

## بررسی تأثیرات مؤلفه‌های کیفی بر شاخصهای دستمزد و بهره‌وری نیروی کار معادن کشور

رضا شکور شهابی\*، رضا کاکایی\*\* و رضا رضامضانی\*\*\*

**چکیده:** معادن به عنوان یکی از بخشهای زیربنایی اقتصاد نقش اساسی در تأمین نیاز بسیاری از صنایع و بخشهای دیگر اقتصادی کشور دارد و شناخت ویژگیهای کمی و کیفی نیروی انسانی از جمله ملزومات مدیریت کارآمد بر این بخش است. در این مقاله به بررسی و تحلیل ارتباط بین مؤلفه‌های کیفی نیروی انسانی شاغل در معادن فعال کشور و شاخصهای دستمزد و بهره‌وری پرداخته شده است. بر این اساس، ابتدا وضعیت نیروی انسانی شاغل در معادن کشور بر مبنای میزان مهارت، سطح تحصیلات نیروهای به کارگرفته در بخش تولید، تحقیق و توسعه، میزان آموزشهای مهندسی و کاربردی صورت گرفته و تجربه کاری کارکنان بخش تولید طی سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۴ بررسی شده است. سپس، با تعریف شاخصهای جدید برای تعریف پارامترهای کیفی، تأثیرات و ارتباط متقابل هر یک از این شاخصها با سطح دستمزد و شاخص بهره‌وری نیروی انسانی بر اساس تحلیل داده‌های ۸ استان معدنی کشور و با استفاده از نرم‌افزار Eviews مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از تحلیل، بیانگر عدم تأثیر پذیری سطح حقوق و مزایای نیروی کار معادن کشور از سطح مهارت آنان و تأثیر مثبت مؤلفه‌های سطح حقوق و مزایا و سطح دانش نیروی کار بر ارتقای بهره‌وری در معادن کشور است. بر اساس یافته‌های تحقیق، ارتقای سطح مهارت نیروی کار بدون در نظر گرفتن عوامل انگیزشی دیگر از قبیل افزایش حقوق و دستمزد، تأثیر مثبتی بر ارتقای بهره‌وری نیروی کار ندارد.

**واژه‌های کلیدی:** منابع انسانی، معادن کشور، مهارت، آموزشهای کاربردی، دانش، تحقیق و توسعه، بهره‌وری نیروی کار.

\* دانشجوی دکتری مهندسی معدن، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود. reza.shahabi@gmail.com

\*\* دانشیار دانشکده مهندسی معدن و ژئو فیزیک، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود. r\_kakaie@shahroodut.ac.ir

\*\*\* استاد یار دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران. rkramazani@yahoo.com

## ۱. مقدمه

امروزه، توانمندسازی نیروی کار از جمله اصلی‌ترین راهکارهای کشورهای توسعه یافته برای دستیابی به رشد اقتصادی مناسب است که این مهم در بسیاری از کشورهای در حال توسعه مورد توجه قرار نگرفته است. مزیت منابع انسانی توانمند هر کشور به کارگیری صحیح سرمایه‌ها در جهت توسعه همه‌جانبه آن کشورهاست و موجب به کارگیری بهتر سرمایه‌های فیزیکی و منابع مادی در جریان تولید و افزایش بهره‌وری می‌شود [۱]. سرمایه انسانی شامل تواناییها، مهارتها و ظرفیتهایی است که هر فرد در اجتماع و محیط کار کسب می‌کند. این نوع سرمایه قابلیت انطباق و سازگاری بیشتری را با شرایط متغیر و گوناگون محیطی دارد و دارای زمان بازدهی طولانی‌تری است و استفاده بیشتر از آن موجب افزایش مهارتها و بهبود کیفیت نیروی کار می‌شود. در حوزه اقتصاد نیز مطالعاتی در زمینه تبیین سرمایه انسانی صورت گرفته است. شولتز با ارائه نظریه سرمایه انسانی خویش بهبود کیفی نیروی کار را به عنوان عاملی مهم در رشد اقتصادی بیان می‌کند [۲]. امروزه، توسعه سرمایه انسانی به ویژه از طریق سرمایه‌گذاری در آموزش به عنوان یکی از اصلی‌ترین اهداف دولتها جهت رسیدن به رشد اقتصادی مطرح است. کشور ما نیز از جمله کشورهایی است که در دوران پس از پیروزی انقلاب اسلامی، تلاشهای بسیاری در جهت خودباوری و توانمندسازی سرمایه‌های انسانی در آن صورت گرفته است. بر این اساس، شناخت و تحلیل وضعیت نیروی انسانی، راهکارهای توانمندسازی نیروی کار در هر بخش اقتصادی و بررسی تأثیرات آن بر شاخصهای کمی نیروی کار از قبیل بهره‌وری و سطح متوسط دستمزد می‌تواند زمینه‌های لازم به منظور شناخت و بهبود متغیرهای موثر بر ارتقای کیفی و کمی نیروی انسانی را فراهم سازد. این موضوع در معادن کشور به عنوان یکی از بخشهای پایه اقتصاد، که بیشتر بر نیروی انسانی و کارایی آن متکی است، اهمیت مضاعفی پیدا می‌کند و می‌تواند در جهت سیاستگذاری کارآمد بخش معدن مؤثر باشد.

## ۲. بررسی مطالعات صورت گرفته

بر اساس بررسیهای صورت گرفته، معدنکاری در سطح دنیا با کمبود نیروی انسانی ماهر و افزایش سن متوسط نیروی کار به ویژه در بخش مدیریتی و نظارتی مواجه است. این مشکل کمابیش در بخش معدن کشورمان نیز وجود دارد. به طوری که عدم به کارگیری از نیروی

انسانی مناسب در جهت برنامه‌ریزی، نظارت، مدیریت و اجرای عملیات معدنی در اجزای مختلف زنجیره معدنکاری موجب استفاده ناکارآمد و تضييع منابع طبیعی تجدیدناپذیر معدنی و سرمایه‌های فیزیکی می‌شود [۳]. معادن با توجه به ماهیت دوری از مناطق شهری، صعوبت خاص فعالیت‌های معدنی و کمبود امکانات و زیرساختها، مشکلات خاصی در خصوص جذب نیروی کار دارند که مهم ترین این مشکلات را می‌توان پایین بودن سطح سواد کارگران فعال در آنها، کاستی‌های مدیریتی و نظارتی، ارتباطات و هماهنگی‌های غیرمؤثر و ناکافی محیط کار معادن با محیط بیرون، پایین بودن سطح بهداشت و ایمنی نیروی کار، ضعف روحیه کاری و فرهنگ نامناسب تولید دانست که در نهایت، موجب کاهش بهره‌وری نیروی کار فعال معادن می‌شود. از اصلی ترین راهکارهای حل چنین مشکلاتی می‌توان به استفاده از ابزارهای انگیزشی مناسب از قبیل افزایش مزایای نیروی کار برای بالا بردن جذابیت فعالیت در محیط معادن و نیز ارائه آموزش‌های کاربردی به منظور افزایش قابلیت‌ها و مهارت‌های نیروی کار اشاره کرد. نیاز سنجی دقیق آموزشی معادن و برگزاری مداوم دوره‌های مناسب آموزشی با موضوعات کاربردی و به روز شده یقیناً می‌تواند تأثیرات کوتاه مدت و بلندمدتی در خصوص ارتقای شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار داشته باشد. توجه به موضوع سطح حقوق و مزایای دریافتی و بهره‌وری نیروی کار و ارتباط آن با مؤلفه‌های کیفی می‌تواند راهنمای خوبی به منظور شناخت گلوگاه‌های توسعه منابع انسانی در معادن کشور باشد. چگونگی بررسی و تحلیل مؤلفه‌های کیفی منابع انسانی از دیدگاه مدیریت بخشی به داشتن دیدگاهی جامع در خصوص عوامل مؤثر بر ارتقای منابع انسانی هر بخش نیاز دارد. حل این گونه مسائل در گذشته اغلب با روش‌های کیفی صورت می‌گرفت، لیکن مدل‌های ریاضی در دهه‌های اخیر نقش اساسی در حل این‌گونه مسائل داشته‌اند، از جمله آنها می‌توان به کاربرد روش‌های برنامه‌ریزی خطی<sup>۱</sup> و تحقیق در عملیات<sup>۲</sup> و مدل‌های اقتصادسنجی<sup>۳</sup> اشاره کرد [۴]. مطالعات صورت گرفته توسط محققان داخلی در خصوص مسائل مربوط به مدیریت نیروی کار در بخش صنعت و معدن و تأثیرات اقتصادی آن، عمدتاً بر اساس روش‌های اقتصادسنجی صورت گرفته است،

