Sport. Psychol. Stud, 2025, 14(53): 166-185, Doi: 10.22089/spsyj.2024.15493.2429

Sport Psychology Studies

Journal hompage: https://spsyj.ssrc.ac.ir

Article Type: Original

The Role of Behavioral Brain Systems and Hemispheric Asymmetry on Motor Creativity of Adolescents

Parvaneh Shamsipour Dehkordi[1*], Maryam Abdoshahi[1], Fateme Jodaki Zadaraghi[2], Mahtab Heydari[3]

1. Associate Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran.
2. Master of Science, Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran.
3. PhD., Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

Received: 20/08/2023, Revised: 17/04/2024, Accepted: 29/05/2024

* Corresponding Author: Parvaneh Shamsipour Dehkordi, E-mail: p.shamsipour@alzahra.ac.ir

How to Cite: Shamsiour Dehkordi, P., Abdoshahi,M. , Joodaki,F. Heydari,M. (2025). The role of behavioral brain systems and hemispheric asymmetry on motor creativity of adolescents. *Sport Psychology Studies*, *14*(53): 166-185. In Persian

Extended Abstract

Background and Purpose

The Behavioral Inhibition System (BIS) and Behavioral Activation System (BAS) are neuropsychological constructs associated with responses to aversive and appetitive stimuli, respectively (Gray, 1987; revised 2023). Dysregulation of these systems is linked to various outcomes: hyperactivity of the BIS is associated with withdrawal, depression, and anxiety, while hyperactivity of the BAS is linked to impulsivity, sensation-seeking, and other approach-related disorders (Newman et al., 2005). Research indicates cerebral lateralization of these systems. The left hemisphere is predominantly involved in approach motivation, processing positive stimuli, and logical-analytical reasoning. Conversely, the right hemisphere is more engaged in withdrawal motivation, inhibiting actions to avoid negative consequences, and holistic processing involving imagery, tone, and creative problem-solving (Hecht, 2013; Lauzberg, 2023). This lateralization is reflected in contralateral body control.

While both hemispheres contribute to emotional and cognitive functions, substantial evidence supports the right hemisphere's dominance in processing emotional valence, sustaining attention, and regulating arousal (Hartikainen, 2021). Creativity, defined as the ability to produce novel and

Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

valuable outcomes, is one cognitive domain potentially influenced by these brain systems. The BAS is linked to a global processing style (Förster, 2009), which in turn is associated with cognitive flexibility and enhanced creative performance (Förster et al., 2004). Furthermore, activated positive mood states are believed to facilitate creativity through neurotransmitter release, such as dopamine (Kim et al., 2017).

This study aimed to investigate whether the BIS/BAS, mediated by cognitive processing styles, contributes to individual differences in motor creativity. Given the paucity of research on the role of brain systems and hemispheric asymmetry in the motor creativity of adolescents, this study addresses a significant gap in the literature. The findings could inform goals for targeted behavioral interventions and personality development.

Material and Methods

This study employed a comparative (causal-comparative) field design with practical objectives. A 2x2 factorial design was used, with the factors being Behavioral System (BIS-dominant vs. BAS-dominant) and Hemispheric Dominance (Left-handed vs. Right-handed).

The population consisted of high school students in District 4 of Tehran. A purposive sample of 239 students (mean age = 14.4 ± 2.06 years) was selected based on inclusion criteria. After obtaining informed assent/consent, participants completed the Edinburgh Handedness Inventory (Oldfield, 1971), the BIS/BAS Scales (Carver & White, 1994), and subsequently, the Motor Creativity Test for Adolescents (Martínez & Fernández-Río, 2019). Thirty-two participants were excluded due to incomplete responses or mixed-handedness (ambidexterity). The final sample was divided into four groups: Right-handed/BAS-dominant (n=58), Right-handed/BIS-dominant (n=64), Left-handed/BAS-dominant (n=37), and Left-handed/BIS-dominant (n=48).

Participants were tested individually to prevent cross-contamination of ideas. They were given a stick and instructed: "This is a stick, but it can represent anything else. You have one minute to physically express as many different ideas as possible about what it could symbolize. Use your body to show me. You may speak briefly, but focus on demonstration, not explanation. Be creative and expressive. Your time starts now."

Results

A Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) revealed a significant main effect for Behavioral System. Adolescents with a dominant BAS scored significantly higher than those with a dominant BIS on the psychological components of creativity: Fluency (P=0.001), Flexibility (P=0.001), Imagination (P=0.001), and overall Motor Creativity (P=0.001).

A significant main effect was also found for Hemispheric Dominance. Left-handed adolescents scored significantly higher than right-handed adolescents on Fluency (P=0.001), Flexibility (P=0.001), Imagination (P=0.001), and overall Motor Creativity (P=0.001). Critically, the interaction effect between Behavioral System and Hemispheric Dominance was not statistically

significant for any creativity component (P>0.05), indicating these factors operate independently.

Conclusion

This study investigated the role of behavioral brain systems and hemispheric dominance in adolescent motor creativity. The results indicate that a dominant BAS and left-handedness (as a proxy for right-hemisphere dominance) are independently associated with higher levels of motor creativity. This aligns with contemporary neurocognitive approaches to creativity, which posit that increased activation in sensorimotor and associated cortical areas can facilitate both cognitive and motor ideation (Goldstein et al., 2010). In practical terms, coaches and sport psychologists may consider assessing hemispheric dominance and behavioral tendencies during talent identification and program design. This study is limited by its inability to control for individual differences in nutrition, physiological state, and psychological fatigue. Furthermore, the findings are generalizable only to an adolescent population. Future research should explore these relationships across genders, age groups, and specific athletic domains.

Keywords: Motor Creativity, Behavioral Brain Systems, Hemispheric Asymmetry, Adolescents.

Funding

The present study received no financial support from any institution or organization.

Authors' contributions

All authors contributed equally to the writing and revision of the article.

Conflicts of Interest

The authors declared no conflict of interest.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مطالعات روان‌شناسی ورزشی، پاییز ۱۴۰۴، دوره ۱۴، شماره ۵۳، صص ۱۸۵-۱۶۶. doi: 10.22089/spsyj.2021.10627.2187

مطالعات روان‌شناسی ورزشی

Journal hompage: https://spsyj.ssrc.ac.ir

نوع مقاله: پژوهشی اصیل

نقش سیستم های مغزی رفتاری و عدم تقارن نیمکره‌ای در خلاقیت حرکتی نوجوانان

پروانه شمسی پور دهکردی*[۱]، مریم عبدالشاهی[۲]، فاطمه جودکی زادعراقی[۲]، مهتاب حیدری[۳]

۱. دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه الزهرا، تهران ایران.

۲. کارشناس ارشد رفتار حرکتی، دانشگاه الزهرا، دانشکده علوم ورزشی، تهران، ایران.

۳. دکتری تخصصی رفتار حرکتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۲۹ ، تاریخ اصلاح: ۱۴۰۳/۰۱/۲۹ ، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۰۹

* Corresponding Author: Parvaneh Shamsipour Dehkordi, E-mail: p.shamsipour@alzahra.ac.ir

How to Cite: Shamsiour Dehkordi, P., Abdoshahi,M. , Joodaki,F. Heydari,M. (2025). The role of behavioral brain systems and hemispheric asymmetry on motor creativity of adolescents. *Sport Psychology Studies*, *14*(51): 166-185. In Persian

چکیده

هدف: هدف پژوهش حاضر، تعیین نقش سیستم های مغزی رفتاری و عدم تقارن نیمکره ای در خلاقیت حرکتی نوجوانان بود.

مواد و روش ها: ۲۳۹ دانش آموز دختر و پسر (با میانگین سنی ۱۴/۴±۲/۰۶) به روش نمونه گیری هدفمند پرسشنامه های جمعیت شناختی، دست برتری ادینبرگ ویلیامز (۱۹۸۶) و سیستم‌های مغزی رفتاری کارو و وایت (۱۹۹۴) را تکمیل نمودند. سپس ۲۰۷ نوجوان بر اساس معیارهای ورود به مطالعه انتخاب و با توجه به نمرات پرسشنامه های سیستم های مغزی رفتاری و دست برتری در گروه های راست برتر_فعال ساز (۵۸ نوجوان)، راست برتر_ بازدارنده (۶۴ نوجوان)، چپ برتر_ فعال ساز (۳۷ نوجوان) و چپ برتر_ بازدارنده (۴۸ نوجوان) قرار گرفتند، سپس آزمون خلاقیت حرکتی نوجوانان مارتینز و فرناندز ریو (۲۰۱۹) را اجرا کردند.

یافته ها: یافته های تحلیل واریانس چندمتغیره نشان داد نوجوانان با سیستم فعال ساز رفتاری در مقایسه با سیستم بازداری رفتاری دارای میانگین بالاتری در مولفه های روانی (P= 0.03)، ابتکار (P= 0.001)، انعطاف پذیری (P= 0.01) و خلاقیت حرکتی (P=0.001) هستند. همچنین نوجوانان چپ برتر دارای میانگین بالاتری در مولفه های روانی، ابتکار، تخیل و خلاقیت حرکتی در مقایسه با نواجوان راست برتر بودند. افراد چپ برتر که نیمکره غالب آنها راست و دارای سیستم فعال ساز رفتاری می باشند دارای خلاقیت حرکتی بهتری نسبت به افراد راست برتر با سیستم مغزی رفتاری بازداری می باشند.

نتیجه گیری: یافته‌ها حاکی از تأثیر مستقل و معنادار هر دو متغیر برتری جانبی مغز و سبک سیستم مغزی–رفتاری بر سطوح خلاقیت حرکتی در نوجوانان است. این نتایج می‌تواند در شناسایی استعدادها و طراحی برنامه‌های آموزشی خلاقیت‌محور در حوزه تربیت بدنی و روان‌شناسی ورزش مورد توجه قرار گیرد.

کلید واژه ها: خلاقیت حرکتی، سیستم‌های مغزی رفتاری، نیمکره‌های مغزی، نوجوانان.

Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

مقدمه

یکی از موضوعاتی که امروزه مورد توجه پژوهشگران است؛ تفاوت سیستم رفتاری مغزی است. مک گری و همکاران (۱۹۸۷) یک نظریه بیولوژیکی از شخصیت ارائه دادند که ماهیت تفاوت‌های فردی را مشخص می‌کند. جدیدترین نسخه این نظریه شامل معرفی سه سیستم بازداری رفتاری[1] (BIS)، فعال‌ساز رفتاری[2](BAS) و جنگ-گریز-توقف[3](Fff) می‌باشد (گری[4]، ۲۰۰۰، کر[5]، ۲۰۱۲). هر سیستم به زیر مجموعه‌های مختلف رویدادهای تقویتی با گونه‌ی خاص رفتاری پاسخ می‌دهد و فرض بر این است که توسط مجموعه ی جداگانه‌ای از ساختارهای مغزی تعدیل می‌شوند. در این نظریه عقیده بر این است که اضطراب و تکانش دو بعد پایه‌ای شخصیت هستند. سیستم بازدارنده رفتاری شامل زیر مقیاس‌های پاسخ دهی به تهدید و احساس اضطراب هنگام رویارویی با نشانه های تهدید است. به محرک‌های برانگیزاننده اضطراب، محرک‌های شرطی مرتبط با تنبیه، عدم دریافت پاداش واکنش نشان می‌دهد و مانع حرکت به سوی اهدافی می‌شود که پیامدهای منفی دربر خواهد داشت. علاوه براین سیستم بازدارنده رفتاری مرتبط با احساسات منفی، اضطراب، خستگی و ناراحتی در واکنش به محرک‌های برانگیزاننده اضطراب می‌باشد (کارور و وایت[6]،۱۹۹۴؛ گری، ۲۰۲۳). سیستم فعال‌سازی رفتاری شامل زیر مقیاس های سائق، پاسخ دهی به پاداش و جستجوی سرگرمی است. این سیستم نسبت به محرک‌های شرطی، پاداش، تنبیه و تقویت حساس است. این سیستم حرکت به سوی اهدافی را بر می‌انگیزاند که منجر به پیامدهای مثبت شده و تکانش مهم‌ترین بعد در این سیستم محسوب می‌شود (فرانکن و همکاران[7]، ۲۰۰۵). همچنین سیستم فعال‌سازی مرتبط با احساساتی نظیر امید، سرافرازی و شادمانی می‌باشد (کاروایت،۱۹۹۴؛ ویو،۲۰۲۲). طبق مطالعات، بازداری و فعالسازی رفتاری، به عنوان دو سیستم پاسخ‌دهی با متغیر خلق یا عاطفه در ارتباط است و می‌توان گفت براساس فرضیه تجانس- خلق[8]، فرد ترجیحا محرک‌هایی را پردازش می کند که با حالت خلق فعلی وی سنخیت دارد (فورگاست[9]، ۱۹۹۹). سیستم‌های بازدارنده و فعال‌سازی رفتاری را به ترتیب با پاسخ‌های ناخوشایند و خوشایند مرتبط می‌دانند (موتوئی و همکاران[10]۲۰۱۴ ؛ گری، ۲۰۲۳). غلبه و حساسیت زیاد سیستم بازداری رفتاری، هدایت فرد به سمت درماندگی و افسردگی را در پی دارد، همچنین ماحصل فعالیت زیاد سیستم فعالسازی رفتاری برانگیختگی، گوش به زنگی و اختلالات اضطرابی می‌باشد (نیومن و همکاران[11]، ۲۰۰۵). هچت[12] (۲۰۱۳) و دلکوس (۲۰۱۶) نشان دادند BIS و BAS در مغز به صورت نیمکره ای جانبی یا طرفی شده اند؛ نیمکره چپ عمدتاً با برانگیختن فرد به عمل و نزدیک شدن به محرک مثبت/ جذاب مرتبط است، پردازش اطلاعات و طبقه بندی، استدلال های منطقی و تحلیلی را نیز برعهده دارد. درحالیکه نیمکره راست در اجتناب از خطرات و مهار اعمالی که منجر به پیامدهای دردناک میگردد، دخیل است و به درک تصاویر، رنگ، لحن صداها، قدرت خلاقیت، کشف کردن و حل معماها می‌پردازد. نیمکرهٔ چپ بیشتر با گیرنده های حسی نیمهٔ راست بدن و برعکس، نیمکرهٔ راست با گیرنده های نیمهٔ چپ بدن ارتباط دارد (لاوسبرگ[13]، ۲۰۲۳). درحالی که هر دو نیمکره در بیشتر فرآیندهای عاطفی و شناختی نقش دارند، ادبیات عصب شناسی و شواعد عصب روانشناختی از تسلط کلی نیمکره راست برای پردازش هیجانات، احساسات، توجه و برانگیختگی حمایت می‌کند (هارتیکانین[14]، ۲۰۲۱). جانبی شدن صرف نظر از جهت آن (چپ دستی یا راست دستی) با پیشرفت ذهن ارتباط دارد؛ افراد چپ دست و راست دست توانایی های برجسته ای نسبت به دیگران دارند. به عبارت دیگر، جانبی نشدن تا حدی انحراف رشدی محسوب می شود. افرادی که مهارت ها را به صورت برابر با دست چپ و راست انجام می دهند، احتمالا نقایص ذهنی بیشتری در قیاس با دیگران دارند (کراو و همکاران، ۱۹۹۸). در این دو دستگاه قرینه، تسلط یکی بر دیگری را، برتری جانبی می‌نامند. دست برتری بستگی دارد به اینکه کدام نیمکره برای انجام آن تکلیف غالب باشد. عدم تقارن دستی یا دست برتری یکی از آشکارترین مظاهر جانبی‌گرایی است. انجام حرکت با دست غیرغالب، دارای دقت کمتری بوده و زمان بیشتری برای اجرای آن صرف می‌شود (آنت[15] و همکاران،۱۹۷۹؛ کارسون[16]، ۱۹۹۲). با توجه به دیدگاه های مختلف، دست برتری محصول عوامل چندگانه است و ازآنجا که با ویژگی های ژنتیک و بیولوژی ارتباط تنگاتنگ دارد، می تواند بر رفتارها و توانایی های فرد تأثیرات مختلفی داشته باشد.

خلاقیت یکی از عواملی می باشد که می تواند تحت تاثیر سیستم مغزی رفتاری قرار بگیرد. خلاقیت یک پدیده‌ی ذهنی برای ایجاد محصولات جدید، تازه، حیرت آور، ارزشمند و مفید است (ولیا، ۲۰۱۹). سیستم

1. Behavioral inhibition system
2. Behavioral activation system
3.Fight- flight- reez
4. Garry
5. Ker
6. Carver & White
7. Franken et al
8 . Mood-Congruency
9. Forgas
10.Motoi
11.Newman et al
12.Hecht
13.Lavesberg
14.Hartikanin
15.Annett
16.Carson

فعال ساز رفتاری با نظام پردازش کلی ارتباط دارد (فرستر[1]، ۲۰۰۹) و نظام پردازش کلی با انعطاف پذیری شناختی و عملکرد خلاقانه همبسته است (فرستر و همکاران، ۲۰۰۴). محققان معتقدند حالت های خلقی فعال ساز از طریق ارتباط برقرار کردن بین برانگیختگی و آزاد سازی نروترنسمیترهای خاص مثل دوپامین و نورآدرنالین خلاقیت را ارتقاء می دهند (کیم[2] و همکاران، ۲۰۱۷). بنابراین پژوهشگران در پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این پرسش هستند که آیا سیستم فعالسازی بازداری رفتاری مغز از طریق مولفه شناختی تفاوت های میزان خلاقیت حرکتی را در افراد موجب می شود؟ نتایج مطالعات میهوف و همکاران (۲۰۱۰؛ لیندل، ۲۰۱۱) از این عقیده که نیمکره راست و تسلط جانبی در تفکر خلاق تاثیر دارد حمایت می‌کند. گانیو و آبدیونازارو (۲۰۲۱) در پژوهش خود بین خلاقیت و عملکرد نیمکره راست مغزدر جوانان رابطه معناداری به دست آوردند. نورهایو و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه خود نشان دادند جوانان چپ دست فعالیت‌های خلاقانه تری انجام می‌دهند. در حال حاضر بسیاری از تحقیقات علوم اعصاب روی عملکرد مغز و حل مسئله خلاق نشان می‌دهد دو نیمکره مغز از نظر فعالیت سهم برابر ندارند. با این حال برخی از پژوهشگران (چن وهمکاران، ۲۰۱۹؛ مای سلس و شامای تسوری، ۲۰۱۵) رویکرد یکپارچه ای را برای خلاقیت درنظر گرفته اند، آنها معتقدند خلاقیت با انجام فعالیت های همزمان هر دونیمکره مغز در ارتباط است و نمی‌توان خلاقیت را کارکرد ویژه یک نیمکره دانست، بلکه عملکرد دو نیمکره سبب دیدگاه خلاقانه در افراد می‌شود (بیتی و همکاران، ۲۰۲۰، رن و همکاران، ۲۰۲۲). یافته‌های پژوهشگران نشان دهنده‌ی ارتباط بین سیستم فعال ساز رفتاری و عملکرد خلاقانه است (دی درئو و همکاران، ۲۰۰۸؛ کیم و همکاران، ۲۰۱۷). بنابراین یکی از عوامل اثرگذار بر خلاقیت حرکتی افراد نوع غلبه سیستم مغزی رفتاری آنها می‌باشد. از اواسط قرن بیستم مفهوم خلاقیت حرکتی مطرح شد (دامینگوز و همکاران، ۲۰۱۴).). خلاقیت حرکتی ترکیبی از الگوهای نو و جدید است و به عنوان راه حلی برای مشکلات از پیش موجود یا بیانی از ایده است (ویریک[3] ، ۱۹۶۸). خلاقیت حرکتی به عنوان حل مسئله، ایده، بیان احساس از طریق بدن (کارا و آرال،۲۰۱۷؛ پاموک و همکاران، ۲۰۲۲)، یا به عنوان توانایی ایجاد تعداد زیادی پاسخ به یک محرک تعریف شده است (پاموک و همکاران، ۲۰۲۲). علاوه بر این خلاقیت حرکتی توانایی ایجاد یک حرکت جدید و حل مشکل حرکتی در یک موقعیت یا تکلیف حرکتی خاص است (بورنلی و مونتاکیس، ۲۰۰۸). برخی پژوهشگران تفکرخلاق را با خلاقیت حرکتی منطبق می دانند، زیرا تحقیقات زیادی در این زمینه انجام نشده است. در مطالعه حاضر قصد بر این است که چهار بعد خلاقیت حرکتی: روان بودن، انعطاف پذیری، ابتکار (دومینگوز، ۲۰۱۴؛ پاموک وهمکاران، ۲۰۲۲) و تخیل (ویوو آلبنس[4]، ۲۰۱۳) مورد بررسی قرار گیرد، زیرا این ابعاد علاوه بر خلاقیت شناختی در خلاقیت حرکتی نیز وجود دارند. روان بودن به عنوان توانایی تولید تعداد زیادی راه حل شناختی یا حرکتی است (پاموک[5] و همکاران، ۲۰۲۲)، انعطاف پذیری به تنوع و متفاوت بودن ایده های تولید شده اشاره دارد (مالدوناتو[6]، ۲۰۱۶). تخیل توانایی بیان پیام ها یا ایده های مختلف از طریق حرکت است (پاموک و همکاران، ۲۰۲۲) و در نهایت، ابتکار به عنوان اصل غیرمعمول یک پاسخ تعریف می شود (دامیتگوز و همکاران، ۲۰۱۴). تا به امروز یافته های پژوهشی در مورد خلاقیت حرکتی نوجوانان، تاثیر برتری نیمکره ای بر خلاقیت را بررسی و منعکس نکرده اند و مدل موثری در این حوزه وجود ندارد. علیرغم اهمیت نقش سیستم های مغزی رفتاری در این حوزه، پژوهش ها و مطالعات تاکنون به بررسی محتوایی الگوهای سیستم های مغزی رفتاری و تاثیر آن ها بر خلاقیت حرکتی نیز نپرداخته اند. تحقیقات اندک و ناکافی در زمینه نقش سیستم های مغزی رفتاری و برتری نیمکره ای بر خلاقیت حرکتی نوجوانان از ضرورت های انجام این پژوهش است چراکه به لحاظ نظری در این موضوع پتانسیل زیادی برای انجام پژوهش وجود دارد و اجرایی شدن این تحقیق خلاء های موجود در ادبیات موضوع را پر خواهد نمود. این پژوهش در جهت تأمین شناخت خلاقانه و اجرا و به کارگیری بهینه فعالیت های فردی و اجتماعی نوجوانان ملموس و با ارزش است زیرا آگاهی از نقش سیستم های مغزی رفتاری و عدم تقارن نیمکره ای بر خلاقیت حرکتی منجر به کمک در پیش بینی سبک زندگی بهتر و خلاقانه در نوجوانان می شود و می تواند در تعیین اهداف مناسب جهت تغییر رفتاری و شخصیتی کمک کننده باشد. در عصر حاضر و بالطبع تحقیقات مرتبط با این موضوع و خلاقیت حرکتی نوجوانان نسبت به آن بیش از پیش مشهود است. در این پژوهش به دنبال پاسخ به این سوال هستیم که آیا سیستم مغزی رفتار و برتری جانبی میتواند بر خلاقیت حرکتی نوجوان اثر بگذارد یا خیر؟.

