

ارزیابی اثرات همه‌گیری ویروس کوید ۱۹ در انتخاب شیوه‌های فعال سفر دانش‌آموزان

سید محمدهادی میرناصری (دانشجوی کارشناسی ارشد)
دانشکده‌ی عمران، معماری و هنر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

سید محمدحسین دهناد* (استادیار)
دانشکده‌ی فنی و مهندسی، دانشگاه قم

علی نادران (استادیار)
دانشکده‌ی عمران، معماری و هنر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

مهندسی عمران شریف، تابستان ۱۴۰۱ (دوره‌ی ۲ - ۳۸، شماره‌ی ۲/۲، ص. ۱۳-۳، پژوهشی)

با همه‌گیری ویروس کوید ۱۹ برخی کاربران شبکه‌های حمل‌ونقل به دلیل نگرانی ابتلا به این ویروس، شیوه سفر خود را تغییر داده‌اند. برای انجام این مطالعه از نمونه‌ی شامل ۲۶۷ پسر دانش‌آموز و ۵۴۶ دختر دانش‌آموز، براساس یک پرسشنامه مطالعه - محور در شهر قم در سال ۱۳۹۹ استفاده شده است. نتایج برازش مدل‌های انتخاب لوجیت دوجمله‌ی به تفکیک جنسیت و موقعیت زمانی (قبل و بعد از همه‌گیری ویروس کوید ۱۹) مشخص کرد که مقدار پارامتر خوبی برازش مک‌فدن برای تمامی مدل‌ها بزرگتر از $1/6$ و کمتر از $27/0$ است و تغییرات متغیرهای مستقل در این مدل‌ها در سطح مناسبی می‌توانند تغییرات متغیر وابسته را نمایش دهند. نتایج نشان داد که ویژگی‌های خانوار دانش‌آموز، شیوه‌ی سفر والدین در سفرهای کاری و درک از مسافت سفر بین منزل تا مدرسه در مطلوبیت انتخاب شیوه‌های سفر فعال در قبل از همه‌گیری ویروس کوید ۱۹ اثرگذار بوده است. همچنین، متغیرهای ادراکی والدین دانش‌آموز نسبت به همه‌گیری ویروس کوید ۱۹ فقط در مدل مربوط به بعد از همه‌گیری ویروس کوید ۱۹ مربوط به پسران معنادار شده است.

واژگان کلیدی: شیوه‌ی سفر فعال، جنسیت، ویروس کوید ۱۹، مدل انتخاب لوجیت دوجمله‌ی.

۱. مقدمه

مجموعه تصمیماتی که یک فرد در سفر خود اتخاذ می‌کند بیانگر رفتار سفر وی هستند. انتخاب شیوه‌ی سفر نیز یکی از جنبه‌های مهم سفرهای درون‌شهری بوده که در مطالعات متعددی به عنوان نماینده‌ی از رفتار سفر معرفی شده است. در این راستا، شیوه‌های سفر فعال که شامل پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری می‌شوند به دلیل سادگی، اقتصادی بودن و اثر مثبت در پارامترهای ترافیکی و مشخصه‌های مرتبط با سلامت فردی و اجتماعی می‌توانند نقش مهمی را در جابجایی‌های درون‌شهری ایفا کنند.

در دو دهه اخیر مطالعات گسترده‌ی به بررسی چگونگی ارتباط بین ویژگی‌های فیزیکی محیط و ویژگی‌های نظری (بندارها و ادراک مرتبط با سفر)^[۱]، با رفتار سفر شهروندان پرداخته‌اند. با این حال، با همه‌گیری ویروس کوید ۱۹ در دنیا رفتار سفر شهروندان با تغییرات گسترده‌ی مواجه شده است. این تغییرات ناشی از دو

* نویسنده مسئول

تاریخ دریافت: ۱۳/۴/۱۴۰۰، اصلاحیه ۱۷/۱/۱۴۰۱، پذیرش ۲۵/۲/۱۴۰۱.

DOI:10.24200/J30.2022.58413.2976

naserihadi1996@gmail.com
m.dehnad@qom.ac.ir
naderan@srbiau.ac.ir

مسئله مهم شامل (۱) محدودیت‌های تردد شهروندان و (۲) تغییر عوامل اثرگذار بر انتخاب شیوه سفر به دلیل اثرگذاری عوامل نظری مرتبط با همه‌گیری ویروس کوید ۱۹ بوده است. در این بین، مسئله دوم نقش مهم‌تری داشته زیرا آثار ناشی از آن در بلندمدت نیز در شیوه سفر مورد استفاده فرد اثر خواهد گذاشت. پس، نیاز است در تکمیل مطالعات پیشین در زمینه رفتار انتخاب شیوه‌های سفر فعال بررسی شود که رفتار سفر افراد بعد از همه‌گیری ویروس کوید ۱۹ چگونه تغییر کرده است. در این بین، سفرهای دانش‌آموزان که تواتر روزانه دارند و سهم قابل توجهی از سفرهای شهری را نیز شامل می‌شوند اهمیت زیادی دارند که باید به طور خاص مورد توجه قرار گیرند.

در مجموع مطالعه‌ی حاضر به دنبال این است که با استفاده از مجموعه‌ی از ویژگی‌های فردی، خانوار، عوامل محیطی و نظری در کنار پندارهای مرتبط با ویروس کوید ۱۹ ارزیابی کند که رفتار سفر دانش‌آموزان در قبل و بعد از همه‌گیری ویروس کوید ۱۹ چه تغییری خواهد کرد. این مسئله می‌تواند به سیاست‌گذاران کمک نماید تا با اتخاذ تصمیمات صحیح، به بهبود سهم شیوه‌های سفر فعال نسبت به قبل از شیوع ویروس کوید ۱۹ کمک نمایند.

۲. مرور ادبیات

با توجه به هدف این مطالعه بخش مرور ادبیات به دو قسمت تقسیم می‌شود. در قسمت اول مطالعاتی که ارتباط بین عوامل محیطی و نظری با انتخاب شیوه‌های سفر دانش‌آموزان را بررسی کرده‌اند ارائه می‌شوند. سپس در قسمت دوم مطالعاتی در رابطه با اثر همگامی ویروس کوید ۱۹ در رفتار سفر شهروندان ارائه خواهند شد.

۱.۲. عوامل محیطی و نظری

در دو دهه اخیر با تمرکز مطالعات مختلف بر رفتار سفر دانش‌آموزان، علیرغم اثرگذاری ویژگی‌های فردی و خانوار در رفتار سفر ارتباط مهمی میان عوامل محیطی با رفتار شیوه‌های سفر فعال دانش‌آموزان دیده شد. با این حال، مطالعات انجام شده در سال‌های اخیر علاوه بر احتساب متغیرهای محیطی از متغیرهای مرتبط با پندار و درک دانش‌آموز و والدین وی نسبت به شیوه‌های سفر فعال و مسائل مرتبط با آن (مانند وضعیت ایمنی، امنیت و تسهیلات ارائه شده) نیز بهره برده‌اند. نکته جالب توجه این است که در مطالعات متعددی این دو دسته عامل محیطی و نظری در کنار یکدیگر مورد بررسی قرار گرفتند که نتایج قابل ملاحظه‌ای بدست آمده است. در ادامه مجموعه‌ای از مطالعات در این زمینه مورد بررسی قرار می‌گیرند.

پانتر^۱ و همکاران در مطالعه‌ی در سال ۲۰۱۰ در نورفولک^۲ در انگلستان بررسی کردند که درک از محیط اطراف، پشتیبانی جامعه و پندارهای والدین به چه شکل بر شیوه سفر دانش‌آموزان اثر می‌گذارد.^[۳] نتایج این مطالعه مشخص نمود که پندارهای والدین و نگرانی‌های مرتبط با مسئله‌ی ایمنی، حمایت والدین و دوستان برای انجام سفر با شیوه‌های سفر فعال و درک والدین نسبت به اینکه شاخص قابلیت پیاده‌روی در اطراف محل زندگی در سطح مناسبی قرار دارد به شکل موثری می‌تواند بر انتخاب شیوه‌های سفر فعال اثرگذار باشند. نتایج همچنین نشان می‌دهد که هر چه مسافت سفر دانش‌آموز طولانی‌تر باشد، نگرانی‌های والدین نسبت به شیوه‌ی سفر فعال بیشتر می‌شود.

در مطالعه دیگری توسط لارسن^۳ و همکاران در سال ۲۰۱۲ ارتباط بین مسائل مرتبط با ایمنی و شیوه سفر انتخابی دانش‌آموزان مقاطع پنجم و ششم ابتدایی بررسی شد.^[۴] نتایج این مطالعه نشان داد که قرار داشتن محل زندگی فرد در اطراف شهر، نیاز به عبور از تقاطع در مسیر، وجود حجم تردد نزدیک به ظرفیت مسیر، عدم وجود پیاده‌رو در مسیر و وجود تسهیلات پارکینگ در مدرسه متغیرهای محیطی اثرگذار در انتخاب پیاده‌روی (با اثر منفی) هستند.

فن گووردن و دی بوئر^۴ در سال ۲۰۱۳ وضعیت شیوه‌های سفر فعال در هلند و فلاندر^۵ را بررسی کردند.^[۵] در این مطالعه سهم شیوه سفر دوچرخه‌سواری به شکل قابل ملاحظه‌ی زیاد بود و سفرهای تحصیلی سهم زیادی داشتند. نتایج این مطالعه مشخص کرد هر چه یک شهر رشد بیشتری از نظر شهرنشینی داشته باشد، به ترتیب احتمال انتخاب دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی از سواری شخصی برای انجام سفر تحصیلی بیشتر است. روتن^۶ و همکاران در مطالعه‌ی در سال ۲۰۱۵ در شهر تورنتو^۷ نشان دادند که احتمال اینکه در چهار یا پنج روز از یک هفته کامل شیوه سفر انتخابی دانش‌آموز در سفرهای تحصیلی پیاده‌روی باشد، برای دانش‌آموزانی که والدین آن‌ها درک خطر بیشتری از مسیر از بابت ایمنی تردد فرزند خود دارند به میزان ۴۷ درصد کمتر است.^[۶] آنان همچنین ارزیابی کردند چه ارتباطی بین عوامل محیطی و درک خطر والدین وجود دارد. نتایج مطالعه فوق نشان داد که تراکم بیشتر

چراغ خطر چشمک‌زن در مسیر وجود گذرگاه عرضی در میانه بلوک تأثیر مستقیم در درک خطر بیشتر والدین دارد.

