



دانشگاه علم و صنعت ایران

دانشکده عمران

پایان نامه کارشناسی ارشد
گرایش مهندسی حمل و نقل

مقایسه نتایج روشهای مختلف بر آورد

ارزش زمان سفر (VOT)

مطالعه موردی شهرستان کرمانشاه

دکتر جلیل شاهی

دکتر علی خدایی

دکتر شهریار افندی زاده

استاد راهنما:

استاد ممتحن:

استاد ممتحن:

حامد آهنگری

نگارش:

فروردین ۱۳۸۳

تذکره

کیست این پنهان مرا در جان و تن
این که می گوید از لب من راز کیست
کز زبان من همی گوید سخن
بنگرید این صاحب آواز کیست

”ورقی فرض کن یکروی در تو یکروی در یار ، یار در
هر که هست ، آن روی که در تو بود خواندی ، آن روی
که سوی یارست نیز نباید خواندن“

” کل شی هالک الا وجهه“. از که گویم و از چه جویم؟ حدیث ، حدیث سرگشتگی و
حیرت است. از هر طرفی که گوش کردم آواز سوال حیرت آمد. هر چه بیش خوانی و بیش دانی،
نیکتر دانی که هیچ ندانی. پس هر چه بیش کوشی تا بدانی، جز برای ندانستن جد و جهد نکردی.
و این سیاه مشقها همه تلاشهایی برای ندانستن است و من بنده همو هستم که مرا کلمه‌ای
آموخت تا بدانم که نمی دانم. و قسم بدان کلمه که این ندانستنها هم از اوست ، که ما هر چه زدیم ،
نزدیم که او زد. از که قدردان باشم ؟ از هر که هست ، از او ، از آنها که اویند ، حیرت اندر حیرت
آمد پدید. چون که صد آمد، نود هم پیش ماست. چون ذکر او رفت یاد همه آمد و چون حدیث یار
بود چه جای اغیار. اما غیر کو؟ هو. جملگی هستند ، اما نیست مگر وجه او. از پدر و مادرم که
جلوه نور و عشق اویند، از خواهرم مهناز که مظهر مهر او و از خانواده‌ام که نشان حلم و لطف
اوست. از استاد جلیلم دکتر شاهی که جلوه علم و خلق اوست و از جمله دوستان ، خاصه یاران
همراه در شرکت مطالعات جامع ترافیک تهران که وجه نصیری دوست بودند.

ما که باشیم اندر میان ، تقدیم به او.

یا علی

چکیده

در علم حمل‌ونقل عوامل بسیاری چون تقاضای سفر، توزیع سفر، وسیله‌نقلیه انتخاب شده افراد، و مسیر انتخابی افراد وابسته به متغیر زمان سفر و همچنین ارزش زمان سفر (Value - VOT of Time) هستند. مهمترین منفعت ناشی از سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل کاهش زمان سفر است و از این رو محاسبه ارزش زمان سفر در ارزیابی اقتصادی پروژه‌های حمل‌ونقلی مساله بسیار مهمی است. با این توجه، تخمین ارزش زمان سفر در ساخت مدل‌های ترافیکی و بررسی اثرات اقتصادی سرمایه‌گذاری در حمل‌ونقل امر حیاتی و ضروری است. موضوع این پایان‌نامه بررسی همه‌جانبه این پارامتر حمل‌ونقل است.

روشهای مختلفی برای برآورد این پارامتر ابداع شده است که هر یک مبانی و پیش‌فرضهای خاص خود را دارند و توانمندیهای آنها نیز متفاوت است. در این پژوهش ضمن شناسایی روشهای گوناگون، پیشنهاداتی برای اصلاح هر یک از آنها ارائه داده و به این منظور مدل‌های مرتبط با هر یک از آنها نیز ساخته شده است. روشهای تولید-محور (PBM)، هزینه زمان (COT)، حداکثرسازی مطلوبیت با داده‌های تقدم مشاهداتی (RP) و روشهای مبتنی بر داده‌های تقدم اظهاری (SP)، شامل روش قیمت انتقال (TP) و روش اعتباردهی تصادفی (CV)، روشهایی هستند که به تفصیل به آنها پرداخته شده است. همچنین در این پژوهش اثرات متغیرهای اقتصادی-اجتماعی و متغیرهای سفر بر پارامتر ارزش بررسی شده است. در انتها نیز هر یک از روشها با توجه به هدف استفاده از آنها ارزیابی شده‌اند.

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که مقدار ارزش زمان سفر به طور کامل وابسته به نوع مدل ساخته شده است. نتایج روشهای قیمت انتقال، اعتباردهی تصادفی و حداکثرسازی مطلوبیت نتایج دقیق‌تر و مطمئن‌تری را بدست می‌آورند اما روشهای تولید-محور و هزینه زمان روشهای ساده‌تر، سریع‌تر و کم‌دقت‌تری هستند.

همچنین نتایج پژوهش نشان می‌دهد که افراد تحصیل کرده، مالکان وسیله‌نقلیه، مردان، بزرگسالان و افراد با درآمد بیشتر ارزش زمان سفر بیشتری نسبت به سایر گروه‌های مشابه دارند. این مطالعات نشان می‌دهد که ارزش زمان سفر با توجه به مدت سفر، میزان زمان سفر ذخیره شده و هدف سفر تفاوت می‌کند.