روش‌شناسی پژوهش

روش پژوهش حاضرعلی مقایسه ای و جمع آوری داده ها به شیوه میدانی و به لحاظ هدف کاربردی است. طرح پژوهش، از نوع طرح عاملی ۲*۲ شامل نوع سیستم های مغزی رفتاری (بازدار و فعال ساز رفتاری) و نوع برتری جانبی (راست برتر و چپ برتر) می‌باشد.

1. Forster
2. Kim
3. Wyrick
4. Wu & Albanese
5. Pamok
6. Maldonato

شرکت‌کنندگان

جامعه آماری دانش آموزان دختر و پسر مقطع دبیرستان ناحیه ۴ آموزش و پرورش شهر تهران می باشد. ۲۳۹ دانش آموز (با میانگین سنی ۱۴/۴±۲/۰۶) به عنوان نمونه به روش هدفمند و براساس معیارهای ورود به مطالعه از میان جامعه انتخاب شدند. معیارهای ورود شامل دارا بودن سلامت عمومی، عدم خشم و اختلال هیجانی، عادات خواب مناسب نوجوانان، عدم مصرف دارو بود. در صورت عدم تمایل نوجوانان به ادامه پروتکل اجرا، آسیب دیدگی یا بیماری شرکت کنندگان از مطالعه خارج شدند. پس از توضیحات لازم در مورد اهداف پژوهش و جلب مشارکت و همکاری دانش آموزان، ابزارهای گردآوری اطلاعات (پرسشنامه ادینبرگ، سیستم مغزی رفتاری کارور و وایت (۱۹۹۴) و جمعیت شناختی) تکمیل شد. برای ترغیب دانش آموزان و افزایش دقت و صحت در پاسخگویی سؤال ها، به شرکت کنندگان گفته شد در صورت تمایل میتوانند با نوشتن نام و یا شماره تلفن از نتیجه آزمون مطلع شوند. تعداد۳۲ آزمودنی به دلیل پاسخ ناقص و دوسو توان بودند از تحلیل کنار گذاشته شدند. نمونه پژوهش به ۲۰۷ دانش آموز کاهش یافت. با توجه به نمرات دانش آموزان بر اساس پرسشنامه های دست برتری ادینبرگ (۱۹۸۶) و سیستم مغزی رفتاری کارو و وایت (۱۹۹۴)، دانش آموزان به چهار گروه راست برتر_فعال ساز (۵۸ دانش آموز)، راست برتر_ بازدارنده (۶۴ دانش آموز)، چپ برتر_ فعال ساز (۳۷ دانش آموز) و چپ برتر_ بازدارنده (۴۸ دانش آموز) تقسیم شدند.

ابزار

پرسشنامه سیستم های مغزی بازداری و فعال سازی رفتاری کارو و وایت (۱۹۹٤): این پرسشنامه شامل ۲۴ پرسش و زیرمقیاس های بازداری رفتاری (حساسیت سیستم بازداری رفتاری یا پاسخ دهی به تهدید و احساس اضطراب هنگام رویارویی با نشانه های تهدید) و فعال سازی رفتاری است. زیر مقیاس فعالسازی، خود شامل ۳ مولفه سائق (تمایل فرد را به تعقیب فعالانه اهداف مطلوب)، پاسخ دهی به پاداش (تمرکز روی پاسخ های مثبت نسبت به وقوع پاداش یا پیش بینی) و جستجوی سرگرمی (سنجش گرایش فرد برای پاداش جدید و میل به رسیدن و دستیابی به رویدادهای پاداش دهنده آنی) می شود. سوالات پرسشنامه به صورت طیف لیکرت ۵ درجه ای نمره گذاری می شود. پایایی پرسش نامه به روش آلفای کرونباخ برای زیرمقیاس فعال سازی رفتاری ۰/۷۲ و برای زیرمقیاس بازداری رفتاری ۰/۷۴ می باشد (اسلوبودوس کایا و همکاران، ۲۰۰۳). سپاه منصور (۱۳۸۴) در پژوهش خود آلفای کرونباخ برای زیرمقیاس فعال سازی رفتاری ۰/۶۷، برای زیرمقیاس بازداری رفتاری ۰/۶۲ و برای کل مقیاس ۰/۶۸ گزارش نموده است.

پرسشنامه دست برتری ادینبرگ (ویلیامز، ۱۹۸٦): این مقیاس ۱۰گویه برای سنجش استفاده از دست راست یا چپ یا هردو برای انجام فعالیت هایی از قبیل نوشتن، رسم کردن، پرتاب کردن، قیچی کردن، مسواک زدن، استفاده از کارد، استفاده از قاشق، جارو زدن، کبریت زدن (گرفتن چوب کبریت) و باز کردن درب جعبه دارد. این آزمون ۵ گزینه دارد که به صورت همیشه با راست (۲ نمره)، اغلب با راست (۱ نمره)، اغلب با هر دو (۲ نمره)، اغلب با چپ (۲ نمره) و همیشه با چپ (۲ نمره) تنظیم شده و دامنه نمره از ۱۰۰- (چپ) تا ۱۰۰ + (راست) می باشد. افراد چپ دست در دامنه ۴۰- تا ۱۰۰-، افراد دوسو توان نمره هایی در دامنه ۴۰- تا ۴۰+ و افراد راست دست نمراتی در دامنه ۴۰+ تا ۱۰۰+ کسب می نمایند. همسانی درونی آزمون از طریق همبستگی بین گویه ها و نمره کل بین ۰/۷۸ تا ۰/۹۱ است. ضریب پایایی پرسشنامه ۰/۷۵ بدست آمد (علی پور و آگاه هریس، ۱۳۸۶).

آزمون خلاقیت حرکتی برای نوجوانان مارتینز و فرناندز ریو (۲۰۱۹)[1]: این آزمون توسط مارتینز و فرناندز ریو در سال ۲۰۱۹ طراحی شد و چهار بعد روانی، انعطاف پذیری، تخیل و ابتکار را از طریق حالت بدن[2] ارزیابی می کند (جدول ۱). دامنه نمره برای امتیازدهی به مولفه های روانی، انعطاف پذیری، تخیل و ابتکار در چک لیست امتیازدهی شماره ۱ ارائه شده است. مارتینز و فرناندز در سال ۲۰۱۹ این آزمون را طراحی، رواسازی و اعتباریابی کردند. پایایی ابزار از طریق توافق بین ارزیاب ها و ضریب همبستگی درون طبقه ای در دامنه۰/۸۱ -۱ به دست آمد. روایی آزمون با استفاده از روایی ظاهری و روایی محتوا براساس نظر ۶ متخصص، که همه آنها متخصصان تربیت بدنی و یا در آموزش و پرورش و بیش از ۱۰ سال تجربه ی حرفه ای به دست آمده است. همچنین مارتینز و فرناندز ریو (۲۰۱۹) روایی سازه آزمون خلاقیت حرکتی برای نوجوانان را مورد قبول گزارش کردند. در پژوهش حاضر پایایی آزمون خلاقیت حرکتی برای نوجوانان با استفاده از آلفای کرونباخ برای مولفه روانی (۹۶ درصد)، مولفه ابتکار (۹۱ درصد)، مولفه انعطاف پذیری (۸۷ درصد)، مولفه تخیل (۸۹ درصد) و برای نمره کل خلاقیت حرکتی (۹۲ درصد) گزارش شد. ضرایب پایایی به روش آزمون آزمون مجدد برای مولفه روانی (۹۹درصد)، مولفه ابتکار (۹۷درصد)، مولفه انعطاف پذیری (۹۱درصد)، مولفه تخیل (۹۳ درصد) و برای نمره کل خلاقیت حرکتی (۹۵درصد) بدست آمد. روایی با استفاده از روش های روایی صوری، روایی محتوا (CVR =۰/۹۲) و روایی ملاکی (۰/۸۸)

1 Martínez & Fernández–Río

2 body expression

مورد تایید قرار گرفت. مولفه های آزمون حاضر و شیوه امتیازدهی به مولفه ها در قسمت روش اجرا شرح داده شد.

