

# بررسی شاخص‌های جذب اعضای هیأت علمی دانشگاه با استفاده از الگوریتم الکترا (ELECTRE)

دکتر سید مرتضی نوربخش\*

دکتر عادل سپهر\*\*

تاریخ دریافت: ۹۰/۹/۵

تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۱

## چکیده

به دلیل محدودیت قدرت ادراک انسان از جهان خارج و نیز محدودیت قدرت استدلال جامع و عمیق، وی با عدم حتمیت در رابطه با کفایت اطلاعات و عدم قطعیت در رابطه با جامعیت استنتاجات خود مواجه است. روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره روش‌هایی در جهت افزایش اطمینان و کاهش عدم

---

\* استادیار وزارت علوم، تحقیقات و فناوری- سازمان سنجش آموزش کشور

adelsepehr@aol.com

\*\* استادیار دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست- دانشگاه فردوسی مشهد

قطعیت ناشی از قضاوت‌های تصمیم‌گیرنده و جامعیت اطلاعات هستند. یکی از شاخص‌های محاسبه شده در ماتریس تصمیم در شرایط عدم اطمینان، شاخص کمترین پشیمانی است. هدف از این مطالعه شناخت گزینه‌هایی با کمترین پشیمانی در انتخاب اعضای هیئت علمی می‌باشد. به عبارت دیگر با اهمیت دادن به این گزینه‌ها یا شاخص‌های انتخابی با کم‌ترین ریسک در جذب هیئت علمی مواجه خواهیم بود. بدین منظور، در قالب یک مطالعه موردی در دانشگاه اصفهان، گزینه‌های اصلی در گزینش علمی اعضای هیئت علمی دانشگاه ملاک ارزیابی و بررسی قرار گرفت. در انتخاب گزینه‌های کمترین پشیمانی، ۹ شاخص (گزینه) کلیدی در سه گروه آموزشی، پژوهشی و اجتماعی مورد مطالعه قرار گرفت. امتیازدهی و رتبه‌بندی گزینه‌ها با استفاده از الگوریتم الکترا<sup>۱</sup> انجام شد. نتایج تحلیل بیانگر این مطلب است که گزینه‌های اخلاق آموزشی، سوابق تحصیلی (اعم از دانشگاه فارغ التحصیلی، دانش‌آموخته رتبه برتر) و توانایی تدریس، شاخص‌هایی هستند که کمترین پشیمانی از مدنظر قرار دادن آن‌ها در گزینش علمی افراد بدست می‌آید. به عبارتی این شاخص‌ها از اطمینان بالایی در مدیریت ریسک برخوردارند و تصمیم‌گیرندگان تاسف کم‌تری نسبت به انتخاب این شاخص‌ها به عنوان شاخص‌های اثرگذار خواهند خورد.

**واژه‌های کلیدی:** تصمیم‌گیری چند معیاره، عدم قطعیت، شاخص کمترین

پشیمانی، روش الکترا

## مقدمه

به طور کلی انسان در محیط پیرامون خود با دو وضعیت قطعیت<sup>۲</sup> و عدم قطعیت<sup>۳</sup> روبروست. در حالت قطعیت، تمام متغیرها و روابط حاکم بر آنها مقادیر قطعی و دقیق‌اند. یعنی شخص اطلاع کامل، دقیق و کافی از موضوع داشته و می‌تواند نتیجه

1. ELECTRE

2. Certainty

3. Uncertainty

حاصل از آن را با دقت و اطمینان کامل بیابد. البته باید توجه داشت که این گونه مسائل در دنیای واقعی به ندرت یافت شده و انسان بسیار کم با این گونه موضوعات روبرو می‌شود. اصول و مبنای ریاضیات کلاسیک با فرض وجود شرایط قطعیت بنا شده است. اما انسان‌ها در دنیای واقعی با دسته دیگری از متغیرها و شرایط روبرو هستند که اطلاع دقیق و درستی از آنها نداشته و در عین حال در زندگی روزمره خویش به شدت با آنها دست به گریبان هستند. به این گونه شرایط و موقعیت‌ها، حالت عدم قطعیت می‌گویند. در حالت عدم قطعیت، گاه تصمیم‌گیرنده با داشتن یک سری اطلاعات نادقیق، قصد دارد نتیجه یک رویداد تصادفی که قرار است در آینده اتفاق بیفتد را پیش‌بینی کند، این گونه رویدادها که شخص قصد پیش‌بینی آنها را براساس یک سری اطلاعات نادقیق و تصادفی دارد، موضوع علم احتمالات است. برای مثال شخصی می‌گوید به احتمال صد در صد تیم A فردا بر تیم B غلبه می‌کند و یا جمله، فردا احتمالاً هوا سرد است، این گونه جملات در حیطه علم احتمالات قرار می‌گیرند (اکبری و زاهدی، ۱۳۸۷: ۱۲۸).

آشنایی و تسلط بر "علم و هنر تصمیم‌گیری" از جمله پیش‌نیازهای بسیار مهم مطالعات و تحقیقات آینده‌پژوهی، مفید و اثر بخش است. بی‌تردید هدف نهایی از انجام چنین پروژه‌هایی، رسیدن به درکی عمیق‌تر و بهتر برای تطبیق اقدام‌ها با یکدیگر و حتی تطبیق اقدام با "عدم اقدام" است. اقدام‌هایی که سرانجام در قالب برنامه‌ها و طرح‌های مشخص و منسجم تدوین و پیاده می‌شوند، اصولاً باید بر پایه یک روش نظام‌مند، علمی و معتبر، شناسایی، ارزیابی و انتخاب شوند. اگرچه گاهی اوقات در کنار اصطلاحات و مفاهیمی مانند: تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی، قیدهایی مانند "در شرایط عدم قطعیت" اضافه می‌شود، اما باید اذعان کرد که تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی در محیط‌های سرشار از آرامش، سکون و قطعیت کامل، اگر نگوئیم کاملاً بی‌معنی، اما می‌توان گفت غیرواقع‌بینانه است. از سوی دیگر بیشتر مسائل و چالش‌هایی که فراروی تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان قرار می‌گیرند، ماهیتی چند هدفی دارند که این خود بر دشواری‌های تحلیلی می‌افزاید. در واقع بسیاری از ساده‌سازی‌های گذشته، مثلاً به این

صورت که در یک تصمیم مشخص فقط یک شاخص و معیار مهم است که باید کمینه یا بیشینه شود، امروزه قابل قبول نبوده و ضروری است که برای مواجهه هر چه بیشتر با شرایط واقعی، از روش‌ها و رویکردهای توسعه‌یافته‌تر بهره برده شود. این روش‌ها نگاهی جامع‌تر به موضوعاتی مانند: تعدد آینده‌ها، تعدد اهداف، تغییر طرز تلقی نسبت به ریسک، و از همه مهم‌تر موازنه‌های اجتناب‌ناپذیر دارند.

تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM)<sup>۱</sup> شامل یک سری از تکنیک‌ها از جمله جمع وزن‌دهی یا تحلیل‌های همگرایی است که اجازه می‌دهد، طیفی از معیارهای وابسته به یک مبحث امتیازدهی و سپس بوسیله کارشناسان و گروه‌های ذینفع رتبه‌بندی شوند (Higgs, 2006: 74). تصمیم‌گیری چند معیاره می‌تواند به دو طبقه کلی تقسیم شود: تصمیم‌گیری چند شاخصه<sup>۲</sup> و تصمیم‌گیری چند هدفه<sup>۳</sup>.

اگر مساله مورد ارزیابی، یک مجموعه محدود از گزینه‌ها به منظور انتخاب بهترین آنها بر اساس وزن‌های مربوط به ویژگی‌های آن گزینه‌ها باشد، این مساله یک تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADM) می‌باشد. تصمیم‌گیری چند هدفه (MODM) با انتخاب بهترین گزینه‌ها بر مبنای یک سری اهداف کم و بیش ناسازگار سروکار دارد (Phoa and Minova, 2005: 37).

به طور کلی روش‌های چند شاخصه به دو گروه تقسیم می‌شوند. الف: روش‌هایی که مبتنی بر رتبه‌بندی گزینه‌ها هستند و به روش‌های رتبه‌بندی<sup>۴</sup> شناخته می‌شوند مانند AHP و تاپسیس. ب: روش‌هایی که لزوماً به رتبه‌بندی گزینه‌ها منتهی نمی‌شوند و بر اساس روابط رتبه- برتری هستند و به روش‌های غیر رتبه‌ای یا نارتبه‌ای<sup>۵</sup> معروفند و از آن جمله می‌توان به انواع روش‌های الکترا و پراموسه اشاره

1. Multi Criteria Decision Making (MCDM)

2. Multi-Attributes

3. Multi-Objectives

4. Ranking Methods

5. Outranking Methods

نمود. در این پژوهش الگوریتم کار الکترا ملاک ارزیابی و گزینش شاخص‌ها قرار گرفته است.

### - نظریه تصمیم

موفقیت‌ها و شکست‌هایی که فردی یا سازمانی طی عمر خود تجربه می‌کند تا اندازه زیادی به تصمیماتی که می‌گیرد، بستگی دارد. نظریه تصمیم، شیوه‌ای تحلیلی و منظم در مطالعه تصمیم‌گیری است. حال این سؤال مطرح می‌شود که چه تفاوتی بین تصمیمات خوب و بد وجود دارد؟ تصمیم خوب، تصمیمی است که بر مبنای منطق گرفته می‌شود و تمام داده‌های موجود و گزینه‌های ممکن را در نظر می‌گیرد و شیوه‌های کمی را - که مصمم به بیان آنها هستیم - به کار می‌برد. گاهی یک تصمیم خوب به یک نتیجه نامطلوب منجر می‌شود، ولی اگر تصمیم خوبی بوده باشد، هنوز هم خوب است. برعکس، تصمیم بد تصمیمی است که بر مبنای منطق گرفته نمی‌شود و از تمام داده‌های موجود استفاده نمی‌کند، اگر تصمیم بدی گرفته شود، ولی نتیجه خوبی به دنبال داشته باشد، هنوز هم بد است. بنابراین اگرچه تصمیمات خوب گاهی نتایج بدی را به دنبال دارند. در بلند مدت استفاده از نظریه تصمیم، نتایج موفقیت آمیزی را به همراه خواهد داشت. گام‌هایی نیز در اتخاذ تصمیم درست وجود دارد که عبارتند از:

- ۱) تعریف روشن از مسأله، ۲) تعیین گزینه‌های<sup>۱</sup> ممکن، ۳) تعیین پیامدهای<sup>۲</sup> ممکن، ۴) تعیین بازده یا سود برای هر ترکیب گزینه - حالت طبیعت، ۵) انتخاب یکی از مدل‌های کمی نظریه تصمیم، ۶) به کارگیری مدل و گرفتن تصمیم.
- در گام اول مسأله روشن و در گام دوم گزینه‌های ممکن برای مسأله مشخص می‌شوند. منظور از گزینه‌ها راه‌حل‌های گوناگون یا راهبردهای ممکن برای حل مسأله

1. alternatives

2. outcomes

است. اگر برای مسأله‌ای  $K$  گزینه وجود داشته باشد، آنها را با  $a_1, a_2, \dots$  و  $a_k$  نشان می‌دهیم. یکی از بزرگترین خطاهایی که تصمیم‌گیرندگان مرتکب می‌شوند، نادیده گرفتن برخی از گزینه‌های مهم است. گرچه گزینه خاصی ممکن است بی اهمیت به نظر برسد، اما در عمل ممکن است یکی از بهترین گزینه‌های موجود باشد.

در گام سوم پیامدهای ممکن یا حالات طبیعت<sup>۱</sup> مشخص می‌شود. منظور از پیامدها یا حالات طبیعت، متغیرهای غیر قابل کنترل در تصمیم است. مثلاً اگر شما بخواهید از منزل به محل کار بروید می‌توانید مسیری از بین مسیرهای موجود را انتخاب کنید (گزینه‌ها)، ولی میزان ترافیک مسیرها (حالات طبیعت) در کنترل شما نیست. اگر در مسأله‌ای  $H$  حالت طبیعت وجود داشته باشد آنها را با  $S_1, S_2, \dots$  و  $S_H$  نشان می‌دهیم.

