پوهنتون پولی تخنیک کابل
مجله علم و تکنالوژی
جلد۵۲ - شماره ۱
جوزا - سال ۱۴۰۳ - هـ.ش.
تاریخ دریافت اثر: ۱۴۰۲/۰۹/۱۲
تاریخ قبـــولی اثر: ۱۴۰۳/۰۱/۱۹
P-ISSN: 2305 - 896X
KPU-JST

مقایسه و تحلیل مؤثریت سیستم‌های حمل‌ونقل شهری: پاراترانزیت، ملی‌بس و بس‌های سریع‌السیر BRT در مسیر قلعهٔنو الی شاه‌دوشمشیره

انجنیرمحمد رسولی[1*]، پوهنوال عبدالمتین تمیم[2]، پوهنمل دکتورمجتبی امین[3]

[1*] فارغ‌التحصیل برنامه ماستری انجنیری ساختمان‌های ترانسپورتی پوهنتون پولی‌تخنیک کابل و متخصص پلان‌گذاری ترانسپورتی در وزارت فواید عامه ایمیل آدرس: rasolim391mohammad@gmail.com

[2] استاد دیپارتمنت میخانیک نظری و تطبیقی، پوهنتون پولی‌تخنیک کابل، ناحیه پنجم، کابل، افغانستان،ایمیل آدرس: Mateen_tamim@yahoo.com

[3] استاد دیپارتمنت‌انجنیری راه‌آهن، پوهنتون پولی‌تخنیک کابل، ناحیه پنجم، کابل، افغانستان ایمیل آدرس: m.amin@kpu.edu.af

خلاصه

این تحقیق با توجه به مقایسه و تحلیل مؤثریت سیستم‌های حمل‌ونقل شهری ملی‌بس و بس سریع‌السیر[2] به‌منظور بهبود فعالیت خدمات بس‌رانی محلی درمسیر انتخابی و مدیریت تعیین کرایهٔ ثابت برای ملی‌بس و بس سریع‌السیر انجام گردیده است تا کمترین کرایه برای مسافران انتخاب گردد. رویکرد مطالعه موردی اقتباس شده و مسیر قلعهٔنو الی شاه‌دوشمشیره به عنوان یک قضیهٔ مورد مطالعه در نظر گرفته شده است.

هدف، تعیین امکان جذب مسافران از پاراترانزیت، تکسی و موتورسیکلت به ملی‌بس و بس سریع‌السیر است. سروی اولویت‌دهی[3] و دو سناریو (سناریو۱، سناریو۲) برای کاربران پاراترانزیت، تکسی و موتورسیکلت پیشنهاد گردیده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ویژه‌گی‌های اجتماعی- اقتصادی (سن، جنس، درآمد، شغل) و شاخص‌های سفر (زمان‌سفر و هزینه‌سفر) پارامترهای اساسی و تولیدی در رابطه با تغییر نوعیت وسایط نقلیه مسافربری از حالت‌های موجود به سیستم پیشنهادی (سناریو۱، سناریو۲) اند. همچنان نتیجه نشان می‌دهد که بهبود سیستم حمل‌ونقل عمومی احتمالاً به کاهش تراکم ترافیک کمک می‌کند.

اصطلاحات کلیدی: بس‌های سریع‌السیر، ملی‌بس، تعین‌کرایه، مصارف عملیاتی، پاراترانزیت.

---

*۱- مولف مسوول

2 - Bus Rapid Transit

3 - Stated Preference Survey

۱. مقدمه

کابل مرکز تجاری و مهم‌ترین شهر پرجمعیت افغانستان است. جمعیت شهرکابل در سال ۲۰۰۸ توسط تیم تحقیقاتی نمایندگی همکاری‌های بین‌المللی جاپان ۴,۲۲ میلیون نفر برآورد شد(ممکن است درحال حاضر ممکن است نفوس شهر به بیش‌تر از ۶ میلیون رسیده باشد) و مساحت شهرداری به ۱۰۲۲,۷ کیلومتر مربع گسترش یافت. افزایش جمعیت و تراکم جمعیت شهر منجر به افزایش تراکم ترافیک و آلودگی هوا شده است.

چهار نوع وسایط اصلی حمل‌ونقل در کابل وجود دارد، وسایط شخصی، مینی‌بس، تکسی و میکروبس. اکثریت قریب به اتفاق حمل‌ونقل شهری در کابل به حمل‌ونقل میکروبس متکی است. طبق بررسی[۱]، سهم معین حمل‌ونقل میکروبس در کابل ۱۸ فیصد می‌باشد. این ناشی از مشکلات مرتبط با مالکیت موترهای تیز رفتار، کیفیت پایین مینی‌بس، موتورسیکلت و خدمات حمل‌ونقل درمنطقه تجاری مرکزی است. با این‌حال، عملکرد خدمات میکروبس ازجمله سرعت، قابلیت اطمینان و ظرفیت آن در شهر ضعیف بوده و میکروبس موجود در سرعت‌های پایین و ازدحام ترافیکی خدمات به وقت و معین انجام داده نمی‌تواند. علاوه براین، وسایط نقلیه اغلب قدیمی بوده و این باعث می‌شود تصویر حمل‌ونقل عمومی ضعیف باشد. ضرورت است‌که کیفیت خدمات بس‌ها بهبود یابد. این مقاله به بررسی معرفی سیستم ملی‌بس و بس‌های سریع‌السیر برای بهبود عرضهٔ خدمات در شهر کابل می‌پردازد.

بنابر این، نیاز زیادی برای حصول اطمینان از سیستم حمل‌ونقل عمومی پاک، کارآمد، مقرون به صرفه، موثر و ایمن وجود دارد و برای این سیستم ملی‌بس و بس سریع‌السیر می‌تواند یک راه حل مناسب باشد. سیستم‌های (Bus Rapid Transit) به عنوان یکی از روش‌های مهم حمل‌ونقل عمومی ظهور کرده است. آن‌ها حمل‌ونقل موتوری نسبتاً انعطاف پذیر، به راحتی در دسترس، و کارآمد و همچنین مقرون به صرفه، قادر به حمل‌ونقل تعداد زیادی از مسافران است. سیستم بس‌های سریع‌السیر (BRT) یک راه‌حل حمل‌ونقل عمومی نوآورانه، با ظرفیت بالا و کم هزینه است که می‌تواند به‌طور قابل توجهی تحرک شهری را بهبود بخشد.

