



## Tracking and Monitoring of Scientific Assessment to Control the Quality of the Educational System (Case Study: Payame Noor University of Isfahan Province)

Majid Javari<sup>1</sup>

1. Associate Professor, Department of Social Science, Faculty of Geography, Payame Noor University, Tehran, Iran, (Corresponding Author), e-mail:majid\_javari@yahoo.com.

Article Info	ABSTRACT
<b>Article Type:</b> <b>Research Article</b>	<b>Objective:</b> The aim of this study was to track and monitor the scientific assessment to control the quality of the educational system based on diversity of assessment methods in the centers and units of Payame Noor in Isfahan province.
Received: 2022/03/08	<b>Methods:</b> In this study, the scientific assessment was performed using students' passing scores in 41 centers of Payame Noor of Isfahan province. To track and monitor the scientific assessment of Payame Noor in Isfahan province from monitoring and tracking models such as simple cumulative error ratio or Brown ratio, smoothed error ratios, Trigg ratios, exponential smoothed signals, smoothed error ratios, ratios cumulative errors, automatic HI/LO educational tracking schemes, and adaptive response rates with exponential smoothing were utilized. Monitoring signals, temporal frequency, intensity, and variability were predicted based on data, patterns, and methods. The degree of diversity of fields of study was decreased the rate of tracking and monitoring to assess the educational assessment in Payame Noor. In this study, the rate of the diversity of assessment in Payame Noor centers increased with the diversity of educational methods and, with, the level of vulnerability in the process of academic achievement in some fields of study.
Revised: 2022/09/02	<b>Results:</b> The results showed that that the vulnerability in the process of academic achievement based on a variety of assessment and educational methods has been different in the centers and units of Payame Noor of Isfahan province. The maximum vulnerability in the Pirbakran, Noshabad, Isfahan, Semirom, and Baharestan centers and the minimum vulnerability in the Shahreza, Zarrin Shahr, Shahin Shahr, Ardestan, Najafabad, and Golpayegan were observed.
Accepted: 2022/09/14	<b>Conclusion:</b> Based on the results of this study, predicting the vulnerability of academic achievement with different assessment methods, the use of the tracking and monitoring methods to assess the quality of education is necessary.
Published Online: 2022/09/15	<b>Keywords:</b> Educational tracking and monitoring, Academic achievement, Educational tracking and monitoring signals, Isfahan Payame Noor.

**How to Cite:** Majid Javari. (2022) Tracking and Monitoring of Scientific Assessment to Control the Quality of the Educational System (Case Study: Payame Noor University of Isfahan Province). *Educational Measurement and Evaluation Studies*, 12 (38): 7-32 pages. DOI: 10.22034/EMES.2022.550227.2360



© The Author(s).

Publisher: National Organization of Educational Testing (NOET)



## ردیابی و پایش سنجش علمی برای کنترل کیفیت نظام آموزشی (مطالعه موردی: دانشگاه پیام نور استان اصفهان)

مجید جاوری<sup>۱</sup>

۱. دانشیار گروه جغرافیا، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران؛ (نویسنده مسئول)، پست الکترونیک: majid\_javari@yahoo.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله:	هدف: این مطالعه با هدف ردیابی و پایش کیفیت آموزشی رشته‌های تحصیلی با استفاده از روش‌های سنجش در مراکز و واحدهای پیام نور استان اصفهان انجام شده است.
مقاله پژوهشی	روش پژوهش: با این هدف، برای یک دوره تحصیلی در مراکز و واحدهای پیام نور استان اصفهان تنوع رشته‌های تحصیلی آموزشی با روش‌های متنوع سنجش مورد مطالعه قرار گرفت. برای بررسی ردیابی و پایش کیفیت سنجش علمی و ارزشیابی پیام نور استان اصفهان، از الگوهای پایش و ردیابی بر اساس سیگنال‌های ردیابی، هموارسازی نمایی، نسبت خطای هموار شده تراک، شاخص تجمعی ساده خطای براون، الگوهای ردیابی و پایش خودکار و روش هموارسازی نمایی نرخ پاسخ انطباقی در ۴۱ مرکز و واحد آموزشی پیام نور استان اصفهان استفاده شد. سیگنال‌های پایش، فرکانس زمانی، شدت و تنوع بر اساس داده‌های مورد استفاده از الگوها و روش‌های سنجش پیش‌بینی شد. میزان تنوع رشته‌های تحصیلی، شرایط ردیابی و پایش سنجشی و آموزشی در پیام نور استان اصفهان را کنترل کرده است. در این مطالعه، نرخ تنوع سنجش در مراکز و واحدهای پیام نور استان با تنوع روش‌های آموزشی و به همراه آن میزان آسیب‌پذیری در روند پیشرفت تحصیلی در بعضی از رشته‌های تحصیلی را افزایش داده است.
دریافت:	یافته‌ها: نتایج نشان داد آسیب‌پذیری در روند پیشرفت تحصیلی در برابر تنوع روش‌های سنجشی و آموزشی در مراکز و واحدهای پیام نور استان اصفهان متفاوت بوده است. این میزان آسیب‌پذیری را می‌توان با میزان حداکثری در مراکز و واحدهای پیر بکران، نوش‌آباد، اصفهان، سمیرم و بهارستان و میزان حداقل آسیب‌پذیری را در مراکز و واحدهای شهرضا، زرین‌شهر، شاهین‌شهر، اردستان، نجف‌آباد و گلپایگان مشاهده کرد.
۱۴۰۰/۱۲/۱۷	نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج این مطالعه، پیش‌بینی میزان آسیب‌پذیری پیشرفت تحصیلی با روش‌های سنجش متفاوت، استفاده از روش‌های ردیابی و پایش کیفیت سنجشی و آموزشی را ضروری می‌کند.
اصلاح:	واژه‌های کلیدی: ردیابی و پایش آموزشی، پیشرفت تحصیلی، سیگنال‌های ردیابی و پایش آموزشی، پیام نور اصفهان
۱۴۰۱/۰۶/۱۱	
پذیرش:	
۱۴۰۱/۰۶/۲۳	
انتشار:	
۱۴۰۱/۰۶/۲۴	

استناد: مجید جاوری (۱۴۰۱). ردیابی و پایش سنجش علمی برای کنترل کیفیت نظام آموزشی (مطالعه موردی: دانشگاه پیام نور استان اصفهان). فصلنامه مطالعات اندازه‌گیری و ارزشیابی آموزشی، ۱۲(۳۸)، ۳۲-۷ صفحه،

DOI: 10.22034/EMES.2022.550227.2360

ناشر: سازمان سنجش آموزش کشور حق مؤلف © نویسندگان.



## مقدمه

در دو دهه گذشته ردیابی یا پایش<sup>۱</sup> و پیش‌بینی<sup>۲</sup> وضعیت نظام‌های آموزشی در کشورهای پیشرفته، کانون توجه بیشتر برنامه‌ریزان و دانشگاهیان در حوزه‌های ارزیابی کیفیت واقع شده است. پایش و پیش‌بینی، دو عامل مهم برای تحلیل کنترل کیفیت هر نظام آموزشی و تصمیم‌گیری‌های آموزشی است (خدایی و همکاران، ۱۳۹۷). پیش‌بینی برای هر نظام آموزشی به عنوان عامل هدایت‌کننده قلمداد می‌شود. در پیش‌بینی باید به عواملی همچون تعمیم، عملی بودن و بازده زمانی واقعی توجه شود. تغییرات نظام‌های آموزشی باید برای جهانی شدن بر ردیابی و پایش آموزشی استوار شود. ردیابی و پایش آموزشی، بر اساس رسالت‌ها و مأموریت‌های نظام‌های آموزشی طراحی و اجرا می‌شود (محمدی و همکاران، ۱۳۹۷). کنترل نظام آموزشی بر اساس چشم‌اندازهای آموزشی، زمینه‌ای کیفی و ایده‌ال مهیا می‌کند. طراحی نظام آموزشی مبتنی بر کنترل متغیرهای درون‌داد اهمیت زیادی دارد (رومزی و همکاران، ۱۳۹۸). بنابر این در سال‌های گذشته نظام‌های آموزشی پویا، الگوهای ردیابی و پایش متعددی را برای طراحی نظام آموزشی ایده‌ال فراهم کرده‌اند (پورعباسی و همکاران، ۱۳۹۷). محمدزاده و همکاران (۱۳۸۶) نظام کیفیت آموزش عالی را از دیدگاه اعضای هیأت علمی کشاورزی بررسی کرده‌اند. بر اساس نتایج تحقیق، ایجاد‌کننده و اداره‌کننده ساختار تضمین کیفیت در سطح کشور باید وزارت علوم، تحقیقات و فناوری باشد و نهادهای مدنی، ضمن تعیین استانداردها، در فرایند ارزیابی بیرونی مشارکت داشته باشند. مشارکت در ارزیابی بیرونی ضرورت تدوین و توجه به الگوهای ارزیابی ایده‌ال آموزشی را فراهم می‌کند. الگوهای ایده‌ال آموزشی بر الگوهای ردیابی و پایش استوار شده‌اند. در کاربرد الگوهای پایش و پیش‌بینی، لازم است نیازهای نظام‌های آموزشی بر اساس چشم‌اندازهای توسعه اجتماعی اندازه‌گیری شود. در اندازه‌گیری الگوهای پایش کیفیت، اندازه‌گیری جامعه و نمونه مورد مطالعه بر اساس خطاهای پیش‌بینی و اندازه‌گیری میزان تغییرات و تغییرپذیری مورد انتظار هر عامل آموزشی نسبت به مبنای کنترل سیستم ضروری است. با توجه به ساختار پیچیده فعالیت‌های آموزشی و تنوع انتظارات ذی‌نفعان آموزش عالی، ارزیابی آموزشی موضوع تحقیقات متعدد و زمینه‌ساز چالش‌های فکری گسترده‌ای بوده است. ارزیابی آموزشی بر اساس تنوع انتظارات، بر فضای فعالیت واحدهای آموزش عالی، برای سیاست‌گذاری و ارتقای کیفیت، رویکرد ارزیابی قابل قبولی از عملکرد واحدها، فراهم نمی‌کند (نادری، ۱۳۸۷). بنابر این ضرورت توجه به الگوهای اندازه‌گیری کیفیت اهمیت زیادی دارد. اندازه‌گیری بر اساس متغیرهای پیش‌بینی شده و تحت پیش‌بینی انجام می‌شود. مبنای مقایسه متغیرهای پیش‌بینی شده، متغیرهای اولیه و اصلی بادر نظر گرفتن میزان خطای پیش‌بینی است. برای اندازه‌گیری و کنترل خطای پیش‌بینی کیفیت نظام آموزشی، برآورد خطاهای پیش‌بینی به صورت مستقل اهمیت زیادی دارد (حسینی لرگانی و همکاران، ۱۴۰۰). در این باره بررسی میزان خطاها و انحراف داده‌های

