

بررسی الگوهای فعالیت-سفر روزانه دانشجویان ساکن در خوابگاه (مطالعه

موردی دانشجویان دانشگاه بین‌المللی امام خمینی^(ه))

محمد مهدی یعقوبی، دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی^(ه)، قزوین، ایران

امیرعباس رصافی (مسئول مکاتبات)، دانشیار، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی^(ه)، قزوین، ایران

Email: rasafi@eng.ikiu.ac.ir

حمید میرزاحسین، استادیار، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی^(ه)، قزوین، ایران

پذیرش: ۱۳۹۸/۰۹/۰۳

دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۲۵

چکیده

امروزه مهندسی حمل و نقل برای ارزیابی دقیق تر تاثیر سیاستگذاریهای مختلف بر روی رفتار سفر افراد، از مدل‌های رفتاری به‌روزتری مانند مدل الگوی فعالیت-سفر استفاده می‌کنند. این مدل سعی در بیان واقع‌گرایانه‌تری از الگوهای مختلف تقاضای سفر افراد در طی روز و شناسایی عوامل تاثیرگذار در ایجاد این الگوها دارد و با استفاده از آن می‌توان، تقاضای سفر افراد را تحت سناریوهای مختلف، پیش‌بینی و کنترل کرد، اما تاکنون اکثر این نوع مطالعات، بر روی افراد و خانواده‌های مناطق مسکونی صورت گرفته است و توجه کمتری به تولیدکننده‌های خاص سفر همچون خوابگاه‌های دانشجویی و... به عنوان برآورد کننده‌های ماتریس مکمل تقاضای سفر شهری شده است. از این رو، در این پژوهش با استفاده از پرسشنامه‌هایی که از دانشجویان ساکن در خوابگاه‌های دانشگاه بین‌المللی امام خمینی^(ه) واقع در شهر قزوین جمع‌آوری شده است، مدل فعالیت-سفر روزانه‌ی دانشجویان خوابگاهی، برای درک بهتر عوامل تاثیرگذار بر روی تصمیم‌گیری‌های فعالیت-سفر روزانه‌یشان ساخته شد. نتایج حاصل از این پژوهش نیز نشان می‌دهد که الگوی فعالیت-سفر دانشجویان علاوه بر اینکه رفتاری (تابعی از ویژگی‌های فردی) است، تابعی از برنامه کلاسی، فعالیت‌های دوستان-هم‌تاقیان و فعالیت‌های انجام‌شده فرد در هنگام حضور در خوابگاه نیز است. برای مثال، ترم آخری بودن، متاهل بودن و یا کلاس درس داشتن پاسخ دهنده در طی روز به ترتیب باعث کاهش ۳/۴، ۳/۸، ۱۰/۳ درصدی احتمال انتخاب الگوی ماندن در خوابگاه در تمام روز برای آن فرد می‌شود، در صورتی که زن بودن، داشتن امتحان یا تحویل پروژه ای مهم در طی روزهای آتی هفته و یا انجام برخی از فعالیت‌های گذران زندگی پاسخ دهنده توسط دوستانش در بیرون از خوابگاه، به ترتیب باعث افزایش ۵/۸، ۱/۷ و ۲۱/۶ درصدی احتمال انتخاب این الگوی بدون سفر برای آن فرد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: الگوی فعالیت-سفر روزانه، تولیدکننده‌های خاص سفر، رفتار سفر دانشجویان، مدل‌های تقاضای سفر

۱. مقدمه

در دهه‌های گذشته، سیاستگذاران حمل و نقل به دلیل افزایش قابل توجه جمعیت شهرها، رشد سریع خدمات حمل و نقل عمومی و شخصی، تراکم ترافیک، آلودگی هوای غیرقابل قبول کلان شهرها، محدودیت‌های مکانی موجود برای ساخت زیرساخت‌ها و همچنین هزینه زیاد ساخت آن‌ها، به راهبردهای مدیریت تقاضا و عرضه با تأکید بر استفاده بهینه از تسهیلات موجود روی آوردند [Pinjari and Bhat, 2011]. علاقه به اجرای این راهبردها باعث این شد که مدل‌های برنامه‌ریزی حمل و نقلی از حالت هم‌مفزون به سمت مدل‌های رفتاری ناهم‌مفزون کشیده شوند تا رفتار سفر افراد جامعه تحت سناریوهای مختلف حمل و نقلی دقیق‌تر سنجیده شود اما بیشتر این پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه رفتار سفر، بر روی خانواده‌ها و ساکنین عادی شهر بوده است و توجه کمتری به تولیدکننده‌های خاص سفر همچون خوابگاه‌های دانشجویی، برای درک بهتر عوامل موثر در رفتار سفر ساکنینشان، انجام گرفته شده است. مشاهدات صورت گرفته نیز نشان می‌دهد که رفتار سفر دانشجویان با رفتار سفر سایر افراد جامعه در زمینه‌های مختلف حمل و نقلی متفاوت است و نیاز به برخوردی خاص و جداگانه برای شناخت و پیش‌بینی رفتار سفرشان تحت سناریوهای مختلف حمل و نقلی، وجود دارد [Chen, 2012].

مدل الگوی فعالیت-سفر به عنوان شاکله‌ی مدل‌های پیش‌بینی تقاضای سفر فعالیت‌مبنا، سعی در بیان واقع‌گرایانه‌ای از رفتار سفر انسانها در ایجاد الگوهای مختلف تقاضای سفر افراد در طی روز دارد. در این مدل‌ها، سفر ناشی از مشارکت افراد در فعالیت‌ها تعریف می‌شود و از آنجایی که بسیاری از فعالیت‌هایی که افراد در طی روز، برای برطرف کردن نیازهای خود انجام می‌دهند، ریشه در ویژگی‌های شخصیتی آن‌ها دارد، شبیه‌سازی مدل الگوی تقاضای سفر افراد، با استفاده از مفهوم فعالیت با دقت بهتری محقق می‌شود [Jovicic, 2001] و به وسیله‌ی آن می‌توان،

پس از شناخت عوامل تاثیرگذار بر روی ایجاد الگوهای مختلف، تقاضای سفر افراد را تحت سناریوهای مختلف، پیش‌بینی و کنترل نمود. بررسی‌ها نیز در این زمینه نشان می‌دهد که الگوی فعالیت-سفر هر فرد به شدت متأثر از ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی فرد و خانواده‌اش هست و ثابت شده است که جنسیت، سطح تحصیلات، اشتغال، درآمد، بعد و ساختار خانواده، حتی نژاد و مذهب فرد روی الگوی فعالیت-سفر وی تأثیر داشته است [Afandizadeh, kadhoday balghoor and kadhoday balghoor, 2015] ولی تاکنون، برای شناخت این عوامل تاثیرگذار در ایجاد الگوهای مختلف تقاضای سفر دانشجویان ساکن در خوابگاه (به عنوان یکی از برآورد کننده‌های ماتریس مکمل تقاضای سفر شهری) مطالعه‌ای در کشور صورت گرفته نشده است.

از این رو، در این پژوهش با استفاده از این مدل، به بررسی عوامل تاثیرگذار بر روی تصمیم‌گیری‌های سفر-فعالیت روزانه‌ی دانشجویان خوابگاهی برای پیش‌بینی و ارزیابی الگوهای مختلف تقاضای سفرشان، پرداخته شده است. در ادامه‌ی این مقاله به مروری از پژوهش‌های انجام شده در زمینه رفتار سفر دانشجویان پرداخته شده است؛ سپس در بخش سوم نیز، پس از بیان روش انجام این پژوهش، مدل‌سازی انتخاب گسسته و معیارهای برازندگی این مدل‌ها معرفی شده است؛ در بخش چهارم پس از توصیف داده‌ها، نتایج حاصل از مدل‌سازی تشریح شده است و در بخش نهایی نیز جمع بندی از نتایج این پژوهش آورده شده است.

