

## تبیین مدل بکارگیری قابلیت‌های نوآوری فناورانه در حمل و نقل پایدار

### مقاله علمی - پژوهشی

حمیدرضا سلمانی مجاوری، دانش آموخته دکتری، گروه مدیریت تکنولوژی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تقی ترابی\*، دانشیار، گروه مدیریت تکنولوژی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

رضا رادفر، استاد، گروه مدیریت تکنولوژی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: t-torabi@srbiau.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۱۵ - پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۲۰

صفحه ۲۰۶-۱۹۵

### چکیده

در حال حاضر در بسیاری از صنایع، نوآوری فناورانه به مهمترین محرک دستیابی به موفقیت رقابتی تبدیل شده است. هدف از این تحقیق، تبیین مدل بکارگیری قابلیت‌های نوآوری فناورانه در حمل و نقل پایدار بوده است. روش تحقیق از نوع توصیفی و پیمایشی و جهت پاسخگویی به پرسش‌های اصلی و فرعی از معادلات ساختاری استفاده گردید. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده از طریق توزیع پرسشنامه بین ۱۴۵ نفر از مدیران، معاونین و کارشناسان در ۴۳ شرکت فعال در حوزه حمل و نقل کشور که ۱۰۸ نفر آنها با محقق همکاری نموده‌اند و با نرم‌افزار ایموس تحلیل شده‌اند، نشان داده است که قابلیت‌های نوآوری فناورانه در ایجاد حمل و نقل پایدار، موثر است و فرضیه کلی تایید و از بین فرضیه‌های موجود، ۷ فرضیه تایید و مابقی آنها رد شده است. نوآوری مقاله حاضر نیز در این است که برای اولین بار تاثیر قابلیت‌های نوآوری فناورانه در ایجاد حمل و نقل پایدار بوسیله نرم افزار ایموس در سیستم حمل و نقل کشور مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج تحلیل عاملی تأییدی نشان داد که قابلیت‌های نوآوری فناورانه در ایجاد حمل و نقل پایدار مؤثر است. شاخص‌های برانزنگی نیز حاکی از تأیید مدل می‌باشد. بر اساس نتایج این پژوهش پیشنهاداتی از قبیل نظارت و کنترل سیستماتیک بر روی روندهای توسعه تکنولوژی در سازمان در جهت بروز سازی سازمان، انتقال و به‌روزرسانی دانش فنی، استقرار تکنولوژی‌های جدید، همچنین تمرکز بر نوآوری از طریق بهبود نوآوری‌های نو و فناورانه می‌تواند همراه با جذب مشتریان بیشتر سبب توسعه‌ی مزیت‌های اقتصادی-رقابتی و ثبات شرکت و عملکرد بهتر شود. ارایه شده است.

واژه‌های کلیدی: قابلیت‌های نوآوری فناورانه، حمل و نقل پایدار، شرکت‌های فعال حمل و نقل

### ۱-مقدمه

[Radfar, 2018]. به بازار آوردن محصولات جدید به شرکت‌ها کمک می‌کند تا حاشیه سود خود را حفظ کنند و این در حالی است که سرمایه‌گذاری در نوآوری فرآیند به شرکت‌ها کمک می‌کند تا هزینه خود را پایین نگه دارند [Moradi et al, 2017]. پیشرفت‌های صورت گرفته در فناوری اطلاعات نیز نقش مهمی در شتاب دادن به سرعت نوآوری داشته‌اند. هر قدر شرکت‌ها بیش تر از فناوری‌های جدید استفاده کنند و بدین وسیله بر سرعت نوآوری خود

قابلیت‌های فناورانه در صنعت شامل مهارت‌های فنی، مدیریتی و نهادی است که به یک بنگاه تولیدی، توان استفاده کارآمد از تجهیزات و اطلاعات فنی را می‌دهد. در حال حاضر در بسیاری از صنایع، نوآوری فناورانه به مهمترین محرک دستیابی به موفقیت رقابتی تبدیل شده است. رقابت خارجی شرکت‌ها را تحت فشار قرار داده است تا محصولات و خدمات متمایزی تولید کنند و به طور مداوم به نوآوری دست زنند [Salmani, Torabi and

است. شرکت‌های بسیار و در طیف گسترده ای از صنایع بیش از یک سوم فروش و سود خود را مدیون محصولاتی هستند که ظرف پنج سال گذشته ایجاد کرده اند [Yam et al., 2004]. افزایش اهمیت نوآوری تا حدی به دلیل جهانی شدن بازارهاست. رقابت خارجی شرکت‌ها را تحت فشار قرار داده است تا محصولات و خدمات متمایزی تولید کنند و به طور مداوم به نوآوری دست زنند [Cesar Camison and villar, 2014]. به بازار آوردن محصولات جدید به شرکت‌ها کمک می‌کند تا حاشیه سود خود را حفظ کنند و این در حالی است که سرمایه‌گذاری در نوآوری فرآیند به شرکت‌ها کمک می‌کند تا هزینه خود را پایین نگه دارند. پیشرفت‌های صورت گرفته در فناوری اطلاعات نیز نقش مهمی در شتاب دادن به سرعت نوآوری داشته‌اند. هر قدر شرکت‌ها بیش‌تر از فناوری‌های جدید استفاده کنند و بدین وسیله بر سرعت نوآوری خود بیفزایند، سطح رقابت را برای رقبای خود افزایش می‌دهند و موجب تغییری در کل صنعت در جهت کاهش زمان چرخه محصول و به بازار آوردن سریع‌تر محصولات جدید می‌شوند [Salmani, Torabi and Radfar, 2018]. در این مقاله اجزای قابلیت‌های نوآوری فناورانه شامل ۷ مولفه از مقاله [Yam et al. 2004] است.

#### ۲-۱-۱-۱- قابلیت یادگیری

مانیتور نمودن سیستماتیک روند توسعه فناوری، ظرفیت ارزیابی فناوری‌های مرتبط با استراتژی شرکت‌ها، تیم کاری تشویق شده جهت شناسایی فرصت‌ها جهت بهبود، جذب دانش مورد نیاز، فهم صلاحیت محوری شرکت‌ها و تطبیق قابلیت‌های فناورانه با نیاز بازار، یادگیری از دروس گذشته، عبور از یادگیری دروس در میان محدودیت‌ها و زمان، ترویج آمادگی یادگیری و سرمایه‌گذاری بر روی یادگیری، توجه نمودن به دانش ضمنی.