در گام چهارم، بازده ناشی از انتخاب گزینه  $(i)$  و حالت طبیعت  $(j)$  - که آن را با  $M_{ij}$  نشان می‌دهیم - را برآورد کرده و در جدولی که به جدول بازده<sup>۲</sup> یا جدول تصمیم<sup>۳</sup> معروف است یادداشت می‌کنیم. شکل کلی جدول بازده به صورت جدول ۱ است. در گام پنجم و ششم یکی از مدل‌های مناسب آن تصمیم، انتخاب و سپس تصمیم بهینه مشخص می‌شود.

صحت عناصر ماتریس تصمیم به میزان اطلاعات در دسترس تصمیم‌گیرنده و میزان تسلط او به موضوع تصمیم‌گیری بستگی دارد. در بیشتر مواقع، اطلاعات کاملی درباره تمام جنبه‌های مسأله و یا درک کاملی از مسأله و شرایط تصمیم‌گیری در اختیار تصمیم‌گیرنده نمی‌باشد. بنابراین همواره درجه‌ای از عدم اطمینان در رابطه با تمام و یا برخی از عناصر ماتریس تصمیم وجود دارد.

<sup>1</sup>. States of nature

<sup>2</sup>. Payoff table

<sup>3</sup>. Decision table

جدول ۱- شکل کلی جدول بازده

گزینه‌ها	حالات طبیعت			
	$S_1$	$S_2$	...	$S_H$
$a_1$	$M_{11}$	$M_{12}$	...	$M_{1H}$
$a_2$	$M_{21}$	$M_{22}$	...	$M_{2H}$
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
$a_k$	$M_{k1}$	$M_{k2}$	...	$M_{kH}$

### - تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان

تصمیم‌گیرنده در این نوع تصمیم‌گیری نمی‌داند که کدام یک از حالات طبیعت واقع می‌شود و در ضمن نمی‌تواند احتمال وقوع هر یک از آنها را مشخص کند. مثلاً اگر تصمیم‌گیرنده نتواند احتمال وقوع تقاضای کم، متوسط و زیاد را مشخص کند، این تصمیم، تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان است. مهمترین معیارهای تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان عبارتند از: ۱) حداکثر حداکثر، ۲) حداکثر حداقل، ۳) احتمالات مساوی، ۴) واقع‌گرایی، ۵) حداقل حداکثر پشیمانی<sup>۵</sup> (آذر و مومنی، ۱۳۸۵: ۸۹).

### - معیار حداقل پشیمانی (Minimum Regret)

تصمیم‌گیرنده‌ای که می‌خواهد از این معیار استفاده کند باید تصور کند که پس از انتخاب یکی از گزینه‌ها، یکی از حالات طبیعت واقع شده است. میزان پشیمانی عبارت است از: تفاوت بازده بهترین گزینه و گزینه انتخاب شده.

1. Maximax
2. Maximin
3. Equal Probabilities
4. Realistic
5. Minimax Regret

برای انتخاب بهترین گزینه بر مبنای معیار حداقل حداکثر پشیمانی، ابتدا جدولی به نام «جدول پشیمانی»<sup>۱</sup>، تشکیل می‌دهیم، سپس حداکثر هر سطر را مشخص کرده و در نهایت حداقل آنها را تعیین می‌کنیم و گزینه متناظر با آن را انتخاب می‌کنیم.

### - ضرورت و اهداف پژوهش

امروزه با توجه به پیشرفت علمی کشور و تدوین نقشه جامع علمی، و جایگاه خاص و نقش ویژه دانشگاه‌ها در ارتقای علمی و بالا بردن کیفیت آموزش و پژوهش، ضروری به نظر می‌رسد که در جذب و سنجش علمی اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها، به عنوان سکانشاداران اصلی توسعه و پیشرفت علمی دانشگاه، توجه و تمرکز ویژه‌ای صورت گیرد. اصلاح قانون جذب و ارتقای اعضای هیأت علمی بخشی از این توجهات است. اما همان طور که بیان گردید شاید یکی از موارد وجود عدم اطمینان در قضاوت‌ها و ریسک در تصمیم‌گیری را بتوان در انتخاب اعضای یک مجموعه که در اینجا دانشگاه مدنظر است، دانست.

بنابراین ماتریس تصمیم در این حالت و موارد مشابه را، گزینه‌هایی شامل خواهند شد که در نقش هر کدام به عنوان عامل کلیدی‌تر جای شبه و تردید وجود دارد. در این حالت استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری نارتبه‌ای همراه با محاسبه میزان پشیمانی در انتخاب گزینه یا شاخص‌ها، می‌تواند راهکاری موثر در رسیدن به اطمینان خاطر از انتخاب شاخص‌ها باشد. سوال اصلی این پژوهش را با توجه به هدف مطالعه این پرسش در برمی‌گیرد که کدام یک از گزینه‌های موثر در جذب یک عضو هیأت علمی، کم‌ترین پشیمانی را در آینده از انتخاب آن به عنوان شاخص اثرگذار به همراه دارد؟ و بر همین اساس فرضیه اصلی که به ذهن رسید این مورد بود که می‌توان با

<sup>۱</sup>. Regret table



محاسبه شاخص‌های حداقل پشیمانی، کم‌ترین پشیمانی را در آینده از جذب یک عضو هیأت علمی داشته باشیم.

در این مقاله با کمک الگوریتم روش نارتبه‌ای الکترا<sup>۱</sup>، گزینه‌های موثر در انتخاب اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها بر اساس معیارهای مدنظر اولویت‌بندی شدند. در این پژوهش با استفاده از تئوری مطلوبیت چند شاخصه (MAUT)<sup>۲</sup> و نظریه تصمیم به بررسی گزینه‌هایی پرداخته شده است که انتخاب آن‌ها با توجه به هدف مطالعاتی کم‌ترین پشیمانی را در آینده به همراه خواهد داشت.