1. Monitoring
2. Forecast

اصلی از داده‌های پیش‌بینی بر اساس شرایط بهنجاری آنها در نظام آموزشی اهمیت دارد و نظام آموزش باید بر اساس سیستم کنترل شده در بازه سطح کنترل تا سطح خارج از کنترل، ارزیابی شود. همچنین اندازه‌گیری مقدار تغییرپذیری قابل انتظار خطاهای نظام آموزشی و پیش‌بینی آنها اهمیت دارد. امروزه به دلیل اهمیت نظام‌های ردیابی، با استفاده از روش‌ها و فن‌آوری‌های جدید، نظام ارزیابی آموزشی بررسی می‌شود. هیو (۲۰۱۹) (بر اساس فن‌آوری‌های جدید، کیفیت وظایف آموزش، تشخیص، آزمایش، بازخورد و بسیاری دیگر از عملکردها را در قالب الگوریتم آموزشی بررسی کرده است. در بیشتر نظام‌های آموزشی، در بررسی کیفیت آموزشی، به کنترل پیامدهای آموزشی در سطوح مختلف، به ویژه سطوح خرد پرداخته می‌شود. لیو و همکاران (۲۰۲۱) کیفیت تدریس را، به عنوان مؤلفه مؤثر بر کیفیت آموزش عالی، بررسی کردند. بر اساس نتایج به دست آمده، اندازه‌گیری تغییرپذیری مورد انتظار در نظام‌های آموزشی بر اساس الگوهای انطباق یافته یا میزان سازگاری با شرایط نظام آموزشی (بومی‌سازی) ضروری است. برای بررسی تغییرپذیری هر نظام آموزشی، باید بررسی مقادیر و توزیع خطای تجمیعی، خطای متحرک کلی و خطای هموارسازی شده در کنترل کیفیت نظام آموزشی، تجزیه و تحلیل شود. بنابر این در کنترل کیفیت نظام آموزشی، بررسی سیگنال‌های پایش یا ردیابی<sup>۱</sup> ضروری است. تحلیل توزیع مشخصه‌های سیگنال‌های ردیابی برای به‌هنگام سازی خطاهای پیش‌بینی، برای کنترل نظام آموزشی اهمیت دارد. با توجه به اهمیت بررسی سیگنال‌های پایش و ردیابی برای کنترل نظام آموزشی، در پژوهش حاضر این سیگنال‌ها به منظور بررسی وضعیت پذیرش دانشجو در دانشگاه پیام نور استان اصفهان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

### مبانی نظری و پیشینه پژوهش

دیدگاه آموزشی، ردیابی به عنوان سنجش، تحلیل، پیش‌بینی و کنترل قابلیت‌های هر نظام آموزشی بر اساس هدف یا معیاری معین در یک دوره تعریف می‌شود. بنابر این، اساس ردیابی، در قالب نظام کیفی آموزشی، مبتنی بر اصل کنترل پیامدهای هر نظام آموزشی است (یو و کالدری<sup>۲</sup>، ۲۰۲۲). ردیابی آموزشی رویکردی جامع در اعتباریابی، پیش‌بینی و کنترل نظام آموزشی در ابعاد مختلف، بر اساس الگوی کمی است که امکان ارتقای نظام آموزشی را فراهم می‌کند (رشیدی، ۱۳۹۷). ردیابی ابزاری برای کمک به بهبود روند آموزشی در سطح معین است (سیمونس و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۲). در بهبود روند آموزشی، ردیابی بر الگوهای عمل‌گرایانه سنجش پیشرفت تحصیلی در نظام آموزشی تأکید دارد. ویژگی‌های الگوهای ردیابی نشان‌دهنده پایش سطح مطلوبیت کیفیت آموزشی، نتایج و مفاد آموزشی، پاسخگویی، نحوه ارائه خدمات آموزشی و حمایت از روند بهبود مستمر است. در تبیین سطح مطلوبیت کیفیت آموزشی نظام‌های دانشگاهی، ردیابی شاخص عملکرد و قضاوت در مورد کیفیت

1. Tracking Signals  
2. Yu & Couldry  
3. Simmons, Anzia, Hsiao, & Varley,

برنامه‌های آموزشی مورد توجه قرار می‌گیرد (ظفری پور و همکاران، ۱۳۹۲). این روند امکان مقایسه میزان کیفیت نظام‌های آموزشی را فراهم می‌کند (سایز و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱). متناسب با الگوهای ردیابی، پاسخگویی در نحوه ارائه خدمات آموزشی، زمینه ساز ارزیابی بیرونی نظام‌های آموزشی است (فراستخواه، ۱۳۹۴). برای بررسی بهبود مستمر پیشرفت آموزشی، به عنوان یکی از ویژگی‌های ردیابی، توجه به توالی بازخوردهای ارزیابی در فرایندهای یادگیری نظام‌های آموزشی ضروری است (دیم، ۲۰۲۰ و لن و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۲۲). در تشخیص و کنترل عملکرد هر نظام آموزشی در طی زمان، ردیابی آموزشی نقش مؤثری در ارتقای کیفیت آموزشی دارد. از زاویه‌ای، محورهای پاسخگویی، بهبود، بهسازی و اعتبارسنجی آموزشی بر مدیریت آموزشی بهینه دلالت دارد. در فرایند ردیابی، ماهیت ارزشیابی آموزشی و ارزیابی برنامه آموزشی مورد توجه قرار می‌گیرد. در نظام‌های آموزشی مقایسه قابلیت‌ها و انعطاف‌پذیری برنامه‌های آموزشی بر اساس فرایندهای ردیابی، قابل تبیین و بررسی است (وینستون و بوند<sup>۳</sup>، ۲۰۲۲). در مقایسه قابلیت‌های نظام‌های آموزشی، دسترسی به داده‌های آموزشی برای سنجش و اعتباریابی پذیرش دانشجو اهمیت پیدا می‌کند. داده‌های آموزشی، زمینه‌ای را برای توسعه نظام اطلاعات مدیریت آموزشی مبتنی بر ردیابی فراهم می‌کند. فرایند پایش، بر عوامل مؤثر نظام‌های آموزشی مانند دانشجو، استاد، فن آوری آموزشی و ارزشیابی تأکید دارد. در کنترل نظام آموزشی، الگوهای ردیابی آموزشی به عنوان رویکردی در ارزیابی سیستمی مورد توجه قرار می‌گیرد (سبحانی نژاد و همکاران، ۱۳۹۲). دیدگاه سیستمی ارزیابی در نهادینه کردن الگوهای ردیابی بهینه، اهمیت زیادی دارد (زادروسکی و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۲۲). در ردیابی آموزشی برپایش مؤلفه‌های نظام آموزشی که دلالت بر درونداها، فرایند، برونداها، خروجی‌ها و نهایتاً پیامدها دارد، تأکید می‌شود. در بررسی مؤلفه‌های نظام آموزشی مبتنی بر ردیابی، دستیابی به استانداردهای آموزشی ضروری است. نظام آموزشی مبتنی بر ردیابی، به منظور بهبود رویه‌های آموزشی در طراحی مؤلفه‌های نظام آموزشی، بر نگاه فراکنشی تأکید می‌کند. طراحی الگوهای ردیابی مبتنی بر بهبود، محور ارزیابی، وضعیت مطلوب یا فرایندهای ایده آل آموزشی و مقایسه آنها را در نظام‌های مختلف مورد توجه قرار می‌دهد. متناسب با این موضوع، در پایش، بر ارزیابی استانداردهای آموزشی تأکید می‌شود (گوفین و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۲۲) و الگوهای مختلف نظارت و ارزیابی، بر اساس روش‌های مختلف ردیابی فازی، سری زمانی و سایر روش‌ها شکل می‌گیرد (سیگیگلا و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۲۲). مفهوم‌سازی و اندازه‌گیری عملکرد نظام‌های آموزشی با هدف پایش کیفیت آموزشی، ضرورت توجه به الگوهای ردیابی ارزیابی کیفیت آموزشی را نشان می‌دهد. پایش کیفیت مؤلفه‌های نظام آموزشی به ویژه کیفیت ورودی‌های هر نظام آموزشی، در یک دوره آموزشی مورد

1. Sáiz-Manzanares
2. Deem; Lan, Law, & Pan,
3. Winstone & Boud
4. Zdravković, Panetto, & Weichhart
5. Goffin, Janssen, & Vanhoof
6. Sgueglia, Di Sorbo, Visaggio, & Canfora

