**اثر حجم ترافیک بر عبور از خیابان کودکان**

55 ميليمتر

110 ميليمتر

**زهرا طبیبی[[1]](#footnote-1)**

1- دانشیار گروه روانشناسی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران [tabibi@um.ac.ir](mailto:tabibi@um.ac.ir)

**چكيده**

کودکان بیش از هر گروه دیگری در مواجهه با ترافیک در معرض خطر قرار دارند. یکی از دلایل آسیب پذیری ویژگیهای شناختی و ذهنی کودک مطرح شده است بطوریکه کودک از قدرت توجه ضعیف و سرعت پردازش اطلاعات کم برخوردار است. این ناتوانی‌های شناختی کودکان را در مواجهه با سیستم ترافیکی مملو از اطلاعات که با سرعت بالایی در حال تغییر می‌یاشد آسیب پذیر می‌نماید. هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر حجم ترافیک و سرعت حرکت وسایل نقلیه در تصمیم گیری کودکان در عبور از خیابان بود. 34 کودک 8 تا 12 ساله تکلیف عبور از خیابان را در محیط واقعیت مجازی موبایلی (MVR) انجام دادند. آنها در محیط مجازی 21 بار از خیابان در سه شرایط حجم پایین و سرعت کم وسایل نقلیه، حجم متوسط و سرعت بالاتر و حجم سنگین و سرعت بالای ترافیک عبور کردند. متغیرهای مورد سنجش شامل تعداد برخورد، شکاف عبور، فاصله شکاف، تعداد نگاه ها، فرصتهای از دست داده و مدت انتظار بود. از تحلیل واریانس با اندازه گیریهای مکرر برای سنجش تفاوت عملکرد کودکان در این سه شرایط ترافیکی استفاده شد. یافته ها نشان داد که تصمیم گیری کودکان با سنگین تر شدن ترافیک و بالاتر رفتن سرعت حرکت خودروها ناکارآمدتر می شود بطوریکه تعداد برخوردها در شرایط حجم سنگین ترافیک بیشتر و تعداد نگاه ها (یعنی توجه) کاهش می یابد. فاصله شکاف کوتاه تر (یعنی تصمیم گیری ناکارآمد) و زمان آغاز به عبور (یعنی تامل) کاهش می یابد. در کل نتیجه گیری می شود در شرایط حجم سنگین و سرعت ترافیک کودکان در تصمیم گیری زمان عبور از خیابان ضعیف عمل می کنند، با کمتر نگاه کردن و بیشتر تکانشی عمل نمودن، سطح ایمنی شان کاهش بیشتری می یابد.

***كليد واژه: کودکان عابر پیاده، واقعیت مجازی، سرعت وسایل نقلیه، حجم ترافیک***

**1- مقدمه**

کودکان بیش از هر گروه دیگری در مواجهه با ترافیک در معرض خطر بیشتری قرار دارند. پژوهشها نشان میدهد که تقریبا 12% از علل مختلف مرگ و میر در بین کودکان 7 تا 11 سال مربوط به حوادث ترافیکی است. در سال 2009 سازمان بهداشت جهانی اعلام نمود که 30% از مرگهای ناشی از حادثه در بین کودکان مربوط به حوادث ترافیکی می شود. این میزان در ایران 50% تخمین زده شده است. یعنی 50% از کودکانی زیر 15 سال که بدلیل جراحت جان خود را از دست دادند علت جراحت آنها سانحه ترافیکی بوده است (رودسری و همکاران، 2006). اغلب جراحتهای ترافیکی کودکان مربوط به عبور از خیابان است (رودسری و همکاران، 2006). بنابراین نرخ سوانح ترافیکی در بین کودکان ایرانی خیلی بیشتر از میانگین جهانی است (نقوی و همکاران، 2009؛Global Burden of Diseases, 2010;).

مطالعات شیوع شناسی نشان می دهد که بی توجهی یکی از مهمترین عوامل تصادفات در بین کودکان است. به عنوان مثال گزارشی از ون در مولن (1981) حاکی از این بود که 50% از تصادفات عابر پیاده کودکان زیر ده سال سن ناشی از حواسپرتی است (مانند فروش بستنی در آن بر خیابان). مصاحبه با کودکان بعد از تجربه سانحه نشان داد که 62% از پسران و 50% از دختران بدلیل بی توجهی کامل و 26% از پسران و 41% از دختران بدلیل توجه کم دچار حادثه شدند. تقریبا همه کودکانی که نگاه کرده بودند لب خیابان توقف کرده بودند (ون در مولن، 1981).

تصمیم گیری در مورد زمان عبور از خیابان یکی از مهارتهای ضروری عبور ایمن است و از تکالیفی است که فرایندهای سطح بالای شناختی را درگیر می نماید (استاورینوس و همکاران، 2009؛ بارتون و همکاران، 2011). تصمیم بر اینکه آیا الان عبور از خیابان ایمن است یا نه معمولا بر اساس قضاوت زمان رسیدن خودرو به محل عبور است (فاصله بین خودروی مقابل و عابرپیاده). مهارتهای تصمیم گیری برای زمان عبور از خیابان شامل توقف در لب خیابان، نگاه به ترافیک، قضاوت در مورد سرعت خودروها، تاخیر و تصمیم به عبور می شود. در این راستا، عابرپیاده نباید تکانشی عمل نماید، خیلی سریع یا خیلی کند تصمیم بگیرد (پلامرت، کیرنی و کرمر، 2007؛ سیوارد، اشمید و بودنهایمر، 2007). زیدک، والاک و اسپری (2002) دریافتند که 60% از کودکان نمونه اشان قبل از عبور در لب خیابان نایستادند و به ترافیک نگاه نکردند.

علیرغم وجود مطالعاتی که نشان می دهند کودکان خیلی محافظه کارانه تر و محتاطانه تر از بزرگسالان در ترافیک رفتار می نمایند (شیهی و چپمن، 1986)، مطالعات دیگری بطور منظم نشان داده‌اند که چگونه عدم توجه به ترافیک می تواند نقش مهمی در رفتار پرخطر کودکان در مواجهه با موقعیت ترافیک ایفا نماید (دانبار و لوئیز و هیلز، 2001). فوت (1999) دریافت که افزایش پیچیدگی ترافیک ممکن است قدرت توجه کودکان را درهم شکند. طبیبی و ففر (2014) در یک تکلیف عبور از خیابان شبیه سازی شده کامپیوتری نشان دادند که هنگام تصمیم گیری برای عبور، در مقایسه با کودکان بزرگتر و بزرگسالان، کودکان کوچکتر نسبت به شرایط یچیده ترافیک آسیب پذیرتر هستند. آنها به عوامل بی‌ربط موجود در خیابان بیشتر نگاه می‌کنند و همین امر زمان تاخیر ورود آنها به خیابان در شرایط ایمن را بیشتر و تعداد فرصتهای ایمن از دست داده‌ی برای عبور از خیابان فراوان‌تری دارند.

یکی از عامل‌هایی که پیچیدگی ترافیک را افزایش می‌دهد و احتمالا بر رفتار عابر پیاده تاثیر بگذارد حضور تعداد خودروهای بیشتر و سرعت بالاتر حرکت آنها در خیابان است (آسایتامبی، کووتان و چندرا، 2016). یک تصمیم ایمن برای عبور از خیابان همراه با انتخاب فاصله شکاف بیشتر با خودروی مقابل است. مطالعات اندکی نشان می‌دهند که با افزایش حجم ترافیک رفتار عابر پیاده بزرگسال تحت تاثیر قرار می‌گیرد و در فاصله‌ شکاف‌های کوتاه‌تر از خیابان عبور می‌نماید (اسایتامبی و همکرارن، 2016). با توجه به اینکه کودکان از قدرت توجه و سرعت پردازش اطلاعات ضعیف‌تری برخوردارند، افزایش حجم و سرعت ترافیک احتمالا تصمیم گیری برای عبور را برای کودکان مشکل تر می نماید. لذا سوال پژوهش حاضر این است که الف- آیا شاخص های تصمیم گیری زمان عبور از خیابان کودکان با افزایش تعداد و سرعت ترافیک بدتر می شود؟ ب- آیا هنگام عبور از خیابان میزان برخوردهای کودکان با افزایش تعداد و سرعت ترافیک بیشتر می‌شود؟

# 2- روش کار

**شرکت کنندگان**

در مجموع 34 کودک شامل 18 دختر و 16 پسر در دامنه سنی 8 تا 12 سال و میانگین 10 و انحراف استاندارد 1.48 سال با روش نمونه گیری دردسترس در این مطالعه شرکت نمودند.

**ابزار**

**محیط پیاده روی واقعیت مجازی موبایلی(Mobile Virtual Reality)** . در این پژوهش از واقعیت مجازی موبایلی (شوبل و همکاران، 2016) برای عبور از خیابان استفاده شد. در این تکلیف رفتار عبور از خیابان در محیط واقعیت مجازی انجام می‌گیرد. به طور خلاصه، این محیط یک خط کشی عابر پیاده را نشان می دهد که در امتداد یک خیابان دو طرفه است. کودک با ورود به محیط مجازی، ترافیک در جریان دو طرفه ای را مشاهده می کند و به او گفته می شود در کنار خیابان بایستند و وقتی فکر می کنند ایمن است عبور کنند. کودکان می توانند هرچقدر که بخواهند صبر کنند. انواع مختلفی وسایل نقلیه در فواصل تصادفی نزدیک می شوند (از جمله ماشین، دوچرخه، اتوبوس، کامیون). بعد از 5 کوشش تمرینی کودکان وارد آزمایش اصلی می شوند. آزمایش اصلی شامل 21 کوشش در سه سطح دشواری است. سطح یک تعداد 6 وسیله نقلیه با سرعت 32 کیلومتر بر ساعت، در سطح دو تعداد 10 وسیله نقلیه با سرعت 60 کیلومتر بر ساعت و در سطح 3 تعداد وسیله نقلیه 12 با سرعت 80 کیلومتر بر ساعت حرکت می‌کردند.

شش اندازه گیری مرتبط به ایمنی پیاده روی در این مطالعه درنظر گرفته شد: زمان انتظار، برخورد، فرصت های ازدست رفته، شکاف شروع به عبور، نگاه کردن به ترافیک و فاصله شکاف تا خودروی مقابل. هر شش متغیر به صورت الکترونیکی به وسیله¬ی نرم افزار واقعیت مجازی محاسبه شد. به طور ساده، برخوردها تعداد عبورهایی را نشان می دهد که از ریسک بالایی برخوردارند. منظور از نگاه به ترافیک تعداد دفعاتی است که آزمودنی در جریان یک کوشش خاص به چپ و راست نگاه می کند. شکاف شروع به عنوان تاخیر موقت قبل از شروع ورود به یک شکاف ترافیکی تعریف می شود، کودک با تجربه، فرایند عبور از خیابان را تا وقتی شکافی پیدا نشود شروع نمی کنند، که باعث یک تاخیر موقت معنادار (500 تا 2000 میلی ثانیه) قبل از ورود به ترافیک می شود. زمان تماس به عنوان کوتاه ترین زمان بین کودک و وسایل نقلیه مقابل (درحال نزدیک شدن) در کل جریان عبور تعریف می شود. میانگین شکاف شروع و زمان تماس در کل کوشش های عبور کودک به ثانیه محاسبه شد (شن و همکاران، 2015). موبایل مورد استفاده برای این تکلیف دارای ویژگیهای زیر بود.

Samsung Galaxy S6 smartphone, running on Android 5.0 Lollipop operating system, with 3 GB RAM, 32 GB internal memory capacity, Exynos 7420 Octa chipset, 2.1 GHz 8-core CPU and Mali-T760MP8 8-core GPU, 5.1’’ diagonal AMOLED display with 2560 9 1440 pixels.

# 3- یافته‌ها

در ابتدا میانگین و انحراف استاندارد نمرات زمان انتظار، برخورد، فرصت های ازدست رفته، شکاف شروع به عبور، نگاه کردن به ترافیک و فاصله شکاف تا خودروی مقابل بر حسب شرایط (حجم کم، متوسط و زیاد) و برای در جدول یک آمده است.

جدول1. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای عبور از خیابان کودکان بر حسب شرایط مختلف حجم ترافیک و نتیجه تحلیل آماری

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | شرایط حجم ترافیک کم | | شرایط حجم ترافیک متوسط | | شرایط حجم ترافیک زیاد | | **F** |
|  | میانگین | انحراف استاندارد | میانگین | انحراف استاندارد | میانگین | انحراف استاندارد |  |
| تعداد برخوردها | 1.6471 | 1.29994 | 3.2353 | 2.01598 | 4.5588 | 2.35090 | 40.37\*\*\* |
| فاصله شکاف (زمان تصادم) | 18.2341 | 5.59836 | 15.3824 | 5.30238 | 13.7115 | 5.05398 | 18.85\*\*\* |
| زمان انتظار | 78.704 | 9.164 | 75.661 | 9.719 | 76.950 | 10.645 | .534 |
| تعداد نگاه ها | 1.2824 | .59661 | 1.3395 | .79299 | 1.1508 | .52154 | 3.94\* |
| شکاف شروع | 16.0841 | 6.70838 | 12.6812 | 5.52513 | 12.6176 | 4.02497 | 17.60\*\*\* |
| فرصت از دست داده | 10.4706 | 4.81938 | 7.3235 | 4.24778 | 5.7059 | 3.51214 | 37.05\*\*\* |

از تحلیل اندازه گیری های مکرر برای سنجش معناداری تفاوتها نمرات کودکان در بین شرایط مختلف حجم و سرعت ترافیک استفاده شد. یک مدل با 6 متغیر درون گروهی (شامل تعداد برخوردها، زمان تصادم، تعداد نگاه ها نسبت به زمان انتظار ، زمان انتظار، شکاف شروع و تعداد فرصت از دست رفته) هر یک با 3 سطح (حجم کم، متوسط و زیاد ترافیک) آزمون شد.

آزمون پیلایی ترس برای همه متغیرهای درون گروهی به استثناء زمان انتظار معنادار بود. با توجه به جدول یک تعداد برخوردها و تعداد نگاه‌ها از سطح حجم ترافیک کم تا سطح حجم ترافیک زیاد بطور معناداری افزایش داشته است. همچنین جدول 1 نشان می‌دهد که فاصله شکاف (زمان تصادم)، شکاف شروع و تعداد فرصت از دست داده از سطح حجم ترافیک کم تا سطح حجم ترافیک زیاد بطور معناداری کاهش داشته است.

از آزمون تعقیبی بونفرونی برای تعیین این که تفاوتها در بین کدام سطوح دشواری بوده است استفاده شد. گزارش نتایج آزمون بونفرونی برای هر یک از متغیرها به شرح زیر است.

متغیر وابسته تعداد برخوردها: تفاوت تعداد برخوردهای در سطح یک نسبت به سطح دو معنادار بود(*P*<.001) . تفاوت تعداد برخوردهای در سطح یک نسبت به سطح سه معنادار بود(*P*<.001) . همچنین تفاوت تعداد برخوردهای در سطح دو نسبت به سطح سه معنادار بود(*P*<.001) .

متغیر وابسته فاصله شکاف (زمان تصادم): تفاوت فاصله شکاف در سطح یک نسبت به سطح دو معنادار بود(*P*<.001) . تفاوت فاصله شکاف در سطح یک نسبت به سطح سه معنادار بود (*P*<.001). همچنین تفاوت فاصله شکاف در سطح دو نسبت به سطح سه معنادار بود(*P*<.01).

متغیر وابسته تعداد نگاه‌ها: تفاوت تعداد نگاه‌ها در سطح یک نسبت به سطح دو معنادار نبود (*P*>.05). تفاوت تعداد نگاه‌ها در سطح یک نسبت به سطح سه معنادار بود(*P*<.01) . همچنین تفاوت تعداد نگاه‌ها در سطح دو نسبت به سطح سه معنادار بود (*P*<.05).

متغیر وابسته شکاف شروع: تفاوت شکاف شروع در سطح یک نسبت به سطح دو معنادار بود(*P*<.001) . تفاوت شکاف شروع در سطح یک نسبت به سطح سه معنادار بود(*P*<.001) . اما تفاوت فاصله شکاف در سطح دو نسبت به سطح سه معنادار نبود (*P*>.05) .

متغیر تعداد فرصت از دست داده: تفاوت تعداد فرصت از دست داده در سطح یک نسبت به سطح دو معنادار بود(*P*<.001) . تفاوت تعداد فرصت از دست داده در سطح یک نسبت به سطح سه معنادار بود(*P*<.001) . همچنین تفاوت تعداد فرصت از دست داده در سطح دو نسبت به سطح سه معنادار بود(*P*<.001) .

# 4- بحث و نتيجه‌گيري

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر حجم و سرعت ترافیک بر رفتار عبور از خیابان کودکان 8 تا 12 سال بود. برای این منظور کودکان در یک محیط مجازی از محل گذرگاه عابر پیاده 21 بار در شرایط حجم کم ترافیک، حجم متوسط ترافیک و حجم زیاد ترافیک عبور کردند. متغیرهای مورد سنجش عبارت بودند از تعداد عبورهای ناایمن، زمان انتظار، فرصت های ازدست رفته، شکاف شروع به عبور، نگاه کردن به ترافیک و فاصله شکاف.

یافته‌های پژوهش نشان داد کودکان در شرایط حجم کم ترافیک تعداد عبورهای ایمن بیشتری داشتند، هنگام عبور تعداد بارهای بیشتری به چپ و راست نگاه کردند. شکاف شروع طولانی تری داشتند. همچنین فاصله آنها تا وسیله نقلیه در حال نزدیک شدن بیشتر بود. در واقع کودکان همه مولفه‌های تصمیم گیری در هنگام عبور از خیابان که بیانگر رفتار عبور ایمن هست را در شرایط حجم کم ترافیکی از خود نشان دادند. هر چه به تعداد وسایل نقلیه خیابان افزوده می‌شد و سرعت آنها بیشتر می‌شد تعداد عبورهای ناایمن کودکان نیز افزایش می‌یافت. افزایش عبورهای ناایمن همراه با کاهش تعداد نگاه‌ها به سمت چپ و راست بود. همچنین فاصله شکاف کاهش می‌یافت. یعنی زمان تصادم در شرایط دشوار ترافیکی از لحاظ حجم و سرعت وسایل نقلیه بطور معناداری نسبت به شرایط کم حجم ترافیکی کوتاه‌تر می‌شد. با توجه به متغیر شکاف شروع، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که شکاف شروع کودکان در شرایط حجم متوسط ترافیکی نسبت به شرایط کم حجم ترافیکی بطور معناداری کاهش یافته بود. یعنی در شرایط حجم متوسط ترافیکی کودکان با تاخیر کمتری نسبت به شرایط حجم کم آغاز به عبور می کردند.اما تفاوت شکاف شروع در شرایط بیشترین حجم ترافیکی با شکاف شروع در شرایط حجم متوسط ترافیکی معنادار نبود. یعنی اگرچه کودکان در شرایط حجم متوسط ترافیک سعی می‌کردند با سرعت بیشتری بعد از عبور وسیله نقلیه از گذرگاه عابر پیاده آغاز به عبور کنند و شکاف شروع کوتاه‌تری داشته باشند، اما آنها مقدور نبودند این تلاش را در شرایط بیشترین حجم ترافیکی و با سرعت بالای وسایل نقلیه داشته باشند.یافته‌های پژوهش حاضر با نتیجه پژوهش‌هایی که بیانگر ضعیف بودن سرعت پردازش اطلاعات و قدرت توجه کودکان است همخوانی دارد (زیدک و همکاران، 2002؛ طبیبی و ففر، 2003، 2007؛ طبیبی و ففر و طالبیان شریف، 2012). در کل یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد چگونه سیستم شناختی و قدرت تصمیم گیری ضعیف کودکان در ترافیک با افزایش تعداد وسایل نقلیه و سرعت آنها در هم می‌شکند و موجبات ناایمنی آنها و تصادف‌های بیشتر می‌شود.

**6- مراجع**

Asaithambi, G. Kuttan, M. O., Chandra, S. (2018). Pedestrian Road Crossing Behavior Under Mixed Traffic Conditions: A Comparative Study of an Intersection Before and After Implementing Control Measures. Transportation in Developing Economies. 2:14.

Barton, B. K. and B. A. Morrongiello, Examining the impact of traffic environment and executive functioning on children's pedestrian behaviors. Developmental psychology, 2011. 47(1):182-91.

Dunbar, G., R. Hill, and V. Lewis, Children's attentional skills and road behavior, Journal of experimental psychology: Applied, 2001. 7(3):227-34.

Roudsari, B. S., M. Shadman, and M. Ghodsi , (2006). Childhood trauma fatality and resource allocation in injury control programs in a developing country. BMC public health. 2;6:117.

Naghavi, M., F. Abolhassani, F. Pourmalek, M. Lakeh, N. Jafari, S.Vaseghi, N. M. Hezaveh, and H. Kazemeini, The burden of disease and injury in Iran 2003. Population health metrics, 2009. 7: 9.

Schwebel, D. C., McClure, L.A., Severson, J. (2014). Usability and feasibility of an internet-based virtual pedestrian environment to teach children to cross streets safely. *Virtual Real*, 18(1):5-11.

Schwebel, D., Y. Wu, P. Li, J. Severson, Y. He, H. Xiang and G. Hu, (2018). Evaluating smartphone-based virtual reality to improve Chinese schoolchildren’s pedestrian safety, Journal of Pediatric Psychology, 1;43(5):473-484.

Schwebel, D., J. Severson and Y. He, (2017). Using smartphone technology to deliver a virtual pedestrian environment: Usability and validation, Virtual Reality, 21(3): p. 145-152.

Shen, J., McClure, L.A, Schwebel, D.C. (2015). Relations between temperamental fear and risky pedestrian behavior. Accident Analysis and Prevention, 80, 178–184.

Stavrinos D., Byington KW, Schwebel DC. (2009). Effect of cell phone distraction on pediatric pedestrian injury risk. Pediatrics. 2009 Feb;123(2):e179-85. doi: 10.1542/peds.2008-1382.

Tabibi, Z., & Pfeffer, K. (2003). Choosing a safe place to cross the road: The relationship between attention and identification of safe and dangerous road crossing sites. *Child: Care, Health and Development*, 29(4), 237–244.

Tabibi, Z., & Pfeffer, K. (2007). Finding a safe place to cross the road: The effect of distracters and the role of attention in children's identification of safe and dangerous road-crossing sites. *Infant and Child Development.* 16(2), 193-206.

Tabibi, Z., Pfeffer, K., Sharif, J.T. (2012). The influence of demographic factors: processing speed and short-term memory on Iranian children’s pedestrian skills. *Accident; analysis and prevention*. 47, 87–93.

Zeedyk, M.S., Wallace, L., & Spry, L. (2002). Stop, look, listen, and think? What young children really do when crossing the road? *Accident Analysis and Prevention,* 34(1), 43-50.

WHO, Global status report on road safety. 2018: World Health Organisation, Switzerland.

1. 1 عنوان شغلي و پست الكترونيكي (بی نازنين 10 ساده) [↑](#footnote-ref-1)