

برنامه ریزی حمل و نقل

مدرس: یوسف شفاهی

Shafahi@sharif.edu

اتاق 426 دانشکده مهندسی عمران

برنامه ریزی حمل و نقل

برنامه ریزان و تصمیم گیرندگان متنوع در حمل و نقل شهری

- در هر مقطع زمانی مشخص که به یک منطقه شهری توجه کنید انواع متفاوتی از فرآیندهای برنامه ریزی حمل و نقل در حال انجام هستند که هر کدام از نظر اهداف، ذینفعان و سطح پیچیدگی ممکن است کاملاً متفاوت باشند. به عنوان مثال، در حالی که برنامه ریزان حمل و نقل، گزینه های مختلف برای پیکربندی خدمات متنوع حمل و نقل در شهر را بررسی می کنند، مهندسان ترافیک گزینه های کاهش شلوغی را برای شبکه بزرگراه ها شناسایی می کنند، برنامه ریزان منطقه ای به الگوهای توسعه شهری و ارائه خدمات عمومی نگاه می کنند، کارفرمایان مشاغل مختلف برنامه های امکانپذیر برای حمل و نقل کارکنان را در نظر می گیرند، ارگانهای مرتبط با خدمات اجتماعی گزینه های حمل و نقل را برای بهبود ارائه خدمات به گروه های جمعیتی هدف مانند سالمندان و معلولان را بررسی می کنند، و بالاخره هر فرد (مسافر) بدنبال یافتن بهترین شیوه و مسیر برای رسیدن به مقصد خود است.
- وجود گروه ها، سازمان ها و افراد مختلف (و در نتیجه انواع مختلف تصمیمات) که به طور همزمان در فعالیت های برنامه ریزی درگیر هستند، در عمل منجر به فعالیتهای برنامه ریزی متفاوت می شود.
- با این حال، هدف اولیه فعالیت برنامه ریزی در هر مورد یکسان است - تولید اطلاعات لازم و مفید برای تصمیم گیرندگان برای انواع خاصی از تصمیمات که با آن روبرو هستند.
- با توجه به اینکه گروه های زیادی با تصمیم گیری حمل و نقل در سطح کلان شهرها مواجه هستند، یک دیدگاه منطقه ای در مورد اینکه چگونه این فعالیت ها با هم تطابق پیدا می کنند مورد نیاز است. این یکی از اهداف اصلی برنامه ریزی حمل و نقل در سطح کلان است.

برنامه ریزی حمل و نقل

برای درک بهتر مفهوم برنامه ریزی توجه به نکات زیر ضروری است:

1. جهان در نتیجه تصمیمات (یا عدم تصمیم گیری) به سمت آینده حرکت می کند، نه در نتیجه برنامه ها. برنامه ریزی زمانی می تواند موثر باشد که اطلاعات مفیدی را در اختیار کسانی قرار دهد که باید تصمیم بگیرند. علاوه بر آن ارائه اطلاعاتی برای درک کامل پیامدهای کوتاه مدت و بلندمدت انتخاب گزینه های مختلف نیز لازم است.
2. همه تصمیمات شامل ارزیابی آینده گزینه ها و انتخاب با ارزش ترین گزینه های امکان پذیر است. تصمیم گیری شامل دو عنصر اصلی است: دستور کار متشکل از تصویری از گزینه ها برای آینده با تصویری از رابطه بین عمل فعلی و جهت گیری های اجتماعی آینده، و یک طرح ارزش گذاری که اولویت ها را برای ویژگی های نتایج احتمالی تصمیم مشخص می کند. در مورد حمل و نقل شهری، این طرح ارزش گذاری اغلب به طور پیچیده با ارزش ها و اهداف اجتماعی که در فرآیند تصمیم گیری سیاسی بیان می شود، گره خورده است.
3. ارزیابی ها و تصمیمات تحت تأثیر درجه عدم اطمینان مرتبط با پیامدهای مورد انتظار است. تصمیمات مربوط به اقدامات آتی مبتنی بر فرضیات ضمنی و صریح در مورد پیامدهای احتمالی گزینه ها و وضعیت آینده منطقه شهری است که تصمیمات در آن اجرا خواهد شد. بنابراین، هر چه میزان عدم قطعیت مرتبط با این مفروضات بیشتر باشد، تصمیماتی که گزینه های آینده را باز می گذارند با ارزش ترند.

برنامه ریزی حمل و نقل

4. حاصل و محصول برنامه ریزی باید طوری طراحی شود که شانس تصمیم گیری بهتر را افزایش دهد. برنامه ریزی باید طیف وسیعی از دستور کارها، ارزش ها و اهداف اساسی تصمیم گیری، تصمیمات گذشته که موثر تلقی نشده اند، عدم پیش بینی های صحیح گذشته و هشدارهای اولیه مبنی بر تغییر وضعیت مفروض آینده را بررسی کند.
5. نتیجه برنامه ریزی نوعی ارتباط با تصمیم گیرندگان است. محصولات برنامه ریزی تنها بخش کوچکی از اطلاعات ورودی به تصمیم گیرندگان هستند. برای افزایش سودمندی این اطلاعات برنامه ریزی، محصولات و فرآیندهای برنامه ریزی باید منعکس کننده نیازهای اساسی و درک اطلاعات افرادی باشد که از این محصولات استفاده خواهند کرد.

