

بررسی شناورسازی ساعات کاری ادارات در شهر تهران در شرایط همه‌گیری ویروس کرونا بر اساس روش‌های آماري مدل‌منا با استفاده از داده‌های باز و وب‌کاوی

مجری:

اشکان شباک

همکاران:

عزت‌ا... محمدی

ودود کرامتی

مریم میرزایی

سید محسن موسوی

مشاور:

رامین صادقی



پژوهشکده‌ی آمار

گروه پژوهشی پردازش داده‌ها و اطلاع‌رسانی

پاییز ۱۳۹۹

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کد شناسه:	RP-9928
عنوان:	بررسی شناورسازی ساعات کار ادارات در شهر تهران در شرایط همه‌گیری ویروس کرونا بر اساس روش‌های آماری مدل مبنا با استفاده از داده‌های باز و وب‌کاوی
مجری:	اشکان شباک
همکاران:	عزت‌ا... محمدی، ودود کرامتی، مریم میرزایی، سید محسن موسوی
مشاور:	رامین صادقی
گروه پژوهشی:	پردازش داده‌ها و اطلاع‌رسانی
تاریخ انتشار:	پاییز ۱۳۹۹
نوبت انتشار:	اول
طراح جلد:	علیرضا رنجبر
صفحه‌آرا:	ساناز مهندسی

❖ حق مالکیت معنوی این طرح پژوهشی متعلق به پژوهشکده‌ی آمار است و نقل مطالب فقط با ذکر مأخذ مجاز است.



پژوهشکده‌ی آمار

تهران، خیابان دکتر فاطمی، خیابان باباطاهر، خیابان سرتیپ فکوری، شماره‌ی

۱۴۵

۰۲۱ ۸۸۶۳۰۴۴۰ -۳

www.srtc.ac.ir

پیش‌گفتار

کرونا ویروس‌ها خانواده بزرگی از ویروس‌ها هستند که از ویروس سرماخوردگی معمولی تا عامل بیماری سارس را شامل می‌شود. کرونا ویروس‌ها در سال ۱۹۶۵ کشف شدند و مطالعه بر روی آن‌ها به‌طور مداوم تا اواسط دهه ۱۹۸۰ ادامه داشت. اگرچه کرونا ویروس‌ها بیشتر در حیوانات دیده می‌شوند، اما پنج نوع از آن‌ها دستگاه تنفسی بدن انسان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این ویروس در سال ۲۰۰۳ باعث سندروم حاد و شدیدی تنفسی (SARS) در کشورهای آسیایی گردید که حدود ۸۰۰۰ نفر مبتلا و حدود ۱۰ درصد فوتی داشت. در سال ۲۰۱۲ نوع دیگر این ویروس باعث به وجود آمدن سندروم تنفسی خاور میانه (MERS) گردید که در آن ۲۴۹۴ نفر را مبتلا و از این میان ۷۸۰ نفر تنها در عربستان سعودی جان باختند (در هر ۱۰۰ نفر ۳۷ نفر فوت کردند). بار آخر این ویروس با تغییر شکل در ۳۱ دسامبر ۲۰۱۹ در شهر ووهان چین باعث شیوع بیماری شده که تا امروز تقریباً تمام کشورها در تمام قاره های جهان را درگیر کرده و میلیونها نفر را مبتلا نموده و صدها هزار نفر به سبب این بیماری فوت کرده اند.

این همه‌گیری از جنگ جهانی دوم تاکنون بی‌سابقه است. در ایران با شیوع این بیماری، طرح های پیشگیرانه قطع زنجیره شیوع کرونا شامل قرنطینه خانگی، فاصله‌گذاری اجتماعی، کاهش ساعات کار و فعالیت اصناف، تعطیلی مدارس و دانشگاه‌ها اجرا شده است. ناوگان حمل و نقل عمومی، به دلیل تردد بالای مسافران و ازدحام جمعیت به عنوان یکی از کانون های شیوع این بیماری شناخته شده است؛ مدیران شهری بر رعایت فاصله گذاری اجتماعی و استفاده از ماسک در زمان استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی و ضد عفونی کردن آنها تاکید دارند تا امکان انتقال بیماری در این مکان ها به حداقل برسد چرا که استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی مثل مترو و اتوبوس باعث افزایش تماس شده و احتمال ابتلا به ویروس کرونا را افزایش می‌دهد. به دنبال این اتفاقات و شیوع گسترده ویروس و لزوم جلوگیری از این پانادمی، با برقراری محدودیت‌های مختلف، تعداد سفرهای ریلی، هوایی و همگانی در سرتاسر جهان کاهش یافت.

با کاهش روند رو به رشد بیماری و لزوم شروع بکار فعالیت ادارات و اصناف و بانکها و ... مسأله استفاده مردم از وسایل حمل و نقل عمومی، باعث نگرانی‌ها در موضوع فاصله‌گذاری اجتماعی و فیزیکی از سوی متولیان سلامت شد. می توان گفت برای کاهش حجم حمل و نقل همگانی دو روش مستقیم و غیرمستقیم وجود دارد. در روش مستقیم، توصیه‌ها برای استفاده از وسایل نقلیه شخصی، کاهش ظرفیت پذیرش مسافران در

وسایل نقلیه عمومی نظیر تاکسی، اتوبوس و مترو و لغو اجرای طرح ترافیک می باشد. در روش مستقیم اما می توان از انواع و اقسام مدل‌های توزیع حرکت مسافران، اجرای طرح ترافیک و شناورسازی ساعات بازگشایی اصناف، شرکتها و ادارات استفاده نمود. در این روش می توان طرح‌های متنوع و متفاوتی با دورنمای کوتاه مدت و بلندمدت طراحی نمود تا ضمن آنکه چرخه اقتصاد و فعالیت حالت طبیعی خود را طی نموده و افراد فعالیتهای عادی خود را از سر بگیرند، رعایت پروتکل‌های بهداشتی مانند فاصله گذاری اجتماعی نیز با مشکلی مواجه نشود.

برای مبارزه با همه گیری این ویروس براساس توصیه های سازمان بهداشت جهانی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی کشورمان، باید براساس برنامه‌ریزی بلندمدت عمل نموده و به اصطلاح باید تا مدتی تقریباً یک تا دو سال به زندگی با این ویروس عادت کنیم. مایک رایان رئیس بخش فوریت‌های سازمان بهداشت جهانی در این باره گفت: جهان هنوز در وسط موج نخست شیوع ویروس کرونا قرار دارد. گرچه تعداد موارد ابتلا به ویروس کرونا در بسیاری از کشورها رو به کاهش بوده است ولی با اوج دوباره این بیماری با افزایش مبتلایان به این ویروس روبه‌رو هستیم. بیماری‌های اپیدمی غالباً با موج‌های مختلفی همراه می‌شود و این بدان معناست که شیوع ویروس می‌تواند مجدداً طی ماه‌های آینده و چندباره همه‌گیر شود، حتی در مناطقی که یک یا دو موج این ویروس رد شده است. لذا برای نیل به این هدف نیازمند طرح‌های پایدار هستیم.

با وجود اینکه در کلان شهری مانند تهران با مشکلاتی نظیر آلودگی هوا و فضای مناسب برای پارک خودروها مواجه هستیم، یکی از توصیه های ابلاغی استفاده از خودروی شخصی برای تردد در شهر است چون در غیر اینصورت افزایش تجمعات در ناوگان عمومی درون شهری به خصوص مترو و اتوبوس که از نگرانی‌های جدی برای انتقال بیماری کرونا است باعث کاهش فاصله گذاری اجتماعی و در نهایت شیوع این ویروس خواهد شد. به همین دلیل مسئولان نظام سلامت ضمن هشدارهای لازم در این زمینه از مردم درخواست کردند، حتی‌المقدور از حمل و نقل عمومی استفاده نکنند. دست اندرکاران حوزه بهداشت همچنین با اقداماتی نظیر اجرایی نشدن طرح ترافیک در تهران و فاصله‌گذاری بین مسافران حمل و نقل عمومی درصدد کاهش حجم تراکم حمل و نقل درون شهری هستند.

این روزها در حالی که خانواده‌ها در معرض خطر ابتلا به ویروس کرونا قرار دارند اگر مراودات افراد و مردم مانند اصناف، ادارات دولتی، شرکتها و ... همچنان با روال زمان قبل به کار خود ادامه دهند، جامعه کارمندان و کارگران و ... باید به هر نحوی با تردد از منزل تا محل کار به فعالیت خود مشغول باشند. برای این موضوع افراد مجبور به انتخاب بین چند گزینه محدود هستند که شامل استفاده از وسیله نقلیه عمومی با ریسک بالای ابتلا، استفاده از وسیله نقلیه شخصی با ریسک پایین ولی همراه با مشکلات مرتبط با طرح ترافیک و شلوغی معابر و بزرگراهها می باشد.

به نظر می‌رسد آنچه سبب تراکم جمعیت در ناوگان عمومی می‌شود، شروع تقریباً هم‌زمان کار ادارات، اصناف و شرکت‌های خصوصی هستند که عموماً از ساعت ۷:۳۰ الی ۸ است. اعمال ساعات شناور یکی از راهکارهای کاهش ترافیک و تجمع در وسایل حمل و نقل عمومی است. با این کار بخش عمده‌ای از مشکلات مرتبط با تراکم در ناوگان عمومی و حتی محل کار برطرف می‌شود. برای کم کردن تراکم ناوگان حمل و نقل عمومی و نیز محل کار نباید همه افراد در یک ساعت مشخص از منزل خارج شوند، البته این کار مشروط بر آن است که ارائه خدمات اصلاً کاهش پیدا نکند.

با در نظر گرفتن شرایط مطرح شده نکاتی که در اینجا مطرح می‌شود این است که اگر ادارات تعطیل باشند ارائه خدمات کاهش پیدا کرده و در واقع تمام اقتصاد به نوعی متوقف خواهد شد، اگر کارکنان برای حمل و نقل مطابق همیشه از وسایل نقلیه عمومی استفاده کنند این اقدام باعث افزایش تماس، کاهش فاصله اجتماعی و در نهایت افزایش مبتلایان به ویروس کرونا می‌شود و اگر از وسیله شخصی استفاده کنند باعث افزایش آلودگی هوا، ترافیک، کاهش فضای پارک، تأخیر در حضور در ادارات به دلیل افزایش ترافیک، احتمال افزایش تصادف و در نهایت باعث به وجود آمدن مشکلات در سطح شهر می‌شود. این موضوع با وجود طرح ترافیک در سطح شهر تهران مشکلات را چندبرابر خواهد نمود. بنابراین یکی از راهکارهایی که مناسب به نظر می‌رسد و خطرات کمتری می‌تواند داشته باشد حداقل کردن حضور همزمان افراد در زمان تردد در سطح بزرگراهها و معابر است که یکی از این راه حلها استفاده از شناورسازی ساعات کار است. البته با توجه به اینکه نمی‌توان کنترل خاصی بر ساعات حضور و فعالیت اصناف و شرکتهای خصوصی داشت، ناچار حجم جامعه هدف برای برنامه‌ریزی ساعات کاری متفاوت محدود به کارمندان دولت می‌شود.

پژوهشکده آمار براساس وظایف پژوهشی خود به مطالعه و بررسی در زمینه شناورسازی ساعات کاری ادارات و دستگاه‌های اجرایی مستقر در شهر تهران پرداخته است که در این راستا اطلاعات ادارات به تفکیک محل، تعداد کارکنان و وضعیت ترافیکی مسیرهای منتهی به اداره به صورت آزاد جمع‌آوری و سپس تحلیل مورد نیاز برای ادارات انجام می‌گیرد. این طرح پژوهشی با بررسی توزیع جغرافیایی ادارات، تعداد کارمندان، ترافیک بزرگراهها و معابر و...، به دنبال ارائه سناریوهایی برای شناورسازی ساعات کاری ادارات در شهر تهران بوده و بر اساس قرارداد شماره ۲۱۳۱ مورخ ۱۳۹۹/۲/۱ با موضوع «بررسی شناورسازی ساعات کار اداری در شهر تهران در شرایط همه‌گیری ویروس کرونا بر اساس روش‌های آماری مدل‌مبنا» انجام شده است. در این مطالعه از شیوه مدل‌مبنا استفاده و به روش داده‌کاوی و وب‌کاوی انجام شده است. منابع داده‌ای مورد استفاده نیز اطلاعات موجود در سالنامه آماری، داده‌های موجود در وب بوده است. متأسفانه امکان دسترسی به آمارهای ثبتی تعداد کارکنان و کارمندان به تفکیک مناطق و محلات و ساختمان‌های موجود در شهر تهران فراهم نشد. همچنین اطلاعات مربوط به تحرک و جابه‌جایی افراد صاحب موبایل در شهر تهران نیز در دسترس قرار نگرفت. لازم است از تلاش‌های جناب آقای دکتر شباک به عنوان مجری و آقایان دکتر عزت‌الله محمدی، ودود کرامتی، سید محسن موسوی و سرکار خانم میرزایی به عنوان همکاران اصلی برای اجرا و انجام این طرح پژوهشی تشکر و سپاس‌گزاری شود. همچنین از جناب آقای دکتر رامین صادقی که به عنوان مشاور در این طرح همکاری داشتند نیز قدردانی می‌شود.

گروه پژوهشی پردازش داده‌ها و اطلاع‌رسانی

ژوئیه‌شکده‌ی آمار

فهرست مطالب

۱۱	کلیات تحقیق.....
۱۱	۱-۱- مقدمه
۱۵	۲-۱- بیان مسئله و هدف تحقیق.....
۱۶	۳-۱- روش تحقیق.....
۱۹	روش‌های خوشه‌بندی.....
۱۹	۱-۲- مقدمه
۱۹	۲-۲- خوشه‌بندی به روش k-میانگین
۲۰	۳-۲- خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی.....
۲۰	۴-۲- خوشه‌بندی فازی.....
۲۳	۵-۲- خوشه‌بندی k-نماینده.....
۲۴	۶-۲- انتخاب K (تعداد خوشه) بهینه.....
۲۵	خوشه‌بندی ادارات دولتی.....
۲۵	۱-۳- مقدمه
۲۶	۲-۳- خوشه‌بندی ادارات بر اساس محل و تعداد کارکنان.....
۳۳	۳-۳- خوشه‌بندی ادارات بر اساس حجم ترافیک معابر اصلی.....
۴۳	۴-۳- خوشه‌بندی ادارات بر اساس حجم ترافیک نزدیک‌ترین خیابان.....
۴۵	۵-۳- خوشه‌بندی ادارات بر اساس حجم ترافیک نزدیک‌ترین بزرگ‌راه.....
۴۷	۶-۳- خوشه‌بندی ادارات بر اساس حجم ترافیک نزدیک‌ترین خیابان و نزدیک‌ترین بزرگ‌راه.....
۴۹	۷-۳- خوشه‌بندی ادارات بر اساس محل ادارات، تعداد کارکنان و حجم ترافیک معابر اصلی.....
۵۲	۸-۳- خوشه‌بندی ادارات بر اساس محل ادارات، تعداد کارکنان و حجم ترافیک نزدیک‌ترین خیابان و بزرگ‌راه.....
۵۵	نتیجه‌گیری.....
۵۷	مرجع‌ها.....
۵۹	پیوست‌ها.....

فهرست جدول‌ها

- جدول ۳-۱- اطلاعات مربوط به ادارات شهر تهران..... ۲۹
- جدول ۳-۲- خوشه‌بندی ادارات شهر تهران بر اساس نوع منطقه و تعداد کارکنان با تعداد خوشه ۴..... ۳۲
- جدول ۳-۳- خوشه‌بندی ادارات شهر تهران بر اساس ترافیک معابر اصلی با تعداد خوشه ۶..... ۴۱
- جدول ۳-۴- خوشه‌بندی ادارات شهر تهران بر اساس ترافیک نزدیکترین خیابان با تعداد خوشه ۷..... ۴۳
- جدول ۳-۵- خوشه‌بندی ادارات شهر تهران بر اساس ترافیک نزدیکترین بزرگراه با تعداد خوشه ۸..... ۴۵
- جدول ۳-۶- خوشه‌بندی ادارات شهر تهران بر اساس ترافیک نزدیکترین خیابان و بزرگراه با تعداد خوشه ۶..... ۴۸
- جدول ۳-۷- خوشه‌بندی ادارات شهر تهران بر اساس محل ادارات، تعداد کارکنان و ترافیک با تعداد خوشه ۴..... ۵۱
- جدول ۳-۸- خوشه‌بندی ادارات شهر تهران بر اساس محل ادارات، تعداد کارکنان و ترافیک با تعداد خوشه ۴..... ۵۳

فهرست شکل‌ها

- شکل ۳-۱- نحوه توزیع کارکنان در مناطق مختلف شهر تهران ۲۶
- شکل ۳-۲- نحوه توزیع کارکنان در مناطق مختلف شهر تهران ۲۷
- شکل ۳-۳- فراوانی ادارات در مناطق مختلف شهر تهران ۲۸
- شکل ۳-۴- نحوه توزیع ادارات و تعداد کارکنان در مناطق مختلف شهر تهران ۲۹
- شکل ۳-۵- نقشه حرارتی مربوط به ادارات شهر تهران ۳۱
- شکل ۳-۶- تعداد خوشه‌های بهینه برای خوشه‌بندی ادارات شهر تهران بر اساس نوع منطقه و تعداد کارمندان ۳۲
- شکل ۳-۷- توزیع حجم ترافیک در ساعات مختلف روز برای مسیرهای شهر تهران ۳۴
- شکل ۳-۸- توزیع حجم ترافیک در ساعات مختلف روز برای مسیرهای شهر تهران ۳۶
- شکل ۳-۹- توزیع حجم ترافیک در ساعات مختلف روز برای مسیرهای شهر تهران ۳۷
- شکل ۳-۱۰- توزیع حجم ترافیک در ساعات مختلف روز برای مسیرهای شهر تهران ۳۸
- شکل ۳-۱۱- نقشه حرارتی مربوط به ادارات شهر تهران ۴۰
- شکل ۳-۱۲- تعداد خوشه‌های بهینه برای خوشه‌بندی ادارات شهر تهران بر اساس حجم ترافیک معابر اصلی ۴۱
- شکل ۳-۱۳- تعداد خوشه‌های بهینه برای خوشه‌بندی ادارات شهر تهران بر اساس حجم ترافیک نزدیکترین خیابان ۴۳
- شکل ۳-۱۴- تعداد خوشه‌های بهینه برای خوشه‌بندی ادارات شهر تهران بر اساس حجم ترافیک نزدیکترین بزرگراه ۴۵
- شکل ۳-۱۵- تعداد خوشه‌های بهینه برای خوشه‌بندی ادارات شهر تهران بر اساس حجم ترافیک نزدیکترین بزرگراه ۴۷
- شکل ۳-۱۶- نقشه حرارتی مربوط به ادارات شهر تهران ۵۰
- شکل ۳-۱۷- تعداد خوشه‌های بهینه برای خوشه‌بندی ادارات شهر تهران بر اساس محل ادارات، تعداد کارکنان و ترافیک ۵۱
- شکل ۳-۱۸- تعداد خوشه‌های بهینه برای خوشه‌بندی ادارات شهر تهران بر اساس محل ادارات، تعداد کارکنان و ترافیک خیابان و بزرگراه ۵۳

کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه

ویروس‌های کرونا خانواده بزرگی از ویروس‌ها هستند که می‌توانند حیوانات و انسان‌ها را بیمار کنند. تعداد زیادی از ویروس‌های کرونا که تاکنون شناخته شده‌اند، موجب ابتلا به طیفی از عفونت‌های دستگاه تنفسی در انسان‌ها می‌شوند. که از سرماخوردگی تا ابتلا به بیماری‌های شدیدتری مثل سندروم تنفسی خاورمیانه (مرس- MERS) و سندروم تنفسی حاد (سارس- SARS) متغیر هستند. ویروس کرونایی که به تازگی کشف شده است عامل ابتلا به بیماری کووید-۱۹ است.

انتقال کووید-۱۹ از افراد بیمار (ناقل ویروس) به افراد سالم امکان‌پذیر است. این بیماری می‌تواند از طریق قطره‌هایی که با سرفه یا بازدم از دهان و بینی فرد مبتلا به کووید-۱۹ به اطراف پخش می‌شود، به دیگران نیز سرایت کند. این قطره‌ها بر وسایل و سطوح اطراف فرد بیمار پخش می‌شوند، سپس سایر افراد با دست زدن به این وسایل یا سطوح آلوده و لمس چشم‌ها، دهان و بینی، به کووید-۱۹ مبتلا می‌شوند. همچنین امکان ابتلا از طریق تنفس قطره‌های ناشی از سرفه یا بازدم فرد مبتلا به کووید-۱۹ نیز وجود دارد. به همین دلیل، مهم است که از فرد مبتلا به کووید-۱۹ حداقل ۱/۵ متر فاصله بگیرید. این ویروس سرعت سرایت بالایی دارد و به گفته متخصصان مؤثرترین راه قطع زنجیره حیات این ویروس و کاهش موارد ابتلا فاصله‌گذاری اجتماعی و استفاده از ماسک در محل‌های تجمع و سرپوشیده و کاهش ترددهای غیرضرور است زیرا با تردد، افراد ویروس را از نقطه‌ای به نقطه دیگر منتقل و افراد بسیاری را مبتلا می‌کنند اما با توجه به وضعیت موجود و آغاز فعالیت بسیاری از کسب و کارها و با توجه به اینکه بسیاری از افراد برای رفت و آمد به محل کار خود از وسایل نقلیه عمومی استفاده می‌کنند و این خود باعث افزایش مرادوات شده و احتمال ابتلا به ویروس کرونا را افزایش می‌دهد در نتیجه موجب ادامه‌دار شدن زنجیره ویروس کرونا می‌شود. در چنین شرایطی باید تصمیمات و راهکارهایی متناسب در نظر گرفته شود.

کیفیت زندگی کاری و مفاهیم آن (لینز و کنز Less and keains)

بهبود کیفیت زندگی کاری را برای سازمان‌ها امری ضروری می‌دانند، آنها اعتقاد دارند که کیفیت زندگی کاری بالا موجب حفظ نگهداری کارکنان در سازمان می‌شود و الگوهای اصلی کیفیت زندگی کاری را می‌توان به شرح زیر دسته‌بندی و خلاصه کرد:

- تنوع فعالیت‌ها و وظایف
- زمان کار انعطاف‌پذیر
- کیفیت مدیریت و سرپرستی و حمایت‌های مدیریتی
- پرورش استعداد و مهارت‌ها و استفاده از آنها
- استقلال و آزادی عمل در کار
- روابط اجتماعی سالم و انسجام اجتماعی در محیط کار
- سازگاری و تعادل مناسب این کار و سایر جنبه‌های فردی
- دریافت بازخورد در مورد عملکرد
- غنی و پربار بودن کار
- هویت شغل
- خط‌مشی‌های سازمان حمایت‌گرانه
- امکان پیشرفت و ترقی شغلی
- امنیت شغلی
- حقوق و دستمزد مزایای جنبی و پاداش منصفانه
- مشارکت در تصمیم‌گیری
- شرایط کاری ایمن و سالم

مدل کیفیت زندگی کاری یک مدل سه بعدی که متشکل از سه بعد ساختاری-مدیریتی اجتماعی و روانشناختی است. یکی از مولفه‌های کیفیت زندگی کاری زمان کار انعطاف‌پذیر می‌باشد و در بعد ساختاری-مدیریتی اشاره به مولفه‌هایی از قبیل زمان کار انعطاف‌پذیر، امنیت شغلی، نظام حقوق و مزایا، شرایط کار ایمن و سیاست‌های سازمانی و... دارد. (فصل‌نامه علوم مدیریت ایران شماره ۵ سال دوم)

دانشمندان توسعه سازمانی نقطه نظرات متفاوتی در مورد ابعاد مهم زندگی کاری ارائه دادند که کیفیت زندگی کاری عبارت است از میزان توان اعضای یک سازمان در برآوردن نیازهای مهم فردی از طریق تجربیات خود. کیفیت زندگی کاری یکی از فنون بالندگی سازمان است که سعی دارد عوامل سه گانه انگیزش و رضایت پذیرش مسئولیت و احساس تعهد نسبت به کار را توأمان تعیین کند یعنی کیفیت زندگی کاری یکی از قانون بالندگی سازمان است که به منظور بهبود کارکرد سازمان از طریق انسانی تر و مردم‌سالار آن تر کردن محل کار و دخالت کارکنان در تصمیم‌گیری طراحی شده است به طور کلی کیفیت زندگی کاری به معنی تصور ذهنی و برداشت کارکنان یک سازمان در مطلوبیت فیزیکی و روانی محیط کار و شرایط کار است.

بعد از جنگ‌های جهانی، سرمایه‌داران و کارفرمایان روز به روز قدرت بیشتری پیدا کردند و به مرور شرکت‌ها قوانین و مقررات سختگیرانه‌تری در مورد نیروهای کار خود اجرا نمودند ساعت کاری طولانی و مرخصی‌های محدود از این موارد بود. مدیران به شدت به دنبال افزایش بهره‌وری بوده و قوانین اداری و بروکراسی بر زندگی کارکنان این شرکت‌ها سایه انداخته بود. اما با شروع قرن ۲۱ به مرور شکل زندگی کارکنان تغییر کرده و بر روی کار آنها نیز تاثیر گذاشت. یکی از مهم‌ترین این تغییرات افزایش اشتغال زن‌ها بود به این صورت والدین هر دو شاغل بوده و مشکلات خانوادگی افزایش یافت اما تلاش‌های فعالان کارگری و درخواست‌های کارکنان باعث شد که در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته حتی قوانینی در جهت حمایت از کارکنان و لزوم ارائه ساعات کاری مرتبط با آن‌ها وضع شود.

شناورسازی ساعات کاری یک برنامه‌ی کاری متغیر است که در مقابل ساعات کاری سنتی پدید آمد که کارکنان را ملزم به حضور در محل کار از ساعت ۸ صبح تا ۱۶ بعدازظهر می‌کرد. البته در این بین معمولاً یک زمان محوری (معمولاً ۵۰ درصد از ساعات کاری) تعیین می‌شود که از تمامی کارمندان انتظار می‌رود که در آن ساعات حضور داشته باشند سیاست ساعت کاری مختلف به کارکنان اجازه می‌دهد تصمیم بگیرند که چه زمانی کار کرده و چه زمانی به کار خود خاتمه دهند. این سیاست مزایای مختلفی برای کارکنان دارد که می‌توان از امکان انطباق با برنامه سیستم حمل و نقل عمومی، انطباق با برنامه فرزندان، ترافیک مسیر رفت و آمد و... اشاره کرد. در بهار سال ۲۰۰۳ طبق آمارهای رسمی، ۱۷٪ درصد از مردان و ۲۶٪ درصد از کل شاغلان بریتانیا بر اساس ساعت کاری انعطاف‌پذیر استخدام شده بودند. امروزه، در این کشور ساعات کاری انعطاف‌پذیر در هر دو بخش دولتی و خصوصی مرسوم است این شیوه کاری معمولاً در پست‌های مدیریتی، پشتیبانی، بانکی، سازمان‌های تبلیغاتی و مراکز مشاوره بیشتر دیده می‌شود.

برنامه‌های کاری انعطاف‌پذیر:

امروزه تعداد خانوارهایی که پدر و مادر هر دو شاغل هستند بسیار زیاد شده است زمان کار انعطاف‌پذیر به این والدین کمک می‌کند تا بتوانند زمان خود را به‌گونه‌ای مناسب مدیریت کنند این برنامه‌ها به افراد اجازه می‌دهد تا کارهای خود را با همبستگی هماهنگ و بدین ترتیب تعارض زندگی کاری و خانوادگی را حداقل کنند. در سال ۲۰۰۳ دولت بریتانیا قانونی را تصویب کرد که به موجب آن والدین کودکان کمتر از ۶ سال یا کودکان معلول کمتر از ۱۸ سال وانستند درخواست ساعات کاری انعطاف‌پذیر بدهند. کارفرمایان نیز ظرف شدند که تحت شرایط خاصی به این درخواست پاسخ مناسب دهند. تصویب این قانون را می‌توان نقطه عطفی در مدیریت منابع انسانی دانست. دو سال پس از تصویب این قانون یعنی در سال ۲۰۰۵ تحقیق انجام‌شده نشان داد که ۷۱ درصد از زن‌های شاغل و ۶۰ درصد از مردان شاغل از این حق و خود آگاه هستند. طی این دو سال بیش از ۱۴ درصد از کل کارکنان درخواست تغییر ساعات کاری خود به ساعات کاری انعطاف‌پذیر داده بودند. این قانون به کارکنانی که کفالت بزرگسالان را نیز عهده داشتند بسط یافت. (اوزاکی ۱۹۹۹)

شناورسازی ساعات اداری کارکنان به عنوان یک استراتژی

مزایای ساعات کاری انعطاف‌پذیر برای افراد شاغل تعادل بهتر بین کار و زندگی، رفت و آمد کمتر، خستگی و فرسودگی کمتر، روزهای تعطیل بیشتر و نرخ پایین‌تر ابتلا به بیماری است. منافی که از طریق این طرح به کسب و کارها می‌رسد عبارت‌اند از: نیروی کار با انگیزه، عملیات کارا تر و اثربخشتر، در کارکنان فرسوده کمتر و در نتیجه کاهش اشتباهات و حوادث نامطلوب کاری را در پی دارد. این سیستم همچنین باعث می‌شود نرخ بیماری و مرخصی استعلاجی نیز کاهش یابد. (اوزاکی ۱۹۹۹)

ساعات کاری انعطاف‌پذیر همچنین به کارکنان آزادی بیشتری برای سازماندهی کارهای خود به منظور انطباق با نیازهای شخصی می‌دهد، از طرفی سفر برای آنها به دلیل فراهم‌شدن امکان آن در خارج از فصول اوج سفر، ارزان‌تر تمام خواهد شد. در برخی از صنایع و زمینه‌های خاص مانند فناوری اطلاعات، ساعات کاری شناور موجب می‌شود که کارکنان بتوانند جدول زمانی خود را تغییر دهند. به‌عنوان مثال یک نفر ممکن است تمایل داشته باشد چهار روز کاری ۱۰ ساعته در هفته داشته باشد و سه روز به استراحت بپردازد یا ۵ روز کاری ۸

ساعته داشته باشد و دو روز به استراحت اختصاص دهد کارکنان می‌توانند در صورتی که مسئولیت‌هایشان پوشش داده شود ساعات و روزهای تعطیل خود را تعیین کند. (اوزاکی ۱۹۹۹)

سایر کارکنان ممکن است تمایل داشته باشند کار خود را از صبح زود مثلاً ساعت ۵ یا ۶ آغاز کرده و اواسط روز محل کار خود را ترک کند یا اینکه کار خود را دیرتر شروع کرده و تا دیر وقت سرکار بمانند. یکی از مزایای این جدول زمانی فرار از ترافیک و زمان‌های اوج رفت و آمد است ساعات کاری شناور همچنین والدین برای هماهنگی کمک می‌کند مثلاً ممکن است پدر یا مادر از ۱۰ صبح تا ۶ بعد از ظهر کار کرده و مسئولیت فرزند را بیش از مدرسه بر عهده داشته باشد و دیگری از ۷ صبح تا ۳ بعد از ظهر کار کرده و مسئولیت فرزند را پس از مدرسه بر عهده داشته باشد این راهکار به والدین کمک بسیاری می‌کند البته کارکنان شیفت کار و سایر افرادی که باید خدمات خاصی را در ساعات معینی ارائه دهند. (اوزاکی ۱۹۹۹)

معمولاً موفق به تغییر ساعات کاری خود نمی‌شوند این موضوع یکی از مهمترین ایرادات ساعات اداری شناور است که برای تمامی مشاغل قابل تعمیم نیست. در حالی که طیف گسترده‌ای از افراد، اعم از کارکنان تبلیغاتی، مشاوره‌ای، روزنامه‌نگار و... می‌توانند از منافع این طرح برخوردار شوند اما بسیاری از افراد نیز باید در ساعات خاصی با مشتریان و ارباب وجود در ارتباط باشند که سبب محروم شدن آنها از این طرح می‌شود هرچند امروزه پیشرفت تکنولوژی امکان ارائه بسیاری خدمات را بدون حضور فیزیکی کارکنان فراهم آورده است.

فارغ از جنبه‌های قانونی این مسئله امروزه شرکت‌ها و سازمان‌های بیشتری به منظور حفظ نیروی انسانی با ارزش و با استعداد خود اقدام به ارائه ساعات کاری شناور آنها می‌کنند و از طرفی ظهور تکنولوژی‌های جدید امکان دورکاری و انعطاف بیشتری را در ساعات کاری آنها پدید آورده است پس نمی‌توان تنها به ساعات کاری انعطاف‌پذیر به مثابه یک پیشنهاد نگرست بلکه امروزه این مزایا لزوم ادامه فعالیت شرکت‌ها و سازمان‌ها است هرچند هنوز هم بسیاری از مدیران به شیوه سنتی به مسائل نگرسته و در تمامی شغل‌ها حضور کارکنان را موجب افزایش بهره‌وری و خروجی‌های سازمان می‌دانند. (اوزاکی ۱۹۹۹)

کارفرمایان نیز به این نکته پی‌برده‌اند که جذب افراد با استعداد و فارغ‌التحصیلان مجبور به اتخاذ سیاست‌های کاری مختلف منعطف‌تر هستند. هر کدام از گروه‌های سنی کارکنان انتظار تعادل و انعطاف‌پذیری بیشتری بین حرفه خود و علایق و مسئولیت‌های زندگی شخصی دارند به این دلیل که سنجش عملکرد کارکنان در بسیاری از شغل‌ها بر اساس ساعات کاری و حضور فیزیکی آنها در محل کار انجام نمی‌شود کارکنان بیشتری در مورد انتصاب به کار خود درخواست می‌کنند. الزامات قانونی، تکنولوژی، تغییر سبک زندگی و تقاضای کارکنان همه نقشی در افزایش توجه به تعادل کار و زندگی دارند وجود آنکه در بسیاری مواقع ممکن است قوانین ایجاد نکنند اما بسیاری از کارفرمایان استراتژی‌هایی برای ایجاد فرهنگی در پیش می‌گیرند که بر ایجاد تعادل بین نیازها و علایق کارکنان الزامات کسب و کار تمرکز می‌کند. امروزه شرکت‌ها و سازمان‌ها به انعطاف‌پذیری کار زندگی به مثابه یک مزیت رقابتی و فرصت برای جذب انگیزش و نگهداری کارکنان پربازده به خود می‌نگرند. (اوزاکی ۱۹۹۹)

۱-۲- بیان مسئله و هدف تحقیق

برای کاهش حجم مسافریین حمل و نقل عمومی، به منظور کاهش تماس و جلوگیری و قطع زنجیره انتقال، دو روش مستقیم و غیرمستقیم وجود دارد. به عنوان مثال علاوه بر شناورکردن ساعت کاری ادارات برای توزیع تردد در خارج از ساعات اوج ترافیک، استفاده از وسایل نقلیه شخصی توصیه می‌شود. در گذشته برای کاهش ترافیک معابر و کاهش غلظت آلاینده‌ها، طرح‌های ترافیک به اجرا درمی‌آمد. اما پس از شروع بازگشایی‌های اصناف این طرح لغو شده و از مردم خواسته شد ترجیحاً از خودروی شخصی استفاده کنند. این مسئله باعث کم شدن بار حمل و نقل عمومی می‌شود، اما اگر کنترل ویروس کرونا زمان بیشتری ببرد، نیازمند طرح‌های پایدار هستیم، زیرا با مشکل آلودگی هوا و پارک خودروها مواجه خواهیم شد. همچنین استفاده مداوم و طولانی مدت از خودروی شخصی مشکلات دیگری مانند افزایش مصرف بنزین، افزایش آلودگی هوا، کاهش درآمد ناوگان حمل و نقل عمومی و ... را به دنبال خواهد داشت. در چنین شرایطی شناورسازی ساعات کاری برای پرهیز از حضور تمامی کارکنان ادارات در یک بازه زمانی مشخص در سطح شهر که علاوه بر اینکه بخشی از تردهای درون شهری را شامل می‌شوند و به دنبال آن باعث حضور مردم در ادارات در ساعات مشخص برای درخواست خدمت هستند، راهکار مناسبی به نظر می‌رسد که در این طرح سعی شده است با خوشه‌بندی ادارات موجود در تهران براساس داده‌های موجود در وب بصورت آزاد، روشی جدید برای تقسیم حضور کارکنان ادارات مناطق مختلف در ساعات کاری ارائه شود.

در این طرح براساس روشهای داده‌کاوی، ادارات براساس مناطق محل استقرار، تعداد کارکنان و میزان ترافیک بزرگراه‌ها و معابر اطراف ادارات، در خوشه‌هایی قرار گرفته‌اند که اعضای هر خوشه بهتر است دارای ساعات کار متفاوتی از یکدیگر باشند. داده‌های موردنیاز این طرح از داده‌های آزاد^۱ مربوط به ادارات موجود در تهران شامل محل، تعداد کارکنان و ترافیک مسیر اداره مورد نظر جمع‌آوری شده که در این میان برخی از اطلاعات مربوط به تعداد کارکنان از سالنامه آماری استان تهران ۱۳۹۷ بعنوان تنها منبع آماری معتبر موجود اخذ شده است. با در دست داشتن این اطلاعات در نظر داریم ادارات شهر تهران را به خوشه‌هایی تقسیم‌بندی کنیم که در این طرح چند نوع خوشه‌بندی مختلف بر اساس سه متغیر محل، تعداد کارکنان و حجم ترافیک در نظر گرفته شده است که شامل موارد زیر است:

۱. خوشه‌بندی ادارات بر اساس محل ادارات و تعداد کارکنان،
۲. خوشه‌بندی ادارات بر اساس حجم ترافیک معابر اصلی،
۳. خوشه‌بندی ادارات بر اساس حجم ترافیک نزدیک‌ترین خیابان،
۴. خوشه‌بندی ادارات بر اساس حجم ترافیک نزدیک‌ترین بزرگراه،
۵. خوشه‌بندی ادارات بر اساس حجم ترافیک نزدیک‌ترین خیابان و نزدیک‌ترین بزرگراه،
۶. خوشه‌بندی ادارات بر اساس محل ادارات و تعداد کارکنان و حجم ترافیک معابر اصلی،
۷. خوشه‌بندی ادارات بر اساس محل ادارات و تعداد کارکنان و حجم ترافیک نزدیک‌ترین خیابان و نزدیک‌ترین بزرگراه.

¹ Open Data

با نتایج حاصل از این خوشه‌بندی‌ها پیشنهاد شده است که اداراتی که در خوشه مشابه قرار می‌گیرند ساعات کاری یکسانی نداشته باشند. در واقع اداراتی که در خوشه مشابه قرار می‌گیرند دارای وجه مشترک هستند به این معنا که اداراتی که در یک خوشه قرار می‌گیرند ترکیب دو و سه از مجموعه متغیرهای تعداد کارکنان نزدیک به هم، محل یکسان یا نزدیک به هم و همچنین از لحاظ وضعیت ترافیکی، مسیرهای منتهی به ادارات موردنظر بسیار شبیه به هم هستند. در واقع این مجموعه حالات تعداد ۷ خوشه ارائه می‌کند که می‌توان از آن برای برنامه ریزی شناورسازی ساعات کار از حجم ترافیک و تعداد افراد در معابر منتهی به مکانهای نزدیک به هم استفاده نمود.

ذکر این نکته در ابتدای بحث ضروری است که تمامی تحلیلها و خوشه‌بندی‌های انجام شده این طرح براساس منابع داده‌ای بوده است که از طریق وب کاوی و داده‌های آزاد حاصل شده است. به یقین در صورت تغذیه مدل‌های این طرح با داده‌های دقیقتر، کاملتر و بهنگام‌تر، نتایج خروجی آن با کیفیت بالاتر خواهد بود. در توضیح بیشتر داده‌های مورد استفاده طرح، این موضوع باید تأکید شود که به دلیل نبود اطلاعات کافی برای هر ساختمان اداری موجود در تهران از نظر تعداد کارکنان، میانگین تعداد کارکنان برای هر ساختمان از مجموع کل آمار کارکنان مرتبط به آن اداره محاسبه و مورد استفاده قرار گرفته است که البته این موضوع تأثیر چندانی در نتایج طرح نداشته است و نکته آخر اینکه مدل‌های این تحقیق از نظر علمی کاملاً معتبر و قابلیت انطباق با داده‌های مختلف را دارا بوده و می‌تواند در صورت ارائه داده‌های متقن از سوی مراجع ذی صلاح، خروجی‌های جدید و کاملتری ارائه نماید. همچنین تأکید می‌شود که این پژوهش یک محصول کاملاً علمی بوده و برای استفاده در تصمیم‌گیریهای احتمالی حتماً باید داده‌های دقیق و صحیح در آن مورد استفاده قرار گیرد.

۱-۳- روش تحقیق

برای انجام این تحقیق از داده کاوی با روش خوشه‌بندی^۲ K-means استفاده شده است. داده‌های موردنیاز با استفاده از داده‌های آزاد و وب‌اسکرپینگ^۳ استفاده شده است. اطلاعات و داده‌هایی که در این طرح مورد استفاده قرار می‌گیرد به صورت زیر جمع‌آوری شده است:

۱) داده‌های مربوط به تعداد کارکنان و مناطق مربوط به ادارات مورد نظر از طریق سالنامه آماری و وب اسکرپینگ جمع‌آوری شده است.

۲) برای جمع‌آوری داده‌های مربوط به حجم ترافیک تهران ابتدا نرم‌افزاری با استفاده از Python نوشته شد که هر ۱۰ دقیقه یکبار، در بازه زمانی ۵:۳۰ تا ۹:۳۰ صبح و ۱۳:۳۰ تا ۱۸ بعدازظهر، عکس (Screen Shot) از سایت ترافیک Google Maps مربوط به مبادی و بزرگراه‌های تهران گرفته، سپس بزرگراه‌ها و خیابان‌های منتهی به هر اداره انتخاب شده و با توجه به رنگ ترافیکی هر بزرگراه و خیابان که به صورت سبز، زرد، نارنجی، قرمز و زرشکی مشخص شدند، کدبندی این داده‌ها انجام گرفته است که هر کد بیانگر یک وضعیت ترافیکی است که تفسیر هر رنگ و کد مخصوص آن به صورت زیر است:

² Clustering

³ Web Scrapping

- بدون رنگ (کده): برای این معبر حجم ترافیک مشخص نشده است.
- رنگ سبز (کده ۱): مسیر باز است و شما می‌توانید با حداکثر سرعت مجاز در این مسیر حرکت کنید (بدون ترافیک).
- رنگ زرد (کده ۲): مسیر تقریباً باز است و اندکی ترافیک دارد (ترافیک سبک).
- رنگ نارنجی (کده ۳): مسیر تقریباً شلوغ است و شما ناچار می‌شوید با سرعتی کمتر از سرعت مجاز حرکت کنید اما متوقف نمی‌شوید و ترافیک روان است (ترافیک متوسط و روان).
- رنگ قرمز (کده ۴): ترافیک سنگین است و شما مجبور می‌شوید سرعت خود را تا حد توقف کامل پایین بیاورید و گاهی با انتظاری کوتاه پس از توقف حرکت کنید (ترافیک سنگین).
- رنگ زرشکی (کده ۵): ترافیک بسیار سنگین است و شما مجبور هستید دقایقی در جای خود متوقف شوید و حرکت به سختی و بسیار کند صورت می‌پذیرد (ترافیک بسیار سنگین).

با در دست داشتن اطلاعات مورد نیاز چند خوشه‌بندی انجام شده است که به شرح زیر می‌باشند. برای هر خوشه‌بندی، با استفاده از روش بازو^۴، تعداد خوشه بهینه انتخاب شده است:

۱. خوشه‌بندی ادارات بر اساس محل ادارات و تعداد کارکنان،
۲. خوشه‌بندی ادارات بر اساس حجم ترافیک معابر اصلی،
۳. خوشه‌بندی ادارات بر اساس حجم ترافیک نزدیک‌ترین خیابان،
۴. خوشه‌بندی ادارات بر اساس حجم ترافیک نزدیک‌ترین بزرگ‌راه،
۵. خوشه‌بندی ادارات بر اساس حجم ترافیک نزدیک‌ترین خیابان و نزدیک‌ترین بزرگ‌راه،
۶. خوشه‌بندی ادارات بر اساس محل ادارات و تعداد کارکنان و حجم ترافیک معابر اصلی،
۷. خوشه‌بندی ادارات بر اساس محل ادارات و تعداد کارکنان و حجم ترافیک نزدیک‌ترین خیابان و نزدیک‌ترین بزرگ‌راه.

⁴ Elbow method