

بررسی و ارزیابی تغییرات الگو و میزان سفرهای درون شهری در دوران همه‌گیری کووید-۱۹ و پس از آن



مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری
گروه پژوهشی توسعه امور بخشی و محیط‌زیست
مجموعه گزارش شماره ۲۰۰

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شناسه گزارش

عنوان	بررسی و ارزیابی تغییرات الگو و میزان سفرهای درون شهری در دوران همه گیری کووید-۱۹ و پس از آن
کد شناسه	۹۹-۱۰-۱۰۲۴۸
گروه پژوهشی	توسعه امور بخشی و محیط زیست
پدیدآورنده	محمد رضا نقدی زاده
ناظران علمی	امیر صمیمی - غلامرضا گرائی نژاد
طراح جلد	پدرام حاجی اسمعیلی
ناشر	مرکز پژوهش های توسعه و آینده نگری
مطالب این گزارش لزوماً بیانگر نظر رسمی سازمان برنامه و بودجه کشور و مرکز پژوهش های توسعه و آینده نگری نیست.	
حقوق معنوی اثر به پدیدآورندگان و حقوق مادی آن، به مرکز پژوهش های توسعه و آینده نگری سازمان برنامه و بودجه کشور تعلق دارد و استفاده از آن با ذکر مأخذ بلامانع است.	
آدرس: تهران - خیابان استاد نجات الهی - خیابان سپند شرقی - پلاک ۱۶ شماره های تماس ۰۲۱-۴۳۳۰۶۰۰۰ - شماره پیام رسان ۰۹۹۲۱۵۷۵۸۴۳	
https://www.dfrc.ir/	

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
خلاصه مدیریتی.....	أ
مقدمه.....	۱
۱- طرح موضوع، جهت‌گیری‌های اسناد فرادست و تبیین جایگاه حمل‌ونقل.....	۲
۱-۱- روش مطالعه.....	۳
۱-۲- جهت‌گیری‌های حمل و نقل درون‌شهری در سیاست‌ها و برنامه‌های فرادست.....	۴
۱-۳- نقش حمل و نقل در فعالیت‌های اقتصادی.....	۶
۲- وضعیت کلی حمل‌ونقل درون‌شهری در کشور.....	۸
۲-۱- وضعیت حمل و نقل همگانی در سفرهای روزانه.....	۹
۲-۲- وضعیت حمل و نقل خصوصی در سفرهای روزانه شهری.....	۱۲
۳- تأثیر همه‌گیری کووید-۱۹ بر حمل‌ونقل درون‌شهری.....	۱۷
۳-۱- اثرات اقتصادی.....	۱۷
۳-۲- اثر همه‌گیری کووید-۱۹ بر تقاضا و الگوی سفر.....	۱۸
۳-۲-۱- اثر همه‌گیری کووید-۱۹ بر سفرهای برون‌شهری.....	۱۸
۳-۲-۲- اثر همه‌گیری کووید-۱۹ بر سفرهای درون‌شهری.....	۲۰
۴- تغییرات مورد انتظار حمل و نقل درون‌شهری در دوران پسا کرونا.....	۲۷
۵- چالش‌های احصاء شده و راهبردهای پیشنهادی.....	۳۳
۵-۱- چالش‌های حمل و نقل درون‌شهری.....	۳۳
۵-۱-۱- چالش‌های پیش از همه‌گیری.....	۳۳
۵-۱-۲- چالش‌های دوران همه‌گیری.....	۳۴
۵-۱-۳- چالش‌های دوران پسا کرونا.....	۳۶
۵-۲- راهبردهای پیشنهادی.....	۳۷
۵-۲-۱- راهبردهای کوتاه‌مدت.....	۳۷
۵-۲-۲- راهبردهای بلندمدت.....	۳۹
منابع.....	۴۱

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۶.....	جدول ۱: سهم حمل و نقل همگانی و مصرف روزانه بنزین مورد اشاره در متن قانون فوق‌الذکر.....
۱۱.....	جدول ۲: وضعیت کلی حمل و نقل همگانی و شبه همگانی درون‌شهری در کشور.....
۱۷.....	جدول ۳: اثرات اقتصادی مورد پیش‌بینی در دو سناریو.....
۲۰.....	جدول ۴: میزان تغییر حجم تردد در کل جاده‌های کشور در روزهای مختلف هفته بعد از همه‌گیری نسبت به روز پایه.....
۲۴.....	جدول ۵: جابجایی مسافر مترو شهرهای مختلف قبل و بعد از همه‌گیری کووید-۱۹.....

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱: تعداد روزانه مبتلایان به بیماری کووید-۱۹ در کشور اسپانیا.....	۲
شکل ۲: تعداد روزانه مبتلایان به بیماری کووید-۱۹ در ایران.....	۳
شکل ۳: فرایند انجام مطالعه.....	۴
شکل ۴: رشد ارزش افزوده بخش حمل و نقل و ارتباطات طی دوره ۱۳۹۱-۱۳۹۸ به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۹۰.....	۷
شکل ۵: سهم بخش خصوصی و دولتی بر اساس ارزش افزوده این بخش‌ها به قیمت سال ۱۳۹۰.....	۸
شکل ۶: سهم حمل و نقل همگانی و شبه همگانی از سفرهای روزانه درون شهری کشور.....	۹
شکل ۷: سهم شیوه‌های مختلف حمل و نقل در سفرهای درون شهری سال ۱۳۹۶ تهران.....	۱۰
شکل ۸: روند توسعه خطوط مترو و سامانه اتوبوس تندرو در شهر تهران.....	۱۱
شکل ۹: میزان فرسودگی ناوگان حمل و نقل همگانی.....	۱۲
شکل ۱۰: مسافت طی شده خودروی شخصی در ساعت اوج صبح و سهم آن از ترافیک در شهر تهران.....	۱۳
شکل ۱۱: سهم اهداف مختلف در سفرهای روزانه در یک روز عادی- سال ۱۳۹۶.....	۱۴
شکل ۱۲: روند احداث پیاده راه در شهر تهران.....	۱۵
شکل ۱۳: طول مسیر دوچرخه احداث شده در شهرهای مختلف کشور.....	۱۵
شکل ۱۴: سهم هر یک از معابر در تصادفات فوتی کشور.....	۱۶
شکل ۱۵: تغییر میزان مسافر جابجا شده شیوه‌های مختلف حمل و نقل در دوران همه‌گیری کووید-۱۹.....	۱۹
شکل ۱۶: تغییر میزان تناژ بار جابجا شده (با بارنامه) شیوه‌های ریلی و جاده‌ای در دوران همه‌گیری کووید-۱۹.....	۱۹
شکل ۱۷: تغییر در سهم شیوه‌های مختلف و اهداف سفر در دوره همه‌گیری (اعمال محدودیت‌ها شدید) شهر سانتاندر اسپانیا.....	۲۱
شکل ۱۸: تغییرات شاخص طول ترافیک تهران و مشهد در طول روز دوشنبه (عادی) مهرماه.....	۲۲
شکل ۱۹: مقایسه میزان تفاوت شاخص تراکم ترافیکی سال ۲۰۲۰ نسبت به سال ۲۰۱۹ در شهر برلین.....	۲۲
شکل ۲۰: میزان تغییرات جابجایی مسافر مترو در بازه زمانی بهمن ۹۸ تا مرداد ۹۹ نسبت به دوره مشابه سال قبل.....	۲۳
شکل ۲۱: میزان تغییرات جابجایی مسافر تاکسیرانی و اتوبوس‌رانی شهر تهران در دوران همه‌گیری کووید-۱۹.....	۲۵
شکل ۲۲: میزان تغییرات تقاضا در ایستگاه‌های حمل و نقل همگانی نسبت به روز پایه.....	۲۵
شکل ۲۳: مقایسه عملکرد استفاده از خودرو شخصی، پیاده‌روی و حمل و نقل همگانی طی همه‌گیری در کشور آمریکا.....	۲۶
شکل ۲۴: افزایش حمایت‌های مالی دولت‌های اروپایی از دوچرخه‌سواری در همه‌گیری کووید-۱۹.....	۲۶
شکل ۲۵: تغییرات تعداد فوتی تصادفات درون شهری ۴ ماهه ابتدایی سال ۱۳۹۹ نسبت به ۱۳۹۸.....	۲۷

- شکل ۲۶ : پیش‌بینی تغییر ترکیب جابجایی در شهرهای کشور بریتانیا ۲۸
- شکل ۲۷ : اولویت‌بندی عوامل تعیین‌کننده در انتخاب شیوه حمل و نقل ۲۹
- شکل ۲۸ : سناریوهای قابل پیش‌بینی برای حمل و نقل درون‌شهری در پسا کرونا ۳۲
- شکل ۲۹ : ظرفیت قابل استفاده سیستم حمل و نقل همگانی با رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی ۳۵
- شکل ۳۰ : توزیع ساعتی تقاضای حمل و نقل همگانی در دوران همه‌گیری در یک کشور اروپایی ۳۵
- شکل ۳۱ : توزیع ساعتی مسافران حمل و نقل همگانی در تهران ۳۶

خلاصه مدیریتی

حمل و نقل با سهم حدود ۸ درصدی از ارزش افزوده کل و سهم ۱۰ درصدی از اشتغال کل، از اهمیت بسزایی در میان فعالیت‌های اقتصادی کشور برخوردار است. لذا تغییرات این بخش اثر قابل توجهی بر سایر بخش‌ها دارد. از سوی دیگر، ۹۵ درصد ارزش افزوده حمل و نقل به بخش خصوصی اختصاص دارد و تغییرات عملکرد حمل و نقل، بخش خصوصی را در کشور تحت تأثیر قرار می‌دهد.

به طور متوسط روزانه ۱۵۰ میلیون مسافر در شهرها و ۴ میلیون مسافر در سفرهای برون‌شهری در حال جابه‌جایی هستند. ۴۲ درصد سفرهای درون‌شهری کشور از طریق حمل و نقل همگانی و شبه‌همگانی پوشش داده می‌شود (روزانه ۶۳ میلیون سفر). در این میان، تاکسیرانی (تاکسیرانی شهری، سرویس مدارس، آژانس و تاکسی اینترنتی) ۷۱،۴ درصد، اتوبوس‌رانی (اتوبوس و مینی‌بوس) ۲۵،۳ درصد و شیوه مترو ۳،۲ درصد از سفرهای حمل و نقل همگانی و شبه همگانی را به خود اختصاص می‌دهند.

اثرات همه‌گیری کووید-۱۹ بر حمل و نقل درون‌شهری در حوزه‌های اقتصادی و الگوی سفرها درون‌شهری موضوع این گزارش است. خلاصه‌ای از یافته‌های این بررسی به شرح زیر است:

– تخمین زده می‌شود، بر اثر این همه‌گیری ۷ تا ۸ درصد ارزش افزوده کل کشور و ۱۰ تا ۱۲ درصد شاغلین (در ۲ سناریو) کاهش یافته و بخش‌های حمل و نقل و ساختمان با بیشترین فرصت‌های شغلی از دست رفته مواجه شوند. کاهش اشتغال بخش حمل و نقل برابر با ۲،۰۸ تا ۲،۳۱ درصد از اشتغال کل کشور پیش‌بینی می‌شود. به بیان دیگر، ۴۸۰ تا ۵۴۰ هزار نفر که شغل آنها به طور مستقیم و یا غیرمستقیم با حمل و نقل در ارتباط است، در خطر از دست دادن شغل قرار دارند.

– متروهای کشور در اسفندماه سال ۱۳۹۸، ۵۰-۷۰ درصد کاهش عملکرد نسبت به اسفندماه سال ۱۳۹۷ را تجربه کردند و در فروردین‌ماه متروی شهر شیراز و اصفهان تعطیل شده و در تهران نیز عملکرد مترو ۸۰ تا ۸۵ درصد نسبت به سال گذشته کاهش یافت. با وجود رفع محدودیت‌ها، عملکرد متروی تهران در مردادماه نشان از کاهش ۵۰ درصدی و عملکرد مترو شهرهای اصفهان و شیراز در خردادماه کاهش ۷۰ درصدی نسبت به سال گذشته داشته‌اند.

- مسافر جابه‌جا شده توسط ناوگان تاکسیرانی نیز با کاهش روبه‌رو است، به‌نحوی که در ماه‌های اسفند ۱۳۹۸، فروردین، اردیبهشت، خرداد و تیر سال ۱۳۹۹ به ترتیب ۲۰، ۶۰، ۴۰، ۳۰ و ۳۰ درصد؛ مسافر جابه‌جا شده نسبت به سال گذشته کاهش یافته است.
- عملکرد اتوبوس‌رانی شهرهای کشور نیز در جابه‌جایی مسافر به‌طور قابل‌توجهی کاهش یافته، به‌طور مثال تعداد مسافر جابه‌جا شده در سیستم اتوبوس‌رانی شهر تهران از اسفندماه ۱۳۹۸ تا تیرماه ۱۳۹۹ به ترتیب ۵۶، ۷۷، ۶۳، ۴۸ و ۴۵ درصد با کاهش روبه‌رو شده است. ۷۸ درصد ناوگان اتوبوس‌رانی شهر تهران در بخش خصوصی فعال هستند که کاهش جابه‌جایی مسافر به‌طور مستقیم با کاهش درآمدهای آن‌ها همراه بوده است.
- اثرات این همه‌گیری بر حمل‌ونقل درون‌شهری در کشورهای خارجی و پیش‌بینی اثرات آن در دوران پسا کرونا در ادامه مورد بحث قرار گرفته است:
- در شهر سانتاندر اسپانیا با اعمال قرنطینه در این شهر، سهم سفرهای کاری از ۳۵،۴ درصد به ۷۳،۷ درصد افزایش یافته، همچنین سهم خودروی شخصی از ۴۸،۳۳ درصد به ۷۶،۸۴ درصد رسیده است.
- وضعیت تراکم ترافیکی شهر برلین آلمان و مقایسه آن با سال ۲۰۱۹ میلادی در روزهای مختلف هر هفته مبین آن است که با وجود کاهش ۶۰ درصدی تراکم ترافیکی در ایام اعمال محدودیت‌های ترافیکی شدید در این شهر (هفته ۱۲ تا ۱۷) به‌مرور با کم شدن محدودیت‌ها، تراکم ترافیکی در معابر این شهر افزایش یافته به‌نحوی که در هفته ۴۰ سال ۲۰۲۰، تراکم ترافیکی ۴۰ درصد بیشتر از سال ۲۰۱۹ در این شهر بوده است.
- بررسی عملکرد حمل‌ونقل همگانی در کشورهای اروپایی آلمان، اسپانیا، فرانسه و بریتانیا نیز نشان می‌دهد که در محدوده زمانی اعمال محدودیت‌های شدید، عملکرد حمل‌ونقل همگانی (مترو، اتوبوس، تاکسی، دریایی در آب‌های داخلی و آژانس‌های اجاره خودرو) آن‌ها ۶۰ تا ۹۰ درصد نسبت به روز پایه کاهش یافته و پس از آن به‌مرور رشد کرده تا اینکه در ماه سپتامبر (شهریورماه) به محدوده ۲۰ تا ۴۰ کاهش نسبت به روز پایه خود رسیده است.
- با توجه به مزایای حمل‌ونقل غیرموتوری و فرصت پیش‌آمده در راستای افزایش مطلوبیت این شیوه، دولت‌های اروپایی از فرصت پیش‌آمده استقبال کرده و بر حمایت‌های مالی خود از دوچرخه‌سواری افزوده‌اند.

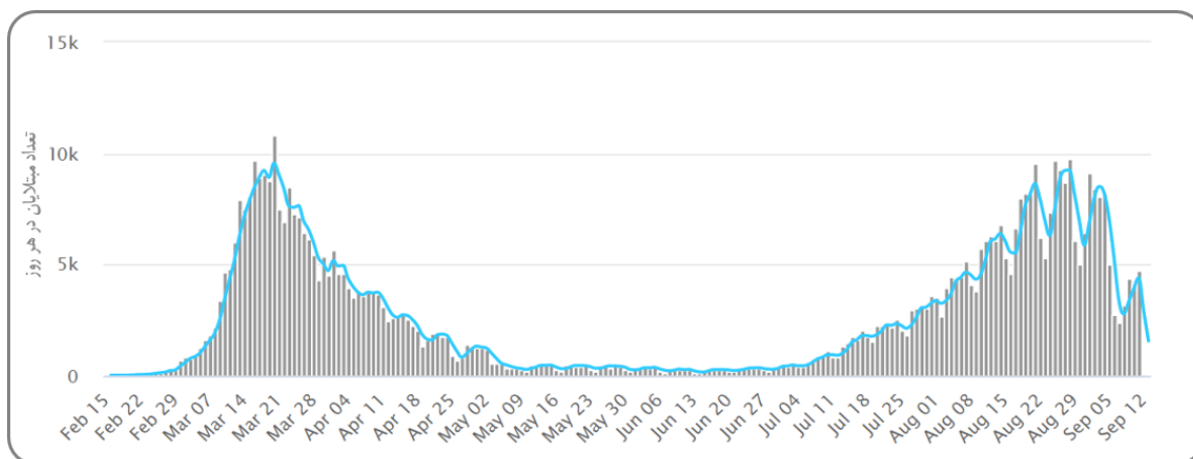
– برای اجرای فاصله‌گذاری اجتماعی (فاصله ۱,۵ متری از یکدیگر) در سیستم حمل‌ونقل همگانی کشور هلند، تنها ۱۵-۲۵ درصد ظرفیت این سیستم قابل استفاده است و در صورتی که همه مسافران از تجهیزات بهداشتی (ماسک و دستکش و ...) استفاده کنند تا ۴۰ درصد از ظرفیت حمل‌ونقل همگانی قابل استفاده خواهد بود. راهبردهای کوتاه‌مدت برای مواجهه با روند فعلی همه‌گیری و پاسخگویی حمل‌ونقل درون‌شهری به آن در حوزه‌های بهداشتی، مدیریت تقاضای سفر، مدیریت عرضه در سیستم حمل‌ونقل همگانی و حمایت‌های اقتصادی پیشنهاد شده است. راهبردهای بلندمدت پیشنهادی در دوران پسا کرونا نیز با تأکید بر افزایش زیرساخت‌های پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری، پرهیز از توسعه بی‌رویه شبکه معابر شهرها، توسعه حمل‌ونقل همگانی، جلوگیری از حرکت به سوی دولتی شدن حمل‌ونقل همگانی، افزایش و نوسازی ناوگان حمل‌ونقل همگانی کشور، توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل هوشمند و توسعه استفاده از فناوری اطلاعات ارائه شده است.

مقدمه

حمل و نقل یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی محسوب شده و به دلیل داشتن نقش زیربنایی تأثیر فراوانی بر فرایند رشد اقتصادی کشور دارد. از سوی دیگر، حمل‌ونقل به‌عنوان یک فعالیت مشتقه، عملکردی متأثر از فعالیت‌های سایر بخش‌ها دارد. بروز همه‌گیری کووید-۱۹، تغییرات به وجود آمده در فعالیت‌های اقتصادی و اعمال محدودیت‌های تردد در شهرها، عملکرد حمل‌ونقل درون‌شهری را دچار تغییرات بسیار زیادی کرده است. لذا در این مطالعه با بررسی وضعیت حمل‌ونقل درون‌شهری و الگوهای سفر قبل و بعد از همه‌گیری کووید-۱۹ سعی شده است چالش‌ها پیش روی حمل‌ونقل درون‌شهری در دوران همه‌گیری و پس از آن شناسایی و پیشنهادهای سیاستی برای مواجهه با این چالش‌ها ارائه شود.