برنامه ریزی حمل و نقل

در ساده‌ترین سطح، برنامه‌ریزی حمل‌ونقل فرآیند پاسخ به چهار سؤال اساسی است:

- اکنون کجا هستیم (شرایط و روند جمعیت، سیستم‌های حمل و نقل و وضعیت عمومی منطقه شهری)؟
- به کجا می‌خواهیم برویم (مسائل عمده، نتایج توسعه عمومی، محدودیتها و فرصت‌ها)؟
- چه چیزی ما را راهنمایی خواهد کرد (ارزشها، اهداف کلی، اهداف، قضاوت عموم و معیارهای عملکرد)؟
- چگونه به آنجا خواهیم رسید (برآورد درآمد، اجرای پروژه و برنامه، مشارکت عمومی/خصوصی، و تغییرات سیاست)؟

در چالش‌برانگیزترین سطح، برنامه‌ریزی حمل‌ونقل بر ایجاد توازن بین دیدگاه‌های رقیب و متنوع در مورد آینده و توسعه تمرکز دارد تا کیفیت زندگی جامعه و عملکرد سیستم حمل‌ونقل را بهبود بخشد. این دیدگاه اخیر به ویژه از این جهت مهم است که تغییر بافت برنامه ریزی حمل و نقل شهری در طول 60 سال گذشته، موضوعات جدیدی را به این دیدگاه‌ها وارد کرده است و فرآیند را به روی گروه‌های ذینفع رقیب متعددی که قبلاً هرگز به شیوه‌ای معنادار مشارکت نکرده‌اند، باز کرده است.

برنامه ریزی حمل و نقل

با توجه به این ملاحظات، برنامه ریزی حمل و نقل شهری را می توان به صورت زیر تعریف کرد. **برنامه ریزی حمل و نقل شهری فرآیندی است از:**

1. ایجاد یک چشم انداز از آنچه که یک جامعه می خواهد باشد و چگونه سیستم حمل و نقل در این چشم انداز قرار می گیرد.
2. درک و شناخت انواع تصمیماتی که برای دستیابی به این چشم انداز باید گرفته شود.
3. شناخت و ارزیابی فرصت ها و محدودیت های آینده در رابطه با اهداف و معیارهای عملکرد مطلوب سیستم.
4. شناسایی پیامدهای کوتاه مدت و بلندمدت برای جامعه و کاربران سیستم حمل و نقل از گزینه های طراحی شده برای استفاده از این فرصت ها یا پاسخ به این محدودیت ها.
5. ارتباط گزینه های تصمیم گیری با اهداف کلی، اهداف یا معیارهای عملکرد سیستم که برای یک منطقه شهری تعیین شده است.
6. ارائه این اطلاعات به تصمیم گیرندگان به شکل قابل فهم و مفید.
7. کمک به تصمیم گیرندگان در تعیین اولویت ها و تدوین برنامه سرمایه گذاری.

برنامه ریزی حمل و نقل

بنابر این توجه شود که:

برنامه ریزی حمل و نقل یک فرآیند است.

برنامه ریزی حمل و نقل باید فرصت ها و محدودیت های آینده را ارزیابی کند.

برنامه ریزی حمل و نقل باید شامل دیدگاه کوتاه مدت و بلندمدت باشد.

اهداف کلی، اهداف و معیارهای عملکرد شاخصهای اثربخشی پایه مورد استفاده در ارزیابی را تشکیل می دهند.

مهمترین تصمیم گیرندگان برای برنامه ریزی حمل و نقل شهری مقامات دولتی (ارائه دهندگان سیستم حمل و نقل) هستند. علاوه بر مقامات دولتی، ذینفعان متعدد مانند انجمن های اجتماعی، سازمان های تجاری، کاربران سیستم و شهروندان تأثیر قابل توجهی بر نتیجه برنامه ها دارند. فرآیند برنامه ریزی باید فرصت هایی را برای مشارکت همه گروه های ذینفع فراهم کند.

در ارزیابی پروژه های مرتبط با برنامه ها همواره روشهای بر پایه هزینه/منفعت مورد توجه است ولی از عدالت اجتماعی و امکان دسترسی برای همه نباید غافل بود.

برنامه ریزی حمل و نقل

چند مشخصه مهم از برنامه ریزی حمل و نقل جدید

- دیدگاه چندوجهی در مورد برنامه ریزی حمل و نقل (در برنامه ریزی های حمل و نقل اولیه تاکید بر شبکه خیابانی و حمل و نقل شخصی بود)
- مدیریت عرضه در روشهای مختلف حمل و نقل (نه فقط برخی جنبه های گسترش شبکه خیابانی بلکه استفاده از ظرفیت روشهای دیگر حمل و نقل یا مدیریت مقطع عرضی یا جهت حرکت در خیابانها)
- مدیریت تقاضای حمل و نقل (در برنامه ریزی حمل و نقل جدیدی بر این مورد تاکید شده است. بخصوص با توجه به امکانات جدیدی که تکنولوژی هایی نظیر شبکه ارتباطات و ITS برای مرحله عملیات در اختیار گردانندگان و استفاده کنندگان سیستم های حمل و نقل قرار داده است)
- مدیریت کاربری زمین (با تکیه بر مواردی چون توسعه بر اساس حمل و نقل همگانی (TOD))
- استفاده از تکنولوژیهای نو در برنامه ریزی و در عملیات

