# شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر عملکرد معلم الکترونیکی از طریق مدل AHP فازی

سمیه برجعلی‌لو، نعیمه برجعلی‌لو، آیین محمدی، ریتا مجتهدزاده*

## چکیده

**مقدمه:** فناوری اطلاعات و ارتباطات، موجب تحول در نقش سنتی فراگیر و فرادهنده شده است. برای ارتقای هرچه بیش‌تر نقش فرادهنده، شناسایی عوامل تأثیرگذار اهمیت به سزایی دارد. مطالعه حاضر به شناسایی عوامل مؤثر در اثربخشی عملکرد معلم الکترونیکی و اولویت‌بندی آن پرداخته است.

**روش‌ها:** در این مطالعه توصیفی نظرات نمونه هدفمند ۱۵ نفره از خبرگان یادگیری الکترونیکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، در زمینه عوامل اصلی و تأثیرگذار در عملکرد معلم الکترونیکی با روش جلسات گروه متمرکز، جمع‌آوری شد. برای نظرخواهی در مورد اهمیت هر یک از معیارها در گروه مربوطه، پرسشنامه‌ای با توجه به معیار اصلی و خرده مقیاس‌های آنها تهیه شد که در آن برای هر یک از معیارهای مورد نظر جدول مقایسه‌ی جداگانه‌ای اختصاص یافت. سپس از روش تصمیم‌گیری فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی (AHP Fuzzy) برای بررسی اولویت و وزن‌دهی به معیارهای مورد اشاره، استفاده شد.

**نتایج:** در مجموع پنج عامل مؤثر بر عملکرد معلم الکترونیکی شناسایی شد. عامل دانش تخصصی با ضریب وزنی ۰/۲۸ به عنوان مهم‌ترین معیار در ارتقای اثربخشی عملکرد معلم الکترونیکی و عامل "فناوری" با ضریب وزنی ۰/۱۳۷ به عنوان آخرین معیار شناخته شد. در هر یک از عوامل به ترتیب در عامل تسلط به پداگوژی، مهارت در ایفای نقش معلم الکترونیک؛ در عامل فناوری، تسلط به IT؛ در عامل مدیریت، مدیریت کلاس مجازی و در عامل شخصیت، عامل علاقه به آموزش مجازی با بیش‌ترین ضریب به عنوان اولین عوامل مؤثر در این فاکتورها شناخته شدند.

**نتیجه‌گیری:** در انتخاب مدرسین و توانمندسازی ایشان، تسلط بر فناوری اولویت کم‌تری دارد و مدرسینی که توانمندی‌های یک معلم اثربخش، مانند دانش تخصصی، را دارند، قادر به ایفای نقش مدرس الکترونیک موفق نیز هستند.

**واژه‌های کلیدی:** آموزش مجازی، معلم الکترونیکی، فرآیند سلسله مراتبی فازی (FAHP)، عملکرد

**مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی/ آبان ۱۳۹۲؛ ۱۳(۸): ۶۸۱ تا ۶۹۱**

## مقدمه

توسعه و کاربرد فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در قرن ۲۱ موجب تحول در تمام عرصه‌ها شده است و نظام آموزشی از این تحول مستثنی نیست. در این راستا دگرگونی‌هایی در فعالیت‌های فراگیر و فرادهنده قابل رویت است(۱) و پژوهشگران بر نقش معلم به عنوان نقطه اتکای هر تغییر و تحولی تأکید دارند(۲).

از سویی مراکز آموزشی به خصوص دانشگاه‌های کشور، گسترش آموزش مجازی را جزیی از برنامه‌های بلندمدت خود قرار داده‌اند و در این راستا توجه به توانمندی معلم در فرایند یاددهی-یادگیری الکترونیکی و تغییرات نقش وی

* **نویسنده مسؤول:** دکتر ریتا مجتهدزاده، گروه یادگیری الکترونیکی در علوم پزشکی، دانشکده مجازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران. r_mojtahedzadeh@tums.ac.ir

دکتر سمیه برجعلی‌لو، کارشناس پژوهش، دانشکده مجازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران. (borjalilu@farabi.tums.ac.ir)؛ نعیمه برجعلی‌لو، کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، مهندس ایمنی و تضمین کیفیت در هواپیمایی جمهوری اسلامی ایران. (borjalilu@iranair.com)؛ دکتر آیین محمدی (مربی)، گروه یادگیری الکترونیکی در علوم پزشکی، دانشکده مجازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران. (aeen_mohammadi@tums.ac.ir)

تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۱/۲۹، تاریخ اصلاحیه: ۹۲/۶/۱۲، تاریخ پذیرش: ۹۲/۶/۲۱



[ Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-03 ]

با توجه به تحولات صورت گرفته قابل توجه است(۳)؛ زیرا وی در این فرایند کارگزار اصلی است(٤). پژوهشگران مختلف عواملی همچون دانش برنامه درسی، توانایی تدریس(۳)، مهارت سازمان دهی و ارائه مطلب به صورت روشن و قابل فهم(٥)، احساس تعهد نسبت به فراگیر، تسلط به مطلب درسی، توانایی مدیریت کلاس درس و تفکر سیستمی درباره اعمال خود(٦)، آمادگی برای آموزش و در نهایت مسؤولیت حرفه‌ای برای انجام وظایف محوله را از عوامل مؤثر در اثربخشی معلم می‌دانند(۷).