توجه قرار می‌گیرد. روش‌های مناسب برای پایش، جنبه‌های کاربردی پایش را برای فرایندهای نظام مدیریت کیفیت مشخص می‌کند. مفهوم کیفیت به عنوان مفهومی چند بُعدی، بر نظام آموزشی منطبق با شرایط استاندارد (معیار) دلالت دارد. بنابر این کیفیت نظام آموزشی را می‌توان میزان انطباق وضع موجود با شرایط استاندارد در فرایند ردیابی در نظر گرفت. الگوهای ردیابی کیفیت نظام‌های آموزشی یکی از راهبردهای اساسی در تصمیم‌گیری‌های آموزشی است. در تصمیم‌گیری آموزشی باید معیارهای اعتبارسنجی ردیابی، که دال بر اعتباریابی داده‌ها است، مدنظر قرار گیرد. در معیارهای اعتبارسنجی، الگوهای ردیابی بر اساس استانداردهای آزمون‌های پذیرش دانشجو، استفاده می‌شود. بنابر این اگر شیوه پذیرش دانشجو در ایران بر اساس آزمون‌های استاندارد (کنکور) در نظر گرفته شود، اعتبارسنجی الگوی ردیابی و پیاده‌سازی آنها معتبر خواهد بود. ایتکین و همکارش (۱۹۸۶) الگوسازی ارزیابی آموزشی را در ارتباط با اثربخشی داده‌ها (۹۰۷ فراگیر در ۱۸ آموزشگاه) در انگلستان به عنوان الگوی معین در ردیابی آموزشی مورد استفاده قرار دادند (ایتکین و همکاران<sup>۱</sup>، ۱۹۸۶). آنها برای ردیابی اثربخشی آموزشی بر استفاده از الگوهای ردیابی، از مؤلفه‌های تصادفی، مبتنی بر مشاهدات خوشه‌ای استفاده کرده‌اند. شرنس (۲۰۰۱) به ردیابی و پایش در اثربخشی مدارس در کشورهای در حال توسعه پرداخت. او در تحقیق خود با استفاده از مدل‌های تغییرپذیری، به نقش ردیابی و پایش آموزشی در مقایسه اثربخشی کیفیت آموزشی در نظام‌های آموزشی پرداخت (سیچربنس<sup>۲</sup>، ۲۰۰۱). روتر و همکارش (۲۰۰۲) کیفیت آموزش مدارس در بعضی از کشورهای اروپا را با در نظر گرفتن ویژگی‌های فراگیران، مانند ویژگی‌های ژنتیکی و توانایی علمی و مهارتی و همچنین خصوصیات کالبدی آموزشگاه‌ها در زمان پذیرش، ردیابی کردند. آنها به نقش ردیابی و ارزیابی ویژگی‌های فراگیران در زمان پذیرش، در کیفیت آموزشی مدارس تأکید کرده‌اند (روتر و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۲). ارزیابی الگوی آموزشی به عنوان یکی از راهبردهای مهم در روند پیشرفت تحصیلی است. برای ارزیابی و بهبود آموزشی توجه به کنترل اهداف آموزشی در هر نظام آموزشی اهمیت دارد (اندرسون<sup>۴</sup>، ۲۰۰۵). دیمتریچ و همکارانش (۲۰۰۸) با استفاده از الگوی معینی از ردیابی، به حداکثر رساندن کیفیت اجرای مداخله پیشگیرانه در مدارس پرداخته‌اند. آنها با استفاده از الگوی خاصی از ردیابی به اهمیت دسترسی به برنامه‌های پیشگیری مبتنی بر پژوهش، همراه با تأکید بر سیاست ملی رو به رشد، بر استفاده از شیوه‌های مبتنی بر شواهد، به تغییر اولویت‌های پژوهشی اثربخشی در مدارس پرداخته‌اند (دومیتروویچ و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۰۸). نظارت دقیق بر یادگیری زمینه مناسبی را برای یادگیری بهتر فراهم می‌کند. بنابر این پایش و نظارت دقیق، طولانی و پیوسته، اهمیت زیادی در پیشرفت تحصیلی دارد (دونلوسکی و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۱۲).

1. Aitkin & Longford
2. Scheerens
3. Rutter & Maughan
4. Anderson
5. Domitrovich
6. Dunlosky & Rawson

نظارت بر فرایند آموزشی اهمیت زیادی در ارتقای یادگیری و کنترل کیفیت آموزشی دارد. بر این اساس عوامل متعددی بر روند یادگیری دانشجویان مؤثر است که می‌توان به نقش ارتقای کیفیت آموزش و یادگیری اشاره کرد (آلهاگی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۵). در فرایند پیشرفت تحصیلی دانشجویان، کنترل و پایش زمینه‌های انگیزشی دانشجویان اثر قابل توجهی بر یادگیری در آموزش عالی دارد و زمینه‌ای مناسب برای تأیید نظریه‌های یادگیری فراهم می‌کند (گونزالس و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۶). از طرفی تدوین شاخص‌ها و معیارهای ثابت برای پایش عملکرد و پیشرفت تحصیلی اهمیت زیادی دارد. لذا تدوین معیارهای ارزیابی مناسب، باعث کنترل و زمینه‌سازی پیشرفت تحصیلی می‌شود (چافمن و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۶). الگوهای متنوع ارزیابی و رديابی آموزشی زمینه‌راهبردهای متنوع آموزشی را در نظام‌های آموزشی فراهم کرده است. خود نظارتی، به عنوان نوعی الگو، اهمیت زیادی در بررسی یادگیری و فرایندهای آموزشی دارد (غنی زاده<sup>۴</sup>، ۲۰۱۷). همچنین ارزیابی اثربخشی اهمیت زیادی در پایش و کنترل اهداف یادگیری فراگیران دارد (فان<sup>۵</sup>، ۲۰۲۲). پایش آموزش و تدوین شاخص ارزیابی و کاربرد آنها در توسعه آموزش‌های مبتنی بر یادگیری، اهمیت زیادی دارد. در همین زمینه نظارت و پایش شاخص‌ها و روند رديابی و ارزیابی شاخص‌های مبتنی بر یادگیری نیز در فرایند سنجش پیشرفت‌های آموزشی اهمیت زیادی دارد (چن و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۲۲). بنابر این باید به نهادینه کردن نوع ارزیابی در نظام‌های دانشگاهی توجه شود. متناسب با این رویکرد ارزیابی مستمر و دائمی به صورت ارزیابی درونی و به دنبال آن ارزیابی بیرونی در کنترل نظام آموزشی اهمیت زیادی دارد (بازرگان، ۲۰۲۲). متناسب با فرایندهای آموزشی و کنترل کیفیت نظام آموزشی، توجه به ارزیابی مستمر در نظام آموزشی بر اساس رشته محل‌های تحصیلی مورد توجه قرار گرفته است (سیمونی و همکاران، ۲۰۲۲).

### هدف و ضرورت پژوهش

بررسی کیفیت نظام آموزشی را می‌توان یکی از پیچیده‌ترین روش‌های تحلیل نظام‌های آموزشی دانست. با توجه به گسترش و تنوع نظام‌های آموزشی، ارزیابی نظام‌های آموزشی می‌تواند نقش مؤثری در فراهم آوردن کیفیت آموزشی داشته باشد و از طرف دیگر می‌توان به اهداف زیر نظام آموزش عالی پی برد. بر این اساس پژوهش حاضر از نظر هدف و مسئله تحقیق، پژوهشی کمی برای رديابی میزان کیفیت دانشجویان ورودی در دانشگاه‌های پیام نور استان اصفهان است. هدف اصلی این پژوهش رديابی و پایش سنجش علمی با هدف کنترل کیفیت نظام آموزشی دانشگاه پیام نور استان اصفهان است. مهم‌ترین سؤالی که متناسب با هدف این پژوهش مطرح می‌شود این است که آیا قابلیت‌ها و توانایی دانشجویان پذیرفته شده در دانشگاه پیام نور استان اصفهان مناسب

1. AlHaqwi & Taha
2. González-Marcos, Alba-Elías, Navaridas-Nalda, & Ordieres-Meré
3. Chapman, Goodman, Jawitz, & Deacon
4. Ghanizadeh
5. Fan
6. Chen, Guo, & Tang.

و متناسب است؟ برای بررسی مناسب بودن توانایی دانشجویان پذیرفته شده در دانشگاه پیام نور، معیارهای متعددی را می‌توان در نظر گرفت. چون در پذیرش دانشجو در ایران، مهم‌ترین معیار، نمره قبولی در کنکور می‌باشد، نمره قبولی دانشجویان پذیرفته شده در کنکور در یک دوره چهارساله مورد استفاده قرار گرفت.

### روش پژوهش

ارزیابی کیفیت وضعیت دانشجویان زمانی واقعیت علمی پیدا می‌کند که توزیع دانشجویان بر اساس قابلیت‌های دانشجویان با شرایط متعارف و متعادل در زیر نظام‌های آموزش عالی انجام گیرد. با بررسی وضعیت نمرات قبولی دانشجویان بر اساس وضعیت پذیرش دانشجو در کنکور در دانشگاه پیام نور مشخص می‌شود که توانایی‌های علمی دانشجویان ورودی شرایط مطلوبی ندارد. لذا برای تحلیل و ارزیابی کیفیت، وضعیت پذیرش دانشجویان در مراکز و واحدهای پیام نور استان اصفهان بر اساس نمره قبولی آزمون کنکور دانشجویان پیام نور استان اصفهان در یک دوره چهارساله (۱۳۹۹-۱۳۹۶) بررسی شد. بعد از جمع‌آوری نمره‌های قبولی کنکور دانشجویان، با بررسی کیفیت داده‌ها بر اساس اعتبار سنجی مدل‌های پایش و پیش‌بینی از نرم‌افزارهای مختلفی مانند Minitab، Excel و SPSS استفاده شد.

در این تحقیق برای تحلیل داده‌ها از روش‌های پایش و پیش‌بینی سری‌های زمانی استفاده شده است. برای پایش و پیش‌بینی از سیگنال‌های پایش مانند شاخص‌های نسبت تجمیعی ساده<sup>۱</sup> یا نسبت براون<sup>۲</sup>، نسبت‌های خطای هموارسازی شده<sup>۳</sup> یا نسبت تراگ<sup>۴</sup>، سیگنال‌های هموارسازی شده<sup>۵</sup> (تراگ و همکاران، ۱۹۶۷)، خطای هموارسازی شده<sup>۶</sup> و نسبت‌های تجمیعی خطاها<sup>۷</sup> (تایلر<sup>۸</sup>، ۲۰۰۴) استفاده شد. با استفاده از سیگنال‌های پایش و پیش‌بینی، بررسی نمره‌های قبولی در کنکور دانشجویان مراکز و واحدهای دانشگاه پیام نور استان اصفهان انجام گرفت. متناسب با طرح پایش و کنترل نمره‌های قبولی در کنکور دانشجویان در دوره تحصیلی ۹۹-۱۳۹۶ دوره کارشناسی همچنین از طرح‌های هشداردهنده پایش مانند طرح‌های پایش سریع و کند<sup>۹</sup> و هموارسازی نمایی میزان پاسخ تطبیقی<sup>۱۰</sup> (منتزر<sup>۱۱</sup>، ۱۹۸۸) استفاده شد. در تحلیل طرح‌های هشداردهنده و پایش، محاسبه احتمال مقدار خارج از کنترل طرح پایش و پیش‌بینی متناسب با  $|e_t| > Z_{\alpha/2} \times \sigma_e$  استفاده شد. برای تعدیل و کنترل نمره‌های قبولی در کنکور، محاسبه مربع خطای هموارسازی شده ضروری است. بر این اساس برای محاسبه شاخص مربع خطای هموارسازی شده در این

1. Errors Simple Cusum Ratio
2. Brown Ratio
3. Smoothed Errors Ratio
4. Trigg Ratio
5. Exponential Smoothed Signals
6. 7. Smoothed Errors
7. Errors Cusum Ratio
8. Taylor
9. 10. Fast & Low schemes
10. Adaptive Response Rate Exponential Smoothing
11. Mentzer



