۱۳۰۷
دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد

دانشکده مکانیک

تشخیص خواب‌آلودگی رانندگان براساس نرخ تغییرات زاویه سمت و انحراف خودرو از خطوط جاده به کمک شبیه‌سازی رانندگی

دانشجو:آرش مکی قله جردی

استاد راهنما:

دکتر علی نحوی

آذر ۱۳۹۱

بسم الله الرحمن الرحیم

تقدیم به پدر و مادر عزیزم

خدای را بسی شاکرم که از روی کرم پدر و مادری فداکار نصیبم ساخته تا در سایه

درخت پربار وجودشان بیاسایم و از ریشه آنها شاخ و برگ گیرم و از سایه وجودشان

در راه کسب علم و دانش تلاش نمایم.

والدینی که بودنشان تاج افتخاری است بر سرم و نامشان دلیلی است بر بودنم چرا

که این دو وجود پس از پروردگار مایه هستی ام بوده اند، دستم را گرفتند و راه رفتن

را در این وادی پر از فراز و نشیب به من آموختند.

آموزگارانی که برایم زندگی؛ بودن و انسان بودن را معنا کردند

حال این برگ سبزی است تحفه درویش تقدیم آنان....

تأییدیه هیات داوران

هیئت داوران پس از مطالعه پایان‌نامه و شرکت درجلسه دفاع از پایان‌نامه‌ی تهیه شده تحت عنوان **تشخیص خواب‌آلودگی رانندگان براساس نرخ تغییرات زاویه سمت و انحراف خودرو از خطوط جاده به کمک شبیه‌سازی رانندگی** توسط آقای **آرش مکی قله جردی** صحت و کفایت تحقیق انجام شده را برای اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی مکانیک بارتبه کارشناسی ارشد مورد تأیید قرار می‌دهند.

۱- استاد راهنما آقای دکتر علی نحوی امضاء .....

۲-ممتحن داخلی آقای دکتر شهرام آزادی امضاء .....

۳-ممتحن داخلی آقای دکتر سید حسین ساداتی امضاء .....

۴-نماینده تحصیلات تکمیلی آقای دکتر سید حسین ساداتی امضاء .....

اظهار نامه دانشجو

موضوع پایان نامه: تشخیص خواب‌آلودگی رانندگان براساس نرخ تغییرات زاویه سمت و انحراف خودرو از مسیر به کمک شبیه‌سازی رانندگی

استاد راهنما: دکتر علی نحوی

نام دانشجو: آرش مکی قله جردی

شماره دانشجوئی:۸۹۰۲۰۳۴

اینجانب آرش مکی قله جردی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی گواهی می‌نمایم که تحقیقات ارائه شده در این پایان نامه توسط شخص اینجانب انجام شده و صحت و اصالت مطالب نگارش شده مورد تأیید می‌باشد، و در موارد استفاده شده از کار دیگر محققان به مرجع مورد استفاده اشاره شده‌است. بعلاوه گواهی می‌نمایم که مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی توسط اینجانب یا فرد دیگری درهیچ جا ارائه نشده است و در تدوین متن پایان نامه چارچوب(فرمت) مصوب دانشگاه را رعایت کرده‌ام.

امضاء دانشجو:

تاریخ:

فرم حق طبع ونشر و مالکیت نتایج

۱- حق چاپ و تکثیر این پایان نامه متعلق به نویسنده آن می‌باشد. هرگونه کپی برداری به‌صورت کل پایان نامه یا بخشی از آن تنها با موافقت نویسنده یا کتابخانه دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی مجاز می‌باشد.

۲- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی می‌باشد و بدون اجازه کتبی دانشگاه به شخص ثالث قابل واگذاری نیست.

همچنین استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی‌باشد.