کلمات کلیدی:

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

پیشگفتار

فصل اول: ارزش زمان سفر (تعریف مساله)

- ۱-۱-۱- مقدمه ۱
- ۲-۱- جایگاه زمان در حمل و نقل ۳
- ۱-۲-۱- سلسله مراتب نیازها ۳
- ۲-۲-۱- زمان و حمل و نقل ۴
- ۳-۲-۱- رابطه زمان و حمل و نقل ۵
- ۳-۱- تعریف ارزش زمان سفر ۷
- ۱-۳-۱- مفاهیم اولیه ۷
- ۲-۳-۱- مبانی فلسفی ۸
- ۱-۲-۳-۱- زمان و زبان ۸
- ۲-۲-۳-۱- ارزش فلسفی زمان ۹
- ۳-۳-۱- ارزش زمان سفر ۱۱
- ۴-۱- عوامل موثر در برآورد ارزش زمان سفر ۱۳
- ۱-۴-۱- اثرات مدل در برآورد "ارزش" ۱۳
- ۲-۴-۱- اثرات عوامل بنیادین در برآورد "ارزش" ۱۴
- ۵-۱- تعریف مساله پژوهش ۱۵
- ۶-۱- کارکردهای پارامتر ارزش زمان سفر در مهندسی حمل و نقل ۱۶
- ۱-۶-۱- کاربرد "ارزش" در ارزیابی اقتصادی پروژهها ۱۶
- ۲-۶-۱- کاربرد "ارزش" در کنترل مدل‌های تقاضای حمل و نقل ۱۷
- ۳-۶-۱- ساخت مدل‌های تفکیک و تخصیص سفر با پارامتر "ارزش" ۱۸

فصل دوم: ارزش زمان سفر در گذر زمان (پژوهشهای پیشین)

- ۱-۲- مقدمه ۱۹
- ۲-۲- دودمان پژوهی روشهای برآورد ارزش ۲۰
- ۳-۲- تئوری تخصیص زمان و ارزش مفهومی زمان سفر ۲۳
- ۱-۳-۲- تلاشهای تئوریک ۲۳
- ۲-۳-۲- نظریه رفتار مصرف کننده بر اساس تابع مطلوبیت ۲۸
- ۳-۳-۲- نظریه رفتار مصرف کننده بر اساس منحنی بی تفاوتی ۳۲

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۳۲	..... مفهومی بی تفاوتی ۱-۳-۳-۲
۳۳	..... خصوصیات منحنی‌های بی تفاوتی ۲-۳-۳-۲
۳۳	..... نرخ نهایی جانشینی (MRS) ۳-۳-۳-۲
۳۲	..... خط بودجه مصرف کننده ۴-۳-۳-۲
۳۶	..... تعادل مصرف کننده، حداکثر سازی مطلوبیت ۵-۳-۳-۲
۴۰	..... مدل‌های انتخاب سفر فردی و ارزش زمان سفر ۴-۳-۲
۴۱	..... روش حداکثر سازی امتیاز ۴-۳-۲
۴۳	..... روش رگرسیون خطی با توجه به داده‌های قیمت انتقال (TP) ۵-۳-۲
۴۴	..... روشهای نوین برآورد ارزش زمان سفر ۶-۳-۲
۴۴	..... ۱-۶-۲- برآورد ارزش زمان سفر با استفاده از مدل‌های Mixed Logit
۴۴	..... ۲-۶-۲- برآورد ارزش زمان سفر با استفاده از مدل‌های آستانه اتفاقی

فصل سوم : روشهای برآورد ارزش زمان سفر

۴۸	..... مقدمه ۱-۳
۵۰	..... روش تولید محور (PBM) ۲-۳
۵۴	..... روش هزینه زمان (COT) ۳-۳
	..... ۴-۳- برآورد ارزش زمان به روش حداکثر سازی مطلوبیت و مبتنی بر داده‌های
۵۶	..... تقدم مشاهداتی (RP) ۴-۳
۵۸	..... ۵-۳- برآورد ارزش زمان سفر با استفاده از روشهای تقدم اظهاری (SP)
۶۰	..... ۱-۵-۳- روش قیمت انتقال (TP)
۶۲	..... ۲-۵-۳- روش اعتبار دهی تصادفی (CV)

فصل چهارم : گردآوری اطلاعات

۶۵	..... مقدمه ۱-۴
۶۶	..... ۲-۴- موقعیت و عوامل موثر در جمع‌آوری داده‌ها
۶۶	..... ۱-۲-۴- موقعیت

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۶۷	۲-۲-۴- دلالت بر مطلوبیت نسبی
۶۸	۳-۴- نیازهای اطلاعاتی روشها
۶۸	۱-۳-۴- روش تولید محور
۶۹	۲-۳-۴- روش هزینه زمان
۷۰	۳-۳-۴- روشهای مبتنی بر تابع مطلوبیت (اعم از RP, SP)
۷۱	۴-۴- فرمهای گردآوری اطلاعات
۷۱	۱-۴-۴- گردآوری اطلاعات روش هزینه زمان
۷۱	۲-۴-۴- گردآوری اطلاعات روش مبتنی بر مطلوبیت
۷۳	۵-۴- زمان و محل آمارگیری
۷۵	۶-۴- نمونه گیری
۷۵	۱-۶-۴- تئوری آماری و نمونه گیری
۷۸	۲-۶-۴- اندازه نمونه در آمارگیری ارزش زمان سفر
۸۰	۳-۶-۴- آمارگیری
۸۱	۷-۴- تشکیل پایگاه اطلاعات
۸۱	۱-۷-۴- کدگذاری اطلاعات
۸۲	۲-۷-۴- ویرایش و تصحیح دادهها