۱- طرح موضوع، جهت گیری های اسناد فرادست و تبیین جایگاه حمل و نقل

همه گیری کووید-۱۹، ناشی از ویروس کرونا، یک سندرم حاد تنفسی است. این بیماری برای اولین بار در دسامبر ۲۰۱۹ میلادی در شهر ووهان استان هوبئی کشور چین شناسایی شد و در ۱۱ مارس سال ۲۰۲۰ میلادی، سازمان جهانی بهداشت شیوع جهانی آن را اعلام کرد. این همه گیری روز به روز رشد کرده، به طوری که تا تاریخ ۲۳ شهریورماه ۱۳۹۹، تعداد مبتلایان به ویروس کرونا به ۲۹،۲ میلیون نفر رسید که از این تعداد ۹۲۸،۸۳۰ نفر جان خود را از دست داده و ۲۱،۰۴ میلیون نفر بهبود یافته اند. روزانه در حدود ۳۰۰ هزار نفر در کل دنیا به این بیماری مبتلا می شوند و حدود ۶ هزار نفر جان خود را از دست می دهند.^۱ هرچند اغلب کشورها با اقدامات پیشگیرانه روند افزایشی مبتلایان این بیماری را در موج اول کنترل کردند، اما بعد از برداشته شدن محدودیت های شدید به تعداد مبتلایان افزوده شده و وضعیت بیماری به حالت بحرانی روزهای نخستین بازگشت. به طور مثال کشور اسپانیا که در طی چهار ماه تا حد قابل قبولی، مبتلایان به این بیماری را کنترل و کاهش داده بود در یک ماه گذشته با افزایش شدید مبتلایان مواجه شده است (شکل ۱).



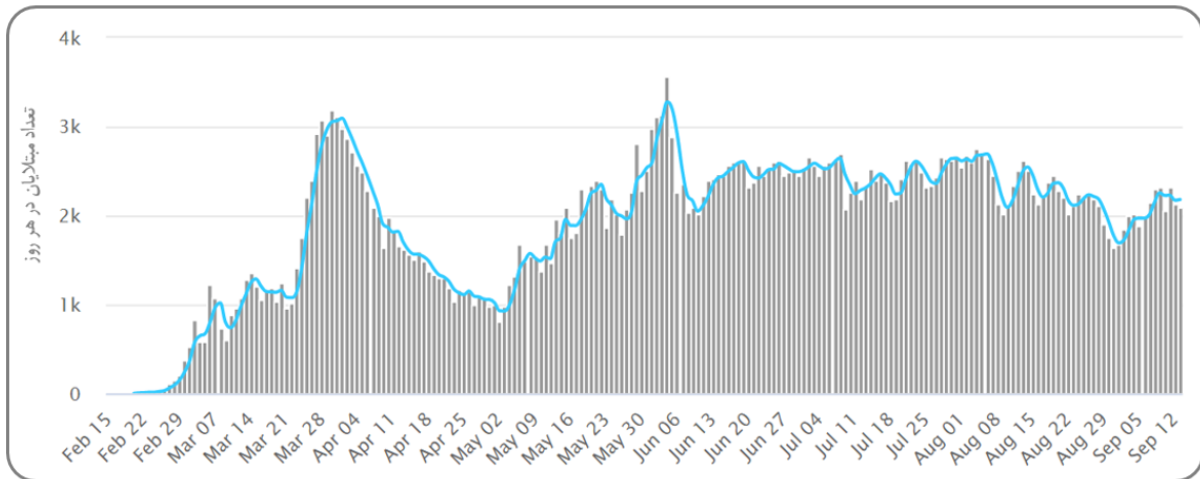
شکل ۱: تعداد روزانه مبتلایان به بیماری کووید-۱۹ در کشور اسپانیا

منبع: <https://www.worldometers.info>

در ایران نیز ۲۹ بهمن ۱۳۹۸، اولین فرد مبتلا به این بیماری شناسایی شد و طبق آمار رسمی منتشره توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی کشور تا تاریخ ۲۴ شهریور ۱۳۹۹، ۴۰۴،۶۴۸ نفر بیمار مبتلا به این بیماری شناسایی که از این میان آنها ۲۳،۳۱۳ نفر جان باخته و ۳۴۸،۰۱۳ نفر بهبود یافته یا از

۱. بر اساس اطلاعات سایت <https://www.worldometers.info>

بیمارستان مرخص شده‌اند و ۳،۵۸۶،۸۴۸ مورد آزمایش تشخیص بیماری کووید-۱۹ صورت پذیرفته است.^۱ تعداد مبتلایان به این بیماری در طی سه ماه نخست کنترل شده اما دوباره روند افزایشی به خود گرفته است (شکل ۲).



شکل ۲: تعداد روزانه مبتلایان به بیماری کووید-۱۹ در ایران

منبع: <https://www.worldometers.info>

برای مقابله با این همه‌گیری جهانی، اغلب کشورها محدودیت آمدو شد در مرزها و شهرهای خود اعلام کردند و در پی این موضوع، آسیب قابل توجهی به اقتصاد کشورها وارد شد. بخش حمل‌ونقل نیز از دو وجه می‌تواند متحمل ضرر شود، یکی کاهش تقاضای سفر و جابجایی و دیگری آسیب وارده بر فعالیت‌های پشتیبان حمل‌ونقل. با وجود اهمیت ارزیابی اثر این همه‌گیری بر کل بخش حمل‌ونقل، در این مطالعه تمرکز بر حمل‌ونقل درون‌شهری خواهد بود.

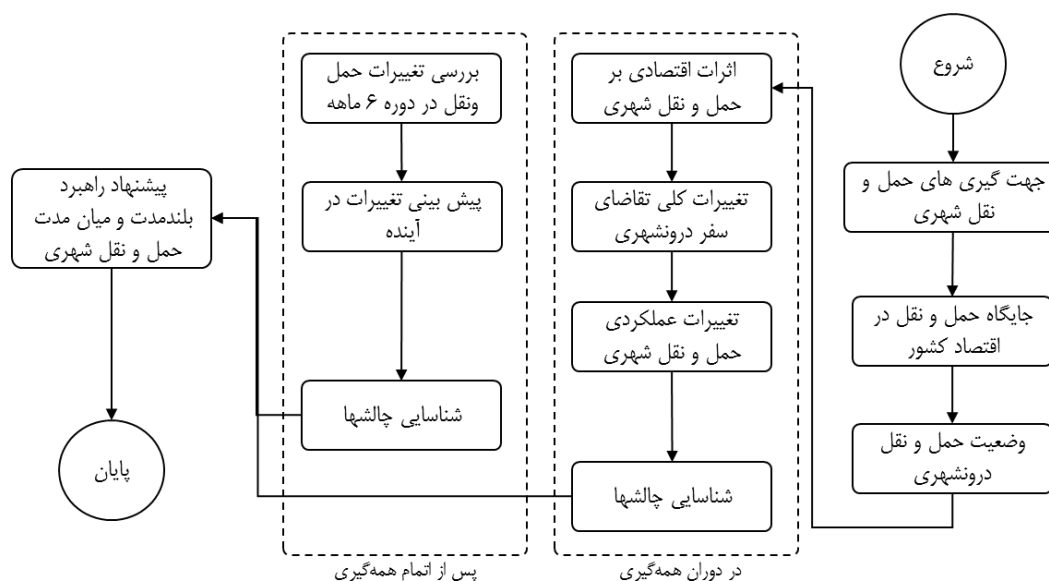
۱-۱- روش مطالعه

در این مطالعه با بررسی وضعیت حمل‌ونقل درون‌شهری قبل و بعد از همه‌گیری کووید-۱۹، سعی شده است چالش‌ها پیش روی حمل‌ونقل درون‌شهری شناسایی گردیده و پیشنهادهای سیاستی برای مواجهه با این چالش‌ها ارائه شود. به این منظور ابتدا جهت‌گیری‌های حمل‌ونقل درون‌شهری در اسناد بالادستی معرفی شده و سپس به بررسی ویژگی‌های حمل‌ونقل درون‌شهری و چالش‌های آن در شرایط پیش از همه‌گیری کووید-۱۹ اقدام گردیده است. در گام بعدی اقدام به بررسی تغییرات به وجود آمده در حمل‌ونقل درون‌شهری از اسفندماه سال ۱۳۹۸ تا مردادماه سال ۱۳۹۹ شده است. از بررسی این تغییرات برای پیش‌بینی اثرات این

۱. بر اساس گزارش سایت رسمی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی <https://behdasht.gov.ir>

بررسی و ارزیابی تغییرات الگو و میزان سفرهای درون شهری...

همه‌گیری بر حمل‌ونقل درون‌شهری استفاده شده و نهایتاً چالش‌های پیش رو معرفی شده و در گام پایانی، با بهره‌گیری از چالش‌های معرفی شده و جهت‌گیری‌های اسناد بالادستی، پیشنهادات راهبردی ارائه گردیده است. در شکل ۳ فرایند انجام مطالعه به نمایش گذاشته شده است.



شکل ۳: فرایند انجام مطالعه

۱-۲- جهت‌گیری‌های حمل‌ونقل درون‌شهری در سیاست‌ها و برنامه‌های فرادست

به‌منظور بررسی جهت‌گیری‌های موجود در بخش حمل‌ونقل، اسناد فرادست این بخش مورد توجه قرار می‌گیرد. این اسناد در گزارش بخش حمل‌ونقل سند ملی آمایش سرزمینی به‌طور مفصل احصا و معرفی شده است که در این مطالعه جهت جلوگیری از اطاله کلام، تنها به بخش‌هایی از این اسناد که مرتبط با حمل‌ونقل درون‌شهری است، پرداخته می‌شود.

□ سند تفصیلی برنامه پنج‌ساله ششم توسعه

در این سند، توسعه حمل‌ونقل همگانی درون‌شهری و یکپارچه‌سازی حمل‌ونقل عمومی در شهر و حومه از جمله سیاست‌های معرفی شده است.

□ سند برنامه استراتژیک بخش حمل‌ونقل ایران

این سند در خردادماه سال ۱۳۹۷ به تصویب شورای عالی هماهنگی و ترابری کشور رسیده و از سوی وزیر محترم راه و شهرسازی ابلاغ شد. در این سند، کاهش خسارات زیست‌محیطی بخش حمل‌ونقل، حمایت از فناوری‌های پاک و بهبود کارایی انرژی، اولویت‌بخشی به حمل‌ونقل غیر موتوری، به‌کارگیری سیاست‌های مدیریت تقاضای سفر، اعمال سیاست‌های کاهش مطلوبیت خودروی شخصی، تغییر نگرش از «خودرومحوری» به «انسان‌محوری»، تأمین دسترسی مطلوب همگانی و عادلانه به فرصت‌ها، ایجاد یکپارچگی در سیستم و خدمات حمل‌ونقل درون و برون‌شهری و استراتژی‌های مرتبط با حمل‌ونقل بیان شده است که حوزه حمل‌ونقل درون‌شهری را نیز شامل می‌شود.

□ راهنمای ملی توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی

سند «توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی» به‌منظور هماهنگی میان توسعه شهری و حمل‌ونقل همگانی در سال ۱۳۹۶ به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری رسید که مطابق با بخش الزامات و اقدامات این سند، راهنمای ملی توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی توسط وزارت راه و شهرسازی تهیه و کلیات آن در سال ۱۳۹۷ به تصویب شورای عالی معماری و شهرسازی رسیده است. در این راهنما اصول ذیل تحت عنوان «راهنمای برنامه‌ریزی» در توسعه شهری معرفی شده است:

- حرکت پیاده: توسعه محلات شهری بر مبنای رفت‌وآمد پیاده
- استفاده از دوچرخه: اولویت‌بخشی به شبکه حمل‌ونقل غیر موتوری
- ایجاد هم‌پیوندی: ایجاد شبکه‌ای متراکم از معابر و راه‌ها
- بهره‌گیری مطلوب از حمل‌ونقل: مکان‌یابی طرح‌های توسعه در نزدیکی شبکه حمل‌ونقل همگانی با کیفیت و ظرفیت بالا
- ایجاد آمیختگی: طراحی بر اساس تخصیص کاربری مختلط
- تعدیل تراکم: بهینه‌سازی و هماهنگی تراکم کاربری و فعالیت و ظرفیت شبکه حمل‌ونقل همگانی
- ایجاد فشردگی: طراحی و برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای بر اساس کاهش سفرهای روزانه و جلوگیری از توسعه افقی شهرها
- تغییر رویکرد رایج از طراحی خودرو محور به طراحی مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی

□ قانون توسعه حمل و نقل عمومی و مدیریت مصرف سوخت

این قانون در سال ۱۳۸۶ به تصویب مجلس شورای اسلامی رسیده است. در ماده ۷ این قانون، دولت موظف شده است سیاست‌های بخش حمل و نقل همگانی شهری را به گونه‌ای تنظیم کرده که از ابتدای سال ۱۳۹۱ هجری شمسی در مجموع هفتاد و پنج درصد (۷۵٪) سفرهای درون شهری پوشش داده شده و سهم هر یک از بخش‌های حمل و نقل همگانی و مصرف سرانه بنزین در روز بر اساس جدول زیر باشد.

جدول ۱: سهم حمل و نقل همگانی و مصرف روزانه بنزین مورد اشاره در متن قانون فوق‌الذکر

انتهای سال					
۱۳۹۰	۱۳۸۹	۱۳۸۸	۱۳۸۷	۱۳۸۶	
۷۵	۶۴	۵۵	۴۷	۴۱	سهم حمل و نقل همگانی از سفرهای شهری (درصد)
۴۰	۳۵	۳۱	۲۷	۲۴	سهم اتوبوس، مدی بوس و مینی بوس (درصد)
۲۵	۲۲	۲۰	۱۸	۱۶	سهم تاکسی و ون (درصد)
۱۰	۷	۴	۲	۱	سهم قطار شهری و حومه‌ای (درصد)
۰٫۷	۰٫۸	۰٫۹	۱	۱٫۱	مصرف سرانه روزانه بنزین حاصل از نفت (لیتر در روز بر نفر)

منبع: متن قانون توسعه حمل و نقل عمومی و مدیریت مصرف سوخت

در یک جمع‌بندی کلی، توسعه حمل و نقل همگانی و غیر موتوری (توسعه استفاده از دوچرخه، توسعه پیاده راه و ...)، تأکید بر حمل و نقل انسان‌محور به جای خودر و محور و به کارگیری روش‌های مدیریت تقاضا (نظیر طرح محدود کم انتشار آلودگی^۱ و ...) از مهم‌ترین جهت‌گیری‌های حمل و نقل درون شهری کشور در اسناد فرادست معرفی شده است.

۱-۳- نقش حمل و نقل در فعالیتهای اقتصادی

به منظور بررسی نقش حمل و نقل در فعالیتهای اقتصادی در ادامه به بیان سهم حمل و نقل از ارزش افزوده کشور، سهم بخش خصوصی و دولتی در حمل و نقل، سهم حمل و نقل از اشتغال و سهم حمل و نقل از هزینه‌های خانوار پرداخته شده است.

1. Low Emission Zone, LEZ

□ سهم حمل‌ونقل از ارزش‌افزوده کشور

در قانون برنامه پنج‌ساله ششم توسعه، متوسط رشد سالیانه ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل، $\frac{8}{3}$ درصد تعیین شده است. از سوی دیگر، بررسی رشد ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل و ارتباطات طی دوره ۱۳۹۱-۱۳۹۸ (به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۹۰) نشان می‌دهد نرخ رشد بخش یادشده از $\frac{2}{6}$ - درصد تا $\frac{8}{2}$ درصد متغیر بوده است (شکل ۱). در پانزده سال گذشته، سهم حمل‌ونقل از ارزش‌افزوده کل کشور بین ۶٫۶ درصد تا ۸٫۳ درصد تغییر کرده است.^۱

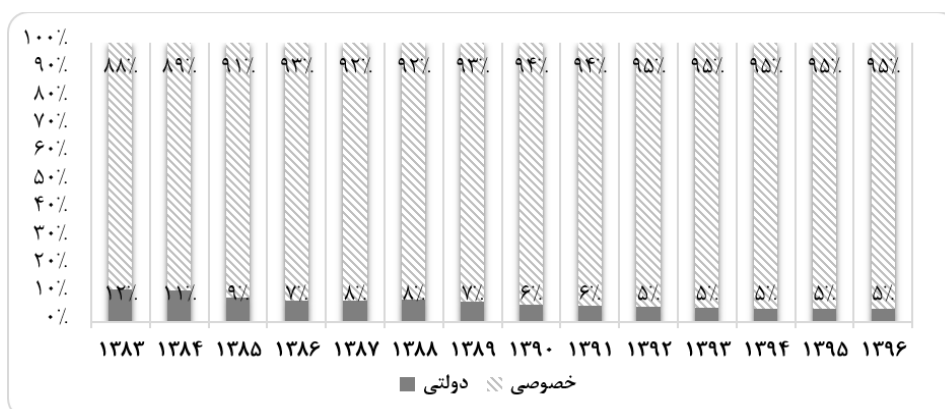


شکل ۴: رشد ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل و ارتباطات طی دوره ۱۳۹۱-۱۳۹۸ به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۹۰ (درصد)
منبع: مرکز آمار ایران

□ سهم بخش خصوصی و دولتی در حمل‌ونقل

سهم بخش خصوصی از ارزش‌افزوده حمل‌ونقل کشور در سال ۱۳۸۳، ۸۸ درصد و بخش دولتی ۱۲ درصد بوده است. بعد از این سال، با افزایش خصوصی‌سازی، به مرور سهم بخش خصوصی از ارزش‌افزوده این بخش افزایش یافته و نهایتاً در سال ۱۳۹۶، به ۹۵ درصد رسیده است. این موضوع به‌خوبی نقش بخش خصوصی در حمل‌ونقل کشور را نشان می‌دهد. در شکل ۵ روند تغییر سهم بخش خصوصی و دولتی از ارزش‌افزوده حمل‌ونقل کشور را نشان داده شده است.

۱. بر اساس گزارش بخش حمل‌ونقل سند ملی آمایش؛ مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری.



شکل ۵: سهم بخش خصوصی و دولتی بر اساس ارزش افزوده این بخش‌ها به قیمت سال ۱۳۹۰
منبع: گزارش بخش حمل و نقل سند ملی آمایش سرزمین

□ سهم حمل و نقل از اشتغال کشور

بخش حمل و نقل با سهمی در حدود ۱۰ درصدی از اشتغال کشور، از اهمیت بسزایی در این حوزه برخوردار است. جمعیت شاغلان ۱۰ ساله و بیشتر کل کشور در سال ۱۳۹۶، برابر با ۲۳,۳۷۸,۶۱۳ نفر بوده است که سهم بخش حمل و نقل و ارتباطات در این سال برابر با ۲,۲۱۰,۷۱۴ نفر گزارش شده است، در واقع ۹/۴۶ درصد از جمعیت شاغلین کشور در بخش حمل و نقل و ارتباطات مشغول هستند (در صورتی که فرض شود سهم شاغلین با سهم ارزش افزوده بخش‌ها برابر است سهم بخش ارتباطات را از بخش حمل و نقل و ارتباطات می‌توان ۳/۴ درصد در نظر گرفت. این موضوع ناچیز بودن سهم ارتباطات از رقم ذکر شده را به خوبی نشان می‌دهد).^۱

□ سهم حمل و نقل از هزینه‌های خانوار

هزینه‌های حمل و نقل ۱۳ درصد از هزینه‌های خانوار شهری را تشکیل می‌دهد.^۲ در شرایطی که قدرت خرید مردم کاهش یابد، به منظور مدیریت هزینه‌ها بخشی از سفرهای خانوار حذف خواهد شد یا برخی از سفرها به شیوه‌های حمل و نقل ارزان نظیر حمل و نقل همگانی، دوچرخه‌سواری یا پیاده‌روی سوق خواهد یافت.

