است، تحلیل عملکرد مدل ارائه شود. از این رو در ابتدا به صورت کوتاهی به پیکربندی این الگوریتم‌ها پرداخته می‌شود و پس از آن تحلیل عملکرد مدل ارائه می‌گردد.

#### ۴-۱- معرفی حرکت دسته پرنندگان

همان طور که در غالب تحقیقات این الگوریتم اشاره شده است، یکی از کارآترین الگوریتم‌های فرا ابتکاری است که می‌تواند در بررسی طیف وسیعی از موضوعات استفاده شود. این الگوریتم بر مبنای بهینگی کلی و جزئی دسته‌ای از پرنندگان رخ می‌دهد و باید در تکرارهای مختلف، با ارائه جهت‌های مناسب به بدترین پرنندگان، دو امر کاوش و جاروب نمودن را به خوبی انجام دهد تا علاوه بر جستجوی کامل فضا، بتواند از دام بهینگی محلی برهد. استفاده از ویژگی چندهدفی در این الگوریتم مشهور سبب خواهد شد تا بتوان به سرعت، جواب‌های مغلوب را در بین اهداف مختلف شناسایی کرده و بر مبنای آنها، بهینگی پارتو را تا حدود زیادی مشخص نمود.

برای این منظور لازم است تا ساختار پرنندگان در بررسی محل‌های مورد نظر ارائه شوند. برای تعیین ساختار مورد نظر باید متغیرهای مسئله مورد بررسی قرار گیرند. از آنجا که سه متغیر اصلی در این مدل وجود دارند که عبارتند از متغیر مشخص‌کننده پرورش، متغیر مشخص‌کننده میزان پرورش و متغیر مشخص‌کننده ترک خدمت کارمند پرورش یافته. بنابراین می‌توان به کمک دو آرایه اصلی این محاسبات را صورت داد. آرایه اول موظف است مشخص نماید که فرد مورد نظر پرورش پیدا می‌کند و در صورت پرورش یافتن، در هر دوره زمانی،



چه میزان باید پرورش پیدا کند. بر این اساس، ماتریس ارائه شده برای این منظور دارای چهار بُعد خواهد بود که عبارتند از ویژگی (خصیصه)، فرد، زمان و کل جمعیت پرندگان. از سوی دیگر، ماتریس دوم مشخص‌کننده تمایل کارمند پرورش یافته به ترک خدمت است که یک ماتریس سه بُعدی است و شامل فرد، زمان و نیز کل جمعیت پرندگان خواهد بود. شبه گد مربوط به این الگوریتم، به بیان زیر خواهد بود:

- (۰) پارامترهای ایجاد جمعیت اولیه، دسته‌های جستجو و تکرارها را مشخص کن
- (۱) براساس تعداد جمعیت اولیه، گام‌های زیر را تکرار کن و سپس به گام (۲) برو  
به کمک اعداد تصادفی، یک آرایه از نوع اول (مشخص‌کننده میزان پرورش) را تولید کن. اگر آرایه تولیدی، شدنی است به (۱-۲) برو و در غیر این صورت، دوباره این گام را تکرار کن
- (۱-۲) به کمک اعداد تصادفی، یک آرایه از نوع دوم (ترک سازمان) ایجاد کن و شدنی بودن آن را بررسی کن. اگر شدنی است به گام (۱-۳) برو و در غیر این صورت، این گام را تکرار کن.
- (۱-۳) مقدار تابع هدف را در هر دو سطح بررسی کن و برازندگی را محاسبه کن.
- (۲) به تعداد دوره‌های تکرار گام‌های زیر را انجام بده و پس از اتمام، گزارش بده.  
(۲-۱) برترین پرنده را به اندازه تعداد دسته‌های جستجو مشخص کن. هر پرنده را به یکی از این دسته‌ها بسپار.  
(۲-۲) هر پرنده را از نظر آرایه اول و دوم، شبیه بهترین آن دسته و بهترین کل کن. پرنده حاصل را از منظر شدنی بودن و نیز مقدار تابع هدف، بسنج. اگر شدنی است و نتیجه بهتر است، به جمعیت مرحله بعد اضافه کن وگرنه همان پرنده قبلی را به جمعیت مرحله بعد اضافه کن.

همان طور که مشخص است، این الگوریتم بر مبنای فلسفه الگوریتم بهینه‌سازی حرکت دسته پرندگان و بدون انجام جستجوی محلی و به صورت چند هدفی نوشته شده است تا بتواند مدل ریاضی ارائه شده در بخش مدلسازی را به صورت کامل پیاده‌سازی کند.

