

## نقش آموزش در بهره‌وری سرمایه انسانی بزرگسال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری

علمی - پژوهشی

قدرت الله وردی\*، استادیار، دانشکده اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، تهران، ایران

پریسا بازدار اردبیلی، مربی، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، تهران، ایران

\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: ghemamverdi2@gmail.com

دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۲۷ - پذیرش: ۱۴۰۱/۰۲/۰۷

صفحه ۱۷۸-۱۶۵

### چکیده

نیروی انسانی به‌عنوان مهم‌ترین سرمایه‌های هر کشور به حساب می‌آید به همین منظور استفاده مؤثر و بهینه یا به عبارت بهتر بهره‌وری مؤثر از این سرمایه یکی از اهداف و برنامه‌های اصلی کشورها در سطح کلان می‌باشد. با توجه به اهمیت این موضوع و از آنجاکه سرمایه انسانی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین انواع سرمایه می‌تواند نقش چشمگیری در رشد و توسعه اقتصادی بخش حمل و نقل جاده‌ای داشته باشد، در این مطالعه نقش نیروی انسانی بزرگسال در بهره‌وری بخش حمل و نقل جاده‌ای باری کشور مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور با جمع‌آوری داده‌های سالانه و با بهره‌گیری از الگوی اقتصادسنجی خود رگرسیون با وقفه گسترده و الگوی تصحیح خطا به کمک نرم‌افزار EViews10، به تخمین مدل و تفسیر نتایج پرداخته شد. نتایج نشان می‌دهد که هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت تجربه کاری افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری و همچنین آموزش افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بهره‌وری بخش حمل و نقل جاده‌ای باری تأثیر مثبتی دارد. دست‌آختر با توجه به ضریب تصحیح خطا در مدل ECM می‌توان بیان کرد که سرعت تعدیل به سمت مقدار تعادلی و بلندمدت مناسب بوده، به‌طوری‌که در هر دوره حدود ۰/۲۲۷ خطای عدم تعادل تعدیل گردیده و مقدار کوتاه‌مدت به سمت مقدار تعادلی و بلندمدت خود به‌صورت نمایی میل می‌کند.

واژه‌های کلیدی: نیروی انسانی بزرگسال، بهره‌وری، حمل و نقل جاده‌ای باری، مدل ARDL

### ۱- مقدمه

الگوهای رشد، عامل سرمایه بود و تغییرات تولید یا رشد اقتصادی با تغییرات انباشت سرمایه فیزیکی تبیین می‌شد، به‌گونه‌ای که هر چه تراکم سرمایه فیزیکی در کشوری بیشتر بود، انتظار می‌رفت رشد اقتصادی آن‌هم افزایش یابد. اما تجربه کشورهای پیشرفته و مطالعات مختلف در زمینه رشد اقتصادی کشورها در طول زمان یا در میان کشورها نشان می‌دهد که توضیح نرخ رشد اقتصادی فقط از طریق عوامل مرسوم مانند سرمایه و نیروی کار، نتایج دقیق به دست

بهره‌وری و رشد اقتصادی از جمله اهدافی است که هر اقتصادی آن را دنبال می‌کند و دلیل این امر نیز دستیابی به منافع و مزایای فراوانی است که در روند رشد تحقق می‌یابد. اما دستیابی به رشد اقتصادی بالا و پایدار نیازمند پاسخ به این سؤال است که چه عواملی نرخ رشد اقتصادی را تأمین می‌کند؟ یا نرخ رشد اقتصادی چگونه و از طریق چه عوامل و سیاست‌هایی تحت تأثیر قرار می‌گیرد؟ از نظر تاریخی، نخستین مفهوم و عامل تأثیرگذار بر رشد اقتصادی در

کار بخش حمل و نقل جاده‌ای، ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای به میزان ۰/۱۷۴ درصد رشد خواهد نمود. همچنین اگر نهاده موجودی سرمایه یک درصد افزایش یابد، ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای به میزان ۰/۱۸۳ درصد افزایش خواهد یافت. یکی دیگر از متغیرهای اثرگذار بر رشد اقتصادی بخش حمل و نقل جاده‌ای انرژی می‌باشد که اثر مثبتی دارد و میزان اثرگذاری آن ۰/۱۴۲ بوده که حاکی از آن است که افزایش یک درصدی در مصرف انرژی این بخش، ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای ۰/۱۴۲ درصد رشد خواهد کرد. دست‌آخر با توجه به ضریب تصحیح خطا در مدل ECM می‌توان بیان کرد که سرعت تعدیل به سمت مقدار تعادلی و بلندمدت مناسب بوده، به طوری که در هر دوره حدود ۰/۶۲ خطای عدم تعادل تعدیل گردیده و مقدار کوتاه‌مدت به سمت مقدار تعادلی و بلندمدت خود به صورت نمایی میل می‌کند (بازدار اردبیلی و پژمان‌زاد و ۱۴۰۰).

خادم ثامنی و عاشور به بررسی تأثیر سطح تحصیلات نیروی انسانی در کارایی صنعت ریلی ایران پرداخته‌اند. در این پژوهش اقدامات انجام‌گرفته و تجارب دانشکده مهندسی راه‌آهن در این خصوص بررسی شده است. سپس با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها مدل ریاضی جهت بررسی عملکرد نواحی ۱۹ گانه راه‌آهن، بر اساس نیروی انسانی موردبررسی قرارگرفته است. نتایج نشان می‌دهد که کمترین مقادیر مازاد ورودی، مربوط به مقطع کارشناسی و بالاتر با ۲ درصد بوده است و بیانگر آن است که سیاست‌گذاری صحیحی در این راستا صورت گرفته است. نواحی کارا (کارایی ۱) از نقطه نظر نیروی انسانی عبارتند از: فارس، جنوب شرق، شمال غرب، تهران و لرستان. بیشترین نیروی مازاد کارشناسی و کاردانی در ناحیه شرق به ترتیب با ۳۰ و ۲۱ نیروی مازاد و بیشترین نیروی مازاد دیپلم و پایین‌تر در ناحیه هرمزگان با ۱۷۲ نفر ملاحظه می‌شود. در مجموع کل کشور نیز ۱۴ درصد نیروهای دیپلم و کمتر مازاد هستند که می‌بایست در استخدام‌های آتی موردتوجه قرار گیرد و کمترین میزان جذب در این سطح صورت پذیرد (خادم ثامنی و عاشور و ۱۳۹۹).

حیدرزاده به بررسی سهم و نقش نیروی کار از تولید و اثر آن بر رشد اقتصادی بخش حمل و نقل جاده‌ای کشور پرداخته است. هدف این پژوهش بررسی رابطه میان نیروی کار و رشد اقتصادی در بخش حمل و نقل جاده‌ای و برآورد تابع

نمی‌دهد و سرمایه انسانی به‌عنوان یک متغیر اصلی باید وارد مدل‌های رشد شود. اما واقعیت این است که تمام نوسانات اقتصادی فقط از ناحیه انباشت سرمایه فیزیکی قابل توضیح نیست. لذا، توجه به انواع سرمایه‌ها که سرمایه انسانی یکی از مهم‌ترین آن‌هاست، اهمیت خاصی دارد. آموزش انسان را به سرمایه انسانی تبدیل می‌کند که در برگزیده مهارت موردنیاز برای بخش سستی و بخش مدرن اقتصاد است و قدرت تولیدی اشخاص را بیشتر می‌کند (بازدار اردبیلی و پژمان‌زاد و ۱۴۰۰)

آموزش فنی و عمومی هر دو از طریق ایجاد توانایی در افزایش قدرت تولیدی جمعیت و به‌ویژه نیروی کار باعث افزایش درآمد می‌شود. هسته اصلی نظریه سرمایه انسانی آن است که آموزش قدرت تولیدی نیروی کار را افزایش می‌دهد که آن نیز به افزایش رشد اقتصادی منجر می‌شود. لذا، با توجه به اهمیت این موضوع و از آنجاکه سرمایه انسانی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین انواع سرمایه می‌تواند نقش چشمگیری در رشد و توسعه اقتصادی بخش حمل و نقل جاده‌ای باری داشته باشد، در این مطالعه نقش آموزش در بهره‌وری نیروی انسانی بزرگسال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری کشور موردبررسی قرارگرفته است. در این تحقیق منظور از بزرگسال، افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری می‌باشد.