۲- وضعیت کلی حمل و نقل درون شهری در کشور

حمل و نقل درون شهری با حمل و نقل برون شهری تفاوت‌های زیادی از نظر ماهیتی و ابعادی (تعداد سفر، طول و زمان سفر، شیوه، هدف سفر و ...) دارد. به طور متوسط روزانه ۱۵۰ میلیون مسافر در شهرها جابه‌جا می‌شوند

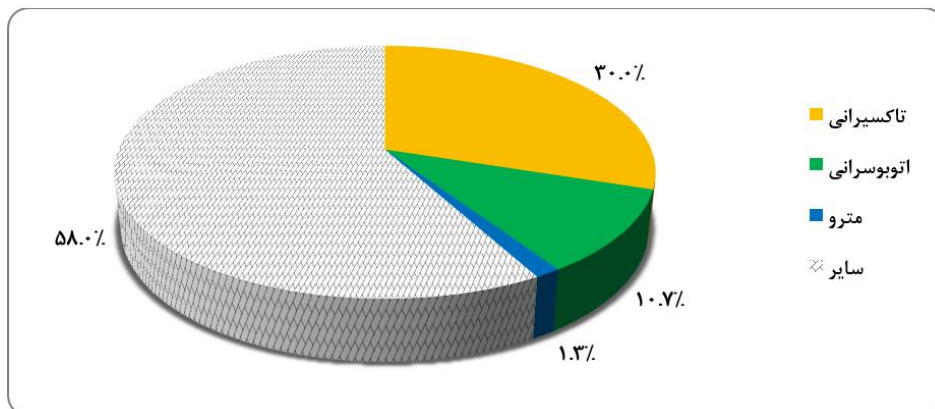
۱. بر اساس گزارش بخش حمل و نقل سند ملی آمایش؛ مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری.

۲. بر اساس اطلاعات تارنمای رسمی مرکز آمار ایران.

در حالی که در سفرهای برون‌شهری روزانه حدود ۴ میلیون مسافر در حال جابه‌جایی هستند.^۱ این تفاوت به خوبی میزان اهمیت حمل‌ونقل درون‌شهری را نشان می‌دهد. در ادامه، به منظور بررسی وضعیت حمل‌ونقل درون‌شهری، وضعیت حمل‌ونقل همگانی، حمل‌ونقل خصوصی (استفاده از خودروی شخصی) و سهم انواع اهداف سفر در سفرهای روزانه شهرها مورد تحلیل قرار گرفته است.

۲-۱- وضعیت حمل‌ونقل همگانی در سفرهای روزانه

۴۲ درصد سفرهای درون‌شهری از طریق حمل‌ونقل همگانی و شبه‌همگانی پوشش داده می‌شود (روزانه ۶۳ میلیون سفر).^۲ در این میان، تاکسیرانی (تاکسیرانی شهری، سرویس مدارس، آژانس و تاکسی اینترنتی) ۷۱٫۴ درصد، اتوبوس‌رانی (اتوبوس و مینی‌بوس) ۲۵٫۳ درصد و شیوه مترو ۳٫۲ درصد از سفرهای حمل‌ونقل همگانی و شبه‌همگانی را به خود اختصاص می‌دهند. این موضوع در شکل ۶ نمایش داده شده است.

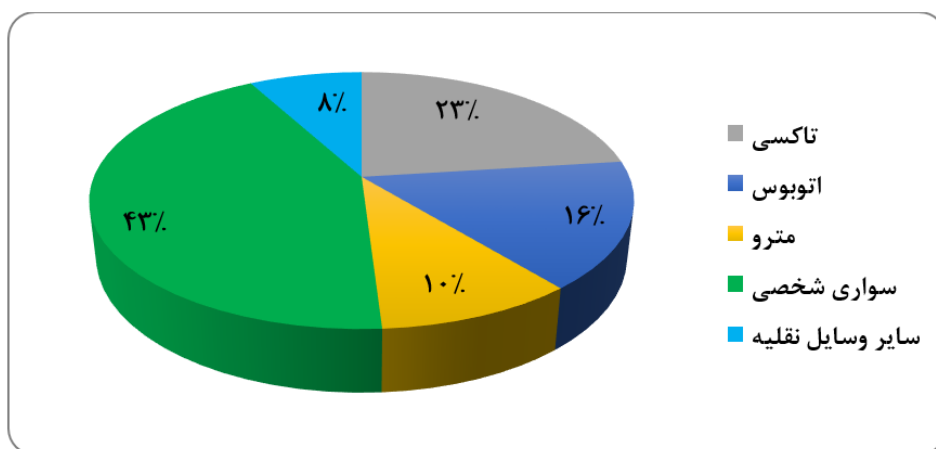


شکل ۶: سهم حمل‌ونقل همگانی و شبه‌همگانی از سفرهای روزانه درون‌شهری کشور
منبع: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، پردازش پژوهشگر

هرچند مطابق با ماده ۷ قانون «توسعه حمل‌ونقل عمومی و مدیریت مصرف سوخت» سهم حمل‌ونقل همگانی از سفرهای شهری بعد از سال ۱۳۹۱ باید به ۷۵ درصد می‌رسید، اما از سال ۱۳۸۶ این سهم دچار تغییر چندانی نشده است. قابل توجه است که در این قانون سهم شیوه اتوبوس از سفرهای درون‌شهری در سال ۱۳۸۶، ۲۴ درصد بیان شده است، در حالی که در حال حاضر این سهم در حدود ۱۱ درصد از کل سفرها است. بررسی سهم شیوه‌های مختلف حمل‌ونقل در سفرهای شهر تهران، نشان می‌دهد که در این شهر شیوه مترو ۱۰ درصد سفرها و شیوه اتوبوس ۱۶ درصد سفرها رو به خود اختصاص داده‌اند (شکل ۷).

۱. در گزارش طرح جامع حمل‌ونقل کل مسافر جابه‌جا شده در سال ۱۳۹۴، برابر با ۱٫۳۳ میلیارد مسافر بیان شده که به طور متوسط روزانه ۳٫۷ میلیون مسافر در کل کشور است.

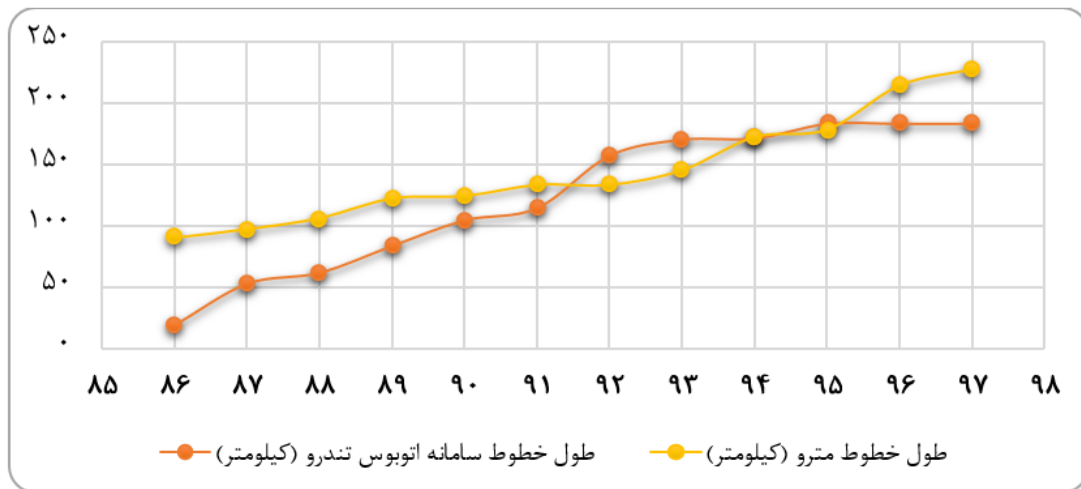
۲. بر اساس گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی



شکل ۷: سهم شیوه‌های مختلف حمل و نقل در سفرهای درون شهری سال ۱۳۹۶ تهران
منبع: سالنامه آماری سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران

□ حمل و نقل همگانی انبوه‌بر

سامانه‌های حمل و نقل همگانی انبوه‌بر نظیر مترو، قطار شهری، تراموا و اتوبوس تندرو با توجه به مزیت‌های بی‌شماری که به جابجایی مسافران در کلان‌شهرها می‌افزایند به جزء لاینفک حمل و نقل آن‌ها تبدیل شده است. اغلب کلان‌شهرهای کشور نیز در حال حاضر از برنامه‌های احداث مترو و اتوبوس تندرو برخوردارند. در این میان، شهرداری تهران با پیشگامی در توسعه خطوط مترو و اتوبوس تندرو توانسته است سهم حمل و نقل همگانی در سفرهای این شهر را افزایش داده و در مجموع به ۲۶ درصد برساند، به نحوی که مترو تهران در سال ۱۳۹۷، ۷۲۸ میلیون سفر را پوشش داده است (به‌طور متوسط روزانه ۲ میلیون سفر). در شکل ۸ روند توسعه خطوط مترو و سامانه اتوبوس تندرو در شهر تهران نشان داده شده است. ناوگان متروی شهر تهران متشکل از ۱۴۳۰ دستگاه (واگن و لکوموتیو) و متروی شهر مشهد از ۶۰ دستگاه (واگن) است. هرچند شهرهای اصفهان، شیراز و تبریز هم از سیستم مترو در حال استفاده هستند، ولیکن به دلیل عدم دسترسی به اطلاعات، آمار ناوگان این شهرها بیان نشده است. قابل ذکر است که عملکرد مترو در این شهرها فاصله زیادی با عملکرد متروی تهران دارد.



شکل ۸: روند توسعه خطوط مترو و سامانه اتوبوس تندرو در شهر تهران

منبع: سالنامه آماری سازمان حمل‌ونقل و ترافیک تهران

□ اتوبوس‌رانی و تاکسیرانی

اتوبوس‌رانی کشور از ۵۲ هزار دستگاه و تاکسیرانی کشور ۱۲۶۰ هزار دستگاه بهره برده و روی هم‌رفته این ناوگان به‌طور متوسط در روز ۶۱ میلیون مسافر معادل ۴۱ درصد از کل سفرهای روزانه را جابجا می‌نماید. وضعیت تاکسیرانی و اتوبوس‌رانی کشور در جدول ۲: ارائه شده است. قابل توجه است که تاکسی اینترنتی که در سالیان اخیر شکل گرفته، سهم ویژه‌ای در ناوگان تاکسیرانی کشور داراست (تقریباً ۵۱ درصد).

جدول ۲: وضعیت کلی حمل‌ونقل همگانی و شبه همگانی درون‌شهری در کشور

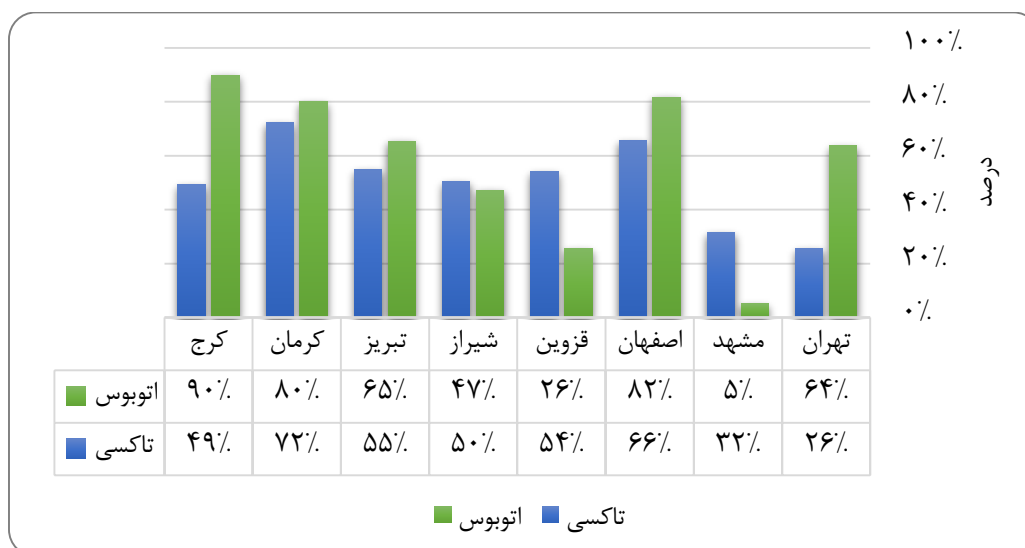
سهم از کل	تعداد مسافر جابجا شده در روز (میلیون)	تعداد کل ناوگان (هزار)		شیوه حمل‌ونقل	
		تاکسی اینترنتی	تاکسی آژانس	اتوبوس‌رانی	تاکسیرانی شهری
٪۳۰	۴۵	۶۰۰	۱۶۰	اتوبوس	تاکسیرانی شهری
		۱۵۰	۱۵۰	سرویس مدارس	تاکسیرانی شهری
		۳۵۰	۱۶۰	آژانس	تاکسیرانی شهری
		۶۰۰	۱۶۰	تاکسی اینترنتی	تاکسیرانی شهری
٪۱۱	۱۶	۲۲	۳۰	اتوبوس	اتوبوس‌رانی
		۳۰	۳۰	مینی‌بوس	اتوبوس‌رانی

منبع: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

مهم‌ترین معضلی که در حال حاضر تاکسیرانی و اتوبوس‌رانی شهرهای کشور را درگیر کرده، فرسودگی ناوگان آن‌هاست. این موضوع علاوه بر اثرگذاری بر کیفیت خدمات، منجر به کاهش مطلوبیت این شیوه‌ها برای مسافران و همچنین افزایش انتشار آلاینده‌های هوا در شهرها شده است.

بررسی و ارزیابی تغییرات الگو و میزان سفرهای درون شهری...

شهر تهران به طور تقریبی از ۶۰۰۰ دستگاه اتوبوس و ۷۱۰۰۰ دستگاه تاکسی بهره می‌برد که ۶۴ درصد اتوبوس‌ها و ۲۶ درصد تاکسی‌ها فرسوده هستند. قابل توجه است که در شهرهایی نظیر اصفهان، کرمان، کرج بیش از ۸۰ درصد اتوبوس‌ها و نیمی از تاکسی‌ها فرسوده‌اند. مضاف بر این، هر ساله به سن ناوگان این شهرها افزوده شده و در صورت عدم جایگزینی، شرایط این ناوگان از گذشته به مراتب بدتر می‌شود. اینکه متوسط عمر ۷۰۰ دستگاه مینی‌بوس شهر اصفهان، ۳۴ سال بوده و تقریباً در همه شهرهای کشور تاکسی‌های ون فرسوده محسوب می‌شوند، دلیل مضاعفی بر بحرانی بودن شرایط ناوگان اتوبوس‌رانی و تاکسیرانی شهرهای کشور است. میزان فرسوده بودن تاکسی و اتوبوس در شهرهای مختلف کشور در شکل ۹ به نمایش گذاشته شده است. شایان ذکر است که مطابق ماده (۴) مصوبه ستاد مدیریت حمل‌ونقل و سوخت مورخ ۱۳۸۷/۰۷/۰۶ در خصوص سن فرسودگی خودروها، سن فرسودگی تاکسی و اتوبوس درون‌شهری ۱۰ سال است و مطابق با ماده ۲۱ دستورالعمل «واگذاری اتوبوس و بهره‌برداری از خطوط اتوبوس‌رانی شهری و حومه شهری» تردد اتوبوس با سن بیش از ۱۰ سال در شهرها تنها با دریافت گواهی هر شش ماه یک‌بار معاینه فنی و گواهینامه با اعتبار شش‌ماهه مراقبت وضعیت (CM) ممکن بوده و در غیر این صورت ممنوع خواهد بود.



شکل ۹: میزان فرسودگی ناوگان حمل‌ونقل همگانی

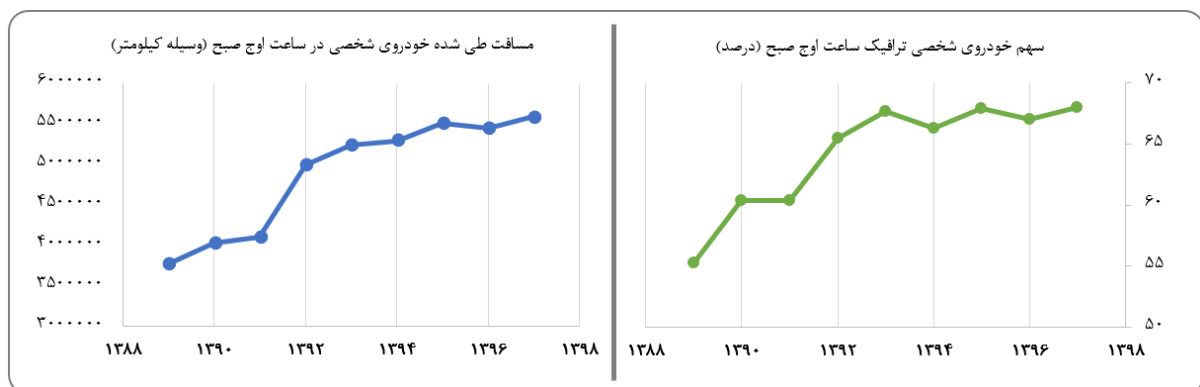
منبع: دفتر حمل‌ونقل عمومی و ترافیک سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور

۲-۲- وضعیت حمل‌ونقل خصوصی در سفرهای روزانه شهری

همان‌طور که در شکل ۷ نشان داده شده، سهم خودروی شخصی از سفرهای روزانه تهران در سال ۱۳۹۶، به‌طور متوسط ۴۳ درصد است، در حالی که سهم خودروی شخصی در سال ۱۳۸۴ برابر با ۳۲٫۱ درصد بوده

است.^۱ این امر نشان از رشد خودرومحوری در تهران دارد. با وجود اینکه در شهر تهران توسعه مترو حداقل سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۶ چشمگیر بوده اما رشد سفرهای روزانه در تهران بیش از رشد سهم مترو از سفرها بوده و لذا در این شهر سهم استفاده از خودروی شخصی بیش‌ازپیش شده است. در شکل ۱۰ مسافت طی شده خودروی شخصی در ساعت اوج (همسنگ) به همراه میزان تأثیر آن در ترافیک ساعت اوج معابر شهر تهران به نمایش گذاشته شده است. به‌خوبی قابل مشاهده است که از سال ۱۳۸۹ تا سال ۱۳۹۷ سهم خودروی شخصی در ایجاد ترافیک معابر شهر تهران از ۵۵٫۳ درصد به ۶۸ درصد افزایش یافته است. همچنین میزان مسافت طی شده نیز برای خودروی شخصی در سال ۱۳۹۷ نسبت به سال ۱۳۸۹، ۴۸ درصد رشد داشته است. در شهر تهران مسافت طی شده در ساعت اوج صبح توسط وسایل نقلیه تاکسی و اتوبوس واحد در سال ۱۳۸۹، به ترتیب برابر با ۱،۸۱۷،۸۷۲ و ۳۱۳،۰۱۰ وسیله کیلومتر (همسنگ) و در سال ۱۳۹۷، به ترتیب برابر با ۱،۵۰۹،۹۱۷ و ۳۱۰،۰۰۵ وسیله کیلومتر است. این بدین معناست که مسافت طی شده در معابر شهر تهران در ساعت اوج صبح توسط اتوبوس واحد و تاکسی در سال ۱۳۹۷ نسبت به سال ۱۳۸۹، به ترتیب یک درصد و ۲۰ درصد کاهش یافته است.