فصل پنجم: برآورد ارزش زمان سفر ساکنین شهر کرمانشاه

۸۴	۱-۵- مقدمه
۸۵	۲-۵- برآورد ارزش زمان سفر به روش تولید محور
۸۵	۱-۲-۵- محاسبات روش تولید محور
۸۷	۲-۲-۵- مختصات روش تولید محور
۸۹	۳-۵- برآورد ارزش زمان سفر به روش هزینه زمان
۸۹	۱-۳-۵- محاسبات روش هزینه زمان
۹۱	۲-۳-۵- مختصات روش هزینه زمان
۹۳	۴-۵- برآورد ارزش زمان سفر با توابع مطلوبیت و دادههای (RP)
۹۳	۱-۴-۵- محاسبات روش مطلوبیت و دادههای (RP)
۹۵	۲-۴-۵- اعتبار سنجی مدل
۹۷	۳-۴-۵- مختصات روش مطلوبیت و دادههای (RP)
۹۸	۵-۵- برآورد ارزش زمان سفر به روش قیمت انتقال (TP)

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۵-۵-۱- محاسبات روش قیمت انتقال (TP)	۹۸
۵-۵-۲- اعتبار سنجی مدل	۹۹
۵-۵-۳- مختصات روش قیمت انتقال (TP)	۱۰۲
۵-۶-۱- برآورد ارزش زمان سفر به روش اعتباردهی تصادفی (CV)	۱۰۳
۵-۶-۱- محاسبات روش اعتباردهی تصادفی (CV)	۱۰۳
۵-۶-۲- اعتبار سنجی مدل	۱۱۰
۵-۶-۳- مختصات روش اعتباردهی تصادفی (CV)	۱۱۰
۵-۶-۴- جمع بندی و مقایسه نتایج	۱۱۲

فصل ششم : تغییرات ارزش زمان سفر با توجه به متغیرهای اقتصادی-اجتماعی

۶-۱- مقدمه	۱۱۴
۶-۲- تغییرات ارزش زمان سفر با توجه به متغیر سن افراد	۱۱۵
۶-۲-۱- طبقه بندی و دسته بندی نمونه	۱۱۵
۶-۲-۲- نتایج برآورد پارامتر با توجه به متغیر سن	۱۱۶
۶-۳- تغییرات ارزش زمان سفر با توجه به معیار جنسیت	۱۱۹
۶-۳-۱- طبقه بندی و دسته بندی نمونه	۱۱۹
۶-۳-۲- نتایج برآورد پارامتر با توجه به معیار جنسیت	۱۱۹
۶-۴- تغییرات ارزش زمان سفر با توجه به تغییرات مالکیت وسیله نقلیه	۱۲۲
۶-۴-۱- طبقه بندی و دسته بندی نمونه	۱۲۲
۶-۴-۲- نتایج برآورد پارامتر با توجه به تغییرات مالکیت وسیله نقلیه	۱۲۲
۶-۵- تغییرات ارزش زمان سفر با توجه به تغییرات درآمد خانوار	۱۲۵
۶-۵-۱- طبقه بندی و دسته بندی نمونه	۱۲۵
۶-۵-۲- نتایج برآورد پارامتر با توجه به تغییرات درآمد خانوار	۱۲۵
۶-۶- تغییرات ارزش زمان سفر با توجه به تغییرات بعد خانوار	۱۲۸
۶-۶-۱- طبقه بندی و دسته بندی نمونه	۱۲۸
۶-۶-۲- نتایج برآورد پارامتر با توجه به تغییرات بعد خانوار	۱۲۹
۶-۷- تغییرات ارزش زمان سفر با توجه به تغییرات سطح تحصیلات	۱۳۲
۶-۷-۱- طبقه بندی و دسته بندی نمونه	۱۳۲
۶-۷-۲- نتایج برآورد پارامتر با توجه به تغییرات سطح تحصیلات	۱۳۳
۶-۸- جمع بندی و نتیجه گیری	۱۳۶

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل هفتم: تغییرات ارزش زمان سفر با توجه به متغیرهای اقتصادی-اجتماعی

۱۳۸	۱-۷- مقدمه
۱۳۹	۲-۷- تغییرات ارزش زمان سفر با توجه به هدف سفر
۱۳۹	۱-۲-۷- طبقه‌بندی و دسته‌بندی نمونه
۱۴۰	۲-۲-۷- نتایج برآورد پارامتر با توجه به هدف سفر
۱۴۳	۳-۷- تغییرات ارزش زمان سفر با توجه به مد سفر
۱۴۳	۱-۳-۷- طبقه‌بندی و دسته‌بندی نمونه
۱۴۳	۲-۳-۷- نتایج برآورد پارامتر با توجه به مد سفر
۱۴۶	۴-۷- تغییرات ارزش زمان سفر با توجه به میزان سفر ذخیره شده
۱۴۶	۱-۴-۷- طبقه‌بندی و دسته‌بندی نمونه
۱۴۷	۲-۴-۷- نتایج برآورد پارامتر با توجه به میزان سفر ذخیره شده
۱۴۹	۵-۷- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

فصل هشتم: جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و ارایه پیشنهادات

۱۵۰	۱-۸- مقدمه
۱۵۱	۲-۸- ارزیابی مدل‌های پنج‌گانه
۱۵۷	۳-۸- بررسی نتایج مدل‌ها و ارزیابی ابتکارات
۱۵۸	۴-۸- تغییرات ارزش زمان سفر
۱۶۰	۵-۸- پیشنهادات
۱۶۱	منابع و مراجع