۲. مروری بر پژوهش‌های انجام شده در

زمینه‌ی رفتار سفر دانشجویان

تاکنون بر روی ابعاد مختلف رفتار سفر دانشجویان مطالعات متنوعی صورت گرفته است [Rodriguez and Joo, 2004]. [Zhou, [Akar, Flynn and Namgung, 2012], [Nguyen-Phuoc and et al, 2018], 2012] که در این

دریافتند که دانشجویان ساکن در خوابگاه و دانشجویان فاقد اتومبیل شخصی تعداد فعالیت کمتری نسبت به دیگر دانشجویان در سطح معابر شهری دارند و همچنین دریافتند که بیشتر دانشجویان دانشگاه امیرکبیر از حمل‌ونقل پویا مانند پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری برای سفر به دانشگاه استفاده می‌کنند و دومین شیوهی موردعلاقه دانشجویان نیز، حمل‌ونقل همگانی است چراکه سطح دسترسی مناسبی برای استفاده از حمل‌ونقل عمومی و پیاده‌روی در این منطقه‌ی مرکزی تجاری شهر وجود دارد [Dibaj and et al, 2017]. از دیگر مطالعات صورت گرفته در زمینه‌های مختلف رفتار سفر دانشجویان، از جمله تقاضای سفر، می‌توان به پژوهش‌های کامروزامان [Kamruzzaman and et al, 2011]، لیاموند [Limanond, Butsingkorn and et al, 2011]، وانگ [Wang, Chermkhunthod, 2011]، و اوم [Eom, Stone and Khattak and Son, 2012]، Ghosh, 2009 نیز اشاره کرد که بررسی این مطالعات و سایر پژوهش‌های مرتبط با رفتار سفر نیز نشان می‌دهد که تاکنون مطالعه‌ی بسیار کمی بر روی الگوی فعالیت-سفر دانشجویان، به خصوص دانشجویان ساکن در خوابگاه‌های بیرون از دانشگاه، برای درک عوامل موثر در ایجاد الگوهای مختلف تقاضای سفر روزانه‌یشان صورت گرفته شده است. بنابراین، در این مقاله به بررسی این امر پرداخته شده است و نتایج حاصل از آن، در ادامه بیان شده است.

۳. روش انجام تحقیق

برای مدل‌سازی الگوی فعالیت-سفر روزانه دانشجویان ساکن در خوابگاه پرسشنامه‌ای در دو صفحه تنظیم شد. این پرسشنامه دارای چهار بخش است که به ترتیب شامل اطلاعات شخصی، اطلاعات فعالیت-سفر فرد در خارج از خوابگاه (در این پرسشنامه تعریف سفر به جابجایی‌های بالای ۳۰۰ متر با هدف معین در سطح معابر شهری گفته شده است [Ortúzar and Willumsen, 2011])، اطلاعات فعالیتی فرد در داخل

میان، مطالعات اندکی بر روی بررسی عوامل تاثیر گذار در ایجاد تقاضای سفر دانشجویان دانشگاه انجام شده است. تعداد قابل توجهی از این مطالعات صورت گرفته بر روی رفتار سفر دانشجویان نیز در زمینه اقتصاد توریسم محور سفرهای دانشجویان و به‌خصوص سفرهای بهاره‌ی آن‌ها بوده است [Shoham, Schrage and van Eeden, 2005]. اگرچه این مطالعات توریسم محور، گاهی اوقات، انتخاب شیوهی دانشجویان را برای مناطق گردشگری در نظر گرفته است ولی رفتار سفر روزبه‌روز دانشجویان دانشگاه را موردتوجه قرار نمی‌دهند. البته بررسی الگوهای گردشگری دانشجویان در همین مطالعات نیز نشان می‌دهد که رفتار سفر دانشجویان در زمینه گردشگری با رفتار سایر بزرگسالان جامعه تفاوت داشته است، برای مثال در مطالعه‌ای که توسط سو و سانگ صورت پذیرفته است، دریافتند که دانشجویان دانشگاه در گشت‌های دریایی تفریحی نسبت به سایر بزرگسالان کمتر شرکت می‌کنند [Hsu and Sung, 1997].

اخیراً نیز پژوهشگران مطالعاتی را، برای فهم بیشتر رفتار سفر روزانه‌ی دانشجویان و بررسی نرخ سفرشان انجام داده‌اند. در یکی از این پژوهش‌ها که به مقایسه‌ی بین الگوهای سفر روزانه‌ی عموم مردم و دانشجویان چهار دانشگاه ایالت ویرجینیا (دو تا در درون شهر و دو تا اطراف شهر) پرداخته شده است، نتایج حاصل از این مقایسه‌ها نشان داد که نرخ سفر روزانه‌ی دانشجویان نسبت به عموم جامعه بیش‌تر است و دانشجویان در دانشگاه‌های اطراف شهر، نرخ سفر پیاده و دوچرخه بیشتری نسبت به دانشجویان دانشگاه‌های درون شهر داشته‌اند چراکه دانشجویان دانشگاه‌های اطراف شهر، درون یا نزدیک دانشگاه سکونت داشته‌اند و این باعث شده است که در اکثر مواقع رو به پیاده‌روی جهت رفت‌وآمد به دانشگاه بیاورند [Khattak and et al, 2011]. در مطالعه دیگری نیز دیباچ و همکارانش به بررسی تعداد و انواع سفرهای فعالیت‌مبنای دانشجویان دانشگاه امیرکبیر واقع در منطقه مرکزی تجاری شهر تهران پرداخته‌اند. آن‌ها در این مطالعه

پرسشنامه‌ها را از اتاق‌ها جمع‌آوری کردند که از ۴۶۰ پرسشنامه توزیع شده، تعداد ۴۱۰ عدد از آن‌ها بازگردانده شد و پس از بررسی اولیه پرسشنامه‌ها، آن دسته از پرسشنامه‌هایی که پاسخ دهندگان، اطلاعات خواسته شده را مطابق با دستورالعمل پرسشنامه به طور صحیحی و کاملی وارد نکرده بودند، از نمونه‌ها حذف شدند که پس از این پالایش، تعداد ۳۳۶ پرسشنامه برای ساخت پایگاه داده‌ای به کار گرفته شد که از این تعداد، ۹۴ پرسشنامه از خوابگاه‌های معصومیه و زینیه، ۴۷ پرسشنامه از خوابگاه زیتون و ۱۹۵ پرسشنامه نیز از خوابگاه مرکزی بودند.

از مهم‌ترین تفاوت‌های ساکنین خوابگاه‌های دانشگاه با سایر تولیدکنندگان سفر شهری مانند ساکنین مناطق مسکونی شهر در حضور حداکثری دانشجویان، تنها در زمان‌های خاصی از سال هست که کاملاً وابسته به میزان فعالیت و زمان آغاز و اتمام ترم‌های تحصیلی دانشگاه‌ها است، از این رو می‌بایست آماربرداری، در یکی از سه فصل بهار، پاییز و یا زمستان صورت گیرد که دانشگاه‌ها به صورت عادی دایر هستند، اما نکته دیگری که در اینجا برای زمان آماربرداری مطرح است، این است که آماربرداری در این فصول نیز می‌بایست در زمانی صورت گیرد که وضعیت برپایی کلاس‌های درس به صورت عادی باشند و در فرجه‌های قبل و از بعد از امتحانات، روزهای تعطیل و نزدیک به تعطیلات نوروزی نباشند تا بتوان الگوی مناسبی از رفتار سفر دانشجویان خوابگاه را در طی روزهای معمولی از سال بدست آورد. همچنین این زمان آماربرداری برای دانشجویان ساکن در خوابگاه به‌عنوان تولیدکننده خاص سفر در مطالعات تکمیلی طرح جامع، بهتر است که علاوه بر در نظر گرفتن نکات بیان شده‌ی فوق، در زمانی صورت پذیرد که مطالعات جامع حمل‌ونقل شهری نیز در آن زمان صورت می‌گیرند، از این رو آماربرداری این پژوهش در تاریخ ۸ اردیبهشت‌ماه (در روز یکشنبه به‌عنوان دومین روز پرتردد دانشگاه پس از روز دوشنبه بر اساس آمار رسمی دانشگاه فصلنامه مهندسی حمل‌ونقل / سال سیزدهم / شماره اول (۵۰) / پاییز ۱۴۰۰

خوابگاه و فعالیت‌های انجام شده برای فرد توسط دوستانش هست. همچنین از دانشجویان خواسته شده بود که تنها اطلاعات مربوط به فعالیت‌های بیرون و درون خوابگاه که در بازه زمانی ۶:۳۰ صبح تا ۱۰ شب انجام داده بوده‌اند (زمانی از روز که در خوابگاه‌ها گشوده بوده است) را بنویسند.

این پرسشنامه‌ها میان دانشجویان خوابگاه‌های دانشگاه بین‌المللی امام خمینی^(ه) توزیع شد، این خوابگاه‌ها در ۳ مکان جدا از هم در خیابان حکمت شهر قزوین و در بیرون از محوطه دانشگاه واقع شده‌اند. ظرفیت اسکان دانشجویان در این خوابگاه‌ها در حال حاضر نزدیک به ۲۵۰۰ نفر است که جامعه آماری این پژوهش را تشکیل می‌دهد.

در این پژوهش برای محاسبه اندازه نمونه از فرمول جامعه محدود کوکران مطابق رابطه ۱ استفاده شده است که با توجه به حجم جامعه آماری ۲۵۰۰ نفر، درصد اطمینان ۹۵ درصد و مقدار خطای ۰/۰۵ که برای این آماربرداری در نظر گرفته شده است، اندازه‌ی حجم نمونه مورد مطالعه از جامعه‌ی خوابگاه‌ها برابر ۳۳۳ نفر شد که برای این منظور تعداد ۴۶۰ پرسشنامه متناسب با جمعیت ساکن در هر خوابگاه، به صورت نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی، توزیع شد.

$$n = \frac{\frac{z^2 pq}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{z^2 pq}{d^2} - 1 \right)} \quad (1)$$

در این مرحله، ابتدا در هر خوابگاه، چند دانشجو که ساکن در آن خوابگاه بودند، برای توزیع و گردآوری پرسشنامه‌ها انتخاب شدند، سپس به این افراد نحوه تکمیل پرسشنامه‌ها آموزش داده شد، آن‌ها نیز در ساعت‌های انتهایی شب (بعد از ساعت ۹ شب) که دانشجویان فعالیت و سفرشان را انجام داده بودند، پرسشنامه‌ها را به صورت تصادفی میان اتاق‌های دانشجویان توزیع کردند و برای هر اتاق نحوه تکمیل پرسشنامه را با پر کردن یک پرسشنامه برای یک فرد از آن اتاق و توضیح هم‌زمان به سایر افراد اتاق تشریح کردند و حدود ساعت ۱۱ شب

در این مقاله از آزمون Z برای بررسی معناداری متغیرهای مستقل و از آزمون‌های Wald، LR، ρ_c^2 و ρ_0^2 برای برازندگی کلی مدل استفاده شده است. برای برآورد آزمون Wald تنها نیاز به وجود یک مدل هست، فرضیه صفر^۳ آزمون Wald این است که به‌طور هم‌زمان تمامی متغیرهای موجود در مدل می‌توانند بی‌معنی باشند که اگر این فرضیه رد شود، نشان‌دهنده قابل قبول بودن مدل پیشنهادی از نظر این آزمون هست. در این پژوهش مقدار سطح اطمینان^۴ رد این فرضیه توسط نرم‌افزار Stata برای مدل محاسبه شده است که این سطح اطمینان می‌بایست کوچک‌تر از ۰/۰۰۵ باشد اما آزمون دیگری که معمولاً برای مقایسه دو مدل مختلف بکار می‌رود، آزمون LR است که اگر مقدار لگاریتم تابع لایکلیهود^۵ مدل اول برابر m_1 و مقدار لگاریتم تابع لایکلیهود مدل دوم برابر m_2 باشد مقدار LR از رابطه (۵) به دست می‌آید.

$$LR = -2(m_1 - m_2) \quad (5)$$

فرضیه صفر این آزمون نیز این است که دو مدل با یکدیگر تفاوت معناداری ندارند و مدل ۲ تخمین زنده بهتری نسبت به مدل ۱ نیست که اگر در این آزمون، مقدار LR به دست آمده از رابطه ۵، از مقدار χ^2 نظیر در جدول استاندارد توزیع χ^2 (مطابق با درجه آزادی و سطح اطمینان مدنظر (۰/۰۰۱)) بیشتر شود، این فرضیه نیز مردود می‌شود و نشان می‌دهد که مدل ۲ تخمین زنده بهتری نسبت به مدل ۱ هست. آزمون‌های ρ_c^2 و ρ_0^2 نیز که برای تعیین برازش کلی مدل‌ها به کار می‌روند که به ترتیب از روابط ۶ و ۷ به دست می‌آیند.

$$\rho_c^2 = 1 - \frac{LL(\beta)}{LL(c)} \quad (6)$$

$$\rho_0^2 = 1 - \frac{LL(\beta)}{LL(0)} \quad (7)$$

که در آن $LL(\beta)$ مقدار لگاریتم تابع لایکلیهود مدل ساخته شده با پارامترهای β هست، $LL(c)$ مقدار لگاریتم تابع لایکلیهود است وقتی که تمامی مطلوبیت‌ها برابر مقدارهایی ثابت قرار گرفته شوند و $LL(0)$ نیز مقدار لگاریتم تابع لایکلیهود است وقتی که تمامی پارامترها و مقادیر ثابت مطلوبیت‌ها برابر صفر در نظر

بین‌المللی امام خمینی) صورت پذیرفت. در ادامه نیز برای برآورد انتخاب الگوی فعالیت-سفر روزانه دانشجویان ساکن در خوابگاه، از مدل‌سازی‌های اقتصادی سنجی حداکثر مطلوبیت‌مبنا استفاده شده است که این مدل‌سازی‌ها در محیط نرم‌افزار Stata 15 صورت گرفته شده است.

۱-۳ مدل‌سازی الگوی فعالیت-سفر روزانه

دانشجویان

در این مطالعه، برای مدل‌سازی انتخاب الگوی فعالیت-سفر روزانه دانشجویان، از مدل لوجیت چندجمله‌ای استفاده شده است. در این مدل، براساس تئوری مطلوبیت، فرض می‌شود که هر فرد، سعی در انتخاب گزینه‌ای را دارد که حداکثر مطلوبیت را برایش ایجاد کند. مطلوبیت گزینه‌ی j (یعنی U_j) که توسط فرد n درک می‌شود به صورت رابطه (۲) ارائه می‌گردد:

$$U_{nj} = V_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad (2)$$

که در آن، V_{nj} بخش قطعی (سیستماتیک) مدل است و ε_{nj} ترم تصادفی آن است که عدم قطعیت را بیان می‌کند. در این پژوهش ترم قطعی V_{nj} هر یک از گزینه‌ها مطابق با رابطه ۳، تابعی از ویژگی‌های تصمیم‌گیرنده است.

$$V_{nj} = \beta_j x_n \quad (3)$$

که x_n برداری از ویژگی‌های فرد n است و β_j نیز بردار ضرایب متغیرهای موجود در قسمت قطعی مطلوبیت گزینه j است (که با استفاده از روش حداکثر احتمال وقوع^۶، این پارامترها در مدل برآورد می‌شوند). حال، اگر ε_{nj} به طور مستقل و طبق توزیع گامبل در میان انتخاب‌کنندگان و گزینه‌ها در نظر گرفته شود و تعداد گزینه‌ها نیز J در نظر گرفته شود، احتمال انتخاب شدن گزینه j توسط فرد n از مدل لوجیت چندجمله‌ای مطابق با رابطه (۴) بدست می‌آید (Train, 2002).

$$P_{jn} = \frac{e^{V_{nj}}}{\sum_{j=1}^J e^{V_{nj}}} \quad (4)$$

۲-۳ معیارهای برازندگی مدل‌های انتخاب گسسته

در این بخش، ابتدا مطابق با جدول ۱، به توصیف متغیرهای مستقل بکاربرده شده در این مدل پرداخته شده است. سپس اطلاعات کلی بدست آمده از پرسشنامه‌ها توصیف شده است و بعد از معرفی متغیر وابسته مدل و ساخت مدل، به تجزیه و تحلیل عوامل تأثیرگذار بر روی انتخاب الگوی فعالیت-سفر روزانه دانشجویان ساکن در خوابگاه پرداخته شده است.

گرفته شوند (معادل این است که اصلاً مدلی وجود ندارد). مقدار ρ_0^2 و ρ_C^2 همواره بین صفر و یک است که هر چه مقدار آن‌ها بیشتر باشد مدل ساخته شده به ترتیب نسبت به مدل‌های با ضرایب ثابت و مدل صفر از برازندگی بیشتری برخوردار هستند [Train, 2002]. در ادامه به بررسی نتایج مدل ساخته شده در این پژوهش با استفاده از معیارهای بیان شده، پرداخته می‌شود.

۴. نتایج

جدول ۱. توصیف متغیرهای مستقل بکار برده شده در مدل

متغیر	نماد	توصیف متغیر
Gender	GEND	اگر پاسخ دهنده زن باشد = ۱؛ در غیر اینصورت = ۰*
Education	EDUC	اگر پاسخ دهنده، دانشجوی مقطع کارشناسی باشد = ۱؛ در غیر اینصورت = ۰*
Today Class	TOCL	اگر پاسخ دهنده، در روز آماربرداری کلاس درس داشته باشد = ۱؛ در غیر اینصورت = ۰*
Married	MARI	اگر پاسخ دهنده، ازدواج کرده باشد = ۱؛ در غیر اینصورت = ۰*
Last Term	LATE	اگر پاسخ دهنده، در آخرین ترم از مقطع تحصیلی اش باشد = ۱؛ در غیر اینصورت = ۰*
Friends Services	FRSE	در طی روز آماربرداری، اگر یکی از فعالیت‌های گرفتن نهار و یا خریدهای مشترک اتاق یا شخصی پاسخ دهنده توسط دوستانش انجام شده باشد = ۱؛ در غیر اینصورت = ۰*
Last Exam	LAEX	اگر پاسخ دهنده، در طی روز آماربرداری یا روز قبل از آن، امتحان یا تحویل پروژه مهمی داشته است = ۱؛ در غیر اینصورت = ۰*
Future Exam	FUEX	اگر پاسخ دهنده، طی روزهای آتی هفته (با توجه به اینکه آماربرداری روز یکشنبه صورت گرفته است، منظور تا آخر هفته بوده است)، امتحان یا تحویل پروژه مهمی داشته است = ۱؛ در غیر اینصورت = ۰*
Age	AGE	متغیر پیوسته؛ بر حسب سال
Grade	GRAD	متغیر پیوسته؛ با دقت صدم اعشار
Expenditure	EXPN	متغیر پیوسته؛ میانگین مخارج ماهیانه افراد بر حسب ۱۰۰۰ تومان
Roommate	ROMT	متغیر پیوسته؛ تعداد هم اتاقی‌های پاسخ دهنده
Study	STUD	متغیر پیوسته؛ مدت زمان فعالیت درس خواندن (مطالعه) پاسخ دهنده در خوابگاه، بین ساعت ۶:۳۰ تا ۲۲:۰۰ بر حسب ساعت
Watching TV And Film	TVFI	متغیر پیوسته؛ مدت زمان فعالیت مشاهده تلویزیون و فیلم پاسخ دهنده در خوابگاه، بین ساعت ۶:۳۰ تا ۲۲:۰۰ بر حسب ساعت
Eating And cooking	EACO	متغیر پیوسته؛ مدت زمان فعالیت غذا پختن و غذا خوردن پاسخ دهنده در خوابگاه، بین ساعت ۶:۳۰ تا ۲۲:۰۰ بر حسب ساعت
Listening Music And Search In Social Network	LMSN	متغیر پیوسته؛ مدت زمان فعالیت شنیدن موسیقی و یا جستجو کردن در شبکه‌های اجتماعی پاسخ دهنده در خوابگاه، بین ساعت ۶:۳۰ تا ۲۲:۰۰ بر حسب ساعت
Friendly Gathering	FRGA	متغیر پیوسته؛ مدت زمان دورهمی‌های دوستانه پاسخ دهنده در خوابگاه، بین ساعت ۶:۳۰ تا ۲۲:۰۰ بر حسب ساعت

فصلنامه مهندسی حمل و نقل / سال سیزدهم / شماره اول (۵۰) / پاییز ۱۴۰۰

متغیر	نماد	توصیف متغیر
Sport	SPRT	متغیر پیوسته؛ مدت زمان فعالیت‌های ورزشی پاسخ دهنده در خوابگاه، بین ساعت ۶:۳۰ تا ۲۲:۰۰ برحسب ساعت
Recreational Activity	REAC	متغیر پیوسته؛ مدت زمان فعالیت‌های تفریحی (مجموع فعالیت‌های مشاهده تلویزیون و فیلم، شنیدن موسیقی و یا جستجو کردن در شبکه‌های اجتماعی، دوره‌های دوستانه و فعالیت ورزشی پاسخ دهنده در خوابگاه، بین ساعت ۶:۳۰ تا ۲۲:۰۰ برحسب ساعت

۴-۱ توصیف داده‌ها

۲۲:۰۰ که انتظار می‌رود، بر روی رفتار سفرشان تأثیرگذار باشد، بر حسب ساعت)، توصیف شده است. در این مطالعه، همان‌طور که در جدول ۳ نیز مشاهده می‌شود میانگین سن (سال)، معدل، مخارج ماهیانه (برحسب هزار تومان) و تعداد هم‌اتاقی‌های پاسخ دهندگان، به ترتیب برابر ۲۲/۵، ۱۶/۵، ۳۲۷ و ۴ گزارش شده است. لازم به بیان است که در این مطالعه، از آنجایی که معمولاً دانشجویان درآمدی نداشتند و از صحت بیان میزان درآمد خانوادگی‌شان نیز اطمینانی وجود نداشت، از متغیر مخارج ماهیانه دانشجویان برای بیان وضعیت اقتصادی فرد استفاده شده است.

جدول ۲، فراوانی بخشی از ویژگی‌های جامعه‌ی آماری برداری شده و متغیرهای مستقل به‌کاربرده شده در مدل را نشان می‌دهد که دانشجویان کارشناسی (۶۶/۰۷٪) اکثریت پاسخ دهندگان این مطالعه را تشکیل می‌دهند و همان‌طور که انتظار نیز می‌رود درصد کمی از افراد این جامعه (۴/۷۷٪)، متأهل هستند. در جدول ۳ نیز بخشی دیگری از اطلاعات اقتصادی-اجتماعی دانشجویان و همچنین اطلاعات فعالیت‌های دانشجویان در خوابگاه (در هنگام گشوده بودن درب خوابگاه‌ها بین ساعت‌های ۶:۳۰ تا

جدول ۲. فراوانی متغیرهای مستقل به‌کاربرده شده در مدل الگوی فعالیت-سفر روزانه دانشجویان

متغیر	دسته بندی متغیر	فراوانی	درصد فراوانی(٪)
GEND	Male	۱۴۰	۴۱/۶۷
	Female	۱۹۶	۵۸/۳۳
EDUC	Bachelor	۲۲۲	۶۶/۰۷
	Master & PHD	۱۱۴	۳۳/۹۳
TOCL	No	۱۰۲	۳۰/۳۶
	Yes	۲۳۴	۶۹/۶۴
MARI	Single & In relationship	۳۲۰	۹۵/۲۳
	Married	۱۶	۴/۷۷
LATE	No	۲۷۲	۸۰/۹۵
	Yes	۶۴	۱۹/۰۵
FRSE	No	۲۳۴	۶۹/۶۴
	Yes	۱۰۲	۳۰/۳۶
LAEX	No	۲۱۹	۶۵/۱۸
	Yes	۱۱۷	۳۴/۸۲
FUEX	No	۱۷۴	۵۱/۷۹

متغیر	دسته بندی متغیر	فراوانی	درصد فراوانی (%)
	Yes	۱۶۲	۴۸/۲۱

جدول ۳. تحلیل توصیفی برخی از متغیرهای اقتصادی-اجتماعی و متغیرهای فعالیتی روزانه دانشجویان در خوابگاه

متغیر	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف استاندارد
AGE	۳۳۶	۱۸	۷۱	۲۲/۵۲۹۸	۴/۳۶۸۰۳
GRAD	۳۳۶	۹/۷۵	۱۹/۸۲	۱۶/۴۴۳۰	۱/۵۵۷۸۰
EXPN	۳۳۶	۵۰	۶۵۰	۳۲۷/۵۲۹۸	۱۷۵/۰۲۹۶۳
ROMT	۳۳۶	۰	۱۳	۴/۱۰۷۱	۲/۰۳۱۲۱
STUD	۳۳۶	۰/۰	۸/۰	۱/۵۸۳۳	۱/۶۷۳۴
TVFI	۳۳۶	۰/۰	۴/۰	۰/۴۹	۰/۸۸۰۵
EACO	۳۳۶	۰/۰	۳/۰	۰/۸۷۵	۰/۷۰۴۴
LMSN	۳۳۶	۰/۰	۷/۰	۱/۹۹۶	۱/۳۹۱۱
FRGA	۳۳۶	۰/۰	۶/۰	۱/۱۹۲	۱/۲۳۴۳
SPRT	۳۳۶	۰/۰	۴/۰	۰/۳۵۴	۰/۷۲۹۷

۴-۲ مدل الگوی فعالیت-سفر روزانه دانشجویان

به طور کلی الگوی فعالیت-سفر روزانه دانشجویان، بیان کننده رفتار سفر کلی روزانه ایشان است. از این رو مدل سازان سعی در بیان مناسبی از آن دارند تا ابعاد و زوایای مختلف فعالیت های ایجادکننده سفر روزانه افراد (مانند هدف از فعالیت، تعداد فعالیت در یک تور، تعداد تورهای روزانه و...) را در نظر بگیرند اما به دلیل تعداد زیاد این ویژگی ها و تعداد زیاد الگوهای فعالیت-سفر روزانه افراد، مدل سازی تمام این الگوها امکان پذیر نیست. اگرچه بهتر است این مدل ها تمامی الگوهای فعالیتی موجود در داده ها را شامل شوند اما در عمل ۹۵-۹۰ درصد تطبیق با واقعیت مناسب به نظر می رسد [Mazulla, 2009]. در این مطالعه نیز، پس از بررسی اولیه بر روی اطلاعات فعالیت-سفر دانشجویان، نشان داده شد که تنها ۴ نفر از دانشجویان بیش تر از ۲ تور داشته اند علاوه بر این نیز از ۲۷۹ نفری که دارای حداقل یک تور بوده اند تنها ۳ نفر از آن ها در تور اولیه شان (اولیه، به

لحاظ ترتیب زمانی وقوع در طی روز) بیشتر از دو فعالیت مهم در آن داشته اند. از این رو در ساخت الگوهای فعالیت-سفر روزانه این پژوهش، حداکثر دو تور با حداکثر دو فعالیت مهم در تور اولیه (که در مکان های مختلف شهر باعث سفر افراد شده است) و یک فعالیت مهم در تور ثانویه در نظر گرفته شده است. حال برای تشکیل متغیر وابسته مدل انتخاب الگوی فعالیت-سفر روزانه دانشجویان ابتدا هر یک از فعالیت هایی که منجر به سفر شده اند در دو دسته فعالیت اجباری (حضور در کلاس، کار آزمایشگاهی و...) و غیر اجباری گذران زندگی-تفریحی (خرید، کار شخصی، غذا خوردن، گشت و گذار، دید و بازدید و...) معرفی شدند سپس با توجه به مطالبی در بالا بیان شد و با در نظر گرفتن نوع فعالیت و ترتیب زمانی وقوع فعالیت ها در تورها، الگوهای فعالیت-سفر روزانه در ۱۹ الگوی کلی تعریف شدند، آنگاه الگوهایی که فراوانی کمی را داشتند، به دلیل عدم برآورد مدلی پایدار برای آن الگو، در نزدیک ترین الگو جای داده شدند.

همچنین الگوی دو تور یک فعالیتی با اهداف اجباری (تحصیلی) نیز، به دلیل فراوانی کم آن (۱۱ مشاهده) از مدلسازی در این مطالعه حذف شد که پس از انجام این فرآیند، ۵ الگوی فعالیت-سفر روزانه اصلی این مطالعه، به‌عنوان متغیر وابسته‌ی مدل الگوی

فعالیت-سفر روزانه دانشجویان ساکن در خوابگاه در نظر گرفته شدند. در جدول ۴ نیز فراوانی و تعریف هر یک از این ۵ الگو آورده شده است.

جدول ۴. فراوانی و تعریف هر یک از ۵ الگوی فعالیت-سفر روزانه‌ی دانشجویان ساکن در خوابگاه

گزینه‌ها	نماد	شرح گزینه	فراوانی	درصد فراوانی نسبی
۱	DAP 1	فرد دارای یک تور یک فعالیتی با هدف اجباری (تحصیلی) است	۱۶۱	۴۹/۵۴
۲	DAP 2	فرد تمام روز را در خوابگاه بوده است	۵۷	۱۷/۵۴
۳	DAP 3	فرد دارای یک تور یک فعالیتی باهدف غیر اجباری گذران زندگی- تفریحی است	۴۳	۱۳/۲۳
۴	DAP 4	فرد دارای دو تور یک فعالیتی است که هدف تور اولیه اجباری (تحصیلی) و هدف تور ثانویه غیر اجباری گذران زندگی- تفریحی است	۲۶	۸/۰۰
۵	DAP 5	فرد دارای یک تور دو فعالیتی است که هدف فعالیت اول، اجباری (تحصیلی) و هدف فعالیت دوم، غیر اجباری گذران زندگی- تفریحی است	۳۸	۱۱/۶۹
	جمع کل		۳۲۵	۱۰۰/۰۰

برای ساخت مدل فعالیت-سفر روزانه‌ی دانشجویان (DAP)، ابتدا تمامی متغیرهای موجود به‌صورت یکجا در مدل اعمال شدند، سپس متغیرهایی که آزمون Z مناسبی در هر تابع مطلوبیت نداشتند، از آن تابع مطلوبیت حذف شدند که درنهایت این مدل به‌صورت جدول ۵ درآمد. این جدول، مدل لجیت چندجمله‌ای الگوی فعالیت-سفر روزانه (DAP) دانشجویان ساکن در خوابگاه را نشان می‌دهد.

جدول ۵. مدل لجیت چندجمله‌ای انتخاب الگوی فعالیت-سفر روزانه‌ی دانشجویان

متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آزمون Z	$P > z $	بازه اطمینان ۹۵٪
GEND	-۱/۲۰۱۵۰۸	۰/۳۵۱۲۲۱۶	-۳/۴۲	۰/۰۰۱	-۰/۵۱۳۱۲۶۲ - ۱/۸۸۹۸۹
TOCL	۳/۲۹۲۲۳۳	۰/۵۷۵۵۱۳۴	۵/۷۲	۰/۰۰۰	۴/۴۲۰۲۱۹ ۲/۱۶۴۲۴۸
ROMT	۰/۴۱۱۱۱۸۶	۰/۱۴۳۹۵۷	۲/۸۶	۰/۰۰۴	۰/۶۹۳۳۳۷۲ ۰/۱۲۹۰۳۶۲
FRSE	-۳/۶۵۹۵۲۸	۰/۶۰۰۳۱۳۵	-۶/۱۰	۰/۰۰۰	-۲/۴۸۲۹۳۵ -۴/۸۳۶۱۲۱
Constant	۰/۱۹۳۸۵۴	۰/۷۰۵۴۶۵۷	۰/۲۷	۰/۷۸۳	۱/۵۷۶۵۴۱ -۱/۱۸۸۸۳۳
					الگوی پایه

متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آزمون Z	$P> z $	بازه اطمینان ۹۵٪	ردیف
GEND	-۱/۱۲۳۲۹	۰/۵۶۵۰۹۳۷	-۱/۹۹	۰/۰۴۷	-۲/۲۳۰۸۵۳ -۰/۰۱۵۷۲۶۵	
LATE	۰/۸۳۷۸۵۳۹	۰/۶۲۱۸۶۵۹	۱/۳۵	۰/۱۷۸	-۰/۳۸۰۹۸۱ ۲/۰۵۶۶۸۹	
TOCL	-۲/۱۸۲۵۷۴	۰/۸۷۶۱۳۱۸	-۲/۴۹	۰/۰۱۳	-۳/۸۹۹۷۶ -۰/۴۶۵۳۸۶۹	
EXPN	۰/۰۰۳۹۰۲	۰/۰۰۱۴۰۹۳	۲/۷۷	۰/۰۰۶	۰/۰۰۱۱۳۹۷ ۰/۰۰۶۶۶۴۲	
MARI	۲/۰۲۶۴۷۳	۰/۶۸۱۰۸۷	۲/۹۸	۰/۰۰۳	۰/۶۹۱۵۶۷ ۳/۳۶۱۳۷۹	
ROMT	۰/۳۵۷۱۹۵۹	۰/۱۹۳۵۱۹۱	۱/۸۵	۰/۰۶۵	-۰/۰۲۲۰۹۴ ۰/۷۳۶۴۸۶۴	
STUD	-۰/۳۰۱۹۰۹	۰/۱۶۳۲۰۵۹	-۱/۸۵	۰/۰۶۴	-۰/۶۲۱۷۸۷ ۰/۰۱۷۹۶۸۲	۳
REAC	-۰/۲۵۱۲۴۴	۰/۱۰۸۴۹۷۱	-۲/۳۲	۰/۰۲۱	-۰/۴۶۳۸۹۴ -۰/۰۳۸۵۹۳۷	
FRSE	-۳/۷۵۲۹۷	۰/۶۹۷۹۳۳۵	-۵/۳۸	۰/۰۰۰	-۵/۱۲۰۸۹۵ -۲/۳۸۵۰۴۵	
Constant	۰/۹۳۸۹۷۱۷	۱/۱۲۵۳۳۴	۰/۸۳	۰/۴۰۴	-۱/۲۶۶۶۴۲ ۳/۱۴۴۵۸۶	
GRAD	-۰/۱۸۷۸۹۰	۰/۱۵۰۲۱۳۴	-۱/۲۵	۰/۲۱۱	-۰/۴۸۲۳۰۳ ۰/۱۰۶۵۲۲۵	
LATE	۲/۲۹۳۳۸۸	۰/۵۹۳۴۷۶	۳/۸۶	۰/۰۰۰	۱/۱۳۰۱۹۷ ۳/۴۵۶۵۸	
TOCL	۴/۰۳۵۳۴۶	۰/۸۷۱۰۸۸۹	۴/۶۳	۰/۰۰۰	۲/۳۲۸۰۴۳ ۵/۷۴۲۶۴۹	
EXPN	۰/۰۰۴۰۲۳۱	۰/۰۰۱۳۷۹۴	۲/۹۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱۳۱۹۵ ۰/۰۰۶۷۲۶۶	
ROMT	۰/۳۴۳۶۱۰۶	۰/۱۷۹۴۲۶۳	۱/۹۲	۰/۰۵۵	-۰/۰۰۸۰۵۸ ۰/۶۹۵۲۷۹۶	۴
FRSE	-۳/۲۷۱۶۹۳	۰/۷۴۵۴۸۵۷	-۴/۳۹	۰/۰۰۰	-۴/۷۳۲۸۱۸ -۱/۸۱۰۵۶۸	
LAEX	۱/۵۹۱۵۷۸	۰/۵۰۳۹۲۸۹	۳/۱۶	۰/۰۰۲	۰/۶۰۳۸۹۶ ۲/۵۷۹۲۶۱	
FUEX	-۲/۱۰۰۱۷۳	۰/۶۱۱۲۸۶۵	-۳/۴۴	۰/۰۰۱	-۳/۲۹۸۲۷۲ -۰/۹۰۲۰۷۳۵	
Constant	-۱/۶۸۳۵۷۷	۲/۷۴۵۷	-۰/۶۱	۰/۵۴۰	-۷/۰۶۵۰۵۱ ۳/۶۹۷۸۹۶	
GRAD	-۰/۴۴۵۷۳۵	۰/۱۲۱۸۱۶۲	-۳/۶۶	۰/۰۰۰	-۰/۶۸۴۴۹۰ -۰/۲۰۶۹۸	
LATE	۱/۵۳۹۶۴۵	۰/۶۳۴۳۵۶۶	۲/۴۳	۰/۰۱۵	۰/۲۹۶۳۲۸۷ ۲/۷۸۲۹۶۱	
TOCL	۷/۵۲۶۶۶۵	۲/۱۶۹۸۳۵	۳/۴۷	۰/۰۰۱	۳/۲۷۳۸۶۷ ۱۱/۷۷۹۴۶	
EXPN	۰/۰۰۴۵۸۷۹	۰/۰۰۱۲۵۴۶	۳/۶۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲۱۲۹ ۰/۰۰۷۰۴۶۸	
ROMT	۰/۵۲۰۵۵۳۳	۰/۱۷۰۹۰۰۶	۳/۰۶	۰/۰۰۲	۰/۱۸۸۵۹۷۶ ۰/۸۵۸۵۱۵۸	
EACO	-۰/۵۲۰۵۵۳	۰/۳۸۲۱۰۲۸	-۱/۳۶	۰/۱۷۳	-۱/۲۶۹۴۶۱ ۰/۲۲۸۳۵۴۴	
REAC	-۰/۱۷۳۲۶۹	۰/۱۱۳۵۵۲۶	-۱/۵۳	۰/۱۲۷	-۰/۳۹۵۸۲۸ ۰/۰۴۹۲۸۹۶	۵
FRSE	-۴/۶۳۰۴۶	۰/۸۷۹۸۴۲۱	-۵/۲۶	۰/۰۰۰	-۶/۳۵۴۹۱۹ -۲/۹۰۶۰۰۱	
LAEX	۱/۳۰۸۶۷۸	۰/۴۵۵۵۹۶۲	۲/۸۷	۰/۰۰۴	۰/۴۱۵۷۲۶۱ ۲/۲۰۱۶۳۱	
FUEX	-۱/۷۱۰۳۵۳	۰/۴۸۶۲۲۳	-۳/۵۲	۰/۰۰۰	-۲/۶۶۳۳۳۳ -۰/۷۵۷۳۷۳۶	
Log likelihood=-۲۲۹/۸۶۶			Number Of Observation= ۳۲۵			
Wald chi2 (31)= ۱۷۷/۱۰			Significant level=۰/۰۰۰۰			

در ابتدا به برابری کلی مدل پرداخته می‌شود، همان‌طور که در گزارش نرم افزار نیز مشاهده می‌شود، سطح اطمینان رد فرضیه صفر آزمون Wald بالای ۰/۰۰۵ گزارش شده است، در نتیجه مدل از نظر آزمون Wald قابل قبول است.

$ll(0)$ ، $ll(c)$ و $ll(\beta)$ این مدل به ترتیب برابر ۰۶۷/۰۲۳-، ۰۵۱۲/۴۶۷- و ۰۸۶۶/۲۲۹- است که مقدار $\rho^2(0)$ و $\rho^2(c)$ آن به ترتیب برابر ۰/۵۶ و ۰/۴۸۵ می‌شود، علاوه بر این نیز آزمون LR این مدل با مدل صفر و مدل ضرایب ثابت به ترتیب برابر ۰۲/۴۰۶ و ۲۹۲/۴۳۳ است و با توجه به مقدار χ^2 نظیر (همان ۳۱) که برابر ۰۹۸/۶۱ است، این آزمون نیز برقرار است و نشان می‌دهد که مدل به دست آمده از دو مدل صفر و ضرایب ثابت استقلال دارد و تخمین زنده مناسب‌تری به نسبت آن دو مدل است.

حال پیش از اینکه متغیرها و ضرایب این مدل به تفکیک بیان شوند، اشاره به این نکته ضروری است که به جهت کاهش برآورد متغیرهای این مدل، الگوی فعالیت مانند در خوابگاه (گزینه ۲) به عنوان گزینه پایه در نظر گرفته شده است چرا که در این الگو هیچ سفری در معابر شهری ایجاد نمی‌شود از این رو معناداری متغیرهای سایر گزینه‌ها به نسبت این گزینه پایه سنجیده شده است. در این مدل همچنین، کمترین مقدار آزمون‌های Z مربوط به ضرایب ثابت الگوها است که به دلیل نقش تنظیم کنندگی که در مدل ایفا می‌کنند، در اکثر الگوهای مدل حفظ شده‌اند. در ادامه نیز این توابع مطلوبیت به تفکیک متغیرها و ضرایبشان، به صورت زیر توصیف شده‌اند.

متغیر GEND در توابع مطلوبیت الگوهای ۱ و ۳ با ضریب منفی معنی‌دار شده است و به نوعی نشان می‌دهد که خانم‌ها بیشتر از آقایان تمایل به ماندن در خوابگاه دارند، متغیر GRAD نیز در توابع مطلوبیت الگوهای ۴ و ۵ با علامت منفی معنی‌دار شده است و می‌تواند به این معنی باشد که افزایش معدل باعث

کاهش مطلوبیت این الگوها در مقابل الگوی ماندن در خوابگاه می‌شود چراکه انتظار می‌رود افرادی که معدل بالایی دارند تمایل کمتری به انجام سفرهای با هدف غیراجباری گذران زندگی-تفریحی داشته باشند.

متغیر LATE در توابع مطلوبیت الگوهای ۳، ۴ و ۵ با ضریب مثبت معنی‌دار شده است و می‌تواند به این معنی باشد که دانشجوی ترم آخر بودن، مطلوبیت این الگوها را در مقابل الگوی ماندن در خوابگاه افزایش می‌دهد چراکه به نظر می‌رسد دانشجویانی که ترم آخری هستند از آنجایی که وقت خالی بیشتری دارند تمایل بیشتری به انجام فعالیت‌های غیراجباری مخصوصاً فعالیت‌های تفریحی دارند. متغیر EXPN نیز در الگوهای ۳، ۴ و ۵ با ضریب مثبت معنی‌دار شده است که احتمالاً بیانگر این است که افزایش مخارج ماهیانه فرد باعث افزایش مطلوبیت این الگوها در مقابل الگوی ماندن در خوابگاه می‌شود چراکه فعالیت‌های غیراجباری گذران زندگی و تفریحی معمولاً هزینه‌بر هستند از این رو افرادی که مخارج بیشتری دارند، تمایل بیشتری به انجام این نوع از فعالیت‌ها دارند، متغیر MARI نیز در الگوی ۳ با ضریب مثبت معنی‌دار شده است که به نظر منطقی نیز می‌رسد چراکه این افراد در برابر همسر خود متعهد هستند و نسبت به سایرین احساس نیاز بیشتری به انجام فعالیت‌های گذران زندگی در مقابل ماندن در خوابگاه را دارند.

متغیر TOCL در الگوهای ۱، ۴ و ۵ که دارای فعالیت تحصیلی هستند با علامت مثبت معنی‌دار شده است و این نیز به نظر منطقی می‌رسد چراکه کلاس داشتن فرد در طی روز آماربرداری باعث ایجاد فعالیت تحصیلی در الگوی فعالیت-سفر روزانه‌اش می‌شود؛ از طرفی دیگر نیز این ضریب در الگوی ۳ با ضریب منفی معنی‌دار شده است که بیانگر این است که داشتن کلاس از مطلوبیت این الگوی بدون فعالیت تحصیلی می‌کاهد، متغیر ROMT نیز در هر چهار الگوی ۱، ۳، ۴ و ۵ با ضریب مثبت معنی‌دار شده است و به طریقی نشان می‌دهد افرادی که هم‌اتاقی‌های کمتری دارند تمایل بیشتری به ماندن در خوابگاه و

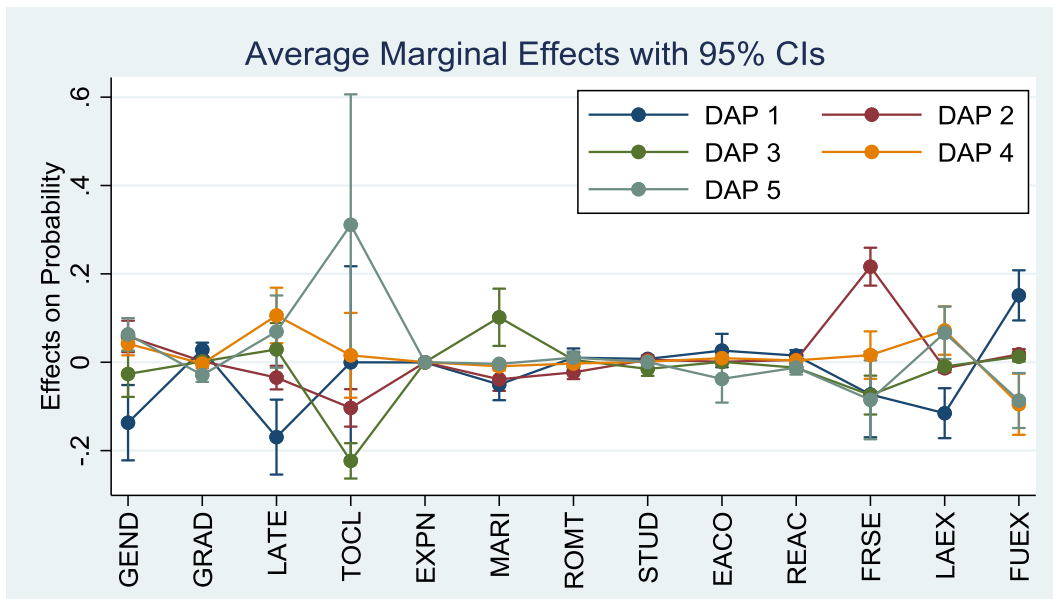
دوستانش در طی روز، باعث کاهش مطلوبیت این الگوها در مقابل الگوی ماندن در خوابگاه می شود چراکه به نوعی افرادی که تمام روز را در خوابگاه گذرانده اند، این گونه به نظر می رسد که دوستانشان برخی از فعالیت های گذران زندگی آن ها را در خارج از خوابگاه انجام داده اند.

متغیر **LAEX** در الگوهای ۴ و ۵ با ضریب مثبت معنی دار شده است و نشان می دهد که دادن امتحان یا تحویل پروژه مهم در طی روز آماربرداری یا روز قبل آن، باعث افزایش مطلوبیت این الگو در مقابل الگوی ماندن در خوابگاه می شود چراکه در بیشتر اوقات، دانشجویان بعد از امتحان، تمایل زیادی به انجام سفرهای غیراجباری به خصوص سفرهای تفریحی دارند. متغیر **FUEX** نیز در الگوی ۴ و ۵ با علامت منفی معنی دار شده است و این نیز نشان می دهد که داشتن امتحان یا تحویل پروژه ای مهم در طی روزهای آتی هفته باعث کاهش مطلوبیت این الگو در مقابل الگوی ماندن در خوابگاه می شود چراکه اکثر دانشجویان هنگامی که امتحان یا تحویل پروژه مهمی در پیش رو دارند از فعالیت های غیراجباری خود (به خصوص فعالیت تفریحی) در طول روز می کاهند. در پایان نیز، با استفاده از تحلیل اثر حاشیه ای میانگین، میزان تغییرات احتمال هر الگو به ازای افزایش یک واحدی یک متغیر مشخص در شکل ۱ آورده شده است که در بخش نتیجه گیری تحلیل اثر حاشیه ای برخی از این متغیرها مطابق با شکل ۱ بیان شده است.

اتاق خود دارند چراکه به نظر می رسد خلوت بودن اتاق، باعث آرامش افراد در درون اتاق می شود از این رو این افراد تمایل کمتری به انجام سفر در طول روز با اهداف مختلف را دارند.

متغیر **STUD** در الگوهای ۳ با علامت منفی معنی دار شده است و نشان می دهد افرادی که بیشتر مطالعه می کنند تمایل کمتری به انجام فعالیت های غیراجباری گذران زندگی-تفریحی در مقابل با الگوی ماندن در خوابگاه را دارند، متغیر **EACO** نیز در الگوی ۵ با ضریب منفی معنادار شده است و بیان می کند که افزایش زمان غذا پختن و غذا خوردن فرد باعث کاهش مطلوبیت این الگو در مقابل الگوی ماندن در خوابگاه می شود چراکه این فعالیت ها جزو فعالیت های گذران زندگی هستند از این رو افزایش این فعالیت ها در خوابگاه می تواند باعث کاهش مطلوبیت این الگوی دارای فعالیت گذران زندگی در بیرون از خوابگاه بشود. متغیر **REAC** در الگوهای ۳ و ۵ با ضریب منفی معنی دار شده است و این نیز نشان می دهد که افزایش زمان فعالیت های تفریحی در خوابگاه باعث کاهش مطلوبیت این الگوها در مقابل الگوی ماندن در خوابگاه می شود چراکه به نظر می رسد با افزایش زمان فعالیت های تفریحی افراد در درون خوابگاه، تمایل این افراد به انجام الگوهایی که دارای فعالیت تفریحی در بیرون از خوابگاه است، کاهش می یابد.

متغیر **FRSE** در هر چهار الگوی ۱، ۳، ۴ و ۵ با ضریب منفی معنی دار شده است و می تواند بیانگر این باشد که انجام فعالیت گرفتن نهار فرد و یا خریدهای مشترک اتاق یا شخصی فرد توسط



شکل ۱. اثر حاشیه‌ای مدل لجیت چندجمله‌ای انتخاب الگوی فعالیت-سفر روزانه‌ی دانشجویان

۵. نتیجه‌گیری

بودن نیز، احتمال انتخاب الگوهای دارای فعالیت گذران زندگی-تفریحی ۳، ۴ و ۵ را به ترتیب به میزان ۲/۹، ۱۰/۵ و ۶/۹ درصد افزایش می‌دهد.

از دیگر نتایج مهم این پژوهش می‌توان به این اشاره کرد که دانشجویان با مخارج ماهیانه بیشتر، تمایل بیشتری به انجام فعالیت‌های غیراجباری گذران زندگی-تفریحی دارند، همچنین افرادی که هم‌اتاقی‌های کمتری دارند، تمایل بیشتری به ماندن در خوابگاه دارند به طوری که افزایش یک نفر به جمعیت یک اتاق، باعث کاهش احتمال ۲/۳ درصدی الگوی ماندن در خوابگاه (الگوی ۲) توسط فرد ساکن در آن اتاق می‌شود. کلاس درس داشتن افراد نیز به ترتیب باعث کاهش ۱۰/۳ و ۲۲/۳ درصدی احتمال انتخاب الگوهای بدون فعالیت تحصیلی ۲ و ۳ می‌شود و متعاقب آن نیز به ترتیب باعث افزایش ۱/۵ و ۳۱/۱ درصدی احتمال انتخاب الگوهای دارای فعالیت تحصیلی ۴ و ۵ می‌شود. در این مطالعه همچنین مشخص شد، افرادی که زمان بیشتری را صرف فعالیت‌های تفریحی در درون خوابگاه می‌کنند، تمایل کمتری به انجام الگوهای دارای فعالیت گذران زندگی-تفریحی در بیرون از خوابگاه دارند، همچنین افرادی که تمام‌روز را در خوابگاه گذرانده‌اند، این گونه به نظر می‌رسد که دوستانشان در

همانطور که پیشتر نیز بیان شد، الگوی فعالیت-سفر روزانه افراد بیان‌کننده رفتار سفر کلی روزانه‌یشان است. از این رو مدل‌سازان سعی در بیان مناسبی از آن دارند تا ابعاد و زوایای مختلف فعالیت‌های ایجادکننده‌ی سفر روزانه افراد (مانند هدف از فعالیت، تعداد فعالیت در یک تور، تعداد تورهای روزانه و...) را در نظر بگیرند. در این مقاله نیز با شبیه‌سازی الگوی فعالیت-سفر روزانه بیش از ۹۰ درصد از دانشجویان ساکن در خوابگاه، سعی در بیان دقیق‌تری از رفتار سفر افراد ساکن در این تولیدکننده‌ی خاص سفر (خوابگاه) شده است و نشان داده شد که الگوی فعالیت دانشجویان علاوه بر اینکه رفتاری (تابعی از ویژگی‌های فردی) است، تابعی از برنامه کلاسی، فعالیت‌های دوستان-هم‌اتاقیان و فعالیت‌های انجام‌شده فرد در هنگام حضور در خوابگاه نیز است.

برخی از مهم‌ترین نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که برای مثال، افزایش یک نمره‌ای معدل دانشجویان به ترتیب باعث کاهش ۰/۳ و ۲/۸ درصدی احتمال انتخاب الگوهای دارای فعالیت گذران زندگی-تفریحی ۴ و ۵ می‌شود. دانشجویی ترم آخری

- Chen, X. (2012). "Statistical and activity-based modeling of university student travel behavior". *Transportation Planning and Technology*, Vol.35, No. 5, pp.591-610.

- Dibaj, S., Golroo, A., Habibian, M. and Hasani, M. (2017). "Activities and Daily trips of University Students in a CBD area (Case Study: Amirkabir University of Technology)". *Transportation Research Procedia*, No. 25, pp.2490-2499.

- Eom, J.K., Stone, J.R. and Ghosh, S.K. (2009). "Daily activity patterns of university students". *Journal of Urban Planning and Development*, Vol. 135, No. 4, pp.141-149.

- Hsu, C.H. and Sung, S. (1997). "Travel behaviors of international students at a Midwestern university". *Journal of Travel Research*, Vol. 36, No. 1, pp.59-65.

-Jovicic, G. (2001). Activity based travel demand modelling - a literature study. *Danmarks TransportForskning, Danmark*.

- Kamruzzaman, M., Hine, J., Gunay, B. and Blair, N. (2011). "Using GIS to visualise and evaluate student travel behavior". *Journal of Transport Geography*, Vol. 19, No. 1, pp.13-32.

- Khattak, A., Wang, X., Son, S. and Agnello, P. (2011). "Travel by university students in Virginia: Is this travel different from travel by the general population?", *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 2255, pp.137-145.

- Limanond, T., Butsingorn, T. and Chermkhunthod, C. (2011). "Travel behavior of university students who live on campus: A case study of a rural university in Asia". *Transport Policy*, Vol. 18, No. 1, pp.163-171.

طی روز، برخی از فعالیت‌های گذران زندگی (مانند خرید یا گرفتن نهار) آن‌ها را در خارج از خوابگاه برایشان انجام داده‌اند. علاوه بر این، دادن امتحان یا تحویل پروژه‌ای مهم در طی روز یا روز قبل توسط فرد، به ترتیب باعث افزایش احتمال انتخاب ۷/۱ و ۶/۶ درصدی الگوهای دارای فعالیت گذران زندگی-تفریحی ۴ و ۵ می‌شود و داشتن امتحان یا تحویل پروژه مهم در طی روزهای آتی هفته نیز به ترتیب باعث کاهش ۸/۶ و ۹/۵ درصدی احتمال انتخاب الگوهای دارای فعالیت گذران زندگی-تفریحی ۴ و ۵ می‌شود، در این پژوهش، همان طور که مشاهده شد عوامل موثر بر روی انواع پر فراوانی الگوی فعالیت-سفر دانشجویان ساکن در خوابگاه تعیین شد، از این رو پیش‌بینی و همچنین کنترل تقاضای سفر دانشجویان با استفاده از برخی متغیرهای قابل کنترل این مطالعه، امکان پذیر شد که این امر می‌تواند باعث بهبود در سرویس‌دهی حمل‌ونقلی به دانشجویان نیز شود.

۶. پی‌نوشت‌ها

1. Activity-based
2. Maximum likelihood method
3. Null hypothesis
4. Significant level
5. Log-likelihood function

۷. منابع

- افندی زاده، ش.، کدخدای بلقور، م. و کدخدای بلقور، م. (۱۳۹۴). «تحلیل ریسک و عدم قطعیت در مدل‌های فعالیت مبنای»، چهاردهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک، ۸-۹ اسفند، تهران، ایران

- Akar, G., Flynn, C. and Namgung, M. (2012). "Travel choices and links to transportation demand management: Case study at Ohio State University". *Journal of the Transportation Research Board*, No. 2319, pp.77-85.

- Mazzulla, G. (2009). "An activity-based system of models for student mobility simulation". *European Transport Research Review*, Vol. 1, No. 4, pp.163-174.
- Nguyen-Phuoc, D.Q., Amoh-Gyimah, R., Tran, A.T.P. and Phan, C.T. (2018). Mode choice among university students to school in Danang, Vietnam. *Travel Behaviour and Society*, No. 13, pp.1-10.
- Ortúzar, J.D. and Willumsen, L.G. (2011). "Modelling transport". John Wiley & Sons.
- Pinjari, A.R. and Bhat, C.R. (2011). "Activity-based travel demand analysis". In *A Handbook of Transport Economics*. Edward Elgar Publishing.
- Rodriguez, D.A. and Joo, J. (2004). "The relationship between non-motorized mode choice and the local physical environment". *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Vol. 9, No. 2, pp.151-173.
- Shoham, A., Schrage, C. and van Eeden, S. (2005). "Student travel behavior: A cross-national study". *Journal of Travel & Tourism Marketing*, Vol. 17, No. 4, pp.1-10.
- Train, K.E. (2002). "Discrete choice methods with simulation". Cambridge University Press.
- Wang, X., Khattak, A. and Son, S. (2012). "What can be learned from analyzing university student travel demand?". *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 2322, pp.129-137.
- Zhou, J. (2012). "Sustainable commute in a car-dominant city: Factors affecting alternative mode choices among university students". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 46, No. 7, pp.1013-1029.

محمد مهدی یعقوبی، درجه کارشناسی در رشته مهندسی عمران را در سال ۱۳۹۴ از دانشگاه بیرجند و درجه کارشناسی ارشد در گرایش برنامه ریزی حمل و نقل را در سال ۱۳۹۷ از دانشگاه بین المللی امام خمینی^(ره) اخذ نمود. زمینه های پژوهشی مورد علاقه ایشان رفتار سفر و ایمنی است.



امیر عباس رصافی، درجه کارشناسی در رشته مهندسی عمران را در سال ۱۳۷۰ از دانشگاه صنعتی شریف و درجه کارشناسی ارشد در گرایش برنامه ریزی حمل و نقل را در سال ۱۳۷۶ از دانشگاه صنعتی شریف اخذ نمود. در سال ۱۳۸۳ موفق به کسب درجه دکتری در گرایش برنامه ریزی حمل و نقل از دانشگاه صنعتی شریف گردید. وی در حال حاضر عضو هیات علمی دانشگاه بین المللی امام خمینی است. زمینه های پژوهشی مورد علاقه ایشان محیط زیست و توسعه پایدار، مدلسازی ریاضی، مدل‌های انتخاب و شبیه سازی عامل-مبنا است.



حمید میرزاحسین، درجه کارشناسی در رشته مهندسی عمران را در سال ۱۳۸۴ از دانشگاه بین المللی امام خمینی و درجه کارشناسی ارشد در گرایش برنامه ریزی حمل و نقل را در سال ۱۳۸۸ از دانشگاه بین المللی امام خمینی اخذ نمود. در سال ۱۳۹۵ موفق به کسب درجه دکتری در گرایش مهندسی برنامه ریزی حمل و نقل از دانشگاه علم و صنعت ایران گردید. وی در حال حاضر عضو هیات علمی دانشگاه بین المللی امام خمینی است. زمینه های پژوهشی مورد علاقه ایشان مباحث مرتبط به تعامل حمل و نقل و شهرسازی و سیستم های حمل و نقل هوشمند است.