در ارتباط با نقش معلم الکترونیکی (e-teacher) پژوهشگران عوامل مختلفی همچون عملکرد مدیریتی (Management function) شامل برنامه‌ریزی درسی، در نظر گرفتن اهداف، در نظر گرفتن قوانین و روند کاری، تحلیل محتوا و ایجاد استراتژی‌های حرفه ای؛ عملکردهای ذهنی و منطقی (Intellectual function) شامل تسلط بر محتوای درسی و سرفصل‌های آن؛ و عملکرد اجتماعی( function Social ) شامل برقراری روابط اجتماعی و متقابل میان فراگیر و استاد از طریق شبکه‌های اجتماعی را برای اثربخشی عملکرد معلم الکترونیکی مورد توجه قرار می‌دهند(۸). ایشان توانایی‌های حرفه‌ای معلم الکترونیکی را دانش نسبت به مواد آموزشی، محتوا، فعالیت‌ها، برنامه درسی و تسلط بر فناوری در حد انجام فعالیت‌های مشخص شده برشمرده و در نهایت ویژگی‌های شخصیتی همچون علاقه‌مندی، نوآوری و همدلی با فراگیران را لازمه ارتقای عملکرد معلم الکترونیکی می‌دانند(۸تا۱۱). روای(۱۲)، مورفی(۱۳) و وانگ و همکاران(۱۱) پنج طبقه از توانایی‌های معلم الکترونکی را تسلط بر محتوای آموزشی، برقراری تعامل میان معلم و شاگرد، تسلط بر ابزارهای ارتباط جمعی، مدیریت و برنامه‌ریزی و در نهایت ارزشیابی ذکرکرده‌اند. انتونا و لارا(١٤) عواملی همچون تسلط بر محتوای تئوریک، دانش پداگوژی، تسلط بر ابزارهای ارتباطی و طراحی آموزشی را در ارتقای اثربخشی عملکرد معلم الکترونیکی حائز اهمیت می‌دانند.

پژوهشگران در مطالعات مختلف، هر یک از ویژگی‌های اشاره شده را به تفکیک مورد بررسی قرار داده‌اند. اما با توجه به مطالعات صورت گرفته ضرورت تدوین مدلی جامع برای شناسایی عوامل مؤثر بر عملکرد معلم الکترونیکی از سویی و اولویت‌بندی شاخص‌های حاضر از سوی دیگر، وجود دارد. برای رسیدن به این مهم نیاز به یک مدل تصمیم‌گیری مناسب داریم. در شرایطی که معیارهای تصمیم‌گیری مختلف و گاهی متضاد، انتخاب بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد، یکی از راه‌های تبیین مسأله، استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ((AHP است. در این مطالعه از روش تصمیم‌گیری فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی ( Fuzzy Analytic Hierarchy process: Fuzzy AHP) استفاده شد. در این روش، تصمیم‌گیرنده با فراهم آوردن درخت سلسله مراتبی تصمیم‌گیری (Hierarchy precision Tree) کار خود را آغاز می‌نماید. این درخت شاخص‌ها و گزینه‌های تصمیم‌گیری را نشان می‌دهد. سپس مجموعه‌ای از مقایسات زوجی انجام می‌گیرد. این مقایسه‌ها، وزن هر یک از فاکتورها را در مقایسه با گزینه‌های رقیب مشخص می‌سازد. در نهایت منطق AHP ماتریس‌های حاصل از مقایسات زوجی را با یکدیگر تلفیق می‌سازد تا تصمیم‌گیری بهینه انجام شود(۱۵و۱٦). به علاوه ماهیت اجماع در تصمیم‌گیری گروهی موجب بهبود سازگاری (Consistency) قضاوت‌ها شده و پایایی AHP را به عنوان یک ابزار تصمیم‌گیری افزایش می‌دهد(۱۷).

در این روش برای این که نتایج معتبری در دنیای واقعی به دست آید، درجه خاصی از سازگاری لازم است. AHP ناسازگاری کلی قضاوت‌ها را به وسیله نرخ سازگاری (Consistency Rate: C.R) محاسبه می‌کند. اگر نرخ ناسازگاری (C.R) کمتر از ۰/۱ باشد، می‌توان سازگاری مقایسه‌ها را پذیرفت(۱۸و۱۹).

هدف از مطالعه حاضر شناسایی عوامل مؤثر بر عملکرد



[ Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-03 ]

معلم الکترونیکی و اولویت‌بندی این عوامل به وسیله روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی است، تا بدین‌ترتیب مدلی دربرگیرنده تمام عوامل مؤثر بر اثربخشی عملکرد معلم الکترونیکی طراحی شود و از آن برای شناسایی، انتخاب و ارزیابی عملکرد معلم الکترونیکی بهره گیریم.

## روش‌ها

تحقیق حاضر از نظر هدف و ماهیت، کاربردی است و از نظر گردآوری داده‌ها، یک تحقیق توصیفی محسوب می‌شود. این تحقیق در سال ۱۳۹۱ و در بین خبرگان یادگیری الکترونیکی در دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شد. در این پژوهش ابتدا معیارها و عناصر شایستگی معلم الکترونیکی شناسایی شده و سپس میزان درجه اهمیت آنها در توفیق عملکرد یک معلم الکترونیکی تعیین شد.