پیوست الف: بانک اطلاعاتی داده‌ها

پیوست ب: نتایج مدل‌های ساخته شده برای دسته‌های مختلف

جدول (۱-۲).	مدلهای ارزش زمان سفر بر اساس تئوری تخصیص زمان	۲۹
جدول (۱-۵).	جدول اطلاعات و محاسبات روش هزینه زمان	۹۰
جدول (۲-۵).	تمایل به پرداخت پاسخگویان در برابر تغییرات ۵ دقیقه‌ای زمان سفر	۱۰۴
جدول (۳-۵).	تمایل به پرداخت پاسخگویان در برابر تغییرات ۱۰ دقیقه‌ای زمان سفر	۱۰۵
جدول (۴-۵).	تمایل به پرداخت پاسخگویان در برابر تغییرات ۲۰ دقیقه‌ای زمان سفر	۱۰۶
جدول (۵-۵).	خلاصه نتایج برآورد ارزش زمان سفر به روشهای پنج گانه.	۱۱۲
جدول (۱-۶).	دسته‌بندی نمونه بر اساس معیار سن افراد	۱۱۵
جدول (۲-۶).	نتایج برآورد پارامتر به روش اعتبار دهی تصادفی بر اساس گروههای سنی افراد	۱۱۷
جدول (۳-۶).	نتایج برآورد پارامتر به روشهای (CV, TP) بر اساس گروههای سنی افراد	۱۱۷
جدول (۴-۶).	خلاصه نتایج مدلهای سه گانه بر اساس گروههای سنی افراد	۱۱۷
جدول (۵-۶).	نتایج برآورد پارامتر به روش اعتبار دهی تصادفی بر اساس گروههای جنسیتی افراد	۱۲۰
جدول (۶-۶).	نتایج برآورد پارامتر به روشهای (CV, TP) بر اساس گروههای جنسیتی افراد	۱۲۰
جدول (۷-۶).	خلاصه نتایج مدلهای سه گانه بر اساس گروههای جنسیتی افراد	۱۲۱
جدول (۸-۶).	نتایج برآورد به روش اعتبار دهی تصادفی بر اساس وضعیت مالکیت وسیله خانوار	۱۲۳
جدول (۹-۶).	نتایج برآورد پارامتر به روشهای (CV, TP) بر اساس وضعیت مالکیت وسیله خانوار	۱۲۳
جدول (۱۰-۶).	خلاصه نتایج مدلهای سه گانه بر اساس وضعیت مالکیت وسیله خانوار	۱۲۴
جدول (۱۱-۶).	نتایج برآورد پارامتر به روش اعتبار دهی تصادفی بر اساس گروههای درآمدی جامعه	۱۲۶
جدول (۱۲-۶).	نتایج برآورد پارامتر به روشهای (CV, TP) بر اساس گروههای درآمدی افراد	۱۲۷
جدول (۱۳-۶).	خلاصه نتایج مدلهای سه گانه بر اساس گروههای درآمدی افراد	۱۲۷
جدول (۱۴-۶).	اطلاعات دسته‌بندی نمونه بر اساس معیار بعد خانوار	۱۲۸
جدول (۱۵-۶).	نتایج برآورد پارامتر به روش اعتبار دهی تصادفی بر اساس بعد خانوار افراد	۱۳۰
جدول (۱۶-۶).	نتایج برآورد پارامتر به روشهای (CV, TP) بر اساس بعد خانوار افراد	۱۳۰
جدول (۱۷-۶).	خلاصه نتایج مدلهای سه گانه بر اساس بعد خانوار افراد	۱۳۱
جدول (۱۸-۶).	اطلاعات دسته‌بندی نمونه بر اساس معیار میزان تحصیلات	۱۳۳
جدول (۱۹-۶).	نتایج برآورد پارامتر به روش اعتبار دهی تصادفی بر اساس گروههای تحصیلاتی افراد	۱۳۴
جدول (۲۰-۶).	نتایج برآورد پارامتر به روشهای (CV, TP) بر اساس گروههای تحصیلاتی افراد	۱۳۴
جدول (۲۱-۶).	خلاصه نتایج مدلهای سه گانه بر اساس گروههای تحصیلاتی افراد	۱۳۴
جدول (۱-۷).	اطلاعات دسته‌بندی نمونه بر اساس معیار هدف سفر	۱۴۰

- جدول (۷-۲). نتایج برآورد پارامتر به روش اعتبار دهی تصادفی بر اساس اهداف سفر افراد ۱۴۱
- جدول (۷-۳). نتایج برآورد پارامتر به روشهای (CV,TP) بر اساس اهداف سفر افراد ۱۴۱
- جدول (۷-۴). خلاصه نتایج مدل‌های سه گانه براساس اهداف سفر افراد ۱۴۱
- جدول (۷-۵). نتایج برآورد پارامتر به روش اعتبار دهی تصادفی بر اساس نوع وسیله سفر انتخابی افراد ۱۴۴
- جدول (۷-۶). نتایج برآورد پارامتر به روشهای (CV,TP) بر اساس نوع وسیله سفر انتخابی افراد ۱۴۴
- جدول (۷-۷). خلاصه نتایج مدل‌های سه گانه براساس نوع وسیله سفر انتخابی افراد. ۱۴۴
- جدول (۷-۸). اطلاعات دسته‌بندی نمونه بر اساس معیار تغییرات زمان سفر. ۱۴۶
- جدول (۷-۹). نتایج برآورد بر اساس روش اعتباردهی تصادفی با تغییرات زمان ذخیره شده. ۱۴۷
- جدول (۷-۱۰). خلاصه نتایج مدل‌های سه گانه براساس زمان سفر ذخیره شده افراد. ۱۴۸
- جدول (۸-۱). جدول ارزیابی روشها ، در پروژه‌های ارزیابی اقتصادی پروژه‌های حمل و نقل. ۱۵۳
- جدول (۸-۲). جدول ارزیابی روشها ، در پروژه‌های اصلاحی شبکه حمل و نقل. ۱۵۴
- جدول (۸-۳). جدول ارزیابی روشها ، در پروژه کنترل مدل‌های تقاضای حمل و نقل. ۱۵۵
- جدول (۸-۴). جدول ارزیابی روشها ، در پروژه ایجاد مدل‌های تخصیص و تفکیک سفر. ۱۵۶