## ۲- پیشینه تحقیق

بازدار اردبیلی و پژمان‌زاد به بررسی نقش سرمایه انسانی در رشد اقتصادی حمل و نقل جاده‌ای کشور با استفاده از مدل ARDL پرداخته‌اند. بدین منظور با جمع‌آوری داده‌های سالانه و با بهره‌گیری از الگوی اقتصادسنجی خود رگرسیون با وقفه گسترده و الگوی تصحیح خطا به کمک نرم‌افزار EViews 10، به تخمین مدل و تفسیر نتایج پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهد که هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت با افزایش سرمایه انسانی، ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای افزایش می‌یابد. به طوری که در بلندمدت اگر نهاده سرمایه انسانی یک درصد افزایش یابد، ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای به میزان ۰/۰۸۹ درصد افزایش خواهد یافت. کشش جزئی نهاده نیروی کار ۰/۱۷۴ می‌باشد که نشان می‌دهد که افزایش یک درصدی در نیروی

همکاران و (۱۳۹۷). شکرچی‌زاده و حاجی اسماعیلی به مرور مدل‌های بهره‌وری نیروی انسانی و ارتباط آن با کیفیت خدمات در سازمان‌های خدماتی و دولتی پرداخته‌اند. در این مقاله پس از ارائه مقدمه و تاریخچه‌ای از بهره‌وری نیروی انسانی، عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی انسانی از دیدگاه صاحب‌نظران مختلف بررسی شده است (شکرچی‌زاده و حاجی اسماعیلی و ۱۳۹۴).

لی و همکاران به بررسی نقش مهارت‌های ICT و آموزش در بهره‌وری کارگران مسن کره پرداخته‌اند. نتایج برآورد نشان می‌دهد که مهارت‌های ICT و استفاده از آن‌ها در محل کار، تأثیر مثبتی بر دستمزد کارگران مسن‌تر ۵۰ تا ۶۴ ساله با سطح تحصیلات بالا یا در مشاغل با مهارت‌های فشرده دارد. آموزش شغلی نیز تأثیر مثبت و معناداری بر دستمزد کارگران مسن دارد. این نتایج نشان می‌دهد که در مقایسه با کارگران جوان‌تر، کارگران مسن‌تر تحصیل کرده می‌توانند افزایش بهره‌وری بیشتری را از طریق دستیابی به مهارت ICT و استفاده کافی از آن‌ها و آموزش شغلی به دست آورند. شواهد نشان می‌دهد که کاهش بهره‌وری متناسب با روند پیری را می‌توان با آموزش کارگران سالخورده با استفاده از مهارت‌های ICT کاهش داد (Lee, et al, 2022).

لی و همکاران به بررسی اثرات و چالش‌های آموزش حرفه‌ای در کره پرداخته‌اند. این مقاله بررسی می‌کند که آیا برنامه‌های آموزشی در بهبود عملکرد بازار کار افراد، به‌ویژه دستمزدها و اشتغال، در کره جنوبی مؤثر بوده است. تجزیه و تحلیل رگرسیون با استفاده از داده‌های آماری کره، اثرات مثبت قوی برنامه‌های آموزش حرفه‌ای را بر درآمد و اشتغال افراد نشان می‌دهد. علاوه بر این، تأثیرات آموزش شغلی در گروه‌های مسن‌تر بیشتر است. این نتایج نشان می‌دهد که در برابر چالش‌های ناشی از پیری سریع جمعیت و ظهور پیشرفت‌های تکنولوژیکی، کره باید فعالیت‌های آموزش حرفه‌ای و برنامه‌های یادگیری مادام‌العمر، به‌ویژه برای سالمندان را ترویج کند (Lee, et al, 2019).

بورش و ویس به بررسی بهره‌وری و سن تیم کاری خط مونتاژ پرداخته‌اند. نویسندگان رابطه بین سن کارگران و بهره‌وری را بر اساس مجموعه داده‌های جدید و منحصربه‌فردی که ترکیبی از داده‌های مربوط به خط‌های رخ داده در فرآیند تولید یک خودرو سازه بزرگ با اطلاعات دقیق را بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهد که بهره‌وری در

تولید در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای کشور با استفاده از تابع تولید ترانسلوگ طی دوره زمانی ۹۴-۱۳۵۳ می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که اگر نهاده موجودی سرمایه یک درصد افزایش یابد، ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای به میزان ۰/۱۷ درصد افزایش خواهد یافت. کشش جزئی نهاده نیروی کار ۰/۵۴ می‌باشد که نشان می‌دهد که افزایش یک درصدی در نیروی کار بخش حمل‌ونقل جاده‌ای، ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای به میزان ۰/۵۴ درصد رشد خواهد نمود. یکی دیگر از متغیرهای اثرگذار بر عوامل تولید در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای انرژی می‌باشد که اثر مثبتی دارد و میزان اثرگذاری آن ۰/۲۲ بوده که حاکی از آن است که افزایش یک درصدی در مصرف انرژی این بخش، ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای ۰/۲۲ درصد رشد خواهد کرد (حیدرزاده و نجفی و ۱۳۹۹). نجفی و همکاران به بررسی آثار سرمایه‌گذاری بخش حمل‌ونقل بر ایجاد اشتغال از سازوکار اثر القایی بر تولید پرداخته‌اند. در مطالعه حاضر، اثر مستقیم و غیرمستقیم هر واحد سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل بر ایجاد ارزش افزوده و اشتغال در اقتصاد بررسی گردید. بدین منظور، پس از تخمین روابط با روش رگرسیون خود بازگشتی با وقفه‌های توزیعی در دوره ۱۳۹۳-۱۳۳۸ روابط پویای کوتاه‌مدت، بلندمدت و تصحیح خطا برآزش شد و یک الگوی اقتصادسنجی کوچک‌مقیاس طراحی گردید. مطابق برآورد روابط بلندمدت، کشش تولیدی بخش حمل‌ونقل نسبت به سرمایه در تخمین نقطه‌ای، بیش از دو برابر بخش‌های اقتصادی غیر حمل‌ونقلی است. با توجه به نتایج این یافته که هر یک درصد افزایش در میزان خلق ارزش افزوده کل منجر به ۰/۳ درصد رشد تعداد مشاغل کشور می‌شود، اثر سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل بر ایجاد ارزش افزوده کل و ایجاد اشتغال در کشور بررسی شد. نتایج شبیه‌سازی سناریوی تکانه در سرمایه‌گذاری بخش حمل‌ونقل، نشان داد که هر یک درصد افزایش این متغیر به‌طور متوسط باعث رشد ۰/۲۳۵ درصدی خلق ارزش افزوده اقتصادی و رشد ۰/۰۷۱ درصدی تعداد شاغلان در دوره شبیه‌سازی گردیده که با توجه به سهم کمتر از ۱۰ درصدی حمل‌ونقل از ارزش افزوده کل، اثر قابل‌توجهی است. بنابراین با توجه به اثرات القایی قابل‌توجه بخش حمل‌ونقل در اقتصاد کشور، این بخش از قابلیت نسبی برای توسعه اشتغال مستقیم و غیرمستقیم از کانال تقویت تولید برخوردار است (نجفی و

زندگی است، آن‌گونه که به نفع کارکنان، مدیران و مصرف‌کنندگان باشد. در این دیدگاه، انسان به این عقیده و باور می‌رسد که می‌تواند کارها و وظایف خود را هر روز بهتر از روز قبل انجام دهد و برای تحقق این باور تلاش کند". آنچه از تعریف فوق مستفاد می‌شود، رابطه مستقیم و معنادار بهره‌وری و آموزش است رابطه‌ای که صراحتاً به ما می‌آموزد که: آموزش بهتر مساوی با بهره‌وری بیشتر است. به‌طور کمی می‌توان بین بهره‌وری و آموزش را در زمینه‌های زیر مورد بررسی قرارداد:

**جنبه فردی و روانی:** فرد در طول دوره کودکی و نوجوانی آموزش رسمی می‌بیند و تقریباً بلافاصله پس از ترک مؤسسه آموزشی، وارد بازار کار و اشتغال می‌شود هرچقدر آموزش او با نیاز شغلش هماهنگی بیشتری داشته باشد، از آموزش و شغل خود بهره بیشتری خواهد برد و ضمناً به‌رغم اوقاتی که صرف آموزش نموده است، در صورت اشتغال در زمینه‌های مربوطه، احساس بهبودی نمود و طی عمر خویش را امری بهبود یافته‌تر خواهد دید و بهره‌وری فرد نیز از زندگی شخصی، از نظر مادی و معنوی ارزش بیشتری خواهد یافت.

**جنبه اجتماعی:** دیدگاه افراد نسبت به آموزش با انواع مشاغل ارتباط نزدیکی دارد. مشاغلی که نیازمند آموزش بیشتر و شرایط پذیرش مشکل‌تری هستند، نسبت به مشاغل دیگر از ارزش بیشتری برخوردارند در عین حال، افراد آموزش‌دیده به خدمات پزشکی، پلیس و دوايد قضایی نیاز کمتری دارند. لذا، برای مصارف تولیدی و عام‌المنفعه دیگر، در نیروی انسانی صرفه‌جویی خواهد شد و به بهره‌وری بیشتر از منابع ملی کمک می‌کند.

**جنبه اقتصادی:** در کل اقتصاد یک کشور، آموزش و اشتغال ارتباط نزدیکی با یکدیگر دارند هرچقدر برنامه‌ریزی آموزشی منظم‌تر و رشد و توسعه قسمت‌های مختلف آن روشن‌تر باشد، نیروی انسانی و شرایطی که این نیرو باید واجد آن باشد، آشکارتر خواهند بود از آنجاکه آموزش و پرورش باید پرورش و عرضه چنین نیرویی را فراهم آورد، همچنین باید هماهنگی بیشتری با نیازهای کشور داشته و طبعاً پیامد آن، بهره‌وری افزون‌تری خواهد بود.

### نقش آموزش نیروی انسانی بر بهره‌وری

آموزش یکی از پیچیده‌ترین وظایف در اداره امور هر سازمان و به‌ویژه در مدیریت نیروی انسانی است. پس از

این کارخانه برای تولید در مقیاس بزرگ، حداقل تا سن ۶۰ سالگی کاهش نمی‌یابد (Borsch-Supan, Weiss, 2016). گوبل و زویچ به بررسی این موضوع پرداخته‌اند که آیا اقدامات پرسنلی در افزایش بهره‌وری کارگران مسن مؤثر است؟ در این مطالعه، رابطه بین پنج معیار ویژه منابع انسانی برای کارکنان قدیمی (SMOE) و بهره‌وری نسبی کارکنان قدیمی بررسی شده است. نتایج نشان داد که سهم بهره‌وری نسبی کارگران مسن در مؤسساتی که تجهیزات خاص را برای کارگران مسن فراهم می‌کنند، به‌طور قابل توجهی بالاتر است. در مؤسساتی که تیم‌های کاری سنین مختلف را به کار می‌گیرند، سهم بهره‌وری نسبی کارکنان پیر و جوان به‌طور قابل توجهی بیشتر از مؤسسات بدون این معیار است (Göbel, Zwick, 2013).

به‌طور کمی مطالعات و پژوهش‌های انجام‌شده نشان داده است که بین بهره‌وری و آموزش، همبستگی مثبت و بسیار قوی وجود دارد. علاوه بر این، مطالعات تطبیقی کشورهای مختلف جهان نشان می‌دهد که کشورهایی که نیروی آموزش‌دیده بیشتری در تخصص‌های مختلف دارند، از بهره‌وری و رشد بالایی برخوردارند.

### ۳- مبانی تئوریک نقش آموزش نیروی انسانی بر بهره‌وری

به‌طور کلی می‌توان گفت که بهره‌وری در بلندمدت به‌عنوان یک طرز تفکر، بر آموزش و فرهنگ استوار است. بنابراین آموزش می‌تواند وسیله‌ای مهم در جهت تسریع و پیشرفته کیفی نیروی کار تلقی شود. سیستم آموزشی بهره‌وری نیروی کار را افزایش می‌دهد این امر زمانی رخ می‌دهد که برنامه‌ریزی آموزش و اشتغال هماهنگ بوده و از افزایش سطح آموزش و مدارک تحصیلی به‌طور کامل استفاده شود. با مروری بر تعریف بهره‌وری که از سوی مرکز بهره‌وری ژاپن ارائه شده است می‌بینیم که بهره‌وری پیوند تنگاتنگی با آموزش و مقوله نگرش و دیدگاه فکری انسان بهره‌ور دارد. این تعریف چنین ارایه شده است.

"هدف از بهره‌وری به حداکثر رساندن استفاده از منابع، نیروی انسانی، تسهیلات و غیره به طریق علمی و یا کاهش هزینه‌های تولید و گسترش کالاها و افزایش اشتغال و کوشش برای افزایش دستمزدهای واقعی و بهبود معیارهای

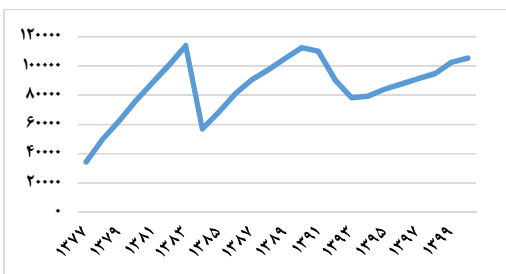
همچنین، پیگورز و متایرز در زمینه نقش آموزش می‌گویند: آموزش خوب، نارضایتی شغلی و دوباره‌کاری را به مقدار زیاد کاهش داده و کارکنان را یاری می‌دهد که با تمام ظرفیت خود کار کنند، یک چنین هدف‌های مهمی تحقق نمی‌یابند، مگر آنکه تمام سلسله‌مراتب سازمان (از مدیر اجرایی تا کارکنان) به اهمیت آموزش آگاه باشند.

بنابراین، می‌توان گفت یکی از عواملی که تأثیر بر بهره‌وری داشته و می‌تواند در بهبود آن نقش مهمی را ایفا کند آموزش نیروی انسانی است، تکنیک‌های نو و طرح‌های جدید بهبود بهره‌وری نمی‌تواند بدون نیروی انسانی آموزش‌دیده در تمام سطوح سازمان به‌طور مؤثر ایجاد و یا به کار گرفته شود (نصیری و ۱۳۹۹).

#### ۴- بررسی وضعیت آموزش و تجربه کاری افراد بزرگسال

##### شاغل در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری

نمودار شماره ۱ تجربه کاری افراد بزرگسال یعنی افراد بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری (تجربه بیشتر از ۱۰ سال) بر حسب نفر طی سال‌های ۱۳۹۹-۱۴۰۰ نشان می‌دهد. همان‌طوری که از نمودار مشاهده می‌گردد تجربه کاری افراد بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری از ۳۴۳۶۷ نفر در سال ۱۳۷۷ به ۱۱۴۰۰۱ نفر در سال ۱۳۸۳ افزایش یافته است و در سال ۱۳۸۴ این مقدار به ۵۷۰۸۴ نفر کاهش یافته است. از سال ۱۳۸۴ تا سال ۱۳۹۰ تجربه کاری افراد بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری از ۵۷۰۸۴ نفر به ۱۱۲۴۶۲ نفر افزایش یافته است. از سال ۱۳۹۱ تا سال ۱۳۹۳ کاهش یافته و مجدداً از سال ۱۳۹۴ روند افزایشی در پیش گرفته است. به‌طوری‌که تجربه کاری افراد بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری از ۷۹۴۶۵ نفر در سال ۱۳۹۴ به ۱۰۵۲۶۴ نفر در سال ۱۴۰۰ رسیده است.



نمودار ۱. تجربه کاری افراد بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل

جاده‌ای باری (تجربه بیشتر از ۱۰ سال) (نفر)

نظام جذب، نظام بهسازی و به‌کارگیری مناسب منابع انسانی قرار دارد، در حقیقت آموزش از مهم‌ترین اقدامات و برنامه‌های هر سازمانی بوده و نظام آموزشی تکمیل‌کننده نظام استخدامی به شمار می‌رود و باعث توانمندی نیروی انسانی موجود شده و موفقیت‌های آتی را تضمین می‌کند. آموزش و بهسازی باعث بینش و بصیرت عمیق‌تر دانش و معرفت بالاتر و توانایی و مهارت بیشتر انسان‌های شاغل در سازمان برای اجرای وظایف محول شده و در نتیجه موجب نیل به هدف‌های سازمانی با کارایی و اثربخشی بهتر و بیشتر است. امروز کمتر سازمانی قادر است بدون آموزش کارکنان خود بهبود و توسعه یابد. سازمان‌ها اعم از بزرگ و کوچک منابع مهم خود را به آموزش و بهبود منابع انسانی تخصیص می‌دهند و برای بعضی از سازمان‌ها آموزش یک فعالیت مداوم است که تمام کارکنان علاقه‌مند به این تلاش هستند و تمام کارکنان از اشکال آموزش مختلف در دوران تصدی خود بهره‌مندند و حقیقت این است که تلاش و صرف هزینه برای آموزش سه سؤال را مطرح می‌سازد. اول اینکه، دلایل آموزش چیست؟ دوم اهداف آموزش چیست؟ سوم اینکه نتایج آموزش چگونه ارزیابی می‌شود؟

در روان‌شناسی یادگیری، آموزش یکی از مهم‌ترین فرآیندهای روانی است، این فرایند به‌عنوان یک عامل تغییر و تحول، عامل نگرش و جهت‌گیری جدید و بسیار مؤثر می‌تواند اهمیت بسزایی در بهبود کیفی عملکرد کارکنان یک سازمان و بازسازی روش‌ها و شیوه‌های قابل‌اعمال در نظام اداری داشته باشد.

مایکل لوبوف در کتاب خود در ضرورت سرمایه‌گذاری در آموزش می‌نویسد: برای رشد و پیشرفت کارکنان سرمایه‌گذاری کنید. اگر افراد برای مشاغل و مسئولیت‌های بالاتر آماده نشده باشند، ترفیع از داخل سازمان فاجعه‌آفرین است. سازمان‌هایی که کارکنان وفادار دارند در تعلیم و تربیت آموزش و پیشرفته مستمر آنان سرمایه‌گذاری می‌کنند بدون تردید، آموزش و رشد کارکنان گران‌قیمت است، لکن اگر شما فکر می‌کنید که آموزش گران‌قیمت است، هزینه نادانی را در نظر بگیرید، دیر یا زود یک سازمان از طریق پرداخت حقوق‌های بالاتر برای جذب کسانی که آموزش‌دیده‌اند یا از طریق صرف وقت برای کارکنانی که دارند، هزینه‌های آموزشی را می‌پردازند.

کشور جمع‌آوری شده است (سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور و ۱۴۰۰).

School1: سطح تحصیلات از بی‌سواد تا سیکل افراد شاغل در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری که آمار و اطلاعات موردنیاز از سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور جمع‌آوری شده است (سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور و ۱۴۰۰).

School2: سطح تحصیلات از دیپلم به بالاتر افراد شاغل در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری که آمار و اطلاعات موردنیاز از سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور جمع‌آوری شده است (سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور و ۱۴۰۰).

Exp1: تجربه کاری افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری که تجربه کاری بالای ۱۰ سال در نظر گرفته شده است. آمار و اطلاعات مربوط به این متغیر از سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور جمع‌آوری شده است (سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور و ۱۴۰۰).

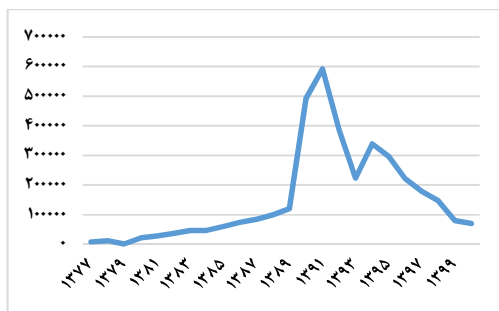
Exp2: تجربه کاری افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری که تجربه کاری بالای ۱۰ سال در نظر گرفته شده است. آمار و اطلاعات مربوط به این متغیر از سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور جمع‌آوری شده است (سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور و ۱۴۰۰).

Traning1: آموزش افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری که آمار و اطلاعات موردنیاز از سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور جمع‌آوری شده است (سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور و ۱۴۰۰).

Traning2: آموزش افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری که آمار و اطلاعات موردنیاز از سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور جمع‌آوری شده است (سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور و ۱۴۰۰).

در این تحقیق نمونه مورد مطالعه شامل حمل‌ونقل جاده‌ای باری ایران می‌باشد که داده‌های مربوطه در بازه زمانی ۱۴۰۰-۱۳۷۸ انتخاب شده‌اند. در این تحقیق برای مطالعه بهره‌وری نیروی انسانی بزرگسال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری از

نمودار شماره ۲ آموزش افراد بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری برحسب نفر-ساعت طی سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۷۷ نشان می‌دهد. همان‌طوری که از نمودار مشاهده می‌گردد آموزش افراد بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری طی سال‌های ۱۳۷۷ تا سال ۱۳۹۱ روند صعودی دارد. در سال ۱۳۹۰ آموزش افراد بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری از ۴۹۲۸۰۶ نفر-ساعت به ۵۹۲۳۳۶ نفر-ساعت در سال ۱۳۹۱ رسید. در سال ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ به ۳۸۵۹۲۲ و ۲۲۴۱۵۱ نفر ساعت کاهش یافت. آموزش افراد بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری مجدداً در سال ۱۳۹۴ افزایش یافت و از سال ۱۳۹۵ تا سال ۱۴۰۰ کاهش یافت به‌طوری‌که از ۲۹۶۶۹۰ نفر-ساعت به ۷۰۱۸۸ نفر-ساعت کاهش یافت.



نمودار ۲. آموزش افراد بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری (نفر-ساعت)

## ۵- تصریح مدل تحقیق و نتایج برآورد آن

### ۵-۱-ارایه مدل و متغیرهای تحقیق

این تحقیق به‌طور عمده بر تأثیر آموزش و تجربه کاری افراد بالای ۵۰ سال بر بهره‌وری نیروی انسانی در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری ایران تمرکز دارد، همچنین برخی از عوامل اقتصادی را نیز بر اساس پژوهش لی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۲)، که پایه مطالعه حاضر می‌باشد، برای حفظ نتایج قوی‌تر لحاظ کرده‌ایم. مدل اقتصادسنجی رگرسیون این تحقیق به‌صورت زیر می‌باشد:

$$W_j = f(\text{school1}, \text{school2}, \text{exp1}, \text{exp2}, \text{traning1}, \text{traning2}) \quad (1)$$

$W_j$ : متغیر مستقل یا همان بهره‌وری یا دستمزد نیروی کار در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری که آمار و اطلاعات مورد نیاز از سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای

بروز شوک‌هایی به سیستم اندازه می‌گیرد. تمام متغیرهای دیگر همانند قبل می‌باشند.

### ۵-۲- بررسی داده‌ها

در این پژوهش داده‌های سری زمانی به صورت سالانه و برای سال‌های ۱۳۷۸-۱۴۰۰ در نظر گرفته شده است. تمام داده‌های آماری از سایت سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور جمع‌آوری شده است (سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور و ۱۴۰۰). برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار EViews استفاده شده است.

### ۵-۳- برآورد مدل

#### ۵-۳-۱- خصوصیات آماری داده‌ها

خصوصیات آماری داده‌های موردبررسی در جدول شماره ۱ خلاصه شده است. با توجه به جدول شماره ۱ دستمزد نیروی کار در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری دارای بیشترین میانگین و تجربه کاری افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری دارای کمترین میانگین می‌باشد. همچنین بیشترین میانه مربوط به دستمزد نیروی کار در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری و کمترین میانه مربوط به آموزش افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری می‌باشد. به علاوه دستمزد نیروی کار در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری دارای بیشترین ماکزیمم و کمترین مینیمم متعلق به آموزش افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری می‌باشد. در میان این متغیرها، دستمزد نیروی کار در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری دارای بیشترین انحراف معیار می‌باشد. ضریب چولگی برای هیچ‌یک از متغیرها صفر نیست که حکایت از چولگی به سمت راست یا چپ توزیع دارد، درحالی‌که ضریب چولگی برای توزیع نرمال صفر است.

الگوی پویای خود بازگشتی با وقفه‌های توزیعی<sup>۲</sup> (ARDL) استفاده شده است. مزیت برجسته این روش در مقایسه با سایر روش‌ها این است که این الگو برخلاف تکنیک‌های دیگر پویایی‌های کوتاه‌مدت را در نظر می‌گیرد و منجر به برآورد ضرایب دقیق‌تری از الگو می‌شود. علاوه بر آن، این روش بدون نیاز به دانستن اینکه متغیرها I(0) یا I(1) هستند یا نه، قابل کاربرد می‌باشد. همچنین افزون بر ضرایب مربوط به الگوی بلندمدت، الگوی تصحیح خطا (ECM)<sup>۳</sup> را نیز ارائه می‌دهد. از این رو مدل ARDL زیر برای آزمون رابطه همجمعی بین دستمزد نیروی کار در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، سطح تحصیلات از بی‌سواد تا سیکل افراد شاغل در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، سطح تحصیلات از دیپلم به بالاتر افراد شاغل در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، تجربه کاری افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، تجربه کاری افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، آموزش افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، آموزش افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، آموزش افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری به صورت زیر برآورد می‌شود:

$$Lw = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_1 Lw_{t-j} + \sum_{j=0}^j \beta_2 Lschool1_{t-j} + \sum_{j=0}^m \beta_3 school2_{t-j} + \sum_{j=0}^n \beta_4 exp1_{t-j} + \sum_{j=0}^q \beta_5 exp2_{t-j} + \sum_{j=0}^p \beta_6 training1_{t-j} + \sum_{j=0}^r \beta_7 training2_{t-j} + \beta_8 t + \epsilon_t \quad (2)$$

با توجه به آنکه در آزمون ریشه واحد بابت بررسی مانایی متغیرها، برخی از متغیرها با در نظر گرفتن روند مانا گردیده‌اند لذا متغیر روند (t) به جهت تصریح بهتر در مدل قرار داده شد. برای به دست آوردن سرعت تعدیل، مدل تصحیح خطای پویای معادله (۳) بررسی می‌شود.

$$dLw = \alpha_0 dt + \delta_1 dLschool1 + \delta_2 dLschool2 + \delta_3 dlexp1 + \delta_4 dlexp2 + \delta_5 dltraining1 + \delta_6 dltraining2 + \psi ecmt_{t-1} + v_t \quad (3)$$

که در این رابطه d نشان‌دهنده اپراتور تفاضل مرتبه اول و ecmt-1 وقفه عبارت خطای برآورد شده از رابطه فوق است و  $\psi$  سرعت تعدیل را اندازه‌گیری می‌کند. درواقع این ضریب، سرعت تعدیل برای دستیابی به تعادل را در صورت

جدول ۱. ویژگی‌های آماری داده‌های مورد بررسی

Traning2	Traning1	Exp2	Exp1	School2	School1	w	شاخص آماری
۵۵۲۹۶۰/۱	۱۵۳۲۹۴/۲	۸۵۹۶۰/۰۴	۱۶۲۵۹۴/۷	۹۴۷۴۶/۲۱	۴۸۰۹۸۲	۱۶۷۰۰۰۰۰۰	میانگین
۲۷۷۹۳۷/۲	۸۲۷۸۱/۸۰	۸۹۴۳۱	۱۶۰۶۲۲/۵	۹۷۷۸۱/۵۰	۳۵۸۱۵۴	۵۶۴۵۹۳۰۷	میانه
۱۹۹۱۵۵۲	۵۹۲۳۳۶/۱	۱۱۴۰۰۱	۲۴۴۳۸۵	۱۵۷۶۸۸	۳۴۴۷۳۷۰	۱۲۴۰۰۰۰۰۰۰	حداکثر
۵۰۷۷۴/۶۶	۱۸۷۹/۴۴۸	۳۴۳۶۷	۹۵۷۳۵	۴۰۶۸۷	۲۲۲۵۰۶	۴۹۴۲۹۳۶	حداقل
۵۷۲۹۳۲/۱	۱۶۰۹۲۹/۹	۲۰۲۶۸/۵۵	۴۹۹۶۴/۵۲	۳۹۷۵۹/۴۰	۶۳۳۸۶۵/۱	۲۸۰۰۰۰۰۰۰	انحراف
۱/۱۰۳۳۰۴	۱/۳۴۶۲۸۳	-۰/۷۸۹۶۶۴	۰/۱۲۲۲۸۸	۰/۰۱۶۵۰۲	۴/۵۳۹۱۳۳	۲/۷۶۹۶۰۵	چولگی

منبع: یافته‌های پژوهشگر

### ۵-۳-۲-آزمون ریشه واحد

بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، تجربه کاری افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری در سطح مانا و متغیرهای تجربه کاری افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، آموزش افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، آموزش افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری با یک‌بار تفاضل‌گیری مانا شدند.

جدول ۲. آزمون ریشه واحد برای بررسی مانایی متغیرها

متغیرها	آزمون دیکی فولر			
	آماره ADF	سطح بحرانی %۹۵	سطح بحرانی %۹۰	نتیجه
LW	۲/۲۳۲	-۱/۹۵۵	-۱/۶۰۸	پایا
Lschool1	-۶/۴۳۰	-۳/۰۲۰	-۲/۶۵۰	پایا
Lschool2	۲/۲۶	-۱/۹۵۵	-۱/۶۰۸	پایا
Lexp1	-۱/۷۲۸	-۲/۹۹۸	-۲/۶۳۸	ناپایا
Lexp2	-۳/۹۴۲	-۲/۹۹۸	-۲/۶۳۸	پایا
LTraning1	-۱/۸۱۵	-۲/۹۹۱	-۲/۶۳۵	ناپایا
LTraning2	-۱/۶۷۸	-۲/۹۹۱	-۲/۶۳۵	ناپایا
$\Delta(EXP1)$	-۴/۳۵۲	-۳/۰۰۴	-۲/۶۴۲	پایا
$\Delta(LTraning1)$	-۶/۳۴۲	-۲/۹۹۱	-۲/۶۳۵	پایا
$\Delta(LTraning2)$	-۳/۳۸۴	-۲/۹۹۱	-۲/۶۳۵	پایا

### ۵-۳-۳-آزمون هم‌جمعی

پس از انجام آزمون پایایی متغیرها، با استفاده از روش آزمون متغیر اضافی به بررسی وجود رابطه بلندمدت یا وجود

از آنجایی که شرط استفاده از الگوی بازگشتی با وقفه‌های توزیعی،  $I(0)$  یا  $I(1)$  بودن سری‌های زمانی است. لذا، این امر مستلزم بررسی داده‌های تحقیق خواهد بود. آزمون ریشه واحد یکی از معمول‌ترین آزمون‌هایی است که امروزه برای تشخیص پایایی یک فرآیند سری زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. آزمون ریشه واحد بر این اساس است که زمانی که در فرآیند خود رگرسیون درجه اول  $y_t = \rho y_{t-1} + u_t$  برابر یک باشد و  $u_t$  از فروض کلاسیک تبعیت کند، در آن صورت، سری ناپایاست؛ ولی می‌توان نشان داد که با تفاضل‌گیری از عبارت فوق اگر  $\rho$  کوچک‌تر از یک باشد آنگاه سری پایا خواهد بود. آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته  $(ADF)^4$  به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 T + \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + \epsilon_t \quad (7)$$

که در آن فرضیه صفر برابر  $\delta = 0$  است که به معنای وجود ریشه واحد خواهد بود (سوری و ۱۳۹۳).

کمیت آزمون مورد استفاده در این پژوهش ضابطه شوارتز-بیزین (BSC) بوده است. چنانچه مقدار حداکثر آماره شوارتز به صورت قدر مطلق از کمیت آماره دیکی فولر ارایه شده بزرگ‌تر باشد فرضیه مبنی بر وجود ریشه واحد را نمی‌توان پذیرفت در غیر این صورت، فرضیه وجود ریشه واحد را نمی‌توان رد کرد. نتایج این آزمون برای تمامی متغیرها در جدول ۲ نشان داده شده است. همان‌طوری که از جدول شماره ۲ ملاحظه می‌گردد متغیرهای دستمزد نیروی کار در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، سطح تحصیلات از بی‌سواد تا سیکل افراد شاغل در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، سطح تحصیلات از دیپلم به بالاتر افراد شاغل در



جدول ۳. نتایج آزمون F برای وجود رابطه بلندمدت

آماره F	سطح معنی داری ۹۵٪		سطح معنی داری ۹۰٪	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
۱۴/۵۷	۲/۲۷	۳/۲۸	۱/۹۹	۲/۹۴

### ۵-۳-۴- برآورد کوتاه مدت

نتایج کوتاه مدت مربوط به برآورد دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری در جدول (۳) آمده است. با توجه به جدول (۳) مشاهده می‌شود که تمامی متغیرها در سطح ۹۵ یا ۹۰ درصد معنادار هستند، به عبارت دیگر دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری تابعی از سطح تحصیلات از بی سواد تا سیکل افراد شاغل در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری، سطح تحصیلات از دیپلم به بالاتر افراد شاغل در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری، تجربه کاری افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری، تجربه کاری افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری، آموزش افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری، آموزش افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری است. با توجه به نتایج ارائه شده، دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری با یک وقفه بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری تأثیر مثبت دارد. سطح تحصیلات از بی سواد تا سیکل افراد شاغل در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری تأثیر مثبت دارد به طوری که با افزایش سطح تحصیلات از بی سواد تا سیکل افراد شاغل در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری، دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری افزایش می‌یابد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که سطح تحصیلات از دیپلم به بالاتر افراد شاغل در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری تأثیر مثبتی بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری دارد و با افزایش یک درصد در سطح تحصیلات از دیپلم به بالاتر افراد شاغل در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری ۰/۴۷۶ درصد در دوره جاری و ۰/۷۲۳ درصد با یک وقفه دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری را افزایش می‌دهد.

همجمعی بین متغیرها برای رابطه (۲) می‌پردازیم. بر اساس مطالعه پسران و همکاران (۲۰۰۱)، با استفاده از روش ARDL و با منظور نمودن وقفه‌های مناسب می‌توان ضرایب بلندمدت سازگاری میان متغیرهای مورد نظر در یک مدل به دست آورد. بدین صورت که ابتدا یک رگرسیون OLS را برای تفاضل مرتبه اول از رابطه (۲) برآورد می‌شود، سپس معناداری مشترک ضرایب متغیرهای سطح وقفه داده شده را هنگامی که به قسمت اول رابطه اضافه شده‌اند، آزمون می‌کند. در این حالت فرضیه صفر و فرضیه مقابل عبارت‌اند از:

$$H_0: \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = \delta_6 = 0$$

$$H_0: \delta_1 \neq \delta_2 \neq \delta_3 \neq \delta_4 \neq \delta_5 \neq \delta_6 \neq 0$$

در این روش، وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای بررسی شده به وسیله محاسبه آماره F برای آزمون معناداری سطوح با وقفه‌ها، مورد آزمون قرار می‌گیرد. اگر F محاسباتی فراتر از محدوده بالایی F قرار گیرد، فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه بلندمدت (عدم همجمعی) رد شده و اگر پایین تر از محدوده پایینی F قرار گیرد، فرضیه صفر را نمی‌توان رد کرد. اگر F محاسباتی بین دو محدوده قرار گیرد، نتایج استنباط غیرقطعی است (مهرگان و رضائی و ۱۳۸۸).

جدول ۳ حد بالایی و حد پایینی مقادیر بحرانی را که توسط پسران و همکارانش ارائه شده است را در سطح معناداری ۹۵ درصد و ۹۰ درصد نشان می‌دهد. با توجه به اطلاعات این جدول مشاهده می‌شود آماره F محاسباتی بیش از مقادیر بحرانی ۹۵ و ۹۰ درصد است و فرضیه نبود رابطه بلندمدت میان متغیرهای الگو رد می‌شود. به عبارت دیگر میان متغیرهای دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری، سطح تحصیلات از بی سواد تا سیکل افراد شاغل در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری، سطح تحصیلات از دیپلم به بالاتر افراد شاغل در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری، تجربه کاری افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری، تجربه کاری افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری، آموزش افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری، آموزش افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری رابطه بلندمدت وجود دارد.

تعدیل از کوتاه‌مدت به بلندمدت ۰/۲۲۷ بوده به طوری که در هر سال ۲۲/۷٪ از عدم تعادل یک دوره دستمزد نیروی کار در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری در دوره بعد تعدیل می‌گردد.

### ۵-۳-۵- برآورد بلندمدت

نتایج برآورد ضرایب بلندمدت در جدول (۵) گزارش شده است.

جدول ۵. برآورد بلندمدت دستمزد نیروی کار در بخش

حمل‌ونقل جاده‌ای باری با استفاده از الگوی

ARDL(1,0,1,1,0,0)

نام متغیر	ضرایب برآورد شده	خطای استاندارد	مقدار آماره t (prob)
LSCHOOL1	۱/۱۶۵	۰/۴۵۲	۲/۵۷ (۰/۰۳۴۵)
LSCHOOL2	۰/۱۷۴	۰/۰۳۲	۵/۴۳ (۰/۰۰۰۰)
LEXP1	۰/۴۲	۰/۲۱۴	۱/۹۶ (۰/۰۷۱۵)
LEXP2	۰/۷۴	۰/۲۷۹	۲/۶۵ (۰/۰۲۱۷)۶۵
LTREANING1	۰/۸۹	۰/۴۰۵	۲/۱۹ (۰/۰۴۱۲۵)
LTREANING2	۰/۶۳	۰/۱۴۸	۴/۲۶ (۰/۰۰۰۱)
C	۱۴/۱۹۷	۸/۰۱۸۵	۱/۷۷ (۰/۱۰۵۱)

نتایج مربوط به کشش‌های بلندمدت نشان می‌دهد که متغیرهای سطح تحصیلات از بی‌سواد تا سیکل افراد شاغل در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، سطح تحصیلات از دیپلم به بالاتر افراد شاغل در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، تجربه کاری افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، تجربه کاری افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، آموزش افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، آموزش افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری در سطح ۵ یا ۱۰ درصد معنی‌دار هستند.

همان‌گونه که مشاهده می‌شود سطح تحصیلات از بی‌سواد تا سیکل افراد شاغل در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری تأثیر مثبتی بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری دارد. سطح تحصیلات از دیپلم به بالاتر افراد شاغل در

جدول ۴. برآورد کوتاه‌مدت دستمزد نیروی کار در بخش

حمل‌ونقل جاده‌ای باری با استفاده از الگوی

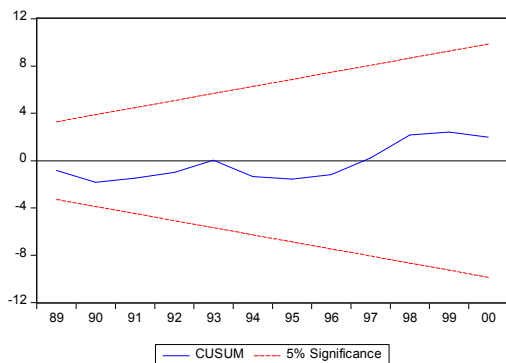
ARDL(1,0,1,1,0,0)

نام متغیر	ضرایب برآورد شده	خطای استاندارد	مقدار آماره t (prob)
LW(-1)	۱/۲۲۷	۰/۱۱۸	۱۰/۳۶۹ (۰/۰۰۰۰)
LSCHOOL1	۱/۸۵۹	۰/۹۹۶	۱/۸۶۶ (۰/۰۸۶۵)
LSCHOOL2	۰/۴۵۸	۰/۵۲۰	۰/۸۷۹ (۰/۳۹۶۲)
LSCHOOL2(-1)	۰/۴۹۷	۰/۴۶۳	۱/۰۷۵ (۰/۳۰۳۵)
LEXP1	۰/۶۱۰	۰/۲۲۹	۲/۶۶۴ (۰/۰۲۰۶)
LEXP1(-1)	۰/۳۳۳	۰/۲۰۰	۱/۶۵۷ (۰/۱۲۳۴)
LEXP2	۲/۶۷۳	۱/۳۵۸	۱/۹۶۷ (۰/۰۷۲۷)
LEXP2(-1)	۰/۶۳۶	۰/۳۲۵	۱/۹۵۵ (۰/۰۷۴۲)
LTREANING1	۱/۹۸۱	۰/۹۷۲	۲/۰۳۸۱ (۰/۰۶۴۲)
LTREANING2	۱/۸۴۳	۰/۹۷۲	۱/۸۹۵ (۰/۰۸۲۴)
C	۳/۲۳۳	۱/۸۵۳	۱/۷۴۴ (۰/۱۰۶۶)

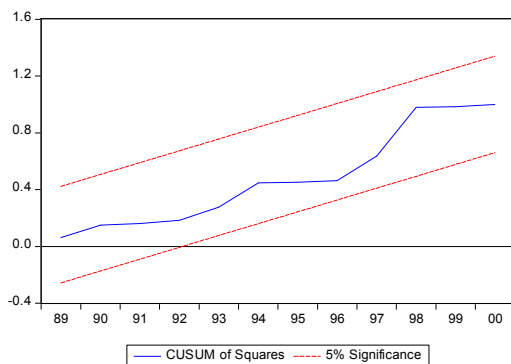
تجربه کاری افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری هم در دوره جاری و هم با یک وقفه دستمزد نیروی کار در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری را افزایش می‌دهد. همچنین تجربه کاری افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری در دوره جاری و با یک وقفه تأثیر مثبتی بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری دارد.

آموزش افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری تأثیر مثبت دارد، یعنی موجب افزایش دستمزد نیروی کار در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری می‌شود. در نهایت آموزش افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری تأثیر مثبتی دارد.

همچنین نتایج به دست آمده از مدل تصحیح خطای کوتاه‌مدت که نمایانگر سرعت تعدیل است، معنادار بوده و عبارت (ECM(-1) در این مدل دارای علامت موافق انتظار می‌باشد و لذا می‌توان گفت تعادل بلندمدت قابل دسترسی است. ضریب ۰/۲۲۷- نیز نشان‌دهنده این است که سرعت



شکل ۱. نتیجه استحکام مدل با استفاده از آزمون CUSUM



شکل ۲. نتیجه استحکام مدل با استفاده از آزمون CUSUM SQ

## ۶- نتیجه گیری

در مطالعه حاضر نقش آموزش در بهره‌وری سرمایه انسانی در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری کشور مورد بررسی قرار گرفته است. در این تحقیق منظور از بزرگسال، افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای بار می‌باشد. نتایج برآورد کوتاه‌مدت نشان می‌دهد که تمامی متغیرها در سطح ۹۵ یا ۹۰ درصد معنادار هستند، به عبارت دیگر دستمزد نیروی کار در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری تابعی از سطح تحصیلات از بی‌سواد تا سیکل افراد شاغل در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، سطح تحصیلات از دیپلم به بالاتر افراد شاغل در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، تجربه کاری افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، تجربه کاری افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، آموزش افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری، آموزش افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری است. با توجه به نتایج

بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری نیز تأثیر مثبتی بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری دارد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که تجربه کاری افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری در بلندمدت تأثیر مثبتی بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری دارد. تجربه کاری افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری نیز تأثیر مثبتی بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری در بلندمدت دارد. همچنین در نهایت آموزش افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری تأثیر مثبتی بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری دارد. آموزش افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری نیز تأثیر مثبتی بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای باری دارد.

## ۵-۳-۶- آزمون‌های ثبات و تشخیص

در روش خود رگرسیون با وقفه توزیعی گسترده (ARDL) می‌توان از پویایی‌های الگوی کوتاه‌مدت به منظور بررسی پایداری پارامترهای تخمین زده شده در الگوی بلندمدت استفاده کرد. برای این منظور از آزمون  $CUSUM^0$  ارائه شده توسط براون، دوبلین و اوانز (۱۹۷۵)، برای جملات پسماند الگوی کوتاه‌مدت استفاده می‌شود. این آزمون به صورت گرافیکی مطرح می‌شود. در صورتی که نمودار مجموع تراکمی پسماندهای بازگشتی خارج از ناحیه میان دو خط بحرانی، در سطح خطای ۵ درصد، قرار گیرد، رابطه بلندمدت ناپایدار خواهد بود. به عبارت دیگر پایداری رابطه بلندمدت در دوره‌های زمانی مختلف با مخاطره مواجه می‌شود. اما از طرف دیگر، در صورتی که این نمودار میان دو سطح بحرانی قرار گیرد پایداری ضرایب برآورد شده، تأیید می‌شود. همان‌طوری که از شکل شماره ۱ ملاحظه می‌گردد، ضرایب متغیرها در طول دوره مورد بررسی، دارای ثبات می‌باشند.

به عبارت دیگر، شکست ساختاری در الگو وجود ندارد. در واقع، آزمون نشان می‌دهد که میانگین جملات پسماند صفر است و فروض اول کلاسیک برقرار است و در سطح ۵ درصد پایداری رابطه بلندمدت قابل تأیید است.

شاغل در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری، سطح تحصیلات از دیپلم به بالاتر افراد شاغل در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری، تجربه کاری افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری، تجربه کاری افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری، آموزش افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری، آموزش افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری در سطح ۵ یا ۱۰ درصد معنی دار هستند. همان‌گونه که مشاهده می‌شود سطح تحصیلات از بی‌سواد تا سیکل افراد شاغل در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری تأثیر مثبتی بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری دارد. سطح تحصیلات از دیپلم به بالاتر افراد شاغل در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری نیز تأثیر مثبتی بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری دارد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که تجربه کاری افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری در بلندمدت تأثیر مثبتی بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری دارد. تجربه کاری افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری نیز تأثیر مثبتی بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری دارد. همچنین در نهایت آموزش افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری تأثیر مثبتی بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری دارد. آموزش افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری نیز تأثیر مثبتی بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری دارد.

در ادامه برای بررسی پایداری پارامترهای تخمین زده شده در الگوی بلندمدت از آزمون CUSUM برای جملات پسماند الگوی کوتاه‌مدت استفاده می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که ضرایب متغیرها در طول دوره مورد بررسی، دارای ثبات می‌باشند. به عبارتی دیگر، شکست ساختاری در الگو وجود ندارد. در واقع، آزمون نشان می‌دهد که میانگین جملات پسماند صفر است و فروض اول کلاسیک برقرار است.

#### ۷- پی‌نوشت‌ها

- 1- Lee, et al
- 2- Autoregressive Distributed Lag
- 3- Error Correction Model

ارائه شده، دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری با یک وقفه بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری تأثیر مثبت دارد. سطح تحصیلات از بی‌سواد تا سیکل افراد شاغل در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری تأثیر مثبت دارد به طوری که با افزایش سطح تحصیلات از بی‌سواد تا سیکل افراد شاغل در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری، دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری افزایش می‌یابد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که سطح تحصیلات از دیپلم به بالاتر افراد شاغل در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری تأثیر مثبتی بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری دارد و با افزایش یک درصد در سطح تحصیلات از دیپلم به بالاتر افراد شاغل در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری ۰/۴۷۶ درصد در دوره جاری و ۰/۷۲۳ درصد با یک وقفه دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری را افزایش می‌دهد. تجربه کاری افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری هم در دوره جاری و هم با یک وقفه دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری را افزایش می‌دهد. همچنین تجربه کاری افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری در دوره جاری و با یک وقفه، تأثیر مثبتی بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری دارد. آموزش افراد شاغل زیر ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری تأثیر مثبت دارد، یعنی موجب افزایش دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری می‌شود. در نهایت آموزش افراد شاغل بالای ۵۰ سال در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری بر دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری تأثیر مثبتی دارد.

همچنین نتایج به دست آمده از مدل تصحیح خطای کوتاه‌مدت که نمایانگر سرعت تعدیل است، معنادار بوده و عبارت (ECM(-1) در این مدل علامت موافق انتظار می‌باشد و لذا می‌توان گفت تعادل بلندمدت قابل دسترسی است. ضریب ۰/۲۲۷- نیز نشان‌دهنده این است که سرعت تعدیل از کوتاه‌مدت به بلندمدت ۰/۲۲۷ بوده به طوری که در هر سال ۲۲/۷٪ از عدم تعادل یک دوره دستمزد نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده‌ای باری در دوره بعد تعدیل می‌گردد. نتایج مربوط به کشش‌های بلندمدت نشان می‌دهد که متغیرهای سطح تحصیلات از بی‌سواد تا سیکل افراد

-نجفی، م. مشرفی، ر. کی‌منش، م.ر.، (۱۳۹۷)، "بررسی آثار سرمایه‌گذاری بخش حمل‌ونقل بر ایجاد اشتغال از سازوکار اثر القایی بر تولید"، فصلنامه اقتصاد و الگوسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تابستان ۱۳۹۷، ص. ۱۵۴-۱۲۵.

-نصیری، ن.، (۱۳۹۹). "نقش آموزش بر بهره‌وری نیروی انسانی"، فصلنامه رهیافتی در مدیریت بازرگانی، دوره اول، شماره دوم، فصل بهار، ص. ۳۰-۴۴.

-Borsch-Supan, A., & Weiss, M., (2016), "Productivity and age: Evidence from work teams at the assembly line", *The Journal of the Economics of Ageing*, 7, pp.30-42.

-Lee, Jong-Wha. Kwak, Do Won. Song, Eunbi, (2022), "Can older workers stay productive? The role of ICT skills and training", *Journal of Asian Economics* 79 101438.

-Lee, J. W., Han, J. S., & Song, E., (2019), "The effects and challenges of vocational training in Korea. *International Journal of Training Research*, 17, pp.96-111.

-Göbel, C., & Zwick, T., (2013), Are personnel measures effective in increasing productivity of old workers? *Labor Economics*, 22, pp.80-93.

4- Augmented Dicky Fuller  
5- Cumulative Sum

## ۸-مراجع

-بازدارادیلی، پ. و پژمان‌زاد، پ.، (۱۴۰۰)، "بررسی نقش سرمایه انسانی در رشد اقتصادی حمل‌ونقل جاده‌ای کشور با استفاده از مدل ARDL"، فصلنامه علمی جاده، سال نوزدهم، شماره ۱۰۸، دوره سوم، پاییز ۱۴۰۰، ص. ۲۷-۳۶.

-سوری، ع.، (۱۳۹۳)، "اقتصادسنجی همراه با کاربرد Eviews & Stata12"، فرهنگ شناسی.

-شکرچی‌زاده، ا.ر. و حاجی‌اسماعیلی، س.، (۱۳۹۴)، "مروری بر مدل‌های بهره‌وری نیروی انسانی و ارتباط آن با کیفیت خدمات در سازمان‌های خدماتی و دولتی، اولین کنفرانس ملی مدیریت راهبردی خدمات"، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، ۲۸ مهرماه.

- حیدرزاده، ت.، (۱۳۹۹)، "بررسی سهم و نقش نیروی کار از تولید و اثر آن بر رشد اقتصادی بخش حمل‌ونقل جاده‌ای کشور"، فصلنامه علمی پژوهشنامه حمل‌ونقل، سال هفدهم، دوره اول، شماره ۶۲، ص. ۷۱-۸۲.

-خادم ثامنی، م. آشور، ع.، (۱۳۹۹)، "بررسی تأثیر سطح تحصیلات نیروی انسانی در کارایی صنعت ریلی ایران و نقش دانشکده مهندسی راه‌آهن"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال بیست و دوم، شماره ۸۸، زمستان، ص. ۵۷-۷۲.

- دفتر فناوری ارتباطات و اطلاعات، (۱۳۹۸)، "سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور"، سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور، معاونت برنامه‌ریزی.

-مهرگان، ن. و رضائی، ر.، (۱۳۸۸)، "راهنمای ای‌ویوز ۶ در اقتصادسنجی"، انتشارات نور علم، تهران.

# The Role of Training in the Productivity of Adult Human Capital in the Road Freight Transport

*Ghodratollah Emamverdi, Assistant Professor of Economics Islamic Azad University,  
Central Tehran Branch, Tehran, Iran.*

*Parisa Bazdar Ardebil, Instructor, Housing & Urban Development Research Center,  
Tehran, Iran.*

*E-mail: ghemamverdi2@gmail.com*

Received: September 2022- Accepted: February 2023

## **ABSTRACT**

Human labor is considered as the most important capital of any country, for this purpose the effective and optimal use or in other words effective productivity of this capital is one of the main goals and plans of countries at the macro level. Considering the importance of this issue and since human capital as one of the most important types of capital can play a significant role in the economic growth and development of the road transport sector, in this study the role of adult human labor in the productivity of the country's road transport sector has been examined. For this purpose, by collecting annual data and using the autoregressive Distributed Lag model and error correction model with the help of EVIEWS10 software, the model was estimated and the results were interpreted. The results show that both in the short term and in the long term, the working experience of people over 50 years old in the road freight transport sector, as well as the training of people over 50 years old in the road freight transport sector, in the productivity of the road freight transport sector. It has a positive effect. Finally, according to the error correction coefficient in the ECM model, it can be stated that the speed of adjustment towards the equilibrium and long-term value was appropriate. So that in each period about 0.227 the imbalance error is adjusted and the short-term value tends towards its equilibrium and long-term value exponentially.

**Keywords:** Adult Human Labor, Productive, Road Freight Transport, ARDL Model