جدول ۱- مولفه های آزمون خلاقیت حرکتی در نوجوانان

۱	روانی	مجموع تمام پاسخ های داده شده در ستون شماره یک چک لیست امتیازدهی ثبت می شود.
		تمام پاسخ های شرکت کنندگان را شامل خواهد شد، حتی اگر شبیه دیگران باشد. برای مثال، اگر شرکت کننده ای بگوید"مداد، نشانگر" ، سه راه حل یادداشت می شود و نمره روانی" ۳ "حساب می شود.
		در صورت امکان، ارزیاب با یک کلمه پاسخ شرکت کننده را تعریف می کند. به عنوان مثال: شمشیر را می توان به طرق مختلف نشان داد: از طریق کلمات، استفاده از دست، استفاده از بدن به عنوان بخشی از یک داستان ... در همه موارد اشاره به یک وسیله است "شمشیر" و یک امتیاز برای فرد ثبت می شود.
۲	انعطاف پذیری	مجموع تمام پاسخ هایی که در ستون شماره دو چک لیست امتیازدهی از ۱ تا ۱۴ داده شده است. بطور مثال اگر بر اساس جدول شماره ۲ پاسخ دسته ۴ را داده باشد امتیاز۴را کسب خواهد کرد.
		اگر پاسخی واضح نباشد ارزیاب کننده درباره آن تصمیم میگیرد و یک دسته را بر اساس جدول شماره ۲ انتخاب میکند.
۳	تخیل	مجموع تمام امتیاز های بدست آمده منطبق با جدول شماره ۳در ستون سوم چک لیست امتیازدهی ثبت می شود.
۴	ابتکار	مجموع تمام امتیازات بدست آمده بر اساس جدول ۴توسط شرکت کننده در ستون چهار چک لیست امتیازدهی ثبت می شود.

روند اجرای پژوهش

قبل از انجام فرآیند جمع آوری داده، ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی در نظر گرفته شد و کد اخلاق به شماره SSRI.REC-2207-1766 دریافت شد و شرکت‌کنندگان با آگاهی از هدف پژوهش، محرمانه بودن نام و کاربرد داده‌ها در پژوهش شرکت کردند. برای جلوگیری از هرگونه تماس بین شرکت کنندگان و شنیدن راهکارهای یکدیگر، شرکت کنندگان به صورت جداگانه وارد اتاق آزمون شدند. از آنها درخواست شد: "چوب موجود در اتاق را به دست بگیرند. به آنها گفته شد این یک چوب است، اما چه چیز دیگری می تواند باشد؟ شما یک دقیقه وقت دارید هر فکری در مورد تشبیه این چوب دارید بیان و یا با حرکات بدن نشان دهید."سعی کنید واضح توضیح دهید، البته که می توانید صحبت کنید، اما بیش از توضیح آنچه به ذهن شما خطور می کند آن کار را اجرا کنید: اجرا، بازی ، سرگرمی... زمان یک دقیقه است، اکنون شروع می شود ".

معیارهای ارزیابی آزمون

ارزیابی خلاقیت حرکتی بصورت کمی و کیفی نمره دهی توسط یک ارزیاب انجام شد. بنابراین شامل مشاهده و اجرای کار عینی به دنبال دستورالعمل ها و معیارهای ارزیابی است (جدول ۱). از شرکت کنندگان درخواست می شد وضعیت چوب را تغییر دهند. محدودیت های واژگانی شرکت کنندگان نباید نتایج آزمون آنها را کاهش دهد. برای مثال، اگر آنها بگویند "چوبی برای حمایت از شما"، قابل درک خواهد بود که آنها چوب را به تیکه گاهی برای راه رفتن تشبیه کرده اند، یا بگویند "یک چوب برای زدن" و یا "یک چوب که افراد فقیر وسایل خود را از آن آویزان می کنند"، علیرغم چوب بودن، حاکی از یک تفکر خلاقانه است و باید معتبر باشد، زیرا در ذهن شرکت کنندگان تحول در شی وجود داشته است. تمام نمرات به دست آمده از ارزیابی در چک لیست امتیازدهی (شماره یک) ثبت شد.

روش‌های تحلیل داده ها

برای بررسی توضیع طبیعی داده ها از آزمون شاپیروویلک، و برای بررسی تجانس واریانس ها از آزمون لون استفاده شد. همچنین تحلیل واریانس واریانس چندمتغیره برای تعیین تاثیر سیستم های مغزی رفتاری (BIS/BAS) و عدم تقارن (راست برتر و چپ برتر) بر خلاقیت حرکتی و مولفه های آنها در نوجوانان در سطح P <۰/۰۵ و نرم افزار spss/22 مورد استفاده قرار گرفت.

جدول ۲ - آیتم های سنجش مولفه انعطاف پذیری (دسته های انعطاف پذیری)

دسته امتیاز	پاسخ	ایده تشبیه چوب به:
۱	مواردی که از دست استفاده می شود	شمشیر، گیتار، جارو، نیزه، پیکان و غیره و همچنین عناصر ثابت مانند چوب کشش، میله بارفیکس و ....
۲	اشیایی که میتوان روی آن ایستاد و جابجایی در آن نقش ندارد	مبل، تشک، نیمکت، بالش، پله، کف و...
۳	مواردی که سوار آن می شوید و شما را حمل میکند	موتور ، اسب، جارو، جاروی جادوگر و غیره برای مثال اگر شرکت کننده پاسخ دهد که اسب یک موجود زنده است در دسته شماره سه چک لیست امتیازدهی، امتیاز می گیرد اما اگر پاسخ دهد اسب یک موجود زنده است که ما را حمل می کند در دسته شماره شش چک لیست، امتیاز می گیرد. اگر پاسخ دهد این چوب یک جارو و یا یک موتور سیکلت است در دسته شماره سه و اگر پاسخ دهد یک جاروی جادوگر که سوار آن می شویم در دسته شماره شش چک ایست امتیاز می گیرد.
۴	مواردی با کاربری های متفاوت اما از جنس چوب (موارد بسیار کوچک یا خیلی بزرگ تر از اندازه چوب)	چوگان، قاشق، ساقه یا جوانه های گیاهان برای اینکه امتیاز پاسخ در این گروه جای بگیرد، ایده باید کاملا واضح ارائه شود. به عنوان مثال، یک پیکان یا یک تلسکوپ با وجود اینکه کوچکتر از چوب است.
۵	عنصر انعطاف پذیری را دارا باشد (ویژگی که خود چوب ندارد)	پرش از طناب، شیلنگ، مو، مار اگر" مار "به عنوان یک موجود زنده ای مطرح شود که به عنوان مثال نیش می زند، امتیاز شش به فرد ارائه می شود.
۶	زنده: زنده است یا می تواند تحرک داشته باشد؛ مانند یک جاندار کار میکند	یک شخص، سگی که به او غذا می دهید، اسبی که با او صحبت می کنید، یک درخت، درختی خردمندانه که شخص با آن مشورت می کند و ...
۷	جزیی از یک کل (چوب برای نشان دادن چیزی بزرگتر استفاده شود)	گوشه یک ساختمان، قاب درب، نرده کشتی، عقربه ساعت اگر شرکت کننده بگوید این چوب یک عقربه ساعت است در دسته یک امتیاز می گیرد اما اگر با چوب ساعت را ترسیم کند و عقربه ساعت را نشان دهد در دسته شماره ۷ امتیاز می گیرد.
۸	پیروی از یک داستان (ادامه ایده قبلی)	اگر شرکت کننده یک تلسکوپ را نشان می دهد و می گوید بیایید میکرب ها را در زیر تلسکوپ تماشا کنید و یا می گوید" بیایید تا جزیره پارو بزنیم "و سپس داستان را ادامه دهد و موارد دیگر...
۹	مفهوم	راه زندگی، عشق، خاطره و غیره
۱۰	نماد و شکل هندسی	مثلث، مربع، نماد صلح، صلیب و غیره
۱۱	بخشی از بدن یا کامل کننده بدن	بدن برای ایجاد ایده ضروری است مانند نیش، پای چوبی یا قسمت هایی از بدن مثل پا، بازو و ....
۱۲	تجسم	پرتو نور، نگاه، پرتو لیزر، مسیر گلوله
۱۳	پیشنهادی که با حرکت چوب همراه باشد	تاج ، بال ..... ارتباطی بین شکل چوب و پیشنهاد داده شده وجود ندارد (وجود چوب ضرورتی ندارد، می توان پیشنهاد را بدون نشان دادن آن ارائه داد)
۱۴	سایر	هر گونه پیشنهادی که در دسته های دیگر گنجانده نشده است

جدول ۳- آیتم های سنجش مولفه تخیل

به دلیل اینکه این آزمون یک ابزار ارزیابی حرکتی است، ارزیاب از تصورات ذهنی خود در مورد پاسخ شرکت کننده مثلا "من معتقدم که شرکت کننده تصور می کند" دوری می کند و نمره ارزیابی به آنچه آزمودنی به عمل نشان می دهد محدود خواهد شد.	
امتیاز ۱	فقط با کلمات بیان می شود و اجرا و عملکرد گویا نیست یا اصلا مداخله ای ندارد.
امتیاز ۲	با حرکتی بسیار جزئی بیان شده، حرکت به اتمام نرسیده یا حرکت بدون تمرکز و تفکر درست انجام شده است.
امتیاز ۳	تشبیه چوب واضح بیان شده و حرکت کامل اجرا شده است اما با اطمینان و تمرکز کافی نبوده است.
امتیاز ۴	پیشنهاد تشبیه چوب را شفاف رسانده است؛ حرکت به پایان رسیده و با اطمینان و تمرکز لازم اجرا شده است، اما بدون اضافه کردن عناصر غیر ضروری برای درک آن، به عنوان مثال شرکت کننده می گوید یک توپ در اتصال به یک چوب چوگان یا یک تکه خمیر نان در اتصال به یک وردنه.
امتیاز ۵	علاوه بر انتقال واضح پیشنهاد، یک عنصر غیر ضروری برای درک آن نیز ارائه می شود، به عنوان مثال اگر شرکت کننده از قاشق برای خوردن سوپ استفاده می کند و وانمود می کند دهان خود را می سوزاند یا شرکت کننده شمشیر دارد و دشمنانی را اضافه می کند که می گویند "نگهبان ، ترسوها"