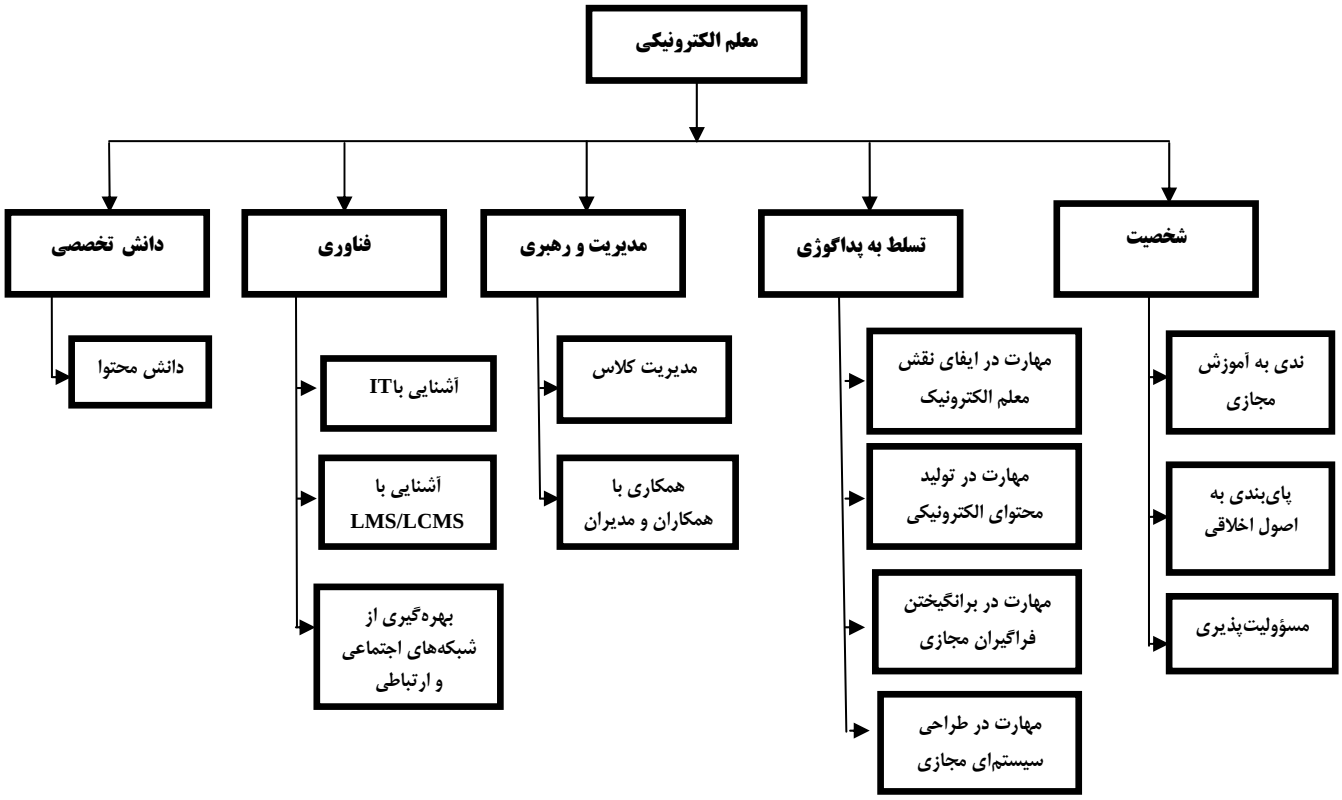
ابتدا با بهره‌گیری از روش نمونه‌گیری هدف‌مند، ۱۵ نفر از خبرگان که تجربه غنی از آموزش الکترونیکی داشتند، انتخاب شدند. معیار انتخاب این افراد داشتن حداقل دو سال تجربه تدریس به عنوان معلم الکترونیکی در دانشگاه در رشته‌های منجر به مدرک مجازی و یا برنامه‌های کمک آموزشی بود. با توجه به اصول حاکم بر روش‌های تصمیم‌گیری، تعداد انتخاب خبرگان برای اعمال نظر، حداقل ۱۵ نفر است(۱۵)، که به علت محدودیت در تعداد خبرگان در حوزه آموزش مجازی، ما نیز به حداقل اکتفا کردیم.

سپس دیدگاه افراد خبره با استفاده از روش جلسات گروه متمرکز در زمینه معیارهای اصلی و تأثیرگذار در عملکرد معلم الکترونیکی جمع‌آوری شد. در نهایت از طریق تجمیع نظر خبرگان، ۵ معیار اصلی و تأثیرگذار در عملکرد معلم الکترونیکی (شامل دانش تخصصی، تسلط به پداگوژی، شخصیت، مدیریت و رهبری و فناوری) و زیر معیارهای آنها جمع‌آوری شد. در جدول ۱ معیارهای فوق معرفی شده‌اند. در شکل ۱ نیز مدل مفهومی مجموعه این معیارها ملاحظه می‌شود.