## روش کار

روش پژوهش حاضر، بر مبنای چارچوب کار دلفی<sup>۳</sup> یعنی جمع‌آوری نظرات خبرگان در خصوص هدف مدنظر که در اینجا انتخاب و رتبه‌بندی شاخص‌های موثر در جذب اعضای هیأت علمی می‌باشد بوده است. برای این منظور بر اساس آیین‌نامه ارتقاء و جذب اعضای هیأت علمی و با کمک نظرات ۳۰ نفر از اعضای هیأت علمی پیمانی و دانشجویان دکتری بورسیه دانشگاه‌ها و موسسات آموزشی، گزینه‌های علمی و اجتماعی موثر در گزینش علمی افراد تعیین و به‌وسیله افراد ذینفع امتیازدهی گردید. پس از تعیین امتیازات، بر اساس الگوریتم الکترا که از روش‌های نارتبه‌ای تصمیم‌گیری می‌باشد، شاخص‌های امتیاز داده شده، ارزیابی و رتبه‌بندی گردید.

لازم به یادآوری است که محاسبات مربوط به وزن‌دهی، نرمال‌سازی و تشکیل ماتریس تصمیم بر پایه الگوریتم الکترا با کمک نرم افزار IRIS version 2 (2002) انجام یافته است. تعیین شاخص‌های با حداقل پشیمانی از انتخاب نیز پس از تعیین ماتریس وزنی الکترا و بر پایه حدآستانه ۰/۵ محاسبه شده است.

1. ELECTRE

2. Multi Attributes Utility Theory (MAUT)

3. Delphi

## – روش نارته‌ای الکترا (ELECTRE):

روی<sup>۱</sup> (۱۹۷۸)، در فرانسه روش کاملاً متفاوتی را برای مسائلی که در آنها لازم است یک گزینه از بین گزینه‌های موجود انتخاب شود گسترش داد. سابقه گسترش این روش به سال ۱۹۸۶ و تحقیقات Roy, Benayoun و Sussman برمی‌گردد. در این روش، سعی در کاهش اندازه مجموعه گزینه‌های تصمیم‌گیری (با داشتن K هدف) به مجموعه کوچکتری از گزینه‌های نامغلوب است. در این روش فرض بر این است که تصمیم‌گیرنده قادر است برای بیان اهمیت نسبی هر یک از K هدف، وزن‌هایی را به آنها اختصاص دهد. ایده اصلی روش الکترا حذف آن دسته از گزینه‌های تصمیم‌گیری است که با درجه خاصی، مغلوب سایر گزینه‌های می‌شوند. این روش از دو شاخص برای ارزیابی گزینه‌های تصمیم‌گیری استفاده می‌کند. وظیفه شاخص هماهنگ<sup>۲</sup>، اندازه‌گیری مزیت (خوبی) نسبی یک گزینه بر روی تمام گزینه‌های تصمیم‌گیری است، در حالیکه وظیفه شاخص ناهماهنگ<sup>۳</sup>، اندازه‌گیری معایب (بدی‌های) نسبی یک گزینه نسبت به سایر گزینه‌هاست. هسته<sup>۴</sup> نمودار بدست آمده به منظور شناسایی گزینه‌ها، به تصمیم‌گیرنده ارائه می‌شود. تاکنون سه نسخه از روش الکترا توسط روی گسترش یافته است. روش الکترا (I)، سعی در کاهش تعداد گزینه‌های تصمیم‌گیری به منظور ارائه به تصمیم‌گیرنده دارد. در الکترا (II)، گزینه‌های نامغلوب نیز رتبه‌بندی می‌شوند. روش الکترا (III) برای مواردی بکار می‌رود که خانواده‌ای از شبه‌معیارها<sup>۵</sup> (معیارهای کاذب) باید با هم ادغام شوند. در این پژوهش با کمک الگوریتم کار الکترا (II)، شاخص‌های انتخابی در ماتریس الکترا وزن‌دهی و ارزیابی گردید و با توجه به الگوریتم نارته‌ای در اولویت بندی، گزینه‌هایی با حداقل حداکثر پشیمانی در انتخاب معین شدند.

1. Roy
2. Concordance
3. Discordance
4. Kernel
5. Pseudo-criteria

### - شاخص هماهنگ:

شاخص هماهنگ گزینه A نسبت به گزینه B به صورت بخشی از وزن‌ها که در آن گزینه A به گزینه B ارجحیت داده شود، تعریف می‌شود.  $W^+$  جمع وزن معیارهایی است که گزینه A به گزینه B ارجحیت دارد. همچنین  $W^=$  جمع وزن معیارهایی می‌باشد که دو گزینه A و گزینه B با هم یکسانند. سرانجام  $W^-$  جمع وزن معیارهایی است که گزینه B به گزینه A ارجحیت دارد. فرمول‌های گوناگونی برای محاسبه شاخص هماهنگ در نسخه‌های متفاوت الکترا وجود دارد (روابط ۱ و ۲).

$$ELECTRE I: C(A, B) = \frac{\sum (W^+ + 0.5W^=)}{\sum (W^+ + W^= + W^-)} \quad :1$$

$$ELECTRE II: C(A, B) = \frac{\sum (W^+ + W^-)}{\sum (W^+ + W^= + W^-)} \quad :2$$

### - شاخص ناهماهنگ:

این شاخص معیاری را برای بدی نسبی گزینه A نسبت به گزینه B بدست می‌دهد. شاخص ناهماهنگ به صورت حداکثر نسبت برای هر معیار تعریف می‌شود. به عبارت دیگر این شاخص عبارت است از حاصل تقسیم اختلاف بین یک معیار وقتی که گزینه B به A ارجحیت دارد بر دامنه ممکنه اختلاف همین معیار (رابطه ۳).

به ازای تمام kها که در آن  $:3$

$$D(A, B) = \text{Max} \left\{ \frac{Z_{Bk} - Z_{Ak}}{Z_k^* - Z_k^-} \right\} : B > A$$

در رابطه بالا،  $Z_k^*$  میزان حصول بهینه برای معیار k ام و  $Z_k^-$  بدترین میزان حصول برای معیار k ام است.

باید به این نکته توجه داشت که روی (۱۹۷۸) از نقاط عددی برای معیارهای کیفی استفاده کرده است. در این پژوهش از  $Z_k^* = 1$  و  $Z_k^- = 0$  استفاده می‌شود که خود به خود دامنه ۱ را برای تقسیم نتیجه می‌دهد.