- 
1. Linear Programming
  2. Operation Research
  3. Econometrics

۱۳۰ بررسی تأثیرات مؤلفه‌های کیفی بر شاخصهای دستمزد و بهره‌وری نیروی کار معادن کشور

لیکن همه شاخصهای کیفی قابل برآورد به صورت توأم مورد تجزیه و تحلیل قرار نگرفته است که در ذیل به تعدادی از آنها اشاره می‌شود:

عمادزاده و بکتاش با به‌کارگیری داده‌های سری زمانی سالهای ۱۳۴۵ تا ۱۳۸۰ و بر مبنای تابع تولید کابداگلاس<sup>۱</sup> و روش حداقل مربعات معمولی به تحلیل تأثیرات آموزش نیروی کار بر ارزش افزوده بخش صنعت پرداخته‌اند. بر اساس نتایج تحقیق مذکور، تولیدات صنعتی کشور کاربر است و یک درصد افزایش پارامترهای سرمایه فیزیکی، نیروی کار متخصص و غیرمتخصص به ترتیب منجر به ۰/۳۴، ۰/۲۹ و ۰/۱۱ درصد افزایش در ارزش افزوده بخش صنعت می‌شود [۵].

عاقلی و امامقلی‌پور در تحقیقی به بررسی ارتباط بین دستمزد نیروهای شاغل در معادن کشور و سطح بهره‌وری معادن از طریق روشهای اقتصادسنجی پرداخته‌اند. در تحقیق مذکور، داده‌های مقطعی و سری زمانی مربوط به معادن فعال ۲۸ استان کشور در دوره زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۱ به کار گرفته شده و ارتباط رگرسیونی بهره‌وری نیروی کار در معادن و حقوق و مزایای پرداختی به شاغلان معادن فعال کشور تحلیل و بررسی شده است. نتایج این تحقیق بیانگر بی‌کشش بودن دستمزد پرداختی به شاغلان نسبت به بهره‌وری متوسط نیروی کار است [۶].

کریمی با در نظر گرفتن سه شاخص کیفی نیروی انسانی شامل شاغلان در بخش تولید با داشتن مهارت و تخصص، کارگران در بخش تولید دارای تحصیلات آموزش عالی و شاغلان در بخش تولید دارای تجربه بیش از ۵ سال به تحلیل عوامل مؤثر بر نیروی انسانی و تعیین میزان تاثیرپذیری هزینه‌های تولید و صادرات کالاها از بهره‌وری نیروی انسانی بخش صنعت طی سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۸ پرداخته است [۱].

صمدی با بررسی روابط علت و معلولی بهره‌وری و سطح دستمزد در بخش صنعت، صرفاً وجود رابطه علیت از دستمزد به بهره‌وری را تأیید و وجود رابطه علی یکطرفه از بهره‌وری و بیکاری به دستمزد را رد کرده است [۷].

کمیجانی و معمارنژاد با هدف بررسی تأثیر کیفیت نیروی انسانی و تحقیق و توسعه در رشد اقتصادی، به مدلسازی رشد اقتصادی کشور بر مبنای مدل رشد با تغییر درونزای فناوری

پرداخته‌اند. برای مدلسازی نیروی انسانی از شاخص سرمایه انسانی بر مبنای میزان فارغ‌التحصیلان دانشگاهی شاغل و بودجه‌های تحقیقاتی کشور و شاخص نیروی کار فعال کشور استفاده شده است. بر اساس نتایج تحقیق مذکور، لگاریتم تولید ناخالص داخلی کشور در کوتاه مدت بیشترین تأثیر را از نیروی کار فعال کشور به میزان  $0/985$  می‌پذیرد که این تأثیر در بلندمدت کاهش یافته و به  $0/43$  رسیده است [۸].

کاررونی و سجودی در تحقیقی نقش بهره‌وری را در تعیین سطح دستمزد نیروی کار در بخش صنعت مورد مطالعه قرار داده‌اند. نتایج تحقیق مذکور بیانگر وجود نظام پرداخت انعطاف ناپذیر دستمزد در بخش صنعت ایران و نقش ناچیز بهره‌وری در تعیین سطح دستمزدهاست [۹]. با توجه به توضیحات یاد شده، مشخص می‌شود که در مطالعات قبلی عموماً نگاه تک‌بعدی حاکم بوده و تأثیر شاخصهایی از قبیل سطح تحصیلات، میزان آموزشهای کاربردی و مهندسی، سطح تجربه و مهارت نیروی کار بر شاخصهای کمی از قبیل سطح دستمزد و سطح بهره‌وری نیروی کار به صورت توأم مورد توجه قرار نگرفته است. لذا، در این تحقیق سعی شده است تا با تلفیق کلیه شاخصهای کیفی نیروی انسانی در سه دسته اصلی تجربه، مهارت و دانش و کمی‌سازی آنها، امکان شناسایی تأثیرات این شاخصها بر مؤلفه‌های بهره‌وری و سطح دستمزد نیروی کار در معادن فراهم شود.

### ۳. بررسی وضعیت نیروی انسانی معادن کشور

معادن کشور به عنوان جزو اصلی زنجیره تأمین بسیاری از صنایع و بخشهای اقتصادی کشور عمل می‌کنند. در حال حاضر، بیش از چهار هزار معدن در کشور وجود دارد که نقش مهمی در صادرات، ارزش افزوده، اشتغال و محرومیت زدایی دارند. در خصوص منابع آماری نیروی کار معادن فعال کشور، دو منبع اصلی وجود دارد که شامل وزارت صنایع و معادن و مرکز آمار ایران است. آمار وزارت صنایع و معادن بر اساس گزارشهای سالانه سازمان صنایع و معادن استانها جمع‌آوری می‌شود و اطلاعات تفصیلی به ویژه در زمینه وضعیت کیفی نیروی انسانی در آنها ارائه نمی‌شود. داده‌های مرکز آمار ایران در قالب سرشماری معادن در حال بهره‌برداری کشور معمولاً به طور سالانه انجام می‌گیرد و با تأخیر یک تا دو ساله منتشر می‌شود و همچنین، اطلاعات سالانه معادن فعال کشور به تفکیک نوع ماده و استان در بسیاری از حوزه‌ها از جمله نیروی انسانی ارائه می‌شود [۱۰]. با توجه به بررسیهای صورت‌گرفته، منبع

اصولی اطلاعات مربوط به نیروی انسانی و اشتغال معادن فعال کشور در این مقاله، اطلاعات مرکز آمار ایران است که در قالب گزارشهای آمار معادن در حال بهره‌برداری منتشر می‌شود. آمار وزارت صنایع و معادن نیز به عنوان گزارش کمکی در خصوص تحلیل داده‌ها و صحت سنجی داده‌های مذکور به کار گرفته می‌شود. بازه زمانی مورد استفاده در جمع‌آوری داده‌ها در این تحقیق سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۴ انتخاب شده که تقریباً اطلاعات پیوسته‌ای از داده‌های مورد نیاز جمع‌آوری شده است. شایان ذکر است که به دلیل انجام نشدن آمارگیری معادن در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۸۳، برخی از آمار سال مذکور از دیگر منابع جمع‌آوری شده‌اند [۱۱۰ و ۱۱۱].