شایان ذکر است که در محاسبه سهم وسایل نقلیه از ترافیک معابر اتوبوس واحد، انواع تاکسی، موتورسیکلت، سرویس و وسایل نقلیه سنگین به‌طور جداگانه مورد محاسبه قرار می‌گیرد که در اینجا به دلیل جلوگیری از اطاله کلام از بیان آن خودداری شده است.

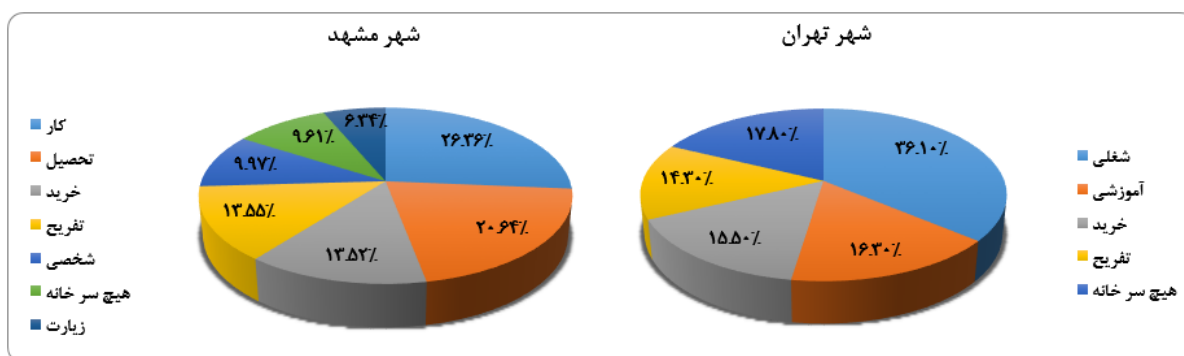


شکل ۱۰: مسافت طی شده خودروی شخصی در ساعت اوج صبح و سهم آن از ترافیک در شهر تهران
منبع: سالنامه‌های آماری سازمان حمل‌ونقل و ترافیک تهران، پردازش پژوهشگر

۱. گزارش تحلیل حمل‌ونقل مسافر برون‌شهری و درون‌شهری، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.

□ سهم اهداف سفر مختلف در سفرهای روزانه

یکی از طبقه‌بندی‌های مؤثر در شناخت الگوی سفرها، طبقه‌بندی سفرها بر اساس هدف آن است. معمولاً در شهرهای کشور که دارای طرح جامع حمل‌ونقل هستند، از طبقه‌بندی سفرهای کاری، تحصیلی، خرید، تفریح و هیچ سرخانه استفاده می‌شود و متناسب با ساختار شهر ممکن است سفرهای زیارتی نیز اضافه شود. بر اساس گزارش منتشرشده توسط سازمان‌های حمل و نقل و ترافیک مشهد و تهران در یک روز عادی سال ۱۳۹۶ در شهر مشهد ۶٫۱ میلیون سفر و در شهر تهران ۱۸٫۹ میلیون سفر انجام پذیرفته که سهم اهداف سفر مختلف آن‌ها در شکل ۱۱ ارائه شده است.



شکل ۱۱: سهم اهداف مختلف در سفرهای روزانه در یک روز عادی-سال ۱۳۹۶

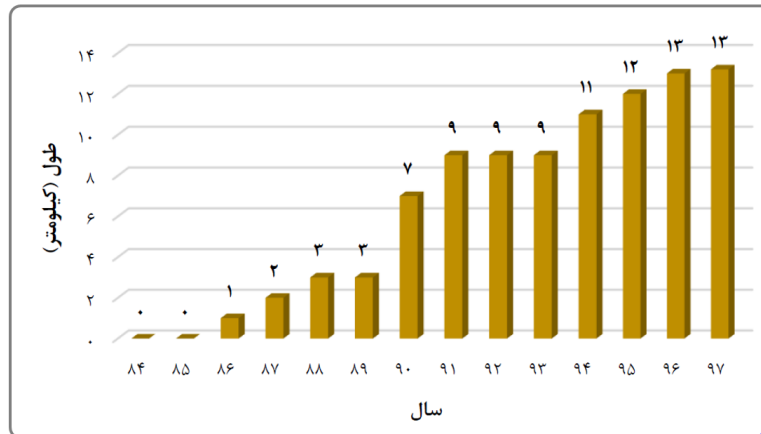
منبع: سالنامه آماری سازمان ترافیک تهران و مشهد، پردازش پژوهشگر

در این دو شهر حدود ۲۶-۳۶ درصد سفرها با هدف شغلی، ۱۶-۲۰ درصد سفرها با هدف تحصیلی، ۱۳-۱۵ درصد سفرها با هدف خرید و ۱۳-۱۴ درصد سفرها با هدف تفریح انجام می‌شوند. این موضوع به خوبی نشان می‌دهد سیاست‌های اتخاذی برای هر یک از اهداف سفر تا چه حدی می‌تواند بر سفرهای شهری اثر بگذارد.

□ حمل‌ونقل غیر موتوری

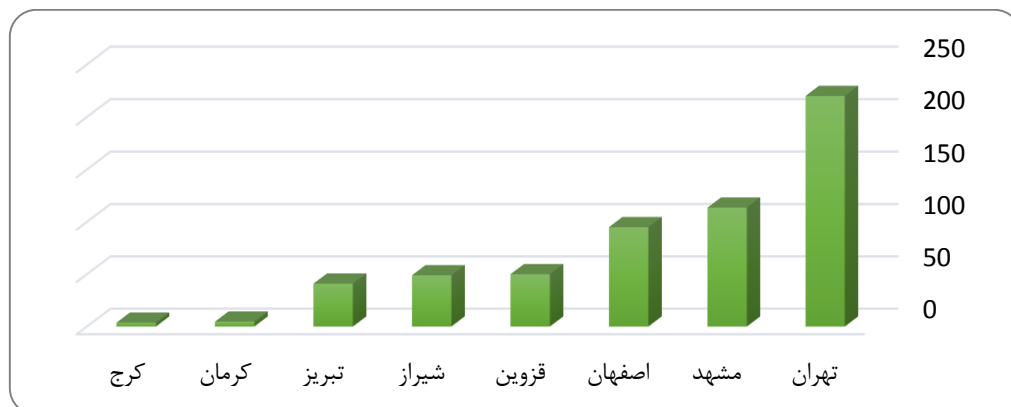
توسعه حمل‌ونقل غیر موتوری یکی از مهم‌ترین پارادایم‌های برنامه‌ریزی شهری در دنیا است. در دهه اخیر با توجه مدیران و برنامه‌ریزان به این امر، طرح‌های ایجاد مسیرهای دوچرخه، تبدیل خیابان به پیاده‌راه، احداث خیابان کامل و ... در راستای تبدیل شهرهای خودرومحور به انسان‌محور مورد استقبال قرار گرفته، به طوری که در حال حاضر در شهر تهران ۱۳ کیلومتر، شهر اصفهان ۹٫۴ کیلومتر و شهر شیراز ۱۰ کیلومتر پیاده‌راه

احداث شده است.^۱ در شکل ۱۲ روند تبدیل خیابان به پیاده‌راه در شهر تهران از سال ۱۳۸۴ تا سال ۱۳۹۷ نشان داده شده است.



شکل ۱۲: روند احداث پیاده راه در شهر تهران
منبع: آمارنامه سازمان حمل‌ونقل و ترافیک شهر تهران

توسعه روزافزون خطوط ویژه دوچرخه از دیگر برنامه‌های مدیران شهرهای کشور بوده به‌نحوی که در شهر تهران ۲۲۰ کیلومتر، مشهد ۱۱۴ کیلومتر و اصفهان ۹۵ کیلومتر مسیر دوچرخه برای کاربران ایجاد شده است (شکل ۱۳). توسعه و اجرای طرح‌هایی نظیر دوچرخه اشتراکی هوشمند با پیشگامی شهرهایی نظیر تهران و شیراز از دیگر روندهای جاری در توسعه حمل و نقل غیر موتوری است.



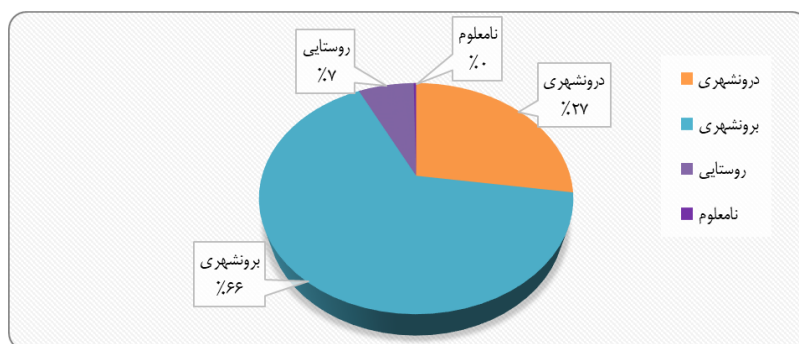
شکل ۱۳: طول مسیر دوچرخه احداث شده در شهرهای مختلف کشور

ایمنی ترافیک

۱. در شهرهای دیگر کشور نیز این‌گونه طرح‌ها اجرا شده ولیکن در حال حاضر دسترسی به اطلاعات آن‌ها مقدور نبوده است

بررسی و ارزیابی تغییرات الگو و میزان سفرهای درون شهری...

همه ساله هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی هنگفتی به دلیل وقوع تصادفات ترافیکی به جامعه وارد می‌شود که به یکی از معضلات اساسی مدیران این حوزه تبدیل شده است. برای بیان اهمیت این موضوع، کافی است توجه گردد که تنها در سال ۱۳۹۵، ۱۵۹۳۲ نفر در تصادفات ترافیکی جان خود را از دست داده‌اند. آسیب وارده ناشی از تصادفات ترافیکی در کشور ما بیش از ۰٫۵ درصد از تولید ناخالص ملی است.^۱ هرچند سهم عمده تصادفات فوتی در کشور مربوط به معابر برون‌شهری است، اما سهم معابر درون‌شهری نیز در این تصادفات قابل توجه است. همان‌طور که در شکل ۱۴ مشاهده می‌شود ۲۷ درصد تصادفات فوتی کشور در معابر درون‌شهری به وقوع پیوسته است. فوت سالانه حدود ۴۳۰۰ نفر در معابر درون‌شهری هزینه‌های هنگفتی را بر جامعه تحمیل می‌نماید که اهمیت توجه به آن بر همگان روشن است.



شکل ۱۴: سهم هر یک از معابر در تصادفات فوتی کشور

منبع: وزارت راه و شهرسازی، پردازش پژوهشگر

۱. محاسبه هزینه‌های آسیب به وسایل نقلیه در تصادفات جاده‌ای ایران در سال ۱۳۸۳.

۳- تأثیر همه‌گیری کووید-۱۹ بر حمل‌ونقل درون‌شهری

با همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ در ابتدا محدودیت شدیدی برای فعالیت‌ها اعمال شد که نتیجه این امر کاهش عملکردهای حمل‌ونقلی و زیان شرکت‌های مربوطه گردید. حمل‌ونقل درون‌شهری علاوه بر کاهش تقاضای سفر با محدودیت‌های فاصله‌گذاری اجتماعی نیز مواجه بود که ظرفیت ناوگان را به شدت کاهش داده است. در میان شیوه‌های مختلف جابجایی درون‌شهری، حمل‌ونقل همگانی و شبه همگانی بیشترین تأثیر را از این همه‌گیری پذیرفته و عملکردشان به شدت کاهش یافته است. در ادامه تأثیر این همه‌گیری بر اقتصاد حمل و نقل، حمل‌ونقل برون‌شهری و درون‌شهری مورد بررسی قرار گرفته است.

۳-۱- اثرات اقتصادی

این همه‌گیری و در پی آن، اعمال محدودیت‌های جابجایی آسیب‌های سنگینی را بر پیکره صنعت حمل‌ونقل وارد کرده، به‌نحوی که برآورد شده است در سناریوهای مختلف ۱۰ تا ۲۰ هزار میلیارد تومان (در سه سناریو) از درآمد شیوه‌های مختلف حمل‌ونقلی در سال ۱۳۹۹ نسبت به سال گذشته کاهش یابد.^۱ همچنین تخمین زده می‌شود، بر اثر این همه‌گیری ۷ تا ۸ درصد ارزش‌افزوده کل کشور و ۱۰ تا ۱۲ درصد شاغلین (در ۲ سناریو) کشور کاهش یافته و بخش‌های حمل‌ونقل و ساختمان با بیشترین فرصت‌های شغلی از دست رفته مواجه شده^۲ و کاهش اشتغال بخش حمل‌ونقل برابر با ۲,۰۸ تا ۲,۳۱ درصد از اشتغال کل کشور پیش‌بینی می‌شود. به بیان دیگر، ۴۸۰ تا ۵۴۰ هزار نفر که شغل آنها به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم با حمل‌ونقل در ارتباط است، در خطر از دست دادن شغل قرار خواهند گرفت.

جدول ۳: اثرات اقتصادی مورد پیش‌بینی در دو سناریو

سناریو دوم			سناریو اول			اثرات اقتصادی
			مستقیم	غیرمستقیم	کل	
٪۱,۷۵	٪۰,۵۶	٪۲,۳۱	٪۱,۵۷	٪۰,۵۰	٪۲,۰۸	کاهش اشتغال بخش حمل‌ونقل
٪۰,۷۵	٪۰,۳۰	٪۱,۰۴	٪۰,۶۷	٪۰,۲۶	٪۰,۹۴	کاهش ارزش‌افزوده حمل‌ونقل و انبارداری از کل

منبع: سنجش اثرات اقتصادی کرونا در ایران، مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

۱. تأثیر شیوع بیماری کرونا بر بخش حمل‌ونقل معاونت حمل‌ونقل وزارت راه و شهرسازی، اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۹

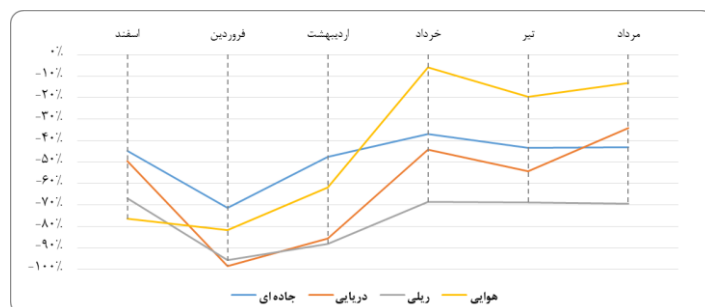
۲. سنجش اثرات کرونا بر اقتصاد ایران، مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

۳-۲- اثر همه‌گیری کووید-۱۹ بر تقاضا و الگوی سفر

دولت‌ها در مواجهه با همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ سیاست‌های متفاوتی اتخاذ نمودند. برخی اقدام به قرنطینه شهرهای مبتلا، برخی دیگر محدودیت‌های شدید و برخی کشورها نیز محدودیت‌های اندکی در جابجایی‌ها ایجاد کردند، به هر حال در هر سه روش محدودیت استفاده از حمل‌ونقل همگانی برای مردم در دستور کار قرار گرفت. نتیجه این موضوع کاهش چشمگیر عملکرد خطوط حمل‌ونقل همگانی بود، به‌نحوی که بین ۶۰-۸۰ درصد کاهش در عملکرد حمل‌ونقل همگانی شهرها به وقوع پیوست. هرچند به‌مرور با کم شدن محدودیت‌ها و کنترل بیماری عملکرد حمل‌ونقل همگانی رشد نموده است، اما با حالت عادی خود همچنان فاصله دارد. در ادامه اثر این همه‌گیری بر سفرهای برون‌شهری، سفرهای درون‌شهری و معرفی چالش‌های حمل‌ونقل درون‌شهری در دوران همه‌گیری پرداخته شده است.

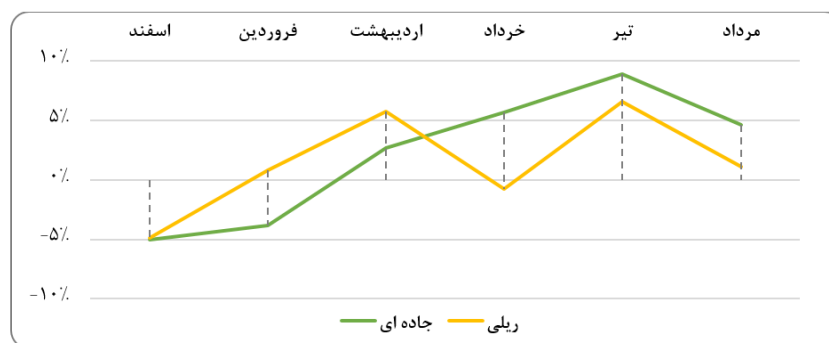
۳-۲-۱- اثر همه‌گیری کووید-۱۹ بر سفرهای برون‌شهری

بررسی‌ها حاکی از آن است که در ابتدای این همه‌گیری در اسفندماه ۱۳۹۸، ۴۰ تا ۸۰ درصد عملکرد شیوه‌های مختلف حمل‌ونقل در حوزه جابجایی مسافر کاهش یافته است که شیوه جاده‌ای با ۴۵ درصد کاهش و شیوه هوایی با ۷۶ درصد بیشترین کاهش را در جابجایی مسافر این ماه تجربه کرده‌اند. با شروع تعطیلات عید نوروز سال ۱۳۹۹ و اعمال ممنوعیت فعالیت‌های اقتصادی، عملکرد شیوه‌های حمل‌ونقل از ۷۱ تا ۹۸ نسبت به مدت‌زمان مشابه سال قبل کاهش یافت و با بازگشایی فعالیت‌ها از ابتدای اردیبهشت‌ماه، جابجایی مسافر در شیوه‌های مختلف رشد نمود، به‌طوری‌که در شیوه هوایی ۱۰-۲۰، شیوه جاده‌ای و دریایی در حدود ۴۰ درصد و شیوه ریلی در حدود ۷۰ درصد کاهش عملکرد نسبت به سال گذشته قابل مشاهده است. جالب توجه است که شیوه هوایی بیشترین رشد عملکرد در جابجایی مسافر را پس از برداشته شدن محدودها داشته است که می‌تواند مؤید این مطلب باشد که شیوه هوایی توانسته است همچنان مطلوبیت خود را نسبت به سایر شیوه‌ها در تقاضای سفر حفظ نماید. در شکل ۱۵ روند تغییرات جابجایی مسافر در شیوه‌های مختلف نسبت به مدت‌زمان مشابه در سال گذشته برای دوره زمانی پس از همه‌گیری نشان داده شده است.