تحقیق از رابطه زیر استفاده شد (تراگ ۱۹۶۴، و تایلر، ۲۰۰۴):

$$MSE_t = \eta \times e_t^2 + (1 - \eta) \times MSE_{t-1} \quad (1)$$

$\eta$  ثابت ضریب هموارسازی است. برای پایش و محاسبه سیگنال ردیابی یا پایش که به عنوان مجموع خطاهای پیش بینی تقسیم بر میانگین انحراف مطلق در نظر گرفته می شود. محاسبه سیگنال های پایش به عنوان یک عامل برای اندازه گیری نوسان (ناهماهنگی) در سیستم است. برای هموارسازی خطاهای پیش بینی و کنترل متغیرها استفاده از میانگین قدر مطلق انحراف خطاها به عنوان سیگنال پایش ضروری است. اگر سیستم پیش بینی دارای خطا و خارج از کنترل باشد، باید توزیع متغیرها را برای مدل های پایش و مقادیر خارج از کنترل تعدیل کرد. اگر نظام آموزشی بر اساس الگوهای پیش بینی قابل کنترل باشند، سیگنال ردیابی و پایش در حدود صفر نوسان می کند. در صورت بروز خطاهای زیاد، سیگنال های ردیابی یا پایش باید به طرف تعدیل خطاها در نظام آموزشی هدایت شود. محاسبه واریانس سیگنال پایش بر اساس این واقعیت است که بین خطای هموار شده و خطای مطلق هموار شده، همبستگی وجود دارد و هنگامی که از سیگنال پایش همراه با سیستم پیش بینی هموارسازی نمایی استفاده می شود، باید به خطاهای ناشی از چنین سیستمی به صورت همبستگی سریالی کنترل و هدایت شود. برای تعدیل و کنترل خطاها لازم است از شاخص قدر مطلق خطاهای هموارسازی شده استفاده کرد. برای محاسبه شاخص قدر مطلق خطاهای هموارسازی شده در این تحقیق از رابطه زیر استفاده شد (فارنام و همکاران ۱۹۸۹، و نزیم و همکاران ۲۰۱۴):

$$MAD_t = \eta \times |e_t| + (1 - \eta) \times MAD_{t-1} \quad (2)$$

تحلیل مشخصه های توزیعی سیگنال های ردیابی یا پایش برای الگوهای به هنگام سازی بر اساس خطاهای وابسته پیش بینی شده اهمیت زیادی دارد. در این رابطه بررسی نسبت های خطای هموار شده یا نسبت تراگ اهمیت دارد. نسبت تراگ بر اساس سطح کنترل آن طبق رابطه زیر با سطح اطمینان پنج درصد قابل استفاده است (تراگ و لیچ<sup>۲</sup>، ۱۹۶۷):

$$\pm 1.3\sqrt{\eta} \quad (3)$$

هم راستا با طرح تراگ، از طرح براون استفاده می شود. در طرح براون سطح معنی داری برای سیگنال پایش محاسبه می شود، چنانچه سطح سیگنال پایش بیش از حد باشد باید به سرعت بررسی شود. به نظر می رسد این سیگنال ردیابی دو عیب دارد. هنگامی که سیگنال ردیابی خارج از سطح کنترل باشد، لزوماً در محدوده بازگشت نخواهد بود و سیستم پیش بینی خود را باید دوباره کنترل کند. لذا برای جلوگیری از هشدارهای غلط برای پیش بینی شرایط نظام آموزشی، لازم است تا مجموع خطاها به صفر یا به حداقل (در سطح قابل قبول)

1. Farnum .N.R; Nazim & Afthanorhan  
2. Trigg & Leach

برسد. لذا نسبت تجمعی ساده خطاها به عنوان نسبت براون اهمیت زیادی دارد. برای محاسبه نسبت تجمعی ساده خطاها یا نسبت براون برای نمره‌های قبولی کنکور در این تحقیق از رابطه زیر استفاده شد (تراگ، ۱۹۶۴):

$$\sigma_{rs} = 0.884 \sqrt{\frac{2 - \eta}{1 - (1 - \eta)^{2m}}} \quad (4)$$

برای تعدیل خطاهای زیاد در تحلیل سیگنال‌های پایش نظام آموزشی، استفاده از الگوهای هدایت و کنترل، لازم و ضروری است. در این باره استفاده از شیوه فزاینده هدایت و کنترل سریع و کند، با ضریب‌های هموارسازی مشخص، اهمیت زیادی دارد. شیوه فزاینده هدایت و کنترل سریع (HI) و کند (LO) با استفاده از ضریب ثابت هموارسازی، به عنوان سیگنال ردیابی پیش‌بینی در نظر گرفته می‌شود. با هموارسازی نمایی، دو جریان اصلی پیش‌بینی، یعنی هدایت نظام آموزشی برای پیش‌بینی‌های واقعی و هدایت سریع پیش‌بینی نظام آموزشی فراهم می‌شود. برای استفاده از شیوه فزاینده هدایت و کنترل سریع و کند در این تحقیق از توابع ذیل استفاده شد (فارنام و همکاران، ۱۹۸۹ و منفرد و همکاران، ۲۰۱۴):

$$\hat{Y}_{t+1}^* = \hat{Y}_t^* + \alpha^* \times e_t^* \quad (5)$$

$$\hat{Y}_{t+1} = \hat{Y}_t + \alpha \times e_t \quad (6)$$

برای سازگاری میزان خطاها با هدف کنترل الگوی پایش نمره‌های قبولی دانشجویان، از شیوه‌های هموارسازی نمایی میزان پاسخ تطبیقی نمره‌ها استفاده شد. بنابر این شیوه دیگر برای انطباق داده‌ها به طور خودکار در هموارسازی، هموارسازی نمایی میزان پاسخ تطبیقی یا آریس (ARRES) است. مدل‌های آریس بر اساس نسبت خطای هموارسازی شده همانند اندازه‌گیری فرآیند سیستم عمل می‌کند. سیگنال‌های نزدیک به خارج از حد معیار یا کنترل، اشتباه یا خطای سیستم در مدل‌های آریس را نشان می‌دهد. برای محاسبه نسبت کنترل و هدایت آریس در این تحقیق از توابع ذیل استفاده شد (فارنام و همکاران، ۱۹۸۹ و سرین و همکاران، ۲۰۲۱ و اسمیت، ۱۹۷۴):

$$E_t = \eta \times e_t + (1 - \eta) \times E_{t-1} \quad (7)$$

$$MAD_t = \eta \times |e_t| + (1 - \eta) \times MAD_{t-1} \quad (8)$$

توسعه الگوهای آریس تلاشی برای غلبه بر مقدار ضریب ثابت هموارسازی (الفا) با درج اثر الگوی در حال تغییر در مجموعه داده‌ها در مدل ارزیابی است. در استفاده از روش آریس برای تعداد زیادی از متغیرهای نظام آموزشی باید میزان پاسخ هم‌زمان را با شرایط کنترل در نظر گرفت. همچنین در استفاده از مدل‌های آریس، باید بتوان

1. Fast & Low
2. Monfared, Ghandali, & Esmacili
3. Serin, Alisan, & Kece; Smith

تفاوت‌های تصادفی و یک تغییر واقعی در فرآیند پایش آموزشی را تشخیص داد.

#### یافته‌ها

کاربرد مدل‌ها و روش‌های ردیابی و پایش بر اساس مدل‌های سری زمانی، بخصوص در زمینه ارزیابی زیر نظام‌های آموزش عالی اهمیت زیادی دارد. در این تحقیق در بررسی داده‌ها ابتدا سری‌های نمره‌های قبولی در کنکور در دوره چهارساله مراکز و واحدها با استفاده از الگوی هموارسازی نمایی ساده یا مستقل بررسی شد. این الگو با بررسی وضعیت پذیرش دانشجو در گذشته و حال، برای پیش‌بینی روند توسعه پذیرش در آینده به کار می‌رود. با استفاده از این الگو می‌توان ردیابی و پیش‌بینی روند پذیرش دانشجو را در میان مدت بررسی کرد. در این الگو دوره پیش‌بینی پذیرش دانشجو بر اساس دوره‌های معین صورت می‌گیرد. لذا در بررسی اولیه، مقدار خطای سری‌های پیش‌بینی به عنوان سیگنال‌های اولیه پایش استفاده شد. بررسی سیگنال اولیه پایش به منظور مشخص کردن توزیع نمره‌های قبولی دانشجویان در مراکز و واحدهای پیام نور استان اصفهان بر اساس حد آستانه خطاهای پیش‌بینی نمره‌های قبولی در کنکور می‌باشد. در فرآیند پایش، دامنه خطاهای پیش‌بینی، این نکته را نشان می‌دهد که قابلیت‌های دانشجویان بر اساس نمره قبولی در کنکور نسبت به حد آستانه‌ای الگوی پایش، دامنه تغییرات زیادی را نشان می‌دهند. این دامنه تغییرات و حد آستانه کنترل نمره قبولی دانشجویان پذیرفته شده در مراکز پیام نور استان اصفهان، نشان می‌دهد که قابلیت علمی دانشجویان نسبت به هم در رشته‌های مشابه و مختلف متفاوت است. دوم اینکه مقادیر خارج از کنترل، نشان می‌دهد که ضوابط پذیرش دانشجویان در مراکز پیام نور با توجه به مقادیر خارج از آستانه‌های الگوی پایش، نامناسب می‌باشد و این اختلاف در پذیرش دانشجو بر اساس خارج بودن حد آستانه کنترل الگو، مؤید موضوع می‌باشد. سوم اینکه این الگو مشخص می‌کند که علاوه بر عدم مناسب بودن پذیرش دانشجو، پذیرش دانشجو در مراکز شرایط متفاوتی دارد. تفاوت در آستانه‌های قابل قبول یا در حد کنترل در مراکز پیام نور استان مؤید این مطلب می‌باشد. جدول شماره (۱)، سیگنال اولیه پایش را نشان می‌دهد.