فهرست اشکال

صفحه

شکل

- شکل (۱-۲). فرم عمومی تابع مطلوبیت کل و حاشیه‌ای. ۳۱
- شکل (۲-۲). نقشه یا سیستم عمومی منحنی‌های بی تفاوتی. ۳۲
- شکل (۳-۲). حالت عمومی جایگزینی پارامترها در تابع مطلوبیت. ۳۴
- شکل (۴-۲). حداکثرسازی توابع بی تفاوتی با محدودیت بودجه. ۳۶
- شکل (۵-۲). موقعیت گزینه‌ها بر اساس تغییرات زمان و هزینه. ۴۲
- شکل (۶-۲). فضای عمومی روش حداکثرسازی امتیاز. ۴۲
- شکل (۱-۴). نمونه فرم گردآوری اطلاعات روش هزینه زمان. ۷۲
- شکل (۲-۴). نمونه فرم پرسشگری آمارگیری ارزش زمان سفر. ۷۴
- شکل (۱-۵). نتایج ساخت مدل مطلوبیت بر اساس داده‌های RP. ۹۶
- شکل (۲-۵). نتایج ساخت مدل رگرسیون (TP) در روش قیمت انتقال. ۱۰۱
- شکل (۳-۵). توزیع فراوانی تمایلات افراد به پرداخت در برابر تغییرات ۵ دقیقه زمان سفر. ۱۰۸
- شکل (۴-۵). توزیع فراوانی تمایلات افراد به پرداخت در برابر تغییرات ۱۰ دقیقه زمان سفر. ۱۰۸
- شکل (۵-۵). توزیع فراوانی تمایلات افراد به پرداخت در برابر تغییرات ۲۰ دقیقه زمان سفر. ۱۰۹
- شکل (۱-۶). تغییرات ارزش زمان سفر در گروه‌های سنی افراد (بر اساس مدل‌های سه گانه). ۱۱۸
- شکل (۲-۶). تغییرات ارزش زمان سفر در گروه‌های جنسیتی افراد (بر اساس مدل‌های سه گانه). ۱۲۱
- شکل (۳-۶). تغییرات ارزش زمان سفر با توجه به وضعیت مالکیت وسیله (بر اساس مدل‌های سه گانه). ۱۲۴
- شکل (۴-۶). تغییرات ارزش زمان سفر در گروه‌های درآمدی افراد (بر اساس مدل‌های سه گانه). ۱۲۷
- شکل (۵-۶). تغییرات ارزش زمان سفر با تغییرات بعد خانوار (بر اساس مدل‌های سه گانه). ۱۳۱
- شکل (۶-۶). تغییرات ارزش زمان سفر در گروه‌های تحصیلی افراد (بر اساس مدل‌های سه گانه). ۱۳۵
- شکل (۱-۷). تغییرات ارزش زمان سفر با توجه به هدف سفر افراد (بر اساس مدل‌های سه گانه). ۱۴۲
- شکل (۲-۷). تغییرات ارزش زمان سفر با توجه به وسیله انتخابی افراد (بر اساس مدل‌های سه گانه). ۱۴۵
- شکل (۳-۷). تغییرات ارزش زمان سفر با توجه به زمان ذخیره شده (بر اساس مدل‌های سه گانه). ۱۴۸

فصل ۱

ارزش زمان سفر

(تعریف مساله)

۱-۱- مقدمه

مسئله این است: زمان. زمان چیست؟ چه ارزشی دارد؟ جایگاه و ارزش آن چیست؟ چنین پرسشهایی از اساسی‌ترین مباحث بشری از ابتدا تا کنون بوده است. هر گونه پاسخ به این پرسشها وابسته به فهم بشر در هر عصر، نوع جهان‌بینی و رویکرد فرد پاسخگوی دارد. در دوران پس از رنسانس، با انقلاب فکری، در نگرشهای عام بشری تغییرات بنیادین صورت گرفت و مفاهیم گوناگون نزد بشر تغییر اساسی کرد. در فضای فلسفی و اندیشه ناب، مباحث معرفت‌شناسی و شناخت‌شناسی با اندیشه‌های رنه دکارت وارد مرحله جدیدی شد. همزمان در فضای علم عملی نیز تلاشهای دانشمندان گرانقدری چون گالیله، کپلر و .. وقوع پیوست. گالیله نخستین فردی بود که در عرصه علم فیزیک سعی کرد تا زمان را با فرآیند اندازه‌گیری، امری تجربه‌پذیر و دست‌یافتنی کند. اختراع ساعت و امکان برنامه‌زمانسنجی منسجم، بزرگترین یاری را به امر کمی و تجربه‌پذیر شدن زمان نمود. قوانین ۳ گانه نیوتن نقطه عطفی در فضای علم بود و انقلاب فکری ایجاد نمود. در کلیه روابطی که او ارائه نمود، زمان نقش اساسی بازی می‌کرد [۱].

جهان و قوانین حاکم بر آن در فضای مادی، که در زمان و مکان تعریف می‌شود، معنا می‌یابند. تعبیر فضایی از اجسام، به آنها ۳ بعد می‌دهد، بعد چهارم که هر گونه تغییر و تبدیل را در جهان طبیعی ممکن می‌سازد، زمان است. زمان را نمی‌توان به تملک درآورد، خرید یا فروخت، یا به هر صورت دیگری به تصرف درآورد. به تعبیر امانوئل کانت زمان جنسی لطیف است محسوس و غیر قابل لمس [۹۵].