برنامه ریزی حمل و نقل

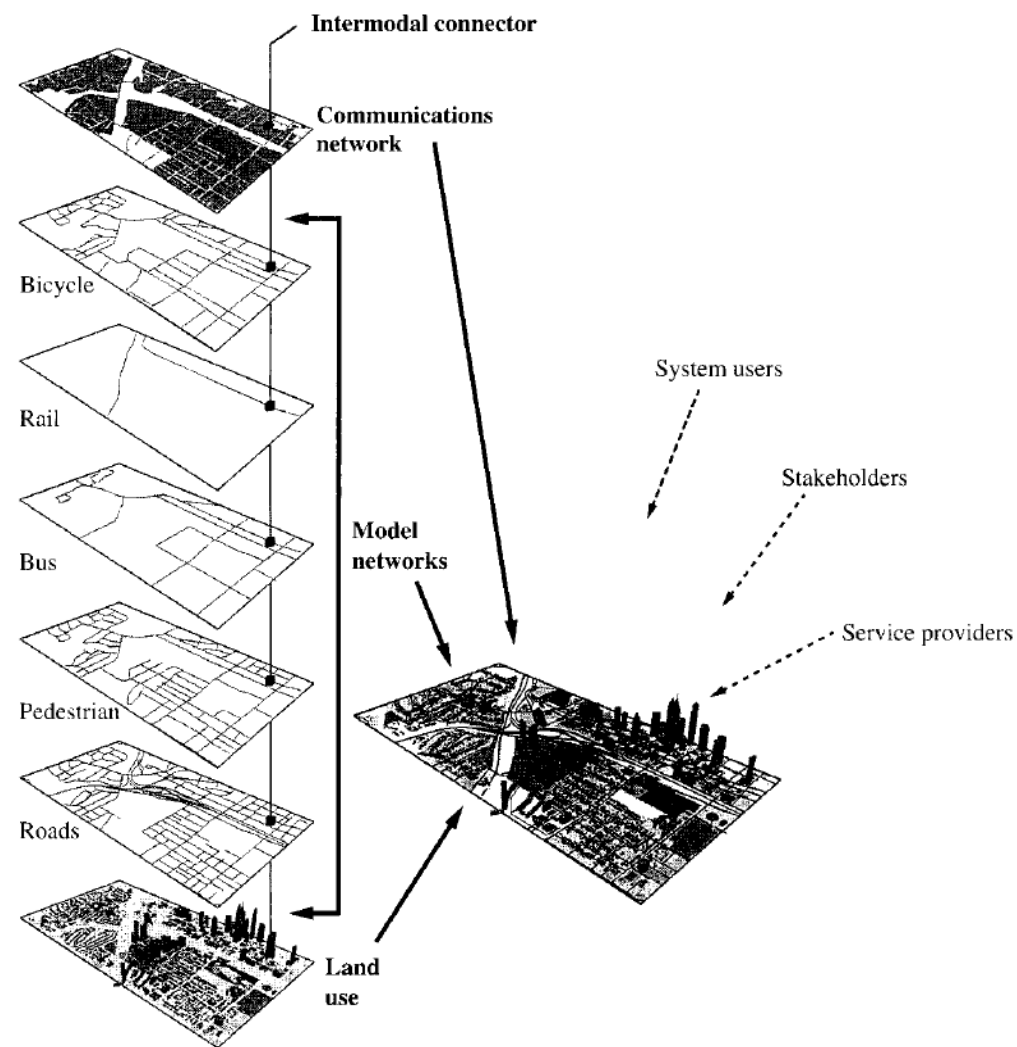


Figure 1.1
providers)

Multimodal transportation system (including users, stakeholders, and service

برنامه ریزی حمل و نقل

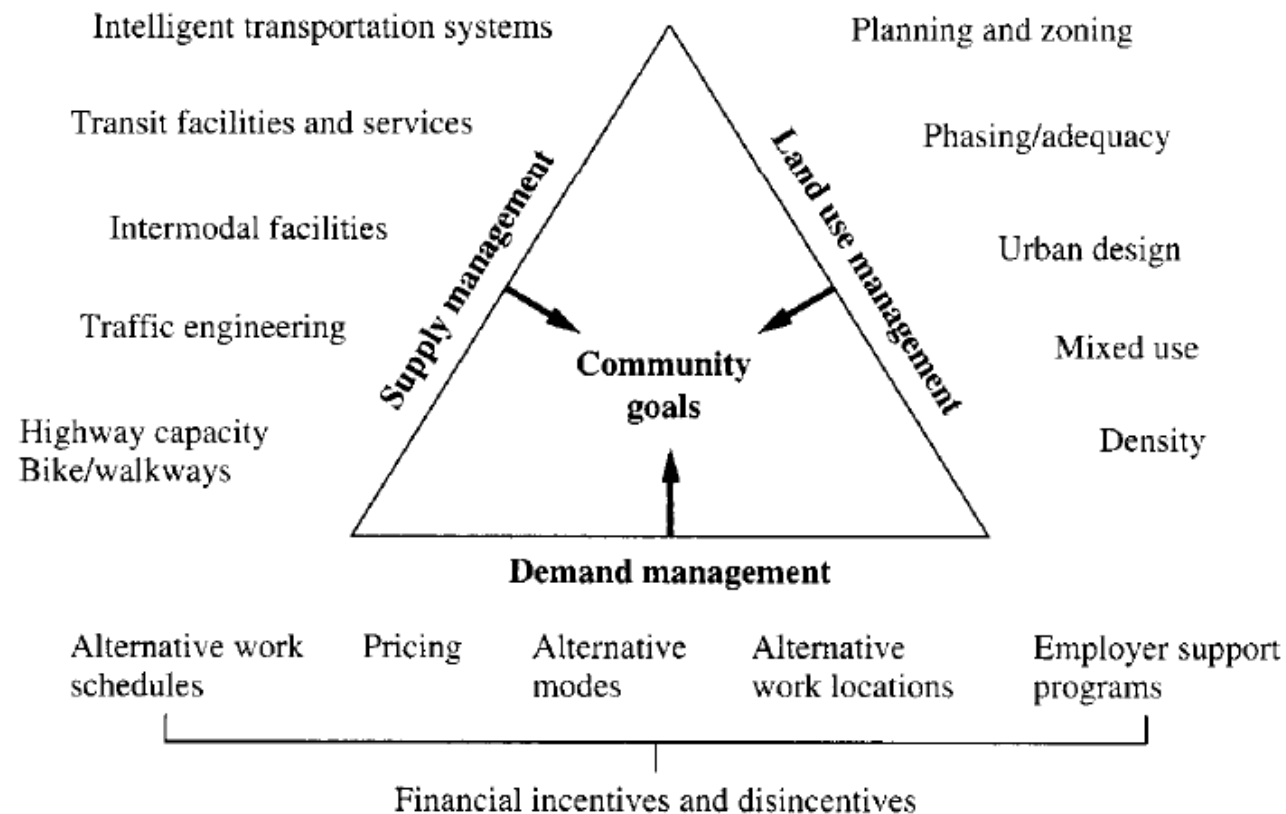


Figure 1.2 Components of a multimodal transportation program

برنامه ریزی حمل و نقل

Table 1.1 Transportation problems, conventional approaches, and operational approaches with ITS