گولیانی^۸ و همکاران در مطالعه دیگری در تورنتو در سال ۲۰۱۵ بررسی کردند که چه عوامل محیطی و نظری در رفتار انتخاب شیوه سفرهای تحصیلی دانش‌آموزان با سنین ۱۰ و ۱۱ ساله اثرگذار است.^[۷] آنان با استفاده از مدل معادلات ساختاری و به تفکیک جنسیت نتایج خود را ارائه دادند. مطابق با نتایج ارائه شده، برای دختران و پسران مسافت سفر، عدم دسترسی به پیاده‌رو و تراکم تقاطع‌ها همبستگی منفی با ادراک والدین از دو مسئله ایمنی کافی در محل تردد خودروها و زیرساخت‌های مرتبط با پیاده‌روی دارند. همچنین، ادراک والدین از ایمنی محیط خودروها برای پسران با تراکم ترافیک بالای خودروها در محدوده مدرسه و برای دختران با وجود خیابان عریض در مسیر منتهی به مدرسه ارتباط دارد. نکته جالب توجه این است که دو متغیر ادراکی ذکر شده فقط در انتخاب شیوه‌ی سفر پیاده‌روی پسران اثرگذار بوده و اثر آن بر انتخاب شیوه سفر پیاده‌روی دختران معنادار نشده است.

وی‌گود و سوسیولو^۹ در مطالعه‌ی در سال ۲۰۱۵ در کشور اسکاتلند بررسی کردند که کدام یک از ویژگی‌های اقتصادی - اجتماعی، سفر و عوامل محیطی و نظری بر انتخاب شیوه سفر پیاده‌روی در سفرهای دانش‌آموزان ۱۰ و ۱۱ ساله اثرگذار است.^[۸] نتایج مشخص کرد که تنها دو متغیر ادراکی شامل کیفیت خوب فروشگاه‌های محلی و وجود ترافیک آرام و ایمن در محل زندگی بر انتخاب شیوه سفر پیاده‌روی دانش‌آموزان اثرگذار هستند. مطالعه میترا و بولیونگ^{۱۰} در سال ۲۰۱۵ به مقایسه تفاوت رفتار سفر دانش‌آموزان کودک با سنین ۱۱ سال و دانش‌آموزان نوجوان با سنین ۱۴ و ۱۵ سال پرداختند.^[۹] نتایج این مطالعه نشان داد جدا از ویژگی‌های فرد و خانوار و مسافت سفر که بر رفتار انتخاب شیوه سفر دانش‌آموزان اثرگذار بوده، عوامل محیطی غالباً بر رفتار انتخاب شیوه سفر دانش‌آموزان کودک اثرگذار است. مهم‌ترین عوامل محیطی معنادار شده در مدل لوجیت چندجمله‌ی عبارت از عدم نیاز به عبور از عرض خیابان، تراکم زیاد خرده‌فروشی، تراکم ساختمان‌ها و مسیر سفر غیرمستقیم است.

در مطالعه دیگری توسط کلارک^{۱۱} و همکاران در سال ۲۰۱۶ این مسئله بررسی شد که مسیرهای میانبر به چه شکل در انتخاب بیشتر پیاده‌روی اثرگذار خواهند بود.^[۱۰] دو نتیجه مهم مطالعه فوق این بود که اولاً مسیرهای میانبر برای نواحی با اتصال کمتر شبکه معابر و تراکم جمعیت ساکن کمتر کاربرد دارند. دوماً دانش‌آموزانی که مسافت سفر مدرسه تا منزل بیشتری دارند نسبت به میانبرها واکنش بیشتری نشان می‌دهند. اهرن^{۱۲} و همکاران در سال ۲۰۱۶ در هشت مدرسه ناحیه یورکشایر غربی^{۱۳} در انگلستان به بررسی عوامل موثر بر شیوه سفر دانش‌آموزان با سنین ۴ تا ۱۲ سال پرداختند.^[۱۱] آنان در مطالعه خود نشان دادند که وضعیت ترافیک در مسیر منزل تا مدرسه بر نگرانی‌های والدین نسبت به شیوه سفر انتخابی دانش‌آموز اثرگذار بوده و مانعی بر انتخاب شیوه‌های سفر فعال است. هلبیچ^{۱۴} در مطالعه‌ی در سال ۲۰۱۷ در کشور هلند شیوه‌های سفر فعال را به تفکیک پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری مورد ارزیابی قرار داد.^[۱۲] وی مشخص کرد که عوامل محیطی بر انتخاب این دو شیوه سفر در سفرهای تحصیلی دانش‌آموزان با سنین ۶ تا ۱۱ سال اثرگذار بوده و چگونگی اثر آن‌ها نیز متفاوت است. نتایج مطالعه وی نشان داد متغیرهای تردد در مسیرهای اصلی، وجود تقاطع سه‌راه در مسیر، تنوع کاربری‌ها، همواری مسیر تردد پیاده و دوچرخه و دسترسی به مقاصد مهم‌ترین متغیرهای محیطی اثرگذار بر انتخاب این دو شیوه سفر هستند.

ژانگ^{۱۵} و همکاران در مطالعه‌ی در سال ۲۰۱۷ رفتار شیوه سفر انتخابی دانش‌آموزان ۷ تا ۱۸ ساله را در شهر پکن^{۱۶} در چین بررسی کردند.^[۱۳] آنان در مطالعه خود سفرها را به دو بخش کوتاه‌تر و بلندتر از شش کیلومتر تقسیم کردند و

در سال ۲۰۱۷ در شهر تهران نشان دادند که دسترسی داشتن به ایستگاه حمل و نقل همگانی با اثر منفی بر انتخاب شیوه سفر پیاده روی اثرگذار است.^[۱۳]

۲.۲. هم‌گیری و ویروس کوید ۱۹

هم‌گیری ویروس کوید ۱۹ منجر به تغییرات بی سابقه‌ی در الگوی فعالیت‌ها و رفتار سفر در سراسر جهان شده است. برخی از این تغییرات رفتاری در پاسخ به اقدامات محدودکننده اعمال شده توسط دولت (به عنوان مثال قرنطینه کامل یا جزئی) است، درحالی‌که برخی دیگر ناشی از ادراک شهروندان از مسائل ایمنی یا تعهد آن‌ها به رعایت یک‌سری محدودیت‌های مشخص برای جلوگیری از ابتلا به این ویروس است. در این راستا، بررسی مورد اول شاید پیچیدگی زیادی نداشته باشد درحالی که در مورد دوم مسائل جانبی مختلفی می‌توانند روی تغییر رفتار سفر شهروندان اثرگذار باشند. از این رو، نیاز است که این مسئله با دقت بیشتری مورد بررسی قرار گیرد، زیرا ممکن است تغییراتی که ناشی از مورد دوم در رفتار سفر افراد اتفاق می‌افتد منجر به این شود که فرد بعد از عادی شدن شرایط نیز به رفتار سفر سابق خود بازنگردد.

بهداری و همکاران در مطالعه‌ی در سال ۲۰۲۰ تغییرات شیوه سفر نزدیک به ۵۰۰ شهروند هندی را بررسی کردند.^[۱۴] آنان در پرسشنامه طرح شده از افراد خواسته بودند تا شیوه سفری که تا قبل از شیوع ویروس کوید ۱۹ برای اهداف سفر مختلف استفاده می‌کردند را بیان کنند. سپس از آن‌ها خواسته بودند شیوه سفری که در شرایط هم‌گیری ویروس کوید ۱۹ استفاده می‌کنند را معرفی نمایند. نتایج نشان داد جمعیت قابل توجهی از اعضای نمونه تمایل به استفاده از شیوه سفر قبلی خود دارند درحالی که افرادی که تمایل زیادی به تغییر شیوه سفر دارند نیز غالباً از شیوه‌های سفر اشتراکی (مانند حمل و نقل همگانی و سرویس‌ها) به وسایل نقلیه شخصی (مانند سواری شخصی و موتورسیکلت) روی آورده‌اند. نتایج همچنین مشخص کرد که متغیرهایی چون سن، درآمد و جایگاه شغلی به طور معناداری در شیوه سفر انتخابی افراد در قبل و بعد از هم‌گیری کوید ۱۹ اثرگذار هستند.

در مطالعه دیگری در سال ۲۰۲۰ توسط محمد عبدالله و همکاران تغییرات رفتار سفر افراد پس از هم‌گیری ویروس کوید ۱۹ نسبت به قبل از آن بررسی شد.^[۱۵] برای انجام این مطالعه اطلاعات سفر (شامل: هدف سفر، شیوه سفر، مسافت پیموده شده و تواتر سفر) ۱۲۰۳ نفر از کشورهای مختلف جهان جمع‌آوری شد. نتایج نشان داد که فراوانی اهداف سفر، شیوه سفر، مسافت پیموده شده و تواتر سفر در شرایط قبل و در حین هم‌گیری ویروس کوید ۱۹ تفاوت قابل ملاحظه‌ی دارند. برای نمونه در حین هم‌گیری ویروس کوید ۱۹ غالب سفرها مربوط به خریدهای روزمره بوده است. در حالی که قبل از آن اهداف سفر کاری و تحصیلی نقش چشمگیری داشته‌اند. همچنین، نتایج مشخص کرد که به طور قابل توجهی افراد شیوه سفر خود را از وسایل نقلیه همگانی به شیوه‌های سفر موتوری (شامل موتورسیکلت و سواری شخصی) و شیوه‌های سفر فعال تغییر داده‌اند. در نهایت، جنسیت، مالکیت سواری شخصی، جایگاه شغلی، مسافت سفر، هدف اصلی سفر و عوامل مرتبط با ویروس کوید ۱۹ (مانند نگرانی‌های مربوط به ابتلا) مهم‌ترین متغیرهای اثرگذار بر انتخاب شیوه سفر شناخته شدند.

مولوی^{۲۱} و همکاران در مطالعه‌ی در سال ۲۰۲۱ با استفاده از دستگاه GPS نحوه جایجایی ۱۴۳۹ نفر از شهروندان سوئیس را بررسی کردند.^[۱۶] آن‌ها مشخص کردند که متوسط مسافت سفر این افراد در شرایط هم‌گیری ویروس کوید ۱۹ نسبت

انتظار داشتند الگوی سفر بر اساس این تقسیم‌بندی متفاوت بوده و عوامل محیطی به شکل متفاوتی اثرگذار باشند. نتایج مطالعه فوق نشان داد که فرضیه مورد بررسی آن‌ها درست بوده و عوامل محیطی (که غالباً مرتبط با شیوه‌های سفر فعال هستند) بر سفرهای بلندتر از شش کیلومتر اثرگذار نیستند.

