

Presenting a Parsonian Model of Human Resource Productivity in the Timely Completion of School Renovation Projects

1. Davod Pourian *: Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Safadasht Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. Reza Abrari : Department of Civil Engineering, Safadasht Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

*Corresponding Author's Email Address: davodpour84@gmail.com

Abstract:

Parsons' approach is based on the methodological foundation of voluntarism and the epistemological basis of analytical realism, aiming to balance the two major methodological traditions. Accordingly, the objective of this study is to present a Parsonian model of human resource productivity in the timely completion of school renovation projects. This research utilized a descriptive-analytical method, employing a survey of 15 expert school renovation specialists from Alborz Province. Using the Analytic Hierarchy Process (AHP) and the Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), factors influencing human resource productivity in the timely completion of school renovation projects were examined based on the Parsonian model, focusing on the city of Karaj. The final weight of each model indicator was calculated using the fuzzy AHP technique. The goal achievement index, with a weight of 0.181, was ranked as the top priority. Furthermore, the option of utilizing modern technologies—applying advanced technologies to enhance performance and productivity—was the highest priority among strategies, with a closeness coefficient (CL) of 0.674. The empowerment and training option, which involves aligning team members' skills and knowledge with project requirements and enhancing their capabilities to increase productivity, ranked second with a CL of 0.661. The resource allocation strategy—efficient and optimal allocation of resources based on project needs and priorities—ranked third, with a CL of 0.545. Based on the findings, goal achievement was identified as one of the most critical factors, while the utilization of modern technologies emerged as the most important strategy among the Parsonian theoretical approaches.

Keywords: Productivity, Human Resources, Parsonian Model.

How to Cite: Pourian, D., & Abrari, R. (2024). Presenting a Parsonian Model of Human Resource Productivity in the Timely Completion of School Renovation Projects, *Management, Education and Development in Digital Age*, 1(2), 187-204.



ارائه الگوی پارسونزی بهره‌وری منابع انسانی در تکمیل به موقع پروژه‌های نوسازی مدارس

۱. داوود پوریان*، استادیار، گروه عمران، واحد صفادشت، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. رضا ابراری¹: گروه عمران، واحد صفادشت، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

*پست الکترونیک نویسنده مسئول: davodpour84@gmail.com

چکیده

پارسونز بر مبنای روش شناختی اختیارگرایی و مبنای معرفت‌شناختی واقع‌گرایی تحلیلی استوار بوده و تلاش می‌کند بین دو سنت عمده روش‌شناختی تعادل ایجاد کند؛ بنابراین هدف از این پژوهش ارائه الگوی پارسونزی بهره‌وری منابع انسانی در تکمیل به موقع پروژه‌های نوسازی مدارس می‌باشد. در این پژوهش با استفاده از روش توصیفی تحلیلی از نظرسنجی از ۱۵ نفر از کارشناسان خبره نوسازی مدارس استان البرز ارزیابی شد. با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی و تاپسیس از عوامل بهره‌وری منابع انسانی در تکمیل به موقع پروژه‌های نوسازی مدارس به روش مدل پارسونزی مطالعه شهر کرج مورد مطالعه قرار گرفت. وزن نهائی هر یک از شاخص‌های مدل با تکنیک AHP فازی محاسبه شده است. شاخص دستیابی به هدف با وزن ۰/۱۸۱ در اولویت نخست قرار دارد؛ همچنین گزینه بهره‌گیری از فناوری‌های مدرن: به‌کارگیری فناوری‌های نوین به منظور بهبود عملکرد و بهره‌وری با CL بیشتر ۰/۶۷۴ در اولویت اول قرار دارد و گزینه توانمندسازی و آموزش از طریق تطبیق مهارت‌ها و دانش اعضای تیم با نیازهای پروژه و ارتقاء توانایی‌های آن‌ها به منظور افزایش بهره‌وری با CL ۰/۶۶۱ در جایگاه دوم قرار دارد و راهکار تخصیص از طریق منابع بهینه تخصیص منابع به صورت موثر و بهینه با توجه به نیازها و اولویت‌های پروژه با CL ۰/۵۴۵ در اولویت سوم قرار دارد. بر اساس نتایج دستیابی به هدف از مهمترین عوامل شناسایی شده و مهمترین راهکار نیز بهره‌گیری از فناوری‌های مدرن از میان راهکارها در نظریه پارسونزی انتخاب شد.

کلیدواژه‌گان: بهره‌وری، منابع انسانی، مدل پارسونزی.

نحوه استناددهی: پوریان، داوود، و ابراری، رضا. (۱۴۰۳). ارائه الگوی پارسونزی بهره‌وری منابع انسانی در تکمیل به موقع پروژه‌های نوسازی مدارس. نشریه مدیریت، آموزش و توسعه در عصر دیجیتال، (۲)، ۱۸۷-۲۰۴.



مقدمه

صنعت ساخت و ساز به عنوان یکی از موتورهای کلیدی برای رشد اقتصادی شناخته شده است. صنعت ساخت و ساز که با شدت کار مشخص می‌شود، برای بخش بزرگی از بازار کار می‌کند و سهم قابل توجهی در تولید ناخالص داخلی جهان دارد (Taleshalipour, 2024; Utami & Barokah, 2024; Wong et al., 2008). تقاضای بخش ساختمان و ساخت و ساز بر روی منابع طبیعی، تغییرات آب و هوایی را تسریع می‌کند، زیرا ساختمان‌های موجود ناکارآمد بر انسان و محیط زیست تأثیر منفی می‌گذارد (Rabbi, 2024; Taleshalipour, 2024). به عنوان مثال، در اروپا، ساختمان‌ها بیشترین تأثیرات زیست‌محیطی را دارند، از جمله تقریباً ۴۰ درصد مصرف انرژی اروپا، ۳۳ درصد تولید زباله و ۵۰ درصد کاهش مواد خام (Doukari et al., 2024; Grant, 2017). در بریتانیا، بر اساس اعتماد ملی و انگلستان تاریخی، تقریباً یک چهارم کل ساختمان‌های مسکونی ساخته شده (۶.۲ میلیون ملک) برآورد می‌شود که نیاز به مقاوم‌سازی یا نوسازی دارند و حدود ۲۰ درصد از کل انتشار کربن در کشور را نشان می‌دهند. اگرچه بسیاری از تلاش‌های تحقیقاتی فرآیندهای ساخت ساختمان‌های جدید و چگونگی بهبود عملکرد عملیاتی آن‌ها را بررسی کرده‌اند، به نظر می‌رسد نوسازی ساختمان‌های موجود برای صنعت معماری، مهندسی، ساخت و ساز و مدیریت تاسیسات (AEC-FM) نادیده گرفته شده است (Ilyas et al., 2017).

یکی از عوامل مهمی که تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر بهره‌وری دارد و می‌تواند نقش مؤثری در افزایش آن ایفا نماید آموزش است (Haronian & Sacks, 2018). فنون و طرح‌های جدید ارتقاء بهره‌وری نمی‌تواند بدون پرسنل آموزش دیده، ایجاد و بکار گرفته شود. نیروی انسانی بر اساس امکانات، مهارت‌ها، دانش و نگرش خویش که از آموزش کسب کرده است، در طی مراحل مختلفی می‌تواند نقش بسزایی در بهبود و افزایش بهره‌وری داشته باشد (Sal & Raja, 2016). اهداف برنامه ریزی تخصصی در امر ساختمان از طریق اطلاع از نیازها قابل بیان است و اگر بتوان برنامه‌ای منطبق بر رفع نیازها به وجود آورد، می‌توان انتظار داشت که اهداف واقع بینانه در دسترس قرار گیرد. به دلیل تفرق و تداخل موضوعات مختلف در امر احداث ساختمان، عموماً آگاهی لازم از نیازهای پژوهشی این عرصه حاصل نمی‌شود (Göbel & Zwick, 2013). یکی از دلایل پایین بودن بهره‌وری در اکثر جوامع این است که متأسفانه آموزش که نتیجه مستقیم آن، ارتقای سطح علمی و تخصصی شاغلان در سازمان‌های مختلف است، به فراموشی سپرده شده است. حال آنکه در جهان رقابتی امروز، بی‌شک یکی از ابزارهای بسیار مهم در ایجاد تحول و بقای سازمان و رسیدن به اهداف و رسالت‌های تعریف شده برای آن، برنامه‌ها و رویکردهای نوین آموزش است. از جمله مهمترین عوامل اثرگذار بر موفقیت پروژه‌های عمرانی تخصص و تجربه حرفه‌ای مهندسان و ناظران پروژه است، که از با عنوان عوامل انسانی یاد می‌شود، ضعف دانش و تخصص در عوامل انسانی پروژه موجب تاخیر در زمانبندی اجرای پروژه، کیفیت اجرای پروژه و عدم توجه اقتصادی آن خواهد شد. ضمناً از آنجایی که یکی از مهمترین حوزه‌های عمرانی کشور به پروژه‌های نوسازی مدارس مربوط می‌شود. بنابراین هدف از این پژوهش ارائه الگوی پارسونزی بهره‌وری منابع انسانی در تکمیل به موقع پروژه‌های نوسازی مدارس می‌باشد.