جدول ٤- آیتم های سنجش مولفه ابتکار

امتیاز۱	پرچم	جارو	گلف	میکروفن	تخته ژیمناستیک
	چوب دستی	شمشیر	هاکی	چوب رقص	
	چماق	چوب گردگیری	پرتاب نیزه	چتر	پارو
	چوب هنرهای رزمی	قلاب بلند	نیزه	تیرچراغ برق	
					لوله کشی
	اسب	چوب دستی	تردستی	وزنه	
امتیاز ۲	نرده (دستگیره)	تفنگ	پایه میز		
	قلاب ماهی گیری	تبر	صندوق پست		
	جارو جادوگر	بیل	صندلی		
امتیاز ۳	درخت	ملاقه	مسیر	قندیل	چراق برق
	بیل	میله بارفیکس	عصا	دروازه	(چوب سلفی) منوپاد
	عصای نابینا	تیر برق	چوب موازنه	در	چنگال
	مداد	شمشیر کاتانا	کفپوش	راکت	تک شاخ
	مسواک	خودکار	پایه صندلی	چنگک	جام برنده
	طناب زدن	چوب برزخ	کلنگ	پارو	گرز
امتیاز ۴	مار	زوج رقصنده	لامپ	شاخه	دوست
	تخته موج سواری	پای چوبی	پاک کننده پنجره	په	کمان
	نشاگر بیلیارد	توپ	دستبند (ساعت)	قفسه	نیزه
	سه پایه	ابزار موسیقی	جلد	بخاری	جاروبرقی
	خرطوم فیل	چوب غذا	چکش	تیر (پیکان)	چوب طبل
	تنه	نوار رقص/ رقصنده	دکل	بخاری	گوش پاک
	لوله	مکان نما	مصالح ساختمانی	لامپ مهتابی	کابل
	حصار	شاخه	جدول	قلاب دستی	تلسکوپ
	پنکه	خاک انداز	نوار اندازه گیری	گیتار	قاب عکس
	کفش	هدیه	چوب گردگیر	پروانه کشتی و هواپیما	چاقو
		غلتک	هاون	هلیکوپتر	ریسمان
		غلتک نقاش	خلال دندان	استخوان (اسباب بازی سگ)	طناب کشی
امتیاز ۵	هر چیز غیر معمول دیگری که نام ببرند				

یافته‌ها

جدول ۵ میانگین و انحراف استاندارد نمره های خلاقیت حرکتی و مولفه های آن در گروه های راست برتر–فعال ساز، راست برتر–بازدار، چپ برتر–فعال ساز، چپ برتر–بازدار را نشان می دهد. یافته های ارائه شده در جدول ۵ نشان داد نوجوانان چپ برتر فعال ساز بیشترین میانگین را در مولفه های روانی، ابتکار، انعطاف پذیری، تخیل و نمره کل خلاقیت حرکتی دارند. جهت بررسی تاثیر سیستم های بازدار (BIS) و فعال ساز (BAS) مغزی رفتاری بر خلاقیت حرکتی و مولفه های آن (روانی، ابتکار، انعطاف، تخیل) در نوجوانان از آزمون تحلیل واریانس چند متغیره (MANOVA) استفاده شد. یافته ها در جدول۶ ارائه شده است.

جدول ۵. میانگین و انحراف استاندارد نمره های خلاقیت حرکتی و مولفه های آن در چهار گروه

گروه ها	روانی Mean±SD	ابتکار Mean±SD	انعطاف Mean±SD	تخیل Mean±SD	خلاقیت حرکتی Mean±SD
راست برتر/فعال ساز (n= ۵۸)	4.74±1.36	2.74±1.01	6.48±1.07	2.55±0.82	16.51±2.3
راست برتر/بازدار (n= ۶۴)	4.07±1.13	2.32±0.97	5.48±1.44	2.53±0.99	14.42±2.42
چپ برتر/فعال ساز (n= ۳۷)	7.84±1.58	3.78±0.82	7.41±1.21	3.51±1.04	22.56±2.83
چپ برتر/بازدار (n= ۴۸)	7.34±1.33	3.12±0.95	6.93±1.52	3.02±0.95	20.12±2.57

جدول ۶– تاثیر سیستم های مغزی رفتاری بر میانگین خلاقیت حرکتی و مولفه های آن (روانی، ابتکار، انعطاف، تخیل) در نوجوانان

آماره		SS	Df	MS	F	P	η^2
نوع سیستم مغزی رفتاری (BIS/BAS)	روانی	19.10	1	19.10	4.75	0.03	0.023
	ابتکار	11.73	1	11.73	10.51	0.001	0.049
	انعطاف پذیری	27.76	1	27.76	13.01	0.001	0.06
	تخیل	1.76	1	1.76	1.72	0.19	0.008
	خلاقیت حرکتی	207.17	1	207.17	14.18	0.001	0.065
خطا	روانی	823.25	205	4.01			
	ابتکار	228.71	205	1.11			
	انعطاف پذیری	437.34	205	2.13			
	تخیل	209.97	205	1.02			
	خلاقیت حرکتی	2993.47	205	14.60			
کل	روانی	7399.00	207				
	ابتکار	1968.00	207				
	انعطاف پذیری	9062.00	207				
	تخیل	1865.00	207				
	خلاقیت حرکتی	68694.00	207				

تخیل و خلاقیت حرکتی در مقایسه با نواجوان با سیستم بازدار رفتاری در مولفه های روانی، ابتکار، انعطاف پذیری، تخیل و خلاقیت حرکتی می باشند برای بررسی تاثیر عدم تقارن نیمکره ای (برتری جانبی راست و چپ) بر خلاقیت حرکتی و مولفه های آن (روانی، ابتکار، انعطاف، تخیل) در نوجوانان از آزمون تحلیل واریانس چند متغیره (MANOVA) استفاده شد. یافته ها در جدول ۷ ارائه شده است.

نتایج تحلیل چندمتغیره در جدول ۶ نشان داد تفاوت در میانگین مولفه های روانی ($p= 0.03$)، ابتکار ($p= 0.001$)، انعطاف پذیری ($p= 0.001$)، و خلاقیت حرکتی ($p= 0.001$) در نوجوانان با سیستم های بازدار و فعال ساز رفتار به طور معنادار متفاوت است. مقایسه میانگین ها در جدول۵ نشان داد نوجوانان با سیستم فعال ساز رفتاری دارای میانگین بالاتری در مولفه های روانی، ابتکار، انعطاف پذیری،

جدول ۷ - تاثیر برتری جانبی بر میانگین خلاقیت حرکتی و مولفه های آن (روانی، ابتکار، انعطاف پذیری، تخیل) در نوجوانان

آماره		مجموع مربعات	Df	میانگین مربعات	F	P	مجذور اتا
برتری جانبی	روانی	452/84	1	452/84	238.32	0.001	0.54
	ابتکار	39/43	1	39/43	40.21	0.001	0.16
	انعطاف پذیری	70/01	1	70/01	36.32	0.001	0.15
	تخیل	24/15	1	24/15	26.39	0.001	0.11
	خلاقیت حرکتی	1308/34	1	1308/34	155.63	0.001	0.43
خطا	روانی	389/51	205	1/90			
	ابتکار	201/01	205	0.98			
	انعطاف پذیری	1395/10	205	1.92			
	تخیل	187/58	205	0.92			
	خلاقیت حرکتی	1723/31	205	8.41			
کل	روانی	7399/00	207				
	ابتکار	1968/00	207				
	انعطاف پذیری	9062/00	207				
	تخیل	1865/00	207				
	خلاقیت حرکتی	68703/00	207				

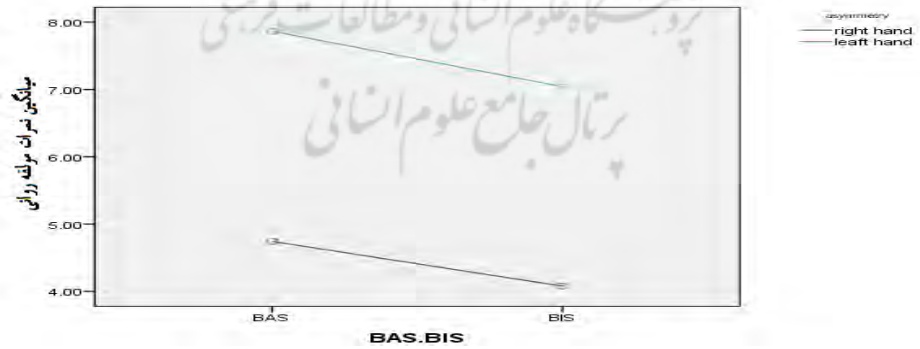
نتایج تحلیل چندمتغیره در جدول ۷ نشان داد تفاوت در میانگین مولفه های روانی($p= 0.001$)، ابتکار ($p= 0.001$)، انعطاف پذیری ($p= 0.001$)، تخیل ($p= 0.001$) و خلاقیت حرکتی ($p= 0.001$) در نوجوانان با برتری جانبی متفاوت به طور معنادار متفاوت است. مقایسه میانگین ها در جدول ۵ نشان داد نوجوانان چپ برتر دارای میانگین بالاتری در مولفه های روانی، ابتکار، انعطاف پذیری، تخیل و خلاقیت حرکتی در مقایسه با نواجوان راست برتر در مولفه های روانی، ابتکار، انعطاف پذیری، تخیل و خلاقیت حرکتی می باشند. یافته های تعامل

برتری نیمکره ای (برتری جانبی راست و چپ) و نوع سیستم مغزی رفتاری (BAS/BIS) بر خلاقیت حرکتی و مولفه های آن (روانی، ابتکار، انعطاف، تخیل) در نوجوانان در جدول۸ ارائه شده است.