ایکدا^{۱۷} و همکاران در سال ۲۰۱۸ با استفاده از رویکرد مرور ادبیاتی به بررسی عوامل اثرگذار بر شیوه سفر انتخابی برای سفرهای تحصیلی دانش‌آموزان با سن بین ۵ تا ۱۳ سال پرداختند.^[۱۸] نتایج این مطالعه مشخص کرد که قابلیت پیاده‌روی^{۱۸}، تعامل اجتماعی با اهالی محل و درک مثبت نسبت به عوامل مرتبط با ایمنی تردد دانش‌آموز به طور معناداری در انتخاب شیوه‌های سفر فعال اثرگذار هستند. گکیر^{۱۹} و همکاران در سال ۲۰۱۸ در شهر فلاندر بلژیک^{۲۰} با استفاده از یک مطالعه آزمایش محور درباره وضعیت ترافیک و زیرساخت‌های دوچرخه‌سواری بررسی کردند که تمایل والدین به دوچرخه‌سواری فرزندان دانش‌آموزان (با سن ۱۲ تا ۱۴ سال) در شرایط مختلف چگونه تغییر می‌کند.^[۱۵] برای انجام این امر، از شش تصویر مختلف با توضیحات مربوط به آن استفاده شد. نتایج نشان داد که فراهم کردن مسیر مجزای دوچرخه از سواره‌رو مهم‌ترین عامل در بهبود درک والدین از عوامل محیطی برای تشویق فرزندان به دوچرخه‌سواری در سفرهای تحصیلی است. مطالعه شینرو و همکاران در سال ۲۰۱۹ دیگر مطالعه‌ی است که به طور بنیادی به بررسی اثر عوامل محیطی و نظری بر انتخاب شیوه سفر دانش‌آموزان مقطع ابتدایی می‌پردازد.^[۱۶] آنان در این مطالعه از متغیرهای محیطی متعددی استفاده کردند و این متغیرها را در سه بخش متغیر مرتبط با ایمنی (آیا کودک در مسیر مدرسه از نقطه حادثه‌خیز عبور می‌کند؟)، متغیرهای مرتبط با پیاده‌رو و پیاده‌گذر عرضی (شامل عرض پیاده‌رو و فراوانی انواع پیاده‌گذرهای عرضی (و سایر متغیرهای محیطی) غیر از دو دسته قبلی شامل متغیرهای مرتبط با کاربری‌ها، تسهیلات ارائه شده برای سواری شخصی، وضعیت تردد سواری شخصی و وضعیت تقاطعات) تقسیم‌بندی کردند.

حاتم‌زاده و همکاران نیز در مطالعات خود ارتباط بین شیوه سفر پیاده‌روی و عوامل محیطی را در شهر رشت ارزیابی کردند.^[۱۷-۱۸] در یکی از مطالعات آنان که به تفکیک مقاطع تحصیلی بررسی‌های لازم انجام شده بود مشخص شد که در مقطع تحصیلی ابتدایی دانش‌آموزانی که در نواحی با تراکم جمعیت بیشتر زندگی می‌کنند، احتمال انتخاب پیاده‌روی در سفرهای تحصیلی برای آن‌ها کمتر است. همچنین در صورتی که دانش‌آموزان مقطع تحصیلی راهنمایی مقصد سفرهای تحصیلی‌شان مرکز شهر باشد، به احتمال کمتری در سفر خود پیاده‌روی خواهند کرد. در مطالعه دیگر که سفرهای تحصیلی به تفکیک جنسیت مورد ارزیابی قرار گرفته بود نشان داده شد که تراکم جمعیت در ناحیه اطراف مدرسه بر انتخاب شیوه سفر پیاده‌روی برای پسران اثرگذار است. همچنین، اثر متغیرهای مرتبط با تنوع کاربری‌ها (شامل اتروپی و تعادل اشتغال و جمعیت) و اتصال شبکه‌ی معابر در رفتار انتخاب شیوه سفر پسران و دختران معنادار شناخته شد. علاوه بر این‌ها، در مطالعه دیگری حاتم‌زاده سفرهای تحصیلی شهر رشت را در دو قالب صبحگاهی و عصرگاهی بررسی کرد.^[۱۹] نتایج این مطالعه نیز مشخص کرد که عوامل محیطی غالباً در ناحیه محل سکونت بر انتخاب شیوه سفر پیاده‌روی اثرگذار هستند. همچنین، در سفرهای صبحگاهی متغیرهای محیطی بیشتری بر رفتار انتخاب شیوه سفر اثر معناداری دارند.

از دیگر مطالعات داخلی می‌توان به مطالعه ارمگان و صمیمی در شهر تهران اشاره کرد.^[۲۰] نتایج این مطالعه نشان داد که تراکم جمعیت بیشتر با اثر مثبت و نگرانی والدین نسبت به ایمنی سفر دانش‌آموز در مسیر منزل تا مدرسه با اثر منفی بر انتخاب شیوه‌های سفر فعال اثرگذار است. مهدی‌زاده و همکاران نیز در مطالعه خود

به قبل ۶۰ درصد کاهش یافته است. همچنین، تحلیل دقیق شیوه‌های سفر انتخابی افراد نشان داد که میزان استفاده از حمل‌ونقل همگانی ۹۰ درصد کاهش یافته در حالی که سهم دوچرخه‌سواری به شدت افزایش یافته است.

در مطالعه دیگری توسط باری^{۲۲} و همکاران در سال ۲۰۲۱ در دو شهر غربی ماهاراشترا و گجرات کشور هند نشان داده شد که خانواده‌ها صرف نظر از وضعیت اقتصادی خود نگرانی‌های مشابهی نسبت به سفر ایمن فرزندان خود به مدارس در شرایط کرونایی دارند.^{۱۴۵} علاوه بر این، با توجه به عدم وجود زیرساخت مناسب برای سفر ایمن دانش‌آموزان در شرایط کرونایی والدین ترجیح می‌دهند که فرزندان‌شان را با سواری شخصی به مدرسه برسانند.

۳.۲. جمع‌بندی مرور ادبیات

مطالعات اخیر در حوزه رفتار شیوه سفر غالباً به مسئله انتخاب شیوه سفر دانش‌آموزان پرداخته‌اند. با این حال، وضعیت پیش‌آمده ناشی از همه‌گیری ویروس کوید ۱۹ باعث شده که تا حدودی رفتار سفر افراد تغییر یابد. پس از تکمیل فرایند مرور ادبیات مطالعه‌ی یافت نشد که تا به حال به بررسی تغییر رفتار شیوه سفر دانش‌آموزان ناشی از همه‌گیری ویروس کوید ۱۹ در داخل کشور پرداخته باشد. از این رو، این مطالعه در صدد است با در نظر گرفتن عوامل مختلف موثر بر انتخاب شیوه‌های سفر فعال (شامل: ویژگی‌های فرد و خانوار، ویژگی‌های سفر و عوامل محیطی و نظری) در کنار متغیرهای ادراکی مربوط به همه‌گیری ویروس کوید ۱۹ تغییر رفتار سفر دانش‌آموزان را ارزیابی نماید. به بیان دیگر، هدف این مطالعه این است که مشخص نماید آیا نسبت به قبل از شیوع ویروس کوید ۱۹ عوامل موثر بر مطلوبیت شیوه‌های سفر فعال دانش‌آموزان در بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ تغییر کرده یا خیر؟ البته در این بین با توجه به تفاوت ماهوی رفتار انتخاب شیوه‌های سفر تحصیلی بین پسران و دختران (که در مطالعات متعددی نشان داده شده است)، این مطالعه فرایند برازش مدل‌ها را به تکنیک جنسیت مورد ارزیابی قرار داده است تا از این نظر نیز تغییرات رفتاری به شکل بهتری مشخص شود.

۳. روش تحقیق

۳.۱. محدودی‌های مورد مطالعه

شهر قم با جمعیت ۱/۲ میلیون نفری و مساحت ۲۸۵ کیلومتر مربعی از شهرهای مرکزی ایران به عنوان منطقه‌ی مطالعاتی مورد بررسی قرار گرفته است. الگوی مسیرها در این شهر به صورت شعاعی بوده است که غالباً به حرم حضرت معصومه (س) و بازار منتهی می‌شوند. علاوه بر این، اتصال حلقوی مسیرها باعث شده است حجم زیادی از ترافیک از خطوط شعاعی به این کمان‌ها منتقل شده و وضعیت ترافیک شهر بهبود یابد. در شهر قم با بیش از ۲۲۰ مدرسه دوره متوسطه اول نزدیک به ۵۹۰۰۰ دانش‌آموز تحصیل می‌کنند. در این مطالعه پس از طرح پرسشنامه مورد نظر، این پرسشنامه به صورت اینترنتی در بازه زمانی دو هفته‌ی از ۲۲ دی‌ماه تا ۶ بهمن‌ماه به صورت تصادفی در بین ۶۰ مدرسه متوسطه اول شهر قم (از بین بیش از ۲۲۰ مدرسه متوسطه اول موجود در شهر قم) توزیع شد. لینک پرسشنامه در اختیار دانش‌آموزان آن مدارس قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد تا با همراهی والدین خود به سوالات پاسخ دهند. پس از اتمام فرایند جمع‌آوری اطلاعات مشخص شد که از حدود ۱۱۰۰۰ نفر دانش‌آموز در این مدارس، ۱۲۴۷ نفر (نرخ پاسخگویی ۱۱/۳ درصدی) به پرسشنامه پاسخ دادند. با بررسی‌های تکمیلی نیز مشخص شد که ۴۳۴

مورد از مشاهدات از اعتبار کافی برای فرارگیری در فرایند مدلسازی برخوردار نیستند. با حذف این مشاهدات ۸۱۳ مشاهده (۶۵/۲ درصد کل مشاهدات اولیه) به عنوان نمونه نهایی مورد بررسی در این مطالعه انتخاب شد.

۲.۳. مدل انتخاب

متغیر دوگانه انتخاب و عدم انتخاب شیوه‌های سفر فعال با استفاده از مدل‌سازی انتخاب گسسته مورد بررسی قرار می‌گیرد. در ادامه پس از معرفی نظریه مطلوبیت روش مدلسازی انتخاب لوجیت دوجمله‌ی بررسی شده است. تابع مطلوبیت که مقدار مطلوبیت هر گزینه برای یک فرد خاص را نشان می‌دهد وابسته به دو بخش مطلوبیت قابل مشاهده و مطلوبیت غیرقابل مشاهده بوده است که رابطه بین آن‌ها (رابطه ۱) نیز از ساختار خطی تبعیت می‌کند.^{۱۲۶}