**جدول ۱**: معیارهای موثر در اثربخشی عملکرد معلم الکترونیکی

| معیار | تعریف |
|---|---|
| دانش تخصصی | دانش محتوا، دانش رشته تخصصی و تحصیلی. |
| فناوری | آشنایی و توانمندی در زمینه IT و ابزارهای یادگیری الکترونیکی نظیر LMS و LCMS، آگاهی در زمینه شبکه‌های اجتماعی و بهره‌گیری از شبکه‌هایی نظیر facebook و استفاده از forum و chat room و video conference |
| مدیریت ورهبری | قدرت مدیریت و رهبری در محیط آموزش مجازی، سازمان دهی آموزش، هدایت فراگیران در محیط یادگیری الکترونیکی و آشنایی با مقررات و قوانین آموزش الکترونیکی، نحوه همکاری با تیم IT، تکنولوژیست آموزشی، مدیران و همکاران آموزشی. |
| تسلط به پداگوژی | آشنایی با روشهای تدریس، تئوری‌های یادگیری، سبک‌های یادگیری فراگیران و انواع ارزشیابی، مهارت تدریس در محیط مجازی، آگاهی از ویژگی کلاس مجازی، داشتن طرح درس، مهارت در تولید محتوای الکترونیکی، به کارگیری آموزش انفرادی و ارائه تکلیف درسی، ارائه بازخورد، برانگیختن فراگیران، توجه به نیازهای فراگیران و ارزشیابی و طراحی آموزشی ( طراحی یک دوره آموزش الکترونیکی، طراحی سمینار و کارگاه‌های مجازی). |
| شخصیت | احترام به فراگیر، توجه به تفاوت‌های شناختی، عاطفی و فرهنگی فراگیر الکترونیکی، علاقه و تمایل شخصی برای فعالیت آموزشی، نظم و وظیفه‌شناسی، تعهد و احساس مسؤولیت، بهره‌مند از تفکر خلاق، تفکر انتقادی و تحلیلی و پای‌بندی به اصول اخلاقی در فضای مجازی . |

[ Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-03 ]




**شکل ۱**: نمودار مفهومی معیارها و زیر معیارهای مؤثر در اثربخشی عملکرد معلم الکترونیکی

انجام روش AHP فازی برای انجام مقایسات در این پژوهش طی ۵ گام صورت گرفت. لازم به ذکر است اگر یک ماتریس مقایسه زوجی فازی باشد و یک عدد فازی مثلثی باشد، محاسبات بدین ترتیب صورت می‌گیرد:

گام۱: در این مرحله خبرگان ترجیحات خود را با مقایسه زوجی (با استفاده از طیف مقیاس‌های فازی و اعداد مثلثی فازی) عناصر هر سطح نسبت به عناصر سطوح بالاتر را بیان می‌کنند.

گام ۲: سپس مقدار برای i امین عنصر این گونه محاسبه می‌شود(ارزش یک عدد فازی مثلثی است و i و j به ترتیب نشان‌دهنده گزینه‌ها و شاخص‌ها می‌باشد):

$$S_i = \sum_{j=1}^{m} Mij \times [\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_{ij}]^{-1} \quad (۱)$$

گام ۳: پس از محاسبه‌ها درجه بزرگی آنها را نسبت به هم به دست می‌آوریم؛ به‌طوری که: $S_i = (l_i, m_i, u_i)$ و $S_j = (l_j, m_j, u_j)$ بوده و d، عرض بزرگ‌ترین نقطه تلاقی بین و باشد.

$$V = (Sj \rangle S_i) = height\,(S_i \cap Sj) = U_{sj}(d) = \begin{cases} 1 & m_j \rangle m_i \\ 0 & L_i \geq U_j \\ \dfrac{l_i - u_j}{(m_j - u_j) - (m_i - l_i)} & otherwise \end{cases} \quad (۲)$$

گام ٤: سپس میزان بزرگی یک عدد فازی مثلثی از k عدد فازی مثلثی دیگر نیز از رابطه زیر به دست می‌آید:

(۳)

$$V = (S \rangle S_1, S_2, \ldots, S_k) = V[(S \rangle S_1) and \ldots\ldots (S \rangle S_k)] = \min V(S \rangle S_i) \quad for \quad i = 1,2,\ldots k$$

$$d'(A_i) = \min(S \geq S_i) \qquad for \qquad i = 1,2,3,\ldots\ldots\ldots k$$

بنابراین بردار وزن شاخص‌ها که همان بردار ضریب غیر بهنجار AHP فازی است به شرح زیر تعریف شد:

$$W' = (d'(A_1)\ , d'(A_2), \ldots\ldots\ldots\ldots d'(A_n))^T \quad (٤)$$



[ Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-03 ]

گام ٥: در نهایت با نرمال کردن وزن‌های نابهنجار، وزن‌های بهنجار شده AHP فازی محاسبه شد(٨).

$$W = ((d(A_1^i)\ , d'(A_2)', \ldots\ldots\ldots\ldots d'(A_n))^T \quad (٥)$$

پس از به دست آوردن این وزن‌ها، نتایج با استفاده از میانگین موزون ادغام شد تا ضریب اهمیت نهایی هریک از زیر فاکتورها محاسبه شود(١٥و١٦). محاسبات در محیط نرم‌افزار Microsoft Excel انجام شد.

## نتایج

طیف مقیاس‌های زوجی که برای ثبت نظرات هر ١٥ خبره به‌کار رفت در جدول ٢ نشان‌داده شده است.

**جدول ٢**: مقیاس‌های فازی

| توضیحات | تعریف | مقیاس‌های ارجحیت | نشانه حرفی |
|---|---|---|---|
| دو جزء به طور مساوی ایفای نقش می‌کنند | به طور مساوی مهم بودن | (١و ١ و١) | A |
| یک جزء به شکل اندکی در دیگری ایفای نقش می‌کنند | به طور متوسط مهم بودن | (٣/٢ و ١ و٢/٣) | B |
| یک جزء به شکل جدی در دیگری ایفای نقش می‌کنند | به طور قوی مهم بودن | (٥/٢و ٢ و٣/٢) | C |
| یک جزء به شکل بسیار قوی در دیگری ایفای نقش می‌کنند | به طور بسیار قوی مهم بودن | (٧/٢ و٣ و٥/٢) | D |
| یک جزء به شکل بی نهایت در دیگری ایفای نقش می‌کنند | بی نهایت مهم بودن | (٩/٢ و٤ و٧/٢) | E |

در ادامه کلیه نظرات خبرگان (نظراتی که سازگار هستند) تلفیق شد و این تلفیق با گرفتن میانگین هندسی از هر درایه ماتریس حاصل شد. ماتریس مقایسات زوجی عنوان شده در جدول ٣ نمایش داده شده است.