Problem	Solutions	Conventional Approach	Operational Approach with ITS
Traffic congestion	<ul style="list-style-type: none"> • Increase roadway throughput • Increase passenger throughput • Reduce demand 	<ul style="list-style-type: none"> • New roads • New lanes • HOV lanes • Carpooling • Fixed route transit • Flex time programs 	<ul style="list-style-type: none"> • Advanced traffic control • Incident management • Corridor management • Advanced vehicle systems • Real-time ride matching • Integrate transit and feeder services • Flexible route transit • New personalized public transit • Telecommuting • Transportation pricing
Lack of mobility and accessibility	<ul style="list-style-type: none"> • Provide user-friendly access to quality transportation services 	<ul style="list-style-type: none"> • Expand fixed route transit and paratransit services • Radio and TV traffic reports 	<ul style="list-style-type: none"> • Multimodal pre-trip and en route traveler information services • Real-time response to changing demand • Personalized public transportation services • Enhanced fare card
Disconnected transportation modes	<ul style="list-style-type: none"> • Improve intermodality 	<ul style="list-style-type: none"> • Construct intermodal connections 	<ul style="list-style-type: none"> • Regional transportation management systems • Regional transportation information clearinghouse • Disseminate multimodal information pre-trip and en route
Budgetary constraints	<ul style="list-style-type: none"> • Use existing funding efficiently • Leverage new funding sources 	<ul style="list-style-type: none"> • Existing funding authorizations and selection processes 	<ul style="list-style-type: none"> • Public-private partnerships • Barter right-of-way • Advanced maintenance strategies • Restructure public support (subsidies of transportation modes) • Increased emphasis on fee-for-use services
Transportation following emergencies	<ul style="list-style-type: none"> • Improve disaster response plan 	<ul style="list-style-type: none"> • Review and improve existing emergency plans 	<ul style="list-style-type: none"> • Establish emergency response center • Internet with law enforcement, emergency units, traffic management, and transit
Crashes, injuries, and fatalities	<ul style="list-style-type: none"> • Improve safety 	<ul style="list-style-type: none"> • Improve roadway geometry and sight distance • Grade-separate crossings • Driver training • Sobriety checkpoints • Install traffic signals • Reduce speed limits • Post warnings in problem areas 	<ul style="list-style-type: none"> • Partially and fully automated vehicle control systems • Vehicle conditions monitoring • Driver condition monitoring • Advanced grade-crossing systems • Automated detection of adverse weather and road conditions, vehicle warning, and road view notification • Automated emergency notification

| SOURCE: Smith, 1998

برنامه ریزی حمل و نقل

جامعه در حال تغییر و تأثیر آن بر برنامه ریزی حمل و نقل شهری

- در طول زمان بسیاری از مشخصات تأثیر گذار جامعه بر رفتار حمل و نقلی افراد ممکن است دچار تغییر شود. عدم توجه به این مساله ممکن است باعث خطای محاسباتی زیادی در برنامه ریزی شود. از جمله:
- جمعیت، خصوصیات جمعیت شناختی (دموگرافیک) جمعیت
- اشتغال
- اندازه خانوار، خصوصیات اجتماعی اقتصادی خانوار
- متوسط تعداد سفر، متوسط طول سفر
- مالکیت وسیله نقلیه
- تعداد افراد دارای گواهینامه رانندگی
- شیوه های حمل و نقل
- متوسط تعداد سرنشین وسایل نقلیه
- کل وسیله- کیلومتر طی شده

به اضافه مواردی مانند: اندازه، ساختار جمعیت و گسترش نامتعادل شهرها بعلاوه برخی عوامل مانند مهاجرت غیر معمول