در الکترا (II) شاخص ناهماهنگی که بتواند توسط تصمیم‌گیرنده یا تحلیل‌گر برای هر معیار بطور مستقل تنظیم شود فراهم آمده است.

شاخص‌های هماهنگ و ناهماهنگ حد و حدودی دارند که در واقع عنصر کلیدی این روش به حساب می‌آیند. برای تعیین حد و حدود شاخص‌های هماهنگ و ناهماهنگ برای شناسایی رابطه چیرگی، لازم است تصمیم‌گیرنده پارامترهای  $p$  و  $q$  را تعیین کند. در روش الکترا (I)، گزینه تصمیم‌گیری  $A$  بر گزینه تصمیم‌گیری  $B$  غلبه می‌کند فقط اگر  $C(A, B) \geq p$  و  $D(A, B) \leq q$  باشد. نتایج حاصله کاملاً به مقادیر انتخاب شده  $p$  و  $q$  حساس خواهد بود. روش الکترا مقادیر گوناگونی را به  $p$  و  $q$  اختصاص می‌دهد که به آن اصطلاحاً صفحات بریده شده اطلاق می‌شود (دیوید اولسن، ترجمه خاتمی فیروزآبادی، ۱۳۸۷: ۶۷).

### – متغیرها و شاخص‌های مطالعاتی

همان گونه که بیان شد هدف اصلی از این پژوهش انتخاب گزینه‌ها یا به عبارت بهتر شاخص‌هایی بود که با کم‌ترین پشیمانی در انتخاب گزینه مربوط همراه باشند. به عبارت دیگر، انتخاب این گزینه‌ها حداقل پشیمانی را در ماتریس تصمیم‌گیری در برگیرد. به دیگر سخن، گزینه‌های نهایی شاخص‌هایی را شامل خواهند شد که اگر در جذب هیأت علمی دانشگاه‌ها بر روی آن‌ها تکیه بیشتری شود با پشیمانی کم‌تری روبرو خواهیم بود و بیشترین اثر و رضایت بخشی را به همراه خواهد داشت. به همین منظور جهت انتخاب گزینه‌های یاد شده، ۹ شاخص (گزینه) کلیدی در سه گروه آموزشی، پژوهشی و اجتماعی در مورد انتخاب اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها بر اساس آیین‌نامه ارتقاء و جذب تعیین گردید (جدول ۲).

در امتیازدهی این گزینه‌ها چهار معیار ملاک سنجش واقع شد. معیارهای ارزیابی را درجه اهمیت در نظر گرفته شده بوسیله دانشجویان دکتری بورسیه، درجه اهمیت داده شده بوسیله اعضای هیأت علمی پیمانی به گزینه‌ها، نقش گزینه‌ها در جذب و استخدام و در نهایت نقش گزینه‌ها در ارتقاء و تبدیل وضعیت در بر می‌گرفت. بنابراین ماتریس تصمیمی با ۹ گزینه<sup>۱</sup> و ۴ معیار<sup>۲</sup> تشکیل شد (رابطه ۵).

لازم به یادآوری است که در ارزش‌دهی گزینه‌ها، دانشجویان دکتری بر روی اهمیت گزینه در استخدام و جذب و برعکس افراد پیمانی بر روی اهمیت گزینه در ارتقاء و تبدیل وضعیت متمرکز شدند.

$$\begin{matrix}
 C_1 & C_2 & \dots & C_4 \\
 A_1 & \left[ \begin{array}{cccc}
 w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1n} \\
 w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2n} \\
 \dots & \dots & \dots & \dots \\
 \dots & \dots & \dots & \dots \\
 \dots & \dots & \dots & \dots \\
 A_9 & \left[ \begin{array}{cccc}
 w_{m1} & w_{m2} & \dots & w_{mn}
 \end{array} \right.
 \end{matrix}
 \right.
 \end{matrix}
 \quad \text{رابطه ۵: ماتریس تصمیم جهت رتبه‌بندی گزینه‌ها:}$$

مجموعه آماری این پژوهش را ۳۰ نفر؛ شامل ۱۵ نفر عضو هیأت علمی تمام وقت پیمانی و ۱۵ نفر دانشجوی دکتری بورسیه در دانشگاه اصفهان تشکیل داده‌اند. انتخاب اعضای هیأت علمی پیمانی از این بابت صورت گرفت که این افراد نیازمند ترفیع، ارتقاء و تبدیل وضعیت خود می‌باشند و قطعاً از حساسیت بالاتری در تعیین درجه اهمیت برای گزینه‌ها برخوردارند و در قیاس با اعضای رسمی از عدم قطعیت کمتری در قضاوت‌ها برخوردارند. همچنین سعی شد در انتخاب دانشجویان دکتری از

1. Alternatives

2. Criteria

افرادی استفاده شود که بورسیه دانشگاه‌های کشور بوده و نیز از فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی بالاتری در قیاس با همدردیفان خود برخوردارند و در آینده مشمول شرایط جذب و استخدام خواهند شد.

**جدول ۲- گزینه‌های انتخابی موثر در انتخاب اعضای هیأت علمی**

طبقه	گزینه‌های انتخابی
شاخص‌های آموزشی	توانایی تدریس
	سوابق تحصیلی (معدل، دانش‌آموخته ممتاز و دانشگاه محل تحصیل)
	تجارب آموزشی و تخصص کاری
شاخص‌های پژوهشی	چاپ مقاله در مجلات ISI و نمایه شده خارجی (indexed)
	چاپ مقاله در مجلات علمی-پژوهشی داخل و ISC
	تصنیف، تالیف و ترجمه کتاب‌های علمی
	ارائه مقاله‌های همایشی (داخلی و خارجی) و طرح‌های ملی و بین‌المللی
شاخص‌های اجتماعی	اخلاق و ارتباط با دانشجویان و همکاران آموزشی
	نفوذ کاری و ارتباطات اجتماعی و بین‌المللی

پس از تعیین ماتریس تصمیم، از دو گروه انتخابی خواسته شد که با توجه به نقش شاخص در ارتقاء و نیز جذب و استخدام هیأت علمی برای کلیه گزینه‌ها ارزشی و یا درجه اهمیتی از ۱ تا ۵ در نظر گیرند (جدول ۳).