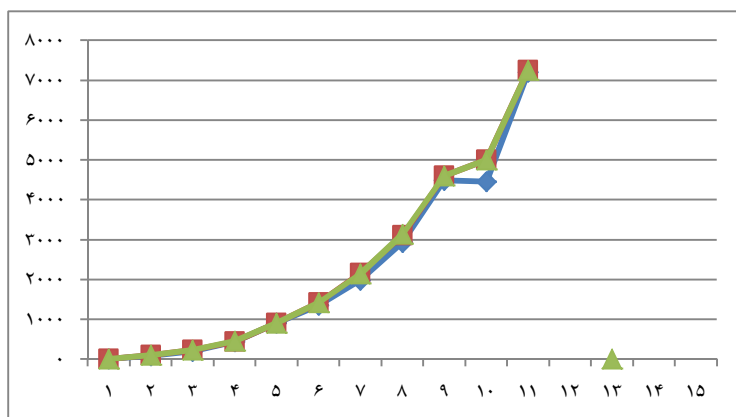
## ۵- یافته‌های پژوهش

به منظور بررسی نتایج، نتایج حاصل شده در جدول زیر ارائه شده است. شایان ذکر است که مورد مطالعه این تحقیق برای اجرای مطالعه خود و نیز بررسی و تخمین پارامترها و نیز تعیین نتایج مبتنی بر یکی از سازمان‌های حوزه ارتباطات در ایران بوده است که این بار اطلاعات پیشنهادی فعالیت‌های جانشین‌پروری در سامانه منابع انسانی و در تصمیم‌های مدیران در ده سال مورد پایش قرار گرفته است. به این منظور برخی از اشخاص به تصادف در نمونه‌هایی انتخاب شده‌اند و نیز هزینه‌های مربوط به آنها به کمک واقعیت‌های اجرا شده و نیز نظر خبرگان دریافت و با نتایج مورد نظر مقایسه شده‌اند. نتایج اجرای الگوریتم‌های مورد نظر به کمک ابزار متلب حاصل شده است (جدول ۴).

جدول ۴ ارائه اطلاعات جزئی عملکرد روش‌ها

بدترین جواب	میانگین	بهترین جواب
۲۱۴	۳۲۴	۳۷۳
۲۰۳	۲۱۵	۲۱۶
۲۰۰	۲۱۱	۲۱۴
۲۷۹	۲۸۳	۲۶۹
۲۱۳	۲۱۳	۲۰۴
۲۹۰	۳۲۵	۳۴۲
۲۰۴	۲۰۷	۲۰۹
۲۲۶	۲۴۷	۲۵۴
۲۰۲	۲۱۰	۲۱۷
۲۰۳	۲۰۲	۲۱۰
۲۲۲	۲۳۷	۲۶۷
۲۳۲	۲۶۳	۲۹۵
۳۰۸	۳۱۰	۳۷۰
۲۰۲	۲۱۴	۲۱۵
۲۴۹	۲۸۷	۳۰۸

همچنین شکل ۱ مشخص‌کننده میزان اختلافات موجود در بین سه روش فوق است.



شکل ۱ ارائه میزان تفاوت بین نمونه‌های مختلف (رنگ آبی: بهترین مقدار - رنگ قرمز: میانگین جواب‌ها و رنگ سبز: بدترین جواب)

همان‌طور که مشخص است، روش بهینه‌سازی پایدار در حد بسیار کمی، نسبت به سایرین تفاوت داشته است. جدول ۴ نیز با بررسی ابعاد حل مسئله در اندازه‌های مختلف، تلاش کرده است تا نشان دهد که الگوریتم پیشنهاد شده از فرض منطقی بودن و عدم فروپاشی که در الگوریتم‌های فرا ابتکاری نیز دیده می‌شود، مبرا بوده است و توانسته است در این مسائل نمونه، به‌طور مناسبی عمل نماید.