#### ۲-۱-۲- قابلیت تحقیق و توسعه

مکانیزمی جهت تشویق و پاداش درخلاقیت و نوآوری، ارتباط میان برنامه تحقیق و توسعه و برنامه شرکت، گستره نقش‌های (قسمت‌های) درگیر در مفهوم توسعه و غربالگری، اهداف پروژه‌ای شفاف، استانداردهای فازهای پروژه و رویه‌ها و مقررات مدیریت پروژه، رایج عملکرد متقابل کار تیمی، کیفیت و در دسترس بودن رقابت‌های محصول، کارایی ارتباطات پرسنل تحقیق و توسعه، کاربرد طراحی پیشرفته متد همانند مهندسی مجدد، سطح یکپارچگی میان گروه‌های وظیفه‌ای متعدد در فرآیند نوآوری، کیفیت و

بیفزایند، سطح رقابت را برای رقبای خود افزایش می‌دهند و موجب تغییری در کل صنعت در جهت کاهش زمان چرخه محصول و به بازار آوردن سریع‌تر محصولات جدید می‌شوند [Schilling and Vasco, 2000]. در محیط پویا و پر تلاطم امروزی، عدم توانایی در نوآوری منجر به کسادی کسب و کار شده و بنگاه را وادار به خروج از کسب کار می‌سازد. از آنجاکه تغییر فناورانه در سطح بنگاه به عنوان فرایندی مداوم برای جذب و خلق دانش فنی عمل می‌کند، بخشی از آن با عوامل بیرونی و بخشی دیگر با مجموعه مهارت‌ها و دانش گذشته تعیین می‌شود که این گواه آن است که نوآوری می‌تواند بسیار گسترده‌تر تعریف شود تا جایی که انواع فعالیت‌های پژوهشی و بهبودسازی را دربرگیرد. [hesami and ashtianipor, 2012]. توسعه پایدار سه هدف را دنبال می‌کند: سلامت محیط زیست، رفاه اقتصادی و رفاه و عدالت اجتماعی. بدون وجود حمل و نقل پایدار نمی‌توان به توسعه پایدار دست یافت [Rajak, Hrthiban and Dhanalakshmi, 2016]. نوآوری فناورانه میزان قابل حصول از یک مقدار معین کار و سرمایه را افزایش می‌دهد. در اواخر قرن بیستم مزیت رقابتی عمدتاً با متغیرهایی نظیر کیفیت، کارایی، سرعت و پاسخگویی به مشتری ارایه می‌گردید. توانمندی‌های متمایز بنگاه‌ها، صلاحیت محوری می‌باشند.

این صلاحیت سبب افزایش سهم بازار و فرصت‌های جدیدی شده و کلیه فعالیت‌ها را با موفقیت همراه خواهند نمود. صلاحیت محوری مجموعه‌ای از مهارت‌ها و فناوری بوده که در رقابت میان کسب و کارها مشارکت دارد. این صلاحیت‌ها سبب رضایتمندی بیشتر مشتریان در برابر رقبا می‌گردد. بنابراین، امروزه سازمان‌ها همواره با مساله جدیدی بنام نوآوری سریع با نرخ موفقیت بالا روبرو بوده، نه در مواقع خاص.

در محیط پویا و پر تلاطم امروزی، عدم توانایی در نوآوری منجر به کسادی کسب و کار شده و بنگاه را وادار به خروج از کسب کار می‌سازد [Caputo et al. 2015].

بنابراین با توجه به موارد مطرح شده، پژوهش حاضر درصدد بررسی این مساله است که آیا قابلیت‌های نوآوری فناورانه در ایجاد حمل و نقل پایدار تاثیر دارد یا خیر؟

#### ۲- پیشینه تحقیق

##### ۲-۱- نوآوری فناورانه

در حال حاضر در بسیاری از صنایع، نوآوری فناورانه به مهمترین محرک دستیابی به موفقیت رقابتی تبدیل شده

همکاری و تشریح مساعی میان تحقیق و توسعه، بازاریابی و تولید، ارتباط میان تامین کنندگان شرکت و مشتریان عمده، یکپارچگی بالا و کنترل وظایف مهم با وظایف شرکت، مکانیزم‌هایی جهت پیگیری پیشرفت پروژه های نوآوری.

#### ۲-۱-۷- قابلیت برنامه ریزی استراتژیک

وسعت تفکر اقتضایی و برنامه ریزی، توانایی تعیین نقاط قوت و ضعف داخلی، توانایی تعیین فرصت‌ها و تهدیدات بیرونی، شفافیت هدف، در دسترس بودن یک برنامه شفاف و یک نقشه راه با سنج‌های قابل اندازه گیری، سازگاری و پاسخگویی شرکت با محیط بیرونی.

#### ۲-۲- حمل و نقل پایدار

بخش حمل و نقل به دلیل اهمیت ویژه و جایگاه مهمی که در اقتصاد جوامع بشری دارد یکی از شاخص‌های توسعه یافتگی کشورها محسوب می‌شود [ostadijafari and Rasafi, 2013] و پیشرفت و توسعه آن نقش مهمی در ایجاد تحول در سایر بخشهای صنعتی، کشاورزی و تولیدی ایفا می‌کند تا جایی که امروزه بیشتر اندیشمندان و صاحب نظران عرصه‌ی اقتصادی، رشد و توسعه همه جانبه کشورها را مشروط به توسعه بخش حمل و نقل می‌دانند و این صنعت را به عنوان محور فعالیتهای اساسی و زیربنایی و لازمه تحول به حساب می‌آورند [Rasafi, 2009]. در مبحث حمل و نقل پایدار، تمرکز اولیه بر روی مباحث محیط زیستی و تخریب آن توسط بکارگیری ماشین، کاهش منابع طبیعی و استفاده بیش از حد مشتقات نفتی می‌باشد [Deakin, 2002]. در سال‌های اخیر نویسندگان و محققین تلاش نمودند تا حمل و نقل پایدار را از ابعاد دیگری مورد بررسی قرار داده و تعاریفی دیگر نیز از آن ارائه دهند [Marlon, 2008]. این ابعاد شامل: جستجوی یک راه حل یکپارچه به منظور دستیابی به حمل و نقل پایدار ساخت ظرفیت نهادینه شده و تغییر و تحول نهادهای موجود بهینه کاوی توسعه پایدار عملیاتی نمودن تعریف حمل و نقل پایدار در سطوح منطقه‌ای و نیز یکپارچه سازی فرایندهای برنامه ریزی حمل و نقل پایدار در سطوح منطقه‌ای و استانی می‌باشد. تعریف گسترده حمل و نقل پایدار افراد جامعه را قادر می‌سازد تا بگونه ای جامع تمامی اثرات حمل و نقل را درک نمایند [Tian et al, 2016]. تعاریف کوتاه از حمل و نقل پایدار بیشتر بر روی اتمام منابع و آلودگی هوا تمرکز دارد. این درحالیست که تعاریف گسترده حمل و نقل پایدار نه تنها بر روی این

سرعت بازخورد از تولید تا طراحی و مهندسی، مکانیزمهایی برای انتقال فناوری از تحقیق به توسعه، حضور پروتکل‌های تدوین شده همانند طراحی برای تولید و طراحی برای استفاده مشتری، وسعت بازار و بازخورد مشتریان به فرآیندهای نوآوری، سطح سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه در محصول جدید، سطح سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه در فرآیندهای جدید، متوسط تعداد پروژه‌های درحال کار در هر سال، در نظر گرفتن پرسنل تحقیق و توسعه به عنوان درصدی از کل اشتغال شرکت.