چکیده

یکی از مهم‌ترین علل سوانح مرگبار جاده‌ای خواب‌آلودگی راننده می‌باشد. در این پایان‌نامه روشی برای تشخیص خواب‌آلودگی رانندگان ارائه می‌شود. قوانین فازی برای تشخیص خواب‌آلودگی شش راننده با استفاده از داده‌های آزمایشی انحراف خودرو و زاویه فرمان به کار گرفته می‌شود. ضرایب مدل راننده برای هر راننده در دو وضعیت هوشیار و خواب‌آلود محاسبه می‌شود، سپس با استفاده از این ضرایب به شبیه‌سازی رانندگی می‌پردازیم. نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی رانندگی نشان می‌دهد که میانگین قدرمطلق انحراف خودرو از مسیر و میانگین قدرمطلق زاویه فرمان برای راننده خواب‌آلود بیشتر از راننده هوشیار است. از نتایج بدست آمده در این تحقیق می‌توان در آینده برای ساخت سیستم‌های تشخیص خواب‌آلودگی قابل نصب بر روی خودروها استفاده نمود.

کلیدواژه‌ها: خواب‌آلودگی[۱]، انحراف خودرو از جاده (LDE)[۲]، نرخ تغییرات زاویه سمت[۳]، مدل راننده[۴].

[1] Sleepiness
[2] Lane Departure Equation
[3] Yaw Rate
[4] Driver Model

نشانه‌شناسی

ماتریس‌های حالت	A, B, C, D	ممان‌اینرسی‌خودرو حول محور x	$I_{xx}[kg/m^2]$
ضریب هندسی سیستم تعلیق	$\mathrm{a_i}[m]$	ممان اینرسی جرم فنربندی شده حول محور x	$I_{xxs}[kg/m^2]$
شتاب طولی خودرو	$a_x[m/s^2]$	ممان‌اینرسی‌خودرو حول محور y	$I_{yy}[kg/m^2]$
شتاب جانبی خودرو	$a_y[m/s^2]$	ممان اینرسی جرم فنربندی شده حول محور x	$I_{yys}[kg/m^2]$
شتاب عمودی خودرو	$a_z[m/s^2]$	ممان‌اینرسی‌خودرو حول محور z	$I_{zz}[kg/m^2]$
ضریب هندسی سیستم تعلیق	$\mathrm{b_i}[m]$	ممان اینرسی جرم فنربندی شده حول محور z	$I_{zzs}[kg/m^2]$
ضریب اصطکاک موتور	$\mathrm{b_m}$	سختی فنر مربوط به سیستم تعلیق چرخ شماره i	$\mathrm{K_{si}}[N/m]$
ضریب هندسی سیستم تعلیق	$\mathrm{d_i}[m]$	سختی فنر معادل تایر شماره i	$\mathrm{K_{ui}}$
فاصله مرکز جرم از چرخ‌های جلو (عقب)	$l_f(l_r)[m]$	جرم فنربندی شده	$M_s[Kg]$
فاصله چرخ‌های جلو (عقب) از یکدیگر	$T_f(T_r)[m]$	جرم کل	$M_t[Kg]$
ضریب‌سختی‌کناری تایر جلو (عقب)	$C_f(C_r)$	جرم فنربندی نشده	$M_u[Kg]$
نیروهای مقاومت هوا در راستای طولی خودرو	$F_{ax}[N]$	زاویه شیرجه (Pitch)	$\theta[rad]$
نیروهای مقاومت هوا در راستای جانبی خودرو	$F_{ay}[N]$	زاویه غلت (Roll)	$\phi[rad]$
نیروی طولی تایر	$F_x[N]$	زاویه چرخش (Yaw)	$\psi[rad]$
نیروی عرضی تایر	$F_y[N]$	سرعت زاویه شیرجه	$q[rad/s]$
نیروی عمودی تایر	$F_z[N]$	سرعت زاویه شیرجه	$p[rad/s]$

فاصله عمودی مرکز جرم فنربندی شده تا محور دوران	$h_s[m]$	سرعت زاویه شیرجه	$r[rad/s]$
ارتفاع مرکز جرم	$h_{cg}[m]$	بردار زوایای اویلری	$\beta = \{\psi, \theta, \phi\}$
زاویه فرمان	SWA[deg]	موقعیت عرضی	LLP[m]
انحراف خودرو	LDE[m]	سیستم هشدار انحراف خودرو	LDWS
زاویه فرمان	δ_{sw}[deg]	موقعیت عرضی خودرو	$y_V[m]$
موقعیت عرضی خط وسط جاده	$y_R[m]$	انحراف خودرو از مسیر	$y_L[m]$