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \quad (1)$$

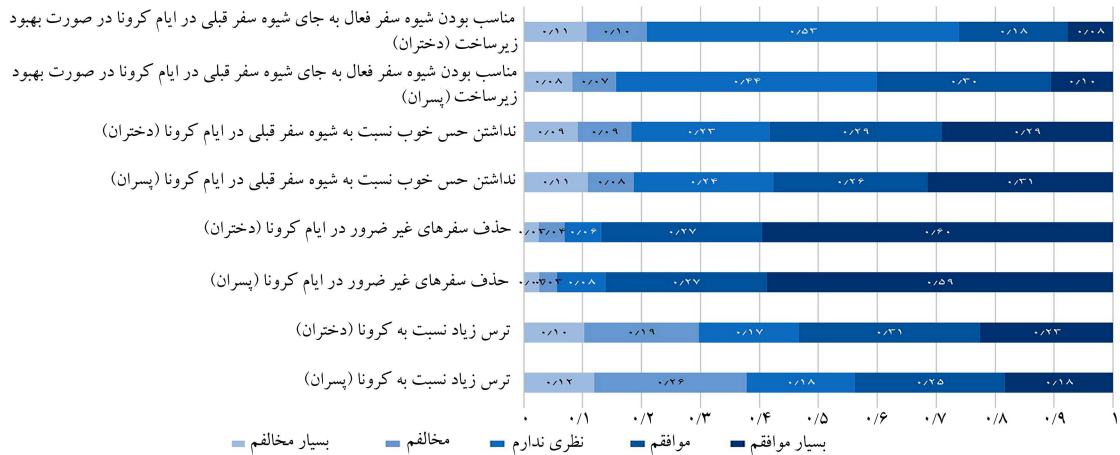
در رابطه فوق، U_{in} مطلوبیت گزینه i برای مشاهده m ام بوده که شامل دو بخش مطلوبیت مشاهده شده (V_{in}) و مطلوبیت مشاهده نشده (ε_{in}) می‌شود. به طور کلی مطلوبیت مشاهده نشده بیانگر اثر دیگر متغیرهای اثرگذار بر مطلوبیت بوده که در جمع متغیرهای اثرگذار در مطلوبیت لحاظ نشده است. همچنین ممکن است اثر بعضی متغیرها بر تابع مطلوبیت به شکل غیرخطی باشد که در این صورت ممکن است خطایی در مقدار مطلوبیت ایجاد شود که وجود بخش مشاهده نشده مطلوبیت می‌تواند به این دلیل باشد. علاوه بر این، مطلوبیت مشاهده شده خود وابسته به ویژگی‌های قابل اندازه‌گیری مختلفی (شامل ویژگی‌های فرد تصمیم‌گیرنده و ویژگی‌های گزینه انتخابی) است که رابطه بین این‌ها خطی و مطابق با رابطه ۲ است. لازم به توضیح است که خطای مورد اشاره در رابطه ۱ می‌تواند دلایل مختلفی داشته باشد و رابطه خطی ارائه شده در رابطه ۲ می‌تواند یکی از دلایل آن باشد.

$$V_{in} = \beta_i X_{in} + \beta_0 \quad (2)$$

در رابطه فوق V_{in} مطلوبیت مشاهده شده گزینه i برای فرد m ام، β_i بردار پارامترهای تخمینی برای گزینه i و X_{in} بردار ویژگی‌های قابل اندازه‌گیری مربوط به گزینه i و فرد m است. در مجموع بر اساس نظریه مطلوبیت با محاسبه مطلوبیت مشاهده شده و قابل اندازه‌گیری برای تمامی گزینه‌های پیش‌رو برای یک فرد، گزینه‌ی که بیشترین مطلوبیت را داشته باشد به عنوان گزینه انتخابی فرد شناخته می‌شود. به طور کلی احتمال انتخاب گزینه مورد نظر (در این مطالعه شیوه‌های سفر فعال شامل پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری) برای هر فرد که با $(P_n(i))$ نشان داده شده از رابطه ۳ محاسبه می‌شود.

$$P_n(i) = P(U_{in} \geq U_{In}) \\ = P(\beta_i X_{in} + \beta_{i0} - \beta_I X_{In} - \beta_{I0} \geq \varepsilon_{In} - \varepsilon_{in}) \quad \forall I \in i \quad (3)$$

در رابطه فوق با فرض پیروی بخش مشاهده نشده مطلوبیت از یک توزیع مشخص، مقدار احتمال انتخاب گزینه i توسط فرد m ام تعیین می‌شود. به ترتیب در صورتی که فرض شود بخش مشاهده نشده مطلوبیت از توزیع نرمال و گامبل تبعیت کند، دو رویکرد مدل‌های انتخاب پرابیت و لوجیت شکل می‌گیرد. در این مطالعه از رویکرد مدل انتخاب لوجیت دوجمله‌ی استفاده شده است. در مدل‌های انتخاب لوجیت دوجمله‌ی دو فرض پایه‌ی فرایند برازش مدل‌ها اعمال می‌شود. فرض اول استقلال گزینه‌ها از یکدیگر و فرض دوم عدم هم‌وابستگی قسمت مشاهده



شکل ۱. متغیرهای پنداری مرتبط با ویروس کوید ۱۹.

این چهار سوال به بررسی دیدگاه خانواده دانش آموز به موضوعاتی چون ترس از ویروس کوید ۱۹، حذف سفرهای غیر ضروری به دلیل جلوگیری از ابتلا به بیماری، حساس بودن نسبت به شیوه سفر سابق دانش آموز (قبل از شیوه ویروس کوید ۱۹) برای سفر به مدرسه پس از بازگشایی مدارس و موافق بودن با شیوه های سفر فعال برای سفر به مدرسه در راستای جلوگیری از ابتلا به بیماری می پردازد. شکل ۱ پاسخ دانش آموزان و والدین آنها به این سوالات را نشان می دهد.

از شکل ۱ مشخص است که دختران حساسیت بیشتری نسبت به بیماری و ابتلا به کوید ۱۹ دارند. فراوانی نسبی خانواده های پسران و دختران دانش آموزی که سفرهای غیر ضروری خود در ایام پس از شیوع ویروس کوید ۱۹ را حذف کرده اند تقریباً برابر است. همچنین سهم پسران و دخترانی که نسبت به شیوه سفر قبلی خود حس خوبی ندارند برابر بوده است. نتایج نشان می دهد که پسران با درصد فراوانی بیشتری شیوه های سفر فعال را برای شرایط پس از شیوع کوید ۱۹ برای سفر به مدرسه مناسب می دانند. استفاده از عامل های نهان به جای شاخص ها و متغیرهای مختلف که غالباً با یکدیگر همبستگی معناداری دارند می تواند به عنوان یک راهکار مناسب برای محدود کردن تعداد متغیرها برای ورود به فرایند مدلسازی تلقی شود. با توجه به اینکه در پرسشنامه مورد بررسی در این مطالعه شش متغیر مرتبط با وضعیت تسهیلات مرتبط با پیاده روی مورد بررسی قرار گرفت، با استفاده از روش ریاضی تحلیل عاملی (تحلیل مولفه های اصلی) این شش متغیر یا شاخص در یک عامل خلاصه شد. این عامل با عنوان دیدگاه مثبت نسبت به تسهیلات پیاده روی در مسیر منزل تا مدرسه نام گذاری شد. همچنین مطابق با نتایج مشخص است که مقدار آلفای کرونباخ و شاخص KMO در سطح بسیار مناسبی (بزرگتر از ۰/۷) قرار دارد. روش تحلیل مولفه های اصلی همچنین برای استخراج یک عامل نهان از مجموعه چهار پرسش مرتبط با پندار دانش آموزان و خانواده آنها درباره شیوه های سفر فعال مورد استفاده قرار گرفت. از جدول ۱ مشخص است که این چهار متغیر در یک عامل با عنوان پندارهای مثبت به شیوه های سفر فعال خلاصه شده اند. همچنین مقدار شاخص KMO و آلفای کرونباخ برای مجموعه این متغیرها به ترتیب برابر با ۰/۷۴ و ۰/۷۷ بدست آمده است.

نتیجه اعمال روش تحلیل مولفه های اصلی بر چهار متغیر دیدگاهی مرتبط با ویروس کوید ۱۹ نشان داد که دو عامل اصلی بیانگر تغییرات این متغیرها بوده که با عنوان های حساس بودن به ویروس کوید ۱۹ و دیدگاه مثبت به شیوه سفر فعال برای جلوگیری از ابتلا به کوید ۱۹ نام گذاری شدند. مقدار شاخص KMO و آلفای

نشده توابع مطلوبیت است. در صورتی که این دو فرض برقرار نباشند استفاده از این رویکرد امکان ایجاد خطا در نتایج را فراهم می سازد. در مجموع نحوه محاسبه احتمال انتخاب گزینه i توسط فرد m از طریق رابطه ۴ تعیین می شود.

$$P_n(i) = \frac{EXP[\beta_i X_{in}]}{EXP[\beta_i X_{in}] + EXP[\beta_I X_{In}]} \quad (4)$$

به جهت تخمین بردار ضرایب (β) از رویکرد بیشینه سازی تابع درست نمایی استفاده می شود. این تابع در رابطه ۵ ارائه شده است. در این رابطه δ_{in} مطابق با رابطه ۶ تعریف می شود.

$$LL = \sum_{n=1}^N \left(\delta_{in} [\beta_i X_{in} - \beta_I X_{In}] + \right) \quad (5)$$

$$\delta_{in} = \begin{cases} 1, & \text{اگر فرد شماره } n \text{ گزینه } i \text{ کند} \\ 0, & \text{اگر فرد شماره } n \text{ گزینه } i \text{ نکند} \end{cases} \quad (6)$$

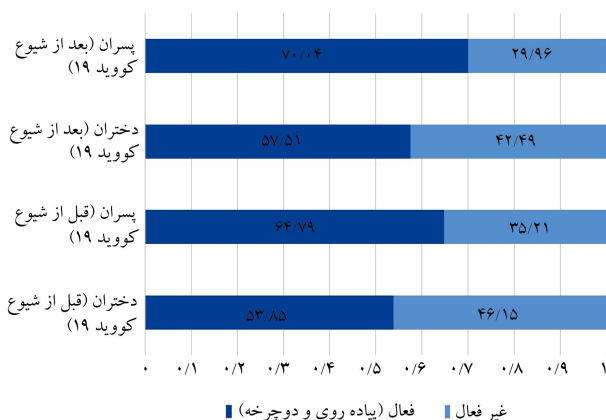
۴. نتایج و تحلیل

در این مطالعه با توجه به اهداف مورد نظر و بررسی ادبیات یک پرسشنامه پژوهشی - محور طراحی شد. در بخش اول پرسشنامه ویژگی های دانش آموز و خانواده وی مورد بررسی قرار گرفته است. بخش دوم درباره شاغل بودن والدین و شیوه سفر آنها برای رفت و برگشت به محل کار سوال شده است. بخش سوم نیز به ارزیابی ویژگی های سفر دانش آموزان در قبل و بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ پرداخته شده است. در ادامه درباره محیط اطراف منزل و مدرسه و همچنین دیدگاه افراد درباره کیفیت زیرساخت حمل و نقلی مسیر بین منزل تا مدرسه در بخش چهارم سوال شده است. بخش پنجم این پرسشنامه نیز پندارهای دانش آموز و خانواده وی درباره شیوه های سفر فعال و همچنین ویروس کوید ۱۹ مورد بررسی قرار گرفته است.

دسته چهارم متغیرهای پنداری مرتبط با ویروس کوید ۱۹ است. هدف اصلی این مطالعه بررسی احتمالاتی تغییرات رفتار دانش آموزان پس از شیوع ویروس کوید ۱۹ نسبت به قبل از آن است. از طرفی نگرانی های مرتبط با امکان ابتلا به این ویروس می تواند در رفتار سفر افراد اثرگذار باشد. بنابراین در قسمتی از پرسشنامه از دانش آموزان و والدین آنها خواسته شده به چهار سوال در این رابطه پاسخ دهند.

