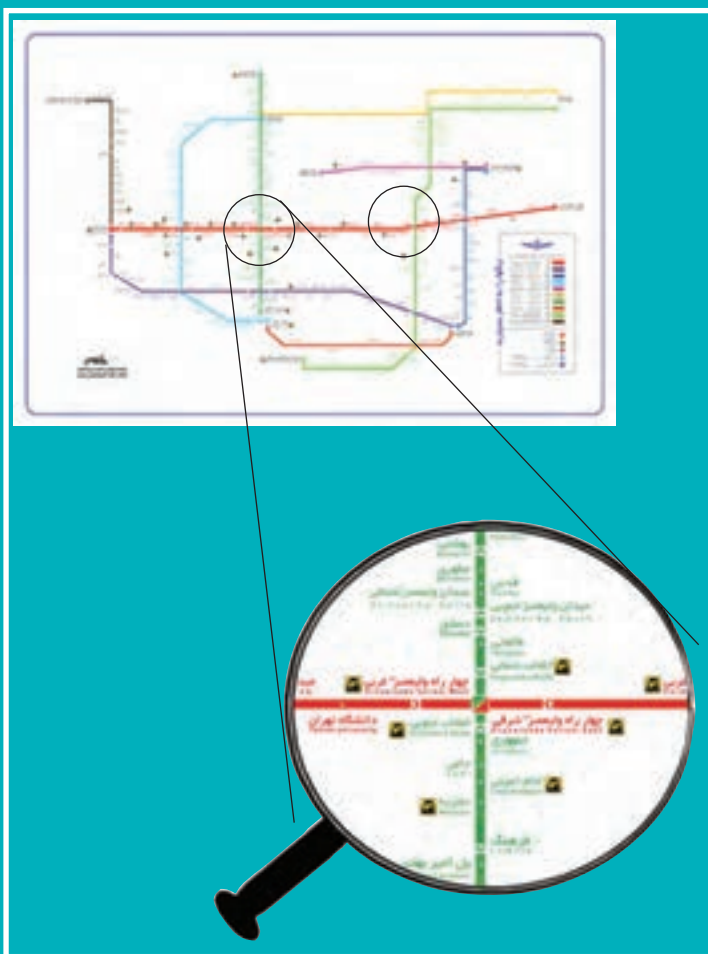


فصل ۵

کنترل خطوط اتوبوس رانی درون شهری



واحد یادگیری ۵

شایستگی کنترل خطوط اتوبوس رانی شهری

کنترل، رصد و نظارت بر عملکرد خطوط مسافری درون شهری نیازمند آشنایی با روش ها و ابزارهایی است که در این فصل با آنها آشنا می شویم.

آیا تا به حال پی برده اید

- آیا می دانید که برنامه ریزی خطوط اتوبوس رانی درون شهری چگونه انجام می شود؟
- از نرم افزارهای مسیریابی و نحوه کار با آنها آگاهی دارید؟
- مفاهیم عرضه و تقاضا در ارتباط با برنامه ریزی حمل و نقل چه کاربردی دارند؟
- کنترل خطوط اتوبوس رانی درون شهری چه اهمیتی در حمل و نقل درون شهری دارد؟

استاندارد عملکرد

کنترل تردد خطوط اتوبوس رانی درون شهری با استفاده از نرم افزار تردد خطوط اتوبوس رانی و براساس برنامه زمانی خطوط اتوبوس رانی و شاخص های کنترلی عملکرد افراد

مقدمه

در سال‌های آغازین سده نوزدهم میلادی (سده چهاردهم خورشیدی)، هم‌زمان با سرمایه‌گذاری روس‌ها و اروپاییان در ایران و در صنعت حمل و نقل، نخستین اتوبوس وارد ایران شد. اما چون در آن سال‌های قحطی، مردم توانایی پرداخت کرایه اتوبوس را نداشتند، شرکت روسی آن را به یک تاجر ایرانی در رشت واگذار کرد.

هم‌زمان با گسترش تقاضای سفر در تهران، صنایع مونتاژ اتوبوس در ایران راه‌اندازی شد. نخستین اتوبوس‌های مونتاژ شده در سال ۱۲۹۰ خورشیدی در تهران آغاز به کار کرد.

در سال ۱۲۹۸ و در زمان صدارت وثوق الدوله نارضایتی مردم از حمل و نقل عمومی افزایش یافت و دولت مصمم شد با ایجاد یک اداره، به سازماندهی و نظم بخشیدن به حمل و نقل شهری بپردازد که پس از مدت‌ها بررسی، این اداره در شهرداری (بلدیه) پایه‌گذاری شد.

شهرداری موظف شد قوانینی برای آسان شدن سفرهای درون‌شهری وضع نماید. این قانون‌ها شامل میزان کرایه‌ها، ساعت کارکرد رانندگان و آیین‌نامه انضباطی بود و اولین گام در این راستا، دریافت پلاک شناسایی خودرو بود. پس از آن، کریم آقا بوذرجمهری (رئیس بلدیه تهران) ناظمی برای کنترل عملکرد خطوط اتوبوس‌رانی تعیین کرد. این زمان را می‌توان آغاز شکل‌گیری شغل متصدی کنترل خط اتوبوس‌رانی دانست.

یکی از نیازهای جوامع امروز، مدیریت و برنامه‌ریزی سیستم حمل و نقل مسافر و کالا است. سیستم حمل و نقل در دو بخش کالا و مسافر به زیر بخش‌هایی تقسیم می‌شود. از مهم‌ترین زیر بخش‌های حمل و نقل مسافر، جابه‌جایی درون‌شهری است که به دو دسته زیر تقسیم می‌شود:

- حمل و نقل موتوری؛ شامل حمل و نقل عمومی مانند مانند مترو و اتوبوس، حمل و نقل نیمه عمومی مانند تاکسی و حمل و نقل شخصی

- حمل و نقل غیر موتوری مانند پیاده روی و دوچرخه. مهم‌ترین شیوه‌های حمل و نقل موتوری عبارت‌اند از:

■ حمل و نقل همگانی (عمومی)

■ حمل و نقل شخصی

در جنگ جهانی اول (آغاز: سال ۱۲۹۳ خورشیدی)، جابه‌جایی بار و مسافر در ایران از طریق چهارپایان و سپس با کالسکه و گاری انجام می‌شد. گاری در قشون‌کشی روس‌ها به ایران، شناخته شد و درشکه نیز، هدیه آنها به افراد بانفوذ بود. پادشاه و نزدیکان او در روزگار قاجار با کالسکه یا دلیجان رفت و آمد می‌کرده‌اند.

از نخستین وسیله‌های حمل و نقل همگانی در ایران، ماشین دودی بود که تهران را به شهر ری متصل می‌کرد. ناصرالدین شاه امتیاز ماشین دودی را به یک شرکت بلژیکی واگذار کرده بود، که پس از مدتی به دلیل عدم پذیرش مردم، این خط تراموا میان تهران و ری تعطیل شد.



شکل ۵-۱- ماشین دودی تهران - شهر ری (در ایستگاه متروی شهر ری نگهداری می‌شود)

برای افزایش سهم حمل و نقل همگانی در سفرهای درون شهری، لازم است تا اقداماتی برای بهبود و گسترش سیستم‌های حمل و نقل همگانی انجام شود. از جمله می‌توان به گسترش زیرساخت‌ها، پوشش شبکه، امکانات وسیله نقلیه همگانی و تعداد ناوگان در دسترس اشاره کرد. یکی از فعالیت‌های مورد نیاز بهبود حمل و نقل همگانی، کنترل و برنامه‌ریزی خطوط اتوبوس‌رانی شهری به صورت مناسب و کارآمد است که می‌تواند سطح کیفی خدمات و گرایش مردم به استفاده از این شیوه حمل و نقل را افزایش دهد.

وظایف متصدی کنترل خطوط اتوبوس‌رانی

گرچه ممکن است برخی وظایف متصدی کنترل خط، بسته به شلوغی و اهمیت پایانه‌ها یا خطوط، متفاوت باشد، اما مهم‌ترین وظایفی که از متصدی کنترل خط انتظار می‌رود، موارد زیر است:

- نظارت بر رفت و آمد اتوبوس‌ها در خطوط، مطابق با جدول زمان‌بندی خط
- تهیه گزارش کمبودها و مشکلات خط و ارائه به رئیس پایانه
- نظارت بر نگهداری و تعمیرات اتوبوس‌ها یا برنامه‌های تعمیراتی شرکت‌های پیمانکار
- ثبت و نظارت بر ورود و خروج اتوبوس‌ها از پایانه و ایستگاه‌ها
- نظارت بر حضور و غیاب و مرخصی رانندگان
- تخصیص اتوبوس فوق‌العاده در صورت خرابی اتوبوس یا غیبت راننده خط
- ...

بنا بر وظایف نام‌برده در بالا، می‌توان نتیجه گرفت متصدی کنترل خط، بیش از هر چیز به فعالیت رانندگان و عملکرد اتوبوس‌های خط و شرایط عمومی پایانه نظارت می‌کند. همچنین ممکن است، متصدی آمار پایانه یا کارگران زیر نظر او مشغول به کار باشند.

خطوط اتوبوس‌رانی درون‌شهری

در شهرهای بزرگ علاوه بر خطوط اتوبوس‌رانی معمول که ممکن است هر نقطه‌ای از شهر را به نقطه دیگری متصل کنند، خطوط اتوبوس‌رانی تندرو^۱ (BRT) نیز وجود دارد. از ویژگی‌های خطوط تندرو می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

داشته باشد.