روش‌شناسی پژوهش

روش تحقیق روش میدانی (پیمایشی) می‌باشد که با استفاده مدل پارسونزی انجام شد. هدف اصلی این پژوهش تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده هم انجام می‌پذیرد. جامعه آماری این پژوهش را کلیه خبرگان و کلیه کارشناسان سازمان نوسازی مدارس استان البرز تشکیل دادند که از طریق مصاحبه ۱۵ نفر از خبرگان انتخاب شدند. در این پژوهش به دلیل محدودیت در روش تجزیه و تحلیل تاپسیس و استفاده از شیوه تصمیم‌گیری بنا به توصیه توماس ال ساعتی (۲۰۰۳) از ۱۰ نفر از خبرگان می‌بایست استفاده شود و در این پژوهش برای بدست آوردن نرخ سازگاری مناسب‌تر از ۱۵ نفر از کارشناسان خبره به روش تمام شماری ساده استفاده شد.

در تحقیق حاضر، ابزار اصلی سنجش، ماتریس تصمیم است که یکی از ابزارهای رایج تحقیق و روشی مستقیم برای کسب داده‌های تحقیق است، که پرسشنامه شامل دو بخش مشخصات دموگرافیک (سن، مدرک تحصیلی) میزان سابقه خدمت و جنسیت و بخش دوم پرسشنامه مقایسه زوجی برای اولویت بندی معیارها و زیرمعیارها و همچنین گزینه مناسب برای اشناسایی عوامل مؤثر در بهره‌وری منابع انسانی در پروژه‌های نوسازی مدارس استان البرز می‌باشد.



برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع آوری شده از تکنیک تاپسیس استفاده شد. تجزیه و تحلیل پرسشنامه با استفاده از روابط ریاضی موجود در روش AHP و TOPSIS فازی بود

پس از تکمیل تحلیل تاپسیس از روش تاپسیس برای رتبه بندی نقاط قوت، ضعف، تهدیدها، فرصت‌ها و استراتژی‌های ترجیحی استفاده شد. با استفاده از پرسشنامه، ۱۵ نفر از متخصصان منطقه، داده‌های تحقیق را ارائه کردند که جمع آوری و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای امتیاز دهی مقیاس نه درجه ساعتی به صورت زیر استفاده می‌شود:

جدول ۱. ارزش گذاری شاخص‌ها نسبت به هم، مقیاس نه درجه ساعتی (۱۹۸۰)

ارزش	وضعیت مقایسه A نسبت به Z	توضیح
۱	ترجیح یکسان Equally Preferred	شاخص A نسبت به Z اهمیت برابر دارد.
۳	کمی مرجح Moderately Preferred	گزینه یا شاخص A نسبت به Z کمی مهمتر است.
۵	خیلی مرجح Strongly Preferred	گزینه یا شاخص A نسبت به Z مهمتر است.
۷	خیلی زیاد مرجح Very strongly Preferred	گزینه A دارای ارجحیت خیلی بیشتری از Z است.
۹	کاملاً مرجح Extremely Preferred	گزینه A از Z مطلقاً مهمتر و قابل مقایسه با Z نیست.
۲-۴-۶	بینابین	ارزش‌های بینابین را نشان می‌دهد.

برای تهیه پرسشنامه از تکنیک مقایسه زوجی استفاده می‌شود. برای این منظور معمولاً مقایسه زوجی براساس طیف ۹ درجه ساعتی انجام می‌شود. اگر دو عنصر هم اهمیت باشند عدد ۱ انتخاب می‌شود. در مقایسه زوجی عناصر قانونی وجود دارد که شرط معکوسی نامیده می‌شود. برای نمونه اگر ترجیح عنصر A به عنصر B برابر ۳ باشد ترجیح عنصر B به عنصر A برابر $\frac{1}{3}$ خواهد بود. طیف نه درجه ساعتی به صورت جدول زیر است. عناصر خوشه اول را براساس هدف مقایسه زوجی کنید. زیرمعیارهای درون هر خوشه را نیز براساس معیار اصلی مربوط مقایسه زوجی کنید. در پرسشنامه‌های مقایسه زوجی موضوعی به نام پایایی، آنطوری که در پرسشنامه‌های معمول نرم افزار S (که معمولاً گزینه‌های ۵ تایی طیف لیکرت دارد)، مطرح است وجود ندارد. یعنی ما برای پرسشنامه مقایسه زوجی شاخص سنجش پایایی یا روایی، به مانند ضریب پایایی آلفای کرونباخ نداریم.

در این مطالعه جهت اطمینان از درستی شاخص‌های انتخاب شده از دیدگاه ۱۵ نفر از خبرگان استفاده شده است. بر اساس تعداد متخصصینی که سؤالات را مورد ارزیابی قرار داده اند (۱۵ نفر)، حداقل مقدار CVR قابل قبول ۰/۴۹ می‌باشد. سؤالاتی که مقدار CVR محاسبه شده برای آن‌ها کمتر از میزان مورد نظر با توجه به تعداد متخصصین ارزیابی کننده سؤال باشد، بایستی از آزمون کنار گذاشته شوند به علت اینکه بر اساس شاخص روایی محتوایی، روایی محتوایی قابل قبولی ندارند. با توجه به حجم نمونه ۱۵ نفره کارشناسان مقدار CVR برابر ۰/۴۹ می‌باشد (جدول ۲).

جدول ۲. حداقل میزان CVR قابل قبول براساس تعداد خبرگان

تعداد خبرگان	مقدار CVR
۵	۰.۹۹
۱۰	۰.۶۲
۱۵	۰.۴۹
۲۰	۰.۴۲
۲۵	۰.۳۷
۳۰	۰.۳۳



به جای پایایی پرسشنامه مقایسه زوجی و برای سنجش منطقی بودن مقایسات زوجی فقط از نرخ ناسازگاری استفاده شد.

جدول ۳. عوامل مؤثر در بهره‌وری منابع انسانی در پروژه‌های نوسازی مدارس

شاخص‌ها	زیرشاخص‌ها	ارجاع
سازمانی	میزان انگیزش درون سازمانی	(جعفری، ۱۳۹۱)
	تخصیص منابع انسانی به‌صورت بهینه	(عابدینی و مسگری، ۱۳۹۱)
	نوع و ساختار سازمانی	(دانگ و همکاران، ۲۰۲۱)
	موانع سازمانی در مسیر پروژه	(فرخ بخت مومنی و همکاران، ۱۳۹۷)
	فرهنگ سازمانی	(مدرسی و همکاران، ۱۳۹۹)
غیرسازمانی	دستیابی به هدف	(قربانی و توحیدی، ۱۳۹۴)
	انطباق پذیری	(جعفری، ۱۳۹۱)
	یکپارچگی	(اشکذری و همکاران، ۱۳۹۷)
	بقای الگویی	(میرواحدی و همکاران، ۱۳۹۶)
ویژگی‌های بروکراسی	تقسیم کار	(جهانگیری و وهاب زاده، ۱۳۹۷)
	تمرکز اختیارات	(اردکانی و همکاران، ۱۳۹۲)
	برنامه منطقی و عقلایی برای اداره امور استخدامی	(مرادی و همکاران، ۱۳۹۴)
	قوانین و مقررات	(میرواحدی و همکاران، ۱۳۹۶)
	سیستم ثبت ضبط	(میرواحدی و همکاران، ۱۳۹۶)

یافته‌ها

این مطالعه براساس دیدگاه ۱۵ نفر از خبرگان حوزه مورد مطالعه انجام شده است. از این تعداد ۱۱ نفر مرد و ۹ نفر نیز زن می‌باشند. از نظر سنی بیشتر افراد یعنی ۱۱ نفر بیش از ۴۵ سال سن دارند. همچنین ۱۲ نفر از خبرگان کارشناسی ارشد بوده و ۸ نفر نیز مدرک تحصیلی دکتری دارند. در نهایت ۱۳ نفر بیش از ۲۰ سال تجربه کاری داشته و ۷ نفر نیز بین ۱۰ تا ۲۰ سال تجربه کاری دارند.