**جدول ۳- درجه اهمیت کمی و کیفی گزینه‌ها**

اهمیت خیلی زیاد	اهمیت زیاد	اهمیت متوسط	اهمیت کم	اهمیت ناچیز (فاقد اثرگذاری)
۵	۴	۳	۲	۱

پس از تعیین ماتریس تصمیم وزنی، با کمک الگوریتم الکترا (ELECTRE) گزینه‌ها رتبه‌بندی و سپس گزینه‌هایی با حداقل پشیمانی در انتخاب اعضای هیأت علمی مشخص شدند. محاسبات مربوط به نرمال سازی و تعیین شاخص حداقل پشیمانی و شاخص‌های هماهنگ و ناهماهنگ با کمک نرم‌افزار IRIS (Version 2, 2002) انجام یافت.

جدول ۴: ماتریس تصمیم در الگوریتم الکترا جهت تعیین گزینه‌های حداقل پشیمانی در

جذب هیئت علمی

شخص	توانایی تدریس	سوابق تحصیلی (معدل، دانش‌آموخته ممتاز و دانشگاه محل تحصیل)	تجارب آموزشی و تخصص کاری	چاپ مقالات در مجلات ISI و نمایه شده خارجی (indexed)	چاپ مقالات در مجلات علمی-پژوهشی ISC و داخل	تصنیف، تالیف و ترجمه کتب علمی	ارائه مقالات همایشی (داخلی و خارجی) و طرح‌های ملی و بین‌المللی	اخلاق و ارتباط با دانشجویان و همکاران آموزشی	نفوذ کاری و ارتباطات اجتماعی و بین‌المللی
توانایی تدریس	۰/۵	۰	۱	۰/۵	۱	۰	۱/۵	۰	۰
سوابق تحصیلی (معدل، دانش - آموخته ممتاز و دانشگاه محل تحصیل)	۰/۵	۰	۱	۱	۰/۵	۰	۱	۰	۱/۵
تجارب آموزشی و تخصص کاری	۰/۵	۰	۰	۰	۰/۵	۰/۵	۱	۰/۵	۱
چاپ مقالات در مجلات ISI و نمایه شده خارجی (indexed)	۰/۵	۰	۰/۵	۰	۰/۵	۰/۵	۱	۰/۵	۱/۵

۱	-۰/۵	۰/۵	۰/۵		۰/۵	۰/۵	-۰/۵	۰	چاپ مقالات در مجلات علمی-پژوهشی داخل و ISC
۱	-۱	۰/۵		۰	۰	۰	-۰/۵	-۰/۵	تصنیف، تالیف و ترجمه کتب علمی
۰/۵	-۱			۰	۰	۰	-۱	-۰/۵	ارائه مقالات همایشی (داخلی و خارجی) و طرح‌های ملی و بین‌المللی
۲		۱/۵	۱	۱	۱	۱	۰/۵	۰/۵	اخلاق و ارتباط با دانشجویان و همکاران آموزشی
	-۱/۵	۰	-۰/۵	-۰/۵	-۰/۵	-۰/۵	-۱	-۱	نفوذ کاری و ارتباطات اجتماعی و بین‌المللی
۲	۰	۱/۵	۱	۱	۱	۱	۰/۵	۰/۵	شاخص پشیمانی



## نتایج و بحث

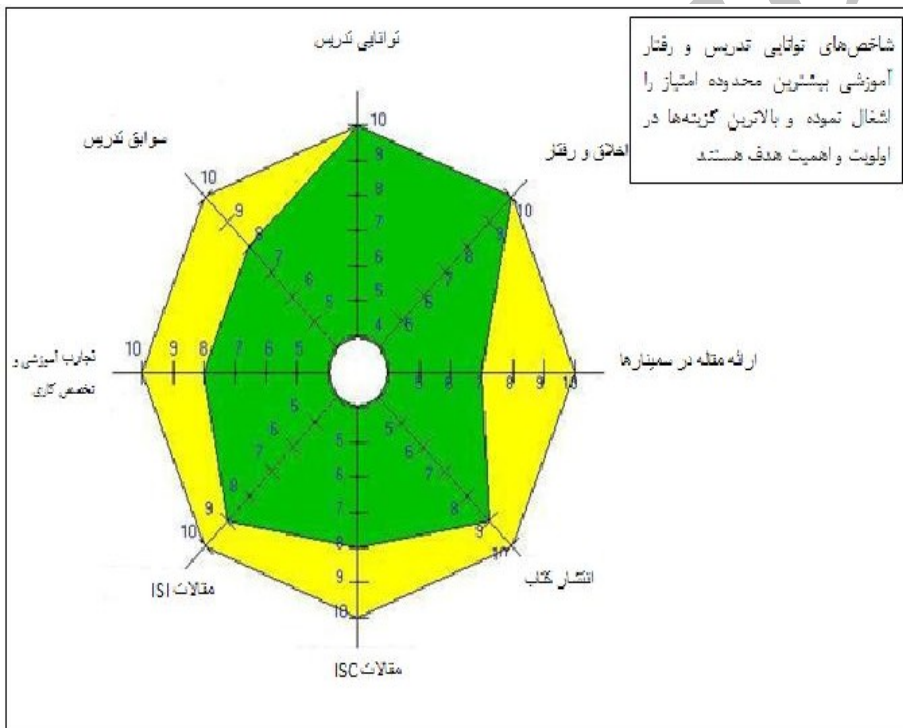
در این پژوهش، پس از تشکیل ماتریس تصمیم برای روش الکترا، محاسبات مربوط در نرم افزار IRIS انجام شد و شاخص‌ها بر اساس الگوریتم الکترا رتبه‌بندی و میزان پیشیمانی<sup>۱</sup> مشخص گردید. جدول ۴، نشان‌دهنده ماتریس تصمیم بر اساس الگوریتم الکترا، اوزان شاخص‌ها و انتخاب شاخص‌های حداقل پیشیمانی است. تجزیه و تحلیل داده‌ها با الگوریتم الکترا نشان داد که گزینه اخلاق و رفتار آموزشی به عنوان شاخص گروه اجتماعی، گزینه‌های سوابق تحصیلی و توانایی تدریس از گروه شاخص‌های آموزشی بالاترین اولویت‌ها را در رتبه‌بندی گزینه‌ها بدست آورده‌اند. این مطلب مؤید این واقعیت است که در جذب و ارتقای اعضای هیأت علمی، توجه باید بیشتر بر روی شاخص‌های آموزشی و رفتاری معطوف گردد. شکل ۱ رتبه‌بندی گزینه‌ها را نشان می‌دهد. آنچه از خروجی کار می‌توان استنباط نمود این است که توانایی تدریس اعضای هیأت علمی همراه با حسن اخلاق و برخورد با دانشجویان از مهم‌ترین شاخص‌هایی است که می‌بایست در جذب اعضای هیأت علمی مدنظر قرار گیرد.