تمام پدیده‌ها و امور در زمان قابلیت تغییر می‌یابند و در زمان جاری هستند، زمان ظرف وقوع حوادث است. تغییر و تبدیل در پدیده‌های طبیعی محکوم به قوانین طبیعی و مقدر به خواست باری هستند. اما بشر، یگانه جانشین مقام ربوبی، هم توانایی تغییر و تبدیل در خویش را دارد و هم دگرگون ساختن طبیعت؛ خداگونه‌ای بر روی زمین. زمان رکن رکن این تغییرات است. تغییر در فضا، حرکت در زمان و مکان برای ارضاء نیازهای بشری ضروری است. یکی از نیازهای بشر جابه جایی و تردد است. بشر موجودی فعال و پویاست که پویایی او در تحرک و جابه جایی قابل فهم است. حمل و نقل و جابه جایی از ضروری‌ترین نیازهای بشری است.

مفهوم حمل و نقل در ارتباط با جابه‌جایی مسافر و کالا است. فعالیتی است که فواصل را پوشش می‌دهد و البته این امر به مدد مفهوم زمان ممکن می‌شود. زمان از اساسی‌ترین عوامل حیات بشری است و از مهمترین پارامترهای علم حمل و نقل محسوب می‌شود. به این ترتیب این پرسش که "آیا زمان واجد ارزش است؟" اساساً با پاسخ مثبت همراه خواهد بود. اما مسئله این است، این ارزش چیست؟ و این ارزش را چگونه می‌توان محاسبه کرد؟ ارزش زمان سفر را چگونه می‌توان به دست آورد؟ آنچه این پژوهش قصد دارد به واکاوی آن بپردازد همین سئوالات است. چگونه می‌توان ارزش زمان سفر را بدست آورد؟

در این فصل مفهوم ارزش سفر به طور کامل شرح و بسط داده می‌شود. ابتدا به اختصار جایگاه زمان در حمل و نقل ارائه می‌شود. در گام بعد پارامتر "ارزش زمان سفر- ارزش- تعریف می‌شود

و همچنین مسائل اساسی پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد. در ادامه عوامل مؤثر بر ارزش زمان سفر ارائه شده و سپس تعریف مسئله پژوهش ارائه می‌شود. در انتهای فصل نیز موارد کاربرد پارامتر ارزش زمان سفر تشریح می‌شود.

۱-۲- جایگاه زمان در حمل و نقل

۱-۲-۱- سلسله مراتب نیازها^۱

دانشمندان علوم انسانی تئوریهای گوناگونی را برای سلسله مراتب نیازها طرح ریخته‌اند. در یک تقسیم‌بندی نیازهای آدمی در پنج طبقه تقسیم می‌شوند: نیازهای جسمانی، نیاز به امنیت، نیاز به محبت، نیاز به حرمت و نیاز به خودیابی و کمال که به این نیازها، دانش‌اندوزی و درک پدیده‌ها و نیاز به زیبایی و نظم را نیز اضافه می‌کنند. این چهارچوب را مازلو تحت عنوان نظریه انگیزش انسان ارائه نموده است [۲].

رویگرد مشابه که آقای judge بحث نمود، سلسله‌مراتب زیر را درهرم‌نیازهای بشری ارائه می‌کند [۸۵]:

- | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|----------|-------------------------------|------------------------|
| ۱- هوا | ۲- آب | ۳- غذا | ۴- اطلاعات ^۲ | ۵- محافظت ^۳ |
| ۶- جابه‌جا شدن ^۴ | ۷- فضای زیست ^۵ | ۸- آموزش | ۹- امنیت اجتماعی ^۶ | |

نیاز به جابه‌جا شدن به وسیله حمل و نقل^۷ و تردد^۸ ارضاء می‌شود. حمل و نقل و ترابری شامل فعالیت‌هایی است که جابه‌جا نمودن بار، کالا و افراد را پوشش می‌دهد. بطور روشن‌تر و با تعابیر اقتصادی، مفهوم حمل و نقل خدمات جابه‌جایی کالا و مسافر را در بر دارد. حمل و نقل، فعالیت است

۱. Hierarchy of Needs
۴. Translocation
۷. Transportation

۲. Data
۵. Living Space
۸. Traffic

۳. Protection
۶. Social Security

که فواصل را می‌پوشاند و امکان اراضاء نیازهای ضروری گوناگون را فراهم می‌آورد. حرکت، رکن اساسی حمل و نقل است و فارغ از زمان معنا ندارد.

۱-۲-۲- زمان و حمل و نقل

در زبانهای مختلف ۳ کلمه متفاوت از یکدیگر تمیز داده می‌شود، حرکت (آلمانی، Bewegung، انگلیسی movement) حمل و نقل (آلمانی: transportation، انگلیسی: transport) آمد و شد (آلمانی: Verkehr، انگلیسی: traffic). کلمات فوق از نوع جابه‌جایی عام و کلی به سوی جابه‌جایی خرد و جزئی پیش می‌رود. هر چه سطح بحث به سمت عوامل جزئی‌تر برود، نقش زمان پر رنگ‌تر می‌شود [۸۵].

فواصلی که با حمل و نقل پوشش داده می‌شود، تابع زمان هستند که به صورت زیر می‌توان تعریف نمود:

$$L = f(t) \quad (1-1)$$

که در آن: L: فاصله، t زمان

این تعبیر را به نحو معکوس نیز می‌توان بیان کرد. پوشش دادن فواصل در یک مسافت، تابعی زمانی است که باید طی شود و رابطه آن بصورت زیر می‌تواند بیان شود:

$$t = f(L) \quad (2-1)$$

هر دو تعبیر فوق صحیح هستند، هر قدر میزان زمان بیشتری وجود داشته باشد، فواصل بیشتری را می‌توان پوشش داد و کالا و مسافر بیشتری جابه‌جا نمود. به طور معکوس نیز هر چه فاصله بزرگتری را باید پوشش داد، نیاز به زمان بیشتری است.