**جدول٣**: ماتریس مقایسات زوجی معیارها

| دانش تخصصی | ١ | C | B | B | B |
|---|---|---|---|---|---|
| فناوری | 1/C | ١ | B | 1/B | 1/A |
| مدیریت ورهبری | 1/B | 1/B | ١ | 1/C | B |
| تسلط به پداگوژی | 1/B | B | C | ١ | B |
| شخصیت | 1/B | A | 1/B | 1/B | ١ |

لازم به ذکر است که پس از تلفیق نظرات و ثبت آنها در این ماتریس بار دیگر ضریب CR محاسبه شد. مقدار این ضریب از این ماتریس برابر CR=٠/٠٩٩ شد که کم‌تر از ٠/٠١ می‌باشد. بنابراین نظرات خبرگان از قابلیت اعتماد برخوردار است.

در ادامه با طی ٥ گام ذکر شده در روش‌شناسی، وزن هر معیار محاسبه شد که نتایج آن در جدول ٤ آمده است. همین مراحل برای هر یک از زیر معیارهای مؤثر در اثر بخشی عملکرد معلم الکترونیکی صورت گرفت. نتایج اولویت‌بندی زیر معیارها نیز در جدول ٤ ملاحظه می‌شود.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود با توجه به نتایج حاصل از پژوهش حاضر "دانش تخصصی" با ضریب وزنی ٠/٢٨ به عنوان مهم‌ترین معیار در ارتقای اثربخشی عملکرد معلم الکترونیکی شناخته و آخرین معیار در این راستا "فناوری" با ضریب وزنی ٠/١٣٧ است. دومین معیار در این حوزه، تسلط به پداگوژی شناخته شد و در این معیار، مهارت در ایفای نقش معلم الکترونیک با ضریب وزنی ٠/٥ به عنوان اولین زیرمعیار شناخته شد. اولویت سوم به تسلط به فناوری تعلق گرفت و در این معیار، تسلط به فناوری اطلاعات (IT) با ضریب وزنی ٠/٣٩ به عنوان اولین زیرمعیار شناخته شد. اولویت چهارم به معیار مدیریت تعلق گرفت و در عامل مدیریت، مدیریت کلاس مجازی با ضریب وزنی ٠/٦١ به عنوان اولین عامل مؤثر در فاکتور مدیریت و رهبری شناخته شد و در پایان معیار شخصیت قرار گرفت و عامل علاقه به آموزش مجازی با ضریب وزنی ٠/٣٩ به عنوان اولین عامل مؤثر در فاکتور عامل شخصیتی شناخته شد.



[ Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-03 ]

**جدول ۴:** اولویت‌ها و ضرایب وزنی معیارها و زیر معیارهای مؤثر در اثربخشی عملکرد معلم الکترونیکی

| اولویت | معیار | ضریب وزنی | زیر معیار | اولویت | ضریب وزنی |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | دانش تخصصی | ۰/۲۸ | – | – | – |
| ۲ | پداگوژی | ۰/۲۵ | مهارت در ایفای نقش معلم الکترونیک | ۱ | ۰/۵۰ |
| | | | مهارت در برانگیختن فراگیران الکترونیکی | ۲ | ۰/۲۹ |
| | | | مهارت در تولید محتوا الکترونیکی | ۳ | ۰/۱۳ |
| | | | مهارت در طراحی سیستم‌های مجازی | ٤ | ۰/۰٦ |
| ۳ | شخصیت | ۰/۱۷ | علاقه به آموزش مجازی | ۱ | ۰/۳۹ |
| | | | پای‌بندی به اصول اخلاقی در فضای مجازی | ۲ | ۰/۳۲ |
| | | | مسؤولیت‌پذیری | ۳ | ۰/۲۸ |
| ٤ | مدیریت ورهبری | ۰/۱٦ | مدیریت کلاس مجازی | ۱ | ۰/٦۱ |
| | | | همکاری با همکاران و مدیران آموزش | ۲ | ۰/۳۸ |
| ٥ | فناوری | ۰/۱٤ | آشنایی با IT | ۱ | ۰/۳۹ |
| | | | آشنایی با LMS/LCMS | ۲ | ۰/۳٤ |
| | | | بهره‌گیری از شبکه‌های اجتماعی | ۳ | ۰/۲٦ |

## بحث

رویکردهای جدید یاددهی-یادگیری از جمله یادگیری الکترونیکی موجب تغییر نقش معلم و فراگیر شده است(۲۰). از این رو در مطالعه حاضر در پی شناسایی الگوی مناسب تصمیم‌گیری برای شناسایی عوامل مؤثر در اثربخشی عملکرد معلم الکترونیکی برآمدیم.

همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد، دانش تخصصی و تسلط به حیطه تخصصی دارای بالاترین ضریب است و در رتبه‌بندی پژوهش حاضر رتبه اول شاخص مؤثر در عملکرد معلم الکترونیکی را به خود اختصاص داده است. اغلب پژوهشگران در مطالعات خود در این حوزه به این موضوع توجه داشته‌اند و در بررسی توانمندی‌های یک معلم تسلط به دانش و محتوای آموزشی را به عنوان مهم‌ترین فاکتور یاد کرده‌اند(۲۱و۲۲). زیرا معلمی که خود تسلط عمیق به دانش حوزه خود داشته و از دید جامعی نسبت به تئوری‌ها، اصول و مفاهیم و ارتباط میان آنها برخوردارباشد می‌تواند فراگیر را در ساخت شناختی، شکل دهی به طرحواره‌های شناختی و یادگیری معنادار یاری رساند و فراگیران را در این فرایند برانگیزاند(۲۳).