شاخص‌های ارائه مقاله‌های همایشی، ارتباطات علمی و نفوذ کاری به عنوان شاخص‌هایی با حداکثر پیشیمانی (Regret) مشخص شدند. به دیگر سخن با انتخاب این دو شاخص و در نظرگیری اهمیت بالا در جذب و ارتقای افراد با ریسک‌پذیری بالاتری در تصمیم‌گیری‌های آینده روبرو خواهیم بود. اگرچه در واقعیت نیز چنین است و در آیین‌نامه جذب و ارتقاء نیز امتیازات در نظر گرفته شده برای مقاله‌های همایشی در قیاس با چاپ مقاله‌های علمی-پژوهشی از اهمیت پایین‌تری برخوردار است. در مقابل گزینه‌های اخلاق آموزشی، سوابق تحصیلی (اعم از دانشگاه فارغ التحصیلی، دانش‌آموخته ممتاز) و توانایی تدریس حداقل پیشیمانی را در گزینش علمی افراد دارا

<sup>۱</sup>. Regret

می‌باشند. به عبارتی این شاخص‌ها، از اطمینان بالایی در مدیریت ریسک برخوردار هستند و تصمیم‌گیرندگان تاسف کم‌تری نسبت به انتخاب این شاخص‌ها به عنوان شاخص‌های اثرگذار خواهند خورد.

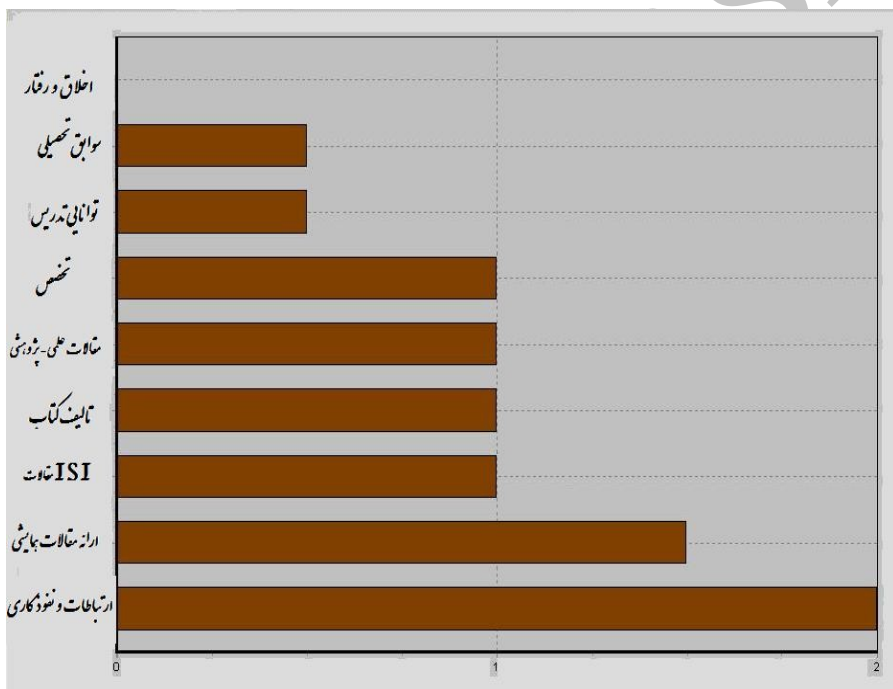
شکل ۱- نمودار اولویت گزینه‌های موثر در جذب و ارتقای اعضای هیأت علمی (مطالعه موردی: دانشگاه اصفهان)



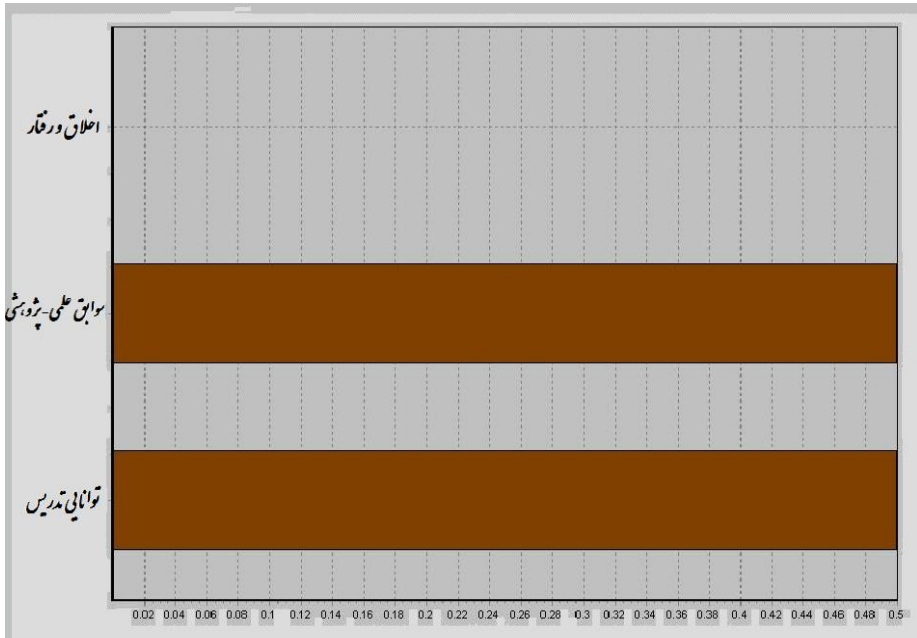
شاخص‌های توانایی تدریس و رفتار آموزشی بیشترین محدوده امتیاز را اشغال نموده و بالاترین گزینه‌ها در اولویت و اهمیت هدف می‌باشند. شکل ۲-الف، بازگوکننده درجه اهمیت و اولویت گزینه‌های ارزشیابی شده است. با توجه به شکل مشخص است که

گزینه‌های رفتار آموزشی، سوابق تحصیلی و توانایی تدریس اهمیت بالاتری در انتخاب اعضای هیأت علمی دارند (شکل ۲-ب).