برنامه ریزی حمل و نقل

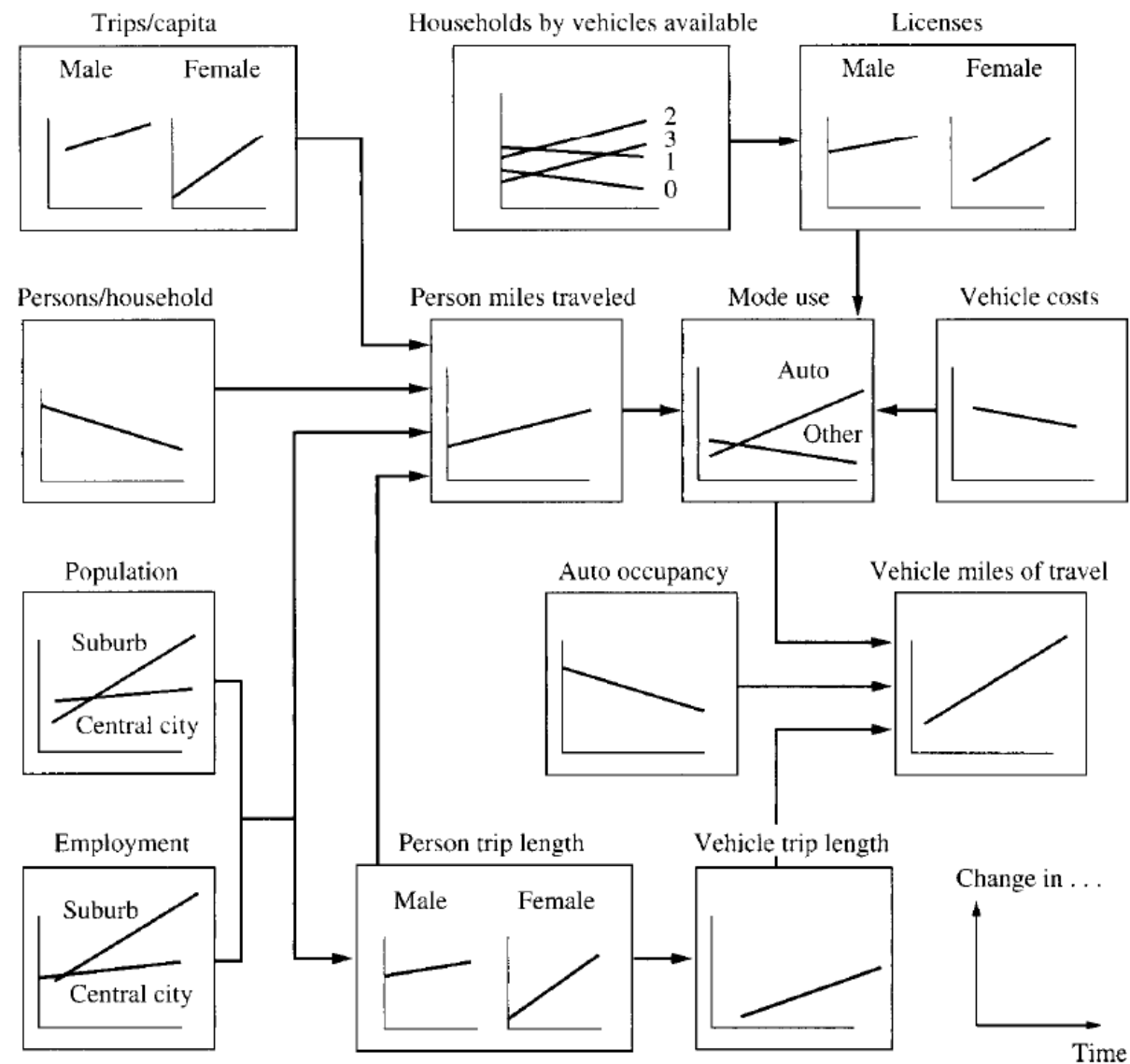


Figure 1.3 Factors influencing urban travel behavior over time

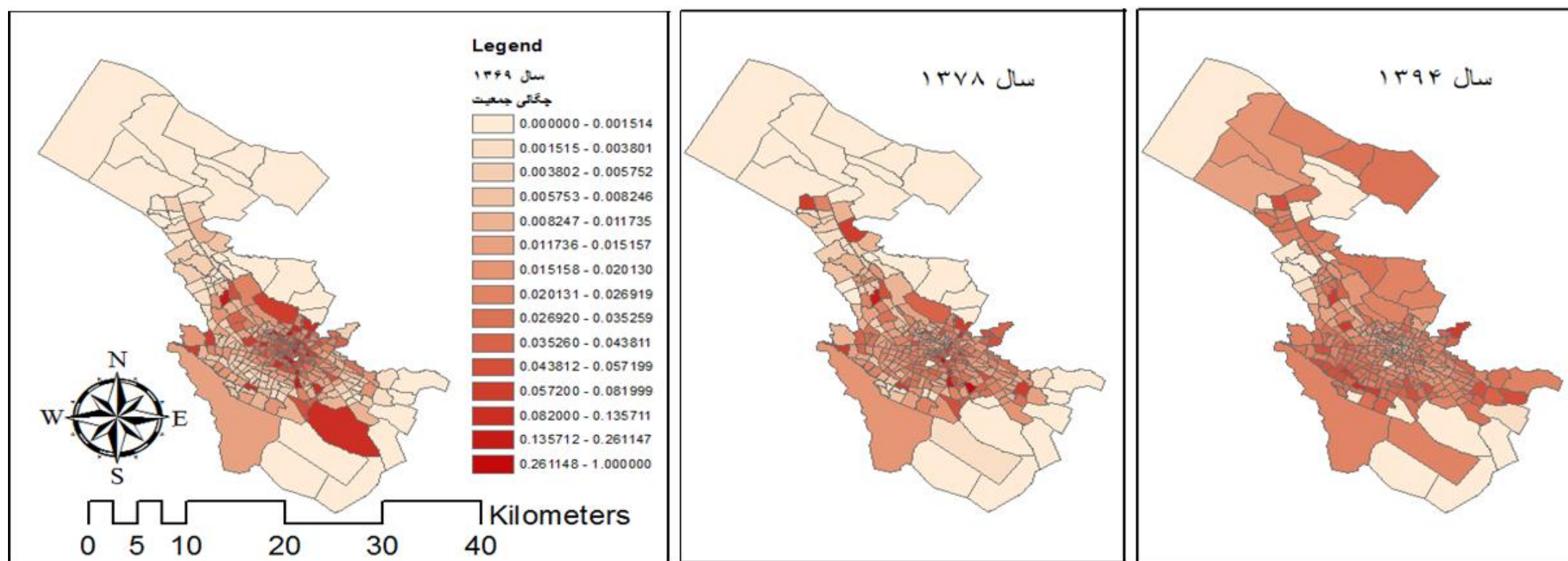
برنامه ریزی حمل و نقل

Table 1.3 Selected changes in characteristics of U.S. population (1960 to 1998)