جدول ۱: مقادیر خطای سری‌های پیش‌بینی پیام نور استان اصفهان

نام مرکز / واحد	علویچه	آران و بیدگل	اردستان	اصفهان	برزک	بوئین و میاندشت	چادگان	داران	دهاقان	فلاورجان	فردوس شهر	فولاد شهر
سیگنال پایش (TS)	151	29.1	-218	319	-144	22	-119	-130	-316	-203	-26	-143
نام مرکز / واحد	قمصر	گز	گلپایگان	هرند	جرقویه	خوانسار	خمینی شهر	کوهپایه	مبارکه	نائین	نطنز	
سیگنال پایش (TS)	-51	-34	-9	-62	-162	-245	-50	-348	-5	34	-163	-105
نام مرکز / واحد	نوش آباد	پیربکران	سمیرم	شهرضا	تیران	ورزنه	وزوان	زاینده رود	قهدریجان	بهارستان	دولت آباد	اصفهان
سیگنال پایش (TS)	-135	-436	-156	40	54	-95	-278	-16	-66	28	56.8	-10.6
نام مرکز / واحد	کاشان	کاشان	نجف آباد	شاهین شهر	زرین شهر	حد قابل کنترل سیگنال ۱۵۵٫۰۹						
سیگنال پایش (TS)	69	43	50.2	-34	1	نماد سیگنال‌های خارج از کنترل را نشان می‌دهد						

بر اساس نتایج جدول (۱) حدود کنترل سیگنال‌های ردیابی آموزشی اهمیت زیادی دارد. با توجه به حدود کنترل سیگنال پایش در الگوی اول (سیگنال‌های ردیابی مبتنی بر توزیع خطاهای پیش‌بینی) بر اساس توزیع نمره قبولی دانشجویان در رشته محل‌های مراکز و واحدهای پیام نور استان اصفهان، نشان می‌دهد که بعضی از میانگین‌های نمرات قبولی (با حد کنترل سیگنال مرحله اول پایش برابر ۱۵۵٫۰۹) خارج از کنترل می‌باشند. بر اساس سیگنال پایش آموزشی اول، حدود ۲۳ درصد مراکز و واحدهای آموزشی پیام نور استان اصفهان وضعیت نامتعارفی را در توزیع دانشجویان بر اساس آزمون کنکور در دوره مورد مطالعه نشان می‌دهند. این شرایط نامطلوب را بر اساس نوع رشته‌های تحصیلی هم در بیشتر مراکز و واحدها می‌توان مشاهده کرد. به طوری که بر اساس توزیع رشته محل‌های تحصیلی، حدود ۶۵ درصد از دانشجویان بر اساس آزمون کنکور در رشته محل‌های تحصیلی، بدون رعایت قابلیت‌های دانشجویان در رشته محل‌ها، پذیرش شده‌اند. با توجه به نتایج، به نظر می‌رسد

توزیع دانشجو و مبنای پذیرش دانشجو در زیر نظام دانشگاه پیام نور، بر اساس مأموریت دانشگاه پیام نور نیست. بنابر این سیگنال‌های پایش پذیرش و توزیع دانشجویان بر اساس رشته محل و قابلیت‌های دانشجویی با توجه به نمره قبولی آنها در دانشگاه پیام نور شرایط نامناسبی را نشان می‌دهد. پس از بررسی کنترل سیگنال الگوی پایش اول، نسبت توزیع تجمعی خطاهای پایش بینی به طول دوره، به عنوان سیگنال پایش الگوی دوم برای نمرات آزمون کنکور در مراکز، استفاده شد. الگوی دوم پایش توزیع بهینه نمرات را نسبت به حد آستانه‌ای الگو نشان می‌دهد. میزان انحراف توزیع بهینه نمرات قبولی، نامناسب بودن پذیرش دانشجو و شرایط خارج از کنترل نسبت به شرایط بهینه را نشان می‌دهد. بر این اساس توزیع مقادیر منفی و مثبت مجموع خطاهای پایش بینی در کنترل نظام آموزشی اهمیت زیادی دارد. جدول (۲) وضعیت سیگنال پایش الگوی دوم را نشان می‌دهد.

جدول ۲: نسبت توزیع تجمعی خطاهای پایش بینی در پیام نور استان اصفهان

نام مرکز / واحد	علویچه	آران و بیدگل	اردستان	تبریز	بزرگ	بوفین و میاندشت	چادگان	داران	دهاقان	فلاورجان	کاشان	فولاد شهر
سیگنال پایش ( $TS_i = SUM_i / \sqrt{t}$ )	۸۲۸٫۰ -	۷۶۶٫۳	۱۵۰-۱۳۸	۵۲۸٫۱	۱۳۹۶٫۲۴	۱۶۰۴٫۴	۴۷۴٫۵	۲۵۱٫۰۷	۴۹۳٫۹۴-	۵۱۳٫۹۲-	۹۶۷٫۶	۷۵٫۰۴
نام مرکز / واحد	قمصر	گز	گلپایگان	هرند	چرقویه	خوانسار	خمینی شهر	کوزر و بیابانک	کوهپایه	مبارکه	نائین	نطنز
سیگنال پایش ( $TS_i = SUM_i / \sqrt{t}$ )	۵۲٫۹۹	۳۱۲٫۵۱-	-۳۷۳٫۶	-۲۸۱٫۹	۱۹۱۶٫۶-	۱۲۱۳٫۶-	۶۴۰٫۸	-۸۸۸٫۰۳	-۱۰٫۵	۲۲۸٫۳۷	-۸۲۹٫۶	-۲۳۸٫۷
نام مرکز / واحد	نوش آباد	پیریکران	سمیرم	شهرضا	تیران	ورزنه	وزوان	زاینده رود	قهدریجان	بهارستان	دولت آباد	اصفهان
سیگنال پایش ( $TS_i = SUM_i / \sqrt{t}$ )	-۱۵۴۲٫۰۵	۹۲۶٫۱۱-	-۶۴٫۵	۶۰۰٫۳	۶۴۴٫۱۹	-۶۲۲٫۰۲	۸۶۶٫۴۴-	۴۴۷٫۹	-۲۰۶٫۵۷	۲۲۰٫۸	۷۶۴٫۱	۵۱۳٫۱
نام مرکز / واحد	کاشان	کاشان	نجف آباد	شاهین شهر	زرین شهر	حد قابل کنترل سیگنال ۳۱۰/۱۸						
سیگنال پایش ( $TS_i = SUM_i / \sqrt{t}$ )	۷۱۷٫۳	۴۴۴٫۴	۷۰۸٫۶	-۵۰۱٫۷	۷۵۶٫۲	نماد سیگنال‌های خارج از کنترل را نشان می‌دهد						

در سیگنال پایش آموزشی الگوی دوم، حدود ۹۱ درصد از مراکز و واحدهای پیام نور استان بر اساس توزیع و پذیرش دانشجویان طبق آزمون کنکور در دوره مطالعه، وضعیت نامطلوبی را نشان می‌دهد. بر این اساس، این

مقدار انحراف، نشان می‌دهد که شرایط پذیرش دانشجو از شرایط متعارف یا بهینه پذیرش دانشجو فاصله زیادی دارد. بنابر این بهینه‌سازی شیوه پذیرش دانشجو، بر اساس مأموریت‌های زیر نظام‌های آموزش عالی و نیاز جامعه ضرورت دارد. برای تکمیل ارزیابی کیفیت سنجش ورودی‌های دانشگاه پیام نور استان اصفهان، از سیگنال پایش آموزشی الگوی سوم، یعنی مجموع متحرک خطاهای پیش‌بینی نمرات قبولی کنکور، استفاده شد. الگوی سوم، تغییرپذیری میزان انحراف پذیرش دانشجو در دوره زمانی مورد نظر را نشان می‌دهد. این تغییرپذیری در قالب دوره پذیرش دانشجو، نشان دهنده الگوی روند مناسب یا نامناسب شرایط پذیرش دانشجو نسبت به وضعیت حد آستانه‌ای قابل کنترل است. جدول (۳) سیگنال پایش آموزشی در الگوی سوم را نشان می‌دهد.

جدول ۳: مجموع متحرک خطاهای پیش‌بینی نمرات قبولی کنکور در پیام نور استان اصفهان

نام مرکز / واحد	علویجه	آران و بیدگل	اردستان	تبریز	برزک	بوئین و میاندشت	چادگان	داران	دهاقان	فلاورجان	کاشان	فولاد شهر
سیگنال پایش (MTE <sub>t</sub> )	-۷۳	۳۳٫۶	-۲۲۵٫۶	۲۶۴	-۶۵	۵۸	-۱۴۱	-۱۰۱	-۳۱۱	-۱۹۰	-۳۶	-۱۴۶٫۷
نام مرکز / واحد	قمصر	گز	گلپایگان	هرند	جرقویه	خوانسار	خمینی شهر	کاشان	کوهپایه	مبارکه	نائین	نطنز
سیگنال پایش (MTE <sub>t</sub> )	-۲۸	-۳۱٫۶	-۱۸٫۳	-۴۲	-۱۵۷	-۲۸۰	-۲۷٫۴	-۴۲۲	۲۵٫۸	۳۹٫۳	-۱۱۰	-۱۱۷
نام مرکز / واحد	نوش آباد	پیربکران	سمیرم	شهرضا	تبریز	ورزنه	وزوان	زاینده رود	قهدریجان	بهارستان	دولت آباد	اصفهان
سیگنال پایش (MTE <sub>t</sub> )	-۱۳۵٫۴	-۶۶۳	-۱۴۵٫۵	۲۲٫۷	۵۱٫۴	-۱۰۰	-۲۸۰	۲۰٫۶	-۸۵	۴۰٫۶	۶۴	-۱۲٫۹
نام مرکز / واحد	کاشان	کاشان	نجف آباد	شاهین شهر	زرین شهر	حد قابل کنترل سیگنال ۳۱۰/۱۸						
سیگنال پایش (MTE <sub>t</sub> )	۷۵	۳۶٫۶	۴۷٫۱	-۲۴٫۱	۷۳	نماد سیگنال‌های خارج از کنترل را نشان می‌دهد						

با توجه به سیگنال پایش الگوی سوم، بر اساس پذیرش دانشجویان، سه مرکز پیام نور استان، وضعیت نامطلوبی داشتند. همچنین با توجه به سیگنال پایش در الگوی چهارم، پنج مرکز پذیرش دانشجویان، بر اساس توزیع

آزمون کنکور، شرایط نامطلوبی داشتند (جدول ۴). بنابر این با توجه به سیگنال‌های پایش آموزشی، وضعیت پذیرش دانشجوی در بعضی از مراکز و واحدهای دانشگاه پیام نور نامناسب و نامطلوب می‌باشد. بنابر این یافته‌ها، ورودی‌های دانشگاه پیام نور استان اصفهان شرایط نامطلوبی داشتند. برای کنترل نهایی لازم است از سیگنال پایش در الگوی چهارم، یعنی خطاهای هموارسازی شده، استفاده شود. جدول (۴) سیگنال خطاهای هموارسازی شده نمرات قبولی کنکور در مراکز و واحدهای پیام نور استان اصفهان را نشان می‌دهد. سیگنال‌های خطای هموارسازی شده شرایط متفاوت توزیع مقادیر را نسبت به آستانه سیگنال‌ها نشان می‌دهد. سیگنال‌های خطای هموارسازی شده، بر اساس پذیرش ضرائب تعدیل میزان خطا در پذیرش دانشجوی، مد نظر قرار گرفته است. این ضرایب تعدیل، در واقع افزایش حد آستانه‌ای سطح کنترل پذیرش را در مراکز و واحدهای پیام نور استان اصفهان نشان می‌دهد. افزایش حد آستانه‌ای سطح پذیرش دانشجوی، نشان می‌دهد که شرایط پذیرش در چند مرکز نامناسب است.