جدول۸- تاثیر تعاملی برتری جانبی و برتری نیمکره ای بر میانگین خلاقیت حرکتی و مولفه های آن (روانی، ابتکار، انعطاف، تخیل) در نوجوانان

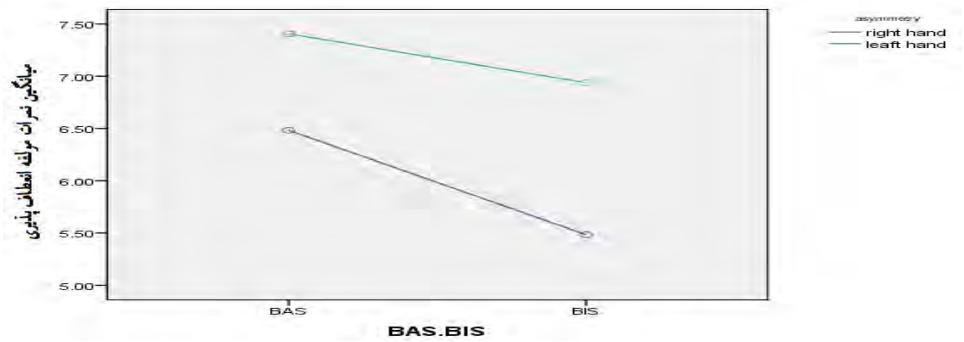
آماره		SS	Df	MS	F	P	η^2
نوع برتری جانبی* نوع سیستم مغزی رفتاری	روانی	0.317	1	0.317	0.17	0.67	0.001
	ابتکار	0.75	1	0.75	0.81	0.37	0.004
	انعطاف پذیری	3.48	1	3.48	1.96	0.16	0.01
	تخیل	2.76	1	2.76	3.07	0.08	0.015
	خلاقیت حرکتی	1.71	1	1.71	0.27	0.61	0.001
خطا	روانی	361.97	203	1.78			
	ابتکار	186.75	203	0.92			
	انعطاف پذیری	360.19	203	1.77			
	تخیل	182.51	203	0.89			
	خلاقیت حرکتی	1299.56	203	6.40			
کل	روانی	0.7399	207				
	ابتکار	0.1968	207				
	انعطاف پذیری	000/9062	207				
	تخیل	000/1865	207				
	خلاقیت حرکتی	00/68703	207				

نتایج تحلیل چندمتغیره در جدول ۸ نشان داد تفاوت در میانگین مولفه های روانی (p= 0.067) ، ابتکار (p= 0.36)، انعطاف پذیری (p= 0.16) ، تخیل (p= 0.08) و خلاقیت حرکتی (p= 61) در نوجوانان با برتری جانبی و سیستم های مغزی رفتاری متفاوت، معنادار نیست (نمودار ۱، ۲، ۳ و ۴). در متغیر روانی میانگین گروه های چپ برتر/فعالساز سیستم مغزی رفتاری (BAS) و چپ برتر/ بازدار سیستم مغزی رفتاری (BIS) بالاتر از گروه های راست برتر/فعالساز سیستم مغزی رفتاری (BAS) و راست برتر/ بازدار سیستم مغزی رفتاری (BIS) بود. گروه چپ برتر/فعالساز سیستم مغزی رفتاری (BAS) بالاترین میانگین روانی (M=7.84) و گروه راست برتر/ بازدار سیستم مغزی رفتاری (BIS) پایین ترین میانگین نمره در متغیر روانی (M=4.07) را داشتند (نمودار۱).



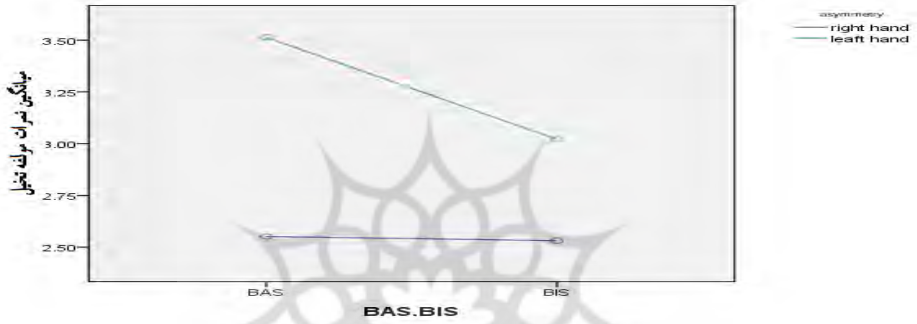
نمودار ۱. مقایسه میانگین نمرات مولفه روانی در گروه های با سیستم های بازدار (BIS) و فعال ساز (BAS) رفتاری با عدم تقارن نیم کره ای

در متغیر انعطاف پذیری میانگین گروه های چپ برتر/فعالساز سیستم مغزی رفتاری (BAS) و چپ برتر/ بازدار سیستم مغزی رفتاری (BIS) بالاتر از گروه های راست برتر/فعالساز سیستم مغزی رفتاری (BAS) و راست برتر/ بازدار سیستم مغزی رفتاری (BIS) بود. گروه چپ برتر/فعالساز سیستم مغزی رفتاری (BAS) بالاترین میانگین انعطاف پذیری (M=7.41) و گروه راست برتر/ بازدار سیستم مغزی رفتاری (BIS) پایین ترین میانگین نمره در متغیر انعطاف پذیری (M=5.48) را داشتند (نمودار ۲).



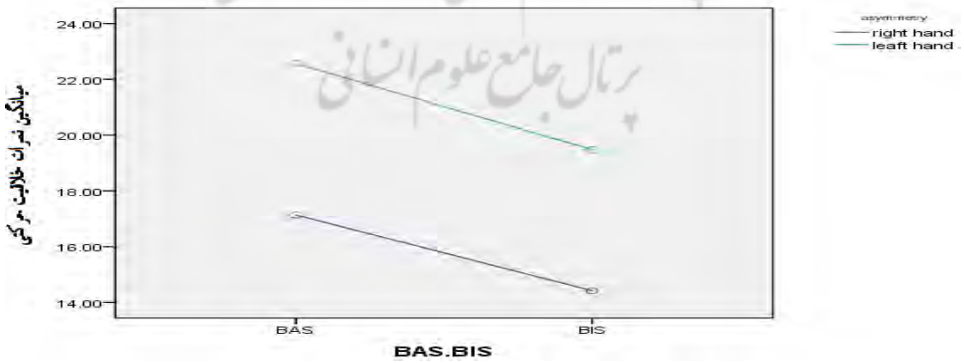
نمودار۲. مقایسه میانگین نمرات مولفه انعطاف پذیری در گروه های با سیستم های بازدار (BIS) و فعال ساز (BAS) رفتاری و عدم تقارن نیمکره ای

در متغیر تخیل میانگین گروه های چپ برتر/فعالساز سیستم مغزی رفتاری (BAS) و چپ برتر/ بازدار سیستم مغزی رفتاری (BIS) بالاتر از گروه های راست برتر/فعالساز سیستم مغزی رفتاری (BAS) و راست برتر/ بازدار سیستم مغزی رفتاری (BIS) بود. گروه چپ برتر/فعالساز سیستم مغزی رفتاری (BAS) بالاترین میانگین تخیل (M=3.51) و گروه راست برتر/ بازدار سیستم مغزی رفتاری (BIS) پایین ترین میانگین نمره در متغیر تخیل (M=2.53) را داشتند (نمودار ۳).



شکل ۳- مقایسه میانگین نمرات مولفه تخیل در گروه های با سیستم های بازدار (BIS) و فعال ساز (BAS) رفتاری و عدم تقارن نیمکره ای

در متغیر خلاقیت حرکتی میانگین گروه های چپ برتر/فعالساز سیستم مغزی رفتاری (BAS) و چپ برتر/ بازدار سیستم مغزی رفتاری (BIS) بالاتر از گروه های راست برتر/فعالساز سیستم مغزی رفتاری (BAS) و راست برتر/ بازدار سیستم مغزی رفتاری (BIS) بود. گروه چپ برتر/فعالساز سیستم مغزی رفتاری (BAS) بالاترین میانگین خلاقیت حرکتی (M=22.56) و گروه راست برتر/ بازدار سیستم مغزی رفتاری (BIS) پایین ترین میانگین نمره در متغیر خلاقیت حرکتی (M=14.42) را داشتند (نمودار۴).



نمودار۴- مقایسه میانگین نمرات خلاقیت حرکتی در گروه های با سیستم های بازدار (BIS) و فعال ساز (BAS) رفتاری و عدم تقارن نیمکره ای

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی نقش سیستم‌های مغزی رفتاری و برتری نیمکره‌ای در خلاقیت حرکتی نوجوانان بود. نتایج پژوهش نشان داد نوجوانان با سیستم فعال ساز رفتاری دارای میانگین بالاتری در مولفه های روانی، ابتکار، انعطاف پذیری، تخیل و خلاقیت حرکتی در مقایسه