۲. ارایه مسئله(پرابلم)

مشکل اصلی حمل‌ونقل عمومی‌کابل کمبود حمل‌ونقل عمومی و استندرد (بس‌های سریع‌السیر) و بس‌های بزرگ که ساکنان کابل آن را ملی‌بس می‌نامند، است. عملکرد ضعیف ملی‌بس[1] منجر به افزایش تعداد زیادی از وسایط شخصی مانند بس‌های کوچک، میکروبس (تونس، مرسیدس) و تکسی می‌شود که به عنوان حمل‌ونقل عمومی‌کار می‌کنند. این موترهای تیز رفتار شخصی از برنامهٔ حمل‌ونقل عمومی، نقشه و مسیر پیروی نمی‌کنند، از یک طرف، آن‌ها از مقررات حمل‌ونقل عمومی پیروی نکرده، از سوی دیگر، این تعداد زیادی از وسایط شخصی بس‌های کوچک، میکروبس و تکسی باعث ازدحام، حجم ترافیک، صدا ها و آلودگی هوا در شهر می‌شود.

1 - Public Transport

۳. اهداف تحقیق

۱- بررسی مؤثریت سیستم حمل‌ونقل ملی‌بس[1] و بس سریع‌السیر به جای پاراترانزیت (بس‌های کوچک، تونس و مرسیدس)، تکسی و موتورسیکلت.

۲- مدیریت هزینهٔ عملیاتی برای ملی‌بس‌ها و بس سریع‌السیر درکابل، محاسبه و تعیین کرایه مناسب و ارزان برای مسافران ملی‌بس و بس سریع‌السیر.

۳- بررسی امکان جذب مسافران از پاراترانزیت (بس کوچک، مرسیدس وتونس)، تکسی و موتورسیکلت به ملی‌بس و بس‌های سریع‌السیر(BRT).

۴. اهمیت تحقیق

در شهرهای مدرن، حمل‌ونقل فردی منجر به مشکلات جدی ازدحام درجاده‌ها و آلودگی محیط زیست می‌شود. بسیار مهم است‌که تلاش کنیم رفتار سفر مردم را به سمت استفاده از وسایط حمل‌ونقل پایدار مانند حمل‌ونقل عمومی تغییر دهیم. این را می‌توان با استفاده از مفهوم ایجاد یک پیشنهاد برای اجرای سیستم حمل‌ونقل پایدار به دست آورد. هدف این است که از ساکنان شهر برای استفاده از وسایط حمل‌ونقل عمومی حمایت شود. تجربهٔ به دست آمده درخارج ازکشور اهمیت حمل‌ونقل یک‌پارچه و عمومی را نشان می‌دهد. کاهش قابلیت حمل‌ونقل باعث انتقال مسافران به حمل‌ونقل فردی شده است. این تحقیق ادغام حالت‌های مختلف حمل‌ونقل فردی را با وسایط عمومی بررسی نموده است و نتیجهٔ بدست آمده در تحقیقات انجام شده چنین نشان می‌دهد که استفاده از وسایط عمومی برای مسافران شهر ارزان بوده و باعث کاهش ازدحام ترافیکی شهر و آلودگی هوا می‌گردد.

۵. سوالات تحقیق

۱- چگونه می‌توان حمل‌ونقل عمومی را جایگزین حمل‌ونقل خصوصی کرد؟

۲- چگونه می‌توان کرایه سیستم‌های ملی‌بس و بس سریع‌السیر را مدیریت کرد؟

۳- چگونه می‌توان هزینه‌های عملیاتی ملی‌بس و بس سریع‌السیر را دریافت کرد؟

۴- کدام نوع حمل‌ونقل عمومی می‌تواند جایگزین حمل‌ونقل خصوصی شود؟

۶. فرضیه تحقیق

بررسی سیستم حمل‌ونقل فعلی، و جاگزینی ترانسپورت عمومی به جای ترانسپورت خصوصی یا شخصی.
مدیریت عملیاتی و کرایهٔ ملی‌بس‌ها و بس های سریع‌السیر.

۷. مرور آثار یا پیشینهٔ تحقیق

ده‌ها مطالعه برای بررسی سیستم BRT، ملی‌بس، پاراترانزیت و اثرات آن انجام شده است[۲]. Hironori .K و همکاران وی درسال ۲۰۱۱ امکان سنجی دو گزینه را بررسی کردند. نتایج ارزیابی نشان می‌دهد مورد ۱-۴۰۰ که در آن BRT جدید با کرایهٔ ثابت ۴۰۰ Kyats به شبکهٔ مسیر بس سریع‌السیر موجوده معرفی شده است، گزینهٔ قابل دوام و سودمند است [۳]. خلیل احمد و همکاران درسال ۲۰۱۹ تاثیر ویژگی‌های سفر و ویژه‌گی‌های شخصی را اندازه‌گیری کردند. آن‌ها دریافتند که ویژه‌گی‌های سفر (زمان‌سفر و هزینهٔسفر) و ویژه‌گی‌های شخصی (سن، جنسیت، شغل) پارامترهای اساسی

1 - Public Bus

درمورد انتقال افراد به سیستم BRT اند. علاوه برآن، این مطالعه نشان داد که کاربران پاراترانزیت که علاقه‌مند تغییر به سیستم‌های BRT هستند، بیش‌تر از کاربران تکسی و موترهای شخصی می‌باشند[۴].

A. Jagiełło و همکاران ، نقش بس سریع‌السیر را در حمل‌ونقل عمومی ارزیابی کردند. آن‌ها متوجه شدند که سیستم BRT دارای هزینه‌های ساخت‌وساز و نگهداری پایین‌تر، ظرفیت عملیاتی بالا و انعطاف‌پذیری بیش‌تر درمقایسه با حمل‌ونقل ریلی است[۵].

S. Mojtaba و همکاران، دریافتند که BRT بیش‌ترین پتانسیل را برای کاهش گازهای گلخانه‌ای ارائه می‌دهد، عمدتاً به این دلیل که وسایط نقلیه BRT به‌طور کلی انتشار کمتری را در هرمایل مسیر نسبت به سایر سیستم‌های حمل‌ونقل ارائه می‌دهند [۶].