	1960	1970	1980	1990	1998	Compounded Annual Rate of Change
Average household size	3.33	3.14	2.94	2.63	2.62	-0.63%
Single- v. multiple-person households						
1 person	13%	17%	23%	25%	26%	1.8%
2+ persons	87%	83%	77%	75%	74%	-0.43%
Workers per household						
0	9%	12%	13%	13%		1.2%
1	53%	45%	33%	28%		-2.0%
2+	37%	43%	54%	59%		1.5%
Labor-force participation by gender						
Male	80%	77%	75%	74%	73%	-0.24%
Female	36%	41%	50%	57%	59%	1.3%
Percent of married women in labor force	32%	41%	58%	58%	62%	1.8%
Percent of married women in labor force having children under age 6	19%	30%	45%	59%	64%	3.2%
Distribution of population over age 65						
65-74	67%	62%	61%	58%	54%	-0.57%
75+	33%	38%	39%	42%	47%	0.93%

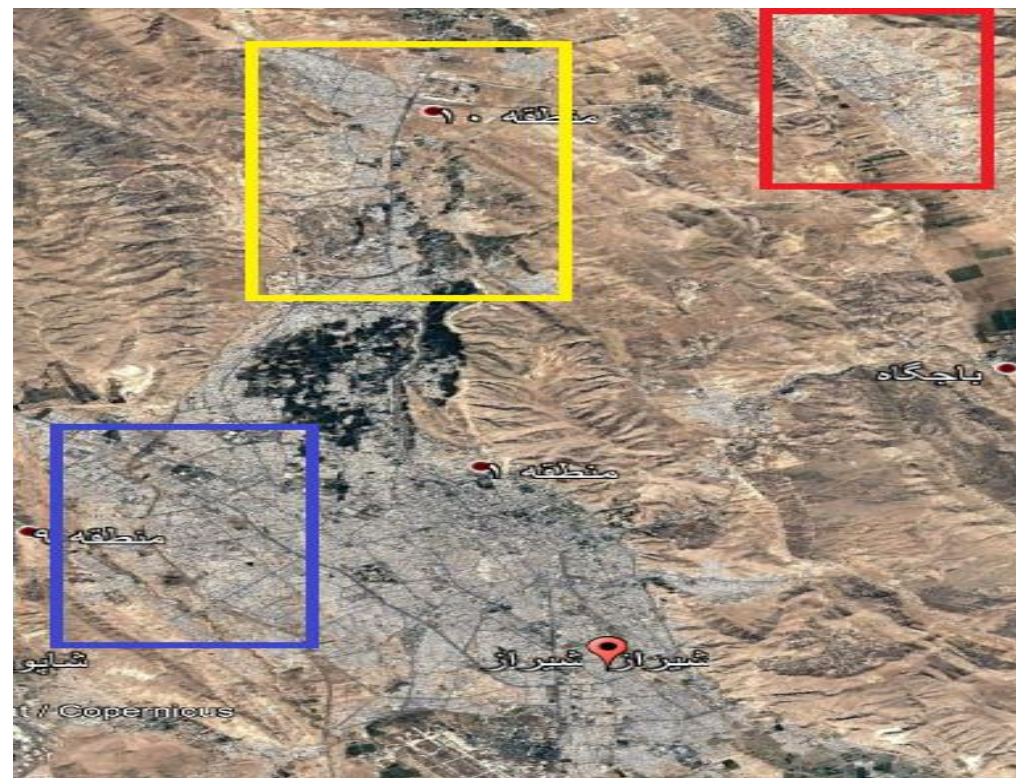
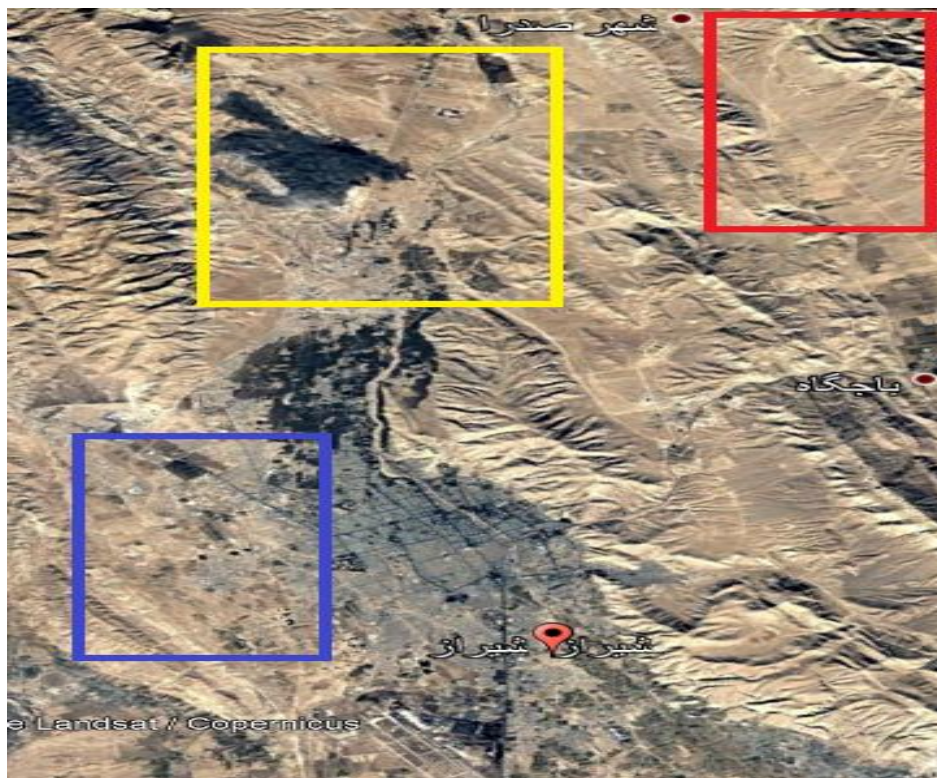
برنامه ریزی حمل و نقل

مثالهایی از تغییرات خصوصیات جمعیتی و بافت شهری (مثال شهر شیراز)
افزایش چگالی جمعیتی



