

بررسی اثر ریتم های بیولوژیکی بر حوادث ناشی از کار

فاطمه عرب^{۱*} - منوچهر امیدواری^۲ - امیراشکان نصیری پور^۳

arab.fa90@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۸/۴

مکیده

مقدمه: بیوریتیم یکی از تازه ترین موضوعها در حیطه شناسایی ارگونومی ذهن است که باشناخت جنبه های فکری، جسمی و روحی شخص می تواند در تقلیل حوادث ناشی از کار و اشتباهات بدون دلیل ظاهری بسیار موثر باشد.

روش کار: این تحقیق، مقطعی، گذشته نگر، کاربردی واز نوع توصیفی و تحلیلی است. جامعه مورد تحقیق کلیه افراد شاغل در شرکت تولید سیمان دلیجان در طی دو سال ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ بود. در این پژوهش از روش همه شماری استفاده شد و در مجموع ۷۹ حادثه (کل حوادث اتفاق افتاده) مورد بررسی قرار گرفت. اطلاعات مورد نیاز با استفاده از اسناد موجود در واحد HSE شرکت جمع آوری شد. با استفاده از نرم افزار نچرال بیوریتیم V3.02 برای روزهای حادثه براساس تاریخ حادثه و تاریخ تولد افراد نمودارهای بیوریتیم رسم شده و خطاهای انسانی براساس مدل ریزن دسته بندی گردید و با استفاده از نرم افزار آماری Spss-w مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها: نتایج تجزیه و تحلیل نشان داد که ۴۰ درصد از حوادث در روزهای عادی و ۶۰ درصد بقیه در روزهای بحرانی سیکل بیوریتیم افراد اتفاق افتاده است. خطاهای منجر به حادثه نشان داد که ۹۵٪ از حوادث اتفاق افتاده مربوط به خطاهای انسانی، ۵٪ بقیه مربوط به خطای تجهیزات و ۶۵/۸ درصد از این خطاهای انسانی مربوط به لغزش هاست که طبق مدل ریزن در مرحله اجرای یک وظیفه اتفاق می افتاد.

نتیجه گیری: نتایج این تحقیق نشان داد که روزهای بد و بحرانی سیکل بیوریتیم افراد در بروز حوادث موثر است. بنابراین با آموزش و آگاهی کارگران از ریتم های بیولوژیکی و اثرات آن بر شرایط روحی، احساسی، فیزیکی و غیره، هر فرد می تواند در روزهایی که احساس می کند از لحاظ فیزیکی یا روحی روانی شرایط مناسبی ندارد، در برنامه ریزی کاری خود تغییراتی را اعمال نماید که تا حد امکان از بروز حادثه های احتمالی پیشگیری گردد.

کلمات کلیدی: ریتم های بیولوژیکی، روزهای بحرانی، خطاهای انسانی، مدل ریزن، حوادث ناشی از کار

۱- کارشناس، گروه HSE، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران

۲- استاد یار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده صنایع و مکانیک، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین

۳- دانشیار، گروه مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران

مقدمه

در طول قرن‌ها، افت وخیزهای روزانه در سطح انرژی بدن، انسان را متعجب ساخته است. همه ما روزهای مطلوب را تجربه کرده‌ایم؛ روزهایی که قوای جسمی ما عالی است، وضعیت عاطفی خوبی داریم و ذهنمان در حد رضایت بخشی بر روی فعالیت‌های فکری و ذهنی متمرکز می‌شود. برعکس، روزهایی نیز وجود داشته که از نظر فیزیکی وضعیت خوبی نداشتیم، ذهن‌مان به هیچ عنوان توان یادگیری مطالب را نداشته و از لحاظ عاطفی آشفته بوده‌ایم. (Chobar, 1980). نظریه‌ای که بیوریتیم نامیده می‌شود، مدعی است که می‌تواند عملکرد خوب و بد افراد را در سه زمینه جسمانی، عاطفی و فکری در روزهای مختلف تبیین کند و از سوی دیگر عملکرد آینده آنها را نیز در این سه جنبه پیش‌بینی نماید (Zollitsch, 1976). تاریخچه این نظریه به اواخر قرن ۱۹ در اروپا برمی‌گردد. این نظریه ابتدا به شکل کمابیش متفاوتی از نسخه ۱۹۷۰ آن، به وسیله جراح برلینی ویلهلم فلیس (۱۹۲۸-۱۸۰۹) در دهه ۱۸۹۰ شکل گرفته است (Terance, 1998).

کلمه بیوریتیم از واژه یونانی *bios* به معنی زندگی و *rhythmus* به معنی حرکت منظم یا سنجیده مشتق شده است. از دیدگاه نظریه بیوریتیم، انسان‌ها از روزی که متولد می‌شوند به وسیله سه سیکل فیزیکی، عاطفی و فکری تحت تاثیر قرار می‌گیرند و این تاثیرات تا مرگ آنها ادامه می‌یابد (Zollitsch, 1976). این سیکل‌های سینوسی شکل که از لحظه تولد شروع می‌شوند، با افت و خیز خود در سرتاسر زندگی انسان، فعالیت جسمی، عاطفی و فکری او را تحت تاثیر قرار می‌دهند. این سیکل‌ها عبارتند از: سیکل فیزیکی ۲۳ روزه، سیکل عاطفی ۲۸ روزه و سیکل فکری ۳۳ روزه. هر یک

از سیکل‌های ذکر شده که مدت زمان آن در بالا ذکر شد دارای ویژگی‌های زیر می‌باشند (Buttery, 1978). یک مرحله سطح بالا یا فاز مثبت، یک مرحله سطح پایین یا فاز منفی و یک روز بحرانی.

زمانی که یکی از سیکل‌های ذکر شده در مرحله مثبت باشد انرژی مربوط به آن سیکل در حال تخلیه شدن می‌باشد. به عبارت دیگر اعمال و رفتارهای مربوط به آن سیکل در وضعیت مطلوبی قرار دارند. براساس نظریه بیوریتیم در طی ۲۴ ساعتی که یک سیکل در حال حرکت از مرحله مثبت به منفی یا از مرحله منفی به مرحله مثبت است. توانایی عملکرد در حیطه مربوط به آن سیکل بسیار بی‌ثبات می‌شود، روزهایی که سیکل‌ها از روی نقطه صفر عبور می‌کنند، از نقطه نظر بیوریتیم بسیار مهم می‌باشند، زیرا این نظریه معتقد است این روزها با وقوع حوادثی که از خطاهای انسانی ناشی می‌شوند رابطه زیادی دارند، طوری که میزان وقوع حوادث در این روزها افزایش می‌یابد.

این تحقیق با هدف تعیین رابطه بین بیوریتیم افراد حادثه دیده و خطاهای انسانی منجر به حادثه در شرکت سیمان شهرستان دلیجان، انجام گرفته است.

روش کار

این تحقیق، مقطعی، گذشته نگر، کاربردی و از نوع توصیفی و تحلیلی است. در این تحقیق ما در دو بخش به بررسی و تجزیه و تحلیل پرداخته‌ایم، در یک بخش متغیرهای دموگرافیک شامل سن، وضعیت تاهل، تحصیلات و سابقه کار افراد و در بخش دیگر بیوریتیم و خطاهای انسانی منجر به حادثه بررسی شده است.

جامعه مورد تحقیق شرکت تولید سیمان

استفاده شده و حوادث با عامل انسانی (خطاهای انسانی) بر اساس مدل ریزن دسته بندی شده اند. همچنین به منظور تجزیه و تحلیل داده ها از آزمونهای آماری با نرم افزار آماری Spss-w استفاده گردیده است. در قسمت آمار توصیفی از میانگین، حداقل، حداکثر، فراوانی، درصد فراوانی و جداول و نمودارهای مربوط به آنها، از آمار استنباطی نیز برای تجزیه و تحلیل داده ها و پاسخ به پرسش های پژوهش و برای بررسی رابطه معناداری بین خطاهای انسانی با بیوریتیم با توجه به نوع متغیرها از آزمون کرامر و مک ناماراستفاده شده است.

یافته ها

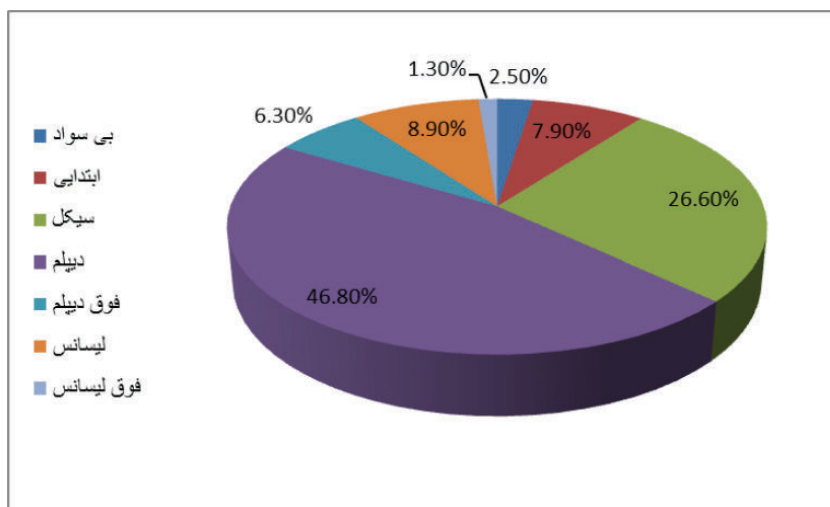
بر اساس اطلاعات آماری ثبت شده در سالهای ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۱ افراد حادثه دیده،

دلیجان یکی از بزرگترین صنایع سیمان کشور بوده که دارای ۲۵۰ نفر پرسنل می باشد، در این تحقیق از روش همه شماری استفاده گردید که تعداد ۱۷۱ نفر بدون حادثه و ۷۹ نفر در طی دو سال ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ دچار حادثه شده بودند که تنها افراد حادثه دیده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

ابزار گردآوری اطلاعات فرم های گزارش حادثه موجود در واحد HSE شرکت سیمان دلیجان می باشد. این فرم ها حاوی اطلاعات دموگرافیک افراد شامل تاریخ تولد، نوع شغل، تحصیلات، وضعیت تاهل، سابقه کار و همچنین شرح حادثه و جزئیات مربوط به حادثه شامل: تاریخ، ساعت، محل، شیفت، ماهیت حادثه می باشد. در این تحقیق برای رسم نمودارهای بیوریتیم افراد از نرم افزار نچرال بیوریتیم 3.02

جدول ۱: شاخص های مرکزی و پراکندگی افراد حادثه دیده بر حسب سن و سابقه کار

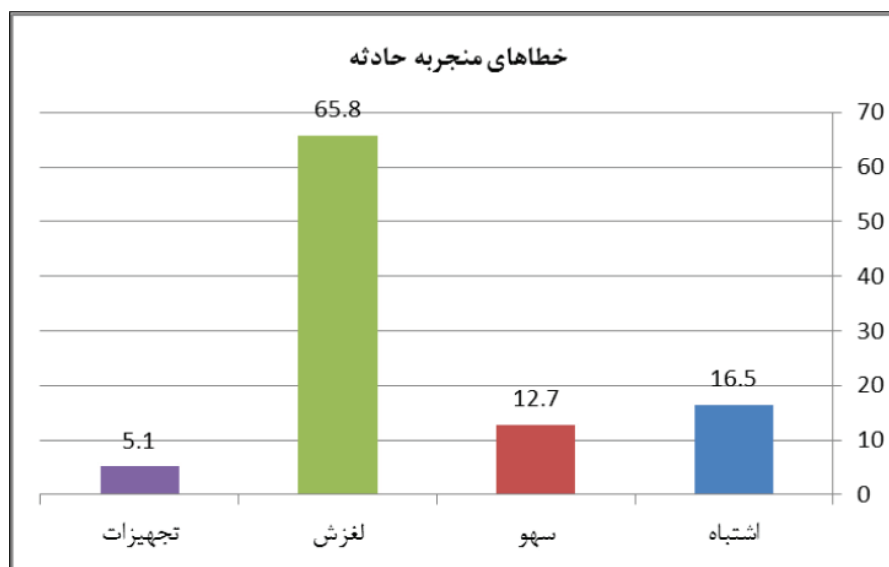
متغیر	تعداد	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
سن (سال)	۷۹	۳۲/۵	۸/۴	۲۱	۶۹
سابقه کار (ماه)	۷۹	۲۵/۹	۱۲/۲۵	۲	۶۰



شکل ۱: درصد حوادث بر مبنای تحصیلات افراد حادثه دیده

جدول ۲: نتایج آزمون کرامر بین روزهای بحرانی و خطاهای انسانی مدل ریزن

نوع خطا	مقدار آماره کرامر	سطح معناداری (Sig)
اشتباهات	۰/۲۸۹	۰/۲۸۱
سهوها	۰/۳۱۸	۰/۱۸۰
لغزشها	۰/۳۲۲	۰/۱۷۰



شکل ۲: درصد خطاهای منجر به حادثه

همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده، میانگین سنی این افراد ۳۲/۵ سال، کمترین سن ۲۱ سال و بیشترین سن ۶۹ سال است. همچنین میانگین سابقه کار افراد حادثه دیده ۲۵/۹ ماه (حدوداً ۲ سال و ۲ ماه)، حداقل سابقه کار ۲ ماه و حداکثر ۶۰ ماه (۵ سال) می‌باشد.

همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده، ۶۵/۸ درصد از این خطاهای انسانی مربوط به لغزش‌هاست که طبق مدل ریزن در مرحله اجرای یک وظیفه اتفاق می‌افتد. نتایج آزمون کرامر (جدول ۲) در خصوص روزهای بحرانی سیکل بیوریتیم افراد و بروز اشتباهات، سهوها و لغزش‌ها نشان داد که در سطح معناداری ۰,۰۵ ارتباط معناداری بین متغیر روزهای بحرانی و خطاهای روی داده در هر مرحله وجود ندارد ($P > 0.05$).

همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده ۴۰ درصد از حوادث در روزهای عادی و ۶۰ درصد بقیه در روزهای بحرانی سیکل بیوریتیم افراد اتفاق

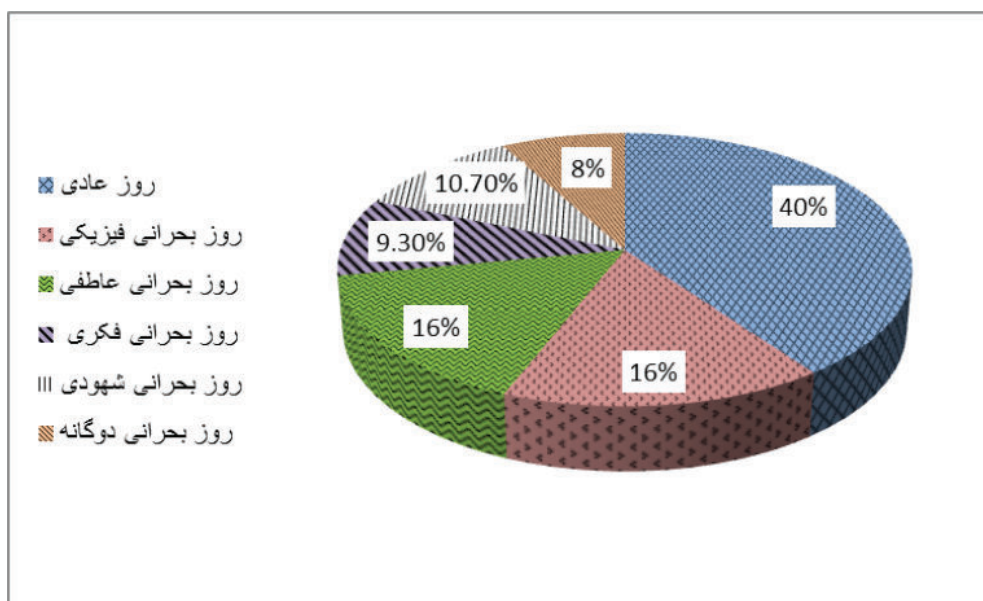
در بررسی وضعیت تاهل و تحصیلات افراد مشخص شد که ۲۹/۱ درصد افراد مجرد و ۷۰/۹ درصد آنها متاهل و بیشترین افراد حادثه دیده (۴۶/۸٪) دارای تحصیلات دیپلم بوده‌اند.

بررسی انجام شده در مورد خطاهای منجر به حادثه نشان داد که ۹۵٪ از حوادث مربوط به خطاهای انسانی و ۵٪ بقیه مربوط به خطای

تجهیزات می‌باشد. همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده، ۶۵/۸ درصد از این خطاهای انسانی مربوط به لغزش‌هاست که طبق مدل ریزن در مرحله اجرای یک وظیفه اتفاق می‌افتد.

جدول ۳: نتایج آزمون رابطه بین سیکل بیوریتیم و خطاهای انسانی

نوع آزمون	مقدار آماره مک نمار	سطح معناداری (sig)
مک نمار (Mac Nemar)	۲۹/۰۳۲	۰/۰۰۰



شکل ۳: درصد سیکل‌های بیوریتیم در روزهای حادثه

ویتنام (Phung, *et al.*, 2008) و مطالعه‌ای که در بین کشاورزان انگلیس انجام شده همخوانی دارد. (Solomonn, *et al.*, 2007). در این مطالعه بین بیوریتیم و خطاهای انسانی منجر به حادثه که اصلی‌ترین فرضیه این پژوهش بود، ارتباط معناداری مشاهده شده است نتیجه این پژوهش با مطالعه استرنبرگ و واگنر بر روی ۲۸۶ نفر از کارکنان شرکت برق کشور آلمان که دچار حوادث صنعتی شده بودند، مشابهت دارد. نتایج مطالعه آنها نشان داد که بین بیوریتیم و شاخص‌های عملکرد شغلی و همچنین انطباق با محل کار همبستگی معناداری وجود دارد. (Sternberg and Wag-ner, 1993). همچنین فوتکاک با تحقیق بر روی

افتاده که به تفکیک نیز درصد هر سیکل نشان داده شده است. در نهایت برای آزمون فرضیه اصلی پژوهش یعنی رابطه بین سیکل بیوریتیم افراد و خطاهای انسانی منجر به حادثه که عنوان این پژوهش می‌باشد از آزمون Mac Nemar استفاده شد که نتایج نشان داد ارتباط معناداری در سطح معناداری ۰,۰۵ بین این دو متغیر وجود دارد ($P < 0.05$).

بحث

در این مطالعه نشان داده شد که اکثر حوادث در بین افراد جوان و با سطح تحصیلات متوسطه اتفاق افتاده که این نتایج با نتایج مطالعه‌ای در

نیروی هوایی که دچار سانحه وحادثه شده بودند، مشخص گردید که هیچ ارتباطی بین بیوریتیم افراد و حوادث وجود نداشته است (Freitag and Haefele, 1989) تجزیه و تحلیل که توسط پرسینگر و همکارانش بر روی حوادث معدنی انجام شد، نشان داد که تعدادی از کارمندان در روزهای بحرانی شخصی شان حادثه داشته‌اند از این گذشته تعدادی از کارمندان زمانی که سیکل‌شان در فاز مثبت بود دچار حادثه شدند و تفاوت معنی‌داری بین کارمندانی که دچار حادثه شدند و زمانی که سیکل آنها در فاز منفی بوده وجود نداشت. (Shaffer *et al.*, 1978).

نتیجه گیری

نتیجه این تحقیق نشان داد که روزهای بد و بحرانی سیکل بیوریتیم افراد بر روی بروز حوادث تاثیر گذار است. باتوجه به نظریه بیوریتیم که زندگی هر فرد از تولد تا مرگ همانند زنجیره‌ای بی انتها از سیکل‌های جسمی، احساسی و فکری تشکیل یافته و حالات مثبت و منفی سیکل‌ها نیز بر خلق و خو رفتار افراد تاثیر گذار است، با استفاده از نرم افزار بیوریتیم و تفسیر آن در واحد HSE شرکت‌ها، افراد می‌توانند در روزهایی که از لحاظ شرایط جسمی و روحی احساس خوشایندی ندارند، به واحد مراجعه کنند و با دانستن این‌که در چه وضعیت روحی، احساسی، فیزیکی و غیره قرار دارند و همچنین توجه به روزهای بحرانی مربوط به هر سیکل برای انجام کارهای مرتبط با شغل‌شان برنامه‌ریزی نمایند و تا حد امکان

کارکنان شرکت برق ایرلند شمالی مشاهده کرد هماهنگی زیادی بین وقوع حوادث شغلی برای کارکنان و رخداد دوباره آن حوادث وجود دارد، وی در بررسی خود مشاهده کرد که از بین افرادی که در روزهای بد خود دچار حادثه شده بودند و بیوریتیم آنها محاسبه نشده بود ۱۵% مجدداً به حوادث شغلی گرفتار شدند که این نتیجه نیز با نتیجه مطالعه ما همخوانی دارد. (Futkak, 2004) تیلور نیز با مطالعه بر روی کارکنان شرکت برق انگلستان به این نتیجه رسید که محاسبه بیوریتیم کارکنان در طول سه سال طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۳ ۷۵% کاهش در حوادث شغلی منجر شد. (Talor, 2004) بقولی نیز در مطالعه بر روی کارکنان شرکت برق منطقه‌ای فارس و قسمت‌های تابعه به این نتیجه رسید که ۸۵ مورد از سوانح زمانی اتفاق افتاده که یکی از سیکل‌های احساسی، فکری و عاطفی فرد در وضعیت بحرانی قرار داشته است و بقیه سوانح علت‌های دیگری داشته است که با نتیجه مطالعه ما مطابقت داشته است (Begholi, 2007) و بردبار و بافقی نیز در مطالعه بر روی حوادث معادن استان یزد به این نتیجه رسیدند که سیکل‌های بیوریتیم و روزهای بحرانی بر شدت حوادث اتفاق افتاده تاثیر دارند. (Bordbar and Bafghi, 2010) اما در مطالعه شیفر و همکارانش که بر روی ارتباط بین بیوریتیم و حوادث رانندگی انجام شده است، محققان سیکل‌های بیوریتیم راننده‌ها را مورد بررسی قرار داده و این نتیجه رسیدند که هیچ مدرکی برای ارتباط بین چرخه بیوریتیم و احتمال تصادف وجود ندارد. (Shaffer *et al.*, 1978) در مطالعه فریتج و هیفل بر روی سیکل‌های بیوریتیم پرسنل

doctoral dissertation,

Futkak, V. J., Journal of nervous and mental disease, (2005). Relation of The flies-Swobada biorhythm theory to Suicide occurrence, 172(8), 490-494

Freitag, C. B, Haeefe, CM. 1989, Relationship of biorhythms and categories of Industrial Accident on an AirForce Installation, storming medi, Washington

Phung, T D; Nguyun, H T; Mock, c ;Keifer, M. Int J occupational Environ Health ,(2008) Occupational Injuries Reported in a population based injury survey in Vietnam., 14(1), 35-44

Persinger, MA. cooke, WJ. Janes, JT, 1978, No evidence for relationship between biorhythms and Industrial accident, percep Mot Skills

Reason, JT., Skill and error in everyday life, In M. Howe (Ed), adult learning. London: wiley, 1997

Shaffer, Jw, Schmidt CW Jr, Zlotowitz, HI, Fisher Rs, 1978, Biorhythms and highway Crashes. Are they related? Arch Gen Psychiatry Solomon, Ch; Jason, P; Palmer; Kaith, T; Coggon, D., Occupational & Enviromental Medicine J., (2007). A non-fatal occupational injury in Biritish agriculture, 64 (3), 150-154

Sternberg, A, Wagner, J, 1993, Socorro seibanes, J. C & romero - gonzalez, R.E

از بروز حادثه های احتمالی در روزهای بحرانی سیکل بیوریتیم پیشگیری کنند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان مقاله از همکاری صمیمانه جناب آقای مهندس حسن زاد مدیریت و جناب آقای مهندس محمدی مسوول واحد HSE شرکت سیمان دلیجان و همچنین جناب آقای دکتر علی اکبر حسینی که در جمع آوری اطلاعات یاری رساندند، کمال تشکر و قدردانی را می نمایند.

منابع

Begholi, H., (2006), Investigating the biorhythmic effectiveness in decreasing job accidents of Fars power company's staff. Fars power company's magezin (in Persian)

Bordbar, GH.R, Tabatabaei bafghei, M. (2010) , Predict & analysis of human error by using of biorhythm technique in mines of Yazd. Conference of developing human sources 6th. published. (in Persian)

Buttery, T.J. ; White, W. F. Pereceptual and Motor Skill J., (1978). Student teacherso affective behavior and selected biorhythems patterns., 46, 1033-1034

Chobar, D., Kanasa State University, (1980) Biorhythms and prediction of educationa performance of industrial education students at Wichita State University Unpublished

Terance, M. H, Comperhensive review of biorhythm theory, ppsycological reports, 83, 19, 64

Zollittsch, H. G Industrial management J, (1976), Biorhythms and management,, 1-4

Talor, C. G, collected works, 8, R.F.c, hull(trans), bollingen seriesXX, pantheon books., (2004), The structure & dynamic of the bio-rhythm,

Investigating of the effect of Biorhythm on work-related Accidents

F. Arab^{1}; M. Omidvari²; A. A. Nasiripour³*

¹ Msc., Department of HSE, Collage of Environmental and Energy, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran University of Medical Science, Tehran

² Assistant Professor of Industrial Department, Industrial and Mechanical Engineering Faculty, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin

³ Associate Professor, Department of Health Services Management, Collage of Management and Economics, Tehran Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran

Abstract

Introduction: Biorhythm is one of the newest subject in the field of cognition of mental ergonomics which can be very effective in reduction of work-related accidents or mistakes with no apparent reason.

Material and Method: This research is a cross-sectional, retrospective, practical and analytical-descriptive study. Delijan cement production company during 2010-2011. Census method was applied and totally 79 accidents (total of the accidents) were investigated. The required information was collected from available documents in HSE unit of the company biorhythm charts were drawn based on a dates of accidents and participants birthdays, using Natural Biorhythm Software V3.02. Human errors were classified according to reason model and were analyzed by SPSS-W software.

Result: The results of analysis showed that 40% of accidents have been accrued in usual days and the other 60% in critical days of biorhythm cycle. Regarding errors leading to accidents, it was observed that 95% of accidents were related to human error and 5% related to equipment errors. Moreover, 65.8% of the human errors were associated with the slipping which happens during performing a task, according to reason model.

Conclusion: Findings of this research showed that bad and critical days of individuals' biorhythms cycle influence the occurrence of accidents. Therefore, by training and increasing the knowledge of workers regarding biological cycle and its effects on mental, emotional and physical status, each person effects can make some changes to their work plans during days that they do not feel well, physically or mentally, in order to prevent the likely accidents.

Key words: *Biorhythm, Critical days, Human errors, Reason Model, Work related-Accident*

* Corresponding Author Email: arab.fa90@gmail.com