A. Sayed و همکاران، برجسته ساخته اند، که تراکم ترافیک یک مسئلهٔ اجتماعی جدی در شهر کابل است. علت اصلی ازدحام ترافیک، تعداد بیش از حد وسایط نقلیه در خیابان‌های شهرکابل است. به‌منظور کاهش تعداد این وسایط نقلیه، نیاز به بهبود حمل‌ونقل عمومی فعلی است، اگر هزینه، تعداد، ظرفیت و کیفیت خدمات موجود باشد[۷].

Y. Shaheen و همکاران، این مطالعه توصیه می‌کند که دولت باید اقداماتی را برای تقویت و اعمار زیرساخت‌های حمل‌ونقل، اجرای قانون ترافیک، افزایش تعداد بس‌های عمومی، تمرکززدایی از سازمان‌های دولتی و مرکز تجاری، بهبود سیستم مدیریت ترافیک و استفاده از سیستم الکترونیکی برای مدیریت ترافیک برای کاهش تراکم ترافیک و اطمینان از زندگی راحت شهر انجام دهد [۸].

H. Mohammad و همکاران، نشان داد که گروه میان‌سال بیش‌ترین سفر را با استفاده از وسایل حمل‌ونقل خصوصی و عمومی به‌منظور خود انجام می‌دهد که حمل‌ونقل خصوصی بیش‌ترین ترافیک را در مرکز شهر ایجاد می‌کند. سهم ظرفیت حجم (VCR) در تمام گروه‌های سنی ۰,۴۵ تخمین زده می‌شود. این بدان معنی است‌که حجم خودرو کمتر از ظرفیت فزیکی شبکهٔ جاده است و حق راه کافی برای جریان ترافیک وجود دارد. با افزایش سن، ترجیح وسایط نقلیهٔ شخصی افزایش می‌یابد و ترجیح حمل‌ونقل عمومی‌کاهش می‌یابد[۹].

Ahadi، افزایش جمعیت و تراکم جمعیت شهر منجر به افزایش موتری شده است، از این رو تراکم ترافیک و آلودگی هوا نشان می‌دهدکه باید تلاش شود تا تعداد وسایط نقلیه (به ویژه موترهای شخصی) در شهر کاهش یابد [۱۰].

J. Elyasuddin و همکاران، مشخص ساخته است‌که در کوتاه مدت تقاضای حمل‌ونقل عمومی زیادی در شهر کابل وجود دارد. علاوه براین، به اندازهٔ کافی «امکانات حمل‌ونقل عمومی با ظرفیت بالا» مانند بس بزرگ، بس سریع‌السیر (BRT) یا حمل‌ونقل ریلی سبک (LRT) وجود ندارد[۱۱].

M. Ahmad و همکاران، دریافتند که اگر چه در حال حاضر حجم وسایط نقلیه کمتر از ظرفیت شبکه‌های جاده‌ای موجود است، اما شهر کابل هنوز از ترافیک روزانه رنج می‌برد. این عمدتاً به دلیل عدم مدیریت حمل‌ونقل، عدم وجود سیاست‌های مناسب، سیستم حمل‌ونقل عمومی نامناسب و نقض قوانین و مقررات ترافیکی توسط ساکنان است[۱۲].

S. Thaned و همکاران، دریافتندکه نسبت کاربران موتورسیکلت تغییر بیش‌تر از کاربران موترهای تیز رفتار است. با این‌حال، اکثر کاربران وسایط نقلیه خصوصی هنوز هم واسطهٔ نقلیه شخصی خود را ترجیح می‌دهند. زمان‌سفر و هزینهٔ‌سفر بر انتخاب نوعیت واسطهٔ نقلیه تاثیر می‌گذارد، که درآن زمان‌سفر تاثیر بسیار قابل توجهی بر انتخاب کاربران موترهای تیز رفتار BRT دارد، همچنان هزینهٔ سفر تاثیر بسیار قابل توجهی بر انتخاب مسافران دارد[۱۳].

F. Electricwala و همکاران، دریافتند که به‌طور کلی در تمام مسیرها حد اوسط زمان‌سفر برای سیستم بس‌های تیز رفتار ۱,۳ تا ۱,۶ دقیقه در کیلومتر در حالی‌که برای موتر از ۰,۲۱ تا ۰,۴۷ دقیقه در کیلومتر متغییر است. این نتایج بسیار دل‌گرم کننده است و می‌تواند در تغیر حالت کمک کند[۱۴].

Deng ، پس از بهره‌برداری خط ۱ BRT آن مسیر را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها دریافتند که (۱,۹٪) کاربران موتر شخصی و (۴,۲٪) کاربران تکسی حالت سفر خود را به بس‌های سریع‌السیر (BRT) تغیر داده اند[۱۵]. S. Thaned و

همکاران، چندین استراتیژی را برای موفقیت پیاده‌سازی کامل سیستم BRT در شهرهای در حال توسعه آسیا پیشنهاد می‌کند.

۸. روش‌های تحقیق

هدف از این مطالعه، مدیریت سیستم‌های حمل‌ونقل ملی‌بس و بس‌های سریع‌السیر، تعین کرایه و تغییر نوعیت واسطهٔ نقلیهٔ موجود به BRT و ملی‌بس است. در مرحله اول، تجزیه و تحلیل ساختار کرایهٔ ملی‌بس و بس‌های سریع‌السیر را بررسی می‌کنیم. گام دوم برای درک عوامل مؤثر بر تغییر نوعیت واسطهٔ نقلیه پس از تعریف مسیر سیستم BRT هدف‌مند آغاز می‌شود، بررسی SP اولویت دهی درمسیر انجام شده است. بررسی SP برای برآورد پاسخ افراد در شرایط فرضی و واقعی استفاده می‌شود. روش SP شامل گروهی از تکنیک‌هایی است که از اظهارات هر فرد در مورد ترجیحات خود در مجموعه‌ای از فرصت‌های حمل‌ونقل استفاده می‌کند. دوسناریو در پرسش‌نامه این تحقیق مطرح شده، از این‌که زبان دری در کابل رایج و رسمی است. بنابر این پرسش‌نامه‌ها بر اساس زبان محلی طراحی شدند[۱۶].

۹. تجزیه و تحلیل کرایهٔ ثابت و مصارف عملیاتی ملی‌بس و بس سریع‌السیر

مرحله اول محاسبهٔ کرایه، در این محاسبه، تجزیه وتحلیل ساختار کرایه ثابت است. تمام برآوردها بر اساس استندردهای مهندسی حمل‌ونقل است. در تجزیه و تحلیل کرایه و مصارف عملیاتی، مهمترین جزء برآورد هزینه‌ها و محاسبهٔ درآمد است که براساس کرایهٔ فرد در هر بس انجام می‌شود. هزینه شامل دو نوع هزینه، هزینهٔ متغیر و هزینهٔ ثابت است. هزینه و درآمد در جداول ذیل نشان داده شده است.