همچنین به طور کلی گروه گزینه‌های پژوهشی از اهمیت تقریباً یکسانی در اولویت برخوردارند، بنابراین توجه به مجموعه گزینه‌های پژوهشی امری ضروری به نظر می‌رسد. اگرچه همان گونه که گفته شد ارائه مقاله‌های همایشی در این بین از اهمیت ناچیزی برخوردار است و نگاه‌ها باید معطوف بر روی چاپ مقالات ISI، ISC و تالیف کتاب‌های علمی باشد.



شکل ۲: الف) مقایسه اهمیت گزینه‌های امتیازدهی



شکل ۲- ب) گزینه‌های حداقل پشیمانی در انتخاب شامل: رفتار آموزشی، سوابق تحصیلی و توانایی تدریس

اگرچه قطعاً در انتخاب گزینه‌های ارزیابی اعضای هیأت علمی صرفاً تکیه بر چند محور کلی توجیه پذیر نمی‌باشد، اما این پژوهش به عنوان یک مطالعه موردی می‌تواند تعمیمی بر فعالیت‌های آتی در سطح ملی و مبنای نقد و مطالعه نیز واقع شود. توجه به شاخص‌های آموزشی مانند توانایی تدریس و تسلط استاد بر مطالب تخصصی خود، نسبت به دیگر شاخص‌های پژوهشی اثربخشی بالاتری در انتخاب افراد خواهد داشت. اگرچه بر طبق نتایج این محورها اثربخشی باید با تکیه بر رفتار مناسب آموزشی و فعالیت‌های پژوهشی با تاکید بر چاپ مقاله‌های نمایه شده باشد.

نتایج حاضر، پرسش مطرح شده و فرضیه این پژوهش را که می‌توان با انتخاب شاخص‌های حداقل پشیمانی، کم‌ترین تاسف را در آینده از انتخاب شاخص انتظار داشت، تایید کردند. ضمناً نتایج موید این مطلب می‌باشد که روش الکترا، از کارایی مناسب در تعیین شاخص‌های حداقل پشیمانی و رتبه‌بندی شاخص‌ها در شرایط عدم اطمینان برخوردار است.

این پژوهش سعی داشت تا شاخص‌هایی را معرفی کند که در نظرگیری آن‌ها در انتخاب و گزینش علمی اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها کم‌ترین پشیمانی را به همراه دارد. تعداد مقاله‌های چاپ شده در مجلات علمی و بین‌المللی اگرچه شاخصی در ارزیابی تولید علمی یک دانشگاه یا کشور محسوب می‌شود، اما باید توجه بر سنجش پژوهش‌هایی شود که موفق به بروز دست‌آوردهای خود در عرصه تجاری و صنعتی شده‌اند. توجه به تاسیس بنگاه‌های دانش بنیان، بازنگری در رشته‌های علوم انسانی و حمایت از اختراعات از زمره فعالیت‌های کارآمدی است که در سال‌های اخیر در حال پیگیری است.

### منابع:

- آذر، عادل و منصور مؤمنی. (۱۳۸۵)، آمار و کاربرد آن در مدیریت، جلد دوم (تحلیل آماری)، تهران: انتشارات سمت.
- اصغرپور، محمدجواد. (۱۳۸۵)، **تصمیم‌گیری‌های چند معیاره**، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم.
- اکبری، نعمت‌الله و کیوان زاهدی. (۱۳۸۷)، **کاربرد روش‌های رتبه‌بندی و تصمیم‌گیری چند شاخصه**، تهران: انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، چاپ اول.

- اولسن، دیوید. (۱۳۸۷)، روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، ترجمه: خاتمی فیروزآبادی، علی، تهران: انتشارات مدیران امروز، چاپ اول.
- سپهر، عادل. (۱۳۸۹)، ارائه الگوی مدیریت ریسک بیابان‌زایی در شرایط عدم قطعیت، رساله دکتری، دانشگاه اصفهان.
- مؤمنی، منصور و مجید اسماعیلیان. (۱۳۸۵)، کاربرد شبیه‌سازی در عدم اطمینان فرایند تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM)، فصلنامه مدرس، علوم انسانی، دوره ۱۰، شماره ۴.
- Dias, L., Mousseau, V. (2006). Inferring Electre's veto-related parameters from outranking examples, **European Journal of Operational Research**.
- Dias, L., Mousseau, V., Figueira, J., Clifmaco, J. (2002). An aggregation/disaggregation approach to obtain robust conclusions with ELECTRE TRI, **European Journal of Operational Research** 138.
- Kazem, M. (1992). **Higher education and development in the Arab states**, **International Journal of Educational Development**, Volume 12, Issue 2, April.
- Lin, T. C. (2004). The role of higher education in economic development: an empirical study of Taiwan case, **Journal of Asian Economics**, Volume 15, Issue 2.
- Liu, Z. (2007) . The external returns to education: Evidence from Chinese cities, **Journal of Urban Economics**, Volume 61, Issue 3.
- Lochner, L. (2010). **Education and Crime**, International Encyclopedia of Education.

- Moock, P. R., Patrinos, H. A., Venkataraman, M. (2003). **Education and earnings in a transition economy: the case of Vietnam**, Economics of Education Review, Volume 22, Issue 5.

- Roy, B. (1978). **ELECTRE III: Un algorithme de classement fonde sur une representation floue des preferences en presense de criteres multiples**. Cahiers du Centre d'Etudes de Recherche Operationnelle 20 (1).

Archive of SID