شکل ۱۵: تغییر میزان مسافر جابجا شده شیوه‌های مختلف حمل‌ونقل در دوران همه‌گیری کووید-۱۹
منبع: وزارت راه و شهرسازی، پردازش پژوهشگر

در حوزه جابجایی بار شرایط نسبت به حوزه مسافری کاملاً متفاوت است. این حوزه در اسفندماه با کاهش ۵ درصدی در شیوه‌های ریلی و جاده‌ای نسبت به سال گذشته مواجه شده است. جابجایی بار از فروردین‌ماه رشد نموده، به‌نحوی که در مردادماه شیوه ریلی ۱ درصد و شیوه جاده‌ای ۵ درصد نسبت به سال گذشته بار بیشتری جابجا شده است. در شکل ۱۶ روند تغییرات بار جابجا شده در شیوه ریلی و جاده‌ای نسبت به مدت‌زمان مشابه در سال گذشته برای دوره زمانی پس از همه‌گیری نشان داده شده است. با همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ و علیرغم ایجاد محدودیت‌ها در مرزها و کاهش عملکرد ترانزیتی حوزه باری کشور، جابجایی بار در کشور کاهش نیافته است.



شکل ۱۶: تغییر میزان تناژ بار جابجا شده (با بارنامه) شیوه‌های ریلی و جاده‌ای در دوران همه‌گیری کووید-۱۹
منبع: وزارت راه و شهرسازی، پردازش پژوهشگر

در مجموع می‌توان گفت حمل‌ونقل برون‌شهری در حوزه جابجایی مسافر کاهش عملکرد ۴۰-۵۰ درصدی را داشته و در حوزه باری اثر خاصی از این همه‌گیری نپذیرفته است. شایان توجه است که حجم تردد در جاده‌های کشور در ماه‌های اسفند، فروردین و اردیبهشت نسبت به روز پایه (متوسط حجم جابجایی در دی و بهمن‌ماه ۱۳۹۸) کاهش چشمگیری داشته ولیکن از ابتدای اردیبهشت‌ماه حجم تردد در جاده‌های کشور افزایش یافته به‌طوری که در روزهای هفته پایانی شهریورماه سال ۱۳۹۹، تردها نسبت به روز پایه ۱۵-۲۱ درصد افزایش یافته است (جدول ۴).

بررسی و ارزیابی تغییرات الگو و میزان سفرهای درون شهری...

جدول ۴: میزان تغییر حجم تردد در کل جاده‌های کشور در روزهای مختلف هفته بعد از همه‌گیری نسبت به روز پایه

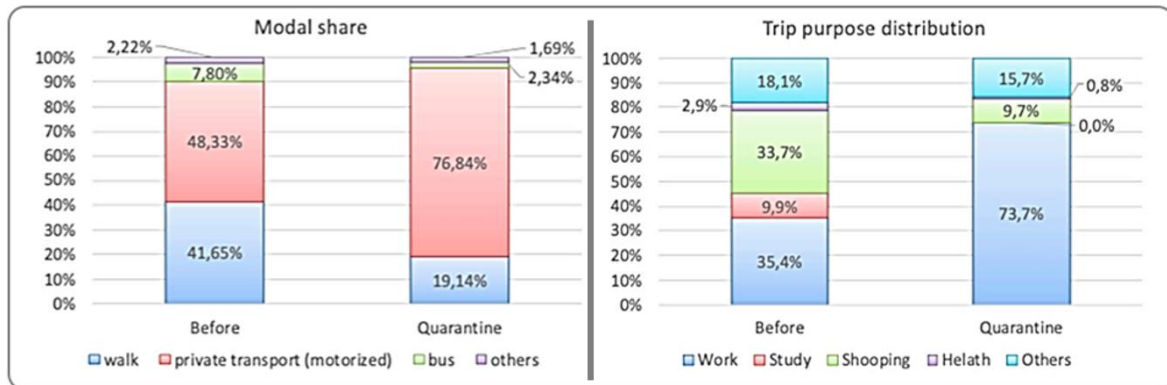
ماه‌های سال روزهای هفته	اسفند ۹۸			فروردین ۹۹				اردیبهشت ۹۹				خرداد ۹۹				تیر ۹۹				مرداد ۹۹				شهریور ۹۹						
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
شنبه	۵%	-۳%	-۹%	-۱۴%	-۴۸%	-۴۹%	-۳۵%	-۳۶%	-۱۰%	۱%	۵%	۸%	۶%	۱۸%	۱۶%	۱۶%	۱۳%	۲۱%	۱۷%	۱۹%	۱۳%	۱۵%	۱۶%	۱۵%	۱۸%	۱۵%	۱۸%	-۱۳%	۲۳%	۲۱%
یکشنبه	۸%	-۱%	-۱۹%	-۱۱%	-۴۸%	-۵۱%	-۳۳%	-۱۹%	-۳%	-۱%	۵%	۷%	۵%	۱۱%	۱۶%	۱۸%	۱۴%	۱۷%	۱۶%	۱۵%	۱۴%	۱۴%	۱۵%	۱۶%	۱۶%	۱۵%	۱۷%	۷%	۲۰%	۱۹%
دوشنبه	۷%	-۱۰%	-۹%	-۱۱%	-۴۶%	-۴۹%	-۳۱%	-۱۹%	۵%	-۱%	۴%	۴%	۶%	۲۳%	۱۶%	۱۳%	۱۵%	۱۴%	۱۳%	۱۴%	۱۱%	۱۱%	۱۳%	۱۴%	۱۴%	۱۴%	۱۴%	۳۳%	۱۷%	۱۷%
سه‌شنبه	-۸%	-۹%	-۱۳%	-۱۴%	-۳۸%	-۶۱%	-۳۷%	-۱۷%	۴%	-۱%	۳%	۱%	۴%	۲۳%	۳۱%	۹%	۴%	۱۴%	۱۳%	۱۱%	۱۰%	۹%	۱۳%	۱۳%	۱۳%	۱۴%	۱۸%	۲۵%	۱۶%	۱۷%
چهارشنبه	-۱۸%	-۱۰%	-۱۵%	-۳۴%	-۳۶%	-۷۸%	-۳۶%	-۱۸%	-۱%	-۵%	-۳%	-۳%	۶%	۹%	۱۶%	۷%	۷%	۱۳%	۱۳%	۱۱%	۹%	۱۰%	۱۰%	۱۳%	۸%	۱۳%	۱۸%	۱۶%	۱۵%	
پنج‌شنبه	-۹%	-۹%	-۱۷%	-۳۴%	-۳۸%	-۵۳%	-۴۹%	-۱۸%	-۱%	-۷%	۳%	-۳%	۲۱%	۱۰%	۴%	۸%	۸%	۱۳%	۱۳%	۱۳%	۸%	۱۱%	۱۵%	۲۳%	۱۱%	۱۶%	۴۰%	۱۸%	۱۹%	۲۰%
جمعه	-۱۷%	-۲۱%	-۳۰%	-۵۳%	-۵۰%	-۵۰%	-۴۷%	-۲۱%	-۵%	-۶%	۰%	-۹%	۹%	۱۶%	۲۷%	۶%	۱۷%	۱۰%	۱۰%	۴%	۵%	۴%	۲%	۷%	۸%	۱۱%	۲۰%	۲۱%	۱۷%	۱۳%
کل هفته	-۵%	-۹%	-۱۶%	-۲۳%	-۴۴%	-۵۶%	-۳۶%	-۲۰%	-۱%	-۳%	۳%	۱%	۸%	۱۵%	۱۸%	۱۳%	۱۴%	۱۴%	۱۳%	۱۳%	۱۰%	۱۰%	۱۳%	۱۴%	۱۴%	۲۳%	۱۶%	۱۸%	۱۷%	

منبع: وزارت راه و شهرسازی، پردازش پژوهشگر

عملکرد شیوه‌های مختلف حمل‌ونقلی در سفرهای برون‌شهری، بر سفرهای درون‌شهری نیز مؤثر است. از این‌رو، انتظار می‌رود عملکرد مراکز و پایانه‌های مسافری نظیر فرودگاه‌ها، بنادر مسافری، ایستگاه‌های راه‌آهن داخل شهرها و پایانه‌های مسافری اتوبوس برون‌شهری در داخل شهرها با کاهش تقاضای مسافری مواجه شوند. این امر باید در برنامه‌ریزی تخصیص بهینه ناوگان حمل‌ونقل درون‌شهری به این مراکز برای رعایت فاصله اجتماعی مورد توجه قرار گیرد. از سوی دیگر، افزایش سفرهای باری در مقابل کاهش سفرهای مسافری، ترکیب ناوگان موجود در معابر را تغییر خواهد داد، لذا این موضوع می‌تواند منجر به افزایش تصادفات در معابر ورودی-خروجی شهرها شود، لذا کنترل تردد ایمن در ورودی-خروجی‌های شهرها بیش‌ازپیش حائز اهمیت خواهد بود.

۳-۲-۲- اثر همه‌گیری کووید-۱۹ بر سفرهای درون‌شهری

به‌منظور بررسی اثر این همه‌گیری بر حمل‌ونقل درون‌شهری ابتدا باید به این نکته توجه نمود که اعمال محدودیت‌ها برای فعالیتهای اقتصادی، تغییر ساعت کار ارگان‌های دولتی و تغییرات به‌وجودآمده در طرح‌های مدیریت تقاضا (نظیر طرح ترافیک و محدوده کم انتشار آلاینده‌گی)، تقاضای سفر را با تغییرات گسترده‌ای مواجه کرده است. به‌طور مثال در شهر سانتاندر اسپانیا با اعمال قرنطینه در این شهر، سهم سفرهای کاری از ۳۵,۴ درصد به ۷۳,۷ درصد سفرهای شهر افزایش یافته، همچنین سهم خودروی شخصی از ۴۸,۳۳ درصد به ۷۶,۸۴ درصد رسیده است (شکل ۱۷).



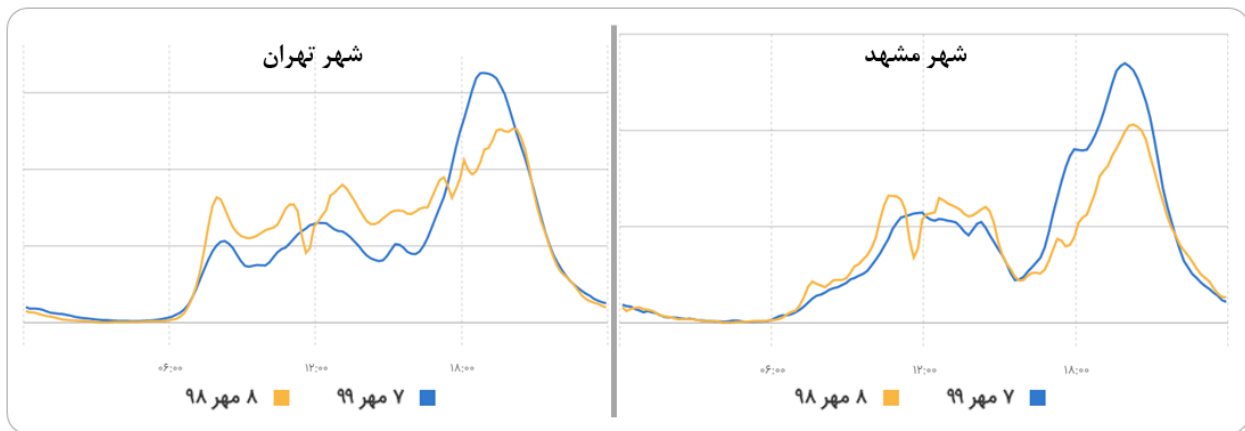
شکل ۱۷: تغییر در سهم شیوه‌های مختلف و اهداف سفر در دوره همه‌گیری (اعمال محدودیت‌ها شدید) شهر سانتاندر اسپانیا
 منبع: Effects of the COVID-19 Lockdown on Urban Mobility

□ اثر همه‌گیری کووید-۱۹ بر استفاده از خودروی شخصی

در کشور ما، با توجه به همه‌گیری کووید-۱۹ و شیوع سریع این بیماری در محل‌های با تمرکز جمعیت، مردم به جابجایی کمتر و استفاده از خودروی شخصی تشویق شدند. هرچند در فروردین‌ماه به دلیل محدود کردن فعالیت‌ها، استفاده از خودروی شخصی کاهش یافته است، ولیکن بعد از بازگشایی فعالیت‌ها و همچنین لغو طرح‌های ترافیک در شهرها مردم به سمت استفاده از خودروی شخصی روی آوردند. این موضوع در تهران منجر به ترافیک‌های طولانی شده که در نهایت تصمیم بر اعمال طرح ترافیک به صورت اصلاح شده جهت حذف سفرهای غیرضروری گردید. اعمال طرح ترافیک از ساعت ۸:۳۰-۱۶ در شهر تهران منجر به انتقال تراکم ترافیکی به بعد از ساعت ۱۶ شده است. در شکل ۱۸ طول ترافیک روز دوشنبه ۸ مهرماه سال ۱۳۹۸ با طول ترافیک در روز دوشنبه ۷ مهرماه سال ۱۳۹۹ مقایسه شده است. نکته قابل توجه افزایش چشمگیر طول ترافیک در ساعت‌های ۱۸-۲۰ است. این موضوع در حالی است که مدارس و دانشگاه‌ها به طور کامل بازگشایی نشده‌اند یا به صورت غیرحضور در حال برگزاری هستند. بررسی طول ترافیک در شهر تبریز نیز مؤید همین مطلب است. به نقل از معاون حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تبریز، همه‌گیری کووید-۱۹ منجر به افزایش ۳۳ درصدی تردد خودروهای شخصی در این شهر شده است.^۱

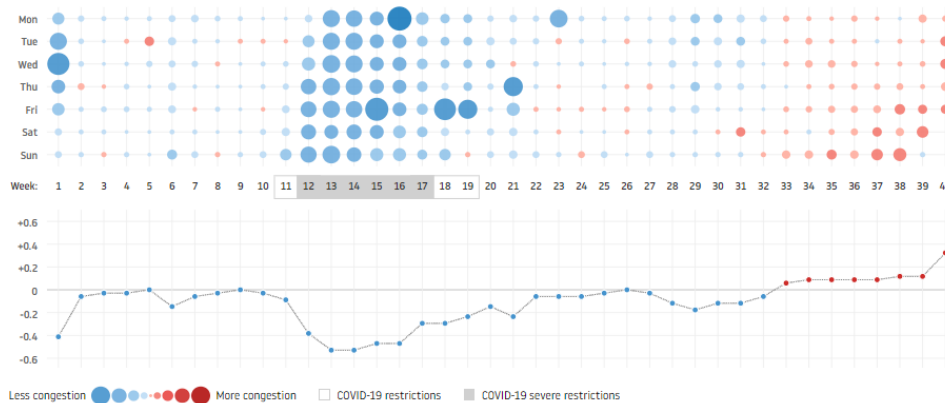
۱. خبرگزاری مهر مورخ در ششم مردادماه سال ۱۳۹۹.

بررسی و ارزیابی تغییرات الگو و میزان سفرهای درون شهری...



شکل ۱۸: تغییرات شاخص طول ترافیک^۱ تهران و مشهد در طول روز دوشنبه (عادی) مهرماه
منبع: <https://traffic.neshan.org>

وضعیت تراکم ترافیکی شهر برلین آلمان و مقایسه آن با سال ۲۰۱۹ میلادی در روزهای مختلف هر هفته شکل ۱۹ نشان می‌دهد که با وجود کاهش ۶۰ درصدی تراکم ترافیکی در ایام اعمال محدودیت‌های ترافیکی شدید در این شهر (هفته ۱۲ تا ۱۷ سال) به‌مرور با کم شدن محدودیت‌ها، تراکم ترافیکی در معابر این شهر افزایش یافته به‌نحوی که در هفته ۴۰ سال ۲۰۲۰، تراکم ترافیکی ۴۰ درصد بیشتر از سال ۲۰۱۹ در این شهر بوده است.



شکل ۱۹: مقایسه میزان تفاوت شاخص تراکم ترافیکی سال ۲۰۲۰ نسبت به سال ۲۰۱۹ در شهر برلین
منبع: <https://www.tomtom.com>

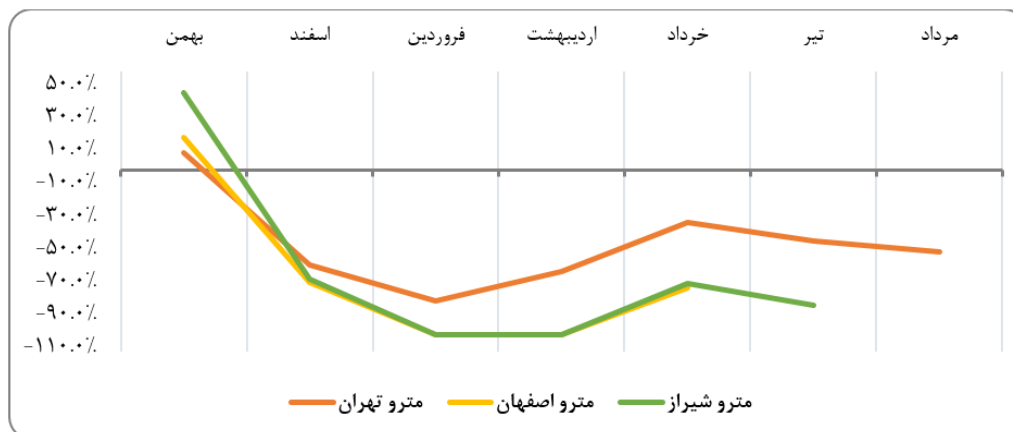
۱. شاخص طول ترافیک، شاخصی است که میزان زمان سفر افزوده شده به زمان سفر آزاد شبکه معابر را نشان می‌دهد و مبنای آن طول صف ایجاد شده در معابر است که به صورت درصد یا واحد طول گزارش می‌شود.

به هر حال رشد استفاده از خودروی شخصی در دوران همه‌گیری کرونا امری است که نتیجه آن افزایش مصرف سوخت، افزایش آلودگی هوا و افزایش تصادفات و تلفات ترافیکی در شهرها خواهد بود.

□ اثر همه‌گیری کووید-۱۹ بر سفرهای حمل‌ونقل همگانی

با شروع این همه‌گیری، حمل‌ونقل همگانی در شهرها به دلیل پتانسیل بالای انتشار ویروس مورد توجه مسئولین بهداشت کشور قرار گرفت. این موضوع با اعلام اینکه حمل‌ونقل‌های عمومی عامل ۲۶٫۵ درصد از تماس‌های منجر به بیماری کرونا در کشور بوده است^۱ منجر گردید تا سیاست‌های تعطیل شدن حمل‌ونقل همگانی در شهرها اتخاذ شود. از سوی دیگر، مردم نیز به دلیل ترس از ابتلا به این بیماری، استفاده از حمل‌ونقل همگانی را در اولویت آخر خود قرار دادند. شکل ۲۰۲۰ میزان تغییرات جابجایی مسافر مترو در بازه زمانی بهمن‌ماه ۱۳۹۸ تا مردادماه ۱۳۹۹ نسبت به دوره مشابه سال قبل به نمایش گذاشته شده است.

متروهای کشور در اسفندماه سال ۱۳۹۸، ۵۰-۷۰ درصد کاهش عملکرد نسبت به اسفندماه سال ۱۳۹۸ را تجربه کردند و در فروردین‌ماه متروی شهر شیراز و اصفهان تعطیل شده و در تهران نیز عملکرد مترو تا ۸۰ درصد نسبت به سال گذشته کاهش یافت. باوجود رفع محدودیت‌ها عملکرد متروی تهران در مردادماه نشان از کاهش ۵۰ درصدی و عملکرد مترو شهرهای اصفهان و شیراز در خردادماه کاهش ۷۰ درصدی نسبت به سال گذشته داشته است.