جدول۱. هزینه درهرماه برای یک ملی بس

موارد	هزینه هر بس درهرماه به افغانی
مصارف تیل	۷۸۶۲۴
تایر	۲۸۲۲
مراقبت بادی	۱۲۰۹۶
روغن روان کننده ماشین	۲۰۱۶
هزینه‌های اداری	۲۵۰۰۰
دست‌مزد درایور	۱۵۰۰۰
دست‌مزد همکار درایور	۱۰۰۰۰
قیمت مجموعی	۱۴۵۵۵۸

جدول۲. درآمد درهرماه برای یک ملی بس

موارد	مقدار	
تعداد سیت بس	۴۲	A
ظرفیت بس	۶۵	B
کرایه فی فرد به افغانی	۱۰	C
تعداد روزهای کاری در هر ماه	۲۴	D
سفرهای یک‌طرفه	۱۲	E
تکرار در روز	۶	F
درآمد در روز به افغانی	۷۸۰۰	G
مجموع درآمد در ماه به افغانی	۱۸۷۲۰۰	H
G = B*C*E	فارمول	
H = D*G	فارمول	

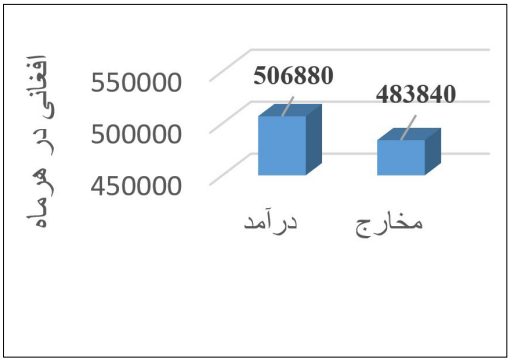
جدول۳. درآمد (BRT) در هرماه برای یک بس

موارد	مقدار	
مسافر نشسته	۴۸	A
مسافران ایستاده (ساعت عادی)	۸۸	B
کرایه فی نفر به افغانی	۲۰	C
تعداد روزهای کاری درهرماه	۲۴	D
سفرهای یکطرفه	۱۲	E
تکرار در روز	۸	F
درآمد در روز	۱۵۸۴۰	G
مجموع درآمد در ماه	۵۰۶۸۸۰	H
G = B*C*E	فارمول	
H = D*G	فارمول	

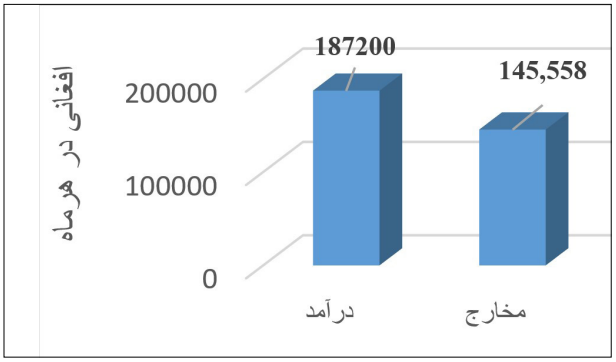
جدول۴. هزینهBRT درهر ماه برای یک بس

موارد	واحد پول به US$	واحد پول به افغانی
استهلاک واسطهٔ نقیله برای یک ماه ۳۹٪	۰.۵۴۴	۴۰.۸
راننده وکارمندان	۰.۱۶	۱۲
تیل + روغن روان کننده ۲۰٪	۰.۴	۳۰
تایر ۴٪	۰.۰۴	۶
تعمیر و نگهداری واسطهٔ 8٪	۰.۱۴۴	۱۰.۸
سربار و دیگران ۱۸٪	۰.۲۷۲	۲۰.۴
هزینه کل در هر کیلومتر	۱.۶	۱۲۰
هزینه کل در ۱۶۸ کیلومتر(مجموع طول رفت‌وآمد یک بس در یک روز از شروع الی ختم مسیر انتخاب شده	۲۶۸.۶	۲۰۱۶۰
کل هزینه در هر ماه	۶۴۵۱.۲	۴۸۳۸۴۰

برای درک بهتر، شکل (۱ و ۲) در ذیل تفاوت بین درآمد و هزینه یک ملی‌بس و بس سریع‌السیر در هر ماه برای مسیر انتخاب شده با قیمت ثابت۱۰ افغانی را نشان می‌دهد که تفاوت مثبت قابل مشاهده بین درآمد و هزینه وجود دارد. این نشان می‌دهدکه درآمد ثابت‌تر از هزینه است و تفاوت تقریبا ۴۱،۶۴۲ افغانی در یک بس در هر ماه است. براساس یافته‌های این محاسبه بدون همکاری مالی دولت کابل فعالیت بس‌ها درمسیر قلعۀنو الی شاه‌دوشمیره با۱۰ افغانی کرایه ممکن است.