■ **سامانه اولویت دادن به اتوبوس:** سامانه اولویت دادن به اتوبوس‌ها در تقاطع‌ها به این شکل می‌باشد که اگر حرکتی موجب شود اتوبوس حتی با سبز شدن چراغ راهنمایی با تأخیر حرکت کند، حرکت وسیله نقلیه‌ای که می‌خواهد به شمال یا جنوب حرکت کند با تأخیر انجام می‌شود، تا اتوبوس به راحتی حرکت کند و وسایل نقلیه دیگر مانع حرکتش نشوند. برای این منظور حسگرهایی در اتوبوس و چراغ راهنمایی گذارده می‌شود تا چراغ راهنمایی از نزدیک شدن یک اتوبوس مطلع شود. ■ **ایستگاه‌ها:** ایستگاه‌های سامانه‌های تندرو نیز با دیگر ایستگاه‌ها متفاوت‌اند.

در سامانه‌های اتوبوس تندروی با کیفیت، هزینه زیادی بر روی ساخت ایستگاه‌ها می‌کنند. مثلاً ساخت ایستگاه‌هایی با بدنه شیشه‌ای و با اتاقک‌هایی ویژه فروش بلیط یا اطلاع‌رسانی، هزینه بیشتری نسبت به ساخت ایستگاه‌های معمولی دارد.

■ **مسیر ویژه:** یکی از اصلی‌ترین ویژگی‌های یک سامانه اتوبوس تندرو اختصاص یک خط ویژه به آن است که بتواند فارغ از ترافیک شهری فعالیت کند. این کار موجب می‌شود هم سرعت اتوبوس‌ها افزایش یابد و هم خطر تصادف با وجود افزایش سرعت، کاهش بیابد. و مزیت دیگر این کار این است که حتی رانندگان غیرحرفه‌ای نیز می‌توانند در این مسیر حرکت کنند.

■ **پوشش کامل:** در این صورت علاوه بر مسیر ویژه که برای این اتوبوس‌ها در نظر گرفته می‌شود. آنها می‌توانند در صورت نیاز از تمام خیابان‌های سطح شهر نیز استفاده کنند.

■ **کارایی بالا:** در صورتی که این سامانه سطح زیادی از شهر را پوشش بدهد می‌تواند حجم زیادی از مسافری را در کمترین زمان ممکن و حتی در زمان ترافیک سنگین و با هزینه کم جابه‌جا کند. در صورتی که یکی از موارد بالا در این سامانه رعایت نشود، سامانه اتوبوس تندرو نمی‌تواند کارایی لازم را

۱- نقشه خوانی

نقشه صفحه بعد بخشی از نقشه شهر تهران است. با توجه به آن بر روی روش‌های ممکن سفر از دبیرستان پسرانه شهید مطهری به ایستگاه مترو میدان ولیعصر بحث کنید. پیکان‌ها نشانگر جهت ترافیکی خیابان‌ها و معابرند؛ به یک طرفه بودن آنها دقت کنید.



جدول شماره ۵-۱- برخی از مهم ترین نقاط قابل دسترسی بر روی نقشه های شهری

مثال	نقاط قابل دسترسی
<ul style="list-style-type: none"> - پایانه های اتوبوس رانی - - ایستگاه های مترو - - - 	نقاط مربوط به حمل و نقل
<ul style="list-style-type: none"> - پاساژها - - بازارها - - 	نقاط مربوط به مراکز تجاری و خرید
<ul style="list-style-type: none"> - ادارات دولتی و خصوصی - - - 	نقاط اشتغال و اداری
<ul style="list-style-type: none"> - ورزشگاه ها - - 	نقاط فرهنگی و ورزشی
<ul style="list-style-type: none"> - بیمارستان ها - - 	نقاط مربوط به مراکز درمانی و سلامت



شکل ۵-۲- نقشه شناسایی نقاط قابل دسترسی در یک نقشه

■ نقشه چیست و چه هنگامی به آن نیاز پیدا می‌کنیم؟
 ■ به نظر شما نقشه‌های مورد استفاده برای اهداف گوناگون، در یک نوع و با یک مقیاس یکسان تهیه می‌شوند یا انواع مختلفی دارند؟
 ■ یک نقشه شهری چه کمکی به شناخت ما از شهر و سیستم‌های حمل و نقلی موجود در آن می‌کند؟
 همان‌طور که می‌بینید از روی یک نقشه شهری، اطلاعات مفید و نقاط قابل دسترسی (کاربری‌های زمین) متفاوتی استخراج می‌شود؛ مثلاً با استفاده از آن می‌توان از وجود نقاط و کاربری‌های مسکونی، تجاری، اداری، آموزشی و غیره اطلاع پیدا کرد. همچنین می‌توان اسامی خیابان‌ها، معابر و جهت ترافیکی آنها را استخراج کرد. تمرین‌های زیر را انجام دهید تا بیشتر با این موضوع آشنا شوید.

- ۱ با استفاده از نقشه صفحه قبل، نقاط قابل دسترسی مختلف موجود در آن را همانند جدول ۱ طبقه‌بندی کرده، برای هر کدام نمونه‌هایی ذکر کنید.
- ۲ در کلاس درس و با همکاری دیگر هنرجویان، جدول ۱ را تکمیل کنید.

فعالیت
کلاسی ۱



نقشه‌ها دارای مقیاس‌های متفاوتی هستند که از آن برای اندازه‌گیری مسافت واقعی مابین دو نقطه استفاده می‌شود. مقیاس نقشه، نسبت طول اندازه‌گیری شده بر روی نقشه به طول افقی مشابه بر روی زمین است؛ برای مثال در یک نقشه با مقیاس ۱ به ۱۰۰ (نقشه با مقیاس یک صدم)، یک سانتی‌متر بر روی نقشه برابر با یک متر بر روی زمین است.

هرچه مقیاس نقشه کوچک‌تر باشد، طول اندازه‌گیری شده بر روی آن، با طول بزرگ‌تری (بیشتری) بر روی زمین برابر است. برای استخراج صحیح اطلاعات از روی نقشه‌های شهری، اطلاع از چهار جهت اصلی و مقیاس نقشه ضروری است. معمولاً بر روی نقشه‌ها، شمال جغرافیایی را با حرف N (حرف آغازین کلمه لاتین North، به معنی شمال) مشخص می‌کنند.

- ۱ با بهره‌گیری از منابع کتابخانه‌ای و اینترنتی، انواع مقیاس نقشه را به طور کامل بیان کنید و بگویید در نقشه‌هایی با مقیاس یک دهم و یک هزارم، یک سانتی‌متر بر روی نقشه چند متر بر روی زمین است.
- ۲ با همفکری هم‌کلاسی‌های خود مهم‌ترین اطلاعات و نقاط مربوط به حمل و نقل را از روی یک نقشه شهری پیدا کنید و به صورت گزارش در کلاس ارائه دهید.

فعالیت
کلاسی ۲



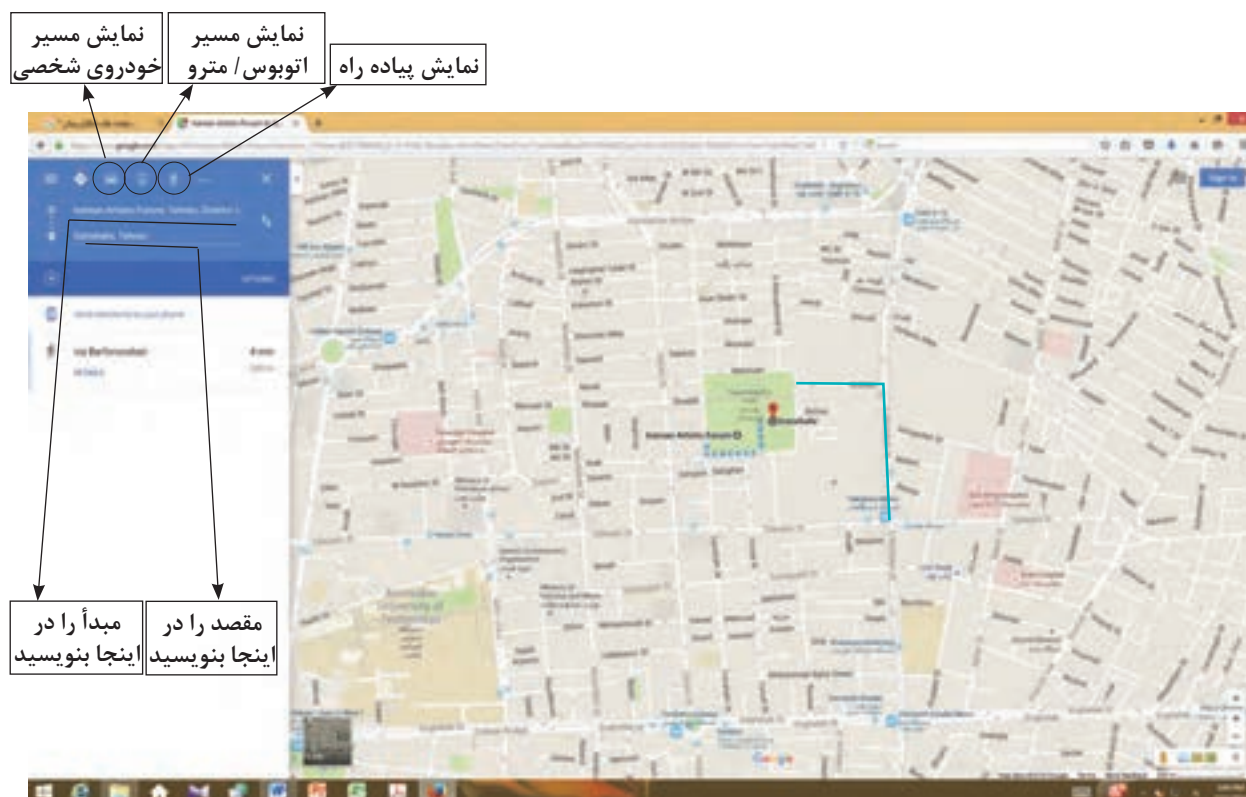
۲- مسیر یابی روی نقشه

در شکل ۳-۵ تصویری از صفحه نقشه سایت گوگل (Google Maps) و مسیرهای شناسایی‌شده از پارک لاله تا میدان ولی‌عصر را مشاهده می‌کنید. در این سایت (و نرم‌افزار گوگل میپس که نام آن به معنی نقشه‌های گوگل است) ابزارهایی برای مشخص کردن نشانی مبدأ و مقصد دارد. همچنین با انتخاب نشانه‌های