با نوجوانان با سیستم بازدار رفتاری می‌باشند. نتایج پژوهش حاضر با پژوهش های کیم و همکاران (۲۰۱۷) و هارکرو کلتز[1](۲۰۰۱) همراستا است. کیم و همکاران (۲۰۱۷) به این نتیجه رسیدند خلق و خو و عواطف مثبت در ایجاد خلاقیت سهم بسزایی دارد. هارکرو کلتز (۲۰۰۱) نشان دادند افراد با هیجانات مثبت اطلاعات را به خوبی سازماندهی می‌کنند و یک راه حل بدیع برای حل مشکل خلق می‌کنند. خلق و خو و عواطف در افراد فعال ساز غالبا مثبت است در نتیجه این افراد شرایط لازم در جهت بروز خلاقیت را دارند، حالات خلقی مثبت منجر به افزایش سطح دوپامین در کورتکس مغز شده و این باعث درک بهتر اطلاعات در افراد و پاسخ‌های خلاقانه تر می‌شود (اشبی و همکاران[2]،۱۹۹۹، دی درئو و همکاران،۲۰۰۸). براساس تئوری فعال ساز رفتاری میتوان بیان نمود حالت‌های خلقی فعال ساز نقطه‌ی اوج خلاقیت هستند. عواطف منفی توانایی افراد برای درک موقعیت را کاهش می‌دهد و مانع بروز خلاقیت می‌شود (دی درئو و همکاران،۲۰۰۸؛ کیم و همکاران، ۲۰۱۷). نتایج این بخش از پژوهش با نتایج پژوهش‌های فیست[3](۱۹۹۸)، فیورنهام و همکاران[4](۲۰۰۸)، درتاج، کلانتر قریشی و عین الله زادگان (۱۳۹۰) همراستا نیست. این پژوهشگران نشان دادند سیستم فعال ساز رفتاری منجر به کاهش خلاقیت در دختران نوجوان می شود. علت این تناقض را می‌توان جنسیت و احتمالا حساس بودن دوره‌ی سنی و مقطع تحصیلی نمونه مورد بررسی در نظر گرفت.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد نوجوانان چپ برتر دارای میانگین بالاتری در مولفه های روانی، ابتکار، انعطاف پذیری، تخیل و خلاقیت حرکتی در مقایسه با نواجوان راست برتر می باشند. نتایج به دست آمده با پژوهش‌های فیست (۲۰۱۰)، لیوفنت و همکاران، (۲۰۱۸) و هانگ و همکاران (۲۰۱۳) همسو است. پژوهشگران نشان دادند افراد چپ دست فعالیت خلاقانه بیشتری را انجام می دهند. افراد وقتی برای انجام فعالیت ها از دست چپ خود استفاده میکنند نیمکره راست آنان فعال میشوند، افزایش فعالیت نیمکره راست باعث میشود تعادل نیمکره به سمت تفکر واگرا و رمزگذاری نامتعارف برود و این امر برای حل مسائل خلاق میتواند مفید باشد (بودن و بیمن[5]،۲۰۰۳، چن و همکاران، ۲۰۱۹). این یافته ها با نتایج وان کلیک و همکاران[6] (۱۹۸۹)، هاینز و همکاران[7] (۱۹۹۸) و وبر و همکاران[8] (۱۹۹۶) ناهمسو است. احتمالا نیمکره مغزی افراد راست دست نسبت به نیمکره مغزی افراد چپ دست عدم تقارن بیشتری را نشان می دهند (اسپرینگر و دویچ، ۱۹۹۸). یکی از دلایل آن می تواند بزرگ بودن جسم پینه ای در مغز افراد چپ دست باشد که باعث انتقال اطلاعات به هر دو نیمکره می شود و این مسأله باعث تداخل اطلاعات شده و زمان واکنش را در افراد چپ دست کندتر می کند (پوتری و همکاران، ۲۰۲۲). با این حال پژوهش های جدید تفکر خلاق را تنها محصول کارکرد نیمکره راست مغز نمی دانند بلکه ایده های نو و بدیع نتیجه تعامل بین دو نیمکره است که توسط جسم پینه‌ای این تعامل برقرار و صورت میگیرد (بیتی و همکاران، ۲۰۲۰؛ بندیک و فیندیک، ۲۰۱۹). نتایج پژوهش حاضر نشان داد نوجوانان چپ برتر با سیستم مغزی رفتاری فعال ساز در خلاقیت حرکتی و مولفه های آن بالاترین میانگین و نوجوانان راست برتر با سیستم مغزی رفتاری بازداری در خلاقیت حرکتی و مولفه های آن پایین ترین میانگین را دارند. در تبیین نتایج این فرضیه می‌توان بیان نمود که پژوهشگران معتقدند سیستم فعال ساز و بازدار رفتاری در مغز به صورت نیمکره ای جانبی هستند، نیمکره چپ مرتبط با پردازش محرک‌های مثبت و گیرنده های راست بدن و نیمکره راست مرتبط با پردازش محرک های منفی و گیرنده‌های چپ بدن در ارتباط است (دلکوس، ۲۰۱۶؛ لاوسبرگ، ۲۰۲۳). یافته های پژوهشی از یک طرف نشان دهنده ارتباط بین سیستم فعال ساز رفتاری و عملکرد خلاقانه و از طرف دیگر ارتباط بین غالب بودن نیمکره راست (افراد چپ دست) و فعالیت بیشتر در عملکرد خلاقانه همراه است (نورهایو و همکاران، ۲۰۲۳). یافته این پژوهش با یافته‌های کیم و همکاران(۲۰۱۷) و کاسترن و همکاران (۲۰۱۱) همسو است. این پژوهشگران نشان دادند سیستم‌های مغزی ـ رفتاری و حساسیت به تشویق و تنبیه، از مهمترین عوامل درونزاد مؤثر بر تصمیم‌گیری هستند. طبق یافته‌های این مطالعه، هرچه نمرات به نفع راست دستی (غلبه نیمکره چپ مغز) بیشتر میشود بازداری بیشتر و هرچه چپ دستی (غلبه نیمکره راست مغز) بیشتر میشود بازداری کمتر میشود. این یافته همراستا با مطالعات قبلی است که شاهد بوده‌اند سیستم‌های مغزی رفتاری نیز در مغز به صورت نیمکره‌های جانبی یا طرفی شده‌اند و نیمکره چپ عمدتاً با برانگیختن فرد به عمل و نزدیک شدن به محرک مثبت/ جذاب مرتبط است. در حالی که نیمکره راست در اجتناب از خطرات و مهار اعمالی که منجر به پیامدهای دردناک میگردد، دخیل

1 Harkrow Colts
2 Ashby et al
3 fist
4 Firenham et al
5 Beeman & Bowden
6 Van Klick et al
7 Haynes et al
8 Weber et al

است (هچت،۲۰۱۳، هاردی و رابت[1]،۲۰۱۳). بنا به اظهارات هاردی و رایت (۲۰۱۴) در افراد چپ دست رابطه مثبت بین قدرت دست برتری و سیستم فعال ساز رفتاری وجود دارد. در افراد راست دست، قدرت و تردید بی مورد به طور مثبت باهم مرتبط هستند. باید توجه داشت ویژگی رفتاری بازداری در افراد راست دست حالت هیجانی منفی ایجاد می‌کرد. در این رابطه بیان شده حالات عاطفی و هیجانی نو آموز یکی از عوامل اثر گذار بر عملکرد شناختی و حافظه است. به‌طوری‌که مطالعات تصویربرداری عصبی نشان داده‌اند به‌هنگام کدگذاری و یادداری موضوعات برانگیزاننده هیجانی، فعالیت آمیگدال تعدیل می‌شود. بنابراین بین انگیختگی هیجانی، آمیگدال و سیستم حافظه مبتنی بر هیپوکامپ تعامل وجود دارد (قدیری و دیگران ۱۳۹۲).

پاسخ به فشارزاها، سبب فعال‌سازی محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- فوق‌کلیوی و به دنبال آن رهاسازی هورمون‌های استرسی (کورتیزول و اپی‌نفرین) غده فوق‌کلیوی به داخل خون می‌شود. کورتیزول به دلیل لیپوفیل بودن از سد خونی- مغزی عبور کرده و از طریق اثر بر دو نوع گیرنده مینرالوکورتیکوئیدی و گلکوکورتیکوئیدی در مغز به‌ویژه در هایپوکمپ، بر جنبه‌های مختلف یادگیری و حافظه اثر می‌گذارد (قدیری و دیگران ۱۳۹۱). بنابراین در بیان علت عملکرد ضعیف گروه بازداری رفتاری با برتری نیمکره چپ می‌توان این قضیه را نسبت داد. در طی سال‌های اخیر پژوهشگران در پی یافتن عوامل اثرگذار بر خلاقیت حرکتی هستند. رویکردهای زیستی و عصب شناختی از جدیدترین رویکردهایی است که در ارتباط با خلاقیت، مورد توجه قرار گرفته است. فعالیت عضلانی دست ها باعث فعالسازی نواحی حسی و حرکتی نیمکره مقابل میشود. پژوهشگران نشان دادند گسترش فعالسازی از این نواحی به نواحی دیگر مغز میتواند منجر به تظاهرات رفتاری و هیجانی شود. چنین اثراتی به واکنش های هیجانی محدود نمیشود اما میتواند اثرات مهمی در پردازش شناختی داشته باشد (گلداشتاین و همکاران، ۲۰۱۰). طبق نتایج این تحقیق نوجوانان چپ برتر غالب و فعال ساز رفتاری خلاقیت حرکتی بهتری دارند، مربیان و روانشناس ورزشی در گزینش و استعداد یابی ورزشکاران می‌توانند با در نظر گرفتن مساله ی برتری نیمکره ای و نوع سیستم مغزی رفتاری به انتخاب و گزینش افراد بپردازند و جهت دهی آنها در ورزش های مختلف نقش بسزایی داشته باشد. این پژوهش دارای محدودیت هایی از جمله قابل کنترل نبودن تفاوت های فردی شرکت کنندگان، تغذیه، خستگی فیزیولوژیکی و روانی شرکت کنندگان می‌باشد. همچنین یافته های پژوهش حاضر صرفا قابل تعمیم به رده سنی نوجوانان می باشد. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی نقش سیستم های مغزی رفتاری و برتری نیمکره ای بر خلاقیت حرکتی با در نظر گرفتن نقش جنسیت، رده های مختلف سنی و رشته های مختلف ورزشی بررسی شود.

پیام مقاله

پژوهش حاضر نشان داد افراد چپ برتر که نیمکره غالب آنها راست و دارای سیستم فعال ساز رفتاری می باشند، خلاقیت حرکتی بهتری نسبت به افراد راست برتر با سیستم مغزی رفتاری بازدار می باشند.

تشکر و قدردانی

از تمامی نوجوانانی که در پژوهش حاضر شرکت کردند، تشکر و قدردانی می کنیم.

ملاحظات اخلاقی

این پژوهش با دستورالعمل‌های پژوهشی و رعایت همه‌ی اصول اخلاقی انجام پذیرفته است و از کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی کد اخلاق به شماره SSRI.REC-2207-1766 دریافت شده است.

حامی مالی

این پژوهش هیچگونه کمک مالی از سازمان های تامین مالی دریافت نکرده است.