شکل ۱: تفاوت بین درآمد و هزینه یک بس سریع‌السیر



شکل۲:تفاوت بین درآمد و هزینه یک‌بس

۱۰. بررسی اولویت‌دهی

این نظرسنجی توسط نویسنده‌ها در اکتبر ۲۰۲۳ انجام شد. در مجموع، ۶۹۰ پاسخ دهنده برای پاسخ به سوالات شرکت کردند. مکان‌های این بررسی در ۱۱ نقطه تولید سفر بالا در طول مسیر BRT پیشنهادی درنظر گرفته شد که براساس رقم تقاضای سفر بالا (۳,۶) تعیین شد. در روش SP، پرسش‌نامه‌ها برای بررسی عوامل مؤثر بر انتخاب مسافران طراحی شدند. باتوجه به ویژه‌گی‌های فردی و ویژه‌گی‌های سفر، پرسش‌نامه‌ها شامل اطلاعات شخصی / خانگی و ویژه‌گی‌های سفر بود و به عنوان متغیرهای معنی‌دار درنظر گرفته می‌شوند. پاسخ دهنده‌گان براساس روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند. داده‌های جمع‌آوری شده نشان داد که ۸۸,۵ فیصد از کل زنان از پاراترانزیت استفاده می‌کنند، ۱۱,۵ فیصد از آن‌ها با تکسی سفر می‌کنند و تنها زنان از موتورسیکلت استفاده نمی‌کنند. و همچنان ۸۲,۳۱ فیصد از مردها از پاراترانزیت استفاده می‌کنند، ۹,۲۸ فیصد از آن‌ها با تکسی و تنها ۸,۴ فیصد از مردها از موتورسکلیت استفاده می‌کنند. همچنین بررسی نشان می‌دهد که ۳۹,۸۲ فیصد از کل زنان علاقه‌مند به تغییر از نوع واسطۀ موجود به سناریوی ۱ هستند. به طور مشابه، ۲۰ فیصد از آن‌ها توسط سناریوی ۲ جذب می‌شوند. درمورد کاربران مرد، ۳۷,۴۸ فیصد از کاربران از نوع واسطۀ موجود به سناریوی ۱ تغییر می‌کنند و ۱۶,۹۹ فیصد از کاربران توسط سناریوی ۲ جذب می‌شوند به‌طور کلی، ۷۷,۴۴ فیصد از پاسخ دهنده‌گان درآمد ماهانه بین (۱۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰) افغانی داشتند، ۸۷,۷۰ فیصد از مسافران نمونه کمتر از ۱۰۰۰۰ افغانی درآمد داشتند. در رابطه با این نظرسنجی، دسته‌های ۱ و ۲ (کمتراز ۱۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰) افغانی بیش‌تر از پاراترانزیت استفاده می‌کنند که دسته (۱) ۸۷,۷ فیصد و دسته (۲) ۷۷,۴ فیصد است. و در دسته (۳) تفاوت بین کاربران تکسی و پاراترانزیت کم است زیرا کاربران دسته سوم کرایه را در نظر نمی‌گیرد، و همچنین برای دسته سوم از کاربران موتورسیکلت صفر است زیرا برای کسانی‌که با سطح بالاتری از درآمد است مسئله راحتی برای شان مهم است. در رابطه با حالت تغییر در دسته ۱ و ۲ کاربران بیش‌تر به ملی‌بس نسبت به BRT منتقل می‌شوند و بالعکس کاربران دسته ۳ بیش‌تر به BRT منتقل می‌شوند.

پاسخ دهنده‌گان که شامل این نظرسنجی هستند ، ۱۷,۱ فیصد را کارمندان دولت، ۱۹,۲۸ فیصد کسانی‌که شغل آزاد

داشتند، ۱۶,۳۸ فیصد را شاگردان و محصلین ۳۱,۱۶ فیصد را دکان‌داران و ۱۶,۳۹ فیصد را افراد بدون کار تشکیل می‌دهند، همچنان در رابطه با تغییر نوعیت واسطهٔ نقلیه، در هر پنج نوع اشتغال بیش‌ترین تمایل به طرف ملی‌بس نسبت به BRT است که یکی از دلایل اصلی کرایهٔ پایین ملی‌بس از بس سریع‌السیر (BRT) است و ارقام آن به فیصدی در جدول (۵) نشان داده شده است.

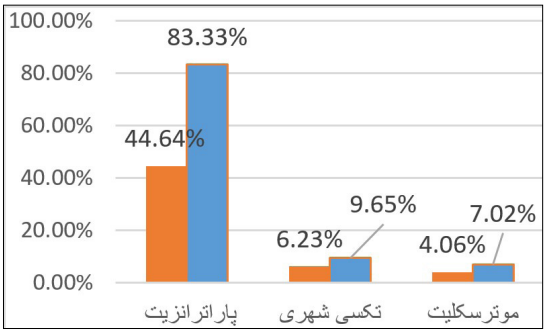
جدول۵. تغییرمسافر برای BRT به فیصد و ملی‌بس.

شغل	تغییرمسافر برای BRT به فیصد	فیصدی تغییرمسافر برای ملی‌بس
کارکنان دولت	۲۵.۴۲	۳۹.۸۳
شغل آزاد	۱۵.۰۴	۳۷.۵۹
تاجر	۲۴.۷۸	۳۲.۷۴
محصلین و شاگردان مکتب	۱۳.۹۵	۳۶.۷۴
بی‌کار	۱۱.۷۱	۳۶.۹۴

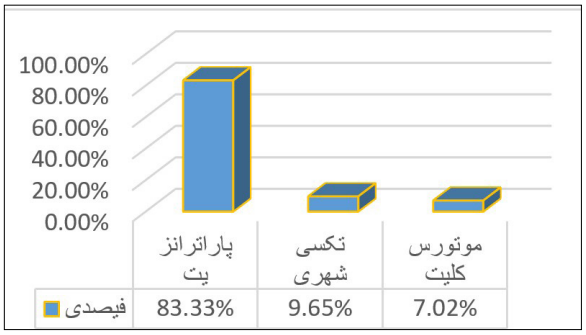
۱۱. نتایج ومباحثه

طرح‌های BRT با مؤفقیت در بسیاری از شهرهای محدود بودجه به عنوان یک استراتیژی امیدوار کننده برای رفع مشکلات ترافیکی به تصویب رسید. تحقیقات مورد بحث در حال انجام این مقاله به بررسی اثرات BRT بر تغییر رفتار سفرکننده کمک می‌کند، نتیجه این نظرسنجی از استدلال‌هایی حمایت می‌کند که یک سیستم BRT مناسب طراحی شده و اداره می‌شود و یک رویکرد نوآورانه برای ارائه خدمات حمل‌ونقل با کیفیت بالا ارائه می‌دهد، که می‌تواند مسافران موتورسیکلت، تکسی و Para-transit را جذب کند، مسافران سیستمBRT از کیفیت خدمات بهبود یافته بهره‌مند می‌شوند، صرفه‌جویی در زمان‌سفر، عملکرد بهتر در زمان و بهبود راحتی سفر. نتایج از قلعهٔنو الی شاه‌دوشمشیره نشان می‌دهد که ۸۳,۳۳ فیصد از کل پاسخ دهنده‌گان مشتریان پاراترانزیت بودند. ۹,۶۵ فیصد از مسافران تکسی و ۷,۰۸ فیصد از موتورسیکلت استفاده می‌کردند.