جدول ۴: سیگنال خطاهای هموارسازی شده پیام نور استان اصفهان

نام مرکز / واحد	علویجه	آران و بیدگل	اردستان	باغ بهادران	برزک	بوئین و میاندشت	چادگان	داران	دهاقان	فلاورجان	فولاد شهر
سیگنال پایش (MTE <sub>t</sub> )	۰/۰۰۰۰۰	-0.047	-0.082	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۲	-0.002	-0.02	-0.006	-0.001	-0.006	-0.04
نام مرکز / واحد	قمصر	گزر	گلپایگان	هرند	جرقویه	خوانسار	خمینی شهر	زوزان	کوهپایه	مبارکه	نطنز
سیگنال پایش (MTE <sub>t</sub> )	-4.3	0.01	5.38	0.0016	0.027	-0.07	-0.02	-0.001	-0.03	0.06	-0.0098
نام مرکز / واحد	نوش آباد	پیربکران	سمیرم	شهرضا	تبران	ورزنه	وزوان	زاینده رود	قهدریجان	بهارستان	اصفهان
سیگنال پایش (MTE <sub>t</sub> )	-0.01	-0.0003	-0.087	6.7	6.1	0.004	-0.08	-0.057	-0.017	-0.001	-0.0016
نام مرکز / واحد	کاشان	خوراسگان	نجف آباد	شاهین شهر	زرین شهر	حد قابل کنترل سیگنال ۰/۵۷					
سیگنال پایش (MTE <sub>t</sub> )	-0.002	-0.00006	0.01	-0.001	-0.0004	نماد سیگنال‌های خارج از کنترل را نشان می‌دهد					

### طرح پایش و کنترل آموزشی بر اساس سیگنال‌های تراگ و براون

در تحلیل توزیع مشخصات سیگنال‌های پایش، برای به‌هنگام‌سازی طرح ردیابی آموزشی، به علت دخالت خطاهای پیش‌بینی آموزشی، استفاده از سیگنال‌های تراگ و براون اهمیت زیادی دارد. برای استفاده از طرح‌های ردیابی تراگ و براون در کنترل آموزشی و پذیرش دانشجو، توجه به ضریب ثابت طرح‌های ردیابی اهمیت زیادی دارد. ضرایب ثابت طرح‌های ردیابی، شرایط حد آستانه‌ای ثابت پذیرش دانشجو را نشان می‌دهد. در تعیین سطح آستانه‌ای ثابت، حد آستانه‌ای پذیرش، بدون تغییر در دوره‌ی زمانی در نظر گرفته می‌شود. این الگوی ردیابی ضرایب پذیرش بر اساس نمرات قبولی در کنکور، به طور ثابت بر مبنای ماهیت توزیع نمرات مورد توجه قرار می‌گیرد. در این تحقیق سیگنال‌های تراگ و براون بر اساس نمرات قبولی در کنکور محاسبه شد. جدول (۵) نتایج سیگنال‌های تراگ و براون را نشان می‌دهد.

جدول ۵: سیگنال‌های تراگ و براون برای پیام نور استان اصفهان

نام مرکز / واحد	$TS_{(Trigg)}$	$TS_{(Brown)}$
علویچه	0.10	1.19
آران و بیدگل	0.12	-1.36
اردستان	-0.05	0.61
باغ بهادران	0.16	1.07
برزک	0.05	-0.75
بوئین و میاندشت	0.07	-0.66
چادگان	-0.02	-1.72
داران	-0.11	-3.11
دهاقان	-0.28	-3.23
فلورجان	-0.37	-1.39
فریدون شهر	-0.38	-1.12
فولاد شهر	-0.44	-1.29
قمصر	-0.46	-0.68
گز	-0.48	-0.33
گلپایگان	-0.48	-0.60
هرند	-0.51	-2.00
جرقویه	-0.58	-3.48



نام مرکز / واحد	$TS_{(Trigg)}$	$TS_{(Brown)}$
خوانسار	-0.66	-2.27
خمینی شهر	-0.67	-3.27
خورویبایانک	-0.75	-2.44
کوهپایه	-0.75	0.22
مبارکه	-0.70	-1.07
نائین	-0.74	-2.14
نطنز	-0.76	-1.95
نوش آباد	-0.79	-4.59
پیروبران	-0.85	-3.81
سمیرم	-0.86	-0.75
شهرضا	-0.81	0.65
تیران	-0.74	-0.30
ورزنه	-0.76	-2.85
وزوان	-0.80	-2.02
زاینده رود	-0.81	-0.62
قهدریجان	-0.82	-0.30
بهارستان	-0.77	0.73
دولت آباد	-0.68	0.42
اصفهان	-0.68	0.58
کاشان	-0.57	1.15
خوراسگان	-0.49	1.02
نجف آباد	-0.41	0.18
شاهین شهر	-0.43	-0.40
زرین شهر	-0.43	0.01
	<b><math>\pm 0.41</math> حد کنترل</b>	<b><math>\pm 2.8</math> حد کنترل</b>

در الگوهای مذکور هنگامی که سیگنال ردیابی از حد کنترل خارج باشد، اساساً نظام مورد مطالعه، امکان کنترل مجدد را ندارد. بنابر این، این خروج از حد کنترل، به عنوان یکی از شرایط نامناسب در روند بهبود کیفیت آموزشی، نشان می‌دهد که ادامه روند پذیرش دانشجو در نسبت با وضعیت موجود در آینده، مناسب نمی‌باشد. با توجه به ماهیت نمرات قبولی دانشجویان، طرح‌های ردیابی مذکور، نشان دهنده دامنه نامناسبی در پذیرش دانشجو در استان اصفهان است. نتایج حاصل از الگوی ردیابی نشان می‌دهد که بر اساس روش براون هفت مرکز

و واحد توزیع و پذیرش دانشجو و بر اساس روش تراک تعداد ۲۹ مرکز و واحد، خارج از کنترل هستند. خارج از کنترل بودن الگوی ردیابی، نشانگر آن است که ادامه پذیرش دانشجو نامناسب است و بر همین منوال پذیرش بر اساس قابلیت‌های دانشجویان و بر اساس رشته‌های تحصیلی مختلف، وضعیت نامناسبی را در آینده ایجاد خواهد کرد. بنابر این شرایط موجود نشان می‌دهد که باید وضعیت پذیرش در دانشگاه پیام نور تغییر کند و ادامه روند پذیرش با روش‌های موجود، کیفیت آموزشی قابل قبولی را در آینده برای دانشگاه فراهم نمی‌کند.

### طرح پایش آموزشی سریع و کند خودکار

یکی از شیوه‌هایی که به طور مستقیم امکان ردیابی آموزشی را بر اساس نمره‌های قبولی در کنکور فراهم می‌کند، روش ردیابی آموزشی سریع و کند خودکار<sup>۱</sup> است. روش پایش آموزشی سریع و کند خودکار برای نمره‌های آزمون قبولی در کنکور برای مراکز و واحدهای پیام نور استان اصفهان محاسبه شد. جدول (۶) نتایج این روش را نشان می‌دهد.

جدول ۶: داده‌های پایش آموزشی سریع و کند خودکار پیام نور استان اصفهان

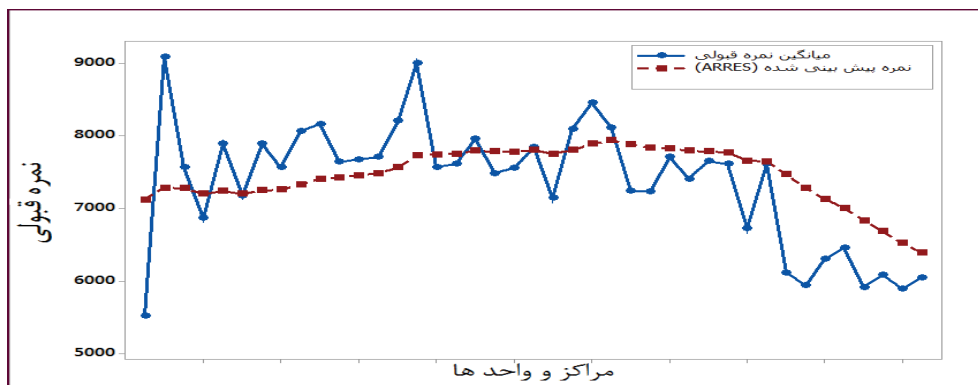
نام مرکز / واحد	علویجه	آران و بیدگل	اردستان	اصفهان	برزک	بوئین و میاندشت	چادگان	داران	دهاقان	فلورجان	فولادشهر	فولادشهر
سیگنال پایش (HI/LO)	0.1	0.17	0.14	0.19	0.16	0.18	-0.12	-0.16	-0.23	-0.31	-0.3	-0.43
نام مرکز / واحد	قمصر	گز	گلپایگان	هرند	جرقویه	خوانسار	خمینی شهر	هرمز و بوشهر	کوهپایه	مبارکه	نائین	نطنز
سیگنال پایش (HI/LO)	-0.44	-0.42	-0.43	-0.52	-0.53	-0.59	-0.58	-0.45	-0.65	-0.66	-0.65	-0.66
نام مرکز / واحد	نوش آباد	پیربکران	سمیرم	شهرضا	تیران	ورزنه	وزوان	زاینده رود	قهدریجان	بهارستان	دولت آباد	اصفهان
سیگنال پایش (HI/LO)	-0.49	-0.65	-0.66	-0.51	-0.64	-0.66	-0.۳۱	-0.۲۱	-0.۳۸	-0.71	-0.61	-0.54
نام مرکز / واحد	کاشان	خوراسگان	نجف آباد	شاهین شهر	زرین شهر	حد قابل کنترل سیگنال ۰/۴۱						
سیگنال پایش (HI/LO)	-0.52	-0.45	-0.4	-0.42	-0.41	نماد سیگنال‌های خارج از کنترل را نشان می‌دهد						