#### ۲-۱-۳- قابلیت تخصیص منابع

اهمیت قرار دادن منابع انسانی، برنامه‌ریزی منابع انسانی در فازهای مختلف، انتخاب و گزینش کارکنان کلیدی در هر بخش وظیفه‌ای، استفاده از مکمل‌های سرمایه‌ای مداوم و ثابت در فرآیند نوآوری، انعطاف پذیری و تنوع در منابع سرمایه‌ای، نوآوری همکارانه به منظور کاهش هزینه‌های نوآوری، استفاده حداکثری از فناوری‌های خارجی، فهم صلاحیت محوری فناوری رقبا، پذیرش فناوری در سطح خود بر اساس تغییرات محیط بیرونی.

#### ۲-۱-۴- قابلیت تولید

مشارکت واحد تولید در فازهای اولیه فرآیند نوآوری، توانایی موافقت کردن درخواست‌های تحقیق و توسعه، قابلیت‌های فنی و تجهیزات، اثربخشی برنامه های کاربردی در متدهای تولید، قابلیت‌های پرسنل تولید، وسعت بهبود مستمر در سیستم تولید، سطح اهمیت کنترل کیفیت، درجه هزینه منفعت تولید، سرمایه گذاری بر روی تولید به عنوان درصدی از فروش.

#### ۲-۱-۵- قابلیت بازاریابی

مدیریت ارتباط با مشتریان بزرگ، دانش بخش‌های متنوع بازار، اثر بخشی سیستم هوش بازاریابی، اثر بخشی ترویج اطلاعات بازاریابی، کارایی توزیع، کارایی نیروی فروش، عملکرد خدمات پس از فروش، پیگیری سطح رضایت مشتری، تامین تصویر برند (نام تجاری) و تصویر شرکت.

#### ۲-۱-۶- قابلیت سازماندهی

انعطاف در تطبیق ساختار سازمانی، استقلال زیرواحدها، توانایی مدیریت چندین پروژه نوآوری بطور همزمان،

باشد که در آن عناصر مختلف بطور مجزا مورد بررسی قرار می‌گیرند. بر این اساس، شاخص‌های عملکرد کلیدی حمل و نقل پایدار، همان طور که در جداول زیر مشاهده می‌شود به چهار بعد اقتصادی، اجتماعی، محیط زیستی و حاکمیت و برنامه ریزی مناسب تقسیم می‌شوند [Rock, Ahern and Caulfield, 2016].

شاخص‌های جامع حمل و نقل پایدار، جزء طیف گسترده‌ای به حساب می‌آیند که باید منعکس کننده اهداف پایداری و اهدافی که در جداول ۱ تا ۴ نشان داده شده، باشند. پایداری وضعیتی است که در آن عوامل اقتصادی، اجتماعی، محیطی و حاکمیتی با در نظر گرفتن تأثیرات غیرمستقیم و بلندمدت بهینه سازی می‌شوند و رسیدن به هدف یا نقطه نهایی فعالیت‌های آن، طراحی و برنامه‌ریزی صحیح است. توسعه پایدار، پیشرفت در این شرایط است. بسیاری از افراد و سازمان‌ها دارای اهداف و مقاصد پایدار هستند. جداول ۱ تا ۴ نشان می‌دهد که چگونه سیاست‌های مختلف و اهداف برنامه ریزی شده می‌توانند به دستیابی برای پایداری و زیست پذیری کمک کنند.

موارد بلکه بر روی رفاه اجتماعی و اقتصادی و برابری، سلامت انسان و یکپارچگی زیست محیطی اشاره دارد. این تعاریف، جستجوی افراد برای دستیابی به فرصت‌هایی برای راه حل‌های هماهنگ را تسهیل می‌نمایند که در بر دارنده بهبود انتخاب‌های سیر، مشوق‌های اقتصادی، تغییرات نهادینه شده و نوآوری‌های فناورانه می‌باشد. این مقوله همچنین در ایجاد راه حل یکپارچه در ایجاد حمل و نقل پایدار مشارکت دارد. بجای تمرکز بر روی استراتژی‌های خاص و چشم اندازها در حمل و نقل پایدار، حال تمرکز بر روی چارچوب پشتیبانی تصمیم و نقشه راه جهت توسعه سیاست‌ها را پیشنهاد می‌دهد که سیستم حمل و نقل را به سوی پایداری سوق می‌دهد. حال اضافه می‌نماید حمل و نقل پایدار تنها در بخش حمل و نقل نمی‌باشد. فقدان یک مکانیزم تصمیم‌گیری منسجم جهت ترویج توسعه پایدار در سیستم سیاسی فدرال ایالات متحده مشاهده می‌شود. آژانسهای فدرال می‌بایست تلاش‌های گسترده‌تری جهت دستیابی به حمل و نقل پایدار از خود نشان دهند. او پیشنهاد می‌دهد که عناصر مختلف حمل و نقل پایدار (اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی) می‌توانند بطور مجزا دنبال و پیگیری شوند. با توجه به فقدان علاقه کنگره آمریکا به توسعه پایدار، رهیافت بهتر که چارچوب حمل و نقل پایدار را یکپارچه در نظر می‌گیرد می‌تواند غیر یکپارچه بودن آن

جدول ۱. بعد اقتصادی به‌عنوان یکی از ابعاد حمل و نقل پایدار

اهداف کلی	اهداف عینی	شاخص های عملکردی
بهره‌وری اقتصادی	کارایی سیستم حمل و نقل یکپارچه سازی سیستم حمل و نقل دسترسی حداکثری قیمت گذاری و مشوق‌های اثر بخش	سرانه GDP قسمتی از بودجه تخصیصی به حمل و نقل سرانه پیاده روی قیمت گذاری اثر بخش کارایی اولویت بندی تسهیلات
توسعه اقتصادی	استخدام بیشتر و بهتر و فعالیت گسترده‌تر کسب و کار	دستیابی به فرصت‌های کاری و آموزشی حمایت از صنایع بومی
کارایی انرژی	کمینه سازی هزینه‌های انرژی‌علی‌الخصوص واردات نفت	سرانه مصرف انرژی حمل و نقل سرانه استفاده از سوخت وارداتی
توان مالی	همه توان مالی دستیابی به خدمات و فعالیت‌های اولیه و ضروری	در دسترس بودن و کیفیت مدهای قابل استفاده (پیاده روی، دوچرخه سواری، حمل و نقل عمومی) بخشی از خانوار کم درآمد که بیش از ۲۰ درصد بودجه حمل و نقل را صرف می‌کنند.
کارایی عملیات حمل و نقل	کارایی عملیات و مدیریت دارایی‌ها به منظور حداکثر سازی کارایی هزینه	نتایج حسابرسی عملیاتی (عملکرد) ارایه خدمات با هزینه واحد در برابر همتایان کیفیت خدمات