کسانی‌که به پرسش‌نامه پاسخ دادند، ۶۴,۴۴ فیصد از مسافران پاراترانزیت ۶,۲۶ فیصد از مسافران تکسی ۴,۰۶ فیصد از مسافران موتورسیکلت علاقه‌مند تغیر به ملی‌بس و بس‌های سریع‌السیر (BRT) بودند، به‌طورکلی بیش از ۵۰ فیصد یعنی ۵۴,۹۳ فیصد مسافران است، که وضعیت ضعیف حمل‌ونقل فعلی را نشان می‌دهد و از سوی دیگر، سناریوی ۱ و ۲ را مثبت ارزیابی می‌کند.



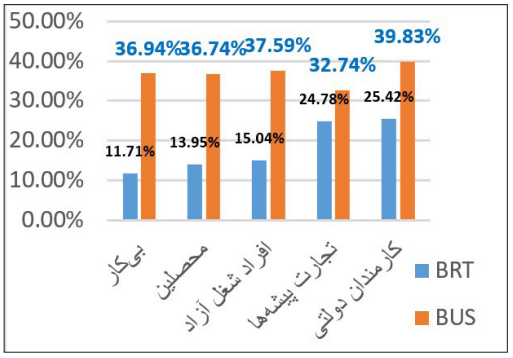
شکل ۳: فیصدی کل کاربران حالت‌های موجود که علاقمند تغییر هر دو (سناریو) هستند.



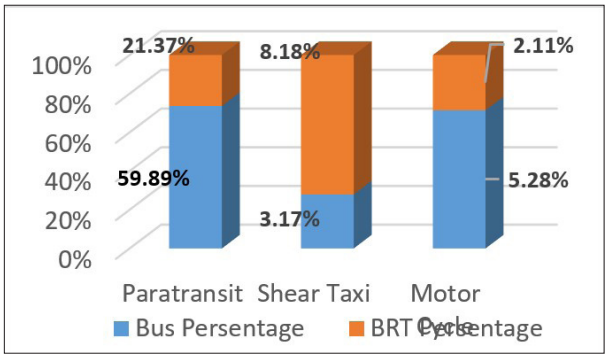
شکل ۴: فیصدی کاربران حالت‌های موجود که به پرسش‌گر پاسخ می‌دهد.

اگر سناریوی ۱ و ۲ را مقایسه کنیم، مسافران پاراترانزیت و موتورسیکلت بیش‌تر تمایل به تغییر از نوعیت واسطهٔ نقلیهٔ فعلی به سناریوی ۱ دارند. درمجموع، مسافران پاراترانزیت ۵۹,۸۹ فیصد به ملی‌بس و ۲۱,۳۷ فیصد به بس سریع‌السیر، ۵,۲۸ فیصد از مسافران موتورسیکلت به ملی‌بس و ۲,۱۱ فیصد به بس سریع‌السیر(BRT) منتقل می‌شوند. برعکس، مسافران تکسی بیش‌تر تمایل به تغیر به BRT، که ۸,۱۸ فیصد به BRT و ۳,۱۷ فیصد به ملی‌بس است. بنابراین، ما نتیجه می‌گیریم که مسافرانی‌که کرایه برای شان مهم است، تمایل به تغیر به ملی‌بس دارند و مسافرانی‌که کرایه برای شان اهمیتی ندارد، بیش‌تر احتمال دارد که به BRT جذب شوند.

در رابطه با تاثیر شغل بر مسافران، به نظر می‌رسد که پایین‌ترین سطح انتخاب BRT در افراد بدون شغل است و در مرحله دوم دانش‌جویان و در مرحله سوم افراد خود اشتغال هستند که این سه طبقه از مردم دارای سطح زندگی پایین‌تر هستند و موضوع کرایه برای آن‌ها مهم‌تر است. اگرچه قابل توجه است که در تمام مشاغل مسافران بیش‌تری به ملی‌بس نسبت به بس سریع‌السیر جذب می‌شوند.



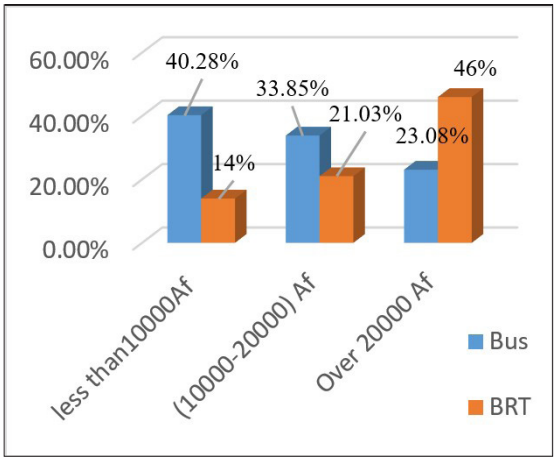
شکل ۵: حالت اشتراک گذاری پس از معرفی Bus & BRT باتوجه با شغل



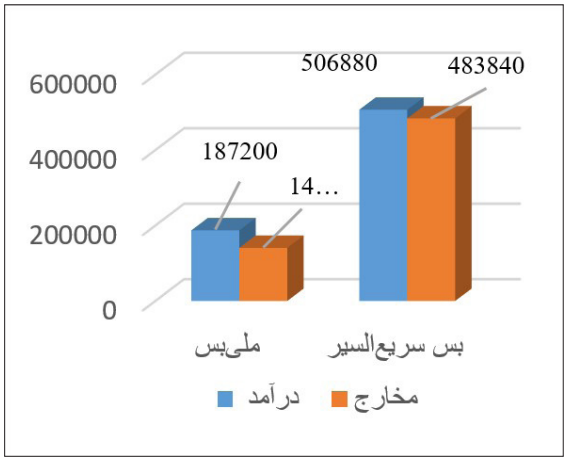
شکل ۶: فیصدی کاربران پس از معرفی بس و BRT که علاقمند تغیر به Bus(Scenario1) و BRT(scenario2) هستند

انتخاب وسایط نقلیه باتوجه به سطح درآمد همان‌طورکه در ارقام دیده می‌شود افرادی که دارای سطح درآمد پایین تر از ۱۰۰۰۰ افغانی و درآمد (۱۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰) هستند، بیش‌ترکاربران پاراترانزیت هستند و میزان جذب آن‌ها به ملی‌بس بالاتر از BRT است‌که عمدتاً به این دلیل است که کرایه ملی‌بس پایین‌تر از BRT است زیرا مقدار کرایه ملی‌بس برای هر نفر ۱۰ افغانی و کرایه BRT برای هر نفر ۲۰ افغانی است. همچنین میزان جذب مسافر به BRT برای افراد با سطح درآمد بالاتراز ۲۰،۰۰۰ بیش‌تر از ملی‌بس است همان طورکه در این رقم نشان داده شده است، ۴۶ فیصد از مسافران با سطح درآمد بیش‌تر از ۲۰۰۰۰ به BRT و ۲۳ فیصد به ملی‌بس جذب می‌شوند، مسئله این است‌که کرایه سفر برای آن‌ها زیاد مهم نیست، اما زمان‌سفر، راحتی و سایرمسائل مهم است.