### ۱.۳. بررسی وضعیت نیروی انسانی معادن

اصولاً رشد اقتصادی علاوه بر عوامل اصلی تولید (نیروی کار و سرمایه)، به بهبود کیفیت نیروی کار، پیشرفت فنی در فناوری، صرفه‌جوییهای ناشی از مقیاس، تخصیص مطلوب تر منابع و در نهایت، به آموزش نیروی کار بستگی دارد، چرا که نیروی کار معادن به عنوان یکی از نهاده‌های اصلی تولید، نقش اساسی در به کارگیری مؤثر دیگر نهاده‌های تولید از قبیل سرمایه، ذخایر و فناوری دارند و استفاده کارآمد از آنها نیازمند وجود و به کارگیری مؤلفه‌های دیگری از قبیل کسب مهارت‌های شغلی، ارتقای کیفی و دارا بودن دانش کافی به عنوان عوامل مؤثر بر یادگیری سریع فنون و ایجاد نوآوری در کار است. همچنین، نباید تأثیر پارامترهایی از قبیل سطح دستمزد نیروی کار بر ارتقای عملکرد و به کارگیری بهتر از این مشخصه‌های کیفی را نادیده گرفت، لیکن باید تناسب بین سطح دستمزد و بهره‌وری برقرار شود تا موجبات افزایش انگیزه نیروی انسانی فراهم آید. برای تحلیل این موضوع ابتدا روند تغییرات کلیه این شاخصها بررسی می‌شود. در جدول ۱ تعدادی از مشخصه‌های کمی و کیفی نیروی کار شاغل در معادن فعال کشور طی سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۴ ارائه شده است.

جدول ۱: وضعیت کمی و کیفی نیروهای شاغل و نیروهای تولیدی معادن فعال [۱۱ و ۱۰]

مردود معادن معادن به قیمت جاری بر حسب میلیون ریال	سطح مهارتی شاغلان تولیدی				سطح تحصیالی شاغلان تولیدی							تجربه				نسبت نیروی تولیدی به کل جمعیت	سال
	مهارت	میانگین	میانگین	میانگین	سواد	دیپلم	لیسانس	مستر	دکتر	سال ۲۰ تا ۲۵ تجربه کاری بیشتر از	سال ۱۶ تا ۱۹ تجربه کاری بیشتر از	سال ۱۱ تا ۱۵ تجربه کاری بیشتر از	سال ۵ تا ۱۰ تجربه کاری بیشتر از				
۳۳۹	۳۴۸٪	۴۱٪	۳۸٪	۳۳٪	۱۵۶٪	۶۸٪	۱۲٪	۴۱٪	۱۰٪	۸٪	۲۱٪	۲۶٪	۲۲٪	۲۴٪	۴۰۰۷۵	۱۳۷۵	
۴۹	۳۷۸٪	۳۷٪	۳۶٪	۳۲٪	۲۰۴٪	۹۷٪	۱۲٪	۳۲٪	۱۰٪	۱۱٪	۲۲٪	۲۶٪	۲۲٪	۲۴٪	۴۱۶۹۷	۱۳۷۶	
۳۱	۳۴۸٪	۴۱٪	۳۸٪	۳۳٪	۱۵۶٪	۶۸٪	۱۲٪	۴۱٪	۱۰٪	۸٪	۲۱٪	۲۶٪	۲۲٪	۲۴٪	۳۹۸۳۸	۱۳۷۷	
۱۳۳	۳۴۸٪	۴۱٪	۳۸٪	۳۳٪	۱۵۶٪	۶۸٪	۱۲٪	۴۱٪	۱۰٪	۸٪	۲۱٪	۲۶٪	۲۲٪	۲۴٪	۴۲۲۲۷	۱۳۷۸	
۱۵۳	۳۴۸٪	۴۱٪	۳۸٪	۳۳٪	۱۵۶٪	۶۸٪	۱۲٪	۴۱٪	۱۰٪	۸٪	۲۱٪	۲۶٪	۲۲٪	۲۴٪	۵۷۳۹۷	۱۳۷۹	
۱۷۳	۳۴۸٪	۴۱٪	۳۸٪	۳۳٪	۱۵۶٪	۶۸٪	۱۲٪	۴۱٪	۱۰٪	۸٪	۲۱٪	۲۶٪	۲۲٪	۲۴٪	۵۹۰۱۲	۱۳۸۰	
۲۱۹	۳۴۸٪	۴۱٪	۳۸٪	۳۳٪	۱۵۶٪	۶۸٪	۱۲٪	۴۱٪	۱۰٪	۸٪	۲۱٪	۲۶٪	۲۲٪	۲۴٪	۶۸۳۲۸	۱۳۸۱	
۲۴۳	۳۴۸٪	۴۱٪	۳۸٪	۳۳٪	۱۵۶٪	۶۸٪	۱۲٪	۴۱٪	۱۰٪	۸٪	۲۱٪	۲۶٪	۲۲٪	۲۴٪	۷۵۷۶۴	۱۳۸۲	
۴۹	۳۴۸٪	۴۱٪	۳۸٪	۳۳٪	۱۵۶٪	۶۸٪	۱۲٪	۴۱٪	۱۰٪	۸٪	۲۱٪	۲۶٪	۲۲٪	۲۴٪	۸۳۳۴۴	۱۳۸۳	
۳۳۹	۳۴۸٪	۴۱٪	۳۸٪	۳۳٪	۱۵۶٪	۶۸٪	۱۲٪	۴۱٪	۱۰٪	۸٪	۲۱٪	۲۶٪	۲۲٪	۲۴٪	۸۶۵۹۸	۱۳۸۴	

۱۳۴ بررسی تأثیرات مؤلفه‌های کیفی بر شاخصهای دستمزد و بهره‌وری نیروی کار معادن کشور