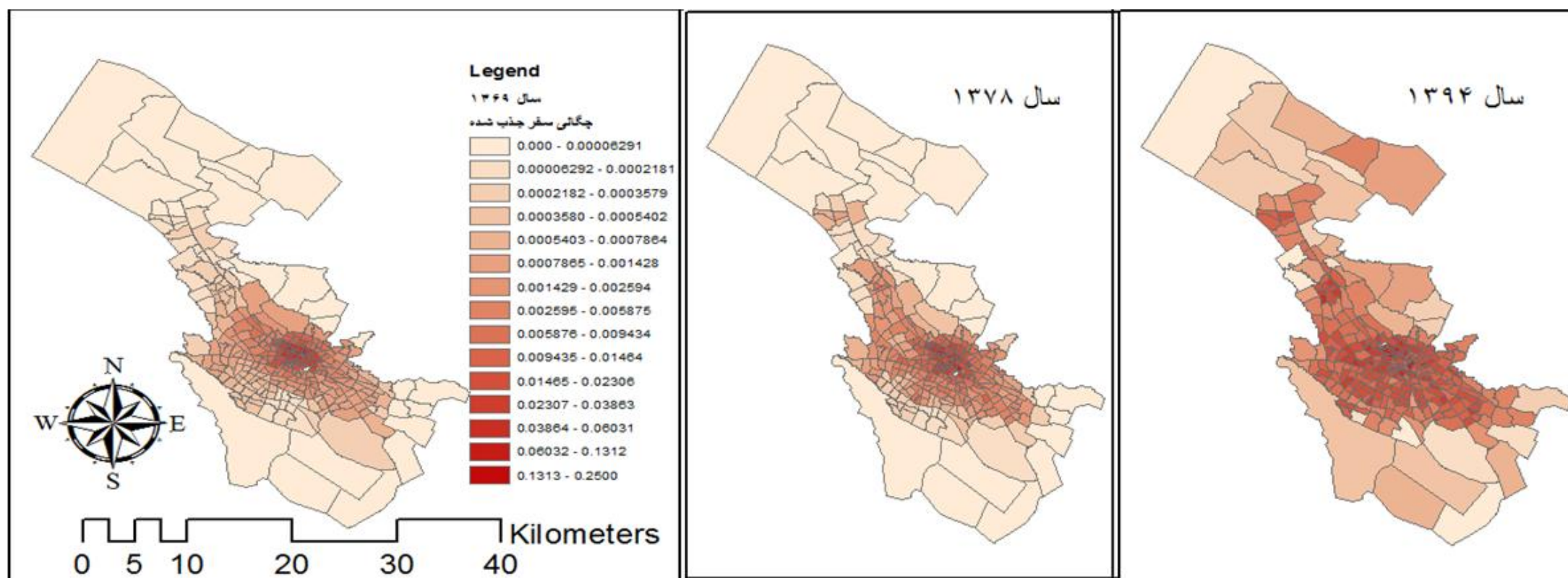
برنامه ریزی حمل و نقل

مثالهایی از تغییرات خصوصیات جمعیتی و بافت شهری (مثال شهر شیراز)
گسترش پهنه و پراکندگی شهری