فهرست مطالب

عنوان | صفحه

۱–۱– مقدمه ۱

۱–۲– هدف تحقیق ۱

۱–۳– اهمیت تشخیص خوابآلودگی ۲

۱-۳-۱- خواب‌آلودگی ۳

۱–۴– مرور ادبیات موضوع ۶

۱–۵– روش‌های تشخیص خوابآلودگی ۹

۱-۵-۱- روش‌های مبتنی بر علائم فیزیولوژی ۱۰

۱-۵-۲- روش‌های مبتنی بر عملکرد راننده ۱۱

۱-۵-۳- روش‌های مبتنی بر ظاهر و حالت راننده ۱۵

۱–۶– مزایا و دلایل استفاده از انحراف خودرو از مسیر در تشخیص خواب‌آلودگی رانندگان ۲۰

۱–۷– سیمولاتور رانندگی و کاربردهای آن ۲۱

۱-۷-۱- آموزش رانندگان ۲۱

۱-۷-۲- استفاده در طراحی و توسعه خودرو برای شرکت‌های خودروساز ۲۳

۱–۸– خلاصه فصول آینده ۲۴

فصل ۲- مدلسازی دینامیکی خودرو و راننده ۲۶

۲–۱– مقدمه ۲۶

۲–۲– مدل چهار درجه آزادی ۲۶

۲–۳– مدلسازی راننده ۳۳

۲-۳-۱- مقدمه‌ای بر مدلسازی راننده ۳۳

۲-۳-۲- پیشینه مدلسازی راننده ۳۵

۲-۳-۳- مدل راننده ۳۸

فصل ۳- شبیه‌سازی دینامیکی راننده و خودرو ۴۰

۳-۱- مقدمه ای بر شبیه‌سازی دینامیکی خودرو ۴۰
۳-۲- شبیه‌سازی مدل دینامیکی راننده و خودرو ۴۱
۳-۳- شناسایی سیستم ۴۸
فصل ۴- تشخیص خواب‌آلودگی راننده ۵۳
۴-۱- شناسایی ضرایب مدل راننده ۵۳
۴-۲- تشخیص خواب‌آلودگی رانندگان ۶۰
۴-۲-۱- تشخیص خواب‌آلودگی رانندگان روش اول ۶۱
۴-۲-۲- تشخیص خواب‌آلودگی رانندگان روش دوم ۶۷
۴-۳- نتایج ۷۱
فصل ۵- نتیجه‌گیری ۷۲
۵-۱- نتیجه‌گیری ۷۲
۵-۲- کارهای آینده ۷۵

فهرست جداول

عنوان صفحه

جدول ۱-۱ : روش‌های مختلف تشخیص خواب‌آلودگی با استفاده از موقعیت عرضی خودرو و معایب هر یک [۱۵] ۷