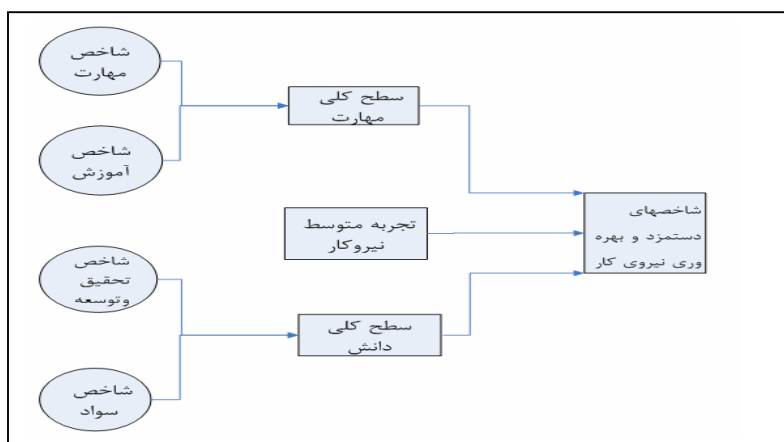
ادامه جدول ۱

سال	تحقیق و توسعه					آموزش شاغلان تولیدی					
	تعداد محققان معادن	تعداد محققان معادن دانشگاهی	تعداد محققان معادن کارشناسی	تعداد محققان سایر معادن	تعداد کل محققان	تعداد آموزش‌های کارکنان معادن	میزان آموزش‌های کارکنان معادن (ساعت)	تعداد آموزش‌های کارکنان معادن	میزان آموزش‌های کارکنان معادن (ساعت)	تعداد آموزش‌های کارکنان معادن	میزان آموزش‌های کارکنان معادن (ساعت)
۱۳۷۵	۱۰	۳۰	۶۹	۲۸	۱۴۷	۹۶۴	۴۵۳۳۸	۱۰۴۷۱	۶۶۷۹۴	۵۴۳۹	۱۷۱۶۳۶
۱۳۷۶	۹	۱۶	۵۳	۲۶	۱۱۴	۱۰۲۱۶	۷۳۰۱۱۴	۱۰۲۹۷	۸۵۳۷۴	۴۳۴۸	۱۹۷۰۶۳
۱۳۷۷	۷	۵۴	۶۸	۷۵	۲۰۴	۹۸۸	۴۸۸۳۵	۵۷۳	۳۱۰۱۵۰	۱۰۴۸۱	۸۸۰۱۲۵
۱۳۷۸	۱۲	۱۵	۴۳	۲۱۴	۲۸۴	۷۱۷	۵۱۰۲۱۶	۴۶۲	۲۹۵۵۹	۱۰۰۸۶	۷۷۰۰۶۳
۱۳۷۹	۳۸	۴۴	۹۰	۳۳	۲۰۵	۱۸۴۸	۱۸۲۰۳۳۴	۱۰۲۴۲	۷۶۱۹۴	۳۳۲۸	۱۳۶۶۷۸
۱۳۸۰	۲۳	۵۷	۱۱۲	۲۲	۲۱۴	۲۰۴۵۵	۲۰۵۰۴۵۷	۲۰۲۵۳	۱۲۰۳۰۶	۶۷۰۸	۳۷۸۷۲۲
۱۳۸۱	۱۲	۵۸	۱۵۱	۵۴	۲۷۵	۱۰۷۱۸	۶۹۰۴۱۹	۱۵۵۵	۸۶۷۸۹	۲۶۹۶	۱۲۵۰۳۳۴
۱۳۸۲	۱۴	۵۳	۱۱۳	۳۳	۲۱۳	۱۳۸۰	۶۵۹۸۲	۱۶۳۵	۶۸۳۷۹	۳۰۴۹	۱۴۴۰۷۹۷
۱۳۸۳	۲۲	۶۴	۱۲۹	۴۹	۲۶۲	۱۶۶۱	۹۰۰۸۳۷	۱۰۲۹۸	۶۲۰۲۲۴	۲۹۰۷	۱۳۴۵۴۹
۱۳۸۴	۲۹	۷۴	۱۴۴	۶۴	۳۱۱	۱۰۹۴۲	۱۱۵۶۹۱	۹۶۱	۵۶۰۱۶۸	۲۰۲۶۴	۱۰۰۴۳۰۰



#### ۴. برآورد شاخصهای کیفی نیروی کار

با توجه به نبود تعاریف استاندارد برای مؤلفه های کیفی نیروی انسانی، ابتدا سعی شد تا با تعریف شاخصهای جدید امکان کمی سازی این مؤلفه ها فراهم شود. لذا، شاخصهای کیفی در سه دسته اصلی دانش، مهارت و تجربه گروه بندی شد و سپس، ارتباط بین این مؤلفه ها و شاخصهای بهره وری و دستمزد نیروی کار مورد آزمون قرار گرفت. روش تحقیق و چگونگی تلفیق شاخصهای کیفی در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل شماره ۱: مدل تلفیق مولفه های کیفی نیروی انسانی معادن

با توجه به شکل شماره ۱، برآورد هر یک از شاخصهای کیفی بر مبنای تعاریف و روابط زیر صورت گرفته است.

#### ۴.۱. تجربه متوسط نیروی کار تولیدی

با توجه به ماهیت فعالیتهای معدنی در خصوص صعوبت کار، خطرهای محیطی و به کارگیری ماشین آلات، وجود تجربه کافی از جمله ضروریات اصلی فعالیت در معادن است. برآورد تجربه متوسط شاغلان تولیدی با فرض تابع توزیع یکنواخت<sup>۱</sup> برای پارامتر تجربه نیروی کار و معلوم

1. Uniform Distribution Function

۱۳۶ بررسی تأثیرات مؤلفه‌های کیفی بر شاخصهای دستمزد و بهره‌وری نیروی کار معادن کشور

بودن تعداد افراد در هریک از سطوح تجربی صورت گرفته که نتایج آن در جدول ۲ آمده ارائه شده است.

جدول ۲: شاخصهای عملکردی نیروی انسانی معادن فعال کشور

سال	تجربه متوسط	شاخص سواد $LI$	شاخص تحقیق و توسعه $DI$	سطح کلی دانش $KL$	شاخص مهارت $SI$	شاخص آموزش $EI$	سطح کلی مهارت $SL$
۱۳۷۵	۸/۲	۱/۰۷	-/۰۲۲	۱/۰۹۲	۱/۷۱	۱/۱۴	۲/۸۵
۱۳۷۶	۹/۶	۱/۰۵	-/۰۱۷	۱/۰۶۷	۱/۶۸	۱/۵۹	۳/۲۷
۱۳۷۷	۸/۹	۱/۱۴	-/۰۲۸	۱/۱۶۸	۱/۷	۱/۲۰	۲/۹۰
۱۳۷۸	۹/۱	۱/۱۲	-/۰۲۳	۱/۱۴۳	۱/۷۹	-/۰۹۸	۲/۷۶
۱۳۷۹	۹	۱/۱۷	-/۰۲۷	۱/۱۹۷	۱/۷۷	۳/۱۰	۴/۸۷
۱۳۸۰	۹/۲	۱/۱۸	-/۰۲۷	۱/۲۰۷	۱/۷۸	۲/۸۱	۴/۵۹
۱۳۸۱	۹/۱	۱/۱۸	-/۰۲۴	۱/۲۰۴	۱/۷۴	۱/۲۵	۲/۹۹
۱۳۸۲	۸/۸	۱/۲۱	-/۰۱۸	۱/۲۲۸	۱/۷۵	۱/۰۶	۲/۸۱
۱۳۸۳	۸/۳	۱/۲۵	-/۰۲۰	۱/۲۷	۱/۷۶	۱/۳۴	۳/۱۰
۱۳۸۴	۷/۸	۱/۲۸	-/۰۲۳	۱/۳۰۳	۱/۷۷	۱/۶۰	۳/۲۷

#### ۴. ۲. سطح کلی دانش نیروی کار

دانش کلی نیروی کار معادل با سطح تخصص کلیه افراد مؤثر بر بهبود فرایند تولید است. لذا جهت تعریف این متغییر، سطح تحصیلات کارکنان شاغل در بخشهای خط تولید و تحقیق و توسعه بررسی شده است. بر این اساس، سطح کلی دانش شاغلان معادن کشور<sup>۱</sup> ( $KL_t$ ) در

1. Knowledge Level

سال  $t$  را می‌توان مطابق رابطه ۱، از مجموع شاخصهای سواد<sup>۱</sup> ( $LI_t$ ) و شاخص تحقیق و توسعه<sup>۲</sup> ( $DI_t$ ) واحدهای تولیدی محاسبه کرد:

$$KL_t = LI_t + DI_t \quad (1)$$

#### ۴.۲.۱. شاخص سواد یا تحصیلات

سطح مناسب تحصیلات نیروی انسانی از ملزومات رشد هر بخش اقتصادی است، لیکن به منظور تداوم آن باید ملزوماتی نظیر انطباق نظام آموزشی کشور با آن در نظر گرفته شود. در جدیدترین و متداول‌ترین تعریف از سرمایه انسانی، میزان تحصیلات یا سالهای آموزشی به عنوان سرمایه انسانی هر بخش یا اقتصاد شناخته می‌شود. [۱۲]. با توجه به ماهیت خاص فعالیتهای معدنی، تربیت متناسب نیروهای کاری در سطوح مختلف تحصیلاتی از قبیل کاردانی، کارشناسی و کارشناسی ارشد از بعد کمی به سبب ایجاد انطباق و انتقال مناسب تجارب و دستورها ضروری است. معادن کشور در حال حاضر با کمبود نیروی کاردان و وفور کارشناس مواجه‌اند و این مشکل موجب تضعیف حلقه انتقال دانش و تجربه و نیز کاهش نظارت بر سیستم کاری می‌شود. بر این اساس، تربیت مناسب کاردان با تجارب کافی از ضروریات توسعه این بخش است و سیاستگذاری مناسبی در این خصوص باید انجام شود [۱۳ و ۱۴].

برای محاسبه شاخص سواد شاغلان تولیدی، مطابق رابطه ۲ به ترتیب مقادیر نسبت‌های شاغلان تولیدی در هر سطح تحصیلاتی<sup>۳</sup> ( $RL_{i,t}$ )، در ضرایب اهمیت سطح تحصیلی<sup>۴</sup> متناظر  $IL_{i,t}$  ضرب و مجموع آن به ازای کلیه سطوح تحصیلی در هر سال به عنوان شاخص سواد شاغلان تولیدی محاسبه می‌شود. مقدار  $n$  بسته به تعداد سطوح تحصیلی تعریف می‌شود که در اینجا برابر با ۶ است. ضرایب اهمیت تحصیلی نیز برای هر یک از سطوح تحصیلی مشخص شده در جدول ۱ برابر ۱ تا ۶ در نظر گرفته می‌شود:

$$LI_t = \sum_{i=1}^n RL_{i,t} * IL_{i,t} \quad (2)$$

- 
1. Literacy Index
  2. Research and Development Index
  3. Ratio of Literacy labors
  4. Importance of Literacy level

#### ۴.۲.۲. شاخص تحقیق و توسعه

برای محاسبه شاخص تحقیق و توسعه مطابق رابطه ۳ به ترتیب مقادیر نسبت‌های افراد شاغل در هر یک از سطوح تحصیلاتی در بخش تحقیق و توسعه واحدها نسبت به کل شاغلان<sup>۱</sup>  $RD_{i,t}$  در ضرایب اهمیت سطح تحصیلی<sup>۲</sup> متناظر  $ID_{i,t}$  ضرب و مجموع آن به ازای کلیه سطوح تحصیلی در هر سال محاسبه می‌شود. با توجه به نظر بسیاری از صاحب‌نظران مبنی بر تمایز بخش تحقیق و توسعه و بالاتر بودن تأثیر سطح تحصیلات شاغلین بخش تحقیق و توسعه واحدها نسبت به سطح تحصیلات دیگر شاغلان در ارتقای بهره‌وری واحدها، ضرایب اهمیت سطوح تحصیلی شاغلان در بخش تحقیق و توسعه به ترتیب معادل با ۱۵ برای دکترا، ۱۰ برای کارشناس ارشد، ۵ برای کارشناس و ۲ برای دیگر سطوح تحصیلی فرض شده است. مقدار  $n$  نیز برابر با ۴ فرض می‌شود:

$$DI_t = \sum_{i=1}^n RD_{i,t} * ID_{i,t} \quad (۳)$$

#### ۴.۳. سطح کلی مهارت نیروی کار

یکی از مهم‌ترین راهبردهای کشورهای توسعه یافته در حوزه توانمندسازی نیروی انسانی، تربیت نیروی کار ماهر است. عملکرد نیروهای ماهر در محیط کار در صورت وجود انگیزه کافی، علاوه بر تسریع در فرایند اجرای مسئولیتهای شغلی، موجب گسترش نوآوری و یادگیری دیگر نیروها می‌شود. همچنین، استفاده از نیروهای ماهر در محیط کار موجب کاهش به‌کارگیری کارکنان نظارتی و هماهنگی در خطوط تولید می‌شود. مهم‌ترین راهکار گسترش مهارت نیروی انسانی را می‌توان در گسترش آموزشهای فنی و حرفه‌ای در شاخه‌های تخصصی به منظور تربیت نیروهای ماهر برای ورود به بازار کار و نیز ارتقای افزایش کمی و کیفی آموزشهای کاربردی حین کار دانست. بر این اساس، سطح کلی مهارت نیروی کار<sup>۳</sup> به عنوان دیگر شاخص کیفی مؤثر بر ارتقای بهره‌وری تعریف می‌شود که از دو عامل اصلی

- 
1. Ratio of Research & Development Labors
  2. Importance of Research & Development Labors literacy
  3. Skill Level

شاخص مهارت<sup>۱</sup> و شاخص آموزش<sup>۲</sup> نیروهای تولیدی تأثیر می‌پذیرد. برای محاسبه سطح کلی مهارت شاغلان بخش تولید در معادن کشور ( $SL_t$ ) در سال  $t$ ، رابطه ۴ به کار گرفته می‌شود که در آن  $SI_t$  و  $EI_t$  به ترتیب معادل با شاخص مهارت و شاخص آموزش کارکنان تولیدی معادن در سال مذکور است.

$$SL_t = SI_t + EI_t \quad (۴)$$

#### ۴.۳.۱. شاخص مهارت نیروی کار تولیدی

شاخص مهارت نیروی کار تولیدی بر اساس نسبت نیروهای کار ماهر، تکنیسینها و مهندسان در معادن تعیین می‌شود. برای محاسبه شاخص مهارت شاغلان تولیدی، مطابق رابطه ۵ به ترتیب مقادیر نسبتهای شاغلان تولیدی در هر سطح مهارتی<sup>۳</sup> ( $RS_{j,t}$ ) در ضرایب اهمیت سطح مهارتی متناظر<sup>۴</sup> ( $IS_{j,t}$ ) ضرب و مجموع آن به‌ازای کلیه سطوح مهارتی در هر سال به عنوان شاخص مهارت شاغلان تولیدی محاسبه می‌شود:

$$SI_t = \sum_{j=1}^m RS_{j,t} * IS_{j,t} \quad (۵)$$

گفتنی است که ضرایب اهمیت سطوح مهارتی برای کارگران ساده و نیروهای حمل و نقل برابر با ۱، کارگران ماهر برابر با ۲، تکنیسینها برابر با ۳ و مهندسان برابر با ۴ در نظر گرفته شده  $m$  نیز به عنوان تعداد سطوح مهارتی تعریف شده است که برابر با ۴ است.

#### ۴.۳.۲. شاخص آموزش نیروی کار تولیدی

در دنیای امروز که همراه با تحولات، دگرگونیها و تغییرات سریع است، انطباق و همراهی با تغییرات یکی از عوامل حفظ ثبات، پایداری، رشد و توسعه محسوب می‌شود و آموزش نیروی کار یکی از ابزارهای ایجاد انطباق نیروی انسانی بنگاهها با تغییرات روز افزون به شمار می‌آید. آموزش نیروی کار موجب ارتقای مهارت کارکنان در محیط کار برای اجرای وظایف و

---

1. Skill Index  
2. Training Index  
3. Ratio of Skilled Labors  
4. Importance of Skill Level

مسئولیت‌های شغلی می‌شود و می‌تواند باعث برطرف شدن بسیاری از مشکلات موجود کشور در خصوص فرهنگ نامناسب تولید و رفع ناهماهنگیهای محیط کار و ایمن سازی آن شود. آموزش را می‌توان نوعی سرمایه‌گذاری در نیروی انسانی نامید که به ارتقای سطح مهارتها، تخصصها و دانش فنی افراد منجر می‌شود. بر این اساس، آموزش مداوم و کاربردی نیروی کار، از اصلی‌ترین راهبردهای بنگاه‌های توسعه‌گرا است لذا، شاخص ساعات متوسط آموزش کارکنان و نسبت افراد آموزش دیده در هر سال می‌تواند به عنوان شاخصهای مقایسه‌ای مناسب برای ارزیابی بنگاهها به کار رود. برای محاسبه شاخص آموزش نیروی کار تولیدی مطابق رابطه ۶، به ترتیب مقادیر نسبتهای افراد آموزش دیده از کل افراد گروه مهارتی مربوط<sup>۱</sup>  $RT_{j,t}$ ، در ضرایب اهمیت سطح مهارتی<sup>۲</sup> متنظر  $IT_{j,t}$  و ساعات متوسط آموزش هر نفر شاغل از گروه مهارتی مربوط<sup>۳</sup>  $(TT_{j,t})$  ضرب و مجموع آن به ازای کلیه سطوح مهارتی در هر سال محاسبه می‌شود. از طرفی، با توجه به اینکه تأثیرات آموزشهای طراحی مهندسان، بر بهره‌وری و سوددهی معادن بیشتر از تأثیرات آموزشهای کارگران است، لذا، ضرایب اثربخشی آموزشی کارکنان بخش تولید سطوح مهارتی معادل با ضرایب اهمیت سطوح مهارتی کارکنان بخش تولید فرض شد.

$$TI_{j,t} = \sum_{j=1}^m RT_{j,t} * IT_{j,t} * TT_{j,t} \quad (6)$$

با توجه به روابط یاد شده، برآورد هر یک از شاخصهای کیفی بر مبنای داده‌های جدول ۱ صورت گرفته که مقادیر آن در جدول ۲ آورده شده است.

## ۵. عوامل سنجش کارایی نیروی کار

### ۵.۱. سطح حقوق و مزایای نیروی کار

حقوق و مزایای دریافتی به عنوان عامل اصلی انگیزش نیروی کار در محیط به ویژه در شرایط سخت کاری است که این عامل با بالا رفتن پیشینه کاری و تحصیلات نیروی کار افزایش می‌یابد. از طرفی، با فرض رقابتی بودن بازار کار و از دیدگاه بنگاهی، تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار بر مبنای تناسب هزینه آن با ارزش تولیدات به ازای هر نفر نیروی کار است و بنگاه

- 
1. Ratio of Trained Labor
  2. Importance of Training Level
  3. Average Time of Training

برای رسیدن به سطح کارآی تولید تا زمانی نیروی کار جدید استخدام خواهد کرد که هزینه استخدام آخرین واحد نیروی کار معادل با ارزش تولید نهایی آن باشد. لذا، باید افزایش حقوق و مزایای افراد به افزایش ارزش تولیدات نیروی کار و در نتیجه، سودآور بودن به کارگیری نیروهای موجود شود. در غیر این صورت، بنگاه مجبور به تعدیل نیرو برای ایجاد تعادل در هزینه‌های نیروی انسانی است. توجه به ارتقای مهارت‌های نیروی کار می‌تواند موجب افزایش تولیدات نیروی کار معادن شود و افزایش هزینه‌های نیروی کار را توجیه‌پذیر سازد.

## ۲.۵. بهره‌وری نیروی کار

بهره‌وری از مفاهیم کلیدی در اقتصاد به شمار می‌آید که رابطه بین استفاده از عوامل تولید و محصول تولید شده را نشان می‌دهد. بهره‌وری در مفهوم کلی به معنای نسبت ستانده‌ها به داده‌هاست و آن را می‌توان ترکیبی از کارایی<sup>۱</sup> و اثربخشی<sup>۲</sup> دانست. با افزایش بهره‌وری در هر فرایند تولیدی می‌توان با استفاده از سطح معینی از نهاده‌ها به تولید بیشتری دست یافت. در خصوص بهره‌وری تعاریف مختلفی ارائه شده است که از مهم‌ترین آنها می‌توان به تعریف سازمان بهره‌وری اروپا<sup>۳</sup> اشاره کرد. این سازمان بهره‌وری را درجه استفاده مؤثر از هر یک از عوامل تولید می‌داند. از دیدگاه اقتصاددانان تغییرات بهره‌وری در قالب تغییرات فناوری به مفهوم کلی عامل تغییر منابع، مواد اولیه و داده‌ها به کالاها، خدمات و ستانده صورت می‌گیرد که در این فرایند اجزای مرتبط با فناوری در چهار سطح زیر مؤثرند:

- سطح برنامه‌ریزی، سازماندهی و دانش فنی و اجرایی نهفته در مدیریت بنگاهها؛
  - سطح مهارت، تجربه کاری مرتبط با فرایند تولید و دانش فنی نهفته در مهارت و تخصص عوامل انسانی بنگاهها؛
  - سطح اطلاعات و دانش فنی تولید موجود در اسناد، محاسبات، نقشه‌ها و نرم‌افزارها؛
  - سطح ماشین‌آلات و تجهیزات و فناوری موجود در سرمایه‌های فیزیکی [۳].
- مدیران اجرایی به ویژه در بسیاری از کشورهای در حال توسعه برای رفع مشکلات و افزایش بهره‌وری بر روی فناوری به مفهوم تغییر سطح فناوری ماشین‌آلات و تجهیزات با

---

1. Efficiency  
2. Effectiveness  
3. Europe Productivity Agency

هزینه بالا تأکید دارند. لیکن، بهبود شاخصهای کیفی نیروی انسانی به عنوان راهکاری کم هزینه و کارآمد مطرح است که علاوه بر توانمندسازی نیروی کار، موجب استفاده بهتر از سرمایه‌های فیزیکی و ماشین‌آلات موجود نیز می‌شود.

در خصوص شاخصهای سنجش بهره‌وری می‌توان آنها را به دو دسته شاخصهای بهره‌وری جزئی و شاخصهای بهره‌وری کل عوامل تولید<sup>۱</sup> تقسیم کرد. در شاخصهای بهره‌وری جزئی ارتباط ستانده با یک نهاده مورد توجه است، در حالی که در شاخصهای بهره‌وری کل عوامل تولید، ارتباط ستانده با کل نهاده‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. شاخص بهره‌وری نیروی کار<sup>۲</sup> به عنوان یکی از شاخصهای اصلی بهره‌وری جزئی به منظور سنجش کارایی نیروی کار استفاده می‌شود و از تقسیم ارزش افزوده حاصل از تولید بر تعداد یا هزینه کارکنان به دست می‌آید [۳].

## ۶. تحلیل تأثیرات شاخصهای کیفی بر عوامل کارایی

برای شناسایی تأثیرات مؤلفه‌های کیفی نیروی کار بر سطح دستمزد و بهره‌وری نیروی کار و به دلیل کم بودن تعداد داده‌های کشوری، کلیه داده‌های معادن در حال بهره‌برداری هشت استان معدنی کشور اخذ شد. این استانها شامل آذربایجان غربی، اصفهان، تهران، خراسان، فارس، کرمان، مرکزی و یزد هستند که بیشترین ارزش تولیدات را در بین استانهای کشور دارند. بازده زمانی اخذ داده‌ها با توجه به میزان اطلاعات در دسترس از سال ۱۳۷۵ تا سال ۱۳۸۴ است. تعداد داده‌ها شامل ۷۲ داده از نوع مقطعی<sup>۳</sup> است و از روش حداقل مربعات خطی<sup>۴</sup> برای تحلیل داده‌ها استفاده شده است.

برای صحت‌سنجی آزمون رگرسیونی بر روی متغیرهای مذکور در ابتدا نیاز بود تا مانایی آنها بررسی شود. لذا، آزمون دیکی فولر تعمیم یافته<sup>۵</sup> به عنوان اصلی‌ترین آزمون تعیین مانایی بر روی هر یک از متغیرها صورت گرفت. در جدول ۳ نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم یافته بر روی ریشه صفر هریک از متغیرهای مورد بررسی در تحقیق ارائه شده است.

- 
1. Total Factor Productivity
  2. Labor Force Productivity
  3. Pooled Data
  4. Ordinary Least Squares (OLS)
  5. Augmented Dickey-Fuller Test (ADF test)



مقایسه مقادیر آزمون دیکی فولر تعمیم یافته با مقادیر بحرانی مک کینون<sup>۱</sup> به ازای ریشه صفر کلیه متغیرها، بیانگر مانایی این متغیرها در سطح اعتماد حداقل ۹۵ درصد است و نیازی به دیفرانسیل گیری برای ایجاد مانایی در متغیرها نیست [۱۵].

جدول شماره ۳: مقادیر آزمون مانایی هر یک از متغیرهای به کار رفته در روابط رگرسیونی

مقدار بحرانی مک کینون			مقدار آزمون دیکی فولر	نام متغیر
%۱۰	%۵	%۱		
-۲/۵۸۹	-۲/۹۰۳	-۳/۵۲۷	-۳/۱۶۴	لگاریتم نبری تجربه متوسط نیروی کار
			-۳/۶۵۱	لگاریتم نبری سطح کلی دانش
			-۳/۰۲۸	لگاریتم نبری سطح کلی مهارت
			-۶/۸۵۳	لگاریتم نبری شاخص تورم
			-۵/۵۴۶	لگاریتم نبری حقوق و دستمزد متوسط نیروی کار به قیمت جاری (میلیون ریال)
			-۴/۹۷۴	لگاریتم نبری حقوق و دستمزد متوسط نیروی کار در سال قبل به قیمت جاری (میلیون ریال)
			-۴/۳۸۶	لگاریتم نبری بهره‌وری نیروی کار به قیمت جاری (میلیون ریال)

## ۱.۶. شناسایی عوامل مؤثر بر سطح حقوق و مزایای پرداختی

در خصوص عوامل مؤثر بر حقوق و مزایای پرداختی به کارکنان معادن فعال کشور، بررسیهای مختلفی از طریق مطالعات ادبیات موضوعی آزمونهای رگرسیونی مختلف صورت گرفته است. در جدول ۴ خروجی نرم افزار Eviews بر روی مقادیر لگاریتمی هر یک از پارامترهای شاخص

1. MacKinnon Critical Value

۱۴۴ بررسی تأثیرات مؤلفه‌های کیفی بر شاخصهای دستمزد و بهره‌وری نیروی کار معادن کشور

بهای عمده‌فروشی کالاها و خدمات<sup>۱</sup>، سطح حقوق و دستمزد سال قبل، سطح کلی دانش نیروی کار و تجربه متوسط نیروی کار نشان داده شده است.

مقایسه مقادیر آزمونهای  $F$  و  $t$  مربوط به هر پارامتر رگرسیون با مقادیر جداول استاندارد، بیانگر قابل قبول بودن نتایج برآورد می‌باشد. بر این اساس می‌توان رابطه  $\gamma$  را ارائه کرد:

$$W_t = 0.2216 * (II_t)^{0.488} * (KL_t)^{0.253} * (W_{t-1})^{0.503} * (Ex_t)^{.074} \quad (7)$$

جدول ۴: خروجی نرم افزار Eviews در خصوص برآورد رگرسیونی عوامل مؤثر بر سطح حقوق و مزایا

Dependent Variable: WAGE				
Method: Least Squares				
Date: 05/17/08 Time: 11:25				
Sample: 1 72				
Included observations: 72				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	<b>-1.506908</b>	0.683278	<b>-2.205409</b>	0.0309
INFLATION INDEX	<b>0.488808</b>	0.151060	<b>3.235847</b>	0.0019
LAST YEAR WAGE	<b>0.503054</b>	0.117600	<b>4.277684</b>	0.0001
KNOWLEDGE LEVEL	<b>0.253054</b>	0.074470	<b>3.398059</b>	0.0011
EXPERIENCE	<b>0.207613</b>	0.111993	<b>2.055381</b>	0.0382
R-squared	<b>0.888086</b>	Mean dependent var	2.694306	
Adjusted R-squared	<b>0.881405</b>	S.D. dependent var	0.493900	
S.E. of regression	0.170088	Akaike info criterion	-0.638090	
Sum squared resid	1.938298	Schwarz criterion	-0.479988	
Log likelihood	27.97124	F-statistic	132.9188	
Durbin-Watson stat	<b>1.777330</b>	Prob(F-statistic)	0.000000	

1. Inflation Index
2. F value test
3. T value test

که در این معادله  $KL_t$  نشان دهنده سطح کلی دانش،  $II_t$  شاخص بهای کالاها و خدمات،  $EX_t$  تجربه متوسط شاغلان بر حسب سال و  $W_t$  بیانگر حقوق سالانه متوسط هر نفر نیروی کار مزد بگیر بر حسب میلیون ریال به قیمت جاری است. و میزان حقوق و مزایای سال قبل هر فرد مهم ترین عامل مؤثر بر سطح حقوق و مزایای پرداختی به کارکنان در سال جاری است. شایان ذکر است که شاخص بهای عمده فروشی کالاها و خدمات برابر با مقادیر سالانه اعلام شده توسط بانک مرکزی است. از مهمترین نتایج این رابطه، عدم تاثیرپذیری سطح حقوق و مزایای نیروی کار از بهره‌وری نیروی کار و سطح کلی مهارت است.

## ۲.۶. شناسایی عوامل مؤثر بر سطح بهره‌وری نیروی کار

چنان که قبلاً بیان شد، بهره‌وری نیروی کار بر اساس میزان ارزش افزوده به ازای هر نفر نیروی کار محاسبه می‌شود. در این مرحله سعی شد تا عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیز شناسایی و با بررسی حالات مختلف آزمون شوند. در جدول ۵ خروجی نرم‌افزار Eviews در خصوص عوامل مؤثر بر شاخص بهره‌وری ارائه شده است.

جدول ۵: خروجی نرم افزار Eviews در خصوص برآورد رگرسیونی عوامل مؤثر بر شاخص

بهره‌وری نیروی کار

Dependent Variable: PROC				
Method: Least Squares				
Date: 05/18/08 Time: 08:34				
Sample: 1 72				
Included observations: 72				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	<b>-1.998164</b>	0.850140	<b>-2.350393</b>	0.0217
<b>KNOWLEDGE LEVEL</b>	<b>0.743913</b>	0.171106	<b>4.347681</b>	0.0000
<b>WAGE</b>	<b>0.424596</b>	0.193341	<b>2.196098</b>	0.0316
<b>INFLATION INDEX</b>	<b>0.991241</b>	0.239374	<b>4.140979</b>	0.0001
<b>SKILL INDEX</b>	<b>-0.256592</b>	0.086181	<b>-2.977351</b>	0.0040
R-squared	<b>0.792664</b>	Mean dependent var		4.061111
Adjusted R-squared	<b>0.780286</b>	S.D. dependent var		0.753313
S.E. of regression	0.353105	Akaike info criterion		0.822814
Sum squared resid	8.353782	Schwarz criterion		0.980916
Log likelihood	-24.62131	F-statistic		64.03689
Durbin-Watson stat	<b>1.241560</b>	Prob(F-statistic)		0.000000

بر این اساس، می‌توان رابطه ۸ را در خصوص بهره‌وری نیروی کار بر حسب شاخصهای کیفی ارائه کرد:

$$LP_t = 8.559 * (KL_t)^{0.744} * (SL_t)^{-0.256} * (W_t)^{0.425} * (II_t)^{0.991} \quad (۸)$$

که در این معادله  $LP_t$  به عنوان بهره‌وری نیروی کار به قیمت جاری بر حسب میلیون ریال بر نفر،  $KL_t$  نشان دهنده، سطح کلی دانش،  $SL_t$  بیانگر سطح کلی مهارت،  $II_t$  شاخص بهای کالاها و خدمات و  $W_t$  بیانگر حقوق سالانه متوسط هر نفر نیروی کار مزد بگیر بر حسب میلیون ریال به قیمت جاری است. نکته مهم آنکه افزایش سطح دانش با وجود ثابت بودن بقیه مؤلفه‌ها، موجب ارتقای بهره‌وری نیروی کار می‌شود، لیکن بالا رفتن سطح مهارت نیروی کار با وجود عدم افزایش حقوق و مزایای دریافتی نیروی کار، تاثیر مثبتی بر ارتقای بهره‌وری نیروی کار ندارد. در خصوص علت این موضوع می‌توان به بالا رفتن انتظارات کارکنان از بابت جبران خدمات با بالا رفتن سطح مهارت اشاره کرد. در خصوص تأثیر عامل تجربه بر شاخص بهره‌وری نیروی کار رابطه معنی‌داری به دست نیامد.

## ۷. نتیجه‌گیری

بررسی ارتباط بین ویژگیهای کیفی نیروی انسانی فعال در معادن کشور در هشت استان معدنی کشور با شاخصهای سطح دستمزد و شاخص بهره‌وری نیروی کار بیانگر نتایج زیر است:

- بر اساس بررسی صورت گرفته، از بین شاخصهای کیفی نیروی انسانی، سطح کلی دانش و تجربه متوسط نیروی کار به عنوان عوامل مؤثر بر تعیین سطح حقوق و مزایای شاغلان معادن کشور عمل می‌کنند که این تأثیر در خصوص سطح تجربه کمتر است. همچنین سطح مهارت نیروی کار بر سطح حقوق و مزایای نیروی کار مؤثر نیست؛ به عبارت دیگر در نظام فعلی پرداخت دستمزد، سطح تحصیلی ملاک اصلی تصمیم‌گیری در خصوص میزان دستمزد پرداختی به نیروی کار، است. توجه به دلایل این موضوع می‌تواند در

- کمک به رفع مشکل مذکور مؤثر باشد. در این خصوص می‌توان به دلایل زیر اشاره کرد:
- نظام ناکارآمد حقوق و دستمزد بر مبنای الزامات قانونی در خصوص اعمال سابقه کار و سطح تحصیلات کارکنان در میزان حقوق و مزایای دریافتی بدون در نظر گرفتن سطح مهارتها و بهره‌وری هر نفر نیروی کار؛
  - نظام جذب ناکارآمد نیروی کار در بسیاری از معادن به ویژه در مناطق دورافتاده و کوچک در خصوص عدم توجه به قابلیت‌های مهارتی و صرفاً بر اساس ارتباطات خانوادگی و بعضاً فشارهای محلی.
- از مهم‌ترین تأثیرات این نقیصه می‌توان به عدم تمایل نیروی کار به گذراندن آموزشهای کاربردی برای کسب مهارت بیشتر و دریافت مزایای بیشتر اشاره کرد.
- توجه به ارتقای هریک از مؤلفه‌های سطح تحصیلات نیروی کار تولیدی و کارکنان بخش تحقیق و توسعه در بنگاههای معدنی، اثر مستقیمی بر ارتقای بهره‌وری نیروی کار دارد. با توجه به اینکه یکی از مشکلات معادن عدم تناسب بین نسبت کارگران ماهر، تکنسینها و مهندسان است، لذا فراهم ساختن امکان ارتقای سطح تحصیلات توأم با کار تکنیسینهای تجربی معادن و کارگران ماهر که عموماً فاقد تحصیلات دانشگاهی‌اند، نقش کلیدی در بهبود بهره‌وری نیروی کار خواهد داشت. نقش دولت و شرکتهای بزرگ در این خصوص می‌تواند تصویب قوانین و آیین‌نامه‌های حمایتی و تجهیز آموزشکده‌ها در مناطق معدنی کشور باشد.
  - افزایش حقوق و مزایای نیروی کار با توجه به ماهیت انگیزشی آن موجب ارتقای بهره‌وری نیروی کار معادن می‌شود.
  - توجه به ارتقای سطح مهارت کارکنان معادن و برگزاری دوره‌های آموزشی مختلف باید به همراه توجه به عوامل انگیزشی دیگر از قبیل افزایش حقوق و مزایای کارکنان صورت گیرد تا بتواند نقش مثبتی در ارتقای بهره‌وری نیروی کار معادن داشته باشد. در خصوص علت این موضوع می‌توان به بالارفتن انتظارات کارکنان از بابت جبران خدمات با بالارفتن سطح مهارت اشاره کرد. امتیاز شرکت و قبولی در دوره‌های آموزشی می‌تواند به عنوان یک عامل ارتقای شغلی در معادن به کار گرفته شود.

• با توجه به بررسی داده‌های موجود، رابطه معنی‌داری بین سطح تجربه و شاخص بهره‌وری نیروی کار استنتاج نشد. که این موضوع می‌تواند به دلیل صعوبت فعالیتهای معدنی باشد. لیکن، به بررسی پارامترهای دیگری از قبیل سن متوسط کارکنان و نوع معادن برای نتیجه‌گیری دقیق‌تر نیاز دارد.

شناسایی تأثیرات متقابل متغیرهای کمی و کیفی نیروی انسانی معادن فعال کشور به عنوان اولین مرحله از ساخت مدل ارتقای منابع انسانی بخش معدن است و سیاستگذاران کلان بخش را قادر خواهد ساخت تا با اعمال سیاستهای مناسب از قبیل افزایش توأم سطح حقوق و مزایا و سطح دانش نیروی کار، زمینه‌های لازم برای بهبود متغیرهای مؤثر بر ارتقای کیفی و کمی نیروی انسانی معادن را فراهم کنند و امکان برآورد و ارزیابی آثار و نتایج آن را داشته باشند.

## مراجع

۱. کریمی، فرزاد و حسین پیراسته، "ارزیابی و تحلیل تأثیرات متقابل بهره‌وری نیروی انسانی با هزینه‌های تولید و صادرات کالاهای صنعتی در ایران"، **تحقیقات اقتصادی**، شماره ۶۵، صص. ۷۵-۳۳، تابستان ۱۳۸۳.
2. Schultz.T.W., "Investment in HumanCapital"; American Economic Review, Vol. 51, 1961.
۳. " خلاصه مطالعات طرح ارتقای بهره‌وری بخش معدن در برنامه چهارم توسعه"، وزارت صنایع و معادن، معاونت برنامه‌ریزی، توسعه و فناوری، طرح تحقیقات اساسی بخش صنعت و معدن، صص. ۴۸-۶، ۱۳۸۵.
4. Wang, J., "A review of Operations Research Applications in Workforce Planning and Potential Modeling of Military Training", 2005, <http://www.dsto.defence.gov.au/publications>
۵. عمادزاده، مصطفی و بکتاش فروزان، "اثر آموزش بر ارزش افزوده صنعت"، **دانش و توسعه**، ۱۳۸۴، صفحات ۵۰-۳۷.
۶. عاقلی کهنه‌شهری، لطفعلی و سارا امامقلی‌پور، " بررسی بهره‌وری نیروی کار و ارتباط آن با دستمزد در معادن کشور"، **مجموعه مقالات کنفرانس ملی بهره‌وری ایران**، تبریز، ۱۳۸۴.
۷. حاجیه صمدی، " بررسی رابطه دستمزد و بهره‌وری در بخش صنعت"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، ۱۳۸۳.
۸. اکبر کمیجانی و عباس معمارنژاد، "اهمیت کیفیت نیروی انسانی و R&D در رشد اقتصادی ایران"، **پژوهشهای بازرگانی**، شماره ۳۱، تابستان ۱۳۸۳.

رضا شکور شهایی، رضا کاکایی و رضا رمضانی ۱۴۹

۹. علیرضا کازرونی و سکینه سجودی، " نقش بهره‌وری در تعیین سطح دستمزد نیروی کار بخش صنعت ایران، " **تحقیقات اقتصادی**، شماره ۷۶، صص. ۱۸۷-۱۶۹.
۱۰. " نتایج آمارگیری از معادن در حال بهره برداری کشور: ۱۳۸۴-۱۳۷۵"، سالنامه های مرکز آمار ایران، سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور.
۱۱. " گزارشات تفصیلی عملکرد بخش صنعت و معدن کشور طی سالهای ۱۳۸۴-۱۳۷۵"، وزارت صنایع و معادن و وزارت معادن و فلزات سابق، دفتر آمار و اطلاع رسانی.
12. Bils, Mark and Klenow, peter. J., "Does schooling Cause Growth?", **The American Economic Review**, 2000, vol. 90, no:5.
۱۳. معماریان، حسین، " تضمین کیفیت آموزش مهندسی در ایران"، **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**، شماره ۱۹، پاییز ۱۳۸۲، صص. ۳۸-۱۵.
۱۴. حسین معماریان، " آسیب شناسی آموزش مهندسی در ایران"، **فصلنامه علوم زمین**، شماره ۵۳، صص. ۳۳-۱۶، ۱۳۸۳.
15. Dicky.D. A. and Fuller, W. A., "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root Test"; **Journal of the American Statistical Association**, Vol. 24, pp. 427-431, 1979.

(دریافت مقاله: ۱۳۸۷/۶/۳۰)

(پذیرش مقاله: ۱۳۸۷/۹/۲۰)