زمان یک کالای محسوس و قابل لمس نیست و یک منبع محدود است. بطور عام ماده در سه بعد قرار دارد، این حالت از ماده، وضعیت استاتیک است. زمان در ذات و بطن خود تغییر، رفتن و

پویایی را در بر دارد. زمان هیچگاه ایستا نیست، و هر گونه پویایی در زمان مطرح می‌شود. لذا هر گونه بررسی دینامیکی پدیده‌ها نیازمند بررسی دقیق کلیه پارامترها و عوامل مؤثر در آن با توجه به نقش زمان است.

در نگاه سیستمی آنچه اهمیت پیدا می‌کند، بررسی هر پدیده بصورت سیستمی است. در این نگاه به حمل و نقل به شکل یک سیستم مورد بررسی و مذاقه واقع می‌شود. حمل و نقل شریان حیاتی اجتماع و تمدن بشر امروزی است. در مهندسی سیستم‌های حمل و نقل، تلاش بر بهینه‌سازی کلیه اجزاء و بخشها است. در شبکه حمل و نقل حداقل ساختن زمان در کل شبکه از اهداف اساسی است. این هدف برای کلیه اجزاء نیز مطرح است، کاستن زمان سفر.

۱-۲-۳- رابطه زمان و حمل و نقل

در یک نگاه کلی ۵ رابطه را بین زمان و حمل و نقل می‌توان تمیز داد، این روابط عبارتند از:

الف- زمان به عنوان بستر توسعه حمل و نقل در ادوار مختلف (سیر تاریخی تکامل حمل و نقل)

ب- زمان به عنوان یک پارامتر فیزیکی در تحلیل جابه‌جایی و آمد و شد (زمان در علم دینامیک)

ج- زمان به عنوان عامل رفاهی در زندگی اجتماعی بشر (نقش زمان سفر در سیستم‌های اجتماعی بشری)

د- زمان به عنوان عاملی در اقتصاد حمل و نقل (نقش اقتصادی زمان در حمل و نقل)

ه- تداوم و تکامل مراحل و تکنولوژی آتی حمل و نقل (نقش زمان در پیشرفت آتی حمل و نقل)

همانگونه که در تقسیم‌بندیها و روابط ۵ گانه فوق مشاهده می‌شود، زمان و حمل و نقل آنگاه که در حداقل پنج علم مختلف قرار می‌گیرند، جایگاههای متفاوت می‌یابند. آنگاه که به گذشته نظر می‌شود، بحث علم تاریخ و حمل و نقل مطرح می‌شود. چگونه تاریخ و زمان در تکامل حمل و نقل و رسیدن به جایگاه امروز نقش داشته‌اند؟ پاسخی است که در این حیطه به آن داده می‌شود.

علم دینامیک به تحلیل اجسام در حال حرکت می‌پردازد، زمان پارامتر بسیار مهم در تجزیه و تحلیل‌های دینامیکی است، تداخل علم حمل و نقل و دینامیک جایگاه دیگری برای زمان، در تعامل با حمل و نقل ایجاد می‌کند. در این دیدگاه تحلیل خرد^۱ از حرکت اجسام ارائه می‌شود. روابط زمانی، مکانی حرکت اجسام در این حیطه تعریف می‌شوند.

دیدگاه سیستماتیک به حمل و نقل، شبکه‌ای از وضع موجود معابر را ایجاد می‌کند که در آن زمان نقش اصلی را بازی می‌کند. آنچه در این شبکه اهمیت بسیار می‌یابد، بهینه ساختن آن است. شبکه‌ای بهینه است که در کل آن زمان سفر حداقل مقدار خود را داشته باشد. این حیطه فصل مشترک دو علم بهینه‌سازی^۲ و مهندسی حمل و نقل است.

اما زمان، به عنوان یک پارامتر اقتصادی، آنگاه که در فصل مشترک با علم اقتصاد و حمل و نقل قرار می‌گیرد، تحت عنوان ارزش زمان سفر مطرح می‌شود. که محور اساسی مباحث این پژوهش را شکل می‌دهد.

آخرین فصل مشترک رابطه حمل و نقل را با تکنولوژیهای نوین، علم مکانیک و پژوهشهای آتی علم حمل و نقل و غیره بیان می‌کند.

۱-۳- تعریف ارزش زمان سفر

۱-۳-۱- مفاهیم اولیه

بسیاری از پروژه‌های حمل و نقل که منجر به کاهش تأخیر و زمان می‌شوند، هزینه‌های احداث بسیار بالایی در بر دارند. احداث تقاطع غیر هم‌سطح در یک تقاطع که موجب تأخیر بسیاری در زمان سفر افراد می‌شود، هزینه‌های بسیار بالایی را خواهد داشت. این هزینه در ازاء چه مسأله‌ای توجیه پذیر است؟ چه منافی حاصل می‌شود که این هزینه را توجیه می‌کند؟

مهمترین اثر حاصل از احداث پروژه‌های هزینه‌زا، بالارفتن سطح رفاه عمومی از طریق بهبود سیستم عرضه است. اگر بخواهیم سیستم عرضه و رفاه را به حداکثر مقدار خود برسانیم، باید هیچ تقاطع غیر هم‌سطحی در شبکه وجود نداشته باشد. پس مرز کجاست؟ معیار تصمیم‌گیری چیست؟ تا کجا ساخت و ساز و ارتقاء سیستم عرضه توجیه پذیر است؟

همانگونه که ذکر شد حداکثر کردن رفاه عمومی در سیستم‌های بشری یک تابع هدف اصلی است که عملاً تحت تأثیر محدودیت‌های مالی، اقتصادی و فنی قرار می‌گیرد. احداث پروژه‌های حمل و نقل عمدتاً باعث بالارفتن سیستم عرضه می‌شود و این امر از طریق بالا بردن سرعت در شبکه، کاهش زمان سفر، افزایش ایمنی و دسترسی و غیره انجام می‌گردد. در واقع با هزینه کردن و ساخت تسهیلات جدید، منافی حاصل می‌شود. از مهمترین منافع حاصل از احداث پروژه‌ها، کاهش زمان سفر است. اما چگونه می‌توان این عامل را تبدیل به پارامترهای^۱ پولی نمود؟

پرسش پاسخ قبل را می‌توان با بحث‌های اقتصاد مهندسی اینگونه داد؛ هر گاه منافع حاصل از احداث پروژه‌ای بیشتر از هزینه‌های ناشی از آن باشد، پروژه توجیه‌پذیر است. زمان ذخیره شده ناشی از کاهش زمان سفر مهمترین سود ناشی از پروژه‌های اصلاحی و ساختاری حمل و نقل است [۵۱].