۴ برای شناسایی عوامل مؤثر در بهره‌وری منابع انسانی در تکمیل به موقع پروژه‌های نوسازی مدارس از روایی محتوایی (CVR) استفاده شده است. این شاخص توسط لاوشه، طراحی شده است. جهت محاسبه این شاخص از نظرات کارشناسان متخصص در زمینه محتوای آزمون مورد نظر استفاده می‌شود و با توضیح اهداف آزمون برای آن‌ها و ارائه تعاریف عملیاتی مربوط به محتوای سؤالات به آن‌ها، از آن‌ها خواسته می‌شود تا هریک از سؤالات را بر اساس طیف سه بخشی لیکرت «گویه ضروری است»، «گویه مفید است ولی ضروری نیست» و «گویه ضرورتی ندارد» طبقه بندی کنند. سپس بر اساس فرمون زیر، نسبت روایی محتوایی محاسبه می‌شود:

در این مطالعه جهت اطمینان از درستی شاخص‌های انتخاب شده از دیدگاه ۲۰ نفر از خبرگان استفاده شده است. بر اساس تعداد متخصصینی که سؤالات را مورد ارزیابی قرار داده اند (۲۰ نفر)، حداقل مقدار CVR قابل قبول ۰/۴۲ می‌باشد. سؤالاتی که مقدار CVR محاسبه شده برای آن‌ها کمتر از میزان مورد نظر با توجه به تعداد متخصصین ارزیابی کننده سؤال باشد، بایستی از آزمون کنار گذاشته شوند به علت اینکه بر اساس شاخص روایی محتوایی، روایی محتوایی قابل قبولی ندارند. نتایج روایی محتوایی شاخص‌ها با استفاده از فرمول لاوشه در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. شناسایی عوامل مؤثر در بهره‌وری منابع انسانی در تکمیل به موقع پروژه‌های نوسازی مدارس

نتیجه	CVR	Ne	عوامل مؤثر در بهره‌وری منابع انسانی در تکمیل به موقع پروژه‌های نوسازی مدارس
پذیرش	۰.۷۳	۱۳	میزان انگیزش درون سازمانی
پذیرش	۰.۶۰	۱۲	تخصیص منابع انسانی به‌صورت بهینه
پذیرش	۰.۸۷	۱۴	نوع و ساختار سازمانی
پذیرش	۰.۷۳	۱۳	موانع سازمانی در مسیر پروژه
پذیرش	۰.۸۷	۱۴	فرهنگ سازمانی
پذیرش	۰.۸۷	۱۴	دستیابی به هدف
پذیرش	۰.۷۳	۱۳	انطباق‌پذیری
پذیرش	۰.۸۷	۱۴	یکپارچگی
پذیرش	۰.۷۳	۱۳	بقای الگویی
پذیرش	۰.۶۰	۱۲	تقسیم کار
پذیرش	۰.۴۷	۱۱	تمرکز اختیارات
پذیرش	۰.۷۳	۱۳	برنامه منطقی و عقلایی برای اداره امور استخدامی
پذیرش	۰.۸۷	۱۴	قوانین و مقررات
پذیرش	۰.۷۳	۱۳	سیستم ثبت ضبط

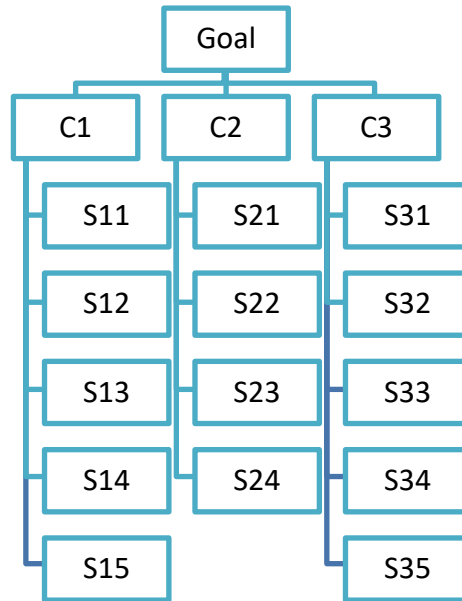
هدف این پژوهش شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر در بهره‌وری منابع انسانی در تکمیل به موقع پروژه‌های نوسازی مدارس با استفاده از تکنیک AHP است. عوامل اصلی انتخاب سبب بهینه پروژه عبارتند از: سازمانی، غیرسازمانی و ویژگی‌های بروکراسی. برای هر یک از این شاخص‌های اصلی تعدادی زیرمعیار انتخاب شده است. شاخص‌ها و زیرشاخص‌های شناسایی شده جهت تصمیم‌گیری پیرامون انتخاب سبب بهینه پروژه در جدول ۴- آمده است. همچنین شاخص‌های پژوهش با نماد C_i و زیرشاخص‌های پژوهش با نماد S_{ij} نامگذاری شده‌اند تا در جریان تحقیق به سادگی قابل ردیابی و مطالعه باشد.

جدول ۵. عوامل مؤثر در بهره‌وری منابع انسانی در تکمیل به موقع پروژه‌های نوسازی مدارس

نماد	شاخص‌ها	زیرشاخص‌ها	نماد
C1	سازمانی	میزان انگیزش درون سازمانی	S11
		تخصیص منابع انسانی به‌صورت بهینه	S12
		نوع و ساختار سازمانی	S13
		موانع سازمانی در مسیر پروژه	S14
		فرهنگ سازمانی	S15
C2	غیرسازمانی	دستیابی به هدف	S21
		انطباق‌پذیری	S22
		یکپارچگی	S23
		بقای الگویی	S24
C3	ویژگی‌های بروکراسی	تقسیم کار	S31
		تمرکز اختیارات	S32
		برنامه منطقی و عقلایی برای اداره امور استخدامی	S33
		قوانین و مقررات	S34
		سیستم ثبت ضبط	S35



در این پژوهش برای تعیین وزن شاخص‌ها و شاخص‌های مدل از تکنیک تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) استفاده شده است. الگوی شاخص‌ها و زیرشاخص‌های مدل با استفاده از تکنیک AHP در شکل ترسیم شده است.

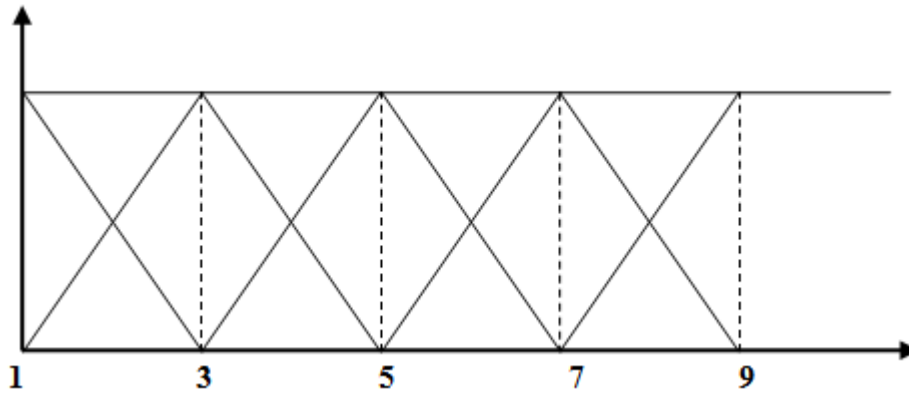


شکل ۱. الگوی سلسله‌مراتبی عوامل مؤثر در بهره‌وری منابع انسانی در تکمیل به موقع پروژه‌های نوسازی مدارس

برای تعیین اولویت شاخص‌های اصلی از تکنیک فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی (FAHP) استفاده شده است. برای مقایسه زوجی عناصر از مقیاس نه درجه ساعتی استفاده شده است. مقیاس نه درجه ساعتی توسط توماس ساعتی واضح تئوری تحلیل سلسله‌مراتبی ارائه شده است. همچنین در این مطالعه برای کمی کردن مقادیر از رویکرد فازی استفاده شده است. بنابراین طیف فازی ساعتی مورد استفاده قرار گرفته است.

جدول ۶. تبدیل گویه‌های کلامی به مقادیر کمی

گویه کلامی مقایسه	ارزش	معادل فازی	ارزش معکوس	معادل فازی معکوس
ترجیح یکسان	۱	(۱،۱،۱)	۱	(۱،۱،۱)
بینابین	۲	(۳،۲،۱)	۱/۲	(۱،۰.۵،۰.۳۲۹۳)
کمی مرجع	۳	(۴،۳،۲)	۱/۳	(۰.۵،۰.۳۲۹۳،۰.۲۴۹)
بینابین	۴	(۵،۴،۳)	۱/۴	(۰.۳۲۹۳،۰.۲۴۹،۰.۲)
خیلی مرجع	۵	(۶،۵،۴)	۱/۵	(۰.۲۴۹،۰.۲،۰.۱۵۹۷)
بینابین	۶	(۷،۶،۵)	۱/۶	(۰.۲،۰.۱۵۹۷،۰.۱۴۳)
خیلی زیاد مرجع	۷	(۸،۷،۶)	۱/۷	(۰.۱۵۹۷،۰.۱۴۳،۰.۱۲۵)
بینابین	۸	(۹،۸،۷)	۱/۸	(۰.۱۴۳،۰.۱۲۵،۰.۱۱۱)
کاملاً مرجع	۹	(۹،۹،۹)	۱/۹	(۰.۱۱۱،۰.۱۱۱،۰.۱۱۱)



شکل ۲. روش فازی مثلثی

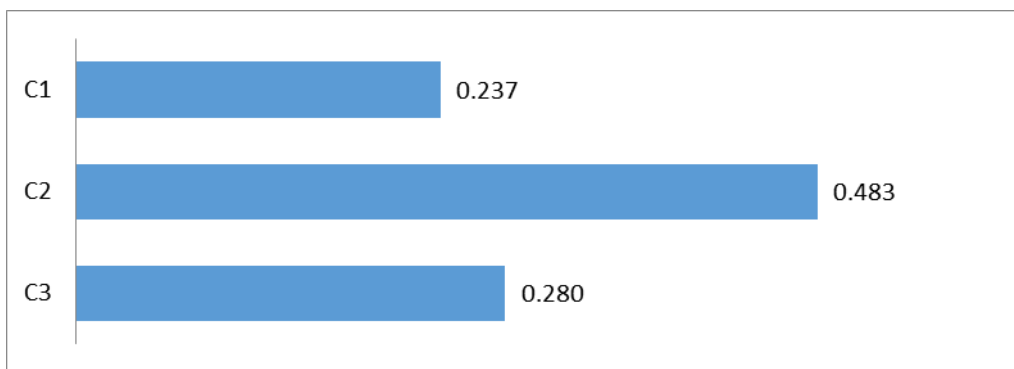
جدول ۷. ماتریس مقایسه زوجی شاخص های اصلی

نرمال	بسط فازی	C ₃	C ₂	C ₁	
(-۰.۱۵۹, -۰.۳۴۹, -۰.۳۲۹)	(۱.۹۸۹, ۲.۲۸۷, ۲.۶۸۸)	(-۰.۶۱۶, -۰.۷۸۹, ۱.۰۴۹)	(-۰.۳۸۷, -۰.۴۸۸, -۰.۶۱۶۷)	(۱, ۱, ۱)	C ₁
(-۰.۳۳۹, -۰.۴۸۸, -۰.۶۹)	(۳.۸۹, ۴.۷۶, ۵.۶۹)	(۱.۳۴۸, ۱.۷۹, ۲.۲۸۷)	(۱, ۱, ۱)	(۱.۵۳, ۱.۹۲, ۲.۳۸)	C ₂
(-۰.۲, -۰.۲۸, -۰.۴)	(۲.۲۸, ۲.۶۸, ۳.۳)	(۱, ۱, ۱)	(-۰.۳۸۷, -۰.۵۴, -۰.۷۳)	(-۰.۸۸, ۱.۱۸, ۱.۵۴)	C ₃

جدول ۸. فازی زدائی اوزان نرمال محاسبه شده متغیرهای اصلی مطالعه

Normal	Deffuzy	X ₃ max	X ₂ max	X ₁ max	Crisp
۰.۲۳۷۱	۰.۲۴۹۷	۰.۲۴۹۱	۰.۲۴۹۴	۰.۲۴۹۷	C ₁
۰.۴۸۳۳	۰.۵۰۱	۰.۴۸۸۱	۰.۴۸۸۶	۰.۵۰۱	C ₂
۰.۲۸۰۲	۰.۳۲	۰.۳۲	۰.۳۸	۰.۳۲	C ₃

براساس محاسبات فوق بردار ویژه اولویت شاخص های اصلی به صورت (W₁) خواهد بود.



شکل ۳. اولویت شاخص های اصلی پژوهش

از میان شاخص‌های اصلی بهره‌وری منابع انسانی در تکمیل به موقع پروژه‌های نوسازی مدارس رتبه اول مربوط به غیرسازمانی می‌باشد. جایگاه دوم نیز مربوط به ویژگی‌های بروکراسی می‌باشد.

در گام دوم از تکنیک AHP زیرشاخص‌های مربوط به هر معیار بصورت زوجی مقایسه شده‌اند.

زیرشاخص‌های سازمانی عبارتند از: میزان انگیزش درون سازمانی، تخصیص منابع انسانی به‌صورت بهینه، نوع و ساختار سازمانی، موانع سازمانی در مسیر پروژه، فرهنگ سازمانی. ابتدا محاسبات انجام شده برای فازی سازی میانگین دیدگاه کارشناسان جهت تعیین اولویت زیرشاخص‌های سازمانی ارائه شده است. برای تجمیع دیدگاه خبرگان در روش AHP فازی از روش میانگین هندسی استفاده شده است. با توجه به نتایج حاصل از تجمیع دیدگاه خبرگان ماتریس مقایسه زوجی به صورت جدول زیر قابل ارائه است.

جدول ۹. ماتریس مقایسه زوجی زیرشاخص‌های سازمانی

	S15	S14	S13	S12	S11	
S11	(1.2, 1.5, 1.81)	(1.94, 2.44, 3)	(0.3, 0.4, 0.5)	(0.3, 0.329, 0.5)	(1, 1, 1)	S11
S12	(0.8, 1, 1.2)	(2.8, 3.6, 4.3)	(1.5, 1.69, 2)	(1, 1, 1)	(2.2, 2.9, 3.7)	S12
S13	(1.1, 1.3, 1.52)	(3.97, 5, 6)	(1, 1, 1)	(0.488, 0.58, 0.67)	(2.18, 2.68, 3.42)	S13
S14	(3.52, 4.41, 5.47)	(1, 1, 1)	(0.159, 0.2, 0.249)	(0.23, 0.28, 0.4)	(0.329, 0.41, 0.52)	S14
S15	(1, 1, 1)	(0.28, 0.23, 0.28)	(0.66, 0.78, 0.93)	(0.81, 1.049, 1.31)	(0.54, 0.68, 0.84)	S15

بنابراین نتایج حاصل از نرمال سازی مقادیر بدست آمده به صورت زیر خواهد بود:

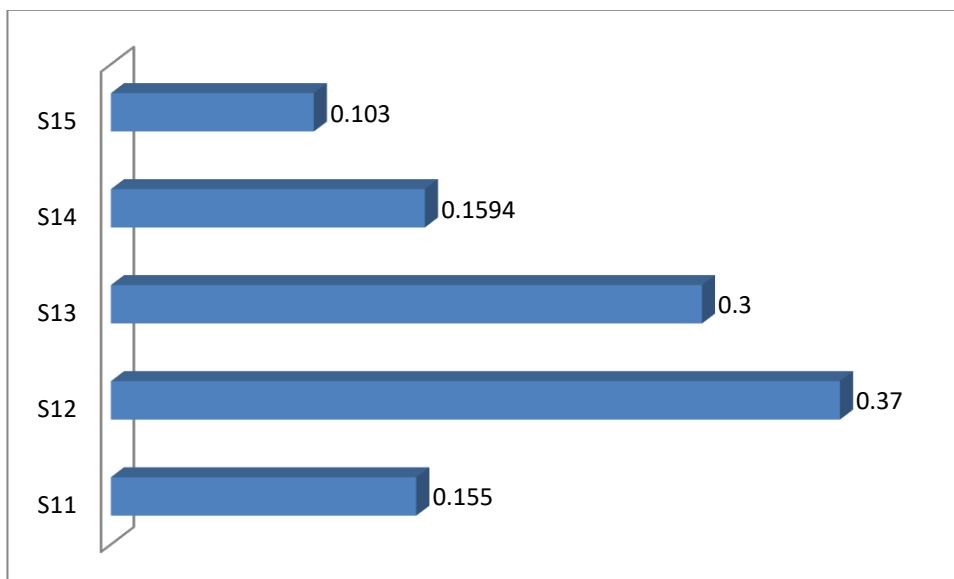
جدول ۱۰. وزن نرمال فازی زیرشاخص‌های سازمانی

	نرمال	بسط فازی	S15	S14	S13	S12	S11	
S11	(0.11, 0.15, 0.22)	(4.67, 5.63, 6.72)	(1.2, 1.5, 1.81)	(1.94, 2.44, 3)	(0.3, 0.4, 0.5)	(0.3, 0.329, 0.5)	(1, 1, 1)	S11
S12	(0.19, 0.3, 0.4)	(8.22, 10.13, 12.14)	(0.8, 1, 1.2)	(2.8, 3.6, 4.3)	(1.5, 1.69, 2)	(1, 1, 1)	(2.2, 2.9, 3.7)	S12
S13	(0.2, 0.3, 0.387)	(8.73, 10.61, 12.61)	(1.1, 1.3, 1.52)	(3.97, 5, 6)	(1, 1, 1)	(0.488, 0.58, 0.67)	(2.18, 2.68, 3.42)	S13
S14	(0.12, 0.159, 0.249)	(5.26, 6.3, 7.61)	(3.52, 4.41, 5.47)	(1, 1, 1)	(0.159, 0.2, 0.249)	(0.23, 0.28, 0.4)	(0.329, 0.41, 0.52)	S14
S15	(0.08, 0.1, 0.14)	(3.3, 3.74, 4.36)	(1, 1, 1)	(0.28, 0.23, 0.28)	(0.66, 0.78, 0.93)	(0.81, 1.049, 1.31)	(0.54, 0.68, 0.84)	S15

هریک از مقادیر بدست آمده وزن فازی و نرمال شده مربوط به زیرشاخص‌های سازمانی هستند. نتایج فازی‌زدائی از روش میانگین بوجادزیف در جدول ۱۱ ارائه شده است.

جدول ۱۱. فازی‌زدائی اوزان نرمال محاسبه شده زیرشاخص‌های سازمانی

	Normal	Deffuzy	X ₁ max	X ₂ max	X ₁ max	
S11	0.155	0.159	0.156	0.158	0.159	S11
S12	0.37	0.288	0.281	0.284	0.288	S12
S13	0.3	0.301	0.34	0.37	0.301	S13
S14	0.1594	0.181	0.1595	0.1598	0.181	S14
S15	0.103	0.107	0.104	0.105	0.107	S15



شکل ۴. اولویت زیرشاخص‌های سازمانی

براساس بردار ویژه بدست آمده:

شاخص میزان انگیزش درون سازمانی با وزن ۰.۱۵۵ در رتبه ۴ قرار گرفته است.

شاخص تخصیص منابع انسانی به صورت بهینه با وزن ۰.۳۷ در رتبه اول قرار گرفته است.

شاخص نوع و ساختار سازمانی با وزن ۰.۳ در رتبه دوم قرار گرفته است.

شاخص موانع سازمانی در مسیر پروژه با وزن ۰.۱۵۹۴ در رتبه چهارم قرار گرفته است.

شاخص فرهنگ سازمانی با وزن ۰.۱۰۳ در رتبه پنجم قرار گرفته است.

زیرشاخص‌های غیرسازمانی عبارتند از: دستیابی به هدف، انطباق پذیری، یکپارچگی، بقای الگویی. به صورت مشابه محاسبات انجام شده برای فازی سازی میانگین دیدگاه

کارشناسان جهت تعیین اولویت زیرشاخص‌های غیرسازمانی ارائه شده است.

جدول ۱۲. ماتریس مقایسه زوجی فازی شده زیرشاخص‌های غیرسازمانی

	S24	S23	S22	S21	
S21	(۲.۱۶, ۲.۶۴, ۳.۱۲)	(۱.۱۳, ۱.۳۶, ۱.۶۱)	(۱.۳۸, ۱.۵۹, ۱.۸۱)	(۱, ۱, ۱)	
S22	(۰.۹۴, ۱.۱۲, ۱.۳۱)	(۰.۵۷, ۰.۷۳, ۰.۹۳)	(۱, ۱, ۱)	(۰.۵۴, ۰.۶۱۶۷, ۰.۷۳)	
S23	(۱.۱۲, ۱.۳, ۱.۴۸)	(۱, ۱, ۱)	(۱.۰۸, ۱.۳۴۸, ۱.۷۵)	(۰.۶۱۶, ۰.۷۳, ۰.۸۸)	
S24	(۱, ۱, ۱)	(۰.۶۸, ۰.۷۷, ۰.۸۹)	(۰.۸, ۰.۸۹, ۱.۰۶)	(۰.۳۲, ۰.۳۸, ۰.۵)	

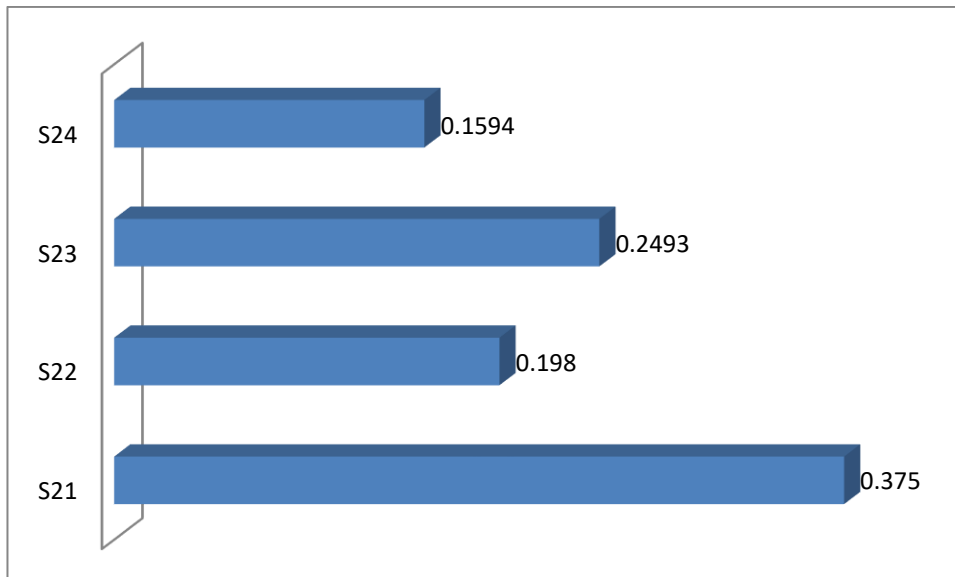
جدول ۱۳. وزن نرمال فازی زیرشاخص‌های غیرسازمانی

	نرمال	بسط فازی	S24	S23	S22	S21	
S21	(۰.۲۸, ۰.۳۸, ۰.۴۸۸)	(۵.۶۷, ۶.۵۹, ۷.۵۵)	(۲.۱۶, ۲.۶۴, ۳.۱۲)	(۱.۱۳, ۱.۳۶, ۱.۶۱)	(۱.۳۸, ۱.۵۹, ۱.۸۱)	(۱, ۱, ۱)	
S22	(۰.۱۵, ۰.۲, ۰.۲۶)	(۳.۰۷, ۳.۴۷, ۳.۹۷)	(۰.۹۴, ۱.۱۲, ۱.۳۱)	(۰.۵۷, ۰.۷۳, ۰.۹۳)	(۱, ۱, ۱)	(۰.۵۴, ۰.۶۱۶۷, ۰.۷۳)	
S23	(۰.۱۹, ۰.۲۴۹, ۰.۳۲۹)	(۳.۸۲, ۴.۴۳, ۵.۱۱)	(۱.۱۲, ۱.۳, ۱.۴۸)	(۱, ۱, ۱)	(۱.۰۸, ۱.۳۴۸, ۱.۷۵)	(۰.۶۱۶, ۰.۷۳, ۰.۸۸)	
S24	(۰.۱۴, ۰.۱۵۹, ۰.۲۲)	(۲.۷۶, ۳.۰۴, ۳.۴۱)	(۱, ۱, ۱)	(۰.۶۸, ۰.۷۷, ۰.۸۹)	(۰.۸, ۰.۸۹, ۱.۰۶)	(۰.۳۲, ۰.۳۸, ۰.۵)	



جدول ۱۴. فازی زدائی اوزان نرمال محاسبه شده زیرشاخص‌های غیرسازمانی

Normal	Deffuzy	X _۳ max	X _۲ max	X _۱ max	Crisp
۰.۳۷۵	۰.۳۸۴	۰.۳۸۰	۰.۳۸۲	۰.۳۸۴	S _{۲۱}
۰.۱۹۸	۰.۲۰۳	۰.۲۰۱	۰.۲۰۲	۰.۲۰۳	S _{۲۲}
۰.۲۴۹۳	۰.۲۴۹۹	۰.۲۴۹۶	۰.۲۴۹۸	۰.۲۴۹۹	S _{۲۳}
۰.۱۵۹۴	۰.۱۵۹۸	۰.۱۵۹۶	۰.۱۵۹۷	۰.۱۵۹۸	S _{۲۴}



شکل ۵. اولویت زیرشاخص‌های غیرسازمانی

براساس بردار ویژه بدست آمده

شاخص دستیابی به هدف با وزن ۰.۳۷۵ در رتبه ۱ قرار گرفته است.

شاخص انطباق پذیری با وزن ۰.۱۹۸ در رتبه ۳ قرار گرفته است.

شاخص یکپارچگی با وزن ۰.۲۴۹۳ در رتبه ۲ قرار گرفته است.

شاخص بقای الگویی با وزن ۰.۱۵۹۴ در رتبه ۴ قرار گرفته است.

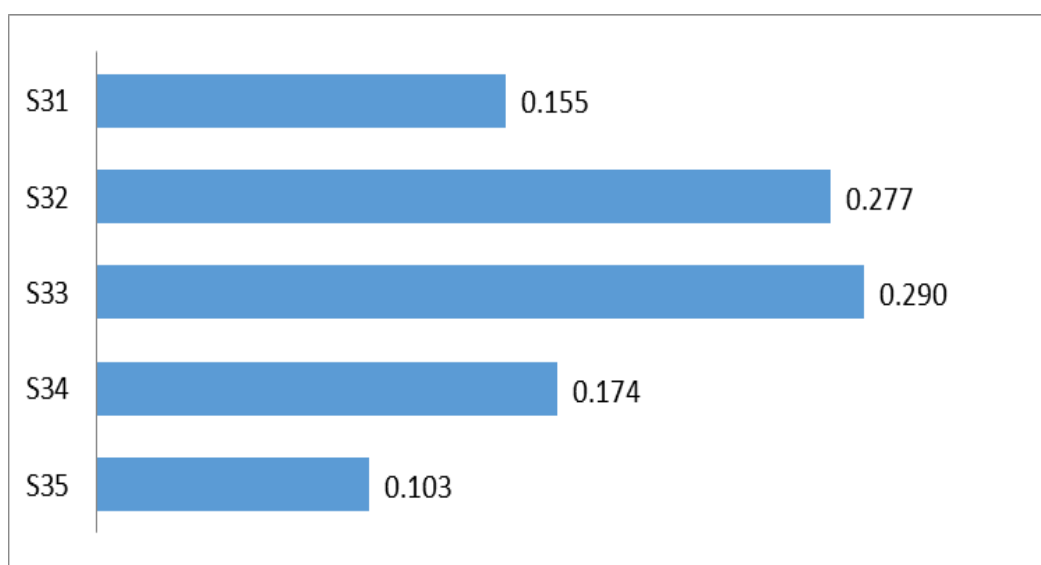
زیرشاخص‌های ویژگی‌های بروکرسی عبارتند از: تقسیم کار، تمرکز اختیارات، برنامه منطقی و عقلایی برای اداره امور استخدامی، قوانین و مقررات، سیستم ثبت ضبط.

جدول ۱۵. ماتریس مقایسه زوجی فازی شده زیرشاخص‌های ویژگی‌های بروکرسی

S _{۳۵}	S _{۳۴}	S _{۳۳}	S _{۳۲}	S _{۳۱}	
(۱.۲, ۱.۵, ۱.۸۱)	(۱.۹۴, ۲.۴۴, ۳)	(۰.۳, ۰.۴, ۰.۵)	(۰.۳, ۰.۳۲۹, ۰.۵)	(۱, ۱, ۱)	S _{۳۱}
(۰.۸, ۱, ۱.۲)	(۲.۸, ۳.۶, ۴.۳)	(۱.۵, ۱.۶۹, ۲)	(۱, ۱, ۱)	(۲.۲, ۲.۹, ۳.۷)	S _{۳۲}
(۱.۱, ۱.۳, ۱.۵۲)	(۳.۹۷, ۵, ۶)	(۱, ۱, ۱)	(۰.۴۸۸, ۰.۵۸, ۰.۶۷)	(۲.۱۸, ۲.۶۸, ۳.۴۲)	S _{۳۳}
(۳.۵۲, ۴.۴۱, ۵.۴۷)	(۱, ۱, ۱)	(۰.۱۵۹, ۰.۲, ۰.۲۴۹)	(۰.۲۳, ۰.۲۸, ۰.۴)	(۰.۳۲۹, ۰.۴۱, ۰.۵۲)	S _{۳۴}
(۱, ۱, ۱)	(۰.۲۸, ۰.۲۳, ۰.۲۸)	(۰.۶۶, ۰.۷۸, ۰.۹۳)	(۰.۸۱, ۱.۰۴۹, ۱.۳۱)	(۰.۵۴, ۰.۶۸, ۰.۸۴)	S _{۳۵}

جدول ۱۶. فازی زدائی اوزان زیرشاخص‌های ویژگی‌های بروکراسی

نرمال	بسط فازی	S35	S34	S33	S32	S31
(۰.۱۱, ۰.۱۵, ۰.۲۲)	(۴.۶۷, ۵.۶۳, ۶.۷۲)	(۱.۲, ۱.۵, ۱.۸۱)	(۱.۹۴, ۲.۴۴, ۳)	(۰.۳, ۰.۴, ۰.۵)	(۰.۳, ۰.۳۲۹, ۰.۵)	(۱, ۱, ۱)
(۰.۱۹, ۰.۳, ۰.۴)	(۸.۲۲, ۱۰.۱۳, ۱۲.۱۴)	(۰.۸, ۱, ۱.۲)	(۲.۸, ۳.۶, ۴.۳)	(۱.۵, ۱.۶۹, ۲)	(۱, ۱, ۱)	(۲.۲, ۲.۹, ۳.۷)
(۰.۲, ۰.۳, ۰.۳۸۷)	(۸.۷۳, ۱۰.۶۱, ۱۲.۶۱)	(۱.۱, ۱.۳, ۱.۵۲)	(۳.۹۷, ۵, ۶)	(۱, ۱, ۱)	(۰.۴۸۸, ۰.۵۸, ۰.۶۷)	(۲.۱۸, ۲.۶۸, ۳.۴۲)
(۰.۱۲, ۰.۱۵۹, ۰.۲۴۹)	(۵.۲۶, ۶.۳, ۷.۶۱)	(۳.۵۲, ۴.۴۱, ۵.۴۷)	(۱, ۱, ۱)	(۰.۱۵۹, ۰.۲, ۰.۲۴۹)	(۰.۲۳, ۰.۲۸, ۰.۴)	(۰.۳۲۹, ۰.۴۱, ۰.۵۲)
(۰.۰۸, ۰.۱, ۰.۱۴)	(۳.۳, ۳.۷۴, ۴.۲۶)	(۱, ۱, ۱)	(۰.۲۸, ۰.۲۳, ۰.۲۸)	(۰.۶۶, ۰.۷۸, ۰.۹۳)	(۰.۸۱, ۱.۰۴۹, ۱.۳۱)	(۰.۵۴, ۰.۶۸, ۰.۸۴)



شکل ۶. اولویت زیرشاخص‌های ویژگی‌های بروکراسی

براساس بردار ویژه بدست آمده

شاخص تقسیم کار با وزن ۰.۱۵۵ در رتبه ۴ قرار گرفته است.

شاخص تمرکز اختیارات با وزن ۰.۲۷۷ در رتبه ۲ قرار گرفته است.

شاخص برنامه منطقی و عقلایی برای اداره امور استخدامی با وزن ۰.۲۹۰ در رتبه ۱ قرار گرفته است.

شاخص قوانین و مقررات با وزن ۰.۱۷۴ در رتبه ۳ قرار گرفته است.

شاخص سیستم ثبت ضبط با وزن ۰.۱۰۳ در رتبه ۵ قرار گرفته است.

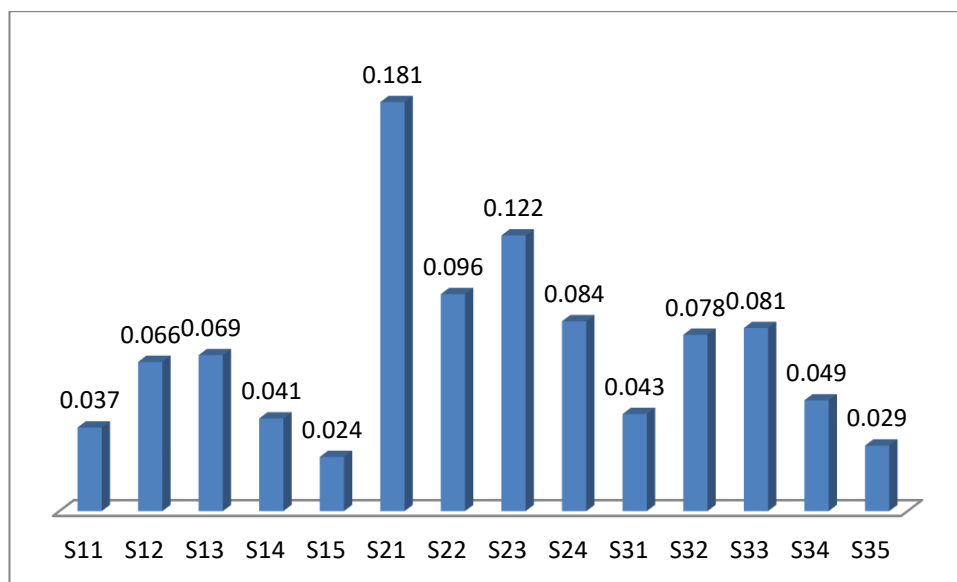
برای تعیین اولویت نهایی عوامل مؤثر در بهره‌وری منابع انسانی در تکمیل به موقع پروژه‌های نوسازی مدارس با تکنیک FAHP باید وزن شاخص‌ها براساس هر معیار (W₂)

در وزن شاخص‌های اصلی (W₁) ضرب شود.



جدول ۱۷. رتبه بندی نهایی زیرشاخص‌ها

رتبه	اوزان نهایی	اوزان ابتدایی	زیرشاخص‌ها	وزن شاخص‌ها	شاخص‌ها
۱۲	۰.۰۳۷	۰.۱۵۵	S11	۰.۲۳۷	سازمانی
۸	۰.۰۶۶	۰.۳۷	S12		سازمانی
۷	۰.۰۶۹	۰.۳۰	S13		سازمانی
۱۱	۰.۰۴۱	۰.۱۶۴	S14		سازمانی
۱۴	۰.۰۲۴	۰.۱۰۳	S15		سازمانی
۱	۰.۱۸۱	۰.۳۷۵	S21	۰.۴۸۳	غیرسازمانی
۳	۰.۰۹۶	۰.۱۹۸	S22		غیرسازمانی
۲	۰.۱۲۲	۰.۲۵۳	S23		غیرسازمانی
۴	۰.۰۸۴	۰.۱۶۴	S24		غیرسازمانی
۱۰	۰.۰۴۳	۰.۱۵۵	S31	۰.۲۸۰	ویژگی‌های
۶	۰.۰۷۸	۰.۲۷۷	S32		بروکراسی
۵	۰.۰۸۱	۰.۲۹۰	S33		بروکراسی
۹	۰.۰۴۹	۰.۱۷۴	S34		بروکراسی
۱۳	۰.۰۲۹	۰.۱۰۳	S35		بروکراسی



شکل ۷. اولویت نهایی شاخص‌ها، برون‌داد تکنیک FAHP

بنابراین با توجه به محاسبات انجام شده وزن نهایی هر یک از شاخص‌های مدل با تکنیک AHP فازی محاسبه شده است. شاخص دستیابی به هدف با وزن ۰/۱۸۱ در اولویت نخست قرار دارد.

با توجه به نظریه پارسونزی، می‌توان این ۹ راهکار را به صورت زیر نامگذاری کرد:

۱. توانمندسازی و آموزش: تطبیق مهارت‌ها و دانش اعضای تیم با نیازهای پروژه و ارتقاء توانایی‌های آن‌ها به منظور افزایش بهره‌وری (A۰۱)
۲. ارتباطات مؤثر: ایجاد ساختار ارتباطات مؤثر و شفاف که به اطمینان از انتقال دقیق اطلاعات و ایجاد تفاهم درست کمک کند (A۰۲)
۳. مدیریت زمان: برنامه‌ریزی دقیق زمانی با تأکید بر انجام فعالیت‌ها در زمان مناسب و مدیریت تأخیرها با دقت (A۰۳)

۴. ایجاد فرهنگ کاری مناسب: اعمال ارزش‌ها و انگیزه‌هایی که اعضای تیم را به انجام کارها با کیفیت و با انگیزه ترغیب کند (A۰۴).

۵. بهره‌گیری از فناوری‌های مدرن: به‌کارگیری فناوری‌های نوین به منظور بهبود عملکرد و بهره‌وری (A۰۵).

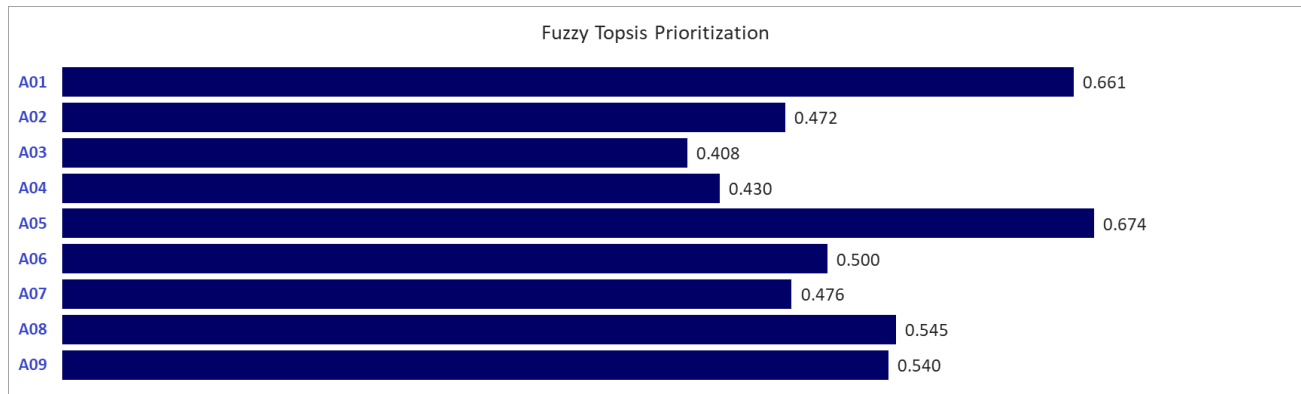
۶. مدیریت ریسک: شناسایی، ارزیابی و مدیریت ریسک‌ها به منظور جلوگیری از تأخیرها و مشکلات (A۰۶).

۷. تشویق همکاری و تیم‌ورک: ترویج همبستگی و همکاری بین اعضای تیم با تأکید بر اهمیت کار گروهی (A۰۷).

۸. تخصیص منابع بهینه: تخصیص منابع به‌صورت موثر و بهینه با توجه به نیازها و اولویت‌های پروژه (A۰۸).

۹. ایجاد سیاست‌ها و راهنمایی‌های مؤثر: ایجاد سیاست‌ها و دستورالعمل‌هایی که به افراد راهنمایی می‌کند تا منابع انسانی را بهینه مدیریت کنند و بهره‌وری را بهبود

بخشند (A۰۹).



شکل ۸. اولویت نهائی گزینه‌ها

بنابراین با توجه به مقادیر محاسبه شده فوق می‌توان نتیجه گرفت گزینه بهره‌گیری از فناوری‌های مدرن: به‌کارگیری فناوری‌های نوین به منظور بهبود عملکرد و بهره‌وری با CL بیشتر ۰/۶۷۴ در اولویت اول قرار دارد و گزینه توانمندسازی و آموزش از طریق تطبیق مهارت‌ها و دانش اعضای تیم با نیازهای پروژه و ارتقاء توانایی‌های آن‌ها به منظور افزایش بهره‌وری با CL ۰/۶۶۱ در جایگاه دوم قرار دارد و راهکار تخصیص از طریق منابع بهینه تخصیص منابع به‌صورت موثر و بهینه با توجه به نیازها و اولویت‌های پروژه با CL ۰/۵۴۵ در اولویت سوم قرار دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

چالش‌های متعددی برای اجرای استراتژی بهبود وجود دارد. انتظار می‌رود استفاده از سیستم اندازه‌گیری عملکرد مناسب (PMS) در سازمان، سیستم مدیریت کیفیت جامع را به عنوان یک ابزار مدیریتی ارتقا دهد. در واقع، اکثریت مدیران برای ارزیابی عملکرد سازمانی خود تنها شاخص‌های مالی و عدم آگاهی از شاخص‌های عملکرد سیستماتیک را در نظر می‌گیرند (Göbel & Zwick, 2013; Neyestani & Juanzon, 2016). بدیهی است که استفاده از ساختار سازمانی کل نگر و نماینده که همان عملکرد است مفید است. هنگامی که سازمان‌ها تشکیلات خود را، چه در شرکت‌ها و چه در پروژه‌ها، بدون توجه به نوع سازمان تشکیل می‌دهند، منابع مورد نیاز برای اجرای فعالیت‌های خود و در نتیجه دستیابی به اهداف و اهداف خود را جمع‌آوری و ترتیب می‌دهند. اندازه‌گیری اینکه چگونه منابع به خوبی مدیریت می‌شوند و سازمان‌ها چگونه فعالیت‌های خود را به بهترین نحو انجام می‌دهند، مهم است (Goshu & Kitaw, 2017; Pakravan & Valipour, 2017; Pangemanan et al., 2023).

از میان شاخص‌های اصلی بهره‌وری منابع انسانی در تکمیل به موقع پروژه‌های نوسازی مدارس رتبه اول مربوط به غیرسازمانی می‌باشد. جایگاه دوم نیز مربوط به ویژگی‌های

بروکراسی می‌باشد.



در اولویت بندی معیار اصلی سازمانی براساس بردار ویژه بدست آمده:

- ❖ شاخص میزان انگیزش درون سازمانی با وزن ۰.۱۵۵ در رتبه ۴ قرار گرفته است.
- ❖ شاخص تخصیص منابع انسانی به صورت بهینه با وزن ۰.۳۷ در رتبه اول قرار گرفته است.
- ❖ شاخص نوع و ساختار سازمانی با وزن ۰.۳ در رتبه دوم قرار گرفته است.
- ❖ شاخص موانع سازمانی در مسیر پروژه با وزن ۰.۱۵۹۴ در رتبه چهارم قرار گرفته است.
- ❖ شاخص فرهنگ سازمانی با وزن ۰.۱۰۳ در رتبه پنجم قرار گرفته است.

در اولویت بندی معیار اصلی غیرسازمانی براساس بردار ویژه بدست آمده

- ❖ شاخص دستیابی به هدف با وزن ۰.۳۷۵ در رتبه ۱ قرار گرفته است.
- ❖ شاخص انطباق پذیری با وزن ۰.۱۹۸ در رتبه ۳ قرار گرفته است.
- ❖ شاخص یکپارچگی با وزن ۰.۲۴۹۳ در رتبه ۲ قرار گرفته است.
- ❖ شاخص بقای الگویی با وزن ۰.۱۵۹۴ در رتبه ۴ قرار گرفته است.

در اولویت بندی معیار اصلی ویژگی‌های بروکراسی براساس بردار ویژه بدست آمده

- ❖ شاخص تقسیم کار با وزن ۰.۱۵۵ در رتبه ۴ قرار گرفته است.
- ❖ شاخص تمرکز اختیارات با وزن ۰.۲۷۷ در رتبه ۲ قرار گرفته است.
- ❖ شاخص برنامه منطقی و عقلایی برای اداره امور استخدامی با وزن ۰.۲۹۰ در رتبه ۱ قرار گرفته است.
- ❖ شاخص قوانین و مقررات با وزن ۰.۱۷۴ در رتبه ۳ قرار گرفته است.
- ❖ شاخص سیستم ثبت ضبط با وزن ۰.۱۰۳ در رتبه ۵ قرار گرفته است.

بنابراین با توجه به محاسبات انجام شده وزن نهایی هر یک از شاخص‌های مدل با تکنیک AHP فازی محاسبه شده است. شاخص دستیابی به هدف با وزن ۰/۱۸۱ در اولویت نخست قرار دارد. در مجموع، با توجه به نتایج می‌توان نتیجه گرفت گزینه بهره‌گیری از فناوری‌های مدرن: به‌کارگیری فناوری‌های نوین به منظور بهبود عملکرد و بهره‌وری با CL بیشتر ۰/۶۷۴ در اولویت اول قرار دارد و گزینه توانمندسازی و آموزش از طریق تطبیق مهارت‌ها و دانش اعضای تیم با نیازهای پروژه و ارتقاء توانایی‌های آن‌ها به منظور افزایش بهره‌وری با CL ۰/۶۶۱ در جایگاه دوم قرار دارد و راهکار تخصیص از طریق منابع بهینه تخصیص منابع به صورت موثر و بهینه با توجه به نیازها و اولویت‌های پروژه با CL ۰/۵۴۵ در اولویت سوم قرار دارد. پیشنهاد می‌گردد در تحقیقی به بررسی بهره‌وری منابع انسانی با استفاده از نظریه هانری فایول پرداخته شود؛ همچنین در تحقیقی به مقایسه موضوع تحقیق با سایر روش‌های تجزیه و تحلیل چندمعیاره پرداخته شود و در سایر سازمان‌های مربوطه در حیطه عمرانی انجام گردد.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در طی مراحل این پژوهش به ما یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌گردد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.



تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

حمایت مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

موازن اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

Extended Summary

Introduction

The construction industry plays a crucial role in economic growth, significantly contributing to employment and the global gross domestic product (Taleshalipour, 2024; Utami & Barokah, 2024; Wong et al., 2008). However, the sector also has substantial environmental implications, accelerating climate change due to its reliance on natural resources and the inefficiencies of existing structures (Rabbi, 2024; Taleshalipour, 2024). In Europe, buildings account for approximately 40% of energy consumption, 33% of waste generation, and 50% of raw material depletion (Doukari et al., 2024; Grant, 2017). Similarly, in the United Kingdom, nearly 6.2 million properties require renovation, contributing to about 20% of the nation's carbon emissions. While research efforts have extensively examined new construction processes and their operational efficiencies, the renovation of existing structures has received comparatively less attention within the architecture, engineering, construction, and facility management (AEC-FM) industries (Ilyas et al., 2017).

A key determinant of productivity within the construction sector, particularly in renovation projects, is education and training (Haronian & Sacks, 2018). Advanced productivity enhancement techniques cannot be effectively implemented without adequately trained personnel. Human resources, when equipped with appropriate skills and knowledge acquired through training, play a pivotal role in improving productivity (Sal & Raja, 2016). The effectiveness of specialized planning in construction hinges on a thorough understanding of project needs. However, due to the fragmented and overlapping nature of construction-related topics, comprehensive research on essential requirements is often lacking (Göbel & Zwick, 2013). One of the critical reasons for low productivity in many societies is the neglect of education, which directly impacts the professional competencies of employees. In today's competitive world, innovative training programs and approaches are indispensable for organizational transformation and sustainability. In construction projects, particularly school renovation initiatives, the expertise and professional experience of engineers and supervisors—classified as human factors—significantly influence project completion time, execution quality, and economic feasibility. Given the strategic importance of school renovation projects in national infrastructure development, this study aims to present a Parsonian model of human resource productivity in the timely completion of such projects.

Methods and Materials



This study employed a field survey research design based on the Parsonian model. The primary objective was to analyze collected data systematically. The research population consisted of experts and specialists in school renovation from Alborz Province, Iran. The study used semi-structured interviews with 15 selected experts. Given the constraints associated with the TOPSIS analysis and decision-making methodology recommended by Thomas L. Saaty (2003), a sample size of at least 10 experts was deemed necessary. However, to enhance the reliability of the findings, a total of 15 experts were included using a simple census sampling technique.

The research instrument consisted of a decision matrix, a widely used tool in analytical studies, enabling direct data collection. The questionnaire comprised two sections: demographic characteristics (age, education level, years of experience, and gender) and a pairwise comparison section to prioritize criteria and sub-criteria influencing human resource productivity in school renovation projects. Data were analyzed using the TOPSIS technique and mathematical relationships within the fuzzy AHP (Analytic Hierarchy Process) method.

After conducting the TOPSIS analysis, the study ranked the strengths, weaknesses, threats, opportunities, and preferred strategies. The survey responses from 15 regional specialists were collected and analyzed. The research used a nine-point Saaty scale to assess pairwise comparisons, ensuring consistency and logical decision-making. The validity of the questionnaire was established using the Content Validity Ratio (CVR), based on the methodology proposed by Lawshe. A minimum acceptable CVR score of 0.49 was required for inclusion in the study.

Findings

The study gathered insights from 15 industry experts, comprising 11 men and 4 women. The majority of respondents (11 individuals) were over 45 years old, while 12 held master's degrees, and 8 possessed doctoral qualifications. In terms of work experience, 13 experts had more than 20 years of professional experience, and 7 had between 10 to 20 years.

The research identified critical factors affecting human resource productivity in school renovation projects using CVR analysis. The highest-ranked factor was goal achievement, with a weight of 0.181, signifying its paramount importance. Among the strategies examined, the application of modern technologies emerged as the top priority, with a closeness coefficient (CL) of 0.674. This strategy emphasizes leveraging advanced technologies to enhance productivity and efficiency.

The second-ranked strategy was empowerment and training, with a CL of 0.661, emphasizing the need to align team members' skills and knowledge with project requirements. The third-ranked factor was resource allocation, ensuring optimal distribution of resources based on project priorities, with a CL of 0.545.

Further analysis prioritized the major productivity factors into three categories: organizational, non-organizational, and bureaucratic characteristics. Within the organizational category, optimal human resource allocation was ranked highest (0.37), followed by organizational structure and design (0.30). In the non-organizational category, goal achievement (0.375) ranked first, followed by adaptability (0.198). Among bureaucratic factors, a logical and structured administrative approach to personnel management (0.290) was ranked highest.

Discussion and Conclusion

Numerous challenges hinder the effective implementation of productivity enhancement strategies in school renovation projects. A robust performance measurement system (PMS) is essential for organizations to improve total quality management. However, most managers rely solely on financial indicators for organizational performance assessment, often neglecting systematic performance metrics. Establishing a holistic organizational structure that reflects overall performance is crucial.



Whether in corporate settings or project-based organizations, effective resource management and structured activities significantly influence goal attainment.

Among the primary productivity factors analyzed, non-organizational factors ranked highest, followed by bureaucratic characteristics. Within organizational factors, internal motivation had a moderate influence, while resource allocation emerged as the most critical determinant. In non-organizational factors, goal achievement and adaptability were the most influential, whereas bureaucratic factors such as structured administrative planning and regulations played a notable role.

The study's findings underscore the importance of modern technology adoption, which ranked as the most effective strategy for improving human resource productivity in school renovation projects. Similarly, training programs aimed at enhancing technical skills and aligning workforce competencies with project demands were found to be crucial. Optimized resource allocation further contributed to productivity improvements, ensuring efficiency in project execution.

Future research should explore human resource productivity through alternative theoretical lenses, such as Henri Fayol's management principles. Additionally, comparative studies using other multi-criteria decision-making techniques should be conducted across different construction-related organizations to validate and extend the findings of this study.

References

- Doukari, O., Wakefield, J., Martinez, P., & Kassem, M. (2024). An ontology-based tool for safety management in building renovation projects. *Journal of Building Engineering*, 84. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2024.108609>
- Göbel, C., & Zwick, T. (2013). Are personnel measures effective in increasing productivity of old workers? *Labour Economics*, 22, 80-93. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2012.11.005>
- Goshu, Y. Y., & Kitaw, D. (2017). Performance measurement and its recent challenge: a literature review. *International Journal of Business Performance Management*, 18(4), 381-402. <https://doi.org/10.1504/IJBPM.2017.087103>
- Grant, C. (2017). The contribution of education to economic growth. <https://www.ids.ac.uk/publications/the-contribution-of-education-to-economic-growth/>
- Haronian, E., & Sacks, R. (2018). A specialized information schema for production planning and control of road construction. In *Work and eBusiness in Architecture, Engineering and Construction* (pp. 257-264). CRC Press. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9780429506215-32/specialized-information-schema-production-planning-control-road-construction-eran-haronian-rafael-sacks>
- Ilyas, M., Kadir, K. A., & Adnan, Z. (2017). Relationship between training and employee productivity in organization: a partial least square (PLS-SEM) approach. *Information and Knowledge Management*, 7(3), 53-60. https://www.researchgate.net/publication/315816127_Relationship_Between_Training_and_Employee_Productivity_in_Organization_A_Partial_Least_Square_PLS-SEM_Approach
- Neyestani, B., & Juanzon, J. B. (2016). Developing an appropriate performance measurement framework for total quality management (TQM) in construction and other industries. *IRA-International Journal of Technology & Engineering*, 5(2), 32. <https://doi.org/10.21013/jte.v5.n2.p2>
- Pakravan, A., & Valipour, A. (2017). Risk management and organizational risk management in construction projects. In Fifth International Congress on Civil Engineering, Architecture, and Urban Development,
- Pangemanan, D., Latief, R., Hamzah, S., & Arifuddin, R. (2023). Study on the Application of Sustainable Construction in the Development of the Likupang Special Economic Zone. *International Journal of Engineering*, 36(1), 50-59. <https://doi.org/10.5829/ije.2023.36.01a.07>
- Rabbi, A. B. K., Jeelani, Idris. (2024). AI integration in construction safety: Current state, challenges, and future opportunities in text, vision, and audio based applications. *Automation in Construction*, 164, 105443. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105443>
- Sal, A., & Raja, M. (2016). The impact of training and development on employees performance and productivity. *International Journal of Management Sciences and Business Research*, 5(7). https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2849769
- Taleshalipour, M., Ghazimoradi, Mostafa, rasekhi sahneh, Alireza. (2024). A review of research on the use of smart contracts in construction projects, a meta-analysis. *Journal of Environmental Science Studies*, 9(3), 9020-9007. <https://doi.org/10.22034/jess.2023.417376.2139>
- Utami, E. R., & Barokah, Z. (2024). The determinants of corporate anti-corruption disclosures: evidence from construction companies in the Asia-Pacific. *Corporate Governance*, 24(6), 1414-1441. <https://doi.org/10.1108/CG-04-2023-0152>
- Wong, J. M., Chiang, Y. H., & Ng, T. S. (2008). Construction and economic development: the case of Hong Kong. *Construction Management and Economics*, 26(8), 815-826. <https://ideas.repec.org/a/taf/conmgt/v26y2008i8p815-826.html>