از سویی نتایج پژوهش نشان داد که تسلط به پداگوژی در رتبه دوم قرار دارد. منظور از پداگوژی در پژوهش حاضر مهارت‌هایی همچون تدریس و آموزش در محیط مجازی، داشتن طرح درس و مهارت در تولید محتوای الکترونیکی و ارزشیابی است. از سویی همان‌طور که مطرح شد هر یک از عوامل و معیارهای مطرح شده خود دارای زیر معیارهایی است که در این راستا در عامل تسلط به پداگوژی، مهارت در ایفای نقش معلم الکترونیکی با بیش‌ترین ضریب وزنی به عنوان اولین عامل مؤثر در تسلط به پداگوژی شناخته شد و عواملی همچون مهارت در برانگیختن فراگیران الکترونیکی، مهارت در تولید محتوای الکترونیکی و مهارت در طراحی سیستم‌های مجازی در رتبه دوم تا چهارم قرار گرفتند. بدین ترتیب توجه به توانایی اجرای نقش معلمی، ضرورت خود را به خوبی نشان داد و دیگر مهارت‌های معلم الکترونیکی با وزن کم‌تری مورد توجه بود. سایر پژوهشگران همچون رعدآبادی و همکاران(۲٤)، میتکویسکا و همکاران(۲٥)، انتونا و همکاران(۱٤)، روای(۱۲)، مورفی(۱۳) و وانگ و همکاران(۱۱) نیز بر این امر تأکید دارند. زیرا آموزش



[ Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-03 ]

اثربخش صرفاً با تسلط بر محتوای آموزشی رخ نمی‌دهد و معلم باید نسبت به فرایند یادگیری-یاددهی آگاهی داشته باشد. این امر در آموزش مجازی نیاز به آگاهی از پداگوژی مجازی (virtual pedagogy) دارد. بدین معنا که معلم باید نسبت به چگونگی یاددهی-یادگیری در محیط مجازی اشراف داشته باشد، تا با توجه به ضرورت‌ها و مقتضیات محیط آموزشی و رویکرد و فلسفه‌ای که خود نسبت به فرایند یادگیری-یاددهی دارد به انتخاب و استفاده مؤثر از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات برآید(۲۶).

عامل شخصیت در رتبه‌بندی حاضر در جایگاه سوم قرار گرفت. لازم به ذکر است در این شاخص عواملی همچون علاقه شخصی جهت فعالیت آموزشی، احساس مسؤولیت، بهره‌مند از تفکر انتقادی و پای‌بندی به اصول اخلاقی در فضای مجازی مورد توجه قرار گرفت و عامل علاقه به آموزش مجازی با بیش‌ترین ضریب به عنوان اولین عامل مؤثر در فاکتور شخصیتی شناخته شد. عواملی همچون پای‌بندی به اصول اخلاقی در فضای مجازی و مسؤولیت‌پذیری در مرتبه دوم و سوم قرار گرفت. بنابراین در کنار اصولی همچون پای‌بندی به اصول اخلاقی و مسؤولیت‌پذیری که پذیرش آنها جزء ضروری فعالیت در محیط آموزش مجازی است، عامل علاقه و انگیزه درونی برای این فعالیت‌ها نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. میترویسکا و همکاران(۲۵)، بیگ(۲۲) و تانور و همکاران(۲۷) براین عامل تأکید دارند. زیرا علاقه و انگیزه درونی معلم برای تدریس موجب برانگیختن فراگیران می‌شود و آنها را در فرایند آموزش درگیر و علاقه‌مند به یادگیری و محتوای درسی می‌سازد. از سویی رهبری و مدیریت در این پژوهش جایگاه چهارم را در میان سایر شاخص‌ها به خود اختصاص داد. شاخص حاضر اشاره به مدیریت و رهبری در محیط آموزش مجازی و سازمان‌دهی آموزش دارد و مدیریت کلاس مجازی با بیش‌ترین ضریب وزنی به عنوان اولین عامل مؤثر در فاکتور مدیریت و رهبری شناخته شد و عامل بعدی همکاری با همکاران و مدیران آموزش است. اولیور و همکاران(۲۸) در پژوهش خود بر اهمیت نقش رهبری و مدیریت در کلاس درس تأکید داشتند. زیرا این عامل موجب سامان‌دهی ساختار و فضای آموزشی می‌شود و از سویی به مدیریت رفتار فراگیران می‌انجامد و بدین ترتیب موجب ارتقای عملکرد آموزشی و پیشرفت تحصیلی فراگیران می‌شود.

در نهایت، فناوری به عنوان عامل نهایی شناخته شده است. توانمندی در زمینه IT و ابزارهای یادگیری الکترونیکی مانند سیستم مدیریت یادگیری ( Learning Management System: LMS) و سیستم مدیریت محتوا ( Learning Content Management System: LCMS) و آگاهی در زمینه شبکه‌های اجتماعی از مؤلفه‌های اصلی این شاخص بود. در عامل فناوری، تسلط به IT با بیش‌ترین ضریب به عنوان اولین عامل مؤثر در فاکتور فناوری شناخته شد و عواملی همچون آشنایی با LMS، LCMS و بهره‌گیری از شبکه‌های اجتماعی در مرتبه دوم و سوم قرار گرفتند. بنابراین تسلط مدرسان به IT و مهارت در این زمینه برای موفقیت ایشان در آموزش مجازی کفایت می‌کند و آشنایی با سایر نرم‌افزارها در مراحل بعدی مورد توجه است. پیندا(۲۹) و بجیک و همکاران(۲۱) یکی از مهارت‌های اصلی معلمان و آموزش‌یاران در قرن ۲۱ را تسلط به فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات می‌دانند و بر نقش به کارگیری فناوری به عنوان ابزاری در اختیار فرایند آموزش تأکید دارند.