"ارزش زمان سفر ذخیره شده - VTTS" یا "ارزش زمان سفر - Vot " پارامتری است که قابلیت تبدیل

۱. Monetary Unit

۲. Value of Travel Time Saving

زمان را به معادل پولی ایجاد می‌کند و می‌تواند معیاری جهت مقایسه منافع ناشی از طرحها در قیاس با هزینه‌ها ارائه دهد. این پارامتر "ارزش زمان سفر" است که بدلیل کثرت استفاده از آن در این پژوهش به اختصار از عنوان "ارزس" استفاده می‌کنیم.

۱-۳-۲- مبانی فلسفی

۱-۳-۲-۱- زمان و زبان

ضرب‌المثلهای مختلف در زبانهای گوناگون نشاندهنده شأن والای زبانی زمان است. فارسی زبانان زمان را طلا می‌دانند "وقت طلاست". انگلیسی زبانان این ضرب‌المثل را دارند: "Time is Money" و هندیان زمان را "مادر آرزوها" می‌دانند.

زمان در لغت به معنی فوت، موت و مرگ آمده است. گفته‌اند زمان عربی و دمان پارسی است هر چند که دهخدا بر این عقیده است که زمان از لغات مشترک میان عرب و عجم است. [۴]. در زبان پهلوی زمان (Zaman) و زروان (Zurvan) آمده است. در انگلیسی و انگلیسی میانه (Time) است که از انگلیسی قدیم (Tima) مشتق شده است و ریشه هند اروپایی آن (da) است که به معنی تقسیم کردن است. یونانی آن (Xpovos) است و در زبان فرانسه (Letemps) استعمال شده و لاتین آن (tempus) است [۱۴].

وقتی به لغت‌نامه و دائره‌المعارف‌های مختلف رجوع کنیم، برای "زمان" واژه واحدی می‌یابیم و در مقابل آن تنها تلاش برای توصیف مفهوم آن شده و با مثالهایی سعی در روشن ساختن کاربردهای آن دارند، جالب آنکه هیچ معادل لغوی برای زمان یافت نمی‌شود [۷]. زمان، رفتن، لحظه، آن، بنابه تعبیر دینی "مرگ مشکوکتین یقین است" و به قول هایدگر در کتاب فحیم "هستی و زمان" درک زندگی و فلسفه آن جز با یافتن جایگاه مرگ و پاسخ به پرسش مرگ ممکن نیست [۱۶].

مرگ پایان زمان بشری است ، مرگ پایان زمان و زمان معنای زندگی است. زمان را می‌توان مفهوم بدیهی پیشین دانست. کندوکاوی در متون فلسفی و درک ارزش زمان از این دیدگاه جالب می‌نماید.

۱-۳-۲- ارزش فلسفی زمان

زمان به سان شاهسواری بر ابر هستی سوار است، فارغ از بشر ، اندیشه‌ها و فعالیت‌های او پیش می‌رود و می‌تازد، به تملک در نمی‌آید، دست‌یافتنی نیست. ارزشهای اقتصادی بر توانایی‌هایی از آدمی که در تولید کالا دخیل هستند، توجه دارد. در حالیکه زمان مستقل از بشر و تلاش‌های تولیدی او به حیات ادامه می‌دهد و حیات بشر را ممکن می‌کند. جریان و تداوم آن به بشر و اراده او بستگی ندارد بلکه خود محصورکننده و محدودکننده فعالیت‌های بشری است [۶].

نیوتن، نخستین شخصی بود که تئوری توصیفی و پدیدار شناختی زمان را فراهم کرد، او در خلال مفهوم مکانی مطلق، مفهوم زمانی مطلق را بیان کرد. این تئوری به شدت توسط بارکلی و لایب نیتس هر کدام از جهت مختلفی مورد انتقاد واقع شد. در ادامه کانت بر این باور بود که علاوه بر خیال، مفاهیم ۲ عامل دیگر را نیز در بر دارند، که زمان و مکان (فضا) نامیده می‌شوند. او به جهانشمولی و ضرورت‌مندی زمان اشاره کرد^۱. او در مورد زمان گفت که "زمان یک امر لطیف و غیرقابل لمس است"، هر چند که می‌توان آنرا بوسیله آزمونهای تجربی و بروش طبیعی مورد بررسی قرار داد. در رویکرد کانت چون امکان اینکه بتوان مطابق خیال زمان و فضا را ساخت وجود ندارد، زمان هیچ ارزشی پیدا نمی‌کند. چگونه می‌توان فضا و زمان را امری واقعی^۲ دانست آنگونه که اعیان ظاهری^۳، واقعی و عینی هستند؟ پس اگر زمان و مکان امور عینی و واقعی نیستند پس لاجرم امور ذهنی (ایده‌آل)^۴ هستند، آنها در عالم اشیاء نیستند، بلکه در احساس ما تولید می‌شوند. اما احساس، آنها را بر اساس خیال

۱. Impression

۲. Real

۳. Objective

۴. Ideal