جدول ۱. نتیجه‌ی تحلیل مولفه‌های اصلی برای استخراج عوامل نهان.

شماره	عنوان عامل	شاخص‌ها (متغیرها)	بار عاملی شاخص‌ها	شاخص KMO	آلفای کرونباخ
۱	دیدگاه مثبت نسبت به تسهیلات پیاده‌روی در مسیر منزل تا مدرسه	زیرساخت پیاده‌روی	۰/۷۵۸	۰/۸۴۳	۰/۸۳
		حفظ و نگه‌داری پیاده‌روها	۰/۷۶۹		
		پیوستگی پیاده‌روها	۰/۸۰۱		
		فضای سبز	۰/۶۷۵		
		ایمنی	۰/۷۷۶		
۲	پندارهای مثبت به شیوه‌های سفر فعال	امنیت	۰/۶۵۵	۰/۷۴۱	۰/۷۷
		سلامت جسمی	۰/۷۴۶		
		نشاط و شادابی	۰/۷۹۳		
		اقتصادی بودن	۰/۷۶۶		
۱-۳	حساس بودن به ویروس کوید ۱۹	اجتماعی بودن	۰/۷۸۹	۰/۶۳۸	۰/۵۳
		ترس از کوید ۱۹	۰/۷۷۳		
		حذف سفر غیر ضروری	۰/۷۴۴		
		بدبینی به شیوه‌ی سفر سابق	۰/۷۴۸		
۲-۳	دیدگاه مثبت به شیوه‌ی سفر فعال برای جلوگیری از ابتلا به کوید ۱۹	مناسب بودن شیوه‌ی سفر فعال	۰/۹۸۱		
		بعد از شیوع کوید ۱۹			



شکل ۲. شیوه‌های سفر قبل و پیشنهادی برای بعد از ویروس کوید ۱۹.

شیوه‌های سفر فعال دانش‌آموزان اثرگذار هستند. کلیه این متغیرها که در این مطالعه نیز جمع‌آوری شده است در جدول ۲ ارائه شده‌اند. همچنین نام‌گذاری اختصاری هر یک از متغیرها در این جدول مشخص است.

در این مطالعه چهار مدل انتخاب لوجیت دو جمله‌یی (شامل دو مدل انتخاب شیوه سفر فعال قبل از شیوع کوید ۱۹ برای دختران و پسران و دو مدل انتخاب شیوه سفر فعال بعد از شیوع کوید ۱۹ برای دختران و پسران) برآزش شده است که در جدول ۳ ارائه شده است. از جدول ۳ مشخص است دو دسته تحلیل کلی می‌توان روی نتایج بدست آمده انجام داد. دسته اول مقایسه متغیرهای معنادار شده در تابع مطلوبیت شیوه‌های سفر فعال در قبل و بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ به تفکیک جنسیت است. به بیان دیگر، ارزیابی شود آیا در عوامل اثرگذار بر مطلوبیت شیوه‌های سفر فعال برای پسران یا دختران در قبل و بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ تفاوتی صورت گرفته است یا خیر. دسته دوم نیز

کرونباخ برای این متغیرها اگرچه در سطح بسیار مناسبی قرار نداشته ولی حداقل ضوابط را دارا است.

نتایج بررسی اولیه (شکل ۲) نشان می‌دهد که در مجموع احتمال انتخاب شیوه‌های سفر فعال برای پسران نسبت به دختران چه قبل از شیوع ویروس کوید ۱۹ و چه بعد از آن بیشتر است. البته این مسئله منطقی بوده است زیرا بر اساس شرایط فرهنگی شهر قم، پسران در استفاده از دوچرخه به‌عنوان یک شیوه سفر فعال از آزادی عمل بیشتری برخوردار هستند.

علاوه بر این، مقایسه فراوانی نسبی انتخاب شیوه‌های سفر فعال در قبل و بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ نشان می‌دهد که هر دو گروه دختران و پسران در شرایط بعد از شیوع رغبت بیشتری به استفاده شیوه‌های سفر فعال نسبت به قبل از شیوع این ویروس دارند. مهم‌ترین دلیل این مسئله نیز اطمینان خاطر دانش‌آموز و والدین وی از ایمن بودن این شیوه سفر در برابر ابتلا به بیماری است. تحلیل‌ها و بررسی‌های دقیق‌تر چگونگی تغییرات شیوه سفر دانش‌آموزان در شرایط قبل و بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ نشان می‌دهد از مجموعه نمونه ۸۱۳ عضوی موجود (شامل پسران و دختران) ۳۵۶ نفر (به بیانی ۴۳/۸٪ کل نمونه) شیوه سفر خود را تغییر می‌دهند. جالب توجه است که ۳۱ نفر این افراد در شرایط معمول (قبل از شیوع ویروس کوید ۱۹) از شیوه‌های سفر فعال استفاده می‌کردند که تصمیم گرفته‌اند بعد از بازگشایی مدارس پس از شیوع ویروس کوید ۱۹ دیگر سفر خود را با استفاده از شیوه‌های سفر فعال انجام ندهند. همچنین ۶۵ نفر که در شرایط معمول شیوه سفر غیرفعال داشته‌اند بیان کرده‌اند که در شرایط پس از شیوع ویروس کوید ۱۹ از شیوه‌های سفر فعال استفاده خواهند نمود.

مطابق با ادبیات موضوع مشخص شد که عوامل متفاوتی (شامل ویژگی‌های فردی و خانواده دانش‌آموز، ویژگی‌های محیطی مسیر بین منزل تا مدرسه و درک از آن‌ها، پندارهای دانش‌آموز و خانواده وی درباره شیوه‌های سفر فعال و دیدگاه افراد نسبت به شرایط ایجاد شده بر اثر شیوع ویروس کوید ۱۹) بر رفتار انتخاب

جدول ۲. متغیرهای مورد استفاده در مدل‌سازی.

تعداد	نوع	توضیح متغیر متغیرهای وابسته
AM – BCV۱۹	ساختگی	انتخاب شیوه سفر فعال به عنوان شیوه سفر رایج برای رفت و آمد به مدرسه قبل از شیوع ویروس کوید ۱۹ (۱=بلی، ۰= در غیر این صورت)
AM – ACV۱۹	ساختگی	انتخاب شیوه سفر فعال به عنوان شیوه سفر انتخابی بعد از بازگشایی مدارس پس از شیوع ویروس کوید ۱۹ (۱=بلی، ۰= در غیر این صورت)
Grade۷	ساختگی	پایه تحصیلی هفتم (۱=بلی، ۰= در غیر این صورت)
Grade۸	ساختگی	پایه تحصیلی هشتم (۱=بلی، ۰= در غیر این صورت)
Grade۹	ساختگی	پایه تحصیلی نهم (۱=بلی، ۰= در غیر این صورت)
Obese	ساختگی	فربهی (۱= فرد شاخص توده بدن بالای ۲۵ داشته باشد، ۰= در غیر این صورت)
F_Age	رتبه‌بی	سن پدر (۱= کمتر از ۴۰ سال، ۲= بین ۴۱ تا ۶۰ سال، ۳= بزرگتر از ۶۱ سال)
M_Age	رتبه‌بی	سن مادر (۱= کمتر از ۴۰ سال، ۲= بین ۴۱ تا ۶۰ سال، ۳= بزرگتر از ۶۱ سال)
F_Edu	ساختگی	تحصیلات پدر (۱= دانشگاهی، ۰= در غیر این صورت)
M_Edu	ساختگی	تحصیلات مادر (۱= دانشگاهی، ۰= در غیر این صورت)
Large_HH	ساختگی	خانواده پرجمعیت (۱= تعداد اعضای خانواده بیش از ۴ نفر باشد، ۰= در غیر این صورت)
V_Own۱	ساختگی	مالکیت یک وسیله نقلیه شخصی (۱= خانواده یک وسیله نقلیه شخصی داشته باشد، ۰= در غیر این صورت)
V_Own۲	ساختگی	مالکیت دست‌کم دو وسیله نقلیه شخصی (۱= خانواده دست‌کم دو وسیله نقلیه شخصی داشته باشد، ۰= در غیر این صورت)
MC_Own	ساختگی	مالکیت موتورسیکلت (۱= خانواده دست‌کم یک موتورسیکلت داشته باشد، ۰= در غیر این صورت)
Acc-MC	ساختگی	دسترسی دانش‌آموز به موتورسیکلت (۱= دانش‌آموز به موتورسیکلت دسترسی دارد، ۰= در غیر این صورت)
FM-Car	ساختگی	شیوه سفر کاری پدر- سواری شخصی (۱=بلی، ۰= در غیر این صورت)
FM-MC	ساختگی	شیوه سفر کاری پدر- موتورسیکلت (۱=بلی، ۰= در غیر این صورت)
MM-Car	ساختگی	شیوه سفر کاری مادر- سواری شخصی (۱=بلی، ۰= در غیر این صورت)
Perc-Dis	رتبه‌بی	دیدگاه والدین دانش‌آموز نسبت به فاصله پیاده‌روی از منزل تا مدرسه
Perc-Path	عددی	دیدگاه والدین دانش‌آموز نسبت به تسهیلات پیاده‌روی در مسیر منزل تا مدرسه
Infrastructure	ساختگی	دیدگاه والدین دانش‌آموز نسبت به وضعیت زیرساخت‌های مرتبط با پیاده‌روی (وجود پیاده‌رو با عرض کافی) و دوچرخه‌سواری (وجود مسیر ایمن و پارکینگ در مدرسه) در مسیر خانه تا مدرسه
Maintenance	ساختگی	دیدگاه والدین دانش‌آموز نسبت به وضعیت رسیدگی به پیاده‌روها (فضاسازی، روشنایی کافی و تمیزی) در مسیر خانه تا مدرسه
connectivity	ساختگی	دیدگاه والدین دانش‌آموز نسبت به وضعیت رسیدگی به پیاده‌روها (فضاسازی، روشنایی کافی و تمیزی) در مسیر خانه تا مدرسه
Greenery	ساختگی	دیدگاه والدین دانش‌آموز نسبت به وضعیت فضای سبز در پیاده‌روهای مسیر خانه تا مدرسه
Safety	ساختگی	دیدگاه والدین دانش‌آموز نسبت به سطح ایمنی (سلامتی جسمی در برابر تصادفات) در مسیر خانه تا مدرسه
Security	ساختگی	دیدگاه والدین دانش‌آموز نسبت به سطح امنیت (خطر و تهدید جانی در برابر دزدی و خفت‌گیری) در مسیر خانه تا مدرسه
Per-Cv19	عددی	حساسیت دانش‌آموز و والدین وی نسبت به ویروس کوید ۱۹
Per-AMCV۱۹	عددی	دیدگاه والدین دانش‌آموز نسبت به شیوه سفر فعال برای جلوگیری از ابتلا به کوید ۱۹
Att-AM	عددی	پندارهای والدین دانش‌آموز نسبت به شیوه‌های سفر فعال
Fitness	ساختگی	پندارهای والدین دانش‌آموز نسبت به اینکه پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری در سفر به مدرسه و بازگشت به منزل در سلامتی فرزند دانش‌آموز آن‌ها موثر است.
Economic	ساختگی	پندارهای والدین دانش‌آموز نسبت به اینکه پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری در سفر به مدرسه و بازگشت به منزل از نظر اقتصادی به صرفه است.
Socialize	ساختگی	پندارهای والدین دانش‌آموز نسبت به اینکه پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری در سفر به مدرسه و بازگشت به منزل فرصتی برای فرزند دانش‌آموز آن‌ها جهت معاشرت با دوستانش است.
Quality_Life	ساختگی	پندارهای والدین دانش‌آموز نسبت به اینکه پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری در سفر به مدرسه و بازگشت به منزل در نشاط و شادابی فرزند دانش‌آموز آن‌ها موثر است.