بر این اساس، نتیجه بررسی مدل ریاضی ارائه شده با واقعیت موجود در حوزه پرورش استعداد در شرکت مورد مطالعه مقایسه شده است. برحسب آنکه نمی‌توان نتیجه بهینه ارائه شده را در شرایط واقعی آزمون نمود، از تجربه خبرگان در این زمینه استفاده شد تا مشخص شود که میزان عملکرد مدل در واقعیت در جهت بهبود هزینه - منفعت پرورش استعدادها چگونه بوده است. برای این منظور، تعداد ۱۲ نفر از خبرگان حوزه منابع سازمانی و نیز مدیریت اداری کارکنان، به کمک روش نمونه‌گیری گلوله برفی در محل مورد مطالعه، مورد پرسش واقع شدند که همگی آنها ضمن تأکید بر کارایی مدل، به‌طور میانگین، کاهش هزینه‌های پرورش استعداد به کمک این مدل را در حدود ۲۰ درصد ارزیابی نموده‌اند؛ این در حالی است که مقایسه هزینه‌های پرورش استعداد در شرکت مورد مطالعه با آنچه که مدل



پیشنهاد نموده است، حدود ۴۵ درصد تفاوت را نشان می‌دهد. از سوی دیگر، قالب خبرگان فارغ از میزان تأثیر مدل در کاهش هزینه، بر کارایی مدل بر تغییر نگرش مدیران در برنامه‌ریزی جانشین‌پروری و پرورش استعدادها تأکید داشته‌اند.

## ۶- نتیجه‌گیری

همان‌طور که در مراحل مختلف این مقاله نیز به آن اشاره شد، ضرورت نگرش علمی برای برنامه‌ریزی دقیق مدیریت استعدادها جهت جانشین‌پروری صحیح برای بهبود توازن زمان-هزینه ضرورتی غیر قابل انکار است و در این حوزه فرضیه‌های مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است. این مقاله با بررسی ابعاد مختلف ادبیات، به‌خوبی نشان داده است که هیچ تحقیقی مبتنی بر مدلسازی ریاضی برای بررسی رفتار جانشین‌پروری به‌خصوص با رویکرد دینامیکی انجام نشده است، از این رو تحقیق حاضر را می‌توان جزو اولین پژوهش‌ها در این حوزه دانست که مدیران را قادر به درک بهتر شرایط سازمانی و نیز اخذ تصمیم‌های درست می‌کند. این تحقیق با افزودن فرضیه‌هایی چون میزان توانمندی کنونی افراد، میزان تلاش و نیز احتمال بهبود برای هر فرد (مستعد)، امکان دریافت پیشنهاد از سایر رقبای برای ترک سازمان و نیز تحلیل وضعیت هزینه‌های پرورش وی سعی نموده است تا به بررسی سیاست بهینه پرورش استعدادها و نیز جانشین‌پروری بپردازد. برای این منظور، یک مدل برنامه‌ریزی خطی عدد صحیح مختلط دو سطحی مبتنی بر تئوری بازی‌ها برای این مسئله ارائه شده است و به کمک آن و با استفاده از الگوریتم حرکت دسته‌پرنندگان در کنار استفاده از روش‌های تخمین پایدار و بهینه‌سازی پایدار سعی در حل مسئله شده که نتایج آن ارائه شده است. به منظور افزایش توجه به مقولاتی از این دست پیشنهاد می‌شود تا بحث عدم قطعیت در سایر پارامترها (که در واقعیت به‌شدت مورد توجه است)، افزودن مفروضات دیگری چون رفتار دینامیک و بروز عدم قطعیت در پیشنهادها قابل ارائه به‌وسیله سایر رقبای، در نظر گرفتن شرط محدودیت بودجه و تجزیه و نیز شرط قانع‌سازی استعدادها برای باقی ماندن و برای تعویق در ترک سازمان می‌تواند جزو جذاب‌ترین توسعه‌های مسئله باشد. از سوی دیگر به محققان پیشنهاد می‌شود تا از ابزارهای داده‌کاوی در جهت پیش‌بینی پارامترهای مدل نیز استفاده کرده و در



حجم وسیعی (همانند چندین شرکت مشابه در این صنعت) نسبت به بررسی وضعیت جذب و توسعه استعدادها پیردازند. همچنین استفاده از روش‌های حل دقیق و نیز فراابتکاری دیگر برای مقایسه با روش ارائه شده می‌تواند در مجموعه راهکارهای توسعه آینده این مقاله در نظر گرفته شود.