از محدودیت‌های عمده این تحقیق کم بودن تعداد صاحب‌نظرانی بود که تجربه تدریس در محیط مجازی را در دروس علوم پزشکی داشته باشند. احتمالاً این افراد علایق خاصی برای کار با فناوری‌های نوین دارند که می‌تواند در پاسخ‌های ایشان تأثیر داشته باشد.



[ Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-03 ]

## نتیجه‌گیری

در مجموع، نتایج پژوهش حاضر مؤید این مطلب است که اگر معلمی توانمندی‌های یک معلم اثربخش را داشته باشد با آموزش‌های مناسب در زمینه فناوری قابلیت تبدیل شدن به یک معلم الکترونیکی را در یک بازه زمانی کوتاه مدت دارد. اما به صرف تسلط بر فناوری و ضعیف بودن در سایر زمینه‌ها، تربیت معلم الکترونیکی فرایند دشواری خواهد بود. از این رو توجه به فناوری و تکیه بیش از حد بر آن نباید توجه مدیران و برنامه‌ریزان آموزشی به خصوص در سیستم آموزش مجازی را از سایر توانمندی‌های مورد نیاز معلم الکترونیکی دور سازد. زیرا معلم الکترونیکی، ابتدا و در مرحله اول یک معلم است و باید توانمندی‌های یک معلم اثربخش را داشته باشد.

بنابراین مدیران و برنامه‌ریزان آموزشی در حوزه آموزش مجازی و یادگیری الکترونیکی باید در انتخاب نیروهای مجرب به ویژه در کسوت تدریس به این اولویت‌ها توجه داشته باشند. در مرحله‌ی بعد برای توانمندسازی نیروی خود در حوزه آموزش و در نظام ارزشیابی مدرسان و معلمان الکترونیکی به تمام توانمندی‌های اشاره شده با درجه اهمیت در خور آنها توجه کنند.

البته پژوهش حاضر از جمله مطالعات آغازین در زمینه بررسی الگوی تصمیم‌گیری در زمینه شناسایی عوامل مؤثر در اثربخشی عملکرد معلم الکترونیکی است و نیاز به مطالعات تکمیلی در این زمینه وجود دارد. بدیهی است با اعمال روش‌های دیگر تصمیم‌گیری فازی همچون فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی (Fuzzy Analytic Network Process: FANP) یا فرایند تحلیل شبکه‌ی عصبی فازی (Fuzzy Artificial Neural Network: FANN) و مقایسه آنها با هم می‌توان به یک نوع تصمیم‌گیری جامع در این امر رسید.

## قدردانی

این مقاله نتیجه طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران به شماره قرارداد ۹۲-۰۱-۱۷۶-۲۲۲۶۶ است و بدین وسیله از حمایت مالی دانشگاه در اجرای این طرح کمال تشکر را داریم.

## منابع

1. Ferasatkhah M. Virtual environments of teaching - learning paradigm and necessary cultural change, Barg and farhang. 2010; 21(86): 86-102.
2. Ayaty M, Ataran M, Mehrmohammady M.[Curriculum models based on information and communication technologies (ICTs) in teacher teachers]. Journal of Curriculum Studies. 2007; 2(5): 55-80.[Persian]
3. Sullivan CC. Rewarding excellence: teacher evaluation and compensation. Alexandria, VA: national school board association; 2001.
4. Ebrahimzadeh I. [Teaching- learning process and future open universities]. Peyke Noor Journal. 2003; 1(2): 3-11.
5. Patrich J, Smart RM. An empirical evaluation of teacher effectiveness: the emergence of three critical factors. assessment & higher education. 1998; 23(2): 165-179.
6. Kyriakides L, Canpbell RJ, Christofo E. Generating criteria for measuring teacher effectiveness through a self-evaluation approach: A complementary way of measuring effectiveness. school effectiveness & school improvement. 2002; 13(3): 291-324.
7. Danielson CF. Enhancing professional practice: A framework for teaching.2 nd ed. Alexandria. VA: Association for Supervision and Curriculum Development; 1996.
8. Bonk C, Dennen V. Frameworks for research, design, benchmarks, training, and pedagogy in web-based distance education.in: En M. Moorey W. Anderson, editors. Handbook of distance education. New Jersey: L. Erlbaum Associates; 2003.
9. Salmon G. E-moderating: The Key to Teaching and Learning Online. 2 nd ed. London: Routledge Falmer; 2004.



[ Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-03 ]

10. Hsu S. Using case discussion on the web to develop student teacher problem solving skills. Teaching and Teacher Education. 2004; 20(7): 681-692.
11. Wong A, Quek CL, Divaharan S, Liu WC, Peer J, Williams M. Singapore Students' and Teachers' Perceptions of Computer-Supported Project Work Classroom Learning Environments. Journal of Research on Technology in Education. 2006; 38(4): 449-479.
12. Rovai AP. A constructivist approach to online college learning. Internet and Higher education. 2004; 7(2): 79-93.
13. Murphy K, Mahoney S, Chen CY, Mendoza-Diaz N, Yang X. Constructivist Model of Mentoring, Coaching, and Facilitating Online Discussions. Distance Education. 2005; 26(3): 341–366.
14. Entonado FB, Laura AD. A Training Proposal for e-Learning Teachers. [citd 2013 Sep 10]. Available from:http://www.eurodl.org/materials/contrib/2006/Blazquez_and_Alonso.htm.
15. Adel A, Faragi H. [Fuzzy management science]. 3th ed. Tehran: institute mehraban book publisher; 2009.[Persian] 16. Leung LC, Cao D. Theory and Methodology On consistency and ranking of alternatives in fuzzy AHP. European Journal of Operational Research. 2000; 124(14): 102-113.
17. Bodin L, Gass SI. On teaching the analytical hierarchy process, Computers & operations research. 2003; 30(2): 1487-1497.
18. Ananda J, Herath G. The use of analytical hierarchy process to incorporate stakeholder preferences into regional forest planning. Forest Policy and Economics. 2003; 5(1): 13-26.
19. Adel A, Rajabzadeh A. [practical decision making (MADM approach)]. 3th ed. Tehran: negah danesh publisher; 2009. [Persian]
20. Garrison DR, Anderson T. E-learning in the 21st century. London: Routledgefalmer; 2003.
21. Bjekić D, Krneta R, Milošević D, Zlatić L. TEACHER EDUCATION FROM E-LEARNER TO E-TEACHER: MASTER CURRICULUM. The Turkish Online Journal of Educational Technology . 2010; 9(1): 202-212.
22. Bieg S, Backes S, Mittag W. The role of intrinsic motivation for teaching, teachers' care and autonomy support in students' self-determined motivation. Journal for Educational Research. 2011; 3(1): 122–140.
23. Shulman L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher. 1986; 15(2): 4-14.
24. Raadabadi M, Sadeghifar J, Bahadori M, Dargahi H, Fourozanfar F, Hamouzadeh P, et al. [Prioritizing the Factors Influencing Effective Teaching from the Viewpoint of Students: The Use of Analytical Hierarchy Process (AHP)]. Iranian Journal of Medical Education. *2013*; *12(11): 817-825.*
25. Mitkovska SJ, Hristovsk D. Contemporary teacher and core competences for lifelong learning. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2011; 28(1): 573 – 578.
26. Olsen R. understanding virtual pedagogies for contemporary teaching & learning. [citd 2011 Jun 10]. Available from: http://collectivetext.com/ideaslab/ckc.
27. Tanveer MA, Shabbir MF, Ammar M, Dolla SI. Influence of Teacher on Student' Learning Motivation in Management Sciences Studies. American Journal of Scientific Research. 2012; 67(1): 76-87.
28. Oliver RM, Reschly DJ. Effective classroom management: teacher perception and professional development. National comprehensives center for teacher quality Washington, DC.2007; 1-20. [citd 2013 Sep 29]. Available from: http://www.tqsource.org/topics/effectiveClassroomManagement.pdf
29. Pineida FO. Competencies for the 21st Century: Integrating ICT to Life, School and Economical Development. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2011; 28(1): 54-57.

[ Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-03 ]

# Identification and Prioritization of Factors Affecting E-teacher's Performance based on Fuzzy Analytic Hierarchy Process (AHP)

**Somaieh Borjalilu[1], Naimeh Borjalilu[2], Aeen Mohammadi[3], Rita Mojtahedzadeh[4]**

## Abstract

**Introduction:** *Information and communication technology has changed the traditional role of teachers and learners. It's important to detect factors influencing e-teachers' role to improve their performance more than ever. So in this study we identified and prioritized factors influencing e-teacher's effective performance.*
**Methods:** *In this descriptive study, 15 e-learning experts from Tehran University of Medical Sciences were selected through purposeful sampling. Having focus group sessions held, their viewpoints about main factors affecting e-teacher's performance were collected. In order to collect the views toward the significance of each criterion, a questionnaire was developed regarding the main criterion and its subordinates in which there was a comparison table for each criterion. Then Fuzzy Analytic Hierarchy Process decision making was used for prioritizing and weighting factors (ie., criteria).*
**Results:** *Totally 5 factors influencing e-teachers' performance were extracted. The factor of professional knowledge had the highest weight (0.28) was recognized as the most important factor. This factor did not have any subordinate. Technology with the lowest weight (0.137) was identified as the least important factors affecting e-teacher's performance. Factors (and their most important subordinates with the highest coefficients) were as follows: skillfulness in e-teacher role playing (mastery in pedagogy), technology (mastery in information technology), management (management of virtual classroom), and personality factor (interest in virtual training).*
**Conclusion**: *In order to select an e-teacher and develop his capabilities, it must be considered that IT expertise is of the least importance and teachers who encompass factors such as professional knowledge and are able to act as an effective teacher, are also able to act as a successful e-teacher.*

**Keywords:** Virtual Education, E-teacher, Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP), Performance.

**Addresses:**
[1] Research Expert, Virtual School, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. E-mail: borjalilu@farabi.tums.ac.ir
[2] MSc, Industries Engineering, Safety and Quality Guarantee Engineer in HOMA Iran Air, Tehran, Iran. E-mail: borjalilu@iranair.com
[3] Instructor, Department of E-learning in Medical Education, Virtual School, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. E-mail: aeen_mohammadi@tums.ac.ir
[4] (✉)Department of E-learning in Medical Education, Virtual School, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. E-mail: r_mojtahedzadeh@tums.ac.ir

[ Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-03 ]