#### 1. Automatic HI/LO Educational Tracking Scheme

با توجه به سیگنال پایش آموزشی طرح سریع و کند خودکار در جدول (۶) مشخص شد که بیست و شش مرکز و واحد پیام نور استان بر اساس نمره‌های پذیرش دانشجویان (نمره‌های کنکور) در حد آستانه خارج از کنترل قرار داشتند و این حالت در واقع عدم پذیرش مطلوب دانشجویان در بیست و شش مرکز و واحد نشان داد. همچنین با توجه به سیگنال ردیابی آموزشی روش سریع و کند خودکار در بیست و شش مرکز و واحد (حدود ۶۳ درصد مراکز و واحدها) پذیرش دانشجویان بر اساس توزیع نتایج آزمون کنکور، شرایط نامطلوب را نشان داد. نتایج جدول (۶) نشان می‌دهد در بیشتر مراکز و واحدهای پیام نور استان اصفهان کیفیت پذیرفته شدگان کاهش یافته است. بنابر این با توجه به وضعیت نامطلوب شرایط و قابلیت‌های علمی دانشجویان پذیرفته شده در مراکز و واحدهای پیام نور، می‌توان نتیجه گرفت که توزیع دانشجویان در مراکز و واحدهای پیام نور نامتعارف و ناعادلانه است. لذا آموزش عالی باید قابلیت‌های پذیرش دانشجویان را بر اساس مأموریت‌های زیر نظام‌های آموزش عالی تغییر دهد. چنانچه این توزیع تغییر یابد، در آن شرایط، امکان مقایسه مناسب ارزیابی کیفیت نظام‌های آموزش عالی در کشور فراهم می‌شود. بنابراین بر اساس این الگوی ردیابی قابلیت‌های پذیرش دانشجویان، وضعیت علمی مناسبی را در پیام نور استان اصفهان نشان نمی‌دهد.

#### پایش آموزشی با هموارسازی نمایی میزان پاسخ تطبیقی

یکی از روش‌های پایش آموزشی استفاده از مدل هموارسازی نمایی میزان پاسخ تطبیقی (ARRES) یا آریس است. با استفاده از هموارسازی نمایی پاسخ تطبیقی، نسبت خطاهای پیش‌بینی ردیابی آموزشی بر اساس اعتبارسنجی نظام آموزشی مورد نظر مورد توجه قرار می‌گیرد. برای تعدیل مقادیر مطلق تغییرات در متغیرها کاربرد این روش ضروری است. این روش بر اساس ضریب ثابت هموارسازی به دو الگوی کلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش آریس برای تعدیل مقادیر مطلق تغییرات نمره قبولی دانشجویان مراکز و واحدهای پیام نور استان اصفهان استفاده شد. شکل (۱) نتایج روش مدل آریس بر اساس نمره‌های کنکور برای پذیرفته شدگان در دانشگاه پیام نور استان اصفهان را نشان می‌دهد.



شکل ۱: نتایج روش آریس برای دانشجویان مراکز و واحدهای پیام نور استان اصفهان

توزیع ضرایب مدل آریس محاسبه شده، نشان می‌دهد که مقادیر ضرایب مدل آریس بر اساس نمره‌های بعضی از مراکز و واحدها از حد آستانه بیشتر بوده است و توزیع داده‌های پیش‌بینی شده را نسبت به داده‌ها یا نمره‌های قبولی اصلی بالاتر نشان می‌دهد. این توزیع و الگو وضعیت نامطلوبی را در پذیرش نشان می‌دهد. این الگوی در پایش کیفیت آموزشی اهمیت زیادی دارد. بر اساس این الگو مشخص است که شرایط پذیرش دانشجو در پیام نور استان اصفهان مطلوب نیست. به طوری که این میزان انحراف در ۲۵ مرکز و واحد پیام قابل مشاهده است. در این توزیع، مقادیر پیش‌بینی و میزان انحراف نسبت به نمره‌های اصلی در ۲۵ مرکز و واحد پیام نور استان اصفهان (حدود ۶۱ درصد مراکز و واحدها) محاسبه شده است. بنابر این بر اساس نتایج این مدل آریس نیز وضعیت پذیرش دانشجو با شرایط مطلوب فاصله دارد. همچنین شکل (۱) نشان می‌دهد با کاهش نمره‌های قبولی، تعداد و روند کیفی توانایی‌های علمی دانشجویان پذیرفته شده نیز کاهش یافته است. این شرایط نامطلوب در توزیع دانشجویان نشان می‌دهد وضعیت توزیع دانشجو در بین زیر نظام‌های آموزش عالی بر اساس برنامه‌های آمایش و تضمین نظام کیفیت عادلانه نمی‌باشد. لذا باید سازمان سنجش وضعیت توزیع دانشجو را بر اساس مأموریت‌های زیر نظام‌های آموزش عالی تغییر دهد.

### بحث

مطالعه حاضر در زمینه کاربرد روش‌های پایش و پیش‌بینی کنترل کیفیت نظام آموزشی نشانگر این است که الگوهای پایش و پیش‌بینی، اهمیت زیادی در کنترل کیفیت نظام آموزشی به ویژه در بررسی آزمون‌های پذیرش دانشجو در زیر نظام‌های آموزش عالی دارد. نتایج این روش‌ها را می‌توان به صورت الگوهای اجتماعی و اقتصادی مشاهده کرد. با کاربرد این روش‌ها وضعیت پذیرش دانشجو بر اساس نمره‌های قبولی در کنکور دوره‌های آموزشی (۱۳۹۹ - ۱۳۹۶) در مراکز و واحدهای (۴۱ مرکز و واحد) پیام نور استان اصفهان مشخص

بررسی شد. نتایج نشان داد که وضعیت پذیرش دانشجویان بر اساس نمره قبولی (کنکور) دوره کارشناسی شرایط نامتعارفی دارد و ورودی های این زیر نظام آموزشی (دانشگاه پیام نور) نسبت به زیر نظام های دیگر آموزش عالی بسیار نامطلوب است. توزیع نمره های قبولی و شرایط خارج از کنترل روش های پایش نشان داد که قابلیت های فردی دانشجویان پذیرفته شده در دانشگاه پیام نور استان اصفهان بسیار نامتجانس بود و این نتایج نشان داد که سرریز دانشجویان سایر زیر نظام های آموزش عالی با قابلیت های پایین تر وارد دانشگاه پیام نور می شوند. وضعیت نامناسب علمی حاصل از مقایسه ورودی های زیر نظام های آموزشی، نشان می دهد که کیفیت آموزشی سایر زیر نظام های آموزش عالی تفاوت معنی داری نسبت به دانشگاه پیام نور ندارد. از طرفی می توان کیفیت آموزشی دانشگاه پیام نور را با بررسی کنترل آموزشی خروجی های آن و پذیرش دانشجویان پیام نور در مقاطع تحصیلی بالاتر، قابل قبول در نظر گرفت.

### نتیجه گیری

در مقاله حاضر کیفیت علمی دانشجویان پذیرفته شده در دانشگاه پیام نور استان اصفهان بررسی شد. در این پژوهش نتایج بر اساس نمره قبولی در کنکور با استفاده از الگوهای ردیابی و پایش سری های زمانی تحلیل شد. در زیر نظام های آموزشی ایران، ارزیابی و ردیابی بعنوان روش ها و الگوهای ارزیابی نظام کیفیت آموزشی به حساب می آیند. وضعیت ارزیابی زیر نظام های آموزش عالی بر اساس ملاک ها و شاخص های متداول و همسان برای دستیابی به ارزیابی نظام آموزش عالی معمول بوده است. اما نکته اساسی این است که یافته ها نشان می دهند ارزیابی بدون در نظر گرفتن ماهیت ورودی ها یا پذیرفته شدگان زیر نظام آموزش عالی به سبک فعلی از نظر علمی خالی از اشکال نیست. یافته های حاصل از ردیابی و پایش ارزیابی ها نشان داد که ورودی های دانشگاه پیام نور به عنوان سرریز سایر زیر نظام های آموزش عالی پایین تر از حد متوسط بودند. همچنین الگوهای ردیابی بر اساس معیارهای اعتبارسنجی (با سطح معنی داری بالا) نشان دهنده سطح پایین قابلیت های ورودی ها یا پذیرفته شدگان دانشگاه پیام نور استان اصفهان بود. از طرفی توجه به خروجی های نظام آموزشی دانشگاه پیام نور نشان دهنده این است که خروجی های دانشگاه پیام نور در سطوح تحصیلات تکمیلی سایر زیر نظام های آموزش عالی، پذیرش قابل ملاحظه ای داشته اند که این نشان می دهد که فرایندهای آموزشی این دانشگاه شرایط کیفی قابل قبولی داشته و توانسته به مأموریت های خود پاسخ مناسب بدهد.

### تقدیر و تشکر

در اینجا از مدیریت پژوهشی دانشگاه پیام نور برای حمایت معنوی در اجرای پژوهش حاضر، سپاس گزاری می شود.

### References

Bazargan, Abbas (2022): Rethinking about continuous quality assessment in Iran higher education: Need for strengthening national evaluation agencies and framework revision, Quar-

terly Journal of Research and Planning in Higher Education, 27(4), 1-23, Winter 2022.

Seyyedeh Maryam Hosseini Largani & Mohammad Mojtazadeh. (2021). Designing and Validation of Instructional Quality Model for Universities in Iran, Management and planning in educational systems, 14, 2, N27.

Ata Pourabbasi, AliAkbar Haghdoost, Majid Fasihi Harandi, Mahmood Reza Dehghani, Iman Halavati, hamid Akbari, Zahra Kheiry, Bagher Larijani(2018), Monitoring and Evaluation of Packages for Reform and Innovation in Medical Education; Methodology and preliminary results, Medicine and cultivation, 27, 1.

Rashidi, Z (2017) "Analysis of the quality of educational situation in Iranian universities and providing solutions for its improvement", No. 6, Higher Education Research and Planning Institute.