شکل ۲۰: میزان تغییرات جابجایی مسافر مترو در بازه زمانی بهمن ۹۸ تا مرداد ۹۹ نسبت به دوره مشابه سال قبل
منبع: شرکت بهره‌برداری مترو تهران و حومه، سازمان قطار شهری اصفهان و حومه، سازمان حمل‌ونقل ریلی شهرداری شیراز

متروی تهران در شش ماه ابتدایی همه‌گیری کووید-۱۹ (اسفندماه ۱۳۹۸ تا مردادماه ۱۳۹۹)، ۱۱۲،۱۰۰،۰۷۰ مسافر را جابجا کرده است، در حالی که در مدت مشابه سال گذشته ۲۳۹،۲۶۵،۱۷۹ مسافر از

۱. تارنمای وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی.

بررسی و ارزیابی تغییرات الگو و میزان سفرهای درون شهری...

طریق متروی تهران جابجا شده بودند؛ یعنی در این مدت عملکرد مترو تهران در جابجایی مسافر ۵۳ درصد کاهش یافته است. در جدول ۵:۵ آمار جابجایی مسافر مترو شهرهای تهران، اصفهان و شیراز قبل و بعد از همه‌گیری کووید-۱۹ ارائه شده است.

جدول ۵: جابجایی مسافر مترو شهرهای مختلف قبل و بعد از همه‌گیری کووید-۱۹

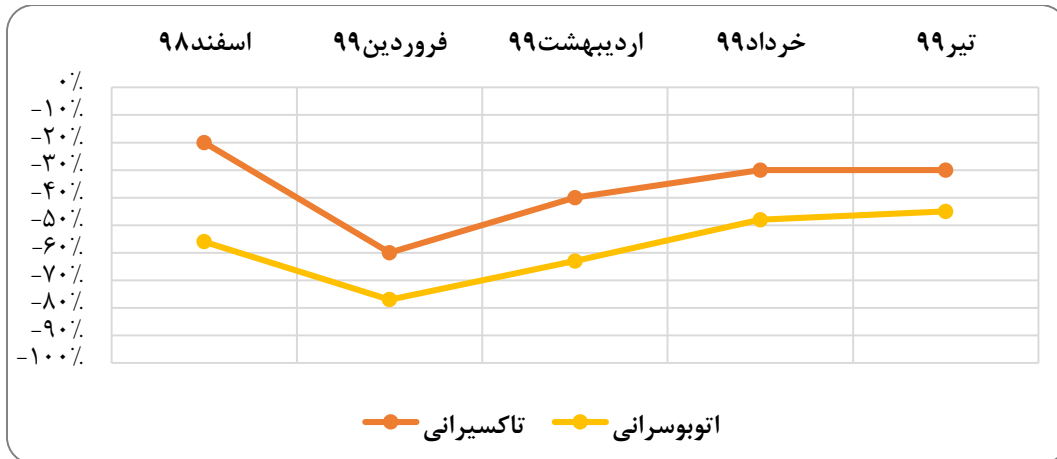
مترو شیراز	مترو اصفهان	مترو تهران	مترو و قطار شهری	
			قبل از همه‌گیری بیماری کووید-۱۹	تعداد مسافر جابجا شده
۱,۵۸۳,۱۱۱	۱,۷۷۸,۳۰۱	۴۲,۴۱۷,۰۹۰	بهمن ۹۷	قبل از همه‌گیری بیماری کووید-۱۹
۱,۹۱۹,۳۶۶	۱,۹۷۲,۴۰۰	۴۵,۹۱۴,۱۱۶	اسفند ۹۷	
۱,۲۱۴,۵۸۷	۱,۲۷۵,۷۱۹	۲۸,۳۴۷,۱۴۲	فروردین ۹۸	
۱,۹۱۸,۳۸۰	۱,۵۲۷,۱۸۵	۴۴,۹۴۰,۹۰۲	اردیبهشت ۹۸	
۱,۷۱۶,۸۱۵	۱,۲۲۱,۱۸۲	۳۵,۸۲۶,۹۰۶	خرداد ۹۸	
۲,۰۱۵,۵۵۰	۱,۵۸۴,۱۱۷	۴۳,۴۲۵,۶۹۶	تیر ۹۸	
۲,۳۲۸,۰۰۰	۲,۱۲۹,۱۶۵	۴۷,۰۵۸,۶۵۰	بهمن ۹۸	بعد از همه‌گیری بیماری کووید-۱۹
۶۴۴,۰۹۴	۶۳۴,۰۵۹	۱۹,۵۹۸,۰۵۸	اسفند ۹۸	
۰	۰	۵,۸۰۷,۷۴۶	فروردین ۹۹	
۰	۰	۱۷,۱۵۹,۱۶۳	اردیبهشت ۹۹	
۵۳۴,۰۶۰	۳۵۰,۴۸۸	۲۴,۴۱۴,۲۰۳	خرداد ۹۹	
۳۶۷,۲۲۵	-	۲۴,۶۸۱,۱۵۷	تیر ۹۹	

منبع: شرکت بهره‌برداری مترو تهران و حومه، سازمان قطار شهری اصفهان و حومه، سازمان حمل‌ونقل ریلی شهرداری شیراز

اطلاعات دریافتی از سازمان مدیریت و نظارت بر تاکسیرانی شهر تهران نیز حاکی از کاهش مسافر جابجا شده توسط ناوگان تاکسیرانی است، به‌نحوی که در ماه‌های اسفند، فروردین، اردیبهشت، خرداد و تیر به ترتیب ۲۰، ۶۰، ۴۰، ۳۰ و ۳۰ درصد؛ مسافر جابجا شده نسبت به سال گذشته کاهش یافته است (شکل ۲۱). لازم به ذکر است که به‌منظور رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی طرح سوار کردن ۳ مسافر به‌جای ۴ مسافر در تاکسی‌های شهر تهران اجرا شده است. هرچند این طرح به‌درستی در شهر تهران اجرا نمی‌شود و منجر به افزایش کرایه تاکسیرانی‌ها شده است. دیگر بخش‌های حمل‌ونقل شبه‌همگانی تاکسی در شهرهای کشور نظیر تاکسی اینترنتی و آژانس‌ها کاهش عملکرد را به دلیل کاهش تقاضای سفر (در اثر این همه‌گیری) تجربه کرده‌اند که از عملکرد آنها آماری در دسترس نیست.

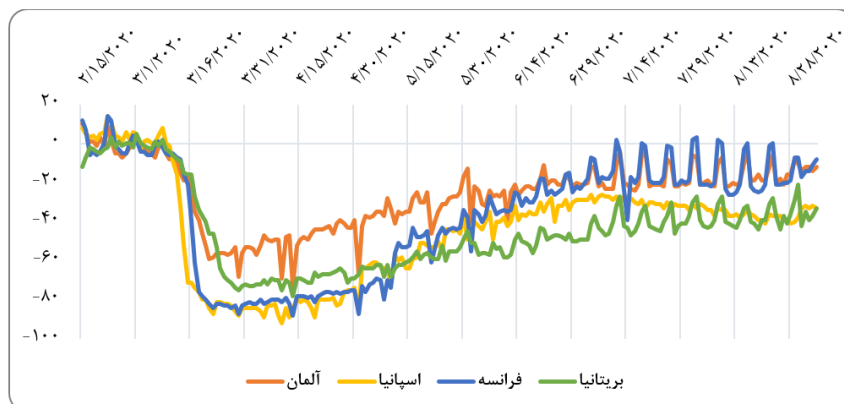
عملکرد اتوبوس‌رانی شهرهای کشور نیز در جابجایی مسافر به‌طور قابل توجهی کاهش یافته، به‌عنوان مثال تعداد مسافر جابجا شده در سیستم اتوبوس‌رانی شهر تهران از اسفندماه ۱۳۹۸ تا تیرماه ۱۳۹۹ به ترتیب ۵۶،

۷۷، ۶۳، ۴۸ و ۴۵ درصد با کاهش روبه‌رو شده است (شکل ۲۱). همان‌طور که پیش‌تر اشاره گردید، ۷۸ درصد ناوگان اتوبوس‌رانی شهر تهران در بخش خصوصی فعال هستند که کاهش جابجایی مسافر به‌طور مستقیم با کاهش درآمدهای آن‌ها همراه است.



شکل ۲۱: میزان تغییرات جابجایی مسافر تاکسیرانی و اتوبوس‌رانی شهر تهران در دوران همه‌گیری کووید-۱۹
منبع: سازمان مدیریت و نظارت بر تاکسیرانی شهر تهران و شرکت واحد اتوبوس‌رانی تهران و حومه

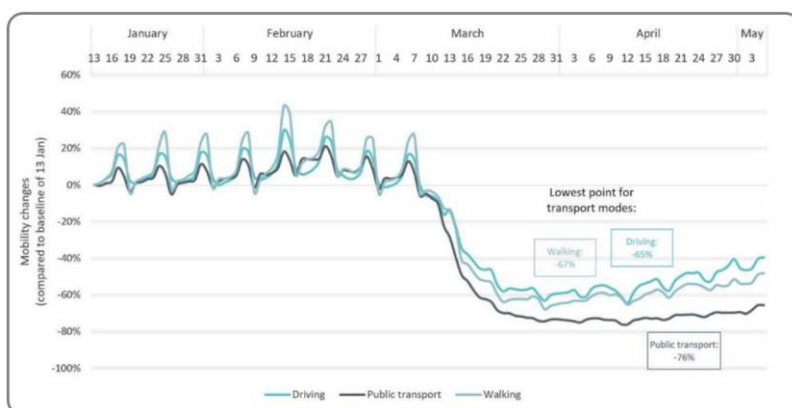
بررسی عملکرد حمل‌ونقل همگانی در کشورهای اروپایی آلمان، اسپانیا، فرانسه و بریتانیا نیز به‌خوبی نشان می‌دهد که در محدوده زمانی اعمال محدودیت‌های شدید، عملکرد حمل‌ونقل همگانی (مترو، اتوبوس، تاکسی، دریایی در آب‌های داخلی و آژانس‌های اجاره خودرو) آن‌ها ۶۰ تا ۹۰ درصد نسبت به روز پایه (یک مقدار میانه از ۵ هفته ابتدایی سال ۲۰۲۰ از ۳ ژانویه تا ۶ فوریه) کاهش یافته و پس از آن به‌مرور رشد کرده تا اینکه در ماه سپتامبر (شهریورماه) به محدوده ۲۰ تا ۴۰ درصد کاهش نسبت به روز پایه خود رسیده است. در شکل ۲۲ میزان تغییرات تقاضا در ایستگاه‌های حمل‌ونقل همگانی نسبت به روز پایه برحسب درصد ارائه شده است.



شکل ۲۲: میزان تغییرات تقاضا در ایستگاه‌های حمل‌ونقل همگانی نسبت به روز پایه - درصد
منبع: COVID-19 Community Mobility Reports

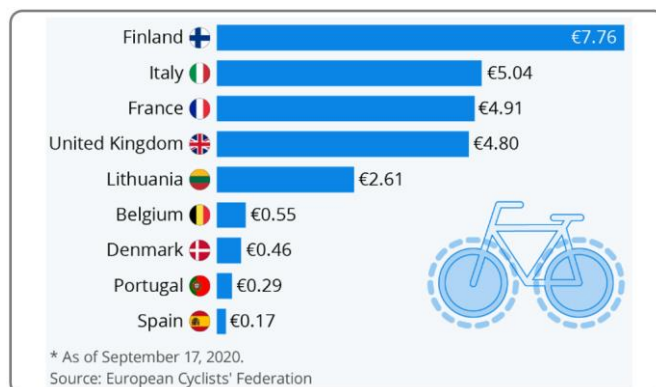
□ اثر همه‌گیری حمل و نقل غیر موتوری

همه‌گیری کووید-۱۹ و محدودیت‌های ترددی ناشی از آن اثر بسزایی در انتخاب شیوه جابجایی توسط کاربران گذارده، چراکه از مطلوبیت حمل و نقل همگانی کاسته شده و به مطلوبیت حمل و نقل شخصی خودروی شخصی و پیاده‌روی افزوده شده است. در شکل ۲۳ قابل مشاهده است که پس از افت شدید جابجایی‌ها، استفاده از خودروی شخصی و پیاده‌روی با شیب بسیار بیشتری نسبت به حمل و نقل همگانی رشد کرده است.



شکل ۲۳: مقایسه عملکرد استفاده از خودرو شخصی، پیاده‌روی و حمل و نقل همگانی طی همه‌گیری در کشور آمریکا
منبع: COVID-19 and urban mobility: impacts and perspectives report

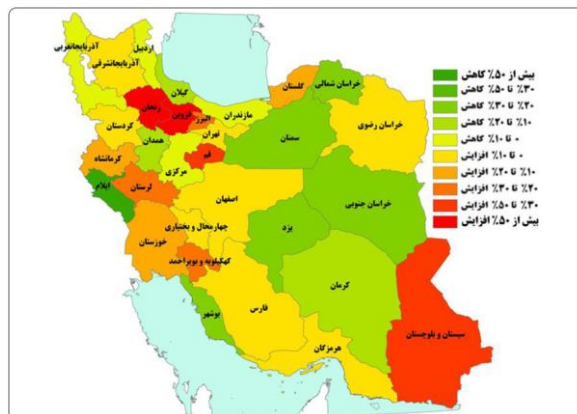
با توجه به مزایای حمل و نقل غیر موتوری در راستای افزایش مطلوبیت این شیوه، دولت‌های اروپایی از فرصت پیش‌آمده استقبال کرده و بر حمایت‌های مالی خود از دوچرخه‌سواری افزوده‌اند. همان‌طور که در شکل ۲۴ مشخص است، کشور فنلاند بیشترین حمایت مالی را از دوچرخه‌سواری داشته و به ازای هر نفر دوچرخه-سوار ۷,۷۶ یورو به حمایت‌های مالی خود افزوده است.



شکل ۲۴: افزایش حمایت‌های مالی دولت‌های اروپایی از دوچرخه‌سواری در همه‌گیری کووید-۱۹
منبع: www.statista.com

□ اثر همه‌گیری کووید-۱۹ بر ایمنی حمل‌ونقل درون‌شهری

در طی این همه‌گیری محدودیت‌های ترددی و کاهش تقاضای سفر در شهرها می‌توانست منجر به کاهش تصادفات و تلفات ترافیکی شود. از سوی دیگر، افزایش استفاده از خودروی شخصی و تغییر در ترکیب ناوگان معابر می‌توانست منجر به افزایش تصادفات و تلفات ترافیکی گردد. آمار منتشره توسط پزشکی قانونی حاکی از آن است، در ۴ ماهه ابتدایی سال ۱۳۹۹، ۱۳۳۸ نفر جان خود را در تصادفات ترافیکی معابر درون‌شهری از دست داده‌اند که نسبت به سال گذشته ۵٫۸ درصد کاهش را نشان می‌دهد. بررسی این موضوع به تفکیک استان‌ها نشان می‌دهد که تعداد فوتی‌های تصادفات درون‌شهری نسبت به سال گذشته در ۱۸ استان افزایش (استان‌های قم، قزوین و زنجان ۳۰ تا ۵۰ درصد) و در ۱۳ استان کاهش (استان ایلام ۳۰ تا ۵۰ درصد) یافته است. شکل ۲۵ تغییرات تعداد فوتی تصادفات درون‌شهری ۴ ماهه ابتدایی سال ۱۳۹۹ نسبت به ۱۳۹۸ را نشان می‌دهد.

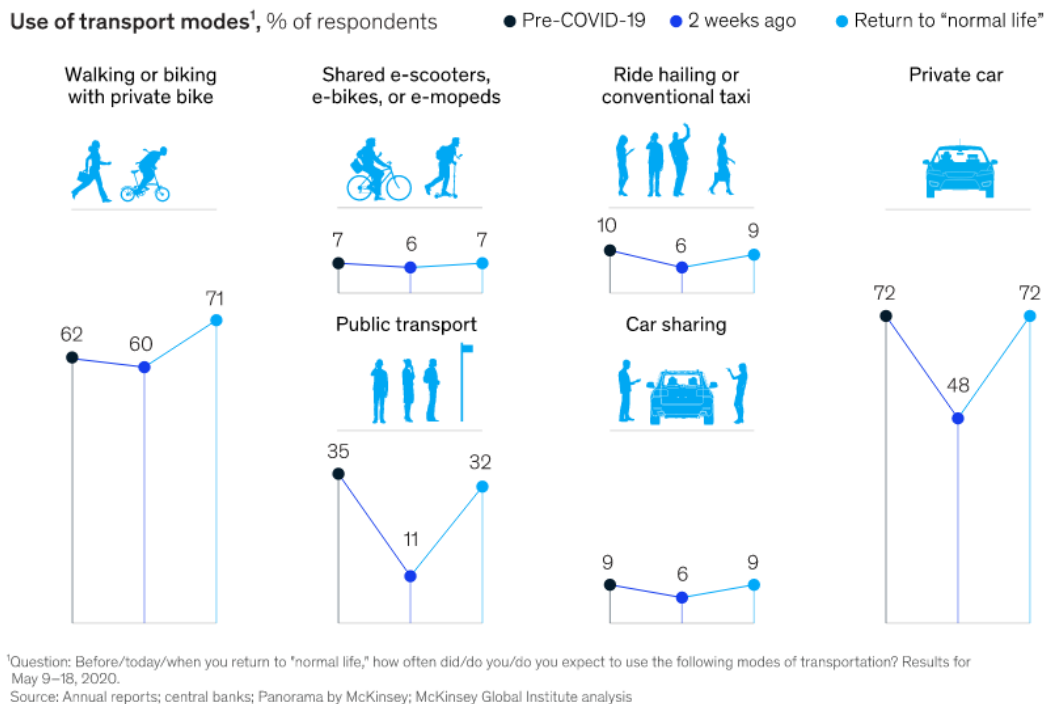


شکل ۲۵: تغییرات تعداد فوتی تصادفات درون‌شهری ۴ ماهه ابتدایی سال ۱۳۹۹ نسبت به ۱۳۹۸
منبع: کمیسیون ملی ایمنی راه‌های کشور

۴- تغییرات مورد انتظار حمل‌ونقل درون‌شهری در دوران پسا کرونا

در گزارش منتشره توسط مؤسسه جهانی مکنزی، با پرسش از شهروندان لندنی در خصوص اینکه «در شرایط قبل، دوره همه‌گیری و پس از بازگشت به زندگی عادی، آیا از این شیوه حمل‌ونقل درون‌شهری استفاده خواهید کرد؟» نظرسنجی صورت گرفته که نتیجه آن در شکل ۲۶ به نمایش گذارده شده است.

بررسی و ارزیابی تغییرات الگو و میزان سفرهای درون شهری...