## ۷- منابع

- [1] Collings D., Melahi K, (2009) "Strategic talent management: A review and research agenda", *Human Resource Management Review*, pp. 304-313.
- [2] Christensen Hughes J., Rog E. (2008). Talent management: A strategy for improving employee recruitment, retention and engagement, within hospitality organizations. *International Journal of Contemporary, Hospitality Management*, Vol. ۲۰, No. ۷, pp. 743-757.
- [3] Dries N. (2013) "The psychology of talent management: A review and research agenda", *Human Resource Management Review*, Vol. 23, Issue 4, pp. 272-285.
- [4] Economist Intelligence Unit (2006) *The CEO's role in talent management: How top executives from ten countries are nurturing the leaders of tomorrow*, London: The Economist.
- [5] Aksaka El, Dağdeviren M., Ergün Eraslan, Yüksel I. (2013) "Personel selection based on talent management", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 73, 27 February, pp. 68-72 .
- [6] Aksakal E. , Dağdeviren M. (2015) "Talent management based personnel assignment model and solution proposal", *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, Vol. 30, Issue 2, pp. 249-262.
- [7] Al Ariss A. Cascio W.F. Paauwe J. (2014) "Talent management: Current theories and future research directions", *Journal of World Business*, Vol. 49, Issue 2, April 2014, pp. 173-179.





- [8] Bethke-Langenegger P. Mahler P., Staffelbach B. (2010) "Effectiveness of talent Management Strategies in Swiss Companies", *Lehrstuhl Human Resource Management*, Nr.16, pp. 4-8.
- [9] Karatop B., Kubat, C., Uygun, T. (2014) "Talent management in manufacturing system using fuzzy logic approach", *Computers and Industrial Engineering*.
- [10] Boston Consulting Group (2007) *The future of HR: Key challenges through* Dusseldorf: Boston Consulting Group .
- [11] Dries N. (2013) "The psychology of talent management: A review and research agenda", *Human Resource Management Review*, Vol. 23, Issue 4, pp. 272-285.
- [12] Schiemann W.A. (2014) "From talent management to talent optimization", *Journal of World Business*, Vol. 49, Issue 2, pp. 281-288.
- [13] Lewis R.E., Heckman R. J., (2006) "Talent management a critical review", *Human Resources Management Review*, Vol. 16, pp. 139-154.
- [14] Madhushi M., Namdar A., Kian N. (2009) "Employee performance evaluation based on qualitative criteria using TOPSIS", 2nd Conference of Iranian Operation Research, Mazandaran, (in Persian).
- [15] Vlad Vaiman, Hugh Scullion, David Collings (2012) "Talent management decision making", *Management Decision*, Vol. 50, No. 5, pp. 925-941.
- [16] Chuck Russell, Nathan Bennett (2015) "Big data and talent management: Using hard data to make the soft stuff easy", *Business Horizons*. Vol. 58, Issue 3, May-June 2015, pp. 237-242.
- [17] Yeung J., Chan D. (2010) "A critical review of performance measurement in construction", *Journal of Facilities Management* , Vol. 8, No.4 , pp. 269-284.
- [18] Hor, F.C, (2010)  
"Establishing talent management for company's succession planning through an alytic network process: Application to an MNC semiconductor company in Taiwan, *Computers and Mathematics with Applications* 60 Available from URL: [www. Metana.ir/userfiles/TMSMissing.pdf](http://www.Metana.ir/userfiles/TMSMissing.pdf).

- [19] Hung-Yi Wua, Gwo-Hshiang Tzeng, Yi-Hsuan Chen (2011) "A fuzzy MCDM approach based on balanced scorecard", *Expert System with Applications* 36 10135-10147.
- [20] Hemmati M., EsmailZadeh K. (2010) "Proposing a hybrid model for 360 degrees feedback based on AHP to evaluate employee performance", *1st Conference of Management and Innovation. Shiraz*, (in Persian).
- [21] Fuchuan Jiang, Qiang Zheng, Wenwen Shi (2012) "The applied research of fuzzy comprehensive evaluation on talent training mode of safety engineering", *Procedia Engineering*, Vol. 43, pp. 425-430.
- [22] Susana Almeida Lopes, Jorge Miguel Gonçalves Sarraguça, João Almeida Lopes, Maria Eduarda Duarte (2015) "A new approach to talent management in law firms : Integrating performance appraisal and assessment center data", *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 64 Iss: 4, pp.523 - 543
- [23] Olia M.S., Modaressi N., Behjat M., Shavazain S. (2010) *Introduction to performance management systems*, Islamic Culture Deputy press, (in Persian).
- [24] Schweyer A., (2004) *Talent management systems: Best practices in technology solutions for recruitment, retention, and workforce planning*, Canada: Wiley .
- [25] R. Philips D., O. Roper K. (2009) "A framework for talent management in real estate", *Journal of Corporate Real Estate*, Vol. 11, No.1, p. 716