پس از تحلیل فنی و تحلیل پرسش‌نامه‌هایی که پاسخ دهنده‌گان نظر خود را ارائه کرده بودند، نتیجه‌گیری می‌شود که از لحاظ فنی سناریوی ۲ از نظر مالی غیر اقتصادی‌تر از سناریوی ۱ است و همچنین تمایل پاسخ دهنده‌گان به سناریوی ۱ بالاتراز سناریوی ۲ است، بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود که در حال‌حاضر مناسب‌ترین سناریو برای مسیر قلعهٔنو الی شاه‌دوشمشیره، سناریوی ۱ (ملی‌بس) است.



شکل ۷: حالت اشتراک گذاری پس از معرفی Bus & TBR با توجه به سطح درآمد



شکل ۸:حالت اشتراک گذاری پس از معرفی Bus & TBR با توجه به سطح درآمد

۱۲. نتیجه‌گیری

دراین مقاله مقایسه وتحلیل مؤثریت سیتم‌های حمل‌ونقل شهری (پاراترانزیت، ملی‌بس و (BRT) از مسیر قلعۀنو الی شاه‌دوشمشیره مورد بحث قرار گرفته. اول، مصرف روزانه و ماهانه برای هر سیستم BRT و ملی‌بس و همچنین کرایۀ جمع‌آوری شدۀ روزانه و ماهانه برای هر نفر محاسبه شده از مسافران را برآورد کردیم، ۱۰ افغانی کرایه فی نفر برای ملی‌بس و ۲۰ افغانی فی نفر برای بس‌های سریع‌السیر (BRT) می‌تواند مشکل کرایه و هزینه‌های حمل‌ونقل درمسیر قلعۀنو الی شاه‌دوشمشیره را حل کند. سپس، ما بررسی ترجیح مسافران از دو سناریو را انجام دادیم. مورد اول (سناریو ۱) معرفی یک (خط ترافیک مختلط، سیستم اولویت بس در تقاطع سیگنال، سرعت h/20km، کرایه ثابت (۱۰ افغانی). در حالی‌که مورد دوم (سناریو ۲) معرفی خط BRT با ویژه‌گی‌های (خط منحصر به (BRT)، سیستم اولویت بس در تقاطع سیگنال، سرعت h/26km و کرایۀ ثابت (۲۰ افغانی). علاوه بر اندازه‌گیری‌های تخنیکی، نظرسنجی SP، سیستم ملی‌بس و BRT می‌تواند جذب کاربران را از para-transit، تکسی و موتورسیکلیت تعین کند. این مطالعه نشان داد که کاربران پاراترانزیت و موتورسیکلت که علاقه‌مند جذب به سیستم‌های ملی‌بس هستند، بیش‌تر از کاربران تکسی اند. بر خلاف کاربران تکسی‌که علاقه‌مند جذب به سیستم‌های BRT هستند، بالاتر از کاربران para-transi و موتورسیکلیت هستند.

بنابراین، نتیجه‌گیری می‌شودکه اکثرمسافران به ملی‌بس جذب می‌شوند زیرا مسافران پاراترانزیت و موتورسیکلت بیش‌تر از تکسی هستند، بنابراین در شرایط فعلی، (سناریو ۱) بهترین گزینه نسبت به سیستم BRT است. علاوه بر این، بررسی نشان می‌دهد که ویژه‌گی‌های سفر (زمان‌سفر و هزینۀسفر) و ویژه‌گی‌های شخصی (سن، جنسیت، درآمد، شغل) پارامترهای اساسی در مورد انتقال افراد به سیستم BRT هستند.

با این‌حال، این مطالعه تأثیر ویژه‌گی‌های سفر و ویژه‌گی‌های شخصی بر تغیر نوعیت واسطۀ نقلیه را اندازه‌گیری کرد. در حالی‌که محل ایستگاه‌های توقف، فاصلۀ سفر و هدف سفر نیز می‌تواند قابل توجه باشد. بنابراین، این تحقیق نشان می‌دهد مطالعۀ بیش‌تر براصطلاح تغییر نوعیت واسطۀ نقلیه برای مسافران ضرورت است.

۱۳. پیشنهادات

۱) درمسیر قلعۀنو الی شاه‌دوشمشیره موقعیت‌هایی مناسب برای توقف‌گاه‌ها تعین گردد.

۲) مدیریت زمان (تعین زمان توقف در ترمینال‌ها، توقف‌گاه‌ها و سرعت حرکت) برای وسایط ترانسپورتی عمومی در مسیر

قلعۀنو الی شاه‌دوشمشیره صورت گیرد.
۳) دولت در مسیر قلعه‌نو الی شاه‌دوشمشیره باید به‌جای ترانسپورت انفرادی تراسپورت عمومی را حمایت نماید تا باعث کاهش آلودگی هوا و ازدحام ترافیکی شده و از طرف دیگر صرفه‌جویی در زمان‌سفر و کرایه برای مسافران گردد.
۴) در مسیر قلعه‌نو الی شاه‌دوشمشیره تعداد سفر محاسبه گردد و به اساس آن تعداد وسایط نقلیه ترانسپورتی عمومی در نظرگرفته شود.
۵) در مسیر قلعۀنو الی شاه‌دوشمشیره درآمد حاصله از کرایه و هزینه وسایط ترانسپورتی عمومی برآورد گردد.
۶) درمسیر قلعۀنو الی شاه‌دوشمشیره سیگنال‌های ترافیکی در تقاطعات ساخته شود و اولویت بس در تقاطع در نظر گرفته شود.
۷) نظر به تحقیقات که دراین مقاله انجام شده برای مسیر قلعۀنو الی شاه‌دوشمشیره ملی‌بس از نظر اقتصادی برای افراد کم درآمدمناسب‌ترین نوع ترانسپورت عمومی می‌باشد.