مشارکت نویسنگان

همه نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش بخش‌های پژوهش مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

1 Hardy and Robt

References

1. Annett, J., Annett, M., Hudson, P. T. W., Turner, A. (1979). The control of movement in the preferred and non-preferred hands. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 31*(4), 641–652. https://doi.org/10.1080/14640747908400755
2. Ashby, F. G., Isen, A. M. (1999). A neuropsychological theory of positive affect and its influence on cognition. *Psychological Review, 106*(3), 529–550. https://doi.org/10.1037/0033-295X.106.3.529
3. Barnett, K. J., Corballis, M. C. (2002). Ambidexterity and magical ideation. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition, 7*(1), 75–84. https://doi.org/10.1080/13576500143000131
4. Beaty, R. E., Chen, Q., Christensen, A. P., Kenett, Y. N., Silvia, P. J., Benedek, M., Schacter, D. L. (2020). Default network contributions to episodic and semantic processing during divergent creative thinking: A representational similarity analysis. *NeuroImage, 209*, Article 116499. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.116499
5. Benedek, M., Fink, A. (2019). Toward a neurocognitive framework of creative cognition: The role of memory, attention, and cognitive control. *Current Opinion in Behavioral Sciences, 27*, 116–122. https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2018.11.002
6. Bournelli, P., Mountakis, E. (2008). Development of motor creativity in elementary school children and its retention. *Creativity Research Journal, 20*(1), 72–80. https://doi.org/10.1080/10400410701842078
7. Bowden, E. M., Jung-Beeman, M. (2003). Aha! Insight experience correlates with solution activation in the right hemisphere. *Psychonomic Bulletin & Review, 10*(3), 730–737. https://doi.org/10.3758/BF03196539
8. Carlsson, I., Wendt, P. E., Risberg, J. (2000). On the neurobiology of creativity. Differences in frontal activity between high and low creative subjects. *Neuropsychologia, 38*(6), 873–885. https://doi.org/10.1016/S0028-3932(99)00128-1
9. Carson, R. G., Goodman, D., Elliott, D. (1992). Asymmetries in the discrete and pseudocontinuous regulation of visually guided reaching. *Brain and Cognition, 18*(2), 169–191. https://doi.org/10.1016/0278-2626(92)90078-T
10. Carver, C. S., White, T. L. (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment: The BIS/BAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology, 67*(2), 319–33. https://doi.org/10.1037/0022-3514.67.2.319
11. Chen, Q., Beaty, R. E., Cui, Z., Sun, J., He, H., Zhuang, K., Qiu, J. (2019). Brain hemispheric involvement in visuospatial and verbal divergent thinking. *NeuroImage, 202*, Article 116065. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.116065
12. Clantr Qureshi, M., Ain Allahzadegan, R., Rezaei Kargar, F. (2012). Examining the relationship between creativity and general health in adolescents. *Innovation and Creativity in Humanities, 2*(3), 45–59.
13. De Dreu, C. K., Baas, M., Nijstad, B. A. (2008). Hedonic tone and activation level in the mood–creativity link: Toward a dual pathway to creativity model. *Journal of Personality and Social Psychology, 94*(5), 739–756. https://doi.org/10.1037/0022-3514.94.5.739
14. Dennis, T. A., Chen, C. C. (2007). Neurophysiological mechanisms in the emotional modulation of attention: The interplay between threat sensitivity and attentional control. *Biological Psychology, 76*(1–2), 1–10. https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2007.05.001

15. Dolcos, S., Hu, Y., Iordan, A. D., Moore, M., & Dolcos, F. (2016). Optimism and the brain: Trait optimism mediates the protective role of the orbitofrontal cortex gray matter volume against anxiety. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *11*(2), 263–271. https://doi.org/10.1093/scan/nsv106
16. Dominguez, M., Paulino, F. F., & Silva, B. M. (2014). Between the sacred and the profane in the S. João d'Arga's festivities: A digital art installation. *International Journal of Creative Interfaces and Computer Graphics (IJCICG)*, *5*(1), 1–20. https://doi.org/10.4018/ijcicg.2014010101
17. Feist, G. J., Gorman, M. E. (1998). The psychology of science: Review and integration of a nascent discipline. *Review of General Psychology*, *2*(1), 3–47. https://doi.org/10.1037/1089-2680.2.1.3
18. Forgas, J. P. (1999). Feeling and thinking: The role of affect in social cognition. Cambridge University Press.
19. Förster, J., Friedman, R. S., & Liberman, N. (2004). Temporal construal effects on abstract and concrete thinking: Consequences for insight and creative cognition. *Journal of Personality and Social Psychology, 87*(2), 177–189. https://doi.org/10.1037/0022-3514.87.2.177
20. Förster, J., Liberman, N., & Shapira, O. (2009). Preparing for novel versus familiar events: Shifts in global and local processing. *Journal of Experimental Psychology: General*, *138*(3), 383–399. https://doi.org/10.1037/a0015748
21. Franken, I. H. A., & Muris, P. (2005). Individual differences in decision-making. *Personality and Individual Differences*, *39*(5), 991–998. https://doi.org/10.1016/j.paid.2005.04.004
22. Furnham, A., & Bachtiar, V. (2008). Personality and intelligence as predictors of creativity. *Personality and Individual Differences, 45*(7), 613–617. https://doi.org/10.1016/j.paid.2008.06.023
23. Ganiev, A. G., & Abdunazarova, Z. S. (2021). Biophysics of brain activity: Brain activity in the development of "creative thinking" and "mind map". *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 12*(4), 1–6.
24. Goldstein, A., Revivo, K., Kreitler, M., & Metuki, N. (2010). Unilateral muscle contractions enhance creative thinking. *Psychonomic Bulletin & Review*, *17*(6), 895–899. https://doi.org/10.3758/PBR.17.6.895
25. Gray, J. A. (2023). *The neuropsychology of anxiety: An enquiry into the functions of the septo-hippocampal system*. Oxford University Press.
26. Guilford, J. P. (1967). Creativity: Yesterday, today, and tomorrow. *The Journal of Creative Behavior*, *1*(1), 3–14. https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1967.tb00002.x
27. Hardie, S. M., & Wright, L. (2014). Differences between left- and right-handers in approach/avoidance motivation: Influence of consistency of handedness measures. *Frontiers in Psychology*, *5*, Article 134. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00134
28. Hartikainen, K. M. (2021). Emotion-attention interaction in the right hemisphere. *Brain Sciences*, *11*(8), Article 1006. https://doi.org/10.3390/brainsci11081006
29. Haynes, B., Haines, A. (1998). Barriers and bridges to evidence based clinical practice. *BMJ*, *317*(7153), 273–276. https://doi.org/10.1136/bmj.317.7153.273
30. Hecht, D. (2013). The neural basis of optimism and pessimism. *Experimental Neurobiology*, *22*(3), 173–199. https://doi.org/10.5607/en.2013.22.3.173
31. Huang, P., Qiu, L., Shen, L., Zhang, Y., Song, Z., Qi, Z., Xie, P. (2013). Evidence for a left-over-right inhibitory mechanism during figural creative thinking in healthy nonartists. *Human Brain Mapping*, *34*(10), 2724–2732. https://doi.org/10.1002/hbm.22093

32. Karaca, N. H., Aral, N. (2017). The effects of creative relaxation activities on self-concept and motor creativity of kindergarten children]. *Journal of Theoretical Educational Science*, *10*(1), 134–150.
33. Kim, B. N., Kwon, S. M. (2017). The link between hypomania risk and creativity: The role of heightened behavioral activation system (BAS) sensitivity. *Journal of Affective Disorders*, *215*, 9–14. https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.03.005
34. Lausberg, H., Dvoretska, D., & Ptito, A. (2023). Production of co-speech gestures in the right hemisphere: Evidence from individuals with complete or anterior callosotomy. *Neuropsychologia, 180*, Article 108484. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2023.108484
35. Luft, C. D. B., Zioga, I., Thompson, N. M., Banissy, M. J., & Bhattacharya, J. (2018). Right temporal alpha oscillations as a neural mechanism for inhibiting obvious associations. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *115*(52), E12144–E12152. https://doi.org/10.1073/pnas.1811465115
36. Maldonato, M., Dell'Orco, S., & Esposito, A. (2016). The emergence of creativity. *World Futures*, *72*(7–8), 319–326. https://doi.org/10.1080/02604027.2016.1260522
37. Méndez-Martínez, E., & Fernández-Río, J. (2019). Design and validation of an instrument to assess motor creativity in adolescents. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, *19*(75), 451–467. https://doi.org/10.15366/rimcafd2019.75.005
38. Mihov, K. M., Denzler, M., & Förster, J. (2010). Hemispheric specialization and creative thinking: A meta-analytic review of lateralization of creativity. *Brain and Cognition*, *72*(3), 442–448. https://doi.org/10.1016/j.bandc.2009.12.007
39. Motoi, M., Egashira, Y., Nishimura, T., Choi, D., Matsumoto, R., & Watanuki, S. (2014). Time window for cognitive activity involved in emotional processing. *Journal of Physiological Anthropology*, *33*(1), Article 21. https://doi.org/10.1186/1880-6805-33-21
40. Newman, J. P., MacCoon, D. G., Vaughn, L. J., & Sadeh, N. (2005). Validating a distinction between primary and secondary psychopathy with measures of Gray's BIS and BAS constructs. *Journal of Abnormal Psychology*, *114*(3), 319–323. https://doi.org/10.1037/0021-843X.114.3.319
41. Pamuk, Ö., Karaca, N. H., & Arabaci, M. (2022). The motor creativity skills of children in preschool: A study on the effect of sports. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, *13*(5), 2217–2227.
42. Putri, V., Kawulur, E. I. J. J., Dwiranti, F., Sinuraya, S., & Ratnawati, S. (2022). Hand preference and creativity of Papua University student. *Bali Medical Journal*, *11*(1), 474–477. https://doi.org/10.15562/bmj.v11i1.3306
43. Shortland, N., & Garry, M. P. (2023). Anxious activism: The role of behavioral inhibition system in the radicalization process. *Computers in Human Behavior, 139*, Article 107550. https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107550
44. Springer, S. P., & Deutsch, G. (1998). *Left brain, right brain: Perspectives from cognitive neuroscience* (5th ed.). W.H. Freeman.
45. Sternberg, R. J. (1996). *Successful intelligence: How practical and creative intelligence determine success in life*. Simon & Schuster.
46. Sturza Milić, N. (2014). The influence of motor experience on motor creativity (fluency) of preschool children. *Kinesiology*, *46*(Suppl. 1), S82–S87.
47. Van Kleeck, M. H. (1989). Hemispheric differences in global versus local processing of hierarchical visual stimuli by normal subjects: New data and a meta-analysis of previous studies. *Neuropsychologia*, *27*(9), 1165–1178. https://doi.org/10.1016/0028-3932(89)90099-7

48. Walia, C. (2019). A dynamic definition of creativity. *Creativity Research Journal, 31*(3), 237–247. https://doi.org/10.1080/10400419.2019.1641787
49. Weber, E. (1996). Creative communities in high school: An interactive learning and teaching approach. *NASSP Bulletin, 80*(583), 76–86. https://doi.org/10.1177/019263659608058312
50. Weber, E. (1999). Scientific revolutions, rationality and creativity. *Philosophica, 64*(2), 93–110.
51. Wu, G. R., Baeken, C. (2022). Individual interregional perfusion between the left dorsolateral prefrontal cortex stimulation targets and the subgenual anterior cortex predicts response and remission to aiTBS treatment in medication-resistant depression: The influence of behavioral inhibition. *Brain Stimulation, 15*(1), 182–189. https://doi.org/10.1016/j.brs.2021.12.003

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی