



www.cpjournals.com

نشریه عمران و پروژه
Civil & Project Journal (CPJ)

Factors affecting human resource productivity in civil projects

Pouria Azimi^{1*}

^{1*}- M.Sc., Islamic Azad University, Damavand Branch, Iran
Email: pooria.azimi'en@gmail.com

ABSTRACT

Today, construction projects have a significant share in the development and development of the country by allocating a significant amount of the country's budget. Therefore, improving the situation of these projects and also improving the profitability of these projects has involved the minds of many construction companies and at higher levels of officials. One of the most important and effective methods for this purpose is to improve the productivity of human resources in the construction industry. Accordingly, in the present study, effective factors for human resource development, especially in the construction industry, were investigated and after explaining the factors affecting their class, action was taken according to the obtained results, which indicated the importance of factors affecting productivity. Manpower The human, managerial, social, and ultimately labor-economic factors ultimately had a higher degree of importance than other factors, respectively.

ARTICLE INFO

Keywords:

Productivity
Manpower
construction management
productivity improvement
relative importance (RII)

All rights reserved to Civil & Project Journal.



www.cpjournals.com

نشریه عمران و پروژه Civil & Project Journal (CPJ)

عوامل موثر بر بهره‌وری نیروی انسانی در پروژه‌های عمرانی

پوریا عظیمی

کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دماوند

pooria.azimi • en@gmail.com

چکیده

امروزه پروژه‌های عمرانی با اختصاص میزان قابل توجهی از بودجه کشور، سهم بسزایی در آبادانی و توسعه کشور دارند. از این رو بهبود بخشیدن به وضعیت این پروژه‌ها و نیز ارتقا سوددهی این پروژه‌ها ذهن بسیاری از شرکتهای عمرانی و در سطوح بالاتر مسئولان را به خود درگیر کرده است. یکی از مهم‌ترین و در عین حال موثرترین روش‌ها برای این منظور بهبود بهره‌وری نیروی انسانی در صنایع عمرانی می‌باشد. بر همین اساس در کار حاضر به بررسی عوامل موثر جهت ارتقا بهره‌وری نیروی انسانی به ویژه در صنایع عمرانی پرداخته شد و پس از تشریح عوامل تاثیرگذار به طبقه‌بندی آن‌ها اقدام شد بر همین اساس در کار حاضر به بررسی عوامل موثر جهت ارتقاء نیروی انسانی بویژه در صنایع عمرانی پرداخته شد و پس از تشریح عوامل تاثیرگذار به طبقه‌بندی آن‌ها با توجه به نتایج بدست آمده اقدام شد که بیانگر این بود میزان اهمیت عوامل اثرگذار بر بهره‌وری نیروی انسانی فاکتورهای اقتصادی انسانی، مدیریتی، اجتماعی و نهایتاً ویژگی‌های کار به ترتیب از درجه اهمیت بالاتری نسبت به سایر عوامل برخوردار بود.

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری، نیروی انسانی، مدیریت ساخت، بهبود بهره‌وری، اهمیت نسبی (RII)

۱- مقدمه

تلاش برای بهبود و استفاده مؤثر و کارآمد از منابع گوناگون مثل نیروی کار، سرمایه، مواد، انرژی و اطلاعات، هدف تمامی مدیران سازمانهای اقتصادی و واحدهای تولیدی، صنعتی و عمرانی می باشد. وجود ساختار سازمانی مناسب، روشهای اجرایی کارآمد، تجهیزات و ابزار کار سالم، فضای کار متعادل و از همه مهمتر نیروی انسانی واجد صلاحیت و شایسته از ضروریاتی می باشند که برای نیل به بهره وری مطلوب باید مورد توجه مدیران قرار گیرد. مشارکت کارکنان در امور و تلاشهای هوشیارانه و آگاهانه آنان همراه با انضباط کاری می تواند بر میزان بهره وری و تغییرات برای بهبود بهره وری بویژه در یک محیط متلاطم و توأم با ناامنی تأثیر گذارمی باشد (طاهری، ۱۳۹۴). روح فرهنگ بهبود بهره وری باید در کالبد سازمان دمیده شود که در آن میان نیروی انسانی هسته مرکزی را تشکیل می دهد. یکی از مهمترین اهداف در هر سازمان ارتقاء سطح بهره وری آن است و با توجه به اینکه انسان در ایجاد بهره وری نقشی محوری دارد درخواستهای او در سازمان اثری کلیدی بجا می گذارد (جمعی از اساتید مدیریت، ۱۳۸۰). در این مقاله به صورت خلاصه به تعاریف، تاریخچه، اهمیت بهره وری و همچنین عوامل مؤثر در ارتقاء ایجاد شرایط لازم برای بهبود بهره وری نیروی انسانی و عوامل مؤثر در بهره وری نیروی انسانی می پردازیم.

۲- تعریف بهره وری

تعاریف متعددی برای بهره وری ارائه شده است. در این قسمت رایج ترین و مهمترین تعاریف بهره وری بیان شده است.

برای تعریف بهره وری، ابتدا باید با دو مفهوم کارایی و اثربخشی آشنا شویم: (میر جلیلی، ۱۳۸۵).

- کارایی: نسبت ستاده به داده را گویند که برابر با مصرف بهینه منابع می باشد.
- اثربخشی: به معنای تحقق اهداف سازمان است.

با ادغام این دو مفهوم چهار حالت بدست می آید که حالت چهار همان بهره وری می باشد. کارآمد و اثربخش (بهره وری) حالتی است که هم منابع درست مصرف شده و هم اهداف سازمان تحقق یافته است (میر جلیلی، ۱۳۸۵).

استراتژی های بهره وری عبارتند از: (میر جلیلی، ۱۳۸۵).

۱. ورودی ثابت، افزایش خروجی
۲. کاهش ورودی، افزایش خروجی
۳. کاهش به نسبه بیشتر ورودی، کاهش خروجی
۴. افزایش ورودی، افزایش به نسبه بیشتر خروجی
۵. کاهش ورودی، خروجی ثابت

عده ای از علما مدیریت می گویند بهره وری یکی از مفاهیم اقتصادی است و این گونه تعریف می شود: مقدار کالا و یا خدمات تولید شده در مقایسه با هر واحد از انرژی و یا کار هزینه شده به عبارت دیگر بهره وری عبارتست از بدست آوردن حداکثر سود ممکن با بهره گیری و استفاده بهینه از نیروی کار، توان، استعداد و مهارت نیروی انسانی، زمین، ماشین، پول، تجهیزات، زمان، مکان به منظور ارتقاء رفاه جامعه (جمعی از اساتید مدیریت، ۱۳۸۰).

- تعریف لغوی: واژه بهره وری ترجمه اصطلاحی کلمه لاتین (Productivity) به معنی باروری و سودمندی و استعداد تولیدی می باشد. اولین بار این واژه در مقاله ای از کوئزنی (Quesnay) در سال ۱۷۶۶ در حدود ۲۴۰ سال پیش بکار برده شد و ۷۰ سال بعد از آن در سال ۱۸۳۳ میلادی فردی بنام لیتره (Litre) بهره وری را قدرت تولید تعریف کرد. بعبارتی بهره وری یعنی: قدرت تولیدی، باروری و مولد بودن (Lorentzen et al, ۲۰۱۱).
- تعریف کاربردی: در اوائل قرن بیستم از این کلمه تعریف مناسب تری ارائه شد: بهره وری برابر است با نسبت خروجی به یکی از عوامل تولید (Lorentzen et al, ۲۰۱۱). در سال ۱۹۰۰ فردی بنام ارلی بهره وری را ارتباط بین بازده و وسایل بکار رفته برای تولید این بازده عنوان کرد.
- ۱۹۵۰ سازمان همکاری اقتصادی اروپایی یا OEEC تعریف کاملتری از بهره وری به این شرح ارائه داد: بهره وری خارج قسمت بازده به یکی از عوامل تولید است. بدین ترتیب می توان از بهره وری سرمایه، بهره وری سرمایه گذاری، بهره وری مواد خام، بسته به این که بازده در ارتباط با سرمایه، سرمایه گذاری یا مواد خام و غیره مورد بررسی قرار گیرد نام برد: (Lorentzen. et al, ۲۰۱۱).

دیوسیسی ۱۹۵۵: تغییراتی که میزان محصول بر اثر منابع بکار رفته ایجاد می شود.

فابریکنت ۱۹۶۲: همیشه نسبت بین بازده و نهاده بهره وری است.

سومانت ۱۹۷۹: نسبت بازده ملموس به نهاده های ملموس

آژانس بهره وری اروپا (European Productivity Agency (EPA)) بهره وری را اینگونه تعریف می کند: (امامی میبیدی، ۱۳۸۴).

۱. بهره وری درجه استفاده مؤثر از هر یک از عوامل تولید است.

۲. بهره وری در درجه اول یک دیدگاه فکری است که همواره سعی دارد آنچه که در حال حاضر موجود است بهبود بخشد. بهره وری مبتنی بر این عقیده است که انسان می تواند کارها و وظایفش را هر روز بهتر و با اخذ نتایج برتر از روز پیش به انجام رساند (امامی میبیدی، ۱۳۸۴).

مرکز بهره وری ژاپن (JPC)

هدف از بهبود بهره وری عبارتست از به حداکثر رسانیدن استفاده از منابع نیروی انسانی، تسهیلات به طریقه علمی و با کاهش هزینه های تولید، گسترش بازارها، افزایش اشتغال و کوشش برای افزایش دستمزدهای واقعی و بهبود معیارهای زندگی آنگونه که به نفع کارکنان، مدیران و مصرف کنندگان باشد (امامی میبیدی، ۱۳۸۴).

جدول (۱) تعاریف بهره وری (باقریان، ۱۳۸۰).

ارایه دهنده	تعریف
(لیتر، ۱۸۸۳)	بهره وری = توانایی تولید
(مرکز بهره وری ژاپن به نقل از بیجور کمن، ۱۹۹۱)	بهره وری عبارتست از آنچه انسان می تواند با موادخام، سرمایه و فناوری به دست آورد. اساساً یک رفتار فردی است. نگرشی است که باید به طور مستمر خود و آنچه پیرامون ما قرار دارد را بهبود بخشیم.
(چو، ۱۹۸۸)	بهره وری = تعداد برون داد / ورود
(سینک و توتل، ۱۹۹۶)	بهره وری = برون داد واقعی / متابعی که انتظار می رود مورد استفاده قرار گیرد.
(فیشر، ۱۹۹۰)	بهره وری = کل درآمد / (هزینه + سود هدف).
(اسبن و دیگران، ۱۹۹۱)	بهره وری = ارزش افزوده / درون داد عوامل تولید.
(هیل، ۱۹۹۳)	بهره وری نسبت محصولات تولید شده به محصولاتی است که نیاز به تولید آن ها وجود دارد. بهره وری رابطه میان برون دادهایی همچون محصولات و خدمات تولید شده با درون دادهایی همچون نیروی کار، موادخام و دیگر منابع است.
(تورو، ۱۹۹۳)	بهره وری (نسبت بروداد به هر ساعت کار) عاملی ضروری و بلند مدت است که سطح زندگی همه کشورها را معین می کند.
(کاس و لويس، ۱۹۹۳)	بهره وری = کیفیت با چگونگی ثمردهی، تولید، ایجاد نتایج چشمگیر با تولید انبوه است.
(برتولاک، ۱۹۹۷)	بهره وری به معنای این است که چه مقدار و چقدر خوب از منابع مورد استفاده تولید می کنیم. اگر محصولات بیشتر یا بهتری از منابع ثابت تولید کنیم. بهره وری را افزایش داده ایم. همچنین بهره وری را افزایش داده ایم اگر همان محصولات را با منابع کمتری تولید کنیم.
(کاپلان و کوپر، ۱۹۹۸)	بهره وری = مقایسه درون دادهای ملموس با برون دادهای ملموس یک واحد تولیدی است.
(جکسون و پیترسون، ۱۹۹۹)	بهره وری = کارایی * اثربخشی = زمان لازم برای ایجاد ارزش افزوده / کل زمان تولید.
(ال. داراب، ۲۰۰۰)	بهره وری = (برون داد / درون داد) * کیفیت = کارایی * بهره برداری (مصرف) * کیفیت
(مرزنگ و رولستاندر، ۲۰۰۱)	بهره وری توانایی برآوردن نیازهای بازار به کالاها یا خدمات با مصرف حداقل منابع کل است.

۳- سطوح مختلف بهره وری

سطوح مختلف بهره وری عبارت اند از: (جمعی از اساتید مدیریت، ۱۳۸۰).

۱. سطح فردی
۲. سطح گروه کاری

۳. سطح سازمانی

۴. سطح رشته های تجاری، خدماتی، صنعتی و یا کشاورزی

۵. سطح بخش های اقتصادی

۶. سطح ملی و کشوری

۷. سطح جهانی

۴-تاریخچه بهره وری

بهره وری برای اولین بار در سال ۱۷۶۶ میلادی توسط کوئزنی مطرح شد و در سال ۱۸۸۳ لیتر Litre بهره وری را قدرت و توانایی تولید کردن بیان کرد و در سال ۱۹۰۰ ار لی بهره وری را ارتباط این بازده و وسایل به کار رفته برای تولید این بازده عنوان کرد (Lorentzen, ۲۰۱۱). به نظر می رسد اصطلاح بهره وری برای اولین بار در نوشته ها و عقاید اندیشمندان اقتصادی مکتب مرکانتلیسم (سوداگری) مطرح شده باشد، اما در اینکه ابتدا این واژه گونه وارد ادبیات اقتصادی شده است، دیدگاههای مختلفی وجود دارد. شاید به طور رسمی و جدی، نخستین بار لغت «بهره وری» در مقاله ای توسط فردی به نام کوئزنی در سال ۱۷۶۶ میلادی ظاهر شد. بعد از حدود یک قرن یعنی در سال ۱۸۸۳، آن طور که فرهنگ لغت شناسی لاروس بیان می کند، فردی به اسم «لیتره» بهره وری را «قدرت و توانایی تولید کردن» تعریف کرد (Charnes. et al, ۱۹۷۸). از اوایل قرن بیستم، این واژه مفهوم دقیق تری به عنوان رابطه بازده و عوامل و وسایل بکار رفته برای تولید آن بازده را بدست آورد (Wan. et al, ۲۰۰۸). فردی به نام «ارلی» در سال ۱۹۰۰ بهره وری را ارتباط بین بازده و وسایل به کار رفته برای تولید این بازده عنوان نمود در همین سالها بود که با آغاز نهضت مدیریت علمی، توسط تیلور و گیلبرت ها نیز اقداماتی، هرچند تحت نامی غیر از بهره وری انجام گرفت که عملاً بهره وری را افزایش یافت (Langford. et al, ۱۹۹۵).

اهمیت بهره وری

در عصر حاضر بهره وری را یک روش، یک مفهوم و یک نگرشی در باره کار و زندگی می نامند و در واقع به آن به شکل یک فرهنگ و یک جهان بینی می نگرند، بهره وری در همه شئون، کار و زندگی فردی، اجتماعی می تواند دخیل باشد و یک شاخص تعیین کننده درآمد سرانه هر کشور است و برای افزایش بهره وری ملی هر کشور باید درآمد سرانه آن کشور افزایش یابد (باقریان، ۱۳۸۰).

رفتار مطلوب و کردار درست رهبران و مدیران

مسئولیت خطیر مدیریت و رهبری باید به افرادی سپرده شود که ضمن برخورداری از ویژگیهای شخصیتی خاص، شیوه های رهبری و مدیریت مناسب را به کار گیرند و از نظر اخلاقی نیز الگو باشند. فراهم کردن شرایط لازم پیشرفتهای شغلی برای همه افراد، دوره های آموزش ضمن خدمت و آموزش کارکنان، باید دوره های آموزش ضمن خدمت و آموزش کارکنان را به عنوان یک امر حیاتی و مستمر و مداوم تلقی کرد، زیرا تنها از طریق آموزش می توان تلاشهای کارکنان را با امکانات موجود و پیشرفتهای علمی جدید هماهنگ کرد. باید کلیه وظایف و دستورات و مقررات و قوانین برای کارکنان واضح و روشن باشد و هیچ جای ابهامی برای آنها وجود نداشته باشد. دادن اختیارات کافی به کارکنان، تا آنها در انجام کارهای خود احساس مسئولیت بیشتری کنند. در زمان استخدام سعی شود افراد کارآمد و متخصص جذب شوند جهت انتخاب آنها اجرای آزمونهای شفاهی و کتبی ضرورت دارد. سعی شود تا کارکنان را در تصمیم گیری ها و تدوین اهداف و برنامه ها

مشارکت داد. نتیجه این عمل باعث خواهد شد که کارکنان در اجرای فعالیتهای احساس مسئولیت کنند و در دستیابی به اهداف سازمانی تلاش بیشتری بروز دهند (باقریان، ۱۳۸۰).

کیفیت بالای زندگی کاری

مفهوم کیفیت زندگی کاری بیانگر اهمیت احترام قائل شدن برای مردم در محیط های کاریشان است. به طور خلاصه مواردی که در بالا بردن کیفیت زندگی کاری تأثیر گذار می باشد به شرح ذیل است:

(Khoramshahi et al, ۲۰۰۶).

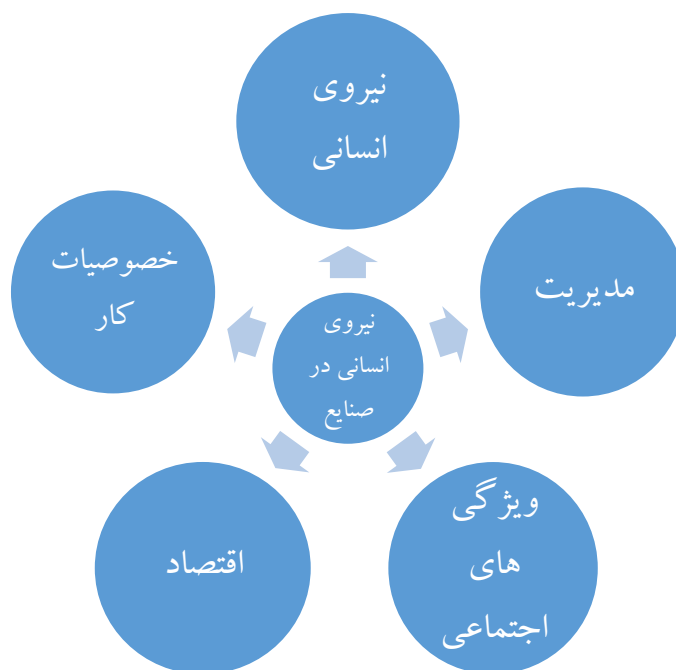
- پرداخت مناسب و عادلانه بر انجام خوب یک کار
- وضعیت کاری سالم و ایمن
- امکان یادگیری و استفاده از مهارتهای جدید
- ایجاد انسجام اجتماعی در سازمان
- آماده کردن امکانات رشد و پیشرفت و ترقی برای کارکنان
- حفظ حقوق فردی
- تعادل در تقسیم زمان کاری و زمان بیکاری مجاز
- ایجاد غرور کاری و سازمانی

همان طور که گفته شد، صنایع عمرانی و پروژه های ساخت و ساز عمدتاً بر نیروی انسانی متمرکز می باشند. به همین دلیل بهره وری نیروی انسانی در سودآوری پروژه های عمرانی نقش ویژه ای ایفا می کنند. در این قسمت از مقاله به معرفی و دسته بندی عوامل موثر بر بهره وری پرداخته شده است (Min et al, ۲۰۱۱).

۵- عوامل موثر بر بهره وری نیروی انسانی در پروژه های عمرانی

در تعیین عوامل مؤثر بر بهره وری نظرات متفاوتی وجود دارد و هر یک از دانشمندان و صاحب نظران عواملی را به عنوان عامل مؤثر مشخص کرده اند و به طور اجمال عواملی چون آموزش شغلی مستمر مدیران و کارکنان، ارتقاء انگیزش میان کارکنان برای کار بهتر و بیشتر، ایجاد زمینه های مناسب بطور ابتکار و خلاقیت مدیران و کارکنان، برقراری نظام مناسب پرداخت مبتنی بر عملکرد و برقراری نظام تنبیه و تشویق، وجدان کاری و انضباط اجتماعی تحول در سیستم و روشها که نقش حساس و کلیدی دارند، تقویت حاکمیت و تسلط سیاستهای سازمان بر امور، صرفه جوئی به عنوان وظیفه ملی در بهره وری مؤثر می باشد. ولی تمام مؤلفان این رشته تقریباً در این باب اتفاق نظر دارند که برای افزایش سطح بهره وری تنها یک علت خاصی را نمی توان ارائه نمود بلکه عنوان می کنند که ارتقاء بهره وری را باید معلول ترکیبی از عوامل گوناگون دانست (باقریان، ۱۳۸۰).

این عوامل در ۵ دسته طبقه بندی شده اند که در شکل بعد دیده می شود.



شکل (۱) طبقه بندی عوامل موثر بر بهره وری (حسینی، ۱۳۹۳).

در این قسمت هر یک از این قسمت ها به همراه موارد مربوطه در جدول زیر آورده شده است

جدول (۲) طبقه بندی عوامل موثر بر بهره وری (Hesham Ahmed, ۱۹۹۷).

مسائل ایمنی، فن آوری اطلاعات، حمایت و پشتیبانی، نگهداری تجهیزات، دسترسی به مصالح، طرح های تشویقی، نظارت، مدیریت ساخت	فاکتور های مرتبط با مدیریت
نظم و انضباط، شرایط بهداشتی، ایجاد رقابتف اعطای مسئولیت، مشارکت کارگران در تصمیم گیری	فاکتور های مرتبط با ویژگی های اجتماعی
میزان دستمزد، به موقع بودن پرداختی ها، بیمه، امنیت شغلی، پرداخت به میزان تلاش	فاکتور های مرتبط با اقتصاد
درجه سختی کار، تکنولوژی مورد استفاده، کمبود تسهیلات، شرایط جوی، روش کار	فاکتور های مرتبط با خصوصیات کار
توانایی، مهارت، احساس مسئولیت، تجربه، تحصیلات، آموزش، نگرش به کار، معاشرت و تعامل، انگیزه، سن، بار کار، تخصص	فاکتور های مرتبط با نیروی انسانی

در این قسمت به منظور تعیین موثرترین گروه عوامل بر بهره‌وری نیروی انسانی، از نرم افزار SPSS بهره‌گرفته شده است به این ترتیب که پس از جمع‌آوری اطلاعات از طریق پرسشنامه‌ها و طبقه‌بندی داده‌های به دست آمده، آزمونهای مختلفی بر روی این داده‌ها اعمال شد. این آزمون‌ها عبارت بودند از: (حسینی، ۱۳۹۳).

۱. آزمون K-S

۲. آزمون t-student

۳. آزمون ویلکاکسون

با استناد به نتایج به دست آمده، طبقه‌بندی گروه‌های ۵ گانه عوامل موثر بر بهره‌وری بر اساس اهمیت نسبی مطابق جدول زیر انجام شد:

جدول (۳) اهمیت نسبی عوامل موثر بر بهره‌وری (حسینی، ۱۳۹۳).

گروه عوامل	فاکتورهای مرتبط با مدیریت	فاکتورهای مرتبط با ویژگی‌های اجتماعی	فاکتورهای مرتبط با اقتصاد	فاکتورهای مرتبط با خصوصیات کار	فاکتورهای مرتبط با نیروی انسانی
اهمیت نسبی	۰/۶۲	۰/۵۷	۰/۶۵	۰/۵۵	۰/۶۳
رتبه	۳	۴	۱	۵	۲

۶- نتیجه‌گیری

طرح‌های عمرانی پیشنهاد توسعه و صنعتی شدن کشورهای در حال توسعه می‌باشد. از همین رو سودآوری این پروژه‌ها اهمیت ویژه‌ای دارند. بنابراین مطلب، ارتقا بهره‌وری نیروی انسانی به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل موثر بر سودآوری پروژه‌های عمرانی مورد توجه می‌باشد. لذا در کار حاضر بر آن شدیم تا عوامل موثر بر بهره‌وری شناسایی شده و میزان اهمیت این عوامل در اثرگذاری بر روی بهره‌وری مورد تحلیل قرار بگیرد. به این منظور پس از مرور کارهای انجام گرفته در این زمینه و جمع‌آوری اطلاعات، با استفاده از نرم‌افزار SPSS میزان تاثیر آن‌ها بررسی شد. نتایج به دست آمده بیانگر این بود که میزان اهمیت عوامل اثرگذار بر بهره‌وری نیروی انسانی، فاکتورهای اقتصادی، انسانی، مدیریتی، اجتماعی و نهایتاً ویژگی‌های کار به ترتیب از درجه اهمیت بالاتری نسبت به سایر عوامل برخوردار بود.

مراجع

- جمعی از اساتید مدیریت، ۱۳۸۰، نظام اداری و نقش آن در بهره‌وری ملی، مرکز آموزش مدیریت دولتی
- سید علی حسینی، ۱۳۹۳، بررسی و اولویت‌بندی عوامل موثر بر بهره‌وری نیروی کار در پروژه‌های عمرانی، اولین همایش ملی عمران، معماری توسعه پایدار
- شهنام طاهری، ۱۳۹۴، بهره‌وری و تجزیه و تحلیل آن در سازمانها، نشر هستان
- علی امامی میبیدی، ۱۳۸۴، اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری، موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی اقتصاد نو
- فاطمه میر جلیلی، افشین حیدرپور، ۱۳۸۵، اندازه‌گیری و تحلیل روند بهره‌وری در بخش‌های اقتصادی ایران.
- محمد باقریان، ۱۳۸۰، تصمیم‌گیری حکیمانه رویکردی جدید به الگوسازی در مدیریت، مرکز آموزش مدیریت دولتی

Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E., ۱۹۷۸. Measuring the efficiency of decision making units, European Journal of Operational Research, ۲/۶:۴۲۹-۴۴۴

Hesham Ahmed Ibrahim, ۱۹۹۷, Construction Labor Productivity under Different Effects '' thesis presented to Alexandria University, in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science.

Khoramshahi F, Dehghan R, and Mortaheb MM, ۲۰۰۶, Factors Influencing Construction Productivity. Proceedings of the ۱۰-th EASEC, Bangkok, Thailand.

Langford D, Hancock MR, Fellows R, and Gale AW, ۱۹۹۵, Human Resources Management in Construction. Longman Scientific & Technical.

Lorentzen, K., Maschek, T., Richter, R., Deuse, J., ۲۰۱۱. Entwicklung einer

Variabilitätstypologie, Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, ۱۰۶/۴:۲۱۴-۲۱۸.

Min Liu, Glenn Ballard, William Ibbs, ۲۰۱۱, Work flow variation and labor productivity: case study, Journal of Management in Engineering, ASCE ۲۷ (۴) ۲۳۶-۲۴۲.