جدول ۴-۱: ضرایب بدست آمده از شناسایی سیستم برای رانندگان خواب‌آلود ۵۹

جدول ۴-۲: ضرایب بدست آمده از شناسایی سیستم برای رانندگان هوشیار ۶۰

جدول۴-۳: میانگین و انحراف معیار انحراف خودرو از مسیر ۷۱

جدول۴-۴: میانگین و انحراف معیار زاویه سمت ۷۲

فهرست اشکال

عنوان	صفحه

شکل۲-۱: الگوریتم روش بررسی الگوی فشار پدال‌ها [۳۳] ۱۳
شکل۲-۲: شیوه‌ی عملکرد سامانهی بررسی حرکت سر راننده[۴۶] ۱۸
شکل۲-۳: حسگرهای فروسرخ برای ثبت حرکات سر راننده [۴۶] ۱۹
شکل۲-۴: نمایی از نرمافزار State Player [۴۶] ۱۹
شکل۲-۵: تعداد تصادفات برون‌شهری، مجروحین وکشته‌شدگان درون‌شهری و برون‌شهری [۴۷] ۲۱
شکل۲-۶: شبیه‌ساز هشت درجه آزادی رانندگی NADS[۴۷] ۲۳
شکل۲-۱: دستگاه مختصات متصل به مرکز جرم خودرو[۴۸] ۲۶
شکل۲-۲: نیروهای وارد بر تایر[۴۸] ۲۸
شکل۲-۳: ترسیم زاویه **δ** و زاویه β[۴۸] ۲۹
شکل۲-۴: مدل دوچرخ خودرو[۴۸] ۳۰
شکل۲-۵: دیاگرام بلوکی مدل راننده مکروئر و کرندل[۴۹] ۳۶
شکل۲-۶: مدل راننده هس و مجتهدزاده[۵۱] ۳۷
شکل۲-۷: مدل راننده سنتو[۵۵] ۳۸
شکل۲-۸: نحوه اندازه‌گیری پارامترهای مدل راننده/خودرو [۵۱] ۳۹
شکل۲-۹: نمای کلی سیستم راننده/خودرو ۳۹
شکل۲-۱۰: دیاگرام بلوکی سیستم راننده/خودرو با تمرکز بر پارامترهای مدل راننده ۴۰
شکل۳-۱: بلوک مدل راننده با یک ورودی و یک خروجی ۴۱
شکل۳-۲: بلوک مدل خودرو ۴۲
شکل۳-۳: ضرایب مدل راننده هوشیار و خواب‌آلود ۴۲
شکل۳-۴: دیاگرام بلوکی مدل راننده ۴۲
شکل۳-۵: مقایسه مسیر حرکت خودرو در مدل راننده هوشیار و خواب‌آلود ۴۳
شکل۳-۶: مقایسه زاویه فرمان در دو مدل راننده هوشیار و خواب‌آلوده ۴۴
شکل۳-۷: مقایسه زاویه سمت در دو مدل راننده هوشیار و خواب‌آلود ۴۵
شکل۳-۸: مقایسه انحراف خودرو از مسیر در دو مدل راننده هوشیار و خواب‌آلود ۴۶

شکل۳-۹: مقایسه انحراف خودرو با زاویه فرمان در دو مدل راننده هوشیار و خواب‌آلود ۴۷
شکل۴-۱: مقایسه خروجی مدل بدست آمده از شناسایی سیستم با راننده واقعی خواب‌آلوده برای راننده شماره ۱۳ ..... ۵۴
شکل۴-۲: خروجی مدل راننده هوشیار و راننده واقعی برای شماره ۱۳ ..... ۵۴
شکل۴-۳: مسیر حرکت برای مدل راننده هوشیار و خواب‌آلوده شماره ۱۳ ..... ۵۵
شکل۴-۴:تغییرات زاویه فرمان مدل راننده هوشیار و خواب‌آلوده برای راننده شماره ۱۳ ..... ۵۵
شکل۴-۵: انحراف خودرو از مسیر دو راننده هوشیار و خواب‌آلوده برای راننده شماره۱۳ ..... ۵۶
شکل۴-۶: تغییرات زاویه سمت راننده هوشیار و خواب‌آلوده برای راننده شماره ۱۳ ..... ۵۶
شکل۴-۷: خروجی مدل راننده خواب‌آلود و خروجی راننده واقعی برای راننده شماره ۷ ..... ۵۷
شکل۴-۸: مسیر حرکت راننده هوشیار و خواب‌آلود برای راننده شماره ۷ ..... ۵۷
شکل۴-۹: نمودار تغییرات زاویه فرمان دو مدل هوشیار و خواب‌آلود برای راننده شماره ۱۳ ..... ۵۸
شکل۴-۱۰: انحراف خودرو از مسیر راننده هوشیار و خواب‌آلود برای راننده شماره ۷ ..... ۵۸
شکل۴-۱۱: نرخ تغییرات زاویه سمت راننده هوشیار و راننده خواب‌آلود برای راننده شماره ۷ ..... ۵۹
شکل۴-۱۲: مربع انحراف خودرو از مسیر راننده هوشیار و خواب‌آلود برای راننده شماره ۱۳ ..... ۶۱
شکل۴-۱۳: مربع نرخ تغییرات زاویه سمت راننده هوشیار و خواب‌آلود برای راننده شماره ۱۳ ..... ۶۲
شکل۴-۱۴: Toolbox فازی برای شناسایی خواب‌آلودگی رانندگان با دو ورودی مربع انحراف از مسیر و مربع تغییرات زاویه سمت ۶۲
شکل۴-۱۵: توابع عضویت برای ورودی انحراف از مسیر ۶۳
شکل۴-۱۶: توابع عضویت برای ورودی تغییرات زاویه سمت ۶۳
شکل۴-۱۷: توابع عضویت برای خروجی سیستم منطق فازی تشخیص خواب‌آلودگی ۶۴
شکل۴-۱۸: قوانین حاکم بر سیستم فازی تشخیص خواب‌آلودگی رانندگان ۶۴
شکل۴-۱۹: تشخیص سیستم خواب‌آلودگی برای راننده شماره ۱۳ در ثانیه ۱۵۰ ..... ۶۵
شکل۴-۲۰: تشخیص سیستم خواب‌آلودگی برای راننده شماره ۱۳ در ثانیه ۸۰ ..... ۶۶
شکل۴-۲۲: تشخیص سیستم خواب‌آلودگی برای راننده شماره ۷ در ثانیه ۱۶۰ ..... ۶۶
شکل۴-۲۶: توابع عضویت برای ورودی انحراف از مسیر سیستم فازی تشخیص خواب‌آلودگی رانندگان ۶۷
شکل۴-۲۷: توابع عضویت برای ورودی تغییرات زاویه سمت سیستم فازی تشخیص خواب‌آلودگی رانندگان ... ۶۸

شکل۴-۲۸: توابع عضویت برای خروجی سیستم منطق فازی تشخیص خواب‌آلودگی.....۶۸
شکل۴-۲۹: قوانین حاکم بر سیستم فازی تشخیص خواب‌آلودگی رانندگان.....۶۹
شکل۴-۳۰: تشخیص سیستم خواب‌آلودگی برای راننده شماره ۱۳ پس از گذشت ۱۰۰ ثانیه از آغاز رانندگی.۶۹
شکل۴-۳۱: تشخیص سیستم خواب‌آلودگی برای راننده شماره ۱۳پس از گذشت ۴۰۰ ثانیه از آغاز رانندگی..۷۰

فصل اول

مقدمه

۱-۱- مقدمه

در این فصل ابتدا به بیان هدف تحقیق پرداخته شده سپس به بررسی اهمیت و لزوم موضوع می‌پردازیم. در ادامه فصل مروری بر کارهای قبلی نموده و روش‌های تشخیص خواب‌آلودگی را دسته‌بندی می‌نماییم. پس از آن در مورد شبیه‌ساز رانندگی و کاربردهای آن و مزایای استفاده از آن را تبیین می‌نماییم. در انتهای فصل اول نیز خلاصه‌ای از فصل‌های آتی را ذکر می‌شود.

۱-۲- هدف تحقیق

امروزه خودرو یکی از وسایل مؤثر در زندگی بشر محسوب می‌شود چنانکه زمینه انواع خدمات را در حیات اقتصادی، اجتماعی و انفرادی آحاد مردم از لحاظ حمل و نقل، مسافرت، تفریح، اشتغال، ورزش و غیره را فراهم کرده است. علی‌رغم همه تسهیلات و مزایایی که نام برده شد، استفاده از خودرو، تصادفات و حوادث ناگوار رانندگی را نیز به دنبال دارد. یکی از عوامل مهم سوانح جاده‌ای خواب‌آلودگی[۱] راننده می‌باشد، اگر ما بتوانیم قبل از بروز سانحه خواب‌آلوده بودن راننده را تشخیص دهیم، می‌توانیم به کمک یک سیستم هشدار، این موضوع را به راننده یا به نزدیک‌ترین مقر پلیس راه اعلان نماییم تا با انجام اقدامات لازم مانع از ادامه فرآیند به خواب رفتن شویم و از بروز سانحه رانندگی جلوگیری نماییم. در این تحقیق ما قصد داریم با استفاده از انحراف خودرو از مسیر[۲] و نرخ تغییرات زاویه سمت[۳] خودرو و مقایسه این متغیرها در حالت خواب‌آلوده با حالت غیرخواب‌آلوده همان راننده، خواب‌آلوده بودن آن‌را تشخیص داده و این اطلاعات را در اختیار کسانی قرار دهیم که در زمینه سیستم‌های هشدار به راننده کار می‌کنند تا گامی در جهت کاهش سوانح جاده‌ای برداشته باشیم.

---

[1] sleepiness
[2] Lane Departure
[3] Yaw Rate

۱-۳- اهمیت تشخیص خواب‌آلودگی

رانندگی یکی از اعمال روزمره انسان امروزی می‌باشد. رانندگانی که به صورت حرفه‌ای به این کار اشتغال دارند معمولاً برای ساعت‌های متمادی مسافت‌های طولانی و یکنواختی را طی می‌کنند که بعضاً با ساعت‌های استراحت و خواب آنان تداخل پیدا می‌کند. اگر این وضعیت برای مدت طولانی ادامه پیدا کند، می‌تواند موجب بروز مشکلاتی در ارتباط با خواب و خواب‌آلودگی راننده شده و در هنگام رانندگی خطر ساز شود.

بررسی‌های انجام شده حکایت از آن دارند که از بین عوامل اصلی سوانح رانندگی یعنی انسان، خودرو، جاده و محیط سهم اصلی مربوط به عامل نخست یعنی عامل انسانی است و این در حالی است که علت بسیاری از تصادفاتی که به مرگ و میر رانندگان، سرنشینان و سایر استفاده‌کنندگان از راه‌ها منجر می‌شود بسیار ساده و پیش پا افتاده بوده و با اندکی آگاهی و رعایت برخی از اصول ابتدایی به آسانی قابل پیشگیری‌اند. سرعت غیرمجاز، کاهش سطح هوشیاری در اثر مصرف مواد مخدر، الکل و داروهای روانگردان، عدم تمرکز رانندگان و خواب‌آلودگی آنان از مهمترین علل انحراف وسایل نقلیه از مسیر اصلی و واژگونی آنها محسوب می-شوند که با داشتن آگاهی و توجه و نیز رعایت مقررات قابل کنترل و پیشگیری هستند[۱].

ایران از لحاظ تلفات جاده‌ای رتبه نخست را در جهان دارد و سالانه حدود ۲۰ هزار نفر از عزیزانمان در این حوادث، جان خود را از دست می‌دهند. گفتنی است که این موضوع محدود به کشور ما نبوده و در سراسر جهان معضل تصادفات جاده‌ای وجود دارد[۲]. تصادفات در راه‌های کشور، سالیانه موجب کشته‌شدن بیش از ۲۰ هزار نفر و مجروح شدن حدود ۲۸۰ هزار نفر می‌گردد و هزینه ناشی از تصادفات رانندگی در سال ۱۳۸۴ حداقل ۶۴ هزار میلیارد ریال برآورد شده‌است. گزارش‌های WHO[1] موید آن است که در ایران مرگ و میر ناشی از تصادفات دومین علت بعد از حوادث قلبی-عروقی می باشد. در حالی‌که پیش‌بینی می‌شود در فاصله سال‌های

[1]World Health Organization

۲۰۲۰-۲۰۰۰ مرگ و میر ناشی از حوادث ترافیکی در کشور های با درآمد بالا حدود ۳۰٪ کاهش داشته باشد، در کشور های با درآمد کم یا متوسط، افزایش فوق العاده‌ای در این مرگ و میر ایجاد خواهد شد.

با وجود اینکه ایران کمتر از یک صدم جمعیت جهان را به خود اختصاص داده بیش از یک چهلم بار ناشی از حوادث ترافیکی جهان را در خود جای داده‌است. تصادفات با بیش از ۹۷۰۰۰ مرگ در سال پنجمین علت مرگ و میر در آمریکا محسوب می‌شود و سالیانه باعث از بین رفتن ۲ میلیون سال از عمر افراد کمتر از ۶۵ سال می-گردد.

در اسپانیا هزینه تصادفات رانندگی به علت خواب‌آلودگی در سال ۱۹۸۸ معادل ۵۶-۴۳ میلیارد دلار برآورد شده‌است و خواب‌آلودگی در ۳۶٪ تصادفات منجر به مرگ و ۵۴-۴۲٪ کل تصادفات مشارکت داشته‌است. لذا با توجه به اهمیت تصادفات و خسارات جانی و مالی ناشی از آن که متاسفانه گروه‌های سنی فعال جامعه را بیشتر درگیر می‌کند، بررسی علل مؤثر و نقش آنها در تصادفات جاده‌ای می‌تواند زمینه‌ساز ارائه راهکارهای مناسب در جهت پیشگیری و کاهش بروز این حوادث باشد. یکی از عوامل مهم در بروز تصادفات جاده‌ای خواب‌آلودگی می-باشد. رانندگی همراه با خواب‌آلودگی بیش از ۴ برابر، خطر تصادف رانندگی را افزایش می‌دهد با این وجود همچنان بصورت کاملاً شایعی رانندگان در حالت خواب‌آلوده به رانندگی می‌پردازند[۳].

۱-۳-۱- خواب‌آلودگی

خواب‌آلودگی راننده فرآیندی است که در آن به علت خستگی یا کم‌خوابی، سطح هوشیاری راننده کاهش می‌یابد و حتی ممکن است راننده کاملاً به خواب رود. در بعضی از موارد ممکن است راننده برای مدت کوتاهی در حدود چند ثانیه به خواب رود و به سرعت بیدار شود بدون آن‌که تغییری در وضعیت خودرو بوجود آید به این گونه خواب‌ها که بعضاً با پایین افتادن سر همراه است ریزخواب[1] گفته می‌شود[۴].

[1]Micro-Sleep

خواب نیز مثل غذا و آب یکی از نیازهای حیاتی انسان می‌باشد. خواب‌آلودگی یک حالت فیزیولوژیکی بدن است که در طول ۲۴ ساعت شبانه‌روز سرچشمه هوشیاری انسان می‌باشد و سیکل خواب و بیداری را بوجود می-آورد. عامل این سیکل خواب و بیداری ساعت درونی بدن می‌باشد که سبب شده دو بار در طی شبانه‌روز به خواب برویم، یکبار در نیمه‌های شب و بار دوم بین ساعت ۱۴:۰۰-۱۶:۰۰ بعدازظهر[۵].

خواب‌آلودگی به حالتی گفته می‌شود که بدن نیاز به خواب دارد و به "تمایل فرد به خوابیدن" تعبیر می-شود[۵]. خواب‌آلودگی نبایستی با خستگی[1] اشتباه گرفته شود، خستگی نتیجه کاربدنی یا کارمداوم می‌باشد و به به "عدم تمایل فرد به ادامه فعالیتی که در حال انجام آن است" تعبیر می‌شود[۶].

عوامل متعددی بر خواب‌آلودگی و تصادفات ناشی از آن تأثیر دارند که در ادامه به بررسی سه نمونه از مهم‌ترین این عوامل می‌پردازیم.

۱-۳-۱-۱- کم‌خوابی

از مهم‌ترین دلایل خواب‌آلودگی، خواب کم است. بدن انسان در شبانه‌روز احتیاج به مقدار مشخصی خواب دارد که هیچ دارو یا راه‌حلی نمی‌تواند جایگزین آن شود. خواب دارای اثر تجمعی می‌باشد و تأثیر از دست‌دادن یک یا دو ساعت خواب در شبانه‌روز می‌تواند انباشته شده و باعث کم‌خوابی شدیدتر شود. همچنین خواب تکه-تکه‌شده یا خواب غیریکنواخت باعث کم‌خوابی می‌شود[۷].

۱-۳-۱-۲- زمان رانندگی

بسیاری از افراد با وجود داشتن خواب کافی در شبانه‌روز، در بعدازظهر نیز احساس خواب‌آلودگی می‌کنند. با در نظر گرفتن این نکته می‌توان انتظار داشت که زمان رانندگی در ایجاد خواب‌آلودگی نقش داشته باشد. با بررسی تصادفاتی که ناشی از خواب‌رفتن راننده بوده است در می‌یابیم که بیشتر تصادفات در ساعت ۲ تا ۶ صبح

[1] Fatigue