۱۴. مآخذ

[1] Elyasuddin .J et al. (2015). Transportation Policy for Kabul city short term and Long term. International Journal of Technical Research and Applications e-ISSN: 2320-8163,www.ijtra.com Special Issue 32 (September, 2015), PP. 01-12, 1-3.

[2] Hironori .K et al. (2011). Cost-Benefit Analysis for the Introduction of a Bus Rapid Transit System in Yangon,. Department of Civil Engineering, University of Tokyo, 2-11.

[3] Khalil.A et al. (2019). Introducing of Mass Rapid Transit System (BRT). International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT), 1687-1695.

[4] Jagiełło.A et al. (2017). The role of the Bus Rapid Transit in public transport. Transportation Overview - Przegląd Komunikacyjny, 1-8.

[5] Mojtaba .S et al. (2014). Bus Rapid Transit (BRT) System Impacts to Environmental Quality. Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology 7(7): 1344-1350, 2014, 1344-1349.

[6] Sayed .A et al. (2010). Traffic Congestion Problem and Possible Solution in. Kobe Institute of Computing,Department of Information Technology, Japan, 1-6.

[7] Shaheen .Y et al. (2020). Traffic Congestion in Kabul City and Suggestion for Sustainable Development. American Journal of Social Sciences and Humanities Vol. 5, No. 1, 194-206, 2020 ,e-ISSN: 2520-5382, 194-204.

[8] Mohamad .H et al. (2020). International Journal of Advances in Mechanical and Civil Engineering, ISSN: 2394-2827 Volume-7, Issue-1, Feb.-2020, 1-6.

[9] AHADI, M. W. (2020).Kabul city transportation system analysis. KDI SCHOOL OF PUBLIC POLICY AND MANAGEMENT, 27-29.

[10] Elyasuddin .J et al. (2015). Transportation Policy for Kabul city short term and Long term. International Journal of Technical Research and Applications e-ISSN: 2320-8163,www.ijtra.com Special Issue 32 (September, 2015), PP. 01-12, 1-11.

[11] AHMAD .M et al. (2015). Transportation policy for Kabul new city. Civil Engineering Department, Tokai University, Japan, 58-65.

[12] Thaned .S et al. (2006). A study of the Bus Rapid Transit system introduction in Asian developing cities: A Case Study on Bangkok Metropolitan Administration Project. Propagation of ecological transportation system in developing countries 60-67

[13] Electricwala. F et al. (2014). Introduction of public bus transit in Indian cities. International Journal of Sustainable Built Environment (2014) 3, 27–34, 27 - 33.

[14] Deng, T. (March 2012). The perception of Bus Rapid Transit: a passenger survey from Beijing Southern. Transportation Planning and Technology, 12.

[15] Thaned .S et al. (2016). Potential for modal shift by passenger car and motorcycle users towards. IATSS Research, 121 - 128.

[16] Khalil .A et al. (2019). Introducing of Mass Rapid Transit System (BRT). International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT), 1691-1694.

بیوگرافی مولفان

محمد رسولی، کارشناس پلان‌گذاری ترانسپورت شهری

محترم محمد رسولی، کارشناس پلان‌گذاری ترانسپورت شهری می باشد که در سال ۱۳۶۶ هـ ش در ولایت بامیان چشم به جهان گشوده و در سال ۱۳۸۸ با اتمام دوره لیسه شامل پوهنحی انجنیری ساختمانی پوهنتون پولی‌تخنیک کابل گردیده است و در سال ۱۳۹۲ از دیپارتمنت ساختمان‌های ترانسپورتی پوهنتون مذکور فارغ التحصیل گردیده است، او مدرک کارشناسی خویش را در رشته انجنیری ترانسپورتیشن از پوهنتون پولی‌تخنیک کابل در سال ۱۴۰۲ بدست آورده است. وی در حال‌حاضر منحیث متخصص پلان‌گذاری ترانسپورتی در وزارت فواید عامه ایفای وظیفه می‌نماید.
همچنان حوزه تحقیقی مورد علاقه‌اش انجنیری ترانسپورتیشن و حل معضلات ترافیکی می باشد.

پوهنوال عبدالمتین تمیم استاد دیپارتمنت میخانیک‌نظری و تطبیقی پوهنتون پولی‌تخنیک کابل

محترم پوهنوال عبدالمتین تمیم استاد دیپارتمنت میخانیک‌نظری و تطبیقی متولد سال ۱۳۴۰ هجری شمسی، سال ۱۳۵۸ شامل پوهنحی ساختمانی پوهنتون پولی‌تخنیک کابل شده و در سال ۱۳۶۳ از رشته سرک‌سازی پوهنحی ساختمانی فارغ‌التحصیل گردیده است سال ۱۳۶۳ شامل کادر علمی دیپارتمنت میخانیک‌نظری و تطبیقی شده، مضامین تحلیل ساختمان و مقاومت مواد را تدریس می‌نماید فعلا منحیث آمر دیپارتمنت میخانیک‌نظری و تطبیقی ایفای وظیفه می‌نماید. در حدود ۲۵ مقاله در مجله علم و تکنالوژی پوهنتون پولی‌تخنیک کابل به دست نشر سپرده و یک جلد کتاب خویش‌را تحت عنوان تحلیل ساختمان I از طریق مدیریت نشرات پوهنتون پولی‌تخنیک کابل و مطبعه نشراتی سعید به چاپ رسانیده است.

پوهنمل مجتبی امین استاد پوهنحی ساختمان‌های ترانسپورتی پوهنتون پولی‌تخنیک کابل

محترم پوهنمل مجتبی امین استاد پوهنحی ساختمان‌های ترانسپورتی پوهنتون پولی‌تخنیک کابل می‌باشد. وی دارای مدرک ماستری در رشته سترکچر از انستیتوت تکنالوژی آسیایی (AIT) تایلند و دکتورای انجنیری سترکچر و میکانیک ساختمان از دانشگاه کیوشو کشور چاپان می‌باشد . در سال ۱۳۶۶ هـ ش. در شهر کابل متولد شده و در سال ۱۳۸۴ بعداز ختم لیسه شامل پوهنتون پولی‌تخنیک و رشته انجنیری ساختمان‌های ترانسپورتی گردیده است . در سال ۱۳۸۸ هـ ش از آن رشته فارغ و از سال ۱۳۸۹ به این طرف منحیث عضوکادرعلمی و استاد در این پوهنحی ایفای وظیفه می‌کند.