جدول ۳. مدل‌های انتخاب لوچیت دوجمله‌یی نهایی برازش شده.

عنوان متغیر	قبل از شیوع کوید ۱۹		بعد از شیوع کوید ۱۹	
	پسران	دختران	پسران	دختران
مقدار ثابت	۳/۸۷***	۳/۵۹***	۳/۵۴***	۴/۹۹***
Large HH	۱/۲۴***	۰/۳۸*	۰/۴۱**	۰/۷۶**
	(۰/۲)	(۰/۰۷)	(۰/۰۸)	(۰/۱)
V - Own _۱	-۱/۵۳***	-۱/۰۵***	-۱/۱۶***	-۱/۲۸***
	(-۰/۲۴)	(-۰/۲)	(-۰/۲۲)	(-۰/۱۷)
V - Own _۲	-۱/۸۱***	-۲/۲۴***	-۲/۲۳***	-۱/۳۶*
	(-۰/۳۱)	(-۰/۴)	(-۰/۴۱)	(-۰/۲۲)
F-Edu	-۱/۳۶***	-	-	-۱/۳۱*
	(-۰/۲۴)	-	-	(-۰/۲۱)
FM-Car	-	-۰/۴۸**	-	-
	-	(-۰/۱)	-	-
MM-Car	-	-	-	-۱/۴۳**
	-	-	-	(-۰/۲۴)
Perc-Dis	-۰/۶۵***	-۰/۸۴***	-۰/۸۳***	۰/۸۸***
	(-۰/۱۱)	(-۰/۱۶)	(-۰/۱۶)	(-۰/۱۳)
	-	-	-	۰/۲۸*
Perc - Cv _{۱۹}	-	-	-	(-۰/۰۴)
	-	-	-	۰/۳۴**
Perc - AMCV _{۱۹}	-	-	-	(-۰/۰۵)
لگاریتم تابع درست‌نمایی	-۱۳۲	-۳۱۳	-۳۱۴	-۱۱۹
آماره $\rho_{McFadden}^1$	۰/۲۴	۰/۱۷	۰/۱۶	۰/۲۷

* سطح اهمیت ۱٪

** سطح اهمیت ۵٪

*** سطح اهمیت ۱٪

بررسی تفاوت عوامل اثرگذار بر مطلوبیت شیوه‌های سفر بین پسران و دختران است. نتایج نشان می‌دهد که در تابع مطلوبیت شیوه‌های سفر فعال پسران قبل از شیوع ویروس کوید ۱۹ پنج متغیر (شامل: تحصیلات دانشگاهی پدر، داشتن خانواده پرجمعیت، داشتن یک سواری شخصی در خانواده، داشتن حداقل دو سواری شخصی در خانواده و دیدگاه والدین دانش‌آموز نسبت به مسافت پیاده‌روی از منزل تا مدرسه) معنادار شده است.

مطابق با جدول ۳ در تابع مطلوبیت شیوه‌های سفر فعال پسران بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ هشت متغیر معنادار شناخته شده که در مقایسه با قبل از شیوع ویروس کوید ۱۹ سه متغیر (شامل: شیوه سفر کاری مادر، حساسیت دانش‌آموز و والدین وی نسبت به ویروس کوید ۱۹ و دیدگاه والدین دانش‌آموز نسبت به شیوه سفر فعال برای جلوگیری از ابتلا به کوید ۱۹) بیشتر است. علاوه بر این، در غالب متغیرهای معنادار شده در هر دو مدل مورد اشاره، بزرگی ضرایب نیز متفاوت بوده و این اهمیت غیریکسان این متغیرها در مطلوبیت شیوه‌های سفر فعال برای پسران در شرایط قبل و بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ را نشان می‌دهد. این مطلب از مقادیر اثر حاشیه‌یی محاسبه شده نیز قابل تشخیص است که در ادامه و در قسمت تفسیر ضرایب بررسی شده است.

بررسی همزمان توابع مطلوبیت شیوه‌های سفر فعال دختران در قبل و بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ بیانگر این است که فقط یکی از متغیرهایی که از قبل اثرگذار

بوده (شامل: شیوه سفر کاری پدر - سواری شخصی) در تابع مطلوبیت بعد از شیوع کوید ۱۹ معنادار نشده است. همچنین، از مقادیر اثر حاشیه‌یی در تابع مطلوبیت شیوه‌های سفر فعال دختران در قبل و بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ مشخص است که تغییر معناداری در اثرگذارهای مختلف در انتخاب شیوه سفر فعال در این دو بازه زمانی مختلف وجود ندارد و به نوعی دختران کمتر تحت تأثیر ویروس کوید ۱۹ رفتار سفر خود را تغییر داده‌اند.

متغیر داشتن خانواده پرجمعیت با علامت مثبت در تمامی مدل‌ها معنادار شده است. این بدین مفهوم است که دانش‌آموزان پسر و دختری که در خانواده با دست‌کم پنج عضو زندگی می‌کنند، چه در قبل از شیوع ویروس کوید ۱۹ و چه بعد از آن، به احتمال بیشتری از شیوه‌های سفر فعال بهره خواهند برد. معناداری این متغیر در مطالعه حاتم‌زاده و همکاران در شهر رشت برای دانش‌آموزان دختر نیز نشان داده شده بود.^[۱۷] البته در مطالعه مهدی‌زاده و همکاران در شهر تهران نیز به جای استفاده از این بعد خانوار، از متغیر تعداد فرزند در خانواده استفاده شده است که ارتباط معناداری بین این متغیر و انتخاب شیوه سفر پیاده‌روی حاصل نشده است.^[۲۱] علت معناداری این متغیر می‌تواند به این خاطر باشد که در خانواده پرجمعیت به دلیل بیشتر بودن هزینه‌ها، استفاده از شیوه‌های سفر فعال برای فرزندان یک راهکار مناسب برای کم کردن هزینه‌های مربوط به تحصیل دانش‌آموزان است. از طرفی در این خانواده امکان این که فرزندان خانواده بتوانند با کمک دیگر اعضا با استفاده از شیوه‌های فعال به مدرسه سفر کنند بیشتر است. پس مطابق با

ویروس کوید ۱۹ معنادار شد. مطابق با مقادیر اثر حاشیه‌یی، اهمیت معناداری این متغیر در این دو بازه تغییر چشمگیری نداشته و در کل در صورتی که پدر دانش‌آموز تحصیلات دانشگاهی داشته باشد، احتمال انتخاب شیوه‌های سفر فعال حدود ۲۱٪ کمتر است. این نتیجه نیز در تأیید مطالعات پیشین بود که اثر منفی متغیر تحصیلات بیشتر والدین بر احتمال انتخاب شیوه‌های سفر فعال را نشان داده بودند. [۳۰، ۲۹، ۲۰]

نتایج نشان داده است اگر شیوه سفر کاری پدر، رانندگی با سواری شخصی باشد، دختران در قبل از شیوع ویروس کوید ۱۹ به احتمال بیشتری با شیوه‌های سفری غیر از شیوه‌های سفر فعال (مانند همراهی با والدین با سواری شخصی) به مدرسه سفر می‌کردند. این متغیر در شرایط بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ معنادار نشده است. این نتیجه می‌تواند ناشی از مسائل فرهنگی شهر قم باشد که خانواده‌ها حساسیت بیشتری نسبت به سفرهای دختران دارند. از این رو، اگر پدر خانواده با سواری شخصی به محل کار برود، دانش‌آموز دختر را با خود همراه خواهد کرد. مقدار اثر حاشیه‌یی نیز نشان می‌دهد که اگر شیوه سفر کاری پدر، رانندگی با سواری شخصی باشد، احتمال انتخاب شیوه سفر فعال برای دانش‌آموز دختر ۱۰٪ کمتر خواهد بود. نتایج همچنین نشان داد اگر شیوه سفر کاری مادر، سواری شخصی باشد، پسران در سفرهای رفت و برگشتی خود به مدرسه پس از شیوع ویروس کوید ۱۹ به احتمال کمتری (بر اساس اثر حاشیه‌یی ۲۴٪) شیوه‌های سفر فعال را انتخاب خواهند کرد. احتمالاً علت این مسئله مربوط به این می‌شود که در شرایط قبل از شیوع ویروس کوید ۱۹، مادران حساسیت کمتری نسبت به شیوه سفر پسران به مدرسه داشته‌اند، ولی پس از شیوع ویروس کوید ۱۹ حساسیت مادران و فرزندان نسبت به این مسئله باعث شده که فرزندان را با خود همراه کرده و یا از آزادی عمل آن‌ها برای شیوه‌های سفر فعال بکاهند. البته معناداری متغیرهای پنداری مرتبط با ویروس کوید ۱۹ در مدل مربوط به پسران بیانگر حساسیت بیشتر آنان است که مویید این استدلال است. دیدگاه دانش‌آموز نسبت به فاصله پیاده‌روی وی تا مدرسه در هر چهار مدل مورد اشاره معنادار شده است. به نوعی هرچه دانش‌آموز فاصله پیاده‌روی خود را بیشتر بیندازد، به احتمال کمتری شیوه سفر فعال را انتخاب خواهند کرد. این نتیجه که سازگار با فرضیه اولیه بوده به نوعی اهمیت درک دانش‌آموز از مسافت سفر را نشان می‌دهد. جالب توجه است که اهمیت این متغیر (بر اساس مقادیر اثر حاشیه‌یی برای پسران حدود ۱۲٪- و برای دختران حدود ۱۶٪-) در شرایط قبل و بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ برای پسران و دختران تفاوتی نداشته است. لازم به توضیح است در مطالعات پیشین از مقدار کمی متغیر مسافت سفر استفاده شده بود که اثر منفی آن نیز مشخص شده بود، ولی در این مطالعه بدلیل محدودیت اطلاعات در محاسبه مسافت سفر، اثر متغیر دیدگاهی مرتبط با مسافت سفر شده است که به مانند اثر متغیر کمی مسافت سفر، اثر متغیر دیدگاهی مسافت سفر نیز در احتمال انتخاب شیوه‌های سفر فعال منفی شد.

دیدگاه دانش‌آموز و خانواده وی نسبت به ویروس کوید ۱۹ از دیگر متغیر معنادار شده در مدل انتخاب شیوه‌های سفر فعال پسران برای پس از شیوع ویروس کوید ۱۹ است. این متغیر بیانگر این است که دانش‌آموز و خانواده وی ترس و حساسیت زیادی نسبت به ابتلا به این ویروس از خود نشان داده‌اند. منطقی است که هرچه مقدار این متغیر بزرگتر باشد، فرد ترس بیشتری نسبت به قرار گرفتن در جمع دارد و ترجیح می‌دهد تا با وسیله نقلیه شخصی خانواده به مدرسه رفت‌وآمد کند. مقدار کشسانی محاسبه شده برای این متغیر برابر با ۴٪- بدست آمده که بیانگر این است که برای ۱٪ افزایش نگرانی، ۴٪ احتمال انتخاب شیوه سفر فعال وجود دارد که مقدار قابل ملاحظه‌یی است.

علاوه بر این، متغیر دیدگاه مثبت نسبت به شیوه‌های سفر فعال به‌عنوان یک

انتظار اولیه، این متغیر با اثر مثبت بر احتمال انتخاب شیوه‌های سفر فعال معنادار شد.

لازم به ذکر است معناداری این متغیر در هر یک از چهار مدل مورد اشاره با دیگری تفاوت‌هایی را نشان می‌دهد. برای نمونه مقادیر اثر حاشیه‌یی برای مدل پسران به ترتیب در قبل و بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ برابر با ۲/۰ و ۱/۰ است. این بدین معناست که احتمال انتخاب شیوه‌های سفر فعال برای پسرانی که در خانواده پرجمعیت زندگی می‌کنند، پس از شیوع ویروس کوید ۱۹ حدود ۱۰ درصد کمتر نسبت به قبل از شیوع ویروس کوید ۱۹ است. مقدار اثر حاشیه‌یی متغیر داشتن خانواده پرجمعیت برای دختران در قبل و بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ تقریباً برابر و حدود ۸/۰ است. در مجموع، این مقادیر ذکر شده بیانگر این است که اهمیت این متغیر در تابع مطلوبیت پسران (چه قبل و چه بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹) بیشتر از دختران است.

متغیر مورد بررسی بعدی مالکیت سواری شخصی است. مطابق با طرح جامع حمل‌ونقل شهر قم، متغیر مالکیت سواری شخصی همبستگی بسیار قوی با درآمد خانوار دارد. از طرفی با توجه به محدودیت امکان پرسش مستقیم درباره درآمد افراد، در این مطالعه این متغیر علاوه بر اثر مستقیم خود بر شیوه سفر انتخابی افراد از جنبه اقتصادی نیز مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج نشان داد که هر دو متغیر داشتن یک سواری شخصی در خانواده و داشتن دست‌کم دو سواری شخصی در خانواده با اثر منفی در چهار مدل مورد اشاره معنادار شده است. این نتیجه سازگار با مطالعات متعددی بوده که در این زمینه سفرها تحصیلی دانش‌آموزان را بررسی کرده‌اند. [۲۰، ۱۷، ۲۸]

به طور کلی معناداری این متغیرها را می‌توان این‌گونه توجیه کرد که دانش‌آموزان در خانواده مالک سواری شخصی (یک و بیشتر) منطقی است که نسبت به دیگران (بدون وسیله نقلیه) به جهت دسترسی داشتن به سواری شخصی و همچنین وضعیت مالی بهتر از شیوه‌های سفر با سختی کم‌تر استفاده کنند. از طرف دیگر با توجه به وضع مالی بهتر این خانواده‌ها ممکن است والدین، فرزند دانش‌آموز خود را در مدارس خاص و غیر دولتی ثبت‌نام کنند و این مسئله می‌تواند به نوعی منجر به مسافت سفر بیشتر دانش‌آموز شود. در این شرایط نیز مطابق با پیش‌فرض اولیه دانش‌آموزان به احتمال کمتری از شیوه‌های سفر فعال بهره خواهند برد. زیرا مسافت سفر زیاد مانع از اجرای این تصمیم خواهد شد.

مقدار اثر حاشیه‌یی این دو متغیر نشان می‌دهد که اثر متغیر داشتن حداقل دو سواری شخصی در خانواده نسبت به متغیر داشتن یک سواری شخصی در خانواده بزرگتر است. این مورد مطابق با توضیحات ارائه شده منطقی بنظر می‌رسد. از طرف دیگر، مقایسه مقادیر اثر حاشیه‌یی این متغیرها برای دختران در قبل و بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ مشخص می‌کند که اثرگذاری آن‌ها تغییری نداشته است. به بیان دیگر، دخترانی که در خانواده خود به ترتیب ۱ و ۲ (یا بیشتر) سواری شخصی داشته باشند، به ترتیب احتمال انتخاب شیوه‌های سفر فعال ۲۰ و ۴۰ درصد کاهش می‌یابد که مقدار قابل توجهی است. مقایسه مقادیر اثر حاشیه‌یی این متغیرها برای پسران در قبل و بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ نشان می‌دهد که اثر این متغیرها در احتمال انتخاب شیوه‌های سفر فعال در این دو بازه زمانی متفاوت است. در بیانی کامل‌تر می‌توان بیان نمود که در صورتی که در خانواده دانش‌آموز پسر دست‌کم یک سواری شخصی وجود داشته باشد احتمال انتخاب شیوه‌های سفر فعال به ترتیب در قبل و بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ حدود ۲۴ و ۱۷ درصد کاهش می‌یابد. این بدین معناست که بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ اثر منفی این متغیر کاهش یافته است.

متغیر تحصیلات دانشگاهی پدر در مدل مربوط به پسران در قبل و بعد از شیوع

شیوه سفر ایمن برای جلوگیری از ابتلا به ویروس کوید ۱۹ نیز با اثر مثبت در مدل انتخاب شیوه‌های سفر فعال پسران برای پس از شیوع ویروس کوید ۱۹ معنادار شده است. این نتیجه سازگار با فرضیه اولیه بوده و نشان می‌دهد هرچه این نگاه که شیوه‌های سفر فعال در برابر ابتلا به ویروس کوید ۱۹ ایمن است، در میان دانش‌آموزان و خانواده‌های آن‌ها شایع شود، احتمال انتخاب شیوه‌های سفر فعال برای افراد بیشتر می‌شود. مقدار کسسانی محاسبه شده برای این متغیر نیز برابر با 0.05 بدست آمده و نشان می‌دهد به ازای 1% بهبود در دیدگاه والدین دانش‌آموز نسبت به شیوه‌های سفر فعال به عنوان یک شیوه سفر ایمن برای جلوگیری از ابتلا به ویروس کوید ۱۹، 0.5% احتمال انتخاب شیوه‌های سفر فعال افزایش می‌یابد.

۵. نتیجه‌گیری

هدف از این مطالعه بررسی مطلوبیت شیوه‌های سفر فعال در قبل و بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ است. به بیان دیگر، این مطالعه به دنبال این است که ارزیابی کند ویژگی‌های فردی و خانوار، عوامل محیطی و نظری در کنار پندارهای مرتبط با شیوع ویروس کوید ۱۹ به چه شکل در تغییر شیوه‌های سفر فعال دانش‌آموزان نوجوان اثرگذار خواهد بود. همچنین، با توجه به اینکه بین رفتار سفر دانش‌آموزان دختر و پسر؛ به‌ویژه در ایران و در شهرهای کوچک، تفاوت معناداری وجود داشته است، در این مطالعه سعی شده به تفکیک دختران و پسران مدل‌های مجزایی برآزش شود تا این تفاوت‌ها به شکل دقیق‌تری بررسی قرار شوند.

نتایج مدل برآزش شده برای پسران در قبل از شیوع ویروس کوید ۱۹ نشان داد که پنج متغیر شامل: تحصیلات دانشگاهی پدر، داشتن خانواده پرجمعیت، داشتن یک سواری شخصی در خانواده، داشتن حداقل دو سواری شخصی در خانواده و دیدگاه والدین دانش‌آموز نسبت به مسافت پیاده‌روی از منزل تا مدرسه در انتخاب شیوه‌های سفر فعال اثرگذار است. مطابق با علامت معناداری و مقادیر اثر حاشیه‌یی محاسبه شده برای متغیرها مشخص شد متغیر داشتن خانواده پرجمعیت تنها متغیر با اثر مثبت بر انتخاب شیوه‌های سفر فعال بوده و احتمال انتخاب شیوه‌های سفر فعال را تا 20% افزایش می‌دهد. همچنین، داشتن بیش از دو سواری شخصی در منزل بیشترین اثر منفی را در متغیر وابسته داشته و احتمال انتخاب شیوه‌های سفر فعال را تا 31% کم می‌کند.

نتایج مدل برآزش شده برای دختران در قبل از شیوع ویروس کوید ۱۹ نشان داد که به مانند مدل مربوط به پسران چهار متغیر مشترک داشتن خانواده پرجمعیت، داشتن یک سواری شخصی در خانواده، داشتن حداقل دو سواری شخصی در خانواده و دیدگاه والدین دانش‌آموز نسبت به مسافت پیاده‌روی از منزل تا مدرسه بر انتخاب شیوه‌های سفر فعال اثرگذار است. البته علاوه بر این چهار متغیر یک متغیر دیگر با عنوان شیوه سفر کاری پدر - سواری شخصی نیز بر انتخاب شیوه‌های سفر فعال اثرگذار شناخته شده است. فقط متغیر با اثر مثبت داشتن خانواده پرجمعیت است که احتمال انتخاب شیوه‌های سفر فعال را تا 7% افزایش داده است. از چهار

متغیر دیگر، متغیر داشتن حداقل دو سواری شخصی در خانوار بیشترین اثر منفی (حدود 40% درصد) را بر احتمال انتخاب شیوه‌های سفر فعال دارد. مقایسه متغیرهای معنادار شده در دو مدل انتخاب پسران و دختران برای قبل از شیوع ویروس کوید ۱۹ نشان می‌دهد که اگرچه غالباً متغیرهای مشترکی در هر دو اثرگذار بوده، اما بر اساس مقادیر اثر حاشیه‌یی میزان اثرگذاری این متغیرها متفاوت است.

نتایج مدل برآزش شده برای پسران بعد از شیوع ویروس کوید ۱۹ نشان داد که علاوه بر پنج متغیری که در مدل مربوط به قبل از شیوع ویروس کوید ۱۹ معنادار شده بودند، سه متغیر: شیوه سفر کاری مادر - سواری شخصی، حساسیت دانش‌آموز و والدین وی نسبت به ویروس کوید ۱۹ و دیدگاه والدین دانش‌آموز نسبت به شیوه سفر فعال برای جلوگیری از ابتلا به کوید ۱۹ نیز بر انتخاب شیوه‌های سفر فعال اثرگذار شناخته شده‌اند. مقادیر اثر حاشیه‌یی و کسسانی محاسبه شده نشان داد که اولاً میزان اثرگذاری متغیرهایی که در مدل قبل از شیوع ویروس کوید ۱۹ معنادار شده بودند، در مدل جدید تغییر پیدا کرده است. دوماً، این سه متغیر جدید دو مورد با اثر منفی (شامل: شیوه سفر کاری مادر - سواری شخصی با اثر حاشیه‌یی 0.24 - و حساسیت دانش‌آموز و والدین وی نسبت به ویروس کوید ۱۹ با کسسانی 0.04 -) و یک مورد با اثر مثبت (شامل دیدگاه والدین دانش‌آموز نسبت به شیوه سفر فعال برای جلوگیری از ابتلا به کوید ۱۹ با کسسانی 0.05) در احتمال انتخاب شیوه‌های سفر فعال معنادار شده‌اند.

نتایج مدل برآزش شده برای دختران پس از شیوع ویروس کوید ۱۹ نشان داد که فقط چهار متغیر شامل: داشتن خانواده پرجمعیت، داشتن یک سواری شخصی در خانواده، داشتن حداقل دو سواری شخصی در خانواده و دیدگاه والدین دانش‌آموز نسبت به مسافت پیاده‌روی از منزل تا مدرسه در انتخاب شیوه‌های سفر فعال اثرگذار است. نکته جالب توجه این است که متغیر شیوه سفر کاری پدر - سواری شخصی که در مدل مربوط به قبل از شیوع ویروس کوید ۱۹ معنادار شده بود، در این مدل ضریب آن معنادار نشد. همچنین، در بررسی‌های بعدی مشخص شد، مقادیر اثر حاشیه‌یی نیز نسبت به قبل تغییر قابل توجهی نداشته است.

یکی از محدودیت‌های مهم این مطالعه عدم دسترسی به اطلاعات محیطی شبکه معابر اطراف منزل و مدرسه دانش‌آموزان بود. در این راستا، پیشنهاد می‌شود مطالعات بعدی ارزیابی شود که جدا از درک دانش‌آموزان و والدین آنان از شرایط محیطی، خود ویژگی‌های محیطی در اطراف منزل و مدرسه می‌توانند در رفتار انتخاب شیوه‌های سفر فعال دانش‌آموزان اثرگذار باشند یا خیر؟ علاوه بر این، یکی از دیگر محدودیت‌های این مطالعه این بود که در زمان انجام مطالعه مدارس به صورت رسمی بازگشایی نشده بودند. به همین دلیل از دانش‌آموزان و والدین آنان خواسته شده بود که خود را در شرایطی فرض کنند که مدارس بازگشایی شده است و باید به مدرسه مراجعه کنند. در این شرایط خواسته شده بود که آنان پاسخ دهند که از چه شیوه سفری استفاده خواهند کرد. در کل، توصیه می‌شود با توجه به اینکه مدارس در سال پیش رو به صورت رسمی بازگشایی خواهند شد، ارزیابی شود که آیا رفتار سفر دانش‌آموزان در اثر همه‌گیری ویروس کوید ۱۹ تغییر یافته است یا خیر؟ علت آن چه بوده است؟

پانویس‌ها

1. Panter
2. Norfolk, England

3. Larsen
4. Van Goeverden and De Boer
5. Netherlands and Flanders
6. Rothman

7. Toronto, Canada
8. Guliani
9. Waygood and Susilo
10. Mitra and Buliung
11. Clark
12. Ahern
13. West Yorkshire, England
14. Helbich
15. Zhang
16. Beijing, China
17. Ikeda
18. walkability index
19. Ghekiere
20. Flanders, Belgium
21. Molloy
22. Bari

منابع (References)

1. Thomas, M. "New attitude: Achieving personal and professional success by keeping a positive" (1998).
2. Ben-Akiva, M. and et al. "Extended framework for modeling choice behavior", **10**(3), pp. 187-203 (1999).
3. Panter, J.R. Jones, A.P. and Van Sluijs, E.M.F. "Attitudes, social support and environmental perceptions as predictors of active commuting behaviour in school children," *J. Epidemiol. Community Health*, **64**(1), pp. 41-48 (2010). Doi: 10.1136/jech.2009.086918.
4. Larsen, K., Buliung, R. and Faulkner, G. "Safety and school travel", *Transp. Res. Rec*, **2327**, pp. 9-18 (2012). Doi: 10.3141/2327-02.
5. van Goeverden, C.D. and de Boer, E. "School travel behaviour in the Netherlands and Flanders", *Transp. Policy*, **26**, pp. 73-84 (2013). Doi: 10.1016/j.tranpol.2013.01.004.
6. Rothman, L., Buliung, T.To, R. Macarthur, C. and et al. "Associations between parents perception of traffic danger, the built environment and walking to school", *J. Transp. Heal*, **2**(3), pp. 327-335 (2015). Doi:10.1016/j.jth.2015.05.004.
7. Guliani, A., Mitra, R. Buliung, R.N. and et al. "Gender-based differences in school travel mode choice behaviour: Examining the relationship between the neighbourhood environment and perceived traffic safety", *J. Transp. Heal*, **2**(4), pp. 502-511 (2015). Doi: 10.1016/j.jth.2015.08.008.
8. Waygood, E.O.D. and Susilo, Y.O. "Walking to school in Scotland: Do perceptions of neighbourhood quality matter", *IATSS Res*, **38**(2), pp. 125-129 (2015). Doi:10.1016/j.iatssr.2014.12.002.
9. Mitra, R. and Buliung, R.N. "Exploring differences in school travel mode choice behaviour between children and youth", *Transp. Policy*, **42**, pp. 4-11 (2015). Doi: 10.1016/j.tranpol.2015.04.005.
10. Clark, A.F. Bent, E.A. and Gilliland, J. "Shortening the trip to school: Examining how children's active school travel is influenced by shortcuts", *Environ. Plan. B Plan. Des*, **43**(3), pp. 499-514 (2016). Doi: 10.1177/0265813515614678.
11. Ahern, S.M. Arnott, B. and Chatterton, T. and et al. "Understanding parents' school travel choices: A qualitative study using the Theoretical Domains Framework", *J. Transp. Heal*, **4**, pp. 278-293 (2017). Doi:10.1016/j.jth.2016.11.001.
12. Helbich, M. "Children's school commuting in the Netherlands: Does it matter how urban form is incorporated in mode choice models", *Int. J. Sustain. Transp*, **11**(7), pp. 507-517, (2017). Doi: 10.1080/15568318.2016.1275892.
13. Zhang, R., Yao, E. and Liu, Z. "School travel mode choice in Beijing, China", *J. Transp. Geogr*, **62**, pp. 98-110 (2017). Doi: 10.1016/j.jtrangeo.2017.06.001.
14. Ikeda, E., Hinckson, E. and Witten, K. and et al. "Associations of children's active school travel with perceptions of the physical environment and characteristics of the social environment: A systematic review", *Heal. Place*, **54**, pp. 118-131 (2018). Doi: 10.1016/j.healthplace.2018.09.009.
15. Ghekiere, A. and et al., "An experimental study using manipulated photographs to examine interactions between micro-scale environmental factors for children's cycling for transport", *J. Transp. Geogr*, **66**, pp. 30-34 (2018). Doi:10.1016/j.jtrangeo.2017.11.005.
16. Scheiner, J., Huber, O. and Lohmuller, S. "Children's mode choice for trips to primary school: a case study in German suburbia", *Travel Behav. Soc*, **15**, pp. 15-27 (Apr. 2019). Doi:10.1016/j.tbs.2018.09.006.
17. Hatamzadeh, Y., Habibian, M. and Khodaii, A. "Walking behavior across genders in school trips, a case study of Rasht, Iran," *J. Transp. Heal*, **5**, pp. 42-54 (2017). Doi:10.1016/j.jth.2016.08.011.
18. Hatamzadeh, Y., Habibian, M. and Khodaii, A. "Effective factors in walking mode choice of different age groups for school trips", *Transp. Res. Procedia*, **25**, pp. 2297-2308 (2017). Doi:10.1016/j.trpro.2017.05.441.
19. Hatamzadeh, Y. "A walking mode choice analysis of school trips across morning and afternoon period students in Rasht, Iran: Does it matter", *Transp. Res. Procedia*, **48** (2018), pp. 3431-3438 (2020). Doi: 10.1016/j.healthplace.2018.09.009.
20. Ermagun, A. and Samimi, A. "Promoting active transportation modes in school trips", *Transp. Policy*, **37**, pp. 203-211 (2015). Doi: 10.1016/j.tranpol.2014.10.013.
21. Mehdizadeh, M., Mamdoohi, A.R. and Nordfjaern, T. "Walking time to school, children's active school travel and their related factors", *J. Transp. Heal*, **6**, pp. 313-326 (Sep. 2017). Doi: 10.1016/j.jth.2017.01.012.
22. Bhaduri, E., Manoj, B.S., Wadud, Z. and et al. "Modelling the effects of COVID-19 on travel mode choice behaviour in India", *Transp. Res. Interdiscip. Perspect*, **8**, p. 100273 (2020). Doi: 10.1016/j.trip.2020.100273.

23. Abdullah, M., Dias, C., Muley, D. and et al. "Exploring the impacts of COVID-19 on travel behavior and mode preferences," *Transp. Res. Interdiscip. Perspect*, **8**, p. 100255 (2020). Doi: 10.1016/j.trip.2020.100255.
24. Molloy, J., Schatzmann, T. Schoeman, B. and et al. "Observed impacts of the Covid-19 first wave on travel behaviour in Switzerland based on a large GPS panel", *Transp. Policy*, **104**, pp. 43-51 (2021). Doi: 10.1016/j.tranpol.2021.01.009.
25. Bari, C., Chopade, R. Kachwa, S. and et al. "Impact of COVID-19 on educational trips-an Indian case stud", *Transportation Letters*, **13**(5-6), pp. 375-387 (2021).
26. Green, W. *Econometric Analysis* (2005).
27. JP, S. "Applied multivariate statistics for the social sciences. Routledge" (2012).
28. Park, H., Noland, R.B. and Lachapelle, U. "Active school trips: Associations with caregiver walking frequency", *Transp. Policy*, **29**, pp. 23-28 (Sep. 2013). Doi:10.1016/j.tranpol.2013.04.001.
29. Curriero, F.C. and et al. "Exploring walking path quality as a factor for urban elementary school children's active transport to school", *J. Phys. Act. Heal*, **10**(3), pp. 323-334 (2013). Doi: 10.1123/jpah.10.3.323.
30. Yu, C.Y. and Zhu, X. "From attitude to action: What shapes attitude toward walking to/from school and how does it influence actual behaviors", *Prev. Med. (Baltim)*, **90**, pp. 72-78 (2016). Doi: 10.1016/j.ypmed.2016.06.036.