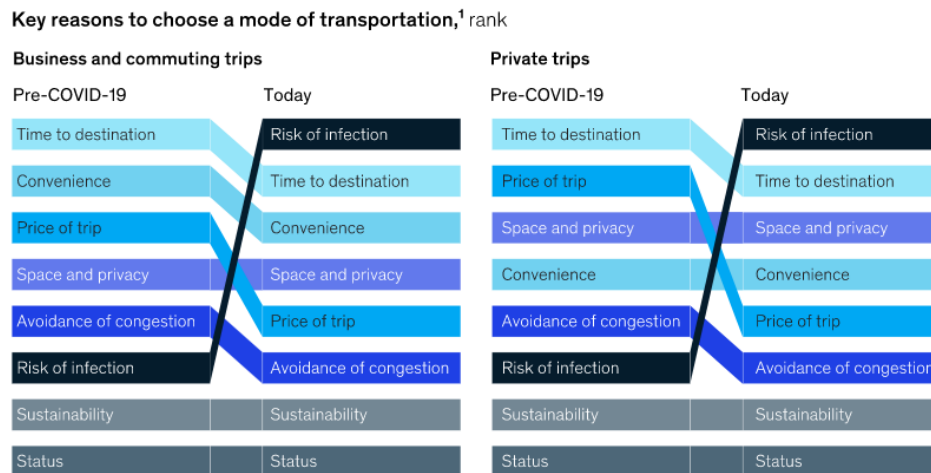
شکل ۲۶: پیش‌بینی تغییر ترکیب جابجایی در شهرهای کشور بریتانیا
منبع: موسسه جهانی مکنزی

۷۱ درصد سؤال شوندگان، اشاره داشتند که از دوچرخه‌سواری شخصی استفاده خواهند کرد، در حالی که قبل از همه‌گیری ۶۰ درصد از آن‌ها استفاده می‌کردند. در واقع ۱۱ درصد اقبال به استفاده از پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری بعد از پایان همه‌گیری افزایش یافته است. در این نظرسنجی پس از بازگشت به زندگی عادی اقبال به استفاده از حمل‌ونقل همگانی ۳ درصد کاهش و اقبال به استفاده از تاکسی سنتی (تاکسی درستی متداول در ایران) ۱ درصد کاهش یافته است. برای استفاده از خودروی شخصی، خودروی اشتراکی و دوچرخه و اسکوتر اشتراکی تفاوتی قبل و بعد از همه‌گیری مورد انتظار نیست. این مؤسسه اثرات بلندمدت همه‌گیری کووید-۱۹ بر جابجایی شهری به شرح ذیل بیان نموده است:

۱- بیشتر مسافران بر بهداشت، ایمنی و قابلیت اعتماد تأکید خواهند کرد

هزینه و راحتی سفر به‌طور سنتی از مهم‌ترین عوامل نقش‌آفرین در انتخاب وسیله توسط مسافران است. با وقوع این همه‌گیری، کاهش خطر ابتلا به این بیماری مهم‌ترین عامل تصمیم مسافران شده است (شکل ۲۷) و برای سفرهای کاری و شخصی زمان سفر و هزینه سفر اولویت خود را از دست داده‌اند؛ و در این شرایط شیوه‌ای که فاصله اجتماعی را بهتر بتوان در آن اجرا کرد از اولویت برخوردار است؛ لذا استفاده از خودروی

شخصی، پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری از جذاب‌ترین گزینه‌ها به شمار می‌روند. بر اساس نظرسنجی اخیر مکنزی که در مورد رفتار خریداران خودرو در طی همه‌گیری صورت گرفته، تقریباً ۷۰ درصد از سؤال‌شوندگان در ایالات متحده، انگلستان، آلمان، فرانسه، ایتالیا، ژاپن و چین اظهار داشتند که پیاده‌روی یا دوچرخه‌سواری را حتی پس از بازگشت به زندگی عادی حداقل به صورت هفتگی انتخاب خواهند کرد.



¹Question: What were/are your key reasons to choose a mode of transportation? Aggregated results from China, France, Germany, Italy, Japan, UK, and US. Reasons ranked by number of respondents.

Source: McKinsey Center for Future Mobility

شکل ۲۷: اولویت‌بندی عوامل تعیین‌کننده در انتخاب شیوه حمل‌ونقل

منبع: موسسه جهانی مکنزی

۲- سیاست‌گذاران بیش‌ازپیش آینده حمل‌ونقل را شکل خواهند داد

دولت‌ها در همه جای دنیا محدودیت‌های جابجایی را برای مواجهه با این همه‌گیری اعمال نموده‌اند و احتمالاً پس از بازگشت به زندگی عادی سیاست‌های افزایش جابجایی را در پیش خواهند گرفت. اغلب کشورها حمایت‌های خود را معطوف به خودرو و دوچرخه نموده‌اند. هدف از طرح‌های حمایت از تولید خودرو، ایجاد شوک جهت بازبانی شرایط اقتصادی و هدف از حمایت از دوچرخه‌سواری، هدایت شهروندان به استفاده از آن و کمک به شرکت‌های تولیدی است.

دولت‌ها می‌توانند به منظور ایجاد شوک اقتصادی، سیاست‌های تشویق استفاده از خودروهای کم-آلاینده را در پیش بگیرند یا مانند ایالات متحده آمریکا استانداردهای آلاینده‌گی را کمتر کنند. دولت چین برای خودروهای جدید معافیت ۱۰ درصدی در مالیات خرید و برای خودروهای الکتریکی تا سال ۲۰۲۲ میلادی سوبسید در نظر گرفته است. آلمان «جایزه محیط‌زیست» را برای خودروهای الکتریکی تا ۹۰۰۰ یورو افزایش داده است. ایتالیا برای خرید دوچرخه ۵۰۰ یورو جایزه در نظر گرفته است تا شهروندان خود را به سوی استفاده از دوچرخه تشویق نماید. برخی از تصمیمات اتخاذ شده در شهرهای مختلف جهان در مواجهه با این همه‌گیری عبارتند از:

- متولیان شهر میلان اعلام کرده‌اند که پس از محدودیت‌های شدید ترددی، ۳۵ کیلومتر (حدود ۲۲ مایل) از خیابان‌های موجود را به مسیرهای پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری تبدیل می‌کنند.
- پاریس ۵۰ کیلومتر (۳۰ مایل) از خیابان‌های خود را به دوچرخه اختصاص خواهد داد. همچنین قصد دارد ۳۲۵ میلیون دلار برای به‌روزرسانی شبکه دوچرخه خود سرمایه‌گذاری کند.
- بروکسل طرح تبدیل ۴۰ کیلومتر (۲۵ مایل) از خیابان‌های خود به مسیرهای دوچرخه‌سواری ادامه خواهد داد.
- سیاتل در اواخر ماه مه ۳۰ کیلومتر از خیابان‌ها را برای مردم برای پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری آماده کرده است.
- مونترال از ایجاد بیش از ۳۲۰ کیلومتر (۲۰۰ مایل) مسیر جدید پیاده و دوچرخه‌سواری در سطح شهر خبر داده است.
- برلین طی دوران محدودیت‌های شدید جابجایی، در روزهای یکشنبه (روز تعطیل) برخی از خیابان‌ها را مسدود کرده و به «خیابان‌های بازی»^۱ تغییر کاربری تبدیل می‌کند و در تلاش است که این طرح را به سایر روزهای هفته گسترش دهد.
- در شهر پرتلند هزینه استفاده از اسکوترهای برقی موقتاً کاهش یافته است.
- در شهر رم با استقبال از فناوری‌های نو در حوزه جابجایی، قرارداد همکاری با یک شرکت فعال در حوزه اسکوتر برقی منعقد شده است.

۳- جابجایی شهری بیش‌ازپیش متناسب با شرایط محلی خواهد بود

بر اساس گزارش مؤسسه جهانی مکنزی، انتظار می‌رود تا سال ۲۰۳۰ تغییرات چشمگیری در شیوه‌های جابجایی در سرتاسر جهان رخ دهد (شکل ۲). به عنوان مثال، پیش‌بینی می‌شود طی دهه آینده در برخی از شهرهای مهم اروپا استفاده از خودروهای شخصی شدیداً کاهش یابد، در حالی که احتمالاً در آمریکای شمالی، استفاده از خودرو شخصی فقط اندکی کاهش می‌یابد. در چین، اتکا بیشتری به حمل‌ونقل عمومی و ریلی انتظار می‌رود، در حالی که در شهرهای بزرگ آسیای جنوبی، به‌ویژه شهرهایی که قبلاً به میزان قابل توجهی به حمل‌ونقل عمومی وابسته بودند، احتمالاً تا سال ۲۰۳۰ تغییر چشمگیری رخ نمی‌دهد. به هر حال انتظار می‌رود برنامه‌ریزان شهری مجبور شوند سیاست‌های خود را متناسب با شرایط شهر و در مواجهه با موضوعات انتشار آلاینده‌های هوا، خطر شیوع بیماری و دسترسی به جابجایی تنظیم نمایند.

۴- بزرگ‌مقیاس شدن صنعت جابجایی

این همه‌گیری ضعف‌های مدل کسب‌وکارهای^۱ مختلف را به‌خوبی نشان داد و نتیجه آن احتمالاً اقدام شرکت‌ها برای نیل به شرایط پایدار خواهد بود. با توجه به اینکه شرکت‌های فعال در حوزه فناوری در این همه‌گیری از مزیت‌های ویژه‌ای برخوردار بوده و منابع مالی زیادی را به دست آورده‌اند، انتظار می‌رود که فعالیت خود را گسترش داده و این فرصت صنعت حمل‌ونقل را غنیمت بشمارند.

۵- توجه بیش‌ازپیش به نوآوری و فناوری در جابجایی شهری

این همه‌گیری، فعالین صنعت را مجبور به اقداماتی نظیر تعطیلی کارگاه‌ها، تأمین بهداشت کارکنان و مدیریت اختلالات زنجیره تأمین نموده است که سبب خواهد شد برای مواجهه با مشکلات موجود پس از پایان این همه‌گیری به نوآوری و فناوری اقبال نشان دهند. تمرکز بر توسعه خودروهای الکتریکی ادامه خواهد داشت و احتمالاً در اروپا و چین با توجه به قانون‌های حمایتی موجود با افزایش استقبال از خودروهای الکتریکی مواجه خواهند بود. بر اساس گزارش شرکت مشاور «مات و مکدونالد»^۲ پس از این همه‌گیری حمل‌ونقل درون‌شهری، دارای ملاحظات ذیل خواهد بود:

- با توجه به رشد دورکاری و آموزش از راه دور (مدارس مجازی) ممکن است تقاضای ساعت اوج به حالت قبل خود بازنگردد که نتیجه آن می‌تواند تغییر در ترکیب سهم شیوه‌های مختلف حمل‌ونقل درون‌شهری باشد. کاهش تقاضای سفر در بلندمدت نیز، ممکن است سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها را دچار تغییر نماید.
- رشد خرید و فروش اینترنتی، منجر به تغییر ترکیب خرده‌فروشی‌ها در خیابان‌های تجاری خواهد شد و ممکن است تقاضای خرید منتهی به خیابان‌های تجاری، کاهش یابد (نظیر خرید افراد مسن و پدر و مادری که کودک خردسال دارند). هرچند این کاهش تقاضا می‌تواند منجر به افزایش ظرفیت و مطلوبیت حمل‌ونقل همگانی و نهایتاً ایجاد تقاضای القایی گردد.
- تغییر در نحوه انتخاب شیوه حمل‌ونقلی قابل انتظار است. رشد استفاده از دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی در سفرهای کوتاه قابل پیش‌بینی است. در سفرهای طولانی، رشد استفاده از خودروی شخصی، قابل تصور است. کاهش تقاضای حمل‌ونقل همگانی، افزایش تراکم ترافیکی و آلودگی هوا می‌تواند از تبعات این موضوع باشد، مگر آنکه با اعمال سیاست‌های مدیریتی و به‌کارگیری تکنیک‌های مدیریت تقاضا، تنها یک گزینه برای کاربران ایجاد شود.

1. Business Model

2. MOTT&MACDONALD, Covid-19 and the future of transport: predicting and navigating uncertainty Report.

بررسی و ارزیابی تغییرات الگو و میزان سفرهای درون شهری...

- افزایش عدم قطعیت در برنامه‌ریزی از دیگر نتایج این همه‌گیری خواهد بود. رشد فناوری و توسعه خودروهای الکتریکی، خودروهای خودران و ... پیش از این به عدم قطعیت حمل‌ونقل درون شهری افزوده بود، اما این همه‌گیری آن را پیچیده‌تر کرده است.

در ادامه شرایط حمل‌ونقل درون شهری در پسا کرونا با سناریوهای محتمل مبتنی بر نحوه بازگشت اقتصاد (قوی و ضعیف) و دسترسی مطلوب به حمل‌ونقل همگانی یا خصوصی (استفاده از خودروی شخصی) ترسیم شده است (شکل ۲۸). گفتنی است منظور از دسترسی از راه دور^۱ دریافت و ارائه خدمات به صورتی است که حضور فیزیکی نیاز نباشد.



شکل ۲۸: سناریوهای قابل پیش‌بینی برای حمل‌ونقل درون شهری در پسا کرونا

منبع: MOTT&MACDONALD, Covid-19 and the future of transport: predicting and navigating uncertainty Report.

در سناریو الف، با فرض بازیابی قوی اقتصادی و دسترسی مطلوب‌تر به خودروی شخصی، افزایش خودروها، پیااده روی و دوچرخه سواری و کاهش حمل‌ونقل همگانی و به اشتراک گذاشته شده قابل تصور خواهد بود.

1. Remote Access

در سناریو ب، با فرض بازیابی قوی اقتصادی و دسترسی مطلوب‌تر به حمل‌ونقل همگانی، افزایش خودروها و استفاده از حمل‌ونقل همگانی و به اشتراک گذاشته شده و کاهش دسترسی از راه دور قابل تصور خواهد بود.

در سناریو ج، با فرض بازیابی ضعیف اقتصادی و دسترسی مطلوب‌تر به خودروی شخصی، افزایش پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری، دسترسی از راه دور و کاهش استفاده از حمل‌ونقل همگانی و به اشتراک گذارده شده مواجه خواهیم بود.

در سناریو د، در صورتی که بازیابی ضعیف اقتصادی با دسترسی مطلوب‌تر به حمل‌ونقل همگانی همراه باشد، افزایش پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری و کاهش دسترسی از راه دور و خودروها را می‌توان پیش‌بینی نمود. نکته جالب توجه این است که در سه سناریو از چهار سناریو افزایش پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری پیش‌بینی شده است که این موضوع لزوم توجه به این مقوله را بیش از پیش نشان می‌دهد.

۵- چالش‌های احصاء شده و راهبردهای پیشنهادی

در این بند چالش‌های احصاء شده برای حمل‌ونقل درون‌شهری در سه دوره زمانی پیش از همه‌گیری، در دوران همه‌گیری و پساکرونا مطرح شده و بر اساس آن راهبردهای کوتاه‌مدت و بلندمدت پیشنهادی ارائه شده است.

۵-۱- چالش‌های حمل‌ونقل درون‌شهری

۵-۱-۱- چالش‌های پیش از همه‌گیری

چالش‌هایی که مدیریت شهری در حمل‌ونقل با آن مواجه هستند به شرح ذیل قابل احصاء است:

- افزایش روزافزون خودرومحوری
- افزایش تمایل شهروندان به استفاده از خودروی شخصی، روزبه‌روز بر مشکلات شهرها خواهد افزود، چراکه عرضه برای این تقاضا در شهرها بسیار محدود است (ایجاد معبر جدید یا افزایش ظرفیت یک معبر و ...). در واقع افزایش خودرومحوری، شهرها را همواره با کمبود ظرفیت معابر مواجه خواهد کرد.
- تأخیر زیاد در شبکه معابر به دلیل تراکم ترافیکی بالا
- وجود تأخیر زیاد در شبکه، اتلاف زمان شهروندان را در پی دارد. این امر به معنای از دست دادن فرصت زمان برای شهروندان است که ارزش بسیار بالایی دارد. همچنین افزایش مصرف سوخت و آلودگی هوا از دیگران تبعات آن است. این موضوع به هنگام وقوع بحران و شرایط اضطراری معضل بسیار بزرگ‌تری خواهد بود، چراکه عکس‌العمل سریع در این مواقع وابسته به ظرفیت موجود در معابر است.
- کمبود و فرسودگی ناوگان حمل‌ونقل همگانی

در بسیاری از شهرهای کشور، ناوگان حمل و نقل همگانی از متوسط عمر بالایی برخوردار بوده و نیازمند جایگزینی و نوسازی ناوگان هستند، اما به دلیل هزینه‌های سنگین مدیریت شهری قادر به انجام این امر نیستند. طبیعتاً کاهش کیفیت خدمات حمل و نقل همگانی در شهرها و کاهش مطلوبیت استفاده از آن برای کاربران، ماحصل عدم نوسازی ناوگان خواهد بود.

کمبود ظرفیت از دیگر مشکلات سیستم حمل و نقل همگانی در شهرهاست و بسیاری از شهرها با تراکم بالای مسافر، به‌ویژه در مترو و سامانه اتوبوس تندرو روبه‌رو هستند.

- تأمین هزینه‌های حمل و نقل همگانی

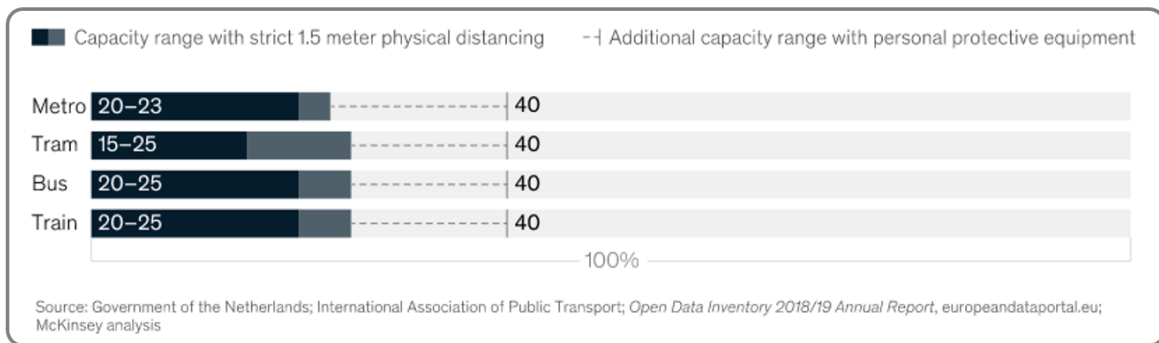
حمل و نقل همگانی هزینه‌های هنگفتی را بر مدیریت شهرها تحمیل می‌کند. شرکت مدیریت بهره‌برداری متروی تهران و حومه با وجود حجم انبوه جابجایی مسافر تنها، ۲۵ درصد هزینه‌های خود را از طریق درآمدها می‌تواند تأمین نماید. وابستگی سیستم‌های ریلی درون‌شهری به حمایت‌های مالی دولت از چالش‌های مهم این سیستم به شمار می‌رود.

- مدیریت ایمنی و رفتار ترافیکی

تصادفات و تلفات بالای ترافیکی از معضل اصلی کشور است که همه‌ساله هزینه سنگینی به جامعه تحمیل می‌کند و همان‌طور که گفته شد حدود ۳۰ درصد مرگ‌ومیر ترافیکی در معابر درون‌شهری به وقوع می‌پیوندد. دیگر چالش مدیریت شهری، شناسایی تخلف‌های ترافیکی و اعمال قانون به‌منظور کاهش تصادفات ترافیکی است.

۵-۱-۲- چالش‌های دوران همه‌گیری

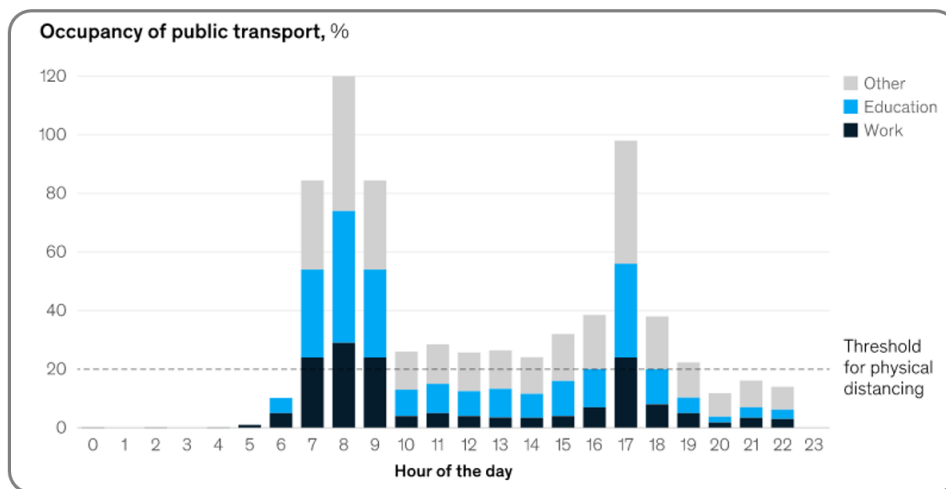
پاسخگویی به نیاز جابجایی در شهرها به‌نحوی که سلامتی شهروندان به مخاطره نیفتد، چالش اصلی حمل و نقل درون‌شهری خواهد بود. به‌منظور کنترل همه‌گیری کووید-۱۹ در شهرها، فاصله‌گذاری اجتماعی مطرح شده است. پرسش اصلی این است که آیا می‌توان فاصله‌گذاری اجتماعی را در حمل و نقل درون‌شهری اجرا کرد. در مطالعات مؤسسه جهانی مکنزی، اشاره شده است که برای اجرای فاصله‌گذاری اجتماعی (فاصله ۱٫۵ متری از یکدیگر) در سیستم حمل و نقل همگانی کشور هلند، تنها ۱۵-۲۵ درصد ظرفیت این سیستم قابل استفاده است و در صورتی که همه مسافران از تجهیزات بهداشتی (ماسک و دستکش و ...) استفاده نمایند تا ۴۰ درصد از ظرفیت حمل و نقل همگانی قابل استفاده خواهد بود. این موضوع در شکل ۲۹ به نمایش گذارده شده است.



شکل ۲۹: ظرفیت قابل استفاده سیستم حمل‌ونقل همگانی با رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی

منبع: مؤسسه جهانی مکنزی

قابل توجه است که در شرایط عادی، توزیع تقاضای استفاده از حمل‌ونقل همگانی در طول یک روز یکسان نبوده و در برخی از ساعت‌های روز بیش از ظرفیت سیستم حمل‌ونقل همگانی استفاده می‌شود. در شکل ۳۰ تقاضای استفاده از یک سیستم حمل‌ونقل همگانی یک کشور اروپایی در دوران همه‌گیری کووید-۱۹ به نمایش گذاشته شده است. قابل مشاهده است که اوج تقاضای استفاده از سیستم حمل‌ونقل همگانی در ساعت‌های ۷-۸ صبح و ۵ عصر است. شایان توجه است که در ساعت ۸ صبح، ۱۲۰ درصد از ظرفیت سیستم حمل‌ونقل همگانی (نشسته و ایستاده) و در ساعت ۵ عصر، ۱۰۰ درصد از ظرفیت آن استفاده می‌شود.

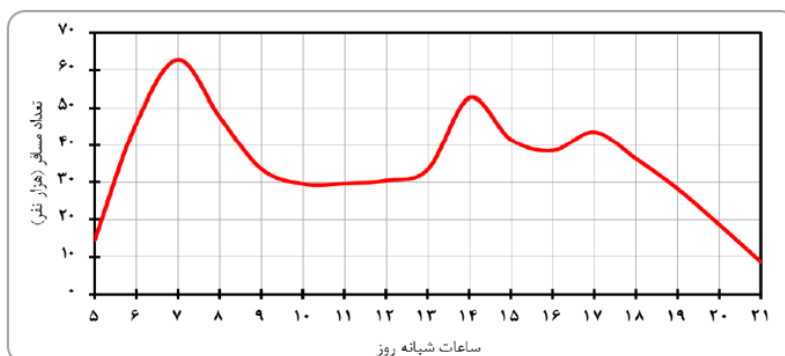


شکل ۳۰: توزیع ساعتی تقاضای حمل‌ونقل همگانی در دوران همه‌گیری در یک کشور اروپایی

منبع: مؤسسه جهانی مکنزی

توزیع ساعتی تقاضای استفاده از حمل‌ونقل همگانی در شهر تهران نیز با همین موضوع مطابقت دارد. بر اساس شکل ۳۱ که توزیع ساعتی مسافران حمل‌ونقل همگانی در شهر تهران برای روزهای ۱۶-۲۰ و ۲۳-۲۵ فروردین‌ماه را نشان می‌دهد، ساعت اوج استفاده از حمل‌ونقل همگانی ۷ صبح و ۲ و ۵ بعدازظهر است. یکی

از دلایل اینکه ساعت ۲ بعد از ظهر پیک عصر تقاضا شده است، تغییر ساعت کار ارگان‌های دولتی در آن تاریخ است.



شکل ۳۱: توزیع ساعتی مسافران حمل‌ونقل همگانی در تهران

منبع: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

یکی از اصلی‌ترین چالش‌های حمل‌ونقل همگانی افزایش ظرفیت به منظور رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی در دوران همه‌گیری کووید-۱۹ است. در کشور چین از تب‌سنج در ایستگاه‌های حمل‌ونقل همگانی بهره برده می‌شود تا بدین شکل بتوانند از همه ظرفیت سیستم استفاده کنند. هرچند استفاده از تکنیک‌هایی نظیر حذف ناوگان مسیره‌های کم تردد و اضافه کردن آن به مسیرهای پرتردد در برخی کشورها استفاده می‌شود. در هر صورت اضافه کردن ناوگان جدید یا مسیرهای جدید در این دوره امری هزینه‌بر و زمان‌بر است که با توجه به مشکلات به وجود آمده اجرای آن را پیچیده‌تر می‌کند. در این دوره حمل‌ونقل درون‌شهری با چالش‌های مختلفی روبه‌رو خواهد شد که از آن جمله می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- افزایش خودرومحوری و در نتیجه کاهش ظرفیت خدمت‌دهی زیرساخت‌های حمل‌ونقلی شهر (افزایش تأخیر در شبکه، افزایش ترافیک، کمبود ظرفیت پارکینگ‌های حاشیه‌ای و غیر حاشیه‌ای و ...).
- افزایش مصرف سوخت و افزایش انتشار آلاینده‌ها.
- رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی در ناوگان حمل‌ونقل همگانی.
- کاهش درآمد بخش خصوصی و دولتی در ناوگان حمل‌ونقل همگانی (ناشی از کاهش تقاضای سفر و اجرای فاصله‌گذاری اجتماعی) به همراه افزایش هزینه‌ها نظیر تأمین تجهیزات بهداشتی و
- کاهش شاغلین در حوزه حمل‌ونقل درون‌شهری.
- چالش بقای استارت‌آپ‌های حوزه حمل‌ونقل درون‌شهری.

۵-۱-۳- چالش‌های دوران پسا کرونا

همان‌طور که در بندهای قبلی مورد اشاره قرار گرفت، انتظار می‌رود با افزایش خودرومحوری، مدیریت شهری با چالش مدیریت تقاضای سفر (به‌ویژه استفاده از خودروی شخصی) و کاهش استفاده از حمل‌ونقل همگانی مواجه گردد. هرچند این موضوع وابستگی بسیار زیادی به نحوه بازگشت شرایط اقتصادی و قدرت خرید مردم خواهد داشت. در ادامه چالش‌های احصاء شده بیان گردیده و قابل ذکر است که در بیان چالش‌های مشروحه، از تغییرات اقتصادی چشم‌پوشی شده است.

- بازیابی و افزایش مطلوبیت حمل و نقل همگانی برای شهروندان.
- مدیریت تقاضای سفر در شهرها برای جلوگیری از افزایش بی‌رویه استفاده از خودروی شخصی به‌منظور کنترل تراکم ترافیکی در شبکه معابر، افزایش انتشار آلاینده‌های هوا و افزایش مصرف سوخت با مسئله مهمی روبرو خواهد بود.
- کاهش سرمایه‌گذاری‌ها در حوزه زیرساخت‌های حمل‌ونقل شهری از سوی بخش خصوصی به دلیل آسیب‌های وارده و افزایش عدم قطعیت‌ها.
- افزایش تصادفات و تلفات (کشته و مجروح) ترافیکی به دلیل افزایش استفاده از خودرو شخصی.
- افزایش نیاز سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی به‌ویژه سیستم ریلی به حمایت‌های مالی دولت.

۵-۲- راهبردهای پیشنهادی

راهبردهای پیشنهادی در قالب راهبردهای کوتاه‌مدت و بلندمدت صورت گرفته است. برای راهبردهای کوتاه‌مدت فرض بر این است که شرایط فعلی (میزان همه‌گیری و جریان فعالیت‌ها) با همین وضعیت ادامه خواهد داشت. در راهبردهای بلندمدت فرض بر این است که همه‌گیری به پایان رسیده و شرایط به حالت زندگی عادی بازگشته است.

۵-۲-۱- راهبردهای کوتاه‌مدت

راهبردهای کوتاه‌مدت جهت مواجهه با روند فعلی همه‌گیری و پاسخگویی حمل‌ونقل درون‌شهری به آن پیشنهاد شده که در ذیل آمده است:

راهبردهای بهداشتی

- ارائه پروتکل‌های بهداشتی برای مسافرین و کارکنان همه شیوه‌های حمل‌ونقلی در شهرها (مترو، اتوبوس تندرو، تاکسی، اتوبوس، موتورسیکلت، دوچرخه و ...) به منظور رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی و حداقل کردن احتمال ابتلا.

- استفاده از تجهیزات پزشکی (نظیر تبسنج) به منظور شناسایی افراد بیمار یا مشکوک به ابتلا در ایستگاه‌های مترو و اتوبوس تندرو.
 - پاک‌سازی همه ناوگان حمل‌ونقل همگانی به صورت منظم در هر شبانه‌روز.
 - مکانیزه کردن جمع‌آوری کرایه و حذف پول کاغذی در تاکسیرانی‌ها.
- راهبردهای مدیریت تقاضای سفر
- کاهش تقاضای سفر از طریق اعمال محدودیت‌ها برای سفرهای آموزشی، تفریحی، زیارتی نظیر:
 - تعطیلی مراکز آموزشی (دانشگاه‌ها، مدارس، مؤسسات آموزشی و ...) یا اجرای آموزش از راه دور.
 - تعطیلی مراکز تفریحی یا زمان‌بندی فعالیت آن‌ها به نحوی که تردد در ساعت‌های اوج صبح و عصر را به حداقل ممکن برساند.
 - بسته بودن مراکز زیارتی حداقل در ساعت‌های اوج عصر.
 - اجرای حداکثری خدمات اداری و دولتی به صورت الکترونیکی.
 - شیفت تقاضای سفر جهش تراکم نظیر:
 - ایجاد ساعت‌های شناور کاری در گروه‌های مختلف کاری، به عنوان مثال ساعت‌های شروع و پایان کار کارکنان دانشگاه‌ها، مدارس، مؤسسات، مراکز تفریحی، دستگاه‌های دولتی که ارباب رجوع کمی دارند و ... متفاوت باشد.
 - پرهیز از اقداماتی که تمرکز تقاضای سفر در حمل‌ونقل همگانی را سبب شود.
- مدیریت عرضه در سیستم حمل‌ونقل همگانی
- استفاده حداکثری از ناوگان و تخصیص بهینه در سیستم مترو، اتوبوس تندرو در راستای افزایش ظرفیت خطوط با اجرای طراحی نظیر:
 - ایجاد قطار یا اتوبوس ویژه که در ساعت‌های اوج تنها در ایستگاه‌های مهم توقف می‌کنند.
 - ارسال قطار یا اتوبوس تندروی خالی در ساعت‌های اوج به منظور سوار کردن مسافری بیشتر در ایستگاه‌های پرتراکم (ایجاد مسیر ویژه با شروع-پایان در ایستگاه‌های میانی به جای شروع از ایستگاه ابتدایی و پایان در ایستگاه انتهایی خطوط).
 - حذف موقت یا کاهش محدوده زمانی سرویس‌دهی برخی از خطوط کم تقاضای اتوبوس‌رانی و تاکسیرانی و انتقال ناوگان آن‌ها به خطوط پرمقاضی.
 - استفاده حداکثری از زیرساخت‌های حمل‌ونقلی موجود در شهرها با طرح‌هایی نظیر:

- رفع محدودیت‌های استفاده از خودروی شخصی در مراکز پرتراکم شهرها طی ساعت‌های اوج صبح و عصر.
- تسهیل استفاده از خودروی شخصی نظیر تخفیف در هزینه‌های پارکینگ و ...
- تسهیل استفاده از دوچرخه با تخفیف در هزینه‌های استفاده از آن.
- حمایت‌های اقتصادی به منظور حفاظت از حمل‌ونقل درون‌شهری
- اجرای طرح‌های حمایت مالی از بخش خصوصی فعال در ناوگان اتوبوس‌رانی شهرها (طرح‌هایی نظیر ارائه سوبسید به ازای کیلومتر از طی شده، ارائه رایگان خدمات فنی، ارائه وسایل مصرفی ناوگان با قیمت‌های مناسب و ...).
- ارائه خدمات فنی رایگان (نظیر معاینه فنی رایگان به تاکسی‌ها، اتوبوس و ...) و اقلام مصرفی یارانه‌ای (نظیر تایر و ...) به تاکسیرانی شهری.
- ارائه تسهیلات بیشتر برای گازسوز کردن ناوگان تاکسیرانی و اتوبوس‌رانی شهری.

۵-۲-۲- راهبردهای بلندمدت

- راهبردهای بلندمدت در دوران پسا کرونا به شرح ذیل پیشنهاد می‌شود:
- افزایش زیرساخت‌های پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری و ترویج فرهنگ استفاده از آن، راهبردی است که در سندهای بالادستی نیز مورد تأکید بوده است و همه‌گیری کووید-۱۹ زمینه‌اشاعه این موضوع را بیش‌ازپیش فراهم کرده است. تبدیل شهرها به شهر زیست‌محور و انسان‌محور از مهم‌ترین راهبردهای حمل‌ونقل درون‌شهری در دوران پسا کرونا می‌تواند باشد. اختصاص منابع مالی جدید در راستای حمایت از تأمین دوچرخه، ایجاد پیاده‌راه، توسعه محله‌محور شهرها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.
 - پرهیز از توسعه بی‌رویه شبکه معابر شهرها و اختصاص منابع مالی آن به توسعه حمل‌ونقل همگانی از دیگر راهبردهای پیشنهادی است.
 - توسعه حمل‌ونقل همگانی از دیگر جهت‌گیری‌های اصلی اسناد فرادستی مدیریت حمل‌ونقل شهرها است. به هر حال توسعه شبکه و ناوگان حمل‌ونقل همگانی در شهرها باید مورد توجه دولت و متولیان مدیریت شهری قرار گیرد. جلوگیری از حرکت به سوی دولتی شدن حمل‌ونقل همگانی (با آسیب‌های وارده بر بخش خصوصی) از دیگر ملزومات توسعه حمل‌ونقل همگانی است، چراکه دولتی شدن آن‌ها می‌تواند منجر به کاهش کیفیت، عملکرد و بازدهی این سیستم گردد. حمایت و توسعه حمل‌ونقل همگانی باید به شکلی صورت پذیرد که بیشترین بازدهی در کنار کیفیت مطلوب خدمات حاصل شود.

- بخش عمده‌ای از ناوگان حمل‌ونقل همگانی شهرهای کشور در حال حاضر دچار معضل فرسودگی هستند و هر ساله با عدم جایگزینی به این فرسودگی اضافه می‌شود. اتخاذ راهبرد افزایش و نوسازی ناوگان حمل‌ونقل همگانی کشور از دیگر ملزومات مواجهه با مسائل این بخش است. فرسودگی این ناوگان علاوه بر کاهش کیفیت خدمات، افزایش مصرف سوخت، افزایش انتشار آلاینده‌های هوا و ایجاد آلودگی صوتی را در پی خواهد داشت.
- افزایش تعداد خودروها در صورت بازیابی قوی اقتصاد، محتمل خواهد بود. این موضوع شهرها را با افزایش خودرومحوری و استفاده از خودروی شخصی مواجه خواهد کرد. از تبعات این امر، افزایش مصرف سوخت (بارانه قابل توجهی از سوی دولت به سوخت اختصاص داده می‌شود)، افزایش انتشار آلاینده‌های هوا، افزایش تصادفات و تلفات ترافیکی، افزایش تقاضای پارک حاشیه‌ای و غیرحاشیه‌ای (با وجود محدودیت‌های موجود)، افزایش تراکم ترافیکی و تأخیر در شبکه (افزایش زمان سفر و هزینه سفر در معابر شهر) خواهد بود. یکی از راهبردهای پیشنهادی، توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل هوشمند در همه شهرها به منظور به‌کارگیری طرح‌های مدیریت تقاضا (نظیر اجرای طرح‌های محدودیت تردد در محدوده مکانی و زمانی مشخص و ...) و افزایش کنترل و مدیریت ترافیک شهرها و اجرای بهتر قوانین ترافیکی (با استفاده از سامانه‌های هوشمند نظیر دوربین ثبت تخلف سرعت غیرمجاز) است.
- استفاده از فناوری اطلاعات برای کسب‌وکار روزبه‌روز در کشور در حال رشد است، ولیکن نیازمند توجه بیشتر دولت و مدیریت شهرها و حمایت از سرمایه‌گذاران این حوزه است. توسعه استفاده از فناوری اطلاعات در اقداماتی مانند ارائه حداکثری خدمات دولت به‌صورت الکترونیک، اجرای طرح‌های دورکاری و حمایت از استارت‌آپ‌ها قابل تصور است.

منابع

- تارنمای رسمی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی.
- تارنمای رسمی وزارت راه و شهرسازی.
- تارنمای رسمی مجلس شورای اسلامی.
- تارنمای رسمی مرکز آمار ایران.
- گزارش بخش حمل‌ونقل سند ملی آمایش؛ مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری.
- گزارش سنجش اثرات اقتصادی کرونا در ایران، مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری.
- گزارش درباره مقابله با شیوع ویروس کرونا؛ بررسی ابعاد آثار ویروس کرونا بر بخش حمل‌ونقل در ایران، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- گزارش تحلیل حمل‌ونقل مسافر برون‌شهری و درون‌شهری، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- گزارش تأثیر شیوع بیماری کرونا بر بخش حمل‌ونقل، معاونت حمل‌ونقل وزارت راه و شهرسازی.
- سالنامه‌های آماری سازمان حمل‌ونقل و ترافیک شهر تهران.
- سالنامه‌های آماری سازمان حمل‌ونقل و ترافیک شهر مشهد.
- سالنامه آماری شهر شیراز، شهرداری شیراز.
- MOTTMACDONALD, Covid-19 and the future of transport: predicting and navigating uncertainty Report, 2020.
- Aloi. A. Alonso, B. (2020). Effects of the COVID-19 Lockdown on Urban Mobility: Empirical Evidence from the City of Santander (Spain), *Sustainability Journal*. Vol.12, No.9. 3870; <https://doi.org/10.3390/su12093870>.
- PTEG, Transport works for growth and jobs Report; 2014.
- <https://www.worldometers.info>
- <https://www.mckinsey.com>
- <https://www.google.com/covid19/mobility>
- <https://www.tomtom.com>
- <https://traffic.neshan.org>
- <http://www.wiod.org>