Mahdi Sobhaninezhad- Ali Keshavarzi(2013): Integrated assessment model introduced a quality higher education programs based on a system approach, Journal of Higher Education Curriculum Studies Vol.4, No.8, 55-76

Punik Simoni & Maryam Abbasi(2022): Evaluation of Education According to the Perspective of Faculty Members and Students in Faculty of Architecture and Urban Planning, University of Art, Journal of Architecture and Urban Planning, 14(34): 5-24.

Ebrahim khodayi , Tahere zafaripoor & Reza mohamadi , (2017). A Comparative Study on Evaluation, Accreditation & Quality Assurance in Higher Education of Classic and Modern (Virtual & Distance Education), Journal of financial analysis, 1(2), 77-93.

Zafaripour, R., Mohammadi, T. (2012) Quality management, a strategic approach to introduce the higher education of Iran to international community, International Conference of Higher Education Association "Development of Cross-Border Higher Education: Opportunities and Challenges" Ferdowsi University of Mashhad, pp. 18 -1.

Hoda Roumezi , Mohammad Hosseinpour , Leila Bahmei & Maria Nasiri(2020) Designing A Model for the Creation and Development of Knowledge-Based Companies in Human Sciences' Fields, **journal of Library and Information Sciences**, 22(4), 119-151.

Farstkhah, M. (2014) "The future of quality evaluation in the higher education system, Higher Education Research Desk, Panel No. 8, Higher Education Research and Planning Institute.

Mohammadi, R., & Ishaghi, F. (2017). Emphasis on Quality Evaluation and Accreditation in the Iranian Higher Education System In line of Superior Documents (Actions, Challenges and Strategies. Rahyaf, 29(73), 14-27. doi:10.22034/rahyaf.2019.13749.

Mohammadzadeh S, Hedjazi Y, Bazargan A. Developing a Quality Assurance Model for Iranian

- Higher Education System: Agriculture and Natural Resources Faculty Members' View Point. IR-PHE 2007; 13 (3) :85-107.
- Naderi A. Comparative-Efficient Evaluation of University Education: An Appropriate Approach for the Methodological Challenges of Quality Improvement. IRPHE 2008; 14 (1) :19-49.
- Farnum .N.R, L. W. S. (1989). Quantitative forecasting methods. In: PWS-Kent Publishing Company.
- Huo, Y. (2019). Analysis of intelligent evaluation algorithm based on english diagnostic system. *Cluster Computing*, 22(6), 13821-13826.
- Liu, Y., Li, W., Wang, C., & Zhao, J. (2021). *Research on Classroom Evaluation Algorithm Based on CNN Text Preprocessing*, Cham.
- Mentzer, J. T. (1988). Forecasting with adaptive extended exponential smoothing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16(3), 62-70.
- Monfared, M. A. S., Ghandali, R., & Esmacili, M. (2014). A new adaptive exponential smoothing method for non-stationary time series with level shifts. *Journal of industrial engineering international*, 10(4), 209-216.
- Nazim, A., & Afthanorhan, A. (2014). A comparison between single exponential smoothing (SES), double exponential smoothing (DES), holt's (brown) and adaptive response rate exponential smoothing (ARRES) techniques in forecasting Malaysia population. *Global Journal of Mathematical Analysis*, 2(4), 276-280.
- Serin, F., Alisan, Y., & Kece, A. (2021). Hybrid time series forecasting methods for travel time prediction. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 126134.
- Smith, D. E. (1974). Adaptive response for exponential smoothing: Comparative system analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 25(3), 421-435.
- Taylor, J. W. (2004). Smooth transition exponential smoothing. *Journal of Forecasting*, 23(6), 385-404.
- Trigg, D. (1964). Monitoring a forecasting system. *OR*, 15(3), 271-274.
- Trigg, D., & Leach, A. (1967). Exponential smoothing with an adaptive response rate. *Journal of the Operational Research Society*, 18(1), 53-59.
- Aitkin, M., & Longford, N. (1986). Statistical Modelling Issues in School Effectiveness Studies. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 149(1), 1-26. doi:<https://doi.org/10.2307/2981882>
- AlHaqwi, A. I., & Taha, W. S. (2015). Promoting excellence in teaching and learning in clini-

- cal education. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 10(1), 97-101. doi:https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2015.02.005
- Anderson, L. W. (2005). Objectives, evaluation, and the improvement of education. *Studies in Educational Evaluation*, 31(2), 102-113. doi:https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2005.05.004
- Chapman, S. A., Goodman, S., Jawitz, J., & Deacon, A. (2016). A strategy for monitoring and evaluating massive open online courses. *Evaluation and Program Planning*, 57, 55-63. doi:https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2016.04.006
- Chen, M.-J., Guo, C.-Y., & Tang, C. W. (2022). Monitoring learning-oriented school education: Indicator construction and their application. *Studies in Educational Evaluation*, 73, 101142. doi:https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2022.101142
- Deem, R. (2020). New Managerialism in Higher Education. In P. N. Teixeira & J. C. Shin (Eds.), *The International Encyclopedia of Higher Education Systems and Institutions* (pp. 2083-2088). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Domitrovich, C. E., Bradshaw, C. P., Poduska, J. M., Hoagwood, K., Buckley, J. A., Olin, S., . . . Ialongo, N. S. (2008). Maximizing the Implementation Quality of Evidence-Based Preventive Interventions in Schools: A Conceptual Framework. *Advances in School Mental Health Promotion*, 1(3), 6-28. doi:10.1080/1754730X.2008.9715730
- Dunlosky, J., & Rawson, K. A. (2012). Overconfidence produces underachievement: Inaccurate self evaluations undermine students' learning and retention. *Learning and Instruction*, 22(4), 271-280. doi:https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2011.08.003
- Fan, X. (2022). Teachers' perspectives on the evaluation of teacher effectiveness: A focus on student learning objectives. *Teaching and Teacher Education*, 110, 103604. doi:https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103604
- Farnum, N.R., L. W. S. (1989). Quantitative forecasting methods. In: PWS-Kent Publishing Company.
- Ghanizadeh, A. (2017). The interplay between reflective thinking, critical thinking, self-monitoring, and academic achievement in higher education. *Higher Education*, 74(1), 101-114. doi:10.1007/s10734-016-0031-y
- Goffin, E., Janssen, R., & Vanhoof, J. (2022). The interplay of user beliefs and situated characteristics in explaining school performance feedback use. *School Effectiveness and School Improvement*, 1-23. doi:10.1080/09243453.2022.2041048
- González-Marcos, A., Alba-Elías, F., Navaridas-Nalda, F., & Ordieres-Meré, J. (2016). Student



- evaluation of a virtual experience for project management learning: An empirical study for learning improvement. *Computers & Education*, 102, 172-187. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.08.005>
- Huo, Y. (2019). Analysis of intelligent evaluation algorithm based on english diagnostic system. *Cluster Computing*, 22(6), 13821-13826.
- Lan, M., Law, N., & Pan, Q. (2022). Effectiveness of anti-cyberbullying educational programs: A socio-ecologically grounded systematic review and meta-analysis. *Computers in Human Behavior*, 130, 107200. doi:<https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107200>
- Liu, Y., Li, W., Wang, C., & Zhao, J. (2021). *Research on Classroom Evaluation Algorithm Based on CNN Text Preprocessing*, Cham.
- Mentzer, J. T. (1988). Forecasting with adaptive extended exponential smoothing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16(3), 62-70.
- Monfared, M. A. S., Ghandali, R., & Esmacili, M. (2014). A new adaptive exponential smoothing method for non-stationary time series with level shifts. *Journal of industrial engineering international*, 10(4), 209-216.
- Nazim, A., & Afthanorhan, A. (2014). A comparison between single exponential smoothing (SES), double exponential smoothing (DES), holt's (brown) and adaptive response rate exponential smoothing (ARRES) techniques in forecasting Malaysia population. *Global Journal of Mathematical Analysis*, 2(4), 276-280.
- Rutter, M., & Maughan, B. (2002). School Effectiveness Findings 1979–2002. *Journal of School Psychology*, 40(6), 451-475. doi:[https://doi.org/10.1016/S0022-4405\(02\)00124-3](https://doi.org/10.1016/S0022-4405(02)00124-3)
- Sáiz-Manzanares, M. C., Rodríguez-Díez, J. J., Díez-Pastor, J. F., Rodríguez-Arribas, S., Marticorena-Sánchez, R., & Ji, Y. P. (2021). Monitoring of Student Learning in Learning Management Systems: An Application of Educational Data Mining Techniques. *Applied Sciences*, 11(6), 2677.
- Scheerens, J. (2001). Monitoring School Effectiveness in Developing Countries. *School Effectiveness and School Improvement*, 12(4), 359-384. doi:10.1076/sesi.12.4.359.3447
- Serin, F., Alisan, Y., & Kece, A. (2021). Hybrid time series forecasting methods for travel time prediction. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 126134.
- Sgueglia, A., Di Sorbo, A., Visaggio, C. A., & Canfora, G. (2022). A systematic literature review of IoT time series anomaly detection solutions. *Future Generation Computer Systems*, 134, 170-186. doi:<https://doi.org/10.1016/j.future.2022.04.005>
- Simmons, S., Anzia, J., Hsiao, R. C.-J., & Varley, C. K. (2022). Preparing Child and Adolescent

- Psychiatrists for the Future of our Field: in Defense of “Slow Tracking”. *Academic Psychiatry*, 46(1), 82-84. doi:10.1007/s40596-022-01592-6
- Smith, D. E. (1974). Adaptive response for exponential smoothing: Comparative system analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 25(3), 421-435.
- Taylor, J. W. (2004). Smooth transition exponential smoothing. *Journal of Forecasting*, 23(6), 385-404.
- Trigg, D. (1964). Monitoring a forecasting system. *OR*, 15(3), 271-274.
- Trigg, D., & Leach, A. (1967). Exponential smoothing with an adaptive response rate. *Journal of the Operational Research Society*, 18(1), 53-59.
- Winstone, N. E., & Boud, D. (2022). The need to disentangle assessment and feedback in higher education. *Studies in Higher Education*, 47(3), 656-667. doi:10.1080/03075079.2020.1779687
- Yu, J., & Couldry, N. (2022). Education as a domain of natural data extraction: analysing corporate discourse about educational tracking. *Information, Communication & Society*, 25(1), 127-144. doi:10.1080/1369118X.2020.1764604
- Zdravković, M., Panetto, H., & Weichhart, G. (2022). AI-enabled Enterprise Information Systems for Manufacturing. *Enterprise Information Systems*, 16(4), 668-720. doi:10.1080/17517575.2021.1941275