مسیر مربوط به هر یک از وسایل نقلیه را شناسایی کنید. افزون بر این، گوگل میپس می‌تواند ازدحام مسیر را نشان دهد. همان‌طور که در شکل ۳-۵ می‌بینید، مسیر مربوط به خودروی شخصی روی نقشه ۱/۸ کیلومتر است و زمان گذر از آن ۵ دقیقه است. زمان گذر از یک مسیر در ساعت‌های

در شکل ۳-۵ تصویری از صفحه نقشه سایت گوگل (Google Maps) و مسیرهای شناسایی‌شده از پارک لاله تا میدان ولی‌عصر را مشاهده می‌کنید. در این سایت (و نرم‌افزار گوگل میپس که نام آن به معنی نقشه‌های گوگل است) ابزارهایی برای مشخص کردن نشانی مبدأ و مقصد دارد. همچنین با انتخاب نشانه‌های

مختلف روز متفاوت است. نرم افزار گوگل مپس ثبت می کند و بر اساس آن داده ها زمان گذر واقعی داده های ماهواره ای را در لحظه از ترافیک خیابان ها را نمایش می دهد.



شکل ۳-۵- نقشه مسیریابی با استفاده از سایت یا نرم افزار گوگل مپس (Google maps)

شرکت اتوبوس رانی تهران و بسیاری از شهرهای کشور نیز از سامانه مسیریاب مشابهی برخوردار است که به همین شیوه می توان از آنها برای مسیریابی استفاده کرد.

ارزشیابی مرحله اول

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها / داوری /نمره دهی)	نمره
۱	نقشه خوانی و یافتن نقاط دسترسی	- نقشه خطوط و مسیرها - تعداد وسایل نقلیه - رایانه - زمان ۳۰ دقیقه - محل: سایت کامپیوتر یا کلاس مجهز به کامپیوتر	جدول نقاط قابل دسترسی تهیه می شود.	جدول با نقشه کاملاً تطابق دارد	۳
			جدول نقاط قابل دسترسی تهیه نمی شود.	جدول با نقشه کاملاً تطابق ندارد	۲
				جدول تهیه نشده است	۱
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش	۱- استفاده از لباس مناسب ۲- احترام به حقوق مسافران و رانندگان و پاسخگویی به موقع ۳- جلوگیری از فعالیت و تردد وسایل نقلیه آلاینده ۴- انجام به موقع وظایف	- رعایت می شود	رعایت همه موارد	۳
			- رعایت نمی شود	رعایت موارد ۲ و ۴	۲
				رعایت بند ۴	۱

۳- برنامه ریزی خطوط اتوبوس رانی درون شهری

- تصویر زیر چه چیزی را نشان می دهد؟
- فکر می کنید عدم استفاده از اتوبوس برای جابه جایی و انجام سفر درون شهری ممکن است چه مشکلاتی را به بار آورد؟



خط) در ایستگاه چقدر است؛ یعنی در طول یک ساعت چه تعداد اتوبوس از آن ایستگاه استفاده می کنند (تواتر خط در ایستگاه)؟

در صورتی که ظرفیت ایستگاه برابر با تواتر ایستگاه یا بیشتر از آن باشد، ایستگاه با مشکل مواجه نیست و شرایط آن قابل قبول گزارش می شود. در غیر این صورت ظرفیت ایستگاه پاسخگوی تواتر خطوط عبوری از آن ایستگاه نیست و باید برای افزایش ظرفیت ایستگاه راهکارهایی یافت.

۳-۲- مفاهیم برنامه ریزی خطوط اتوبوس رانی

زمان سیکل: مدت زمان مورد نیاز برای انجام یک سفر رفت و برگشتی (از یک مبدأ مشخص به مقصدی خاص و بازگشت به همان مبدأ) با در نظر گرفتن زمان های توقف (خواب) و وسیله نقلیه در دو انتها را زمان سیکل گویند.

به عبارت ساده تر فاصله زمانی بین ترک یک پایانه توسط یک وسیله نقلیه عمومی (در اینجا اتوبوس) و بازگشت دوباره به همان پایانه را زمان سیکل گویند. واحد زمان سیکل، دقیقه است.

اتوبوس یکی از وسایل حمل و نقل عمومی در شهرهای پرجمعیت است. عملکرد مناسب اتوبوس های هر خط، مستلزم برنامه ریزی دقیق برای شبکه خطوط اتوبوس رانی است. به این منظور باید آمار گسترده ای را جمع آوری کرد که عبارت است از:

اطلاعات ایستگاه های تحت پوشش هر خط، طول خط، فاصله بین ایستگاه ها، موقعیت ایستگاه نسبت به تقاطع، نوع ایستگاه (کنار خیابان، دارای فرورفتگی)، تقاضای سفر هر ایستگاه در هر اعزام، زمان توقف، زمان سفر و زمان تخلیه اتوبوس.

با استفاده از این اطلاعات می توان تمامی ایستگاه های خطوط مورد نظر را از لحاظ ظرفیت، تحلیل و بررسی کرد و برای همه خطوط برنامه ریزی انجام داد.

۳-۱- برنامه ریزی خطوط چگونه انجام می شود؟

برای برنامه ریزی بهتر خطوط اتوبوس رانی باید ظرفیت ایستگاه های پرتراکم را بر اساس گام های زیر تحلیل کرد. ظرفیت یک ایستگاه، یعنی تعداد اتوبوس هایی که در یک ساعت امکان توقف در آن ایستگاه را دارند.

- از هر ایستگاه چه خطوطی عبور می کنند؟
- تواتر هر خط (فواصل زمانی اعزام اتوبوس های هر



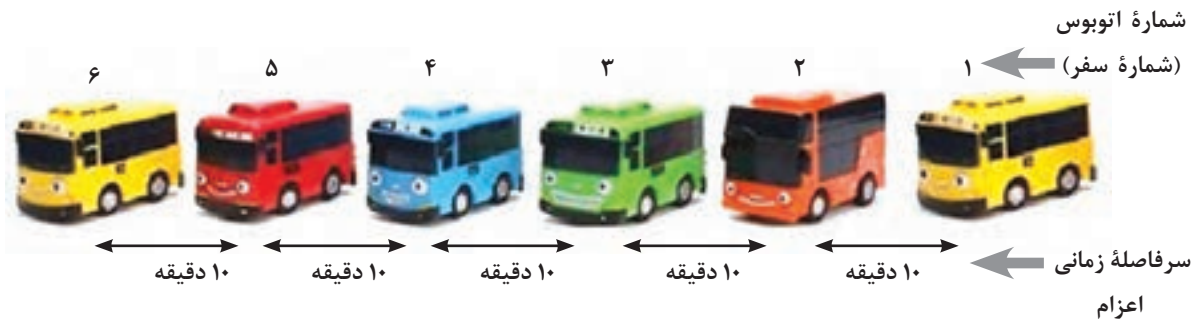
مثال ۱: زمان سیکل مسیری با زمان سفر ۳۰ دقیقه و مجموع زمان توقف ۱۵ دقیقه در دو انتهای خط (مبدأ و مقصد) چه قدر است؟

با فرض مساوی بودن زمان سفر رفت و برگشت، زمان سیکل برابر خواهد بود با:

$$\text{زمان سیکل} = ۳۰ + ۳۰ + ۱۵ = ۷۵ \text{ دقیقه}$$

\swarrow \downarrow \searrow
 زمان سفر رفت زمان سفر برگشت مجموع زمان توقف

■ **سرفاصله زمانی اعزام (توالی سرویس):** به فاصله زمانی حرکت میان دو وسیله نقلیه که در جهت مشخصی (رفت یا برگشت) از یک مسیر خاص سرویس دهی می کنند، سرفاصله زمانی اعزام گفته می شود. برای مثال اگر سرفاصله زمانی اعزام ۱۰ دقیقه باشد، توالی سرویس، ۱ اتوبوس در هر ۱۰ دقیقه یا ۶ اتوبوس در هر ساعت خواهد بود.



تعداد اتوبوس های مورد نیاز در یک خط

$$\text{تعداد اتوبوس های مورد نیاز} = \frac{\text{زمان سیکل}}{\text{سرفاصله زمانی}}$$

دقت شود که حاصل این کسر به بالاترین عدد صحیح بعد از خود گرد می شود. در صورت کافی بودن ناوگان (تعداد اتوبوس ها) مسئول کنترل خط می تواند بر اساس میزان تقاضای سفر و ترافیک خط در ساعت های مختلف روز، سرفاصله زمانی اعزام اتوبوس ها را تغییر دهد.

به نظر شما در برنامه ریزی خطوط اتوبوس رانی به جز موارد بالا، چه موارد دیگری را باید در نظر گرفت؟

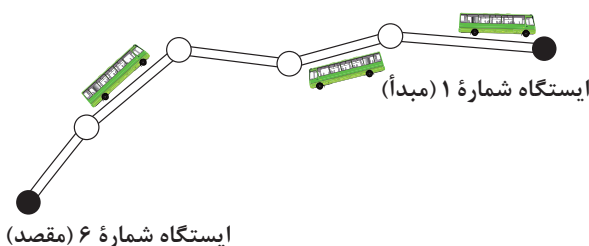
فعالیت
کلاسی ۳



فعالیت
کارگاهی ۱



با هماهنگی هنرآموز خویش به صورت دسته جمعی با مسئول کنترل خط یکی از پایانه های اتوبوس رانی شهر محل سکونت خویش مصاحبه کنید و در خصوص مراحل برنامه ریزی خطوط اتوبوس رانی و همچنین معیارهایی که برای این کار در نظر گرفته می شود، پرس و جو کرده، اطلاعات لازم را کسب کرده و به کلاس گزارش دهید. از روی نقشه، ایستگاه های یکی از خطوط را شناسایی کنید و در جدولی مانند جدول ۵-۱ نقاط دسترسی ایستگاه های مهم آن خط را ثبت نمایید.



۳-۳- جدول زمان بندی حرکت اتوبوس ها

شکل روبه رو مسیر یک خط اتوبوس رانی است که از ۶ ایستگاه تشکیل شده است. در جدول ۲ تعداد سفر در ساعات اوج ترافیک صبح و عصر (ساعاتی که در مسیر مورد نظر

بیشترین تقاضای سفر وجود دارد) و همچنین لحظه‌ای که هر اتوبوس به ایستگاه می‌رسد، برای مسیر رفت این خط مشخص است؛ برای مثال همان طور که در جدول ۵-۲ مشاهده می‌کنید در سفر شماره ۱، اتوبوس اول رأس ساعت ۶:۴۲ به ایستگاه شماره ۳ می‌رسد.

جدول شماره ۵-۲- بخشی از جدول زمان‌بندی حرکت اتوبوس‌های
یک خط اتوبوس‌رانی برای مسیر رفت (از مبدأ به مقصد)

زمان بندی اوج صبح	شماره ایستگاه	۱ (مبدأ)	۲	۳	۴	۵	۶ (مقصد)
	شماره سفر						
	۱	۶:۲۸	۶:۳۴	۶:۴۲	۶:۴۹	۶:۵۳	۶:۵۸
	۲	۶:۵۳					
	۳	۷:۱۸					
	۴	۷:۴۳					
	۵	۸:۰۸					
	۶	۸:۳۳					
	۷	۸:۵۸					
	۸	۹:۲۳					۹:۵۳
زمان بندی اوج عصر	۹	۱۶:۰۰	۱۶:۰۷	۱۶:۱۵	۱۶:۲۳	۱۶:۲۸	۱۶:۳۳
	۱۰	۱۶:۲۰					
	۱۱						
	۱۲						
	۱۳						
	۱۴						
	۱۵						
	۱۶						

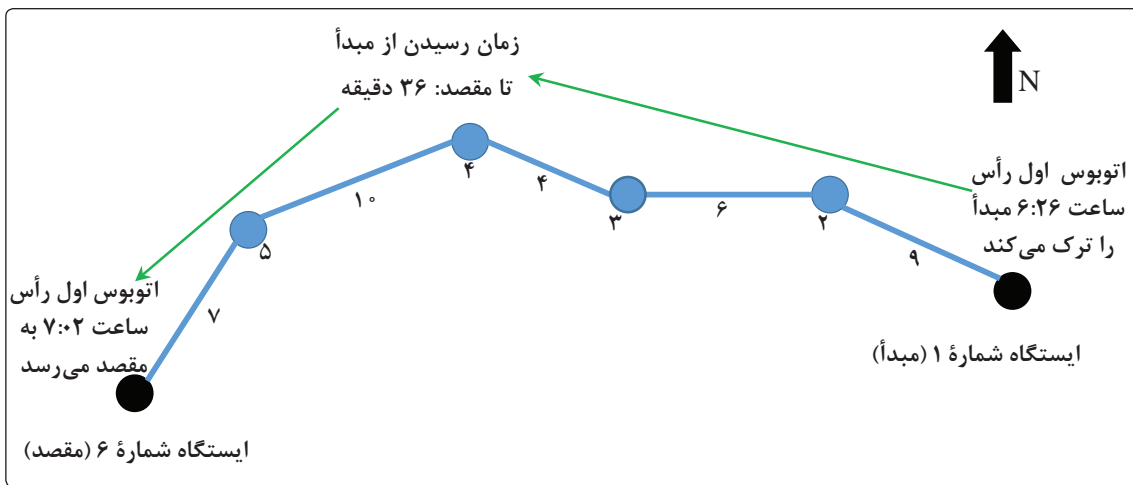


۱ الف) مطابق جدول شماره ۲-۵، برای زمان بندی اوج صبح، زمان سفر کل از مبدأ تا مقصد را برحسب دقیقه محاسبه کنید.

ب) سرفاصله زمانی اعزام اتوبوس‌ها در زمان بندی اوج صبح و عصر چند دقیقه است؟

۲ فرض کنید مجموع زمان توقف هر یک از اتوبوس‌ها در دو انتهای خط (مبدأ و مقصد) ۱۵ دقیقه باشد؛ در این صورت این خط به چه تعداد اتوبوس نیاز خواهد داشت؟

مسیری مطابق شکل زیر را در نظر بگیرید:



همان‌طور که در شکل آمده است، زمان رسیدن از مبدأ تا مقصد سفر (زمان سفر) ۳۶ دقیقه است. همچنین زمان رسیدن از هر ایستگاه به ایستگاه بعدی نیز بر روی شکل برحسب دقیقه مشخص است. فرض می‌شود در ساعات اوج ترافیک صبح (حدوداً از ساعت ۶:۳۰ تا ۱۰:۳۰ صبح) سرفاصله زمانی اعزام وسایل نقلیه ۳۰ دقیقه باشد (هر ۳۰ دقیقه یک اتوبوس اعزام شود). با این اطلاعات جدول ۳-۵ را تکمیل کنید.

جدول ۳-۵- بخشی از جدول زمان بندی حرکت اتوبوس های
یک خط اتوبوس رانی برای مسیر رفت (ترافیک اوج صبح)

زمان بندی اوج صبح	شماره ایستگاه / شماره سفر		۱ (مبدأ)	۲	۳	۴	۵	۶ (مقصد)
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
	۶:۲۶	۶:۳۵	۶:۴۱	۶:۴۵	۶:۵۵	۷:۰۲		
	۶:۵۶							
	۷:۲۶							
	۷:۵۶							
	۸:۲۶							
	۸:۵۶							
	۹:۲۶							
	۹:۵۶							۱۰:۳۲

تهیه جدول های زمان بندی حرکت اتوبوس ها

به دو گروه تقسیم شوید. یکی از گروه ها جدول زمان بندی مسیر رفت یک خط اتوبوس رانی دلخواه و گروه دیگر جدول زمان بندی مسیر برگشت همان خط را تهیه کند. برای انجام این کار می توانید از جدول ۲ کمک بگیرید. سعی کنید تهیه جدول زمان بندی را برای یکی از خطوط اتوبوس رانی محل سکونت خویش انجام دهید.

تذکر: دقت کنید که نکات ایمنی بسیار مهم است و هنگام انجام کار میدانی باید ایمنی را رعایت کنید.

فعالیت
کارگاهی ۲



ارزشیابی مرحله دوم

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/ داوری/ نمره دهی)	نمره
۲	برنامه ریزی و زمان بندی وسایل نقلیه	- نقشه خطوط و مسیرها - تعداد وسایل نقلیه - رایانه: - زمان: ۶۰ دقیقه - محل: پایانه اتوبوس رانی	جدول زمان بندی تهیه می شود	جدول تهیه شده با Time shift مطابقت دارد	۳
				جدول تهیه شده با Time shift مطابقت ندارد	۲
			جدول زمان بندی تهیه نمی شود	جدول تهیه نمی شود	۱

۴- شرایط کار در پایانه‌های اتوبوسرانی درون شهری

به نظر شما پایانه اتوبوسرانی شکل ۴-۵ چه شرایطی دارد؟



شکل ۴-۵- پایانه اتوبوسرانی شهری

همان‌طور که در شکل ۴-۵ می‌بینید، شرایط محیط کار در خطوط اتوبوسرانی و به ویژه در پایانه‌های مبدأ و مقصد با توجه به وجود خطوط مختلف، متغیر و پیچیده است. بعضی از شرایط محیطی در پایانه‌ها و خطوط اتوبوسرانی عبارت است از:

- ✓ کار در فصول مختلف سال و در شرایط آب و هوایی گوناگون (گرم، سرما، بارش برف و باران و غیره)
- ✓ کمبود ناوگان به دلایل مختلف، از جمله خرابی اتوبوس‌ها و نیاز به تعمیر آنها، حاضر نشدن به موقع رانندگان سر کار و غیره
- ✓ ازدحام بیش از حد مسافران در پایانه‌های مبدأ و مقصد در اعیاد و مراسم مذهبی و روزهای ویژه سال
- ✓ انسداد در مبدأ و مقصد خطوط و یا هر بخشی از طول مسیر

✓ آلاینده‌گی اتوبوس‌ها، تجمع زباله در پایانه‌ها، آلودگی بیش از حد هوا در پایانه‌ها به دلیل خاموش نکردن اتوبوس‌ها
حس مسئولیت‌پذیری، استقلال فردی، دانش و توجه مسئول کنترل خط به محیط‌زیست در شرایط محیطی کار او مؤثر خواهد بود.

۵- مدیریت عرضه و تقاضای سفر درون شهری

به بیان ساده، هر درخواست جابه‌جایی درون‌شهری، یک تقاضای سفرهای درون‌شهری، میزان عرضه سیستم حمل و نقل را مشخص می‌کند. جابه‌جایی درون‌شهری «تقاضا»یی است که سیستم حمل و نقل شهری باید به شیوه‌های مختلف (موتوری و غیرموتوری، همگانی و شخصی) پاسخگوی آن باشد و آن را مدیریت کند. مجموعه شیوه‌های حمل و نقل، امکانات، خودروها، کارکنان و زیرساخت‌های ارائه شده برای پاسخ به

هنرجویان عزیز برای درک بهتر مفاهیم عرضه و تقاضای سفر، فیلم را تماشا کنید و سپس به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- الف) منظور از عرضه حمل و نقل چیست؟ اصلی‌ترین مؤلفه‌های آن کدام است؟
ب) تقاضای حمل و نقل (یا همان تقاضای سفر) را توضیح دهید.
ج) رابطه و تعادل میان عرضه و تقاضای سفر را شرح دهید.

فعالیت
کلاسی ۶



۵-۱- مدیریت تقاضای سفر

حرکت اتوبوس‌های درون شهری دارد؟ اگر بله، نام ببرید.

■ اگر قرار باشد برنامه زمان‌بندی را در یک نرم‌افزار تهیه کنید، این نرم‌افزار باید شامل چه امکانات و اطلاعاتی باشد؟

سامانه‌های نرم‌افزاری که برای مدیریت و اطلاع‌رسانی رفت و آمد اتوبوس‌ها به مسافران توسعه یافته‌اند را **سامانه حمل و نقل هوشمند (ITS)** می‌نامند. ساختار کلی این سامانه را در شکل ۵-۵ می‌بینید. اجزای این سامانه عبارت‌اند از:

– مکان‌یاب خودکار خودرو (AVL)
– سیستم مکان‌یاب جهانی (GPS) که روی خودرو و اتوبوس نصب می‌شود.

یک راه سودمند برای مدیریت مسافران منتظر در ایستگاه‌ها، اعلام زمان‌بندی حرکت اتوبوس‌ها است. زمان‌بندی حرکت اتوبوس‌ها توسط کنترل‌کننده خط در جدول زمان‌بندی (کاغذی یا نرم‌افزاری) مشخص شده است. امروزه در شهرهای بزرگ، زمان‌بندی حرکت با استفاده از نمایشگرهای الکترونیکی در هر ایستگاه، و همچنین از راه پیامک یا انواع نرم‌افزارها از جمله نرم‌افزارهای نصب شده روی گوشی‌های تلفن همراه به اطلاع مسافران می‌رسد.

■ می‌توانید چند نمونه ابزار یا نرم‌افزارهای اطلاع‌رسانی زمان سفر را نام ببرید؟
■ آیا شهر شما هم نرم‌افزار موبایلی برای اعلام ساعت

- مرکز کنترل یا مرکز اطلاعات اعزام
این سامانه، زمان ورود اتوبوس‌ها را به نمایشگرها و نرم‌افزارهای متصل به آن ارسال می‌کند.



شکل ۵-۵- سامانه حمل و نقل هوشمند (ITS)



شکل ۵-۶- نمایشگرهای اطلاع‌رسانی زمان‌بندی حرکت اتوبوس‌ها در شهر تهران



شکل ۵-۷- تابلوی راهنمای خط ایستگاه اتوبوس

به جز سیستم‌های هوشمند حمل و نقل، ابزارهای اطلاع‌رسانی دیگری را نیز می‌توان در ایستگاه‌های اتوبوس‌رانی نصب کرد. این ابزار با هدف صرفه‌جویی در زمان مسافران، جلوگیری از سردرگمی آنها، دسترسی راحت به خطوط گذرنده از مکان‌های اداری، توریستی و پرتردد و همچنین انتخاب سریع مسیرها توسط مسافران به کار می‌رود و عبارت‌اند از:

- نقشه‌های اطلاع‌رسانی
- برنامه زمان‌بندی نصب شده بر روی ایستگاه
- تابلوی راهنمای ایستگاه و خطوط عبوری از آن

(شکل ۵-۷)



در شکل ۵-۸ تصویرهای نرم افزار اطلاع رسانی خطوط و زمان بندی اتوبوس شهری شهر تهران را مشاهده می کنید. در این تصویر خطوط عبوری از ایستگاه میدان بهارستان، زمان ورود اتوبوس مربوط به یک خط و مسیر و جدول زمان بندی آن خط دیده می شود. در کلاس بحث کنید که اطلاعات این شکل چگونه به مدیریت مسافران و تقاضا کمک می کند.



شکل ۵-۸. اطلاع رسانی خطوط اتوبوس رانی شهر تهران در نرم افزار TehranBUS (نسخه اندروید)

۶- برآورد تقاضای سفر

انجام می شود؛ برای نمونه برای برآورد کل مسافران یک خط اتوبوس رانی مشخص در یک روز، آماربردار می تواند سوار اتوبوس شود و کار شمارش مسافران سوار شده به یک اتوبوس و پیاده شده از آن را انجام دهد. برای افزایش دقت شمارش در مورد اتوبوس هایی که چند در دارند، این کار می تواند توسط ۲ یا ۳ آماربردار انجام شود. سپس با ضرب کردن تعداد مسافران یک اتوبوس در تعداد اتوبوس هایی که در یک روز در خط مورد نظر فعالیت می کنند، میانگین تقریبی تعداد مسافران به دست می آید. مشخص است که این رقم برای روزهای کاری و تعطیل متفاوت خواهد بود. جدول ۵-۴، یک نمونه جدول آمارگیری تعداد مسافران است.

پیش نیاز مدیریت کارآمد تقاضا، داشتن برآورد درست از تقاضای مسافران در بخش های مختلف خط است. یکی از روش های برآورد تقاضا، شمارش تعداد مسافران در بازه های زمانی مختلف در طول سال، در ساعت های مختلف روز و در ایستگاه های متفاوت خط است. شمارش مسافران می تواند به صورت دستی یا خودکار انجام شود:

۶-۱- شمارش مسافران به صورت دستی (توسط اپراتور)

روش دستی، روشی ساده اما زمان بر و دشوار برای شمارش مسافران است و توسط اپراتور یا متصدی آمار

جدول ۴-۵- نمونه جدول برداشت و جمع آوری آمار و اطلاعات مسافران در خطوط اتوبوسرانی

[illegible]

شکل ۹-۵- سیستم‌های جمع‌آوری خودکار بلیت

شمارش مسافران به صورت خودکار (اتوماتیک)

در این روش شمارش و آماربرداری مسافران از طریق سیستم‌های خودکار صورت می‌گیرد که سریع‌تر و دقیق‌تر از روش دستی است. در شمارش خودکار معمولاً مسافران اتوبوس، زمان سوار شدن به اتوبوس یا پیاده‌شدن از آن شمارش می‌شوند، نه زمان ورود به ایستگاه، یا خارج شدن از آن. البته در سامانه اتوبوس‌های تندرو (BRT)، عکس این عمل اتفاق می‌افتد. شمارش خودکار مسافران به دو روش زیر صورت می‌گیرد:

شمارش از طریق سیستم‌های جمع‌آوری خودکار بلیت (AFCs)

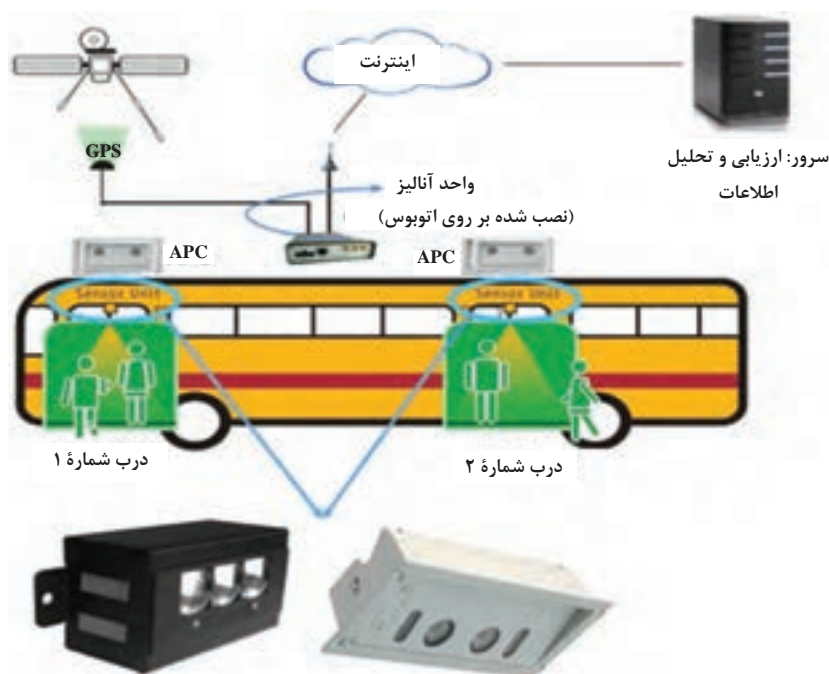
به مجموعه دریافت کرایه به صورت هوشمند، AFCs گفته می‌شود. در این روش تعداد مسافران از طریق میزان بلیت‌های الکترونیکی استفاده شده در اتوبوس توسط آنها، قابل شمارش خواهد بود. از این بلیت‌ها می‌توان پیش از سوار شدن به اتوبوس (در ورودی ایستگاه) و یا پس از سوار شدن به اتوبوس (در داخل اتوبوس) استفاده کرد.

از مزایای این روش این است که زمان و تعداد مسافران استفاده کننده از اتوبوس و همچنین ایستگاهی که سوار اتوبوس می‌شوند نیز مشخص است.

شمارش مسافر خودکار (APC)

سیستم‌های شمارش مسافر خودکار، تعداد مسافران سوار شده و پیاده شده از اتوبوس در هر ایستگاه را با استفاده از دوربین‌های نصب شده در قسمت بالای درهای اتوبوس شمارش می‌کنند. در این سیستم‌ها زمان، موقعیت و جهت حرکت نیز مشخص است. پرتوهای مادون قرمز رایج‌ترین ابزار به کار رفته در این سیستم‌ها است. این سیستم‌ها معمولاً همراه با سامانه مکان‌یاب خودکار وسیله نقلیه به کار گرفته می‌شوند.

در شکل ۵-۱۰ روش کار سیستم شمارش مسافر خودکار به صورت شماتیک نشان داده شده است. نمونه‌ای از گزارش‌های نفرشمار شهر تهران را می‌توانید در وبگاه سامانه حمل و نقل همگانی شهر تهران به نشانی <http://publictransport.tehran.ir> در بخش تقاضای سفر ببینید.



شکل ۵-۱۰- سیستم شمارش مسافر خودکار (اتوماتیک)



به همراه هنرآموز خود و با مراجعه به یکی از پایانه‌های مرکزی، گزارش تعداد مسافران یکی از خطوط را از مسئول پایانه دریافت کنید. چنانچه این گزارش موجود نبود، به صورت گروهی تعداد مسافران را در یک بازه زمانی دو ساعته تخمین بزنید (با شمارش دستی). سپس با توجه به اتوبوس‌های تخصیص یافته بررسی کنید که آیا میان تقاضای خط و عرضه (تعداد اتوبوس‌ها) تعادل وجود دارد یا خیر. هر یک از هنرجویان گزارشی از بررسی خود تهیه کند و در کلاس ارائه دهد.

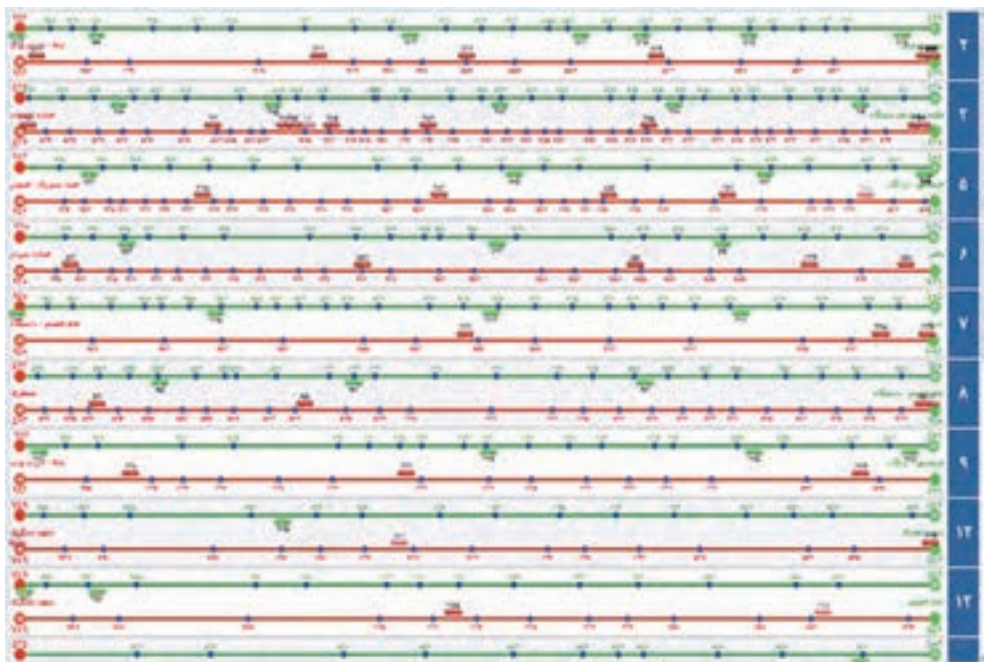
ارزشیابی مرحله سوم

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری /نمره دهی)	نمره
۳	اجرای برنامه تردد خطوط وسایل نقلیه	- برنامه زمان حرکت - حضور وسایل نقلیه - امتحان در محل پایانه - زمان ۶۰ دقیقه	۱- تعداد مسافران برآورد شده، اعزام به موقع انجام شده و به نیاز مسافران پاسخ داده می‌شود.	گزارش درباره تعادل عرضه و تقاضای سفر در مبدأ خط تهیه شده است و تحلیل تعادل عرضه و تقاضا درست است.	۳
			۲- تعداد مسافران برآورد شده ولی اعزام به موقع نباشد و پاسخگویی به نیازها انجام شود.	گزارش تهیه شده، اما تعادل عرضه و تقاضا تحلیل و شناسایی نشده است.	۲
			۳- برآورد مسافر انجام نشود و پاسخگویی ناقص باشد.	گزارش تهیه نشده است	۱

۷- سامانه‌های کنترل خطوط اتوبوس رانی شهری

امروزه برای کنترل خطوط اتوبوس رانی و پیاده سازی برنامه زمان بندی و رفت و آمد آنها از سامانه‌های ویژه این کار استفاده می‌شود. اساس کار این سامانه‌ها، سیستم‌ها و وسایل الکترونیکی نصب شده بر روی اتوبوس‌ها و در ایستگاه‌هاست. اطلاعات دریافتی از این وسایل به مراکز کنترل ارسال می‌شود و در آنجا مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

در این سامانه‌ها به هر یک از خطوط اتوبوس رانی، اتوبوس‌ها و ایستگاه‌های مسیرهای مختلف، یک کد (شماره) اختصاص داده می‌شود تا کنترل و برنامه ریزی آنها آسان تر باشد. یکی از این سامانه‌ها، سامانه کنترل تردد خطوط اتوبوس رانی است که نمونه‌ای از خروجی رایانه‌ای آن در شکل ۵-۱۰ آمده است.



شکل ۱۱-۵. نمونه‌ای از خروجی رایانه‌ای سامانه کنترل تردد خطوط اتوبوس‌رانی

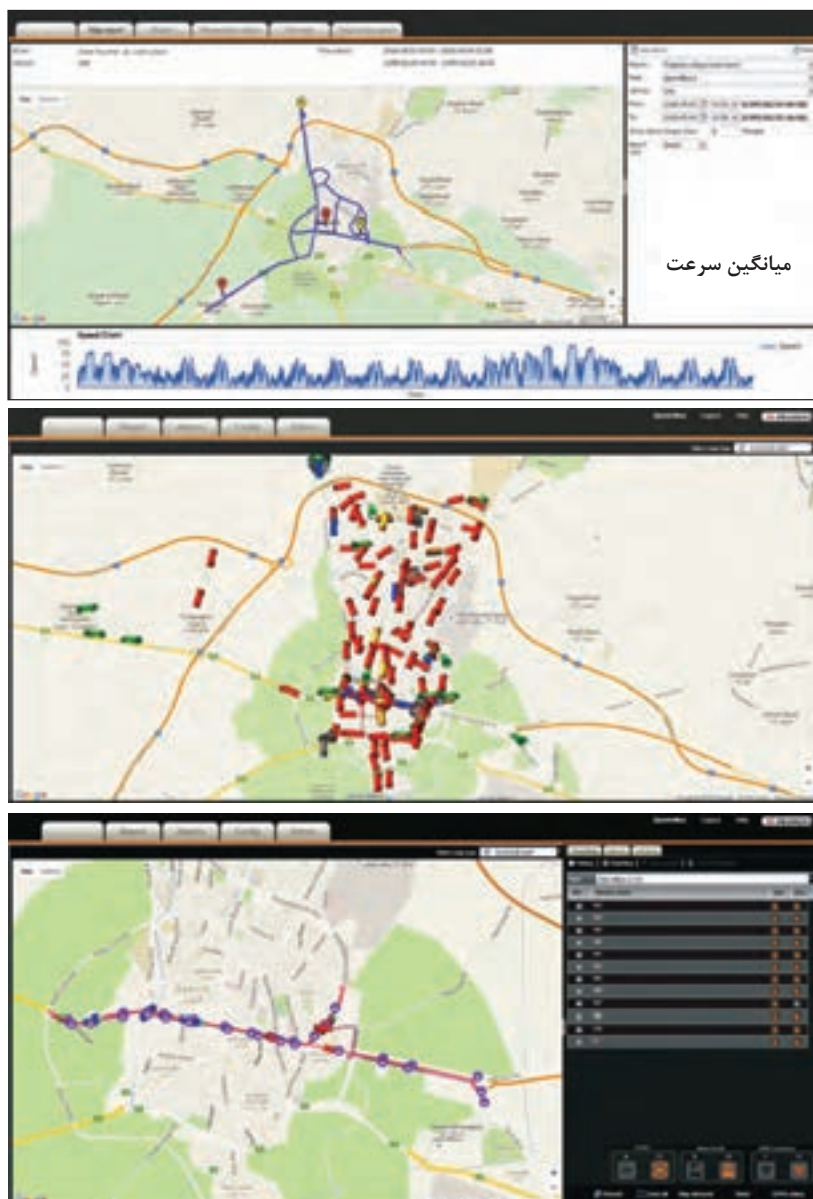
- سامانه‌های کنترل خطوط اتوبوس‌رانی عموماً دارای ویژگی‌های زیر هستند:
- ✓ امکان ثبت، مشاهده و مدیریت مسیر رفت و برگشت تک‌تک خطوط و اتوبوس‌ها
 - ✓ امکان ثبت و مشاهده اتوبوس‌ها بر روی خطوط و مشاهده میزان پراکندگی آنها در سطح شهر (سامانه مدیریت ناوگان)
 - ✓ امکان ثبت و مشاهده ایستگاه‌های هر مسیر و موقعیت آنها
 - ✓ ثبت، تخصیص و مشاهده تعداد اتوبوس‌ها در مسیر رفت و برگشت به صورت جداگانه
 - ✓ امکان برنامه‌ریزی حرکت اتوبوس‌ها
 - ✓ امکان ثبت و مدیریت تخلف، تنبیه، جریمه و تشویق رانندگان یا پیمانکاران حمل و نقل
- یکی دیگر از این سامانه‌ها، سامانه‌های مدیریت ناوگان اتوبوس‌رانی است که عموماً دارای ویژگی‌های زیر است:
- ✓ امکان مشاهده محل و سرعت لحظه‌ای اتوبوس بر روی انواع نقشه‌ها
 - ✓ امکان مشاهده وضعیت روشن یا خاموش بودن اتوبوس‌ها
 - ✓ امکان مشاهده تاریخچه حرکتی تک‌تک اتوبوس‌ها در روزهای گذشته
 - ✓ امکان دریافت انواع گزارش‌های مدیریتی شامل:
 - زمان ورود و خروج از ایستگاه‌ها
 - مدت زمان توقف در هر ایستگاه
 - نمایش مسیر طی شده بر روی نقشه در یک بازه زمانی
 - نمایش محل تمامی توقفات بر روی نقشه در یک بازه زمانی

■ گزارش سرعت یک اتوبوس در یک بازه زمانی

✓ امکان مشاهده و دریافت گزارش از تمام محل‌هایی که در اتوبوس باز یا بسته شده است.

✓ امکان برقراری ارتباط دوطرفه صوتی با راننده

✓ امکان کنترل برنامه زمان‌بندی حرکت اتوبوس‌ها



شکل ۵-۱۲- نمونه‌هایی از خروجی رایانه‌ای سامانه مدیریت ناوگان اتوبوس‌رانی

در شکل‌های ۵-۱۳ تا ۵-۱۹ به ترتیب، اجزای یک سامانه کنترل خطوط اتوبوس‌رانی شهری یکی از شهرهای ایران را مشاهده می‌کنید.

۱-۷- بخش مدیریت رانندگان و اتوبوس رانان

عمل ثبت اطلاعات فردی، شغل، شیفت‌ها، مرخصی و غیبت، تخلف و عملکرد، رسیدگی به شکایت‌ها و ...

شکل ۱۳-۵ صفحه ورود اطلاعات رانندگان در سامانه کنترل خطوط اتوبوس رانی

شکل ۱۴-۵ صفحه مدیریت رانندگان در سامانه کنترل خطوط اتوبوس رانی

۲-۷- مدیریت ناوگان

شامل ثبت نوع اتوبوس‌ها، تعمیرات، سرویس سوخت، دریافت گزارش رخدادهای مربوط به ناوگان در توقفگاه یا جایگاه سوخت‌گیری و... است. برای نمونه شکل را ببینید.

شکل ۱۵-۵- گزارش شست و شوی اتوبوس‌ها

ایستگاه	شماره پلاک	کد احوال	نوع خودرو	تصفیه آب	کلاس	وضعیت تصویر گرفته شده	شماره VIN	وضعیت استهلاک خودرو	وضعیت فرایند	وضعیت
ایستگاه ۷۹- ۱۲۹۱۱	۳۱۲	اتوبوس	بزرگ ۰۴۳۷	۱۳۸۴	تعمیرات	تعمیرات	390C8428016300132	آماده به کار	تایید اطلاعات	تایید
ایستگاه ۷۹- ۲۲۹۲۸	۳۱۳	اتوبوس	متوسط ۰۴۳۷	۱۳۸۸	تعمیرات	تعمیرات	39V06128055811244	آماده به کار	تایید اطلاعات	تایید
ایستگاه ۷۹- ۳۹۹۴۱	۳۱۴	اتوبوس	بزرگ ۰۴۳۷	۱۳۸۸	تعمیرات	تعمیرات	390C88280V0204457	آماده به کار	تایید اطلاعات	تایید
ایستگاه ۷۹- ۲۱۹۱۶	۳۱۵	اتوبوس	بزرگ ۰۴۳۷	۱۳۸۷	تعمیرات	تعمیرات	390C87280V0204484	آماده به کار	تایید اطلاعات	تایید
ایستگاه ۷۹- ۳۹۹۱۹	۳۱۶	اتوبوس	بزرگ ۰۴۳۷	۱۳۸۸	تعمیرات	تعمیرات	390C88280V0204258	آماده به کار	تایید اطلاعات	تایید
ایستگاه ۷۹- ۳۹۹۱۳	۳۱۷	اتوبوس	بزرگ ۰۴۳۷	۱۳۸۸	تعمیرات	تعمیرات	390C88280V0205562	آماده به کار	تایید اطلاعات	تایید
ایستگاه ۷۹- ۳۹۹۱۴	۳۱۸	اتوبوس	بزرگ ۰۴۳۷	۱۳۸۸	تعمیرات	تعمیرات	390C88280V0204480	آماده به کار	تایید اطلاعات	تایید
ایستگاه ۷۹- ۲۱۹۱۸	۳۱۹	اتوبوس	بزرگ ۰۴۳۷	۱۳۸۷	تعمیرات	تعمیرات	390C87280V0205220	آماده به کار	تایید اطلاعات	تایید
ایستگاه ۷۹- ۳۷۹۱۴	۴۳۰	اتوبوس	بزرگ ۰۴۳۷	۱۳۸۸	تعمیرات	تعمیرات	390C88280V0207813	آماده به کار	تایید اطلاعات	تایید
ایستگاه ۷۹- ۳۲۹۱۹	۳۲۰	اتوبوس	متوسط ۰۴۳۷	۱۳۸۱	تعمیرات	تعمیرات	39V06128055811315	آماده به کار	تایید اطلاعات	تایید

شکل ۱۶-۵- فرم وارد کردن اطلاعات ناوگان (خودروها)

۳-۷- مدیریت شرکت‌ها، خطوط و ایستگاه‌ها

شامل ثبت نشانی و ویژگی شرکت‌های پیمانکار، دریافت گزارش عملکرد روزانه خطوط، گزارش ماهانه سوخت و ...

شرکت	خط	ایستگاه	نام شرکت	نام خط	نام ایستگاه	تاریخ	وضعیت
شرکت پیمانکار ۱	خط ۱	ایستگاه ۱	نام شرکت ۱	نام خط ۱	نام ایستگاه ۱	۱۳۹۸/۰۱/۰۱	فعال
شرکت پیمانکار ۲	خط ۲	ایستگاه ۲	نام شرکت ۲	نام خط ۲	نام ایستگاه ۲	۱۳۹۸/۰۱/۰۱	فعال
شرکت پیمانکار ۳	خط ۳	ایستگاه ۳	نام شرکت ۳	نام خط ۳	نام ایستگاه ۳	۱۳۹۸/۰۱/۰۱	فعال
شرکت پیمانکار ۴	خط ۴	ایستگاه ۴	نام شرکت ۴	نام خط ۴	نام ایستگاه ۴	۱۳۹۸/۰۱/۰۱	فعال
شرکت پیمانکار ۵	خط ۵	ایستگاه ۵	نام شرکت ۵	نام خط ۵	نام ایستگاه ۵	۱۳۹۸/۰۱/۰۱	فعال
شرکت پیمانکار ۶	خط ۶	ایستگاه ۶	نام شرکت ۶	نام خط ۶	نام ایستگاه ۶	۱۳۹۸/۰۱/۰۱	فعال
شرکت پیمانکار ۷	خط ۷	ایستگاه ۷	نام شرکت ۷	نام خط ۷	نام ایستگاه ۷	۱۳۹۸/۰۱/۰۱	فعال
شرکت پیمانکار ۸	خط ۸	ایستگاه ۸	نام شرکت ۸	نام خط ۸	نام ایستگاه ۸	۱۳۹۸/۰۱/۰۱	فعال
شرکت پیمانکار ۹	خط ۹	ایستگاه ۹	نام شرکت ۹	نام خط ۹	نام ایستگاه ۹	۱۳۹۸/۰۱/۰۱	فعال
شرکت پیمانکار ۱۰	خط ۱۰	ایستگاه ۱۰	نام شرکت ۱۰	نام خط ۱۰	نام ایستگاه ۱۰	۱۳۹۸/۰۱/۰۱	فعال

شکل ۱۷-۵- صفحه مدیریت شرکت‌های حمل و نقل خصوصی فعال در پایانه

نام کال	وزن	سرعت
کال ۱	۱۰	۱۰۰
کال ۲	۲۰	۲۰۰
کال ۳	۳۰	۳۰۰
کال ۴	۴۰	۴۰۰
کال ۵	۵۰	۵۰۰
کال ۶	۶۰	۶۰۰
کال ۷	۷۰	۷۰۰
کال ۸	۸۰	۸۰۰
کال ۹	۹۰	۹۰۰
کال ۱۰	۱۰۰	۱۰۰۰
کال ۱۱	۱۱۰	۱۱۰۰
کال ۱۲	۱۲۰	۱۲۰۰
کال ۱۳	۱۳۰	۱۳۰۰
کال ۱۴	۱۴۰	۱۴۰۰
کال ۱۵	۱۵۰	۱۵۰۰
کال ۱۶	۱۶۰	۱۶۰۰
کال ۱۷	۱۷۰	۱۷۰۰
کال ۱۸	۱۸۰	۱۸۰۰
کال ۱۹	۱۹۰	۱۹۰۰
کال ۲۰	۲۰۰	۲۰۰۰
کال ۲۱	۲۱۰	۲۱۰۰
کال ۲۲	۲۲۰	۲۲۰۰
کال ۲۳	۲۳۰	۲۳۰۰
کال ۲۴	۲۴۰	۲۴۰۰
کال ۲۵	۲۵۰	۲۵۰۰
کال ۲۶	۲۶۰	۲۶۰۰
کال ۲۷	۲۷۰	۲۷۰۰

شکل ۱۸-۵- گزارش سرعت غیرمجاز خودروهای خطوط

با توجه به شکل‌های ۱۳-۵ تا ۱۹-۵ درباره نحوه وارد کردن اطلاعات در سامانه کنترل خطوط اتوبوس‌رانی بحث کنید. سپس با راهنمایی هنرآموز خود تحلیل کنید که متصدی کنترل خط از اطلاعات، گزارش‌ها و خروجی‌های این سامانه چگونه برای مدیریت عرضه و تقاضای خطوط استفاده می‌کند.

فعالیت
کلاسی ۸



با حضور در یک پایانه، یک گزارش عملکردی از تعداد اتوبوس‌های فعال در خط، تعداد اتوبوس‌ها یا رانندگان دارای تأخیر یا تخلف تهیه کنید. در صورتی که پایانه به سامانه کنترل خطوط اتوبوس‌رانی مجهز است، گزارش خود را با گزارش سامانه مقایسه کنید و در غیر این صورت در گروه خود، با دیگر هنرجویان درباره ویژگی‌های گزارش خود بحث و گفت‌وگو کنید.

فعالیت
کارگاهی ۴



ارزشیابی مرحله چهارم

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)	نمره
۴	تهیه گزارش عملکرد	- فرمت گزارش در اختیار باشد - اقدام اطلاعات مشخص باشد - زمان ۶۰ دقیقه	- گزارش تهیه می‌شود - گزارش ناقص است یا تهیه نمی‌شود.	گزارش براساس شاخص‌های کنترل شده تهیه می‌شود	۳
				گزارش براساس شاخص‌های کنترل شده تهیه شده، اما آمار ارائه شده در آن کامل نیست	۲
				گزارش‌ها بدون توجه به شاخص‌ها تهیه شود	۱

۸- ثبت و بررسی آمار و مستندسازی

آمارگیری و مستندسازی یکی از ابزارهای ثبت و بررسی اطلاعات مربوط به سیستم حمل و نقل است. مهم‌ترین هدف‌های آمارگیری و مستندسازی عبارت‌اند از:

- ثبت وضعیت موجود سیستم حمل و نقل

- دسترسی به اطلاعات واقعی برای رفع کاستی‌ها و کمبودها، و تحلیل و برنامه‌ریزی در آینده

- دسترسی به اطلاعات مستند برای هرگونه پیگیری یا پاسخگویی قانونی

هدف و تحلیلی که ما با استفاده از آمار و مستندها در پی آن هستیم، مشخص می‌کند که چه نوع آماری باید گردآوری و ثبت شود. سامانه‌های کنترل خطوط اتوبوس‌رانی که پیش از این معرفی شد، بسیاری از گزارش‌های آماری و تحلیلی را براساس اطلاعات ورودی مانند اطلاعات رانندگان، ناوگان و خطوط، در اختیار متصدی کنترل خط قرار می‌دهند. متصدی کنترل خط نیز می‌تواند با استفاده از این آمار و مستندها به بررسی و بهبود وضعیت خطوط، پیگیری تخلفات و ... بپردازد. همان‌طور که در شکل ۵-۱۹ می‌بینید گزارش‌های آماری یکی از خروجی‌های سامانه کنترل خطوط اتوبوس‌رانی است.

نمونه‌هایی از آمارگیری‌های مربوط به خطوط اتوبوس‌رانی شهری عبارت‌اند از:

✓ آمارگیری از تعداد خطوط فعال اتوبوس‌رانی یک شهر و ناوگان هر کدام از خطوط (می‌تواند شامل تعداد ناوگان هر خط، سن آنها و نوع اتوبوس‌های آن باشد)

✓ آمارگیری از تعداد مسافران سوار و پیاده شده در هر ایستگاه با مشخص کردن خط اتوبوس مربوطه (می‌تواند به صورت مجزا برای مسافران مرد و زن صورت گیرد)

✓ آمارگیری از مدت توقف اتوبوس‌ها در هر ایستگاه و زمان پیمایش بین دو ایستگاه توسط آن

✓ به نظر شما گردآوری و ثبت چه آمار دیگری برای مدیریت و کنترل خط مفید خواهد بود؟



شکل ۵-۱۹- انواع گزارش‌ها در سامانه کنترل خطوط اتوبوس‌رانی

ارزشیابی شایستگی کنترل خطوط اتوبوس رانی درون شهری

<p>شرح کار:</p> <p>(تعیین یک خط اتوبوس رانی به عنوان مبنای ارزیابی)</p> <p>الف) دریافت و بررسی برنامه سفر خطوط در پایانه اتوبوس رانی شهری (به صورت رایانه‌ای یا دستی)</p> <p>ب) ارزیابی تراکم مسافران در ایستگاه‌های مختلف خطوط مسافری با توجه به نقاط مهم قابل دسترسی از هر ایستگاه</p> <p>ج) اصلاح برنامه سفرهای وسایل نقلیه در شرایط خاص (مانند رخداد تصادف) یا یک روز تعطیل مانند اعیاد یا آخر هفته.</p> <p>د) مستندسازی و تهیه گزارش عملکردی خط و تخلفات احتمالی</p>			
<p>استاندارد عملکرد:</p> <p>کنترل خطوط مسافری با استفاده از Time Shift براساس برنامه زمانی خطوط اتوبوس رانی و شاخص‌های کنترلی عملکرد افراد و شرکت‌های طرف قرارداد</p> <p>شاخص‌ها:</p> <p>الف و ب) جدول‌های زمانی حرکت وسایل نقلیه در خطوط تعیین شده</p> <p>ج) زمان و محل‌های تجمع مسافران (مانند مدارس، دانشگاه‌ها، ادارات و ...)</p> <p>د) انواع شرایط و موارد خاص که به اصلاح برنامه نیاز است (ترافیک در مسیر، حوادث غیرقابل پیش‌بینی، مناسبت‌ها و ...)</p> <p>ه) شاخص‌های کنترل و عملکردی رانندگان و فرمت‌های تنظیم گزارش</p>			
<p>شرایط انجام کار:</p> <p>آزمون در محل یک پایانه مسافری شهری انجام شود. زمان آزمون ۱۲۰ دقیقه که ۹۰ دقیقه عملی و ۳۰ دقیقه تئوری است.</p> <p>ابزار و تجهیزات:</p> <p>امکانات کامپیوتری با نرم‌افزار نقشه (یا Google map) و دستگاه GPS و فرم‌های برنامه‌ریزی سفر، وسایل نقلیه و نقشه خطوط اتوبوس رانی مربوط به یک خط در اختیار قرار گیرد.</p> <p>رایانه، فرم‌های تعرفه، نقشه‌های کاغذی یا دیجیتال، دستگاه GPS و نرم افزار مربوطه در صورت استفاده از رایانه</p>			
<p>معیار شایستگی:</p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	نقشه‌خوانی و یافتن نقاط دسترسی	۱	
۲	برنامه‌ریزی و زمان‌بندی وسایل نقلیه	۲	
۳	اجرای برنامه تردد خطوط وسایل نقلیه	۲	
۴	تهیه گزارش عملکرد	۱	
<p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>۱- استفاده از لباس مناسب</p> <p>۲- احترام به حقوق مسافران و رانندگان و پاسخگویی به موقع</p> <p>۳- جلوگیری از فعالیت و تردد وسایل نقلیه آلاینده</p> <p>۴- انجام به موقع وظایف</p>		۲	
<p>میانگین نمرات</p>			*
<p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</p>			

هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه
برنشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وبگاه: www.tvoccd.medu.ir

دفترتالیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش

همکاران هنرآموز که در فرایند اعتبارسنجی این کتاب مشارکت نموده‌اند.

استان آذربایجان شرقی: رحیمه منصوری گرگری، زهرا مطیعی، نازی باباوند، فاطمه بهرامی،
نسترن بازدید وحدتی و منیژه وثوقی

استان اصفهان: منصوره ساعدنیا، فرزانه دانش پڑوه، آریتا حسین پور و مرجان قرهی

استان سیستان و بلوچستان: حوا براهوئی، شهناز مالکی، فاطمه مرادی، شهناز کمالی جوان،
مرضیه سرحدی، مریم صوفی و اسحق فرساد

شهرستان های استان تهران: طاهره گل گلی، گلناز بخشی، مریم نعیمی، گل بانو بلوری، زهرا
زمانی، سیما سعیدی، مینا شاه محمدی و حبیب الله قربانی مهر

استان کردستان: نوشین لطف الله نسب، فرشته نصرتی، فرشته ایزدی، ژیل راه نشین، لیلا
باباخانی و ابراهیم عزیزی فخر

استان کرمان: زهره گلکار پروین، فرشته دادبین، زهرا محسنی، فاطمه رستمی راوری و
فریبا فرج پور