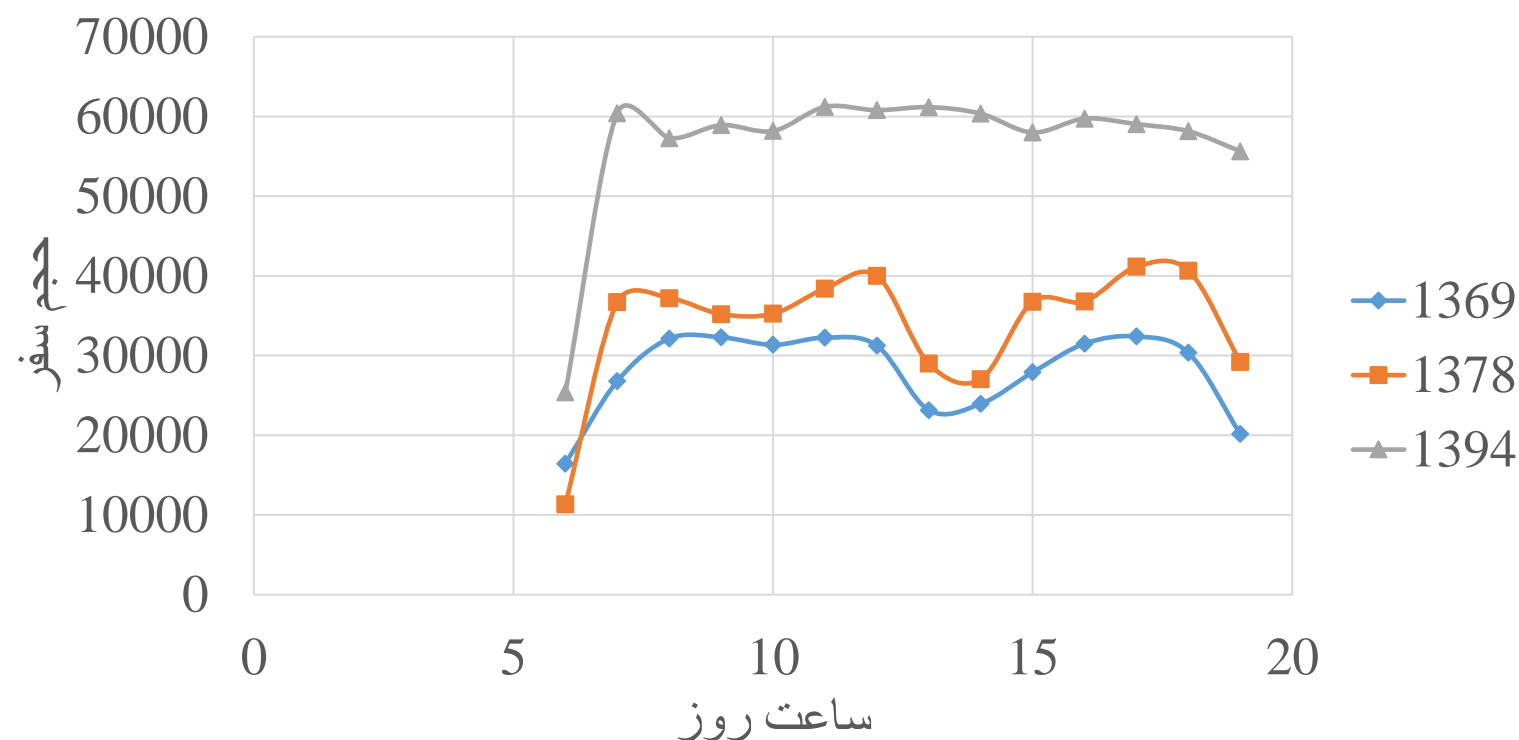
برنامه ریزی حمل و نقل

مثالهایی از تغییرات خصوصیات جمعیتی و بافت شهری (مثال شهر شیراز)
ظهور پدیده چند مرکزی



برنامه ریزی حمل و نقل

مثالهایی از تغییرات خصوصیات جمعیتی و بافت شهری (مثال شهر شیراز)
روند افزایشی حجم وسایل نقلیه در خیابان‌های شهر (بر روی مجموع ایستگاه‌های مشترک آمارگیری)



این افزایش تا چه میزان ناشی از **افزایش سفرها** و چه مقدار مربوط به تغییرات در **متوسط ضریب سرنشینان** بوده است؟

برنامه ریزی حمل و نقل

مثالهایی از تغییرات خصوصیات جمعیتی و بافت شهری (مثال شهر شیراز)
کاهش متوسط ضریب سرنشین وسایل نقلیه

سال	سواری شخصی	تاکسی و مسافرکش	اتوبوس واحد	اتوبوس غیر واحد	مینی بوس	سایر
1369	2.600	3.900	34.800	17.400	13.900	1.500
1378	2.000	3.189	38.200	17.600	10.400	1.800
1394	1.650	1.978	18.844	18.854	8.626	1.800

متوسط ضریب سرنشین برای سواری شخصی در سال 1394 نسبت به سال 1369 به میزان 36.5 درصد کاهش و نسبت به سال 1378 به میزان 21.2 درصد کاهش یافته است.

برنامه ریزی حمل و نقل

مثالهایی از تغییرات خصوصیات جمعیتی و بافت شهری (مثال شهر شیراز)

تغییرات ساختار خانوار کلان شهر شیراز در طول زمان

□ اندازه‌ی میانگین خانوار کلان شهر شیراز:

✓ سال 1369 برابر با 5.14 نفر بر خانوار

✓ سال 1378 برابر با 4.16 نفر بر خانوار

✓ سال 1394 برابر با 3.14 نفر بر خانوار

برنامه ریزی حمل و نقل

مثالهایی از تغییرات خصوصیات جمعیتی و بافت شهری (مثال شهر شیراز)

تغییر ساختار جمعیت

سهم گروههای مختلف خانوار از نظر اندازه خانوار در شهر شیراز به همراه نرخ سفر در هر گروه

اندازه خانوار سال	1	2	3	4	5	6	7	+8
1369	0.01	0.05	0.11	0.20	0.22	0.18	0.12	0.12
1378	0.06	0.19	0.17	0.18	0.15	0.11	0.08	0.07
1394	0.11	0.20	0.29	0.28	0.09	0.02	0.01	0.00
$\left(\frac{\text{سفر}}{\text{نفر}}\right)$ نرخ سفر	2.93	2.23	1.86	1.72	1.59	1.45	1.31	1.21

با فرض ثابت بودن جمعیت (و سایر عوامل موثر) اثر این پدیده می تواند تعداد سفرها در شهر بین سلهای 69 تا 94 را 23 درصد افزایش دهد.

برنامه ریزی حمل و نقل

مثالهایی از تغییرات خصوصیات جمعیتی و بافت شهری (مثال شهر شیراز)
مقایسه نسبت جمعیت دارای گواهینامه رانندگی در سالهای مختلف در شهر شیراز

سال	نسبت زنان دارای گواهینامه رانندگی به کل زنان بالای 18 سال	نسبت مردان دارای گواهینامه رانندگی به کل مردان بالای 18 سال	نسبت جمعیت دارای گواهینامه رانندگی به کل جمعیت بالای 18 سال
1378	0.13	0.64	0.39
1394	0.43	0.90	0.67

برنامه ریزی حمل و نقل

مثالهایی از تغییرات خصوصیات جمعیتی و بافت شهری (مثال شهر شیراز)
افزایش مالکیت وسیله نقلیه و کاهش نقش حمل و نقل همگانی

سال	تعداد وسایل نقلیه شخصی	مالکیت وسیله نقلیه شخصی (وسیله بر نفر)	نسبت سفرهای با وسیله نقلیه شخصی به سفرهای با وسیله نقلیه عمومی
1369	80919	0.081	0.282
1378	103322	0.102	0.300
1394	478429	0.275	1.258

- افزایش 340 درصدی سرانهی مالکیت وسیلهی نقلیهی شخصی
- افزایش بسیار زیاد تعداد سفرهای انجام شده با وسیله نقلیه شخصی نسبت به وسیله نقلیه همگانی

برنامه ریزی حمل و نقل

مثالهایی از تغییرات خصوصیات جمعیتی و بافت شهری (مثال شهر شیراز)

متوسط طول سفر در سالهای مختلف در شهر شیراز (متوسط فاصله هوایی مبادی تا مقاصد سفر)

طول سفر	سال
3.32	1369
5.39	1378
5.73	1394

برنامه ریزی حمل و نقل