



Received:  
26 February 2022  
Revised:  
31 March 2024  
Accepted:  
18 April 2024  
Published:  
28 April 2024  
P.P: 11-25

ISSN: 2588-5162  
E-ISSN: 2645-517x



## Comparison of Mood, Emotion Fatigue, and Pilot Performance of biorhythm cycle in pilot students

Mahdi Mohagheghihoor<sup>1</sup> | Hajar Torkan<sup>2</sup>

### Abstract

The purpose of the present study was to compare the Mood, Emotion Fatigue, and Pilot Performance of the biorhythm cycle in pilot students. The research method was causal-comparative research. The statistical population of the present study included 70 pilot students of Shahid Watan Pura Isfahan Training Center in the spring of 1400, of which 60 were selected voluntarily for the research. The research tools included the Lavibond mood questionnaire (1995), Atefeh Watson, Clark, and Telgen questionnaire (1988), Krapp et al fatigue questionnaire (1989), pilot performance evaluation, and software (3.04 Natural Biorhythms). Data analysis was done using statistical methods with repeated analysis of variance. The results of repeated variance analysis showed that the difference in the mean scores of mood variables, emotion, fatigue, and pilot performance between the critical period from peak to perigee, perigee, and critical period from perigee to peak with the peak period is significant; There was a significant increase in mood, emotion, and pilot performance from the critical and perihelion periods to the peak, and there was a significant decrease in fatigue from the peak period to the critical and perihelion periods ( $p < 0.01$ ). Conclusion: During peak times, students can engage in their important activities, and knowing the peak period of life leads to planning, directing, and controlling time and improving the quality of life of pilot students.

**Keywords:** pilot mood, pilot emotion, pilot fatigue, biorhythm, the performance of pilot students.

DOR: 20.1001.1.25885162.1403.15.1.1.3

Corresponding author: Assistant Professor, Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences, Psychology and Foreign Languages, Khorasgan Islamic Azad University, Isfahan, Iran. h.torkan@khuisf.ac.ir

2. Master's student, Clinical Psychology, Faculty of Educational Sciences, Psychology and Foreign Languages, Khorasgan Islamic Azad University, Isfahan, Iran.



مقایسه خلق، عاطفه، خستگی و عملکرد خلبانی دوره‌های زیست آهنگ در دانشجویان خلبانی

هاجر ترکان<sup>۱</sup> | مهدی محقق<sup>۲</sup> حور<sup>۲</sup>



۵۷

سال پانزدهم  
بهار ۱۴۰۳

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:

۱۴۰۰/۱۱/۱۷

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۳/۰۱/۰۲

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۳/۰۱/۱۳

تاریخ انتشار:

۱۴۰۳/۰۲/۰۹

صص: ۲۵-۱۱

شابا چاپی: ۲۵۸۸-۵۱۶۲  
الکترونیکی: ۲۶۴۵-۵۱۷۰



DOR: 20.1001.1.25885162.1403.15.1.1.3

۱. نویسنده مسئول: استادیار، گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی روانشناسی و زبانهای خارجی، دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان، شهر

h.torkan@khuif.ac.ir

اصفهان، کشور ایران.

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، روانشناسی بالینی، دانشکده علوم تربیتی روانشناسی و زبانهای خارجی، دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان، شهر

اصفهان، کشور ایران.



ناشر: دانشگاه جامع امام حسین (ع)  
این مقاله تحت لایسنس آفرینندگی مردمی (Creative Commons Licence- CC BY) در دسترس شما قرار گرفته است.

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی مقایسه خلق، عاطفه، خستگی و عملکرد خلبانی دوره‌های زیست آهنگ در دانشجویان خلبانی بود. روش پژوهش تحقیق علی - مقایسه‌ای بود. جامعه آماری مطالعه حاضر، شامل ۷۰ نفر از دانشجویان خلبانی مرکز آموزش شهید وطن پور اصفهان در بهار ۱۴۰۰ بودند که ۶۰ نفر به روش داوطلبانه برای پژوهش انتخاب شدند. ابزارهای تحقیق شامل پرسش‌نامه خلق لاویونند (۱۹۹۵)، پرسش‌نامه عاطفه واتسن، کلارک و تلگن (۱۹۸۸)، پرسش‌نامه شدت خستگی کراپ و همکارانش (۱۹۸۹) ارزیابی عملکرد خلبانی و نرم افزار (Natural Biorhythms ۳،۰۴) بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش‌های آماری با تحلیل واریانس مکرر بود. نتایج تحلیل واریانس مکرر، نشان داد که تفاوت میانگین‌های نمرات متغیرهای خلق، عاطفه، خستگی و عملکرد خلبانی، بین دوران بحرانی از اوج به حسیض، حسیض و بحرانی از حسیض به اوج با دوره اوج معنادار است؛ در مورد خلق، عاطفه و عملکرد خلبانی از دوره‌های بحرانی و حسیض به اوج افزایش معنی‌دار وجود داشته است و در مورد خستگی دوران اوج به دوران بحرانی و حسیض کاهش معنی‌دار وجود داشته است ( $p < 0/01$ ). نتیجه‌گیری: در زمان‌های اوج دانشجویان می‌توانند به فعالیت‌های مهم خود بپردازند، و دانستن دوره اوج زیست آهنگ موجب برنامه‌ریزی و هدایت و کنترل زمان و بهبود سطح کیفیت زندگی دانشجویان خلبان می‌گردد.

کلیدواژه‌ها: خلق خلبان، عاطفه خلبان، خستگی خلبان؛ زیست آهنگ؛ عملکرد دانشجویان خلبانی

## مقدمه

در علوم شناختی، بحث ذهن و اثر آن بر فیزیولوژی و مسائل روانی از مسائلی است که همیشه مدنظر محققان بوده است و زیست آهنگ<sup>۱</sup> یکی از مهم‌ترین موضوعات در حیطه‌شناسایی ذهن و بازخورد زیستی است (آکول<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۲). زیست آهنگ علمی است که به مطالعه چرخه‌های زیستی موجودات زنده پرداخته و تکامل آنها را تحت تأثیر خود قرار داده است و به سه دوره فیزیکی، عاطفی و فکری اشاره دارد (کسلز و نیلسون<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹). دوره فیزیکی هر ۲۳ روز یک‌بار، دوره عاطفی هر ۲۸ روز یک‌بار و دوره فکری هر ۳۳ روز یک‌بار تکرار می‌شود (شیلواسکی<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۲۱). این دوره‌های سه‌گانه در بدن هر فرد بر اساس ساعت درونی و زیستی عمل می‌کنند. هر دوره بر اساس موج سینوسی با دوره‌های متفاوت در حال گردش است که نقطه شروع همه آنها، روز تولد فرد است (کانیکوسکا<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۵). هر سه دوره از صفر (نقطه بحرانی) شروع می‌شوند و در فازی فعال به نقطه اوج خود رسیده و پس از آن با شروع افت مجدداً به خط میانی رسیده و با حرکتی نزولی در فازی غیرفعال به انتهایی‌ترین قسمت (حیض) می‌رسد (بیسینگ<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۱۵). ارتباط شگرف که بین گردش زمان و رفتار انسان‌ها وجود دارد نظر بسیاری از محققان را در طول تاریخ به خود جلب کرده است (کانیکوسکا و همکاران<sup>۷</sup>، ۲۰۱۵). آگاهی از این چرخه‌ها، جسمانی، فکری و عاطفی می‌تواند در صورت نیاز، به افزایش بهره‌وری فرد کمک کند. از آنجاکه در زمان اوج زیست آهنگ فیزیکی، اوج انرژی جسمانی وجود دارد، برنامه‌های جسمی که نیاز به انرژی زیاد دارد، در این زمان بهترین نتیجه را با توجه به وضعیت جسمانی خواهد داشت (شاهوی<sup>۸</sup>، ۲۰۲۱). در شرایط عادی انسان، زیست آهنگ‌های زیستی با زیست آهنگ شبانه‌روزی منطبق هستند و در صورتی که رفتار انسان از جمله خوابیدن، کار کردن و تغذیه متناسب با زیست آهنگ شبانه‌روزی نباشد، فعالیت‌های بدن دچار اختلال می‌شود و نتایج نامناسبی را به وجود می‌آورد (حیبی و همکاران، ۱۳۹۸). پژوهش‌های

1. Biorhythm
2. Akgul, A.
3. Casals, M. and Nielsen, R. O.
4. Shilovsky, G.A.
5. Kanikowska, D.
6. Besing, R. C.
7. Kanikowska, D.
8. Shaohui, Su.

متعددی نشان دادند که عدم تعادل در زیست آهنگ موجب تغییرات خلق و خو، انرژی، خواب، اشتها، حافظه و توجه و همچنین دشواری در تنظیم هیجان‌ها می‌شود (وستریچ و سپروز<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰؛ آبرو و براسناکا<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵؛ جوفروی<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۵). بیزادی زاده و همکاران (۱۳۹۹) در طی پژوهشی تأثیر چرخه زیست آهنگ را بر توان جسمی بررسی کردند و یافته‌ها نشان داد که بین توان جسمی با دوره‌های زیست آهنگ تفاوت معناداری وجود دارد.

خلق و سلامت روان خلبان همواره یکی از مهم‌ترین مسئله برای امنیت یک پرواز در سراسر جهان بوده است. خلق یک مفهوم روان‌شناختی است و به یک حالت عاطفی خفیف اما پایدار اشاره دارد (رپ<sup>۴</sup>، ۲۰۱۹). خلق را به عنوان "احساس پس زمینه ای که در طول زمان ادامه می‌یابد" تعریف کرد (گودویخ و تاسی<sup>۵</sup>، ۲۰۲۱). حالات خلقی را حالت‌های دو ظرفیتی و پایدار تعریف می‌کنند که به طور مکرر واکنش‌های عاطفی را برمی‌انگیزد (پیس شات<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). خلق و خو بر رفتار، بهزیستی روان‌شناختی و سلامت جسمانی افراد تأثیر می‌گذارد (برایدنباخ و دوچرتی، ۲۰۱۹). خلق نمی‌تواند مستقیماً بر رفتار انسان تأثیر بگذارد، بلکه قرار گرفتن در موقعیت‌های خاص می‌تواند بر حافظه و شناخت، واکنش پذیری به عادات مخرب و اختلالات خوردن تأثیر بگذارد (برایدنباخ و دوچرتی<sup>۷</sup>، ۲۰۱۹؛ پالمیرو و پیکاردی<sup>۸</sup>، ۲۰۱۷).

اغلب محققان تمایل دارند از کلمات عاطفه، هیجان و خلق به جای یکدیگر استفاده کنند (گودویخ و هام<sup>۹</sup>، ۲۰۲۰). عاطفه را حالات ذهنی آمادگی ناشی از ارزیابی شناختی تجربیات، افکار و رویدادهای مختلف بیان می‌کنند (برونر<sup>۱۰</sup> و همکاران، ۲۰۱۷). ابعاد و معیارهای عاطفه نیز متنوع است. به طور مثال برای عاطفه مثبت، لذت و برانگیختگی (کیم و فسنمایر<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۷) و یا شادی،

1. Westrich, L. & Sprouse, J.
2. Abreu, T. & Braganca, M.
3. Geoffroy, PA.
4. Rapp, A.
5. Godovykh, M. & Tasci, A.D.
6. Pace-Schott, EF.
7. Breidenbach, B. & Docherty, T.
8. Palmiero, M. & Piccardi, L.
9. Godovykh, M. & Tasci, A.D.
10. Bruner, M.W.
11. Kim, J. & Fesenmaier, DR.

عشق، و شگفتی را به کار برده‌اند (شرما و نایاک<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸) درحالی‌که برای عاطفه منفی، خشم، ناامیدی، پشیمانی و نگرانی را توصیف کرده‌اند (ماتیلا و رو<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸).

خستگی به یک تهدید مهم برای ایمنی پرواز تبدیل شده است (بندیک و رشید<sup>۳</sup>، ۲۰۲۰؛ بورژوا - بوگرین، ۲۰۲۰). سازمان بین‌المللی هوانوردی غیرنظامی<sup>۴</sup> خستگی را این‌گونه تعریف کرده است: حالت فیزیولوژیکی کاهش توانایی ذهنی یا فیزیکی ناشی از کم‌خوابی، بیداری طولانی مدت، فاز شبانه‌روزی و/یا حجم کاری (فعالیت ذهنی و/یا فیزیکی) که می‌تواند باعث اختلال شود (سازمان بین‌المللی هوانوردی غیرنظامی، ۲۰۱۵). خستگی عملکرد خلبان را در حوزه‌های مختلف زندگی (مانند کار و/یا زندگی خانوادگی) مختل می‌کند (ونوس و گروس هلتهفورت<sup>۵</sup>، ۲۰۲۱).

ساختارهای مغز انسان می‌تواند در اثر خستگی و استرس طولانی مدت و بار آلوستاتیک بالا آسیب ببیند و بر نواحی مغز مربوط به یادگیری، حافظه کاری (یا کوتاه مدت) و عملکردهای شناختی تأثیر بگذارد (کومبس و همکاران، ۲۰۲۰؛ هارتزلر، ۲۰۱۴).

بر اساس آن چه که ارائه شد، عملکرد خلبانان اهمیت بسزایی دارد. باتوجه‌به اینکه حرفه خلبانی، یک مهارت ذهنی و فکری است، عملکرد خلبان داشته باشد. ارزیابی عملکرد خلبانان به هدف ارتقای نیروهای کاری در سطح محیط‌های کار بالاخص برای خلبانان بر می‌گردد. عملکرد بالای خلبانان مهم‌ترین مسئله برای امنیت یک پرواز باشد که فقدان آن گاهی می‌تواند سالم‌ترین و ایمن‌ترین هواپیما را نیز در شرایط خطرناکی قرار دهد. عوامل زیادی بر عملکرد فرد می‌تواند تأثیرگذار باشند؛ مانند تغییر در خلق و خو، سلامت روان.

تحقیقات بیوریتیم در حوزه‌های مختلف مانند ورزش (شعبانی بهار و همکاران ۱۳۹۲، زارعیان و همکاران ۱۳۹۳، بیزاده و همکاران، دالناو<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۱۴) و نیز بر روی سالمندان (طاهری و همکاران، ۱۳۹۷) انجام گرفته است. ولی تحقیقی بر روی خلبانان انجام نشده است. به دلیل ماهیت خلبانان خطوط هوایی، مواردی که در یک روز از منطقه زمانی و منطقه‌ای از نور خورشید و

1. Sharma, P. & Nayak, J.K.
2. Mattila, A.S. & Ro, H.
3. Bendak, S & Rashid, H.S.J.
4. International Civil Aviation Authority (ICAO)
5. Venus, M., & grosse Holtforth, M.
6. Daalenbaev, M.

تاریکی عبور می‌کنند و ساعات زیادی را در شب و هم روز در آسمان می‌گذرانند، آگاهی از این چرخه زیست‌آهنگ به‌راحتی می‌تواند در بسیاری از موارد کمک‌شایانی کند. ضرورت و اهمیت این تحقیق را این‌گونه می‌توان بیان نمود که سوانح هوایی و اتفاقات پروازی افکار عمومی را جریحه‌دار می‌کنند. با عنایت به اهمیت مسائل نظامی و به‌ویژه هواپیماها، باتوجه‌به خلأ دانش پژوهشی موجود در راستای انجام پژوهش در منابع معتبر داخلی و خارجی لذا، هدف از مطالعه کنونی بررسی مقایسه خلق، عاطفه، خستگی، و عملکرد خلبانی در دوره‌های زیست‌آهنگ در دانشجویان خلبانی است.

## روش پژوهش

روش مورد استفاده در این پژوهش بر اساس هدف یک مطالعه از نوع علی - مقایسه‌ای بود. جامعه آماری این پژوهش را دانشجویان خلبانی مرکز آموزش شهید وطن پور اصفهان که در بهار ۱۴۰۰، ۷۰ نفر بودند تشکیل دادند. تعداد ۶۰ نفر به روش در دسترس انتخاب شدند. ملاکهای ورود شرکت‌کنندگان ۱. تمایل و رضایت آگاهانه افراد برای شرکت در پژوهش ۲. حضور دانشجو در کلاس پروازی ۳. فاقد مشکلات ساختاری، بیماری و مصدومیت و ملاک خروج شرکت‌کنندگان مردود شدن و اخراج از کلاس پروازی و منصرف شدن آزمودنی از ادامه تحقیق بود. دوره‌های سه‌گانه که مورد بررسی این پژوهش بود، شروع نوسانگری این ریتم‌ها از زمان تولد فرد است و اساس کار نرم‌افزار ریتم‌های فراشبانه‌روزی سال تولد افراد می‌باشد. لذا به اطلاعات شخصی دانشجویان نیاز بود که از بایگانی پرونده‌های دانشجویان دریافت شد. سپس براساس تاریخ تولد برای هر دانشجو روزهای اوج، بحرانی فاز مثبت، بحرانی فاز منفی و حضیض در هر سه نمودار جسمی، عاطفی و ذهنی با نرم‌افزار (۳,۰۴) Natural Biorhythms محاسبه شد (برای این منظور تاریخ دقیق تولد و تاریخ مشاهده رفتار برای هر شرکت‌کننده در نرم‌افزار درج شد تا چرخه‌های جسمی، ذهنی و عاطفی افراد و همچنین روزهای بحرانی هر چرخه مشخص شود). اطلاعات لازم در جدولی جمع‌آوری شده در اختیار استاد خلبان قرار گرفت و ایشان در تاریخ‌های بدست آمده، در تمامی دوره‌های پرسشنامه‌های خلق، عاطفه و شدت خستگی را برای تکمیل، در اختیار دانشجویان قرار دادند. قابل ذکر است که پرسشنامه‌ها توسط دانشجویان تکمیل شد و ارزیابی

عملکرد خلبانی در پایانه روز پروازی توسط استاد خلبان با توجه به شاخص‌های عملکرد یک خلبان، برای هر دانشجو تکمیل شد. امتیازات به دست آمده توسط هر کدام از آزمودنی‌ها در چهار مرحله زیست آهنگ ثبت شد.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ تجزیه و تحلیل شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده گردید.

## ابزار پژوهش

**پرسش‌نامه خلق<sup>۱</sup> (DASS21):** مقیاس خلق (DASS21) لایبوند و لایبوند<sup>۲</sup> در سال ۱۹۹۵ طراحی گردید. هر یک از خرده‌مقیاس‌های (DASS) شامل ۷ سؤال که در کل شامل ۲۱ گویه است که این عبارات مرتبط با علائم عواطف منفی (افسردگی، اضطراب و استرس) تشکیل شده است. هر سؤال از صفر (اصلاً در مورد من صدق نمی‌کند) تا ۳ (کاملاً در مورد من صدق می‌کند) نمره‌گذاری می‌شود. در ایران صاحبی و همکاران روایی آزمون مقیاس افسردگی، اضطراب و استرس را به شیوه تحلیل عاملی اکتشافی و اجرای هم‌زمان آزمون‌های افسردگی بک (۰/۷۰) اضطراب زانگ (۰/۶۷) و تنیدگی ادراک شده (۰/۴۹) بررسی و تأیید کردند. آن‌ها همچنین ضریب آلفای کرونباخ را برای خرده‌مقیاس‌های این ابزار بالاتر از ۰/۶۷ گزارش کردند. در پژوهش حاضر پایایی پرسش‌نامه به روش ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۵ به دست آمد.

## پرسش‌نامه مقیاس‌های عاطفه مثبت و عاطفه منفی<sup>۳</sup> (PANAS)

پرسش‌نامه مقیاس‌های عاطفه مثبت و عاطفه منفی (PANAS) توسط واتسن، کلارک و تلگن<sup>۴</sup> در سال ۱۹۸۸ طراحی گردید که یک ابزار خودسنجی ۲۰ ماده‌ای است که برای اندازه‌گیری دوبعد خلقی یعنی عاطفه منفی و عاطفه مثبت طراحی شده است. هر خرده‌مقیاس ۱۰ ماده دارد که توسط آزمودنی بر اساس یک مقیاس لیکرت پنج‌درجه‌ای (۱= بسیار کم تا ۵= بسیار زیاد) رتبه‌بندی می‌شود. اعتبار و روایی این مقیاس توسط مؤلفان آن مطلوب گزارش شده است (واتسن، کلارک و تلگن، ۱۹۸۸). بخشی پور و دژکام (۱۳۸۴) آلفای کرونباخ عاطفه مثبت برابر با

1. Depression, Anxiety, Stress Scale Creation Questionnaire
2. Lovibond, P.F. & Lovibond, S.H.
3. Questionnaire of Positive Emotion and Negative Emotion Scales
4. Watson, D, Clark, L. A, & Tellegen, A

۰/۸۶ تا ۰/۹۰ و عاطفه منفی برابر با ۰/۸۴ تا ۰/۸۰ است. در پژوهش حاضر پایایی پرسش‌نامه به روش ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۷ به دست آمد.

### پرسش‌نامه مقیاس سنجش شدت خستگی کراپ و همکاران<sup>۱</sup> (FSS)

مقیاس سنجش شدت خستگی که توسط کراپ<sup>۱</sup> و همکارانش در سال ۱۹۸۹ به منظور سنجش شدت خستگی در افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس و لوپوس طراحی و مورد بررسی روان‌سنجی (سایکومتریک) قرار گرفت. پرسشنامه فوق شامل ۹ آیتم می‌باشد که از پرسشنامه ۲۸ آیتمی خستگی استخراج شده است. و به برنامه‌های تنظیم انرژی و تغییرات زمانی حساس است. روایی و پایایی این پرسش‌نامه در پژوهش عظیمیان و همکاران بررسی شد که مقدار ضریب آلفای کرونباخ برابر با ۰/۹۳ بیان شد. کراپ و همکاران (۱۹۸۹) نیز در مطالعات خود، ضریب آلفای ۰/۸۱ را گزارش نموده‌اند که قابل مقایسه با نتایج تحقیق حاضر می‌باشد. در پژوهش حاضر پایایی پرسشنامه به روش ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۱ به دست آمد.

### یافته‌ها

در جدول شماره ۱، ۱، شاخص‌های آماری مرتبط با ویژگی‌های جمعیت شناختی نمونه‌های شرکت‌کننده به همراه فراوانی و درصد فراوانی آن‌ها آورده شده است.

جدول ۱. توزیع نمونه آماری پژوهش بر حسب اطلاعات جمعیت شناختی

متغیر	فراوانی	درصد فراوانی
سن	۲۲ سال	۷۸/۳
	۲۳ سال	۲۰
	۲۴ سال	۱/۷
تاهل	مجرد	۹۳/۳
	متاهل	۶/۷
وضعیت خوابگاه	خوابگاهی	۹۱/۶
	بدون خوابگاه	۸/۴

1. Questionnaire to measure the severity of fatigue intensity of Krop et al
2. Krupp LB,



همان گونه که در جدول (۱) مشاهده شد، از کل اعضای نمونه ۶۰ نفری، ۴۷ نفر معادل (۷۸/۳ درصد) ۲۲ سال، ۱۲ نفر معادل (۲۰ درصد) ۲۳ سال و ۱ نفر معادل (۱/۷ درصد) ۲۴ سال بودند. همچنین ۵۶ نفر معادل (۹۳/۳ درصد) مجرد و ۴ نفر معادل (۶/۷ درصد) متأهل بودند. جهت نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف استفاده شد. در جدول (۲) میانگین، انحراف استاندارد و آزمون کولموگروف اسمیرنوف، متغیرهای خلق، عاطفه، خستگی و عملکرد خلبانی در چهار وضعیت زیست آهنگ را نشان می‌دهد.

جدول ۲. آمار توصیفی و آزمون نرمالیتی در چهار وضعیت مشارکت کنندگان

متغیر	دوره	میانگین	انحراف معیار	کولموگروف و اسمیرنوف	سطح معناداری
خلق	بحرانی از اوج به حسیض	۲۳/۸۸	۴/۸۴	۰/۱۶۸	۰/۰۶
	حسیض	۲۱/۸۵	۴/۳۴	۰/۱۲۳	۰/۲
	بحرانی از حسیض به اوج	۳۸/۴۵	۱/۲۲	۰/۱۲۸	۰/۲
	اوج	۵۷/۲۵	۶/۹	۰/۱۵۶	۰/۲
عاطفه	بحرانی از اوج به حسیض	۷۵/۱	۵/۱۰	۰/۱۲۷	۰/۰۵
	حسیض	۷۹/۷۸	۳	۰/۱۱۵	۰/۱
	بحرانی از حسیض به اوج	۸۴/۱۵	۲/۶۲	۰/۱۲۲	۰/۰۷
	اوج	۹۰/۸۵	۲/۲۳	۰/۱۲۳	۰/۲
خستگی	بحرانی از اوج به حسیض	۵۵/۲۸	۵/۳۲	۰/۱۳۱	۰/۱
	حسیض	۳۸/۹۵	۳/۵۵	۰/۱۶۰	۰/۰۴۵
	بحرانی از حسیض به اوج	۲۷/۱۳	۱/۵۵	۰/۱۲۳	۰/۰۶
	اوج	۱۳/۵۵	۲/۶۹	۰/۱۱۹	۰/۲
عملکرد	بحرانی از اوج به حسیض	۷۵/۱	۵/۱	۰/۰۷۵	۰/۲
	حسیض	۷۹/۷۸	۳	۰/۰۸۸	۰/۲
	بحرانی از حسیض به اوج	۸۴/۱۵	۲/۶۲	۰/۱	۰/۲
	اوج	۹۰/۸۵	۲/۲۳	۰/۰۶	۰/۲

نتایج جدول (۲) نشان می‌دهد که در دوره اوج میانگین نمرات خلق، عاطفه و عملکرد دانشجویان خلبانی نسبت به نمرات دوره بحرانی و حسیض افزایش یافته و نمرات خستگی دانشجویان خلبانی در دوره اوج نسبت به نمرات دوره بحرانی و حسیض کاهش یافته است. بررسی

مفروضه نرمال بودن متغیرها با آزمون کلموگروف-اسمیرنف بر نرمال بودن توزیع نمرات خلق، عاطفه، خستگی و عملکرد خلبانی حکایت داشت ( $P > 0/05$ ).  
 به منظور مقایسه تفاوت نمرات خلق، عاطفه، خستگی و عملکرد دانشجویان خلبانی بر حسب منبع اثرات مربوط به زمان از آزمون تحلیل واریانس مکرر استفاده شد.  
 جدول (۳) نتایج تحلیل واریانس مکرر خلق، عاطفه، خستگی و عملکرد دانشجویان خلبانی در چهار وضعیت (اوج، بحرانی فاز مثبت، بحرانی فاز منفی و حسیض) زیست آهنگ دانشجویان خلبانی را نشان می دهد.

جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس مکرر متغیرهای پژوهش در دانشجویان خلبانی

منبع تغییرات	متغیرها	مجموع مجذورات	Df	میانگین مجذورات	F	معناداری	مجذور اتا	توان آزمون
خلق	درون	۴۸۱۷۷/۲۵	۳	۱۶۰۵۹/۰۸	۲۷۶/۵۱	۰/۰۰۱	۰/۸۲	۱
	آزمودنی‌ها	۱۰۲۷۹/۷۵	۱۷۷	۵۸/۰۷				
عاطفه	درون	۳۷۸۸/۰۴	۳	۱۲۶۷/۶۸	۶۸/۷۵	۰/۰۰۱	۰/۸۶	۱
	آزمودنی‌ها	۳۲۵۰/۷	۱۷۷	۱۸/۳۶				
خستگی	درون	۵۶۵۵۲/۵۷	۳	۱۸۸۵۰/۸۶	۲۰۶/۴۹	۰/۰۰۱	۰/۷۷	۱
	آزمودنی‌ها	۱۶۱۵۸/۱۷	۱۷۷	۹۱/۲۸				
عملکرد خلبانی	درون	۸۰۷۴/۹۱	۳	۲۶۹۱/۶۳	۲۱۶/۳۷	۰/۰۰۱	۰/۸۷	۱
	آزمودنی‌ها	۲۲۰۱/۸۳	۱۷۷	۱۲/۴۴				

بر اساس نتایج جدول (۳)، اثر عامل زمان برای هر چهار متغیر خلق، عاطفه، خستگی، و عملکرد خلبانی معنادار می باشد. یعنی میانگین های نمرات خلق، عاطفه، خستگی و عملکرد خلبانی در روز های اوج، بحرانی از حسیض به اوج، حسیض و بحرانی از اوج به حسیض تفاوت معناداری نشان می دهد ( $P < 0/01$ ). مقدار اتا نشان می دهد که ۸۲ درصد از تغییرات خلق، ۸۶ درصد از تغییرات

عاطفه، ۷۷ درصد از تغییرات خستگی و ۸۷ درصد از تغییرات عملکرد خلبانی، مربوط به تاثیر دوره است. توان آماری برای متغیر خلق، عاطفه، خستگی و عملکرد خلبانی، ۱ محاسبه شده است. به منظور بررسی تفاوت بین دوره‌های زیست آهنگ دانشجویان خلبانی از آزمون بنفرونی استفاده شد. جدول (۳) نتایج این تحلیل را نشان می‌دهد.

جدول ۴. خلاصه نتایج تحلیل آزمون تعقیبی بنفرونی به منظور بررسی تفاوت میانگین متغیرهای اصلی پژوهش

متغیرها	گروه	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	معناداری	کران پایین	کران بالا
خلق	بحرانی از اوج به حضيض - اوج	-۱۸/۸	۱/۷۲	۰/۰۰۱	-۲۳/۵۲	-۱۴/۰۷
	حضيض - اوج	-۳۵/۴	۱/۰۱	۰/۰۰۱	-۳۸/۱۵	-۳۲/۶۴
	بحرانی از حضيض به اوج - اوج	-۳۳/۳۶	۱/۰۸	۰/۰۰۱	-۳۶/۳۴	-۳۳/۳۹
عاطفه	بحرانی از اوج به حضيض - اوج	-۲/۷	۱/۰۲	۰/۰۰۳	-۵/۵	۰/۱
	حضيض - اوج	-۱۰/۷۶	۰/۶۸	۰/۰۰۱	-۱۲/۶۴	-۸/۸۹
	بحرانی از حضيض به اوج - اوج	-۳/۷۸	۰/۶۲	۰/۰۰۱	-۰۵/۴۸	-۲/۰۸
خستگی	بحرانی از اوج به حضيض - اوج	۲۸/۱۵	۱/۶۹	۰/۰۰۱	۲۳/۵۲	۳۲/۷۷
	حضيض - اوج	۴۱/۷۳	۰/۷۸	۰/۰۰۱	۳۹/۵۸	۴۳/۸۸
	بحرانی از حضيض به اوج - اوج	۱۶/۳۳	۱/۹	۰/۰۰۱	۱۱/۱۴	۲۱/۵۲
عملکرد خلبانی	بحرانی از اوج به حضيض - اوج	-۴/۶۸	۰/۷۵۱	۰/۰۰۱	-۶/۷۳	-۲/۶۳
	حضيض - اوج	-۱۵/۷۵	۰/۷۲	۰/۰۰۱	-۱۷/۷۳	-۱۳/۷۶
	بحرانی از حضيض به اوج - اوج	-۹/۰۵	۰/۸۴	۰/۰۰۱	-۱۱/۳۵	-۶/۷۴

جدول (۴) نشان می‌دهد که در مورد متغیرهای خلق، عاطفه، خستگی و عملکرد خلبانی، تفاوت میانگین بین دوران بحرانی از اوج به حسیض، حسیض و بحرانی از حسیض به اوج با دوره اوج معنادار است؛ در مورد خلق، عاطفه و عملکرد خلبانی از دوران های بحرانی و حسیض به اوج افزایش معنی دار وجود داشته است و در مورد خستگی دوران اوج به دوران بحرانی و حسیض کاهش معنی دار وجود داشته است ( $P < 0.01$ ).

## بحث و نتیجه گیری

هدف از انجام این پژوهش، مقایسه خلق، عاطفه، خستگی و عملکرد خلبانی دوره‌های زیست آهنگ دانشجویان خلبانان بود. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که خلق، عاطفه و عملکرد خلبانی از دوره‌های بحرانی و حسیض به دوره اوج افزایش معنی دار وجود داشته است و خستگی دوران اوج به دوران بحرانی و حسیض کاهش معنی دار وجود داشته است. بنا بر آنچه ذکر شد نظریه ریتم‌های شبانه‌روزی مدعی است که زندگی انسان‌ها تحت تأثیر سه چرخه بدن به نام‌های هیجانی، جسمی و ذهنی قرار دارد و هر یک از این چرخه‌ها یک دوره بحرانی، حسیض و یک دوره اوج دارند. دوره بحرانی روزهای بد و دوره طبیعی روزهای خوب و پربازده را نشان می‌دهد. بخشی از یافته‌های این پژوهش با یافته‌های وستریچ و سپروز (۲۰۱۰)، آبرو و براسناکا (۲۰۱۵)، جوفروی و همکاران (۲۰۱۵)، کومیس و همکاران (۲۰۲۰) همسو است. در تحقیقات ذکر شده اثر زیست آهنگ بر عملکرد افراد (دانشجویان، ورزشکاران، مدیران و کارکنان شرکت‌ها) مورد تأیید قرار گرفته است و تأکید بر این دارند که بیوریتیم می‌تواند سطوح انرژی و ظرفیت‌های عملکردی را در جنبه‌های فیزیکی، عاطفی و ذهنی را توصیف کند. در تبیین این یافته می‌توان گفت، نظریه ریتم‌های زیست آهنگ مدعی است که زندگی انسان‌ها تحت تأثیر سه چرخه بدن به نام‌های هیجانی (عاطفی)، جسمی و ذهنی قرار دارد و هر یک از این دوره‌ها دوره بحرانی و یک دوره حسیض و دوره اوج دارند (بنکا<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۹). دوره بحرانی روزهای بد و دوره اوج روزهای خوب و پربازده را نشان می‌دهد. این در حالی است که پژوهشگران معاصر خلق و خواها را پایه و بنیاد رشد انسان و روابط او در نظر می‌گیرند. در

1. Benca, R.

دوره مثبت و اوج سطح فیزیکی و ذهنی فرد از سطح بالایی برخوردار است. مقاومت بدن و ذهن در فرد ارتقا پیدا می‌کند (بیزی زاده و همکاران، ۱۳۹۹). سطح خلقی افراد بر میزان عملکرد افراد نیز تأثیرگذار است (ایسن و ایو<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵). افرادی که خلق پایین دارند، نشانه‌های کاهش انرژی و علاقه، احساس گناه، اشکال در تمرکز و عملکرد پایین را نشان می‌دهند. باتوجه به تئوری زیست آهنگ، می‌توان گفت که در طول مدت زندگی هر انسانی حالت‌های مختلفی از چرخه‌های جسمی، عاطفی و ذهنی بر فرد حاکم می‌شود که دانستن هر کدام از حالت‌های مذکور و دانستن آنها به فرد کمک می‌کند که بر اساس شرایط خود را کنترل و مدیریت کنند. وجود و تأثیر زیست آهنگ در تمام فرایندهای زندگی انسان کاملاً آشکار است و می‌توان گفت که بدون آنها زندگی غیرممکن خواهد بود؛ لذا هنگام مطالعه چرخه‌های زیستی، نه تنها دانستن در مورد وجود آنها مهم است، بلکه باید محلی بودن و نقش آنها در زندگی را نیز در نظر گرفت. هنگامی که سیستم‌های عملکردی مختلف بدن با محیط تعامل دارند، موجب می‌شوند که عملکرد طبیعی بدن را که مشخصه یک فرد سالم است، تضمین کند (دالنیو<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۴). با مطالعه اطلاعاتی در مورد ریتم‌های بیولوژیکی، اهمیت عملکردی آنها برای بدن انسان، می‌توان نتیجه گرفت که چرخه‌های زیستی تأثیر مستقیمی بر خلق و عملکرد بدن دارند و ویژگی موج مانند آن را فراهم می‌کنند. علاوه بر این، بدن انسان از ریتم‌های تعیین شده توسط خود طبیعت پیروی می‌کند و این ریتم‌ها بر تمام فرایندهایی که در بدن اتفاق می‌افتد تأثیر می‌گذارد، سپس در نظر گرفتن این ریتم‌ها اساس سلامت انسان است. دانشجویان خلبانی با آگاهی از چرخه‌های زیست آهنگ خود، بهتر می‌توانند برنامه کاری و یادگیری خود را مدیریت کنند. همچنین می‌تواند ابزار مناسبی برای نظم بخشیدن و مدیریت فعالیت‌های فردی باشد و بر اساس آن بهترین و بدترین زمان برای انجام هر فعالیتی در آینده را پیش‌بینی کرد.

1. Isen, A. M., & Reeve, J.  
2. Daalenbaev, M.,

## فهرست منابع

- شعبانی بهار، غلامرضا؛ صمدی، عباس و مؤمنی پیری، سجاد. (۱۳۹۲). ارتباط بین چرخه‌های شناختی و حسی مطرح شده در نظریه بیوریتیم با عملکرد ورزشی. مطالعات روانشناسی ورزشی، بهار، شماره ۳.
- زارعیان، احسان؛ ربانی، وحید و سعیدی، فرهاد. (۱۳۹۳). اثر سیکل جسمانی بیوریتیم بر برخی عوامل آمادگی جسمانی والیبالیست‌های نوجوان. تازه‌های علوم کاربردی ورزش. دوره دوم، شماره اول.
- بیزادی زاده، سمیه، نیکوفر، مرتضی، دلاور، رضا. (۱۳۹۹). تأثیر چرخه بیوریتیم بر توان جسمانی دختران والیبالیست. نشریه رشد و یادگیری حرکتی ورزشی، ۱۲(۱)، ۸۵-۹۹.
- طاهری مرتضی، ایران‌دوست خدیجه، ثقه الاسلامی علی، رضایی مینا. (۱۳۹۷). تأثیر تمرین یوگا مبتنی بر نظریه بیوریتیم زیستی بر تعادل و توجه انتخابی زنان سالمند. سالمند: مجله سالمندی ایران. ۱۳ (۳): ۳۲۳-۳۱۲
- Abreu, T, Braganca, M. (2015). The bipolarity of light and dark: a review on bipolar disorder and circadian cycles. *J Affect Disord*. 185:219-229.
- Akgul, A., Savi ,MA., Yildiz, MZ., Sanjuan, MAF, Ma, J. (2022). Complex bio rhythms. *Eur Phys J Spec Top*. 231(5):815-818. doi: 10.1140/epjs/s11734-022-00540-7. Epub 2022 Apr 20. PMID: 35464296; PMCID: PMC9019793.
- Bendak ,S., Rashid, H.S.J. (2020). Fatigue in aviation: A systematic review of the literature *International Journal of Industrial Ergonomics*, 76 .p. 102928, 10.1016/j.ergon.2020.102928
- Besing, R. C., Paul, J. R., Hablitz, L. M., Rogers, C. O., Johnson, R. L. (2015) Circadian rhythmicity of active GSK3 isoforms modulates molecular clock gene rhythms in the suprachiasmatic nucleus, *Biol. Rhythms*, 30, 155-160, <https://doi.org/10.1177/0748730415573167>
- Bourgeois-Bougrine, S. (2020). The illusion of aircrews' fatigue risk control *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*. 4. p. 100104, 10.1016/j.trip.2020.100104
- Breidenbach, B. & Docherty, T. (2019) *Mood: Interdisciplinary Perspectives*, New Theories. London, UK: Routledge.
- Bruner, M.W., Balish, SM., Forrest, C., Brown, S., Webber, K., Gray, E., McGuckin, M., Keats, MR., Rehman, L., Shields, CA. (2017). Ties that bond: Youth sport as a vehicle for social identity and positive youth development *Res Q Exerc Sport*. 2017 Jun;88(2):209-214. doi: 10.1080/02701367.2017.1296100.
- Casals, M. and Nielsen, R. O. (2019). "Who and what can contribute to improve the statistical thinking in sports injury research? a humorous analogy between basketball and members of the multidisciplinary research team," *Apunts. Medicina de l'Esport*, vol. 54, no. 203, pp. 81-84.
- Daulenbaev, M., Syzdykova, S., Slivkina, N & Kudashov, E. (2014). Impact of biorhythmsto athletic performance of kickboxers high skills. *The FASEB Journal* vol. 28 no. 1 Supplement 706. 23.
- Coombes, C., Whale, A., Rob, H., Christie, N. (2020) Sleepiness On The Flight Deck: Reported Rates Of Occurrence And Predicted Fatigue Risk Exposure Associated With UK Airline Pilot Work Schedules. *Safety Science* , 129 , Article 104833. 10.1016/j.ssci.2020.104833.

- Daulenbaev, M., Syzdykova, S., Slivkina, N. & Kudashov, E. (2014). Impact of biorhythmsto athletic performance of kickboxers high skills. The FASEB Journal vol. 28 no. 1 Supplement 706. 23.
- Godovykh, M. & Tasci, A.D. (2021). Emotions, feelings, and moods in tourism and hospitality research: Conceptual and methodological differences. *Tourism and Hospitality Research*. 12.34. <https://doi.org/10.1177/14673584211039867>
- Godovykh, M., Hahm, J. (2020) Does the sequence of presentations matter for academic conferences? An application of the peak-end rule in event management. *Journal of Convention & Event Tourism* 21(3): 201–224.
- Habibi, E., Mohammadi, Z., Sartang AG., Zeinodini, M. (2016). Investigation effect of biorhythm on work-related accidents in the metal industry (A short report) *Iranian Journal of Health, Safety and Environment*. 3(3):578–581.
- Hartzler, B.M. (2014). Fatigue on the flight deck: The consequences of sleep loss and the benefits of napping. *Accident Analysis and Prevention*, 62, pp. 309-318, 10.1016/j.aap.2013.10.010
- Isen, A. M., & Reeve, J. (2005). The Influence of Positive Affect on Intrinsic and Extrinsic Motivation: Facilitating Enjoyment of Play, Responsible Work Behavior, and Self-Control. *Motivation and Emotion*, 29, 4, 297-325.
- Kanikowska, D., Sato M., Witowski, J. (2015). Contribution of daily and seasonal biorhythms to obesity in humans. *International Journal of Biometeorology*. 59(4):377-84. [DOI:10.1007/s00484-014-0871-z]
- Kim, J., Fesenmaier, DR. (2017). *Tourism Experience and Tourism Design*. Tourism on the Verge book series. pp 17–29. ISBN : 978-3-319-42771-3 [https://doi.org/10.1007/978-3-319-42773-7\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-42773-7_2)
- Kortelainen JM., Van Gils M., Pärkkä J. (2012). Multichannel bed pressure sensor for sleep monitoring. *Comput Cardiol*. 39:313-6.
- Mattila, AS., Ro, H. (2008) Discrete negative emotions and customer dissatisfaction responses in a casual restaurant setting. *Journal of Hospitality & Tourism Research* 32(1): 89–107.
- Pace-Schott, EF., Amole, MC., Aue, T., Balconi, M., Bylsma, LM., Critchley, H., Demaree, HA.,... Friedman, BH., Gooding, AEK., Gosseries, O., Jovanovic, T., Kirby, LAJ., Kozłowska, K., Laureys, S., Lowe, L., Magee, K., Marin, MF., Merner, AR., Robinson, JL., Smith, RC., Spangler, DP., Van Overveld, M., VanElzakker, MB. (2019). Physiological feelings. *Neurosci Biobehav Reviews*. 103: 267–304.
- Palmiero, M., Piccardi, L. (2017). Frontal EEG asymmetry of mood: a mini-review. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. 211: 224.
- Rapp, A. (2019), "Sentiment versus mood: a conceptual and empirical investigation", *Journal of Capital Markets Studies*, Vol. 3 No. 1, pp. 6-17. <https://doi.org/10.1108/JCMS-03-2019-0014>
- Rosenberg, EL (1998) Levels of analysis and the organization of affect. *Review of General Psychology* 2(3): 247–270.
- Shaohui, Su. (2021). Statistical Calculation Method and Analysis of Athletes' Biorhythm State and Sports Injury. *Mobile Information Systems*. 10.1155/2021/8313185
- Sharma, P., Nayak, JK. (2018) Testing the role of tourists' emotional experiences in predicting destination image, satisfaction, and behavioral intentions: a case of wellness tourism. *Tourism Management Perspectives* 28: 41–52.
- Shilovsky, G.A., Putyatina, T.S., Morgunova, G.V. et al. A Crosstalk between the Biorhythms and Gatekeepers of Longevity: Dual Role of Glycogen Synthase Kinase-3. *Biochemistry Moscow* 86, 433–448 (2021). <https://doi.org/10.1134/S0006297921040052>

- Taheri, M., Irandoust, K., Seghatoleslami, A., & Rezaei, M. (2018) The effect of yoga Practice Based on Biorhythm Theory on Balance and Selective Attention of the Elderly Women. *Iranian Journal of Ageing*, 13(3), 312-323
- Venus, M., & grosse Holtforth, M. (2021a). How Duty Rosters and Stress Relate to Sleep Problems and Fatigue of International Pilots. *International Journal of Aviation, Aeronautics and Aerospace*, 8(3), 1-32. <https://commons.erau.edu/ijaaa/vol8/iss3/5>.
- Westrich L, Sprouse J. (2010). Circadian rhythm dysregulation in bipolar disorder. *Curr Opin Investig Drugs*. 11(7):779-787.

