

## Exploring the Relation Between Imagery Ability and Performance While Doing Anticipation Tasks in Different Weather Conditions: The Case of Army Student Pilots

Amin Rajabi Taj Amir<sup>1</sup>, Reza Sabzevari Rad<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Education, Shahid Sattari Aeronautical University, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Department of Physical Education and Sports Science, Imam Ali Officers' University, Tehran, Iran

Received: 11 August 2020 Accepted: 18 May 2022

### Abstract

**Background and Aim:** The purpose of this study was to compare the accuracy of military students performing prediction tasks under different weather conditions and also to investigate the relationship between the ability of mental imagery and the ability to predict these students. In addition, in this research, a comparison was made between the ability to predict pilots and other students.

**Methods:** In this research, a total of 19 students, including pilot and non-piloting students, first completed the VMIQ-2 and then each shot in three different conditions. The samples were first shot in steady conditions, and then they were asked to shoot the moving targets displayed by the shooting simulator. Kolmogorov-Smirnov test was used for normal distribution of data and analysis of variance with repeated measures was used for significant comparison between groups and Pearson correlation coefficient was used to measure the correlation between variables using SPSS software version 16.

**Results:** Significant differences were observed between the three shooting situations using repeated measures analysis of variance ( $P < 0.003$ ). There was a significant difference between the fixed position with performing predictive tasks in the moving position ( $P < 0.023$ ) and moving in the presence of wind conditions ( $P < 0.017$ ). Also, the ability to predict pilot students was higher than non-pilot students in moving position (35.50) and moving with the wind (35.50), respectively, but no significant difference was observed between the two groups ( $P > 0.05$ ) and in No direct relationship was observed between any of the types of imaging and the results of the prediction tasks.

**Conclusion:** Adaptive prediction and mental training in military organs, especially in pilots, is very important due to the existence of many moving targets in flight, such as chasing a fighter, or vehicle and targeting it at the desired point and time, and having this skill increases accuracy and the speed of decision-making and ultimately their success in military operations.

**Keywords:** Prediction, Mental Imagery, Ability of Imagery, Pilots.

\*Corresponding author: Reza Sabzevari Rad, Email: [sabzevarireza63@yahoo.com](mailto:sabzevarireza63@yahoo.com)

## بررسی رابطه بین توانایی تصویرسازی ذهنی و عملکرد دانشجویان خلبانی ارتش هنگام انجام تکالیف پیش‌بینی در شرایط آب و هوایی متفاوت

امین رجبی تاج امیر<sup>۱</sup>، رضا سبزواری راد<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup> گروه تربیت بدنی، دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری، تهران، ایران

<sup>۲</sup> گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه افسری امام علی (ع)، تهران، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** نقش پیش‌بینی انطباقی و تمرینات ذهنی در ارگان‌های نظامی بویژه در خلبانان جهت نیل به موفقیت در مأموریت‌ها برجسته می‌باشد. بنابراین هدف از مطالعه حاضر، بررسی رابطه بین توانایی تصویرسازی ذهنی و عملکرد دانشجویان خلبانی ارتش با سطوح مختلف مهارتی هنگام انجام تکالیف پیش‌بینی در شرایط آب و هوایی متفاوت می‌باشد.

**روش‌ها:** در این مطالعه تعداد ۱۹ دانشجوی نظامی با دامنه سنی ۱۸-۲۵ سال و بدون مشکل بینایی و به صورت نمونه در دسترس از بین ۵۰ دانشجوی انتخاب شدند. در ابتدا تمامی آزمودنی‌ها پرسشنامه وضوح تصویرسازی حرکتی را تکمیل نمودند و تکالیف مربوط به پیش‌بینی با استفاده از دستگاه شبیه‌ساز تیراندازی را در سه مرحله شامل تیراندازی به هدف ثابت، تیراندازی به هدف متحرک و در نهایت تیراندازی به هدف متحرک در شرایط باد را اجرا نمودند و امتیازات کسب شده توسط هر آزمودنی در هر مرحله ثبت و در نهایت امتیاز کلی هر آزمودنی محاسبه گردید. جهت نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف و جهت مقایسه معنی‌داری بین گروه‌ها از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر و جهت سنجش همبستگی بین متغیرها از ضریب همبستگی پیرسون و با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده گردید.

**یافته‌ها:** اختلاف معنی‌داری بین سه وضعیت تیراندازی با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر مشاهده گردید ( $P < 0/003$ ). بین وضعیت ثابت با انجام تکالیف پیش‌بینی در وضعیت متحرک ( $P < 0/023$ ) و متحرک با حضور شرایط ورزش باد ( $P < 0/017$ ) تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید. همچنین توانایی پیش‌بینی دانشجویان خلبانی در مقایسه با دانشجویان غیرخلبانی به ترتیب در وضعیت متحرک ( $35/50$ ) و متحرک با ورزش باد ( $35/50$ )، بیشتر بود ولی تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ) و در پایان رابطه مستقیمی بین هیچکدام از انواع تصویرسازی و نتایج تکالیف پیش‌بینی مشاهده نگردید.

**نتیجه‌گیری:** پیش‌بینی انطباقی و تمرینات ذهنی در ارگان‌های نظامی بویژه در خلبانان به دلیل وجود اهداف فراوان متحرک هنگام پرواز مانند عملیات تعقیب یک جنگنده یا خودرو و مورد هدف قرار دادن آن در نقطه و زمان مورد نظر از اهمیت بالایی برخوردار است و داشتن این مهارت، افزایش دقت و سرعت تصمیم‌گیری و در نهایت موفقیت آن‌ها در اجرا و عملیات نظامی را به‌دنبال دارد.

**کلیدواژه‌ها:** تصویرسازی ذهنی، توانایی تصویرسازی ذهنی، پیش‌بینی، خلبان.

**مقدمه**

توانایی پیش‌بینی به عنوان یکی از اجزای حیاتی عملکرد موفق در رشته‌های ورزشی و همچنین فعالیت‌های نظامی مختلف شناخته شده است (۱). این مهارت مشتمل بر دو دسته زمانی و فضایی می‌باشد. پیش‌بینی فضایی یا رویدادی، پیش‌بینی آینده حرکت در محیط به عنوان مثال، تشخیص جهت صحیح سرویس والیبال توسط دریافت‌کننده و پیش‌بینی زمانی مشتمل بر پیش‌بینی زمان رسیدن محرک یا شی به یک مکان خاص می‌باشد (۱). هرگاه فردی قادر به پیش‌بینی اطلاعات قبل از وقوع محرک باشد می‌تواند زمان واکنش را کاهش دهد (۲). پیش‌بینی انطباقی یا زمان‌بندی پیش‌بین انطباقی به معنی توانایی پیش‌بینی زمان رسیدن محرک در حال حرکت به یک نقطه خاص و همچنین پاسخ حرکتی همزمان با محرک است که با فرآیندهای ادراکی و حرکتی در ارتباط می‌باشد (۳).

تمرین ذهنی متغیر دیگری است که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفته است. تمرین ذهنی تحت عنوان مرور ذهنی و یا شناختی یک مهارت بدون درگیری عضلات در هنگام اجرای یک مهارت بدون اجرا در شرایط واقعی در نظر گرفته می‌شود (۲). تصویرسازی و تمرینات ذهنی نیز سال‌ها مورد توجه محققان مختلف بوده است و اثرات مثبت این دو در موفقیت عملکرد ورزشکاران در رشته‌های مختلف و بهبود عملکرد افراد هنگام یادگیری و همچنین رسیدن ورزشکار به اوج عملکرد گزارش شده است. بحث دیگر در این مورد، توانایی تصویرسازی است. برخی از افراد در تجسم و تصور عملی که برایشان توضیح داده می‌شود با مشکلاتی روبرو می‌شوند، در حالی که دیگر افراد می‌توانند با وضوح و کنترل بیشتری رویدادی را تصور کنند. توانایی تصویرسازی یکی از فاکتورهای تمایزدهنده افراد است. بنابراین افرادی که دارای توانایی تصویرسازی بالایی هستند از تمرین ذهنی مهارت‌های حرکتی مورد نیاز خود بهره بیشتری می‌برند. نتیجه اینکه بین اثربخشی تمرین ذهنی و همچنین توانایی تصویرسازی ارتباط وجود دارد. بنابراین با توجه به نکات ذکر شده توانایی تصویرسازی می‌تواند به عنوان یک فاکتور جهت تشخیص توانایی پیش‌بینی فرد مورد استفاده قرار گیرد. Post و همکاران (۲۰۱۷) در مطالعه‌ای اثر تصویرسازی پتلمپ را بر یادگیری مهارت زمان‌بندی پیش‌بین انطباقی بررسی کردند و تمرینات فیزیکی و تصویرسازی ذهنی پتلمپ را با یکدیگر تلفیق نمودند و نتیجه‌گیری نمودند که ترکیب تمرینات تصویرسازی و فیزیکی اثربخش‌تر از تمرینات تصویرسازی و فیزیکی به تنهایی می‌باشد و در صورت ترکیب این دو پارامتر نتایج بهتری به دست می‌آید (۴). پیش‌بینی و تصویرسازی دو متغیر هستند که از نظر عصب شناختی ارتباط بسیار نزدیکی دارند بنابراین در این تحقیق قرار است به این سوال پاسخ داده شود که علی‌رغم ارتباطات عصبی نزدیک، آیا در عمل هم این دو ارتباط نزدیکی دارند؟ همچنین، این تحقیق در شرایط آب و هوایی مختلف انجام

می‌شود به این دلیل که افراد نظامی شرایط آب و هوایی مختلف را تجربه می‌کنند و در جهت شبیه‌سازی به شرایط واقعی این اقدام صورت گرفته است.

**روش‌ها****نوع مطالعه**

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و جز پژوهش‌های نیمه-تجربی است که به صورت میدانی انجام گرفته است.

**جامعه مورد مطالعه**

جامعه آماری این پژوهش دانشجویان دانشگاه ستاری در سال ۱۳۹۶ بود که از میان آن‌ها تعداد ۱۹ دانشجوی نظامی (شامل ۹ دانشجوی خلبانی و ۱۰ دانشجوی غیرخلبانی) با دامنه سنی ۲۵-۱۸ سال و میانگین سنی ۲۱/۲ سال، سالم و بدون مشکل حرکتی و بی‌بنایی به صورت نمونه در دسترس انتخاب شدند. (کسانی که در هنگام تحقیق دچار کاهش انگیزه و بی‌میلی شدند از تحقیق کنار گذاشته شدند).

**روش اجرا**

در ابتدا برای آزمودنی‌ها توضیحات مربوط به تحقیق ارائه شد. سپس از آن‌ها خواسته شد تا پرسشنامه وضوح تصویرسازی (توانایی تصویرسازی ذهنی) را تکمیل کنند. سپس هرکدام از آن‌ها با استفاده از شبیه‌ساز در سه حالت مختلف به سمت هدف شلیک کردند. آزمودنی‌ها در ابتدا ۵ تیر به هدف ثابت شلیک کردند. پس از آن تکالیف پیش‌بینی شروع می‌شد به این صورت که ابتدا ۵ تیر به هدف متحرک در شرایط آب و هوای عادی و آفتابی شلیک کردند، و در آخر ۵ تیر نیز به هدف متحرک و در شرایط وزش باد (سرعت باد ۱۵ کیلومتر بر ساعت) شلیک کردند. امتیازات به دست آمده توسط هر کدام از آزمودنی‌ها در سه مرحله تیراندازی ثبت شد.

**ابزار پژوهش**

جهت سنجش توانایی تصویرسازی ذهنی از پرسشنامه وضوح تصویرسازی حرکتی استفاده شد. این پرسشنامه شامل سه بخش تصویرسازی بصری بیرونی، درونی و حرکتی می‌باشد که توانایی تصویرسازی حرکتی در سه شرایط بیرونی، درونی و حرکتی را می-سنجد و روایی و پایایی آن توسط رستمی و همکاران (۲۰۱۰) به اثبات رسیده است. تکالیف مربوط به پیش‌بینی با استفاده از دستگاه شبیه‌ساز تیراندازی (شرکت صنایع الکترواپتیک صا ایران صنعت شبیه‌ساز) انجام شد. به این دستگاه شبیه‌ساز سه اسلحه کلاشینکف متصل است و اهداف آن با استفاده از ویدئو پروژکتور روی دیوار پخش می‌شود. لازم به ذکر است که این شبیه‌ساز قابلیت شبیه‌سازی تیراندازی به اهداف متحرک و ثابت در شرایط مختلف آب و هوایی را دارد.

**تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها: جهت طبیعی بودن توزیع**

داده‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف، و جهت مقایسه معنی‌داری

## نتایج

اطلاعات جمعیت‌شناختی و توانایی پیش‌بینی آزمودنی‌ها در سه وضعیت شامل سیبل ثابت، سیبل متحرک و سیبل متحرک در شرایط باد به ترتیب در جدول ۱ و ۲ آورده شده است. اختلاف معنی‌داری ( $P < 0.003$ ) بین سه وضعیت تیراندازی با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر دیده شد (جدول ۳).

بین گروه‌ها از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر مورد استفاده قرار گرفت. همچنین از آزمون تعقیبی بونفرونی نیز برای مقایسه دو به دو شرایط آب و هوایی استفاده شد. همچنین میزان همبستگی بین متغیرها را با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون سنجیده شد و با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ مورد آنالیز قرار گرفت.

جدول-۱. مشخصات شرکت‌کنندگان

تعداد	میانگین سنی	میانگین قد	میانگین وزن	وضعیت تاهل
۱۹	۲۱/۲	۱۷۳	۷۰	مجرد

جدول-۲. آماره‌های توصیفی دقت آزمودنی‌ها در سه وضعیت

آماره‌های توصیفی	وضعیت یک سیبل ثابت	وضعیت دو سیبل متحرک	وضعیت سه سیبل متحرک در شرایط ورزش باد
میانگین	۲۵/۸۹	۳۴/۲۱	۳۴/۲۱
انحراف معیار	۸/۹۵	۹/۸۸	۷/۶۷

جدول-۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر

عامل	درجات آزادی	F	MS	Sig
درون آزمودنی	۲	۷/۰۹۱	۴۳۷/۹۶	۰/۰۰۳

جدول-۴. مقایسه دو به دو انجام تکالیف در وضعیت‌های مختلف با استفاده از آزمون بونفرونی

وضعیت‌ها	خطای استاندارد	Sig
وضعیت ثابت با متحرک	۲/۶۷	۰/۰۲۳
وضعیت ثابت با متحرک در شرایط ورزش باد	۲/۶۵	۰/۰۱۷
وضعیت متحرک با متحرک در شرایط ورزش باد	۲/۱۸	۱

جدول-۵. همبستگی بین انواع تصویرسازی و توانایی پیش‌بینی

وضعیت‌ها	تصویرسازی بیرونی	تصویرسازی درونی	تصویرسازی حرکتی
وضعیت ثابت	-۰/۳۹	-۰/۱۹	-۰/۲۲
وضعیت متحرک	-۰/۱۸	-۰/۴۳	-۰/۰۱
وضعیت متحرک در شرایط ورزش باد	۰/۰۹	-۰/۲۹	-۰/۰۶

جدول-۶. مقایسه توانایی پیش‌بینی دانشجویان خلبانی و غیرخلبانی در شرایط ثابت با استفاده از آزمون تی مستقل

گروه	میانگین نمره	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین	Sig
دانشجویان خلبانی	۲۵/۱۰	۸/۴۲	۲/۶۶	۰/۴۰
دانشجویان غیرخلبانی	۲۸/۸۵	۹/۷۵	۳/۶۸	

جدول-۷. مقایسه توانایی پیش‌بینی دانشجویان خلبانی و غیرخلبانی در شرایط متحرک

گروه	میانگین نمره	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین	Sig
دانشجویان خلبانی	۳۵/۵۰	۶/۹۶	۲/۲۰	۰/۴۷
دانشجویان غیرخلبانی	۳۱/۷۱	۱۴/۰۷	۵/۳۲	

جدول-۸. مقایسه توانایی پیش‌بینی دانشجویان خلبانی و غیرخلبانی در شرایط متحرک با ورزش باد

گروه	میانگین نمره	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین	Sig
دانشجویان خلبانی	۳۵/۵۰	۶/۹۶	۲/۲۰	۰/۴۲
دانشجویان غیرخلبانی	۳۱/۷۱	۱۴/۰۷	۵/۳۲	

بین وضعیت ثابت با انجام تکالیف پیش‌بینی در وضعیت متحرک ( $P < 0/023$ ) و متحرک با حضور شرایط ورزش باد ( $P < 0/017$ ) تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید. یعنی دانشجویان در وضعیت متحرک و متحرک در شرایط ورزش باد عملکرد بهتری داشتند. همچنین بین دو وضعیت متحرک و متحرک با ورزش باد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۴).

نتایج جدول ۵ با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که رابطه مستقیمی بین هیچکدام از انواع تصویرسازی و نتایج تکالیف پیش‌بینی وجود ندارد.

مقایسه توانایی پیش‌بینی دانشجویان خلبانی و دانشجویان غیرخلبانی با استفاده از آزمون تی مستقل در وضعیت ثابت نشان داد که اگرچه دانشجویان غیر رشته خلبانی در وضعیت ثابت توانایی پیش‌بینی بهتری داشتند ( $28/85$ ) ولی تفاوت معنی‌داری بین این دو گروه مشاهده نشد ( $P < 0/40$ ) (جدول ۶). همچنین برابر جدول ۷ و ۸ به ترتیب در وضعیت متحرک ( $35/50$ ) و متحرک با ورزش باد ( $35/50$ )، توانایی پیش‌بینی دانشجویان خلبانی در مقایسه با دانشجویان غیرخلبانی بیشتر بود و تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد ( $P < 0/47$ ) و ( $P < 0/42$ ).

## بحث

هدف از مطالعه حاضر، بررسی ارتباط بین توانایی تصویرسازی و پیش‌بینی دانشجویان نظامی در شرایط آب و هوایی مختلف بود. در این تحقیق مشخص شد که بین انواع توانایی‌های تصویرسازی (درونی، بیرونی و حرکتی) با توانایی پیش‌بینی دانشجویان نظامی رابطه معنی‌داری وجود ندارد و تنها بین توانایی تصویرسازی درونی و همچنین توانایی پیش‌بینی در وضعیت متحرک همبستگی بیشتری وجود دارد. هر چند در این تحقیق ارتباط بین دو متغیر ذکر شده معنادار نبود اما وجود این ارتباط کم را می‌توان با استفاده از ارتباطات عصب شناختی توجیه کرد؛ تصویرسازی ذهنی قادر به بهبود ادراک بینایی و توجه (به عنوان دو فاکتور مهم برای یک پیش‌بینی موفق) از طریق مکانیسم‌های عصبی می‌باشد (۵). نکته جالب توجه در این مورد نظریه سیستم نورون‌های آینه‌ای می‌باشد. سیستم نورون‌های آینه‌ای هم در هنگام انجام دادن یک فعالیت و هم در نتیجه تجسم فعالیت به یک شکل فعال می‌شوند و نقش تسهیل‌کننده‌ای در توانایی پیش‌بینی دارند. سیستم نورون‌های آینه‌ای نقش مهمی در فهم هدف حرکات با استفاده از بازنمایی‌های حرکتی دارد. همچنین این سیستم در هنگام تفکر و تجسم شی یا چیز دیگری نیز فعال می‌شوند (۶). نکته حائز اهمیت این است که یکی از وجوه اشتراک بین تصویرسازی و پیش‌بینی، وجود سیستم نورون‌های آینه‌ای است.

تحقیقات مختلفی همسو با مطالعه ما در مورد استفاده از تمرینات ذهنی و به خصوص تصویرسازی انجام شده است و اکثر آن‌ها از فواید استفاده از تمرینات ذهنی در زمینه‌های مختلف سخن

به میان آورده‌اند. به عنوان مثال؛ نیک نسب و همکاران در سال ۲۰۲۱ به بررسی اثر تصویرسازی ذهنی بر سطح اضطراب و اعتماد به نفس دانشجویان نظامی (افسری) و کاربرد و فواید تصویرسازی ذهنی در کاهش اضطراب و همچنین افزایش اعتماد به نفس و در نتیجه، ارتقای عملکرد دانشجویان افسری پرداختند (۷). همچنین Yalcin و همکاران در سال ۲۰۲۰ در یک تحقیق از نقش مهم تصویرسازی ذهنی در افزایش اعتماد به نفس بازیکنان فوتبال پرده برداشتند (۸). همسو با مطالعه ما، گل محمدی و همکاران در سال ۲۰۱۸ به بررسی اثر تصویرسازی ذهنی و همچنین استفاده از شبیه‌ساز پرداختند. در این تحقیق تعداد ۲۰ خلبان نظامی در مدت ۸ هفته در قالب دو گروه و به این صورت که اعضای یک گروه علاوه بر استفاده از شبیه‌ساز پرواز از تمرین تصویرسازی بهره می‌بردند و گروه دیگر در کنار استفاده از شبیه‌ساز به پرواز واقعی مشغول می‌شدند. نتایج مطالعه آن‌ها حاکی از آن بود که گروهی که از ترکیب تصویرسازی ذهنی با شبیه‌ساز پرواز بهره برده، عملکرد بهتری در یادگیری فنون خلبانی نظامی داشته است (۹). Caroline و همکاران در سال ۲۰۲۰ نقش مثبت تصویرسازی ذهنی در توسعه مهارت‌های پرستاری صحبت به‌میان آورد (۱۰). در مطالعات بالا به نقش مفید تصویرسازی ذهنی در یادگیری و توسعه مهارت، کاهش اضطراب و افزایش اعتماد به نفس پرداخته شد؛ اما نکته‌ای که در اینجا می‌بایست بیشتر مورد توجه قرار گیرد، توانایی تصویرسازی ذهنی است. همه خلبان‌ها حتی با توانایی تصویرسازی پایین از فواید این تمرینات بهره‌مند می‌شوند. میزان بهره‌وری این افراد از تمرینات مختلف ذهنی ارتباط بسیار تنگاتنگی با توانایی تصویرسازی آن‌ها دارد. این بدان معنی است که خلبانان با توجه میزان تواناییشان در تصویرسازی از فواید تصویرسازی بهره‌مند می‌شوند (۱۱). پس با توجه به مطالب ذکر شده، افراد به ویژه خلبان‌ها با توانایی تصویرسازی ذهنی بالاتر، توانایی پیش‌بینی بالاتری دارند. در ابتدای بحث، ارتباطات عصب شناختی بین پیش‌بینی و تصویرسازی ذهنی مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به وجود این شواهد و دلایل محکم، این انتظار وجود داشت که در عمل هم بین توانایی تصویرسازی با پیش‌بینی ارتباط نزدیکی وجود داشته باشد. یک از دلایل عدم این ارتباط و همبستگی بین توانایی تصویرسازی و پیش‌بینی احتمالاً تعداد کم شرکت‌کننده در تحقیق ما می‌باشد. علاوه بر این تاکنون در هیچ تحقیقی به رابطه بین توانایی پیش‌بینی و تصویرسازی ذهنی پرداخته نشده است.

در کنار اثر متقابل بین توانایی تصویرسازی و پیش‌بینی، نتایج دیگری نیز به‌دست آمد؛ در این تحقیق دانشجویان خلبانی، عملکرد بهتری نسبت به دیگر دانشجویان داشتند. دلیل برتری دانشجویان خلبانی نسبت به دیگر دانشجویان ماهیت رشته آن‌ها است. زیرا موفقیت در این رشته رابطه مستقیمی با توانایی‌های ادراکی دارد. از محدودیت‌های این تحقیق می‌توان به تعداد کم آزمودنی‌ها به علت دسترسی محدود به آن‌ها، محدودیت زمانی و عدم امکان پیگیری‌های بعدی نام برد.

## نتیجه‌گیری

تصورسازی به عنوان یک فاکتور شناختی که دارای ارتباط عصب‌شناختی با پیش‌بینی است منجر به تسریع یادگیری مهارت‌ها و همچنین اجرای مناسب عملیات نظامی بویژه در خلبانان می‌شود. همچنین برای موفقیت در اجرای برخی مهارت‌ها که در آن‌ها پیش‌بینی به عنوان یک فاکتور و عامل اصلی محسوب می‌شود، می‌بایست بر عوامل شناختی موثر در مهارت پیش‌بینی تمرکز کنیم. نظر به اینکه توانایی تصورسازی ذهنی به عنوان یکی از فاکتورهای مهم برای بهره‌مندی بیشتر از تمرین‌های ذهنی مطرح می‌باشد. بنابراین کسانی که از توانایی تصورسازی ذهنی بالاتری برخوردارند توانایی استفاده بیشتری از تمرینات ذهنی دارند. از سوی دیگر با توجه به ارتباط عصب‌شناختی تصورسازی و پیش‌بینی رابطه مستقیمی بین این دو متغیر مشاهده نشد و تمامی دانشجویان در شرایط مختلف آب و هوایی هنگام تکالیف پیش‌بینی چه در شرایط ورزش باد و چه در شرایط عادی عملکرد بهتری نسبت به شرایط ثابت داشتند. همچنین دانشجویان خلبانی هنگام اجرای تکالیف پیش‌بینی به دلیل دقت در پیش‌بینی، ثبات چشمی و تفاوت در ادراک بینایی، فعالیت مغزی بالاتر و متفاوت‌تر، کارآمدی نوسانات قشر حسی-حرکتی، و تجربه بالا نسبت به دانشجویان غیر خلبانی عملکرد بهتری داشتند. بنابراین با عنایت به اینکه پیش‌بینی انطباقی و تمرینات ذهنی در ارگان‌های نظامی بویژه در خلبانان به دلیل وجود اهداف فراوان متحرک هنگام پرواز مانند عملیات تعقیب یک جنگنده، خودرو و مورد هدف قرار دادن آن در نقطه و زمان مورد نظر از اهمیت بالایی برخوردار است و داشتن این مهارت، افزایش دقت و سرعت تصمیم‌گیری و در نهایت موفقیت آن‌ها در اجرا و عملیات نظامی را به دنبال دارد.

## پیشنهادات تحقیق

۱. پیشنهاد می‌شود از تصورسازی ذهنی به عنوان مداخله‌ای موثر برای بهبود پیش‌بینی استفاده شود.
۲. پیشنهاد می‌شود در تحقیقی به مقایسه توانایی پیش‌بینی افراد خبره و مبتدی پرداخته شود.

## نکات بالینی کاربردی برای جوامع نظامی

- تصورسازی به عنوان یک فاکتور شناختی که دارای ارتباط عصب‌شناختی با پیش‌بینی است منجر به تسریع یادگیری مهارت‌ها و همچنین اجرای موفقیت‌آمیز عملیات نظامی بویژه در خلبانان می‌شود.
- پیش‌بینی انطباقی و تمرینات ذهنی در ارگان‌های نظامی بویژه در خلبانان به دلیل وجود اهداف فراوان متحرک هنگام پرواز مانند عملیات تعقیب یک جنگنده، خودرو و مورد هدف قرار دادن آن در نقطه و زمان مورد نظر از اهمیت بالایی برخوردار است و داشتن این مهارت، افزایش دقت و سرعت تصمیم‌گیری و در نهایت موفقیت آن‌ها در اجرا و عملیات نظامی را به دنبال دارد.

## تشکر و قدردانی: پژوهش حاضر نتیجه طرح تحقیقاتی

انجام شده در دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری می‌باشد. بدینوسیله محققین این مطالعه از همه دانشجویان نظامی که همکاری خالصانه‌ای در جهت اجرای این پروژه داشتند، صمیمانه قدردانی می‌نمایند.

## تضاد منافع: نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد

منافی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

## منابع

1. Hemayattalab R. Effects of self-control and instructor-control feedback on motor learning in individuals with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*. 2014;35(11):2766-72. doi:10.1016/j.ridd.2014.07.006
2. Movahedi A, Sheikh M, Bagherzadeh F, Hemayattalab R, Ashayeri H. A practice-specificity-based model of arousal for achieving peak performance. *Journal of Motor Behavior*. 2007; 39(6):457-62. [In Persian]
3. Fooladian J, Namazizadeh M, Sheikh M, Bagherzadeh F. The effect of practice arrangement (contextual interference) on acquisition, retention and transfer of generalized motor program and parameter. *World Journal of Sport Sciences*. 2009;2(1):53-9.
4. Post P, Young G, Simpson D. The Effects of a PETTLEP Imagery Intervention on Learners' Coincident Anticipation Timing Performance. *Journal of Applied Sport Psychology*. 2018; 30(2):204-21. doi:10.1080/10413200.2017.1363320
5. Fogassi L. The mirror neuron system: How cognitive functions emerge from motor organization. *Journal of Economic Behavior & Organization*. 2011;77(1):66-75. doi:10.1016/j.jebo.2010.04.009
6. Hamilton AF. Reflecting on the mirror neuron system in autism: a systematic review of current theories. *Developmental Cognitive Neuroscience*. 2013;3:91-105. doi:10.1016/j.dcn.2012.09.008
7. Niknasab F, Zareli M, Fakorean A, Sharbatzadeh R. Comparison of the effectiveness of mindfulness and Mental Imagery training on Cortisol levels,

Anxiety, and Self-Confidence in Officer Students. *Journal of Motor Learning and Movement*. 2021;13(2):149-61. [In Persian]

8. Yalcin I, Ramazanoglu F. The effect of imagery use on the self-confidence: Turkish professional football players. *Revista de Psicología del Deporte*. 