جدول ۲. بعد اجتماعی به عنوان یکی از ابعاد حمل و نقل پایدار

اهداف کلی	اهداف عینی	شاخص های عملکردی
برابری/انصاف	سیستم حمل و نقل قابل تطبیق با همه ی کاربران که شامل معلولان، کم درآمدها و سایر محدودیت ها	تنوع سیستم حمل و نقل بخشی از مقاصد قابل دسترس توسط افراد معلول و کم درآمد
ایمنی، امنیت و سلامت	کمینه سازی ریسک تصادفات و ضرب و جرح و حمایت از تناسب فیزیکی	نرخ سرانه سانحه ترافیکی (مرگ و صدمه جسمی) نرخ سانحه مسافرتی در معرض قرار گرفتن انسان در آلودگی های مضر بخشی از سفر توسط پیاده روی و دوچرخه سواری
توسعه اجتماعی	کمک به ایجاد جوامع جذاب حمایت از پیوستگی اجتماعی	ترکیب استفاده از زمین قابلیت پیاده روی و دوچرخه سواری کیفیت جاده و راههای محیط زیستی
حفاظت از میراث فرهنگی	حمایت و احترام به میراث فرهنگی حمایت از فعالیت های فرهنگی	حفظ منابع فرهنگی و سنتی پاسخگویی به جوامع سنتی

جدول ۳. بعد محیطی به عنوان یکی از ابعاد حمل و نقل پایدار

اهداف کلی	اهداف عینی	شاخص های عملکردی
پایداری جوی	کاهش انتشار گرمایش جهانی کاهش اثرات تغییرات جوی	سرانه انتشار جهانی آلودگی هوا (CO <sub>2</sub> , CFCs, CH <sub>4</sub> , etc)
جلوگیری از آلودگی هوا	کاهش انتشار آلودگی هوا کاهش قرار گرفتن در معرض آلودگی های مضر	سرانه انتشار آلودگی هوایی محلی (PM, VOCs, NOX, CO, etc) استانداردهای کیفیت هوا و برنامه های مدیریتی
جلوگیری از آلودگی صوتی	حداقل سازی آلودگی صوتی ترافیک	سطوح صوت ترافیک
حفاظت از کیفیت آب و کمینه سازی خسارات هیدرولوژیکی	کمینه سازی آلودگی آب کمینه سازی سطوح غیر قابل نفوذ	سرانه مصرف سوخت مدیریت مصرف نفت، نشت و سرو صدای آن سرانه سطوح غیر قابل نفوذ
حفاظت از فضای باز و تنوع زیستی	کمینه سازی امکان حمل زمینی تشویق توسعه فشرده تر حفظ زیستگاه با کیفیت بالا	سرانه زمین اختصاص داده شده به تسهیلات حمل و نقلی حمایت از توسعه رشد هوشمندانه سیاست های حمایت از زیستگاه ها و زمین های با ارزش

جدول ۴. بعد حاکمیتی بعنوان یکی از ابعاد حمل و نقل پایدار

اهداف کلی	اهداف عینی	شاخص های عملکردی
برنامه ریزی جامع و منسجم	تعریف شفاف فرایندهای برنامه ریزی تجزیه و تحلیل های جامع و منسجم درگیر نمودن شهروندان بطور قوی برنامه ریزی و تامین مالی با حداقل هزینه (که راه حل های مفید از آن انتخاب و تامین مالی شود)	تعریف شفاف اهداف کلی، اهداف عینی و شاخص ها در دسترس بودن مستندات و اطلاعات برنامه ریزی بخشی از جمعیت که درگیر تصمیمات برنامه ریزی شده اند. گستره اهداف عین، تاثیرات و گزینه های مترتب صندوق های حمل و نقلی می توانند در صورت مفید بودن بر روی تنوع مدها و مدیریت تقاضا هزینه نمایند.

سازد دارد. فناوری اطلاعات و ارتباطات با آگاهی از زمان واقعی و دنیای واقعی و تجزیه و تحلیل پیشرفته باعث تصمیم‌گیری هوشمندانه در شهر می‌شوند [Shoalpour, foroozanmehr and khajehpour, 2017]. در پژوهشی حسامی و آشتیانی پور (۱۳۹۲) به تحلیل چگونگی تاثیر قابلیت‌های نوآوری‌های فناوریانه بر رقابت پذیری شرکت‌های کوچک و متوسط پرداخته‌اند. پژوهش حاضر با هدف استخراج ابعاد مختلف این قابلیت‌ها و بررسی میزان تاثیر آن‌ها بر رقابت‌پذیری و الویت‌بندی این ابعاد انجام شد. برای این منظور، پس از بررسی منابع و مقاله‌های مرتبط، قابلیت‌ها در قالب ۶ بعد دسته‌بندی شدند و ابعاد مختلف رقابت‌پذیری استخراج گردیدند. برای استخراج میزان تاثیر و چگونگی تاثیر این ابعاد از روش تحلیل و معادلات علت و معلولی در قالب روش‌های تصمیم‌گیری گروهی استفاده شد. برای تعدیل ابعاد و استخراج میزان تاثیر آن‌ها، ابزار پرسش‌نامه مورد استفاده قرار گرفت. نتایج کسب شده با روش دیماتل تحلیل شد (روش دیماتل (DEMATEL) جهت شناسایی و بررسی رابطه متقابل بین معیارها و ساختن نگاشت روابط شبکه به کار گرفته می‌شود، حبیبی و همکاران (۱۳۹۳)) و میزان تاثیرگذاری و تاثیرپذیری ابعاد، مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌های پژوهش نشان داد که ابعاد قابلیت‌های نوآوری فناوریانه بر رقابت‌پذیری شرکت‌های کوچک و متوسط تاثیرگذارند. همچنین در میان ابعاد قابلیت‌های نوآوری فناوریانه، معیار «قابلیت یادگیری» به عنوان تاثیرگذارترین عامل و در میان ابعاد رقابت‌پذیری نیز «سودآوری» به عنوان تاثیرپذیرترین عامل شناخته شد [Hesami and Ashtiani, 2013]. رازاک و همکارانش (۲۰۱۶) روشی برای ارزیابی عملکرد پایداری حمل و نقل شهری با استفاده از منطق فازی ارائه داده‌اند. این مقاله یک مدل برای ارزیابی عملکرد پایداری حمل و نقل ارائه می‌دهد. شاخص‌های پایداری حمل و نقل مناسب بر اساس ادبیات مشخص شد. این مدل به تمام ابعاد مهم پایداری حمل و نقل مانند پایداری اقتصادی، پایداری اجتماعی، پایداری محیطی و اثربخشی سیستم حمل و نقل اشاره دارد، [Rajak, Hrthiban and Dhanalakshmi, 2016]. حق شناس و همکارانش (۲۰۱۵) به بررسی سیاست‌های پایدار در حمل و نقل شهری با استفاده از دینامیک سیستم و داده‌های شهرهای جهان: مطالعه موردی شهر اصفهان پرداختند. هدف از مطالعه حاضر، بررسی تاثیرات سیاست‌های مختلف حمل و نقل با

مرور تحقیقات داخلی و خارجی نشان می‌دهد که توجه به نوآوری برای شرکت‌ها نقش مهمی برای ذینفعان سازمان دارد. ضمن اینکه تحقیقات صورت گرفته بیشتر سعی بر بررسی حمل و نقل پایدار و قابلیت‌های نوآوری فناوریانه بصورت مجزا داشته است و کمتر به بحث ارتباط آن دو با هم توجه شده است و بیشتر نگاه دولتی و سیستماتیک به این موضوع وجود دارد. از بین مرتبط‌ترین پژوهش‌های صورت گرفته در داخل و خارج کشور، مقاله سلمانی و همکارانش (۱۳۹۷) تحت عنوان تاثیر مولفه‌های قابلیت نوآوری فناوریانه بر حمل و نقل پایدار در ابعاد اقتصادی و اجتماعی بوده است که در مبحث حمل و نقل پایدار، تمرکز بر روی مباحث محیط زیستی و تخریب آن توسط ماشین، کاهش منابع طبیعی و استفاده بیش از حد مشتقات نفتی نموده‌اند. نتایج تحقیق نشان داده است که عوامل اجتماعی بیشتر با مفاهیم یادگیری اجتماعی، سازماندهی و سازمان‌های یادگیرنده و عوامل اقتصادی نیز با بهبود، فرآیند بازاریابی و تخصیص بهینه منابع و تولید ارتباط بیشتری دارد [Salmani, Torabi and Radfar, 2018]. جعفریان مقدم (۱۳۹۷) به کاربردهای نوین قابلیت‌های فناوری شبکه‌های هوشمند بین خوردویی در صنعت راه آهن پرداخته است. یکی از مهمترین زیرسیستم‌های حمل و نقل هوشمند که نقش بسزایی در حمل و نقل پایدار، کنترل ترافیک و سوانح دارد، سیستم و یا فناوری شبکه هوشمند بین خوردویی است که هدف آن تامین راحتی و امنیت برای مسافران است. در این مقاله ضمن معرفی فناوری شبکه هوشمند بین خوردویی، کاربردهای نوین آن در صنعت ریلی مورد بحث و بررسی قرار گرفته است [Jafariamoghadam, 2018]. شوال پور و همکارانش (۱۳۹۶) مقاله‌ای با عنوان شاخص‌های فناوریانه و نوآورانه در دستیابی به حمل و نقل هوشمند را بررسی نموده‌اند. در این مقاله اشاره شده است که حمل و نقل یکی از شاخص‌های مهم هوشمند و اقتصاد ملی است که نقش مهمی در رشد اقتصادی و توسعه دارد و با زندگی مردم در ارتباط است. با بهبود تدریجی زیرساخت‌ها، توسعه پایدار، بهره‌برداری کارآمد از اطلاعات، حمل و نقل مناسب بیش از پیش مهم می‌شود. حمل و نقل در شهرها امری حیاتی است که با استفاده از فن‌آوری‌های هوشمند، با درک مشکلات و راه حل‌های هوشمند قادر به مدیریت ترافیک و بهبود ترافیک از طریق نظارت بر ترافیک است. البته فناوری نقش موثری برای آنکه بتواند گستره‌ی از خدمات روزانه زندگی مردم را به زیرساخت‌های عمومی مرتبط

به منظور معتبرسازی ابزار پرسشنامه، از روایی ظاهری (رویه استخراج اجزاء متغیرهای مورد اندازه‌گیری از ادبیات موضوعی)، و روایی سازه‌ای (بومی‌سازی آن با بهره‌گیری از نظرات متخصصان و نیز نمونه‌ای مقدماتی) استفاده شده است. بر این اساس ارزیابی دو ویژگی اعتبار محتوایی مقیاس اندازه‌گیری بصورت قضاوت کیفی بوده است. یعنی پرسشنامه تحقیق حاضر دارای اعتبار محتوا بوده است زیرا اجزاء متغیرهای مورد اندازه‌گیری از ادبیات موضوعی تحقیق اخذ شده، و سازه‌های پرسشنامه نیز بوسیله اعضاء نمونه آماری بدرستی درک شده‌اند. بدین منظور، ۵ مرحله جهت جمع آوری گویه‌های مربوط به متغیرها تا طراحی پرسشنامه نهایی انجام شده است.

بمنظور تعیین قابلیت اعتماد (پایایی) ابزار اندازه‌گیری نیز از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است. ضریب آلفای کرونباخ برای همه متغیرها بالاتر از ۰/۷۰ به دست آمده است.

جدول ۵. پایایی متغیرها

متغیرهای تحقیق	میزان آلفای کرونباخ
قابلیت یادگیری	۰/۸۴
قابلیت برنامه ریزی استراتژیک	۰/۸۶
قابلیت تخصیص منابع	۰/۸۳
قابلیت تولید	۰/۸۲
قابلیت بازاریابی	۰/۸۷
قابلیت سازماندهی	۰/۸۹
قابلیت تحقیق و توسعه	۰/۸۱
عوامل اقتصادی	۰/۸۴
عوامل اجتماعی	۰/۸۰
عوامل محیطی	۰/۸۳
عوامل حاکمیتی (سیاسی)	۰/۸۶
کل پرسشنامه	۰/۸۴

لازم به ذکر است که در پژوهش حاضر، داده‌های گردآوری شده از پرسشنامه‌ها به کمک نرم‌افزار SPSS و AMOS (Analysis of moment structures) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند.

#### ۴- یافته‌ها و تحلیل

به منظور تحلیل داده‌ها ابتدا از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای تعیین نرمال یا غیر نرمال بودن داده‌های تحقیق استفاده گردید که نتایج نشان دهنده نرمال بودن توزیع داده‌ها

استفاده از مدل پویایی سیستم براساس داده‌های مربوط به شهرهای جهان است. پایگاه داده مطالعه بر اساس چندین پایگاه داده جامع که شهرهای متعدد را در طی ۴ دهه تحت پوشش قرار داد، توسعه یافت [Haghshenas, vaziri and Gholiamialam, 2015]. در این مقاله اثرات زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی سیاست‌های پایدار در حمل و نقل بررسی شد.

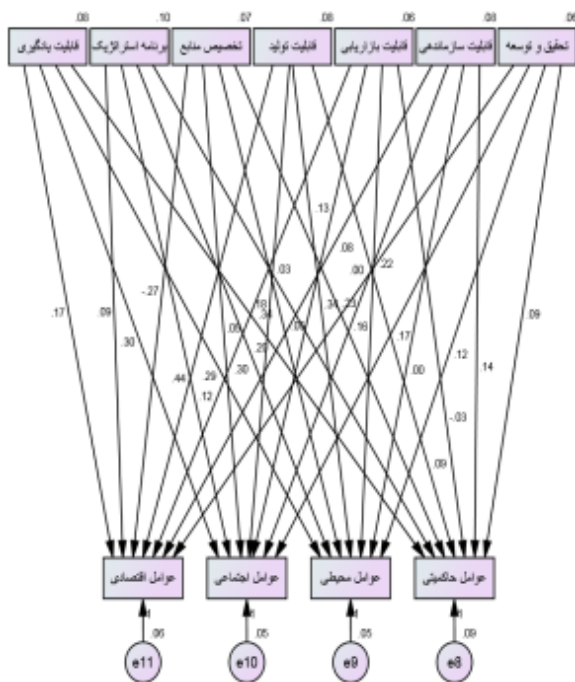
#### ۳- روش شناسی تحقیق

این پژوهش از باب نتایج، پژوهشی کاربردی بوده و از منظر متغیر، شامل متغیرهای کیفی است و در دسته‌ی پژوهش‌های توصیفی قرار گرفته و بصورت پیمایشی انجام شده است. همچنین ابزار گردآوری داده‌ها و اطلاعات پرسشنامه ۸۸ سوالی بوده که ۲۹ سوال مربوط به حمل و نقل پایدار و ۵۹ سوال مربوط به قابلیت‌های نوآوری فناورانه بوده است. جامعه آماری شامل مدیران، معاونین و کارشناسان حوزه حمل و نقل شرکت‌های فعال در حوزه حمل و نقل کشور، در بهار سال ۱۳۹۶ که بر طبق آخرین آمار اخذ شده، تعداد شرکت‌های مورد مطالعه در حوزه حمل و نقل، ۴۳ شرکت و تعداد اعضای مورد نظر ۱۴۵ نفر می‌باشند. بواقع، با توجه به گستردگی شرکت‌های فعال در حوزه حمل و نقل، سعی بر آن بوده که جامعه آماری، نخبگان و صاحب‌نظران شرکت‌های مورد تحقیق باشند که دارای تحصیلات بالای لیسانس و تجربه کاری بالای ۱۰ سال داشته، تا داده حاصل از پرسشنامه تحقیق، قابل اتکاتر و جامعیت بیشتری داشته باشد. روش نمونه‌گیری پژوهش حاضر با توجه به جامعه آماری مورد نظر (مدیران، معاونین و کارشناسان حوزه حمل و نقل شرکت‌های فعال در حوزه حمل و نقل کشور در بهار سال ۱۳۹۶)، به صورت نمونه‌گیری طبقه‌ای نسبی با فرمول کوکران و به تعداد ۱۰۸ نفر خواهد بود، بطوریکه شرکت‌های فعال در هر حوزه حمل و نقل (دریایی، ریلی، هوایی و جاده‌ای)، بیانگر یک طبقه می‌باشد. البته پخش نمونه در هر طبقه، به صورت تصادفی ساده بوده است. در خصوص کفایت تعداد نمونه لازم، از آماره اندازه‌گیری کفایت نمونه‌گیری کایسر-مایر-اولکین (KMO) استفاده شد، که با انجام محاسبه‌های لازم مقدار این آماره معادل ۰/۷۵۱ بدست آمد. با توجه به اینکه این شاخص بیش از ۰/۶ می‌باشد، ملاک کفایت نمونه‌گیری برآورده شده است.

سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ است، بنابراین، می‌شود نتیجه گرفت که قابلیت‌های نوآوری فناورانه در ایجاد حمل و نقل پایدار، موثر است، به گونه‌ای که با بهبود قابلیت نوآوری فناورانه شاهد توسعه حمل و نقل بیشتری می‌باشیم.

آزمون سوالات فرعی پژوهش:

برای بررسی سوال‌های فرعی پژوهش یعنی بررسی تاثیر یا عدم تاثیر هر یک از مولفه‌های قابلیت‌های نوآوری فناورانه (۱. قابلیت یادگیری، ۲. قابلیت برنامه ریزی استراتژیک، ۳. قابلیت تخصیص منابع، ۴. قابلیت تولید، ۵. قابلیت بازاریابی، ۶. قابلیت سازماندهی و ۷. قابلیت تحقیق و توسعه) بر مولفه‌های توسعه حمل و نقل پایدار (۱. عوامل اقتصادی، ۲. عوامل اجتماعی، ۳. عوامل محیطی و ۴. عوامل حاکمیتی (سیاسی)) از مدل فرعی (نمودار شماره ۲) استفاده شد که خروجی نرم افزار AMOS (Analysis of moment structures) را در حالت ضرایب استاندارد نشان می‌دهد.



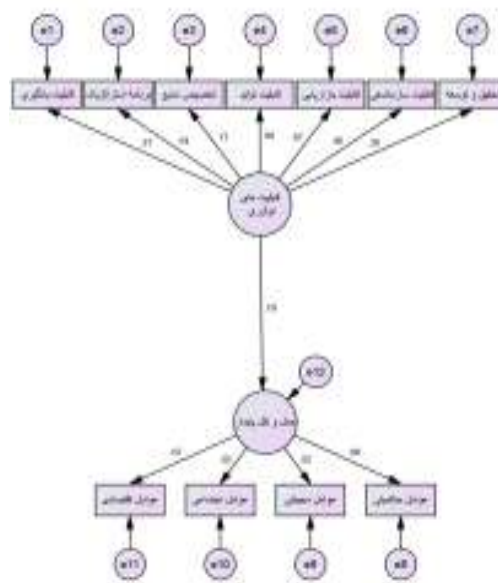
شکل ۲. مدل فرعی پژوهش در حالت ضرایب استاندارد

است. سپس از آزمون تحلیل عاملی تاییدی (معادلات ساختاری) جهت تبیین مدل استفاده شده است.

سوال اصلی پژوهش:

قابلیت‌های نوآوری فناورانه در ایجاد حمل و نقل پایدار چه تاثیری دارد؟

برای بررسی سوال اصلی پژوهش از تحلیل مسیر مدل اصلی استفاده شد که شکل زیر خروجی نرم‌افزار AMOS را در حالت ضرایب استاندارد نشان می‌دهد.



شکل ۱. مدل اصلی پژوهش در حالت ضرایب استاندارد

جدول شماره ۶. بررسی نتیجه سوال اصلی تحقیق پژوهش بر اساس تحلیل مسیر

مسیر متغیرها	ضریب استاندارد	مقدار t	سطح معنی‌داری	نتیجه
قابلیت‌های نوآوری توسعه حمل و نقل پایدار	۰/۷۹	۳/۲۶۲	۰/۰۰۱	معنی‌دار است.

همانطور که در جدول فوق مشاهده می‌شود، ضریب مسیر (رگرسیون) استاندارد بین قابلیت‌های نوآوری فناورانه بر توسعه حمل و نقل پایدار برابر با ۰/۷۹، مقدار t برابر با ۳/۲۶۲، همچنین



جدول ۷. بررسی سوالات فرعی پژوهش بر اساس تحلیل مسیر

سوالات	متغیرها	ضرایب استاندارد	مقادیر t	سطح معنی داری	نتایج
فرعی اول	قابلیت یادگیری بر عوامل اقتصادی	۰/۱۵۷	۱/۹۷	۰/۰۴۸۰	معنی دار است.
فرعی دوم	قابلیت یادگیری بر عوامل اجتماعی	۰/۳۰۹	۳/۶۹	۰/۰۰۰۹	معنی دار است.
فرعی سوم	قابلیت یادگیری بر عوامل محیطی	۰/۲۹۸	۳/۷۱	۰/۰۰۰۹	معنی دار است.
فرعی چهارم	قابلیت یادگیری بر عوامل حاکمیتی	۰/۲۸۹	۳/۲۳	۰/۰۰۱۰	معنی دار است.
فرعی پنجم	قابلیت برنامه‌ریزی استراتژیک بر عوامل اقتصادی	۰/۰۹۷	۱/۲۱	۰/۲۲۵۰	معنی دار نیست.
فرعی ششم	قابلیت برنامه‌ریزی استراتژیک بر عوامل اجتماعی	۰/۱۴۶	۱/۷۵	۰/۰۸۱۰	معنی دار نیست.
فرعی هفتم	قابلیت برنامه‌ریزی استراتژیک بر عوامل محیطی	۰/۲۳۷	۲/۹۶	۰/۰۰۳۰	معنی دار است.
فرعی هشتم	قابلیت برنامه‌ریزی استراتژیک بر عوامل حاکمیتی	۰/۰۳۱	۰/۳۵	۰/۷۲۶۰	معنی دار نیست.
فرعی نهم	قابلیت تخصیص منابع بر عوامل اقتصادی	-۰/۲۲۸	-۲/۸۷	۰/۰۰۴۰	معنی دار است.
فرعی دهم	قابلیت تخصیص منابع بر عوامل اجتماعی	۰/۰۴۹	۰/۵۹	۰/۵۵۵۰	معنی دار نیست.
فرعی یازدهم	قابلیت تخصیص منابع بر عوامل محیطی	-۰/۰۴۷	-۰/۵۹	۰/۵۵۵۰	معنی دار نیست.
فرعی دوازدهم	قابلیت تخصیص منابع بر عوامل حاکمیتی	۰/۱۸۰	۲/۰۱	۰/۰۴۴۰	معنی دار است.
فرعی سیزدهم	قابلیت تولید بر عوامل اقتصادی	۰/۴۱۰	۵/۱۵	۰/۰۰۰۹	معنی دار است.
فرعی چهاردهم	قابلیت تولید بر عوامل اجتماعی	۰/۳۵۹	۴/۴۷	۰/۰۰۰۹	معنی دار است.
فرعی پانزدهم	قابلیت تولید بر عوامل محیطی	۰/۰۷۵	۰/۸۴	۰/۴۰۰۰	معنی دار نیست.
فرعی شانزدهم	قابلیت تولید بر عوامل حاکمیتی	۰/۲۵۱	۳/۱۵	۰/۰۰۲۰	معنی دار است.
فرعی هفدهم	قابلیت بازاریابی بر عوامل اقتصادی	۰/۱۲۰	۱/۴۳	۰/۱۵۳۰	معنی دار نیست.
فرعی هجدهم	قابلیت بازاریابی بر عوامل اجتماعی	۰/۱۴۹	۱/۸۵	۰/۰۶۴۰	معنی دار نیست.
فرعی نوزدهم	قابلیت بازاریابی بر عوامل محیطی	-۰/۰۲۲	-۰/۲۴	۰/۸۱۰۰	معنی دار نیست.
فرعی بیستم	قابلیت بازاریابی بر عوامل حاکمیتی	۰/۰۷۱	۰/۸۹	۰/۳۷۲۰	معنی دار نیست.
فرعی بیست و یک	قابلیت سازماندهی بر عوامل اقتصادی	۰/۲۳۹	۲/۸۶	۰/۰۰۴۰	معنی دار است.
فرعی بیست و دو	قابلیت سازماندهی بر عوامل اجتماعی	۰/۰۰۰	۰/۰۱	۰/۹۹۶۰	معنی دار نیست.
فرعی بیست و سه	قابلیت سازماندهی بر عوامل محیطی	۰/۱۲۸	۱/۴۳	۰/۱۵۴۰	معنی دار نیست.
فرعی بیست و چهار	قابلیت سازماندهی بر عوامل حاکمیتی	-۰/۰۰۱	-۰/۰۱	۰/۹۹۲۰	معنی دار نیست.
فرعی بیست و پنج	قابلیت تحقیق و توسعه بر عوامل اقتصادی	۰/۱۵۸	۱/۸۹	۰/۰۵۹۰	معنی دار نیست.
فرعی بیست و شش	قابلیت تحقیق و توسعه بر عوامل اجتماعی	۰/۱۱۰	۱/۳۷	۰/۱۷۲۰	معنی دار نیست.
فرعی بیست و هفت	قابلیت تحقیق و توسعه بر عوامل محیطی	۰/۰۷۰	۰/۷۸	۰/۴۳۳۰	معنی دار نیست.
فرعی بیست و هشت	قابلیت تحقیق و توسعه بر عوامل حاکمیتی	۰/۱۸۹	۲/۲۶	۰/۰۲۴۰	معنی دار است.

شاخص‌های برازندگی و کفایت مدل نتایج نشان داده است که قابلیت‌های نوآوری فناورانه در ایجاد حمل و نقل پایدار، موثر است. شاخص‌های برازندگی جدول شماره ۸ نیز حاکی از تایید مدل می‌باشد.

جدول ۸ شاخص‌های برازندگی مدل ساختاری

مطلوبیت	مقدار یافته پژوهش	مقدار قابل قبول	شاخص‌های مدل
تایید مدل	۱۲۱/۵۵۸	-	کای دو ( $\chi^2$ ) مجذور کای
تایید مدل	۰/۰۰۰	-	P-Value
تایید مدل	۴۳	$df \geq 0$	Df (درجه آزادی)
تایید مدل	۲/۸۲۶	$\chi^2/df < 3$	$\chi^2/df$
تایید مدل	۰/۰۹۷	RMSEA < 0.1	RMSEA
عدم تایید مدل	۰/۷۶۰	NFI > 0.8	NFI
تایید مدل	۰/۸۱	AGFI > 0.8	AGFI
تایید مدل	۰/۸۴۱	GFI > 0.8	GFI
تایید مدل	۰/۸۸	CFI > 0.8	CFI
تایید مدل	۰/۸۸	IFI > 0.8	IFI
تایید مدل	۰/۰۱۱	هر چه به صفر نزدیکتر باشد.	RMR

## ۶- مراجع

-استادی جعفری، م. و رصافی، ا.ع.، (۱۳۹۲)، "ارزیابی سیاست‌های توسعه پایدار در بخش حمل و نقل شهری با استفاده از مدل‌های سیستم پویایی، مطالعه موردی: شهر مشهد"، فصلنامه مدیریت شهری، دوره ۱۱، شماره ۳۱، ص. ۲۸۱-۲۹۴.

-جعفریان مقدم، ا.ر.، (۱۳۹۷)، "کاربردهای نوین قابلیت‌های فناوری شبکه‌های هوشمند بین خوردویی در صنعت راه‌آهن (بسترهای جدید جهت ظهور شرکتهای دانش بنیان در حوزه حمل و نقل ریلی)"، فصلنامه رشد فناوری، دوره ۱۴، شماره ۵۴، ص. ۶۳-۷۲.

-رصافی، ا.ع. و رزآبادیپور، ش.، (۱۳۸۸)، "بررسی توسعه پایدار حمل و نقل در ایران با استفاده از تحلیل چند هدفی"، نشریه علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره یازدهم، شماره ۲، ص. ۳۲-۴۵.

-زند حسامی، ح. و آشتیانی‌پور، ز.، (۱۳۹۲)، "تحلیل چگونگی تاثیر قابلیت‌های نوآوری‌های فناورانه بر رقابت‌پذیری شرکت‌های کوچک و متوسط"، فصلنامه مدیریت نوآوری، دوره ۲، شماره ۲ - شماره پیاپی ۴، تابستان ۱۳۹۲، ص. ۱-۲۴.

-سلمانی مجاوری، ح.ر.، ترابی، ت. و رادفر، ر.، (۱۳۹۷)، "تاثیر مولفه‌های قابلیت نوآوری فناورانه بر حمل و نقل پایدار در ابعاد اقتصادی و اجتماعی"، فصلنامه مهندسی حمل و نقل، دوره ۱۰، شماره ۱، شماره پیاپی ۳۸، پاییز، ص. ۱۷۱-۱۸۸.

-شوال‌پور، س. فروزان مهر، م. و خواجه‌پور، م.، (۱۳۹۶)، "شاخص‌های فناورانه و گنوآورانه در دستیابی به حمل و نقل هوشمند"، سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، حسابداری و اقتصاد دانش بنیان با تاکید بر اقتصاد مقاومتی، دانشگاه علامه مجلسی، تهران.

-حبیبی، آ. ایزدیار، ص. و سرافرازی، ا.، (۱۳۹۳)، "تصمیم‌گیری چند معیاره فازی"، سیمای دانش، تهران.

## ۵- نتیجه‌گیری

این پژوهش به تبیین مدل بکارگیری قابلیت‌های نوآوری فناورانه در حمل و نقل پایدار پرداخته است. نتایج تحلیل عاملی تأییدی نشان داد که قابلیت‌های نوآوری فناورانه در ایجاد حمل و نقل پایدار مؤثر است. شاخص‌های برازندگی نیز حاکی از تأیید مدل می‌باشد. از بین تحقیقات انجام شده مشابه در این زمینه تحقیقات سلمانی و همکارانش (۱۳۹۷)، حسامی و آشتیانی پور (۱۳۹۲)، راژاک و همکارانش (۲۰۱۶) و حق شناس و همکارانش (۲۰۱۵) از لحاظ متغیرهای نوآوری فناورانه و حمل و نقل پایدار همخوانی بیشتری با مطالعه حاضر داشته است خصوصاً مقاله سلمانی و همکارانش (۱۳۹۷)، راژاک و همکارانش (۲۰۱۶) و حق شناس و همکارانش (۲۰۱۵) که جهت متغیرهای حمل و نقل پایدار دقیقاً از متغیرهای اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و محیطی استفاده نموده‌اند.

اما هر کدام از تکنیک‌های دیگری در مطالعه خود بهره گرفته اند، غیر از تحقیق سلمانی که مانند مقاله حاضر از معادلات ساختاری جهت تبیین روابط استفاده نموده است.

- Rajak, S., Hrthiban, P. and Dhanalakshmi, R., (2016), "Sustainable Transportation Systems performance evaluation using fuzzy", ISSN: 1470-160X, pp. 25-50.
- Yam, Richard c.m., Cheng Guan, jian., Fai Pun, kit and P.Y. Tang, Esther, (2004), "An audit of technological innovation capabilities in chinese firms: some empirical findings in beijing, china", Research policy. Vol.33, pp. 1123-1140.
- Rock, Sarah, Ahern, Aoife and Caulfield, Brian, (2016), "The economic boom, bust and transport inequity in suburban Dublin, Ireland", Research in Transportation Economic, Vol.57, pp.32-43.
- Schilling, M. A. and Vasco, C.E., (2000), "Product and Process Technological Change and the Adoption of Modular Organizational Forms", Academy of Management Journal 2001, Vol. 44, No. 6, pp. 1149-1168.
- Tian, Z., Jia, L., Dong, H., Su, F. and Zhang, Z. (2016), "Analysis of Urban Road Traffic Network Based on Complex Network", Procedia Engineering, Vol. 137, pp. 537-546.
- Yam, R., Guan, J., Pun, K. F. and Tang, E., (2004), "An audit of technological innovation capabilities in Chinese firms: some empirical findings in Beijing, China", Journal of Research Policy, Vol. 33, pp.1123-1140.
- Caputo, M., Lamberti, E., Cammarano, A. and Michelino, F., (2015), "Exploring the impact of open innovation on firm performances, Management Decision", Vol. 54, pp.1788 – 1812.
- Cesar Camison, Ana and villar, Lopez. (2014)" Organizational innovation as an enabler of technological innovation capabilities and firm performance". Journal of Business Research, Vol. 67, pp. 2891-2902.
- Deakin, M., (2002), "Modelling the development of sustainable communities in Edinburg's South East Wedge", planning practice and research, Vol. 17, No.3, pp. 331-33.
- Haghshenas, H., Vaziri, M. and Gholamialam, A., ( 2015), "Evaluation of sustainable policy in urban transportation using system dynamics and world cities data: A case study in Isfahan", Cities, Vol. 45, pp 104-115.
- Marlon G, Boarnet, (2008), "Transportation Infrastructure and Sustainable Development. New Planning Approaches. For Urban Growth", University of California, Irvine. metrostudies.berkeley.edu.
- Moradi, M., Khabiri, M. M. and Fallah Nezhad, M. S., (2017), " Determination of effective travel variables on air transport demand with Using Structural Equation" International Journal of Transportation Engineering, Vol.6, No. 4, pp. 285-303.

# Explaining the Model for Application of Technological Innovation Capabilities in Sustainable Transportation

*Hamidreza Salmani Mojaveri, Ph.D., Grad., Department of Technology Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.*

*Taghi Torabi, Associate Professor, Department of Technology Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.*

*Reza Radfar, Professor, Department of Technology Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.*

*E-mail: t-torabi@srbiau.ac.ir*

Received: August 2021-Accepted: November 2021

## **ABSTRACT**

Currently, technological innovation is considered as the most important stimulus of achieving competitive advantage in many different industries. The aim of present paper aims at explaining the model for application of technological innovation capabilities in sustainable transportation. In this descriptive – survey study, structural equations are used to answer research main and side questions. Required data was collected through questionnaires distributed among 145 individuals (managers, vice presidents, and experts) in 43 transportation companies. Of these, 108 participated in the research. Collected data was analyzed using AMOS. Results demonstrated that capabilities of technological innovation affect the creation of sustainable transportation. According to results, main hypothesis is confirmed; seven of their approved and left over have been rejected. The innovation of this article is that for the first time, the impact of technological innovation capabilities on the creation of sustainable transport were calculated by AMOS software in the transportation system of country. Confirmatory factor analysis results showed that technological innovation capabilities are effective in creating sustainable transport. Fitness indexes also confirm the model. Several guidelines are suggested to systematically monitor technology development in the organization to bring it up to date, transfer and upgrade technical knowledge, establish novel technologies, focus on innovation by improving novel and technological innovations as well as attracting more costumers leading to competitive – economic advantage, company stability and better performance.

**Keywords:** Technological Innovation Capabilities, Sustainable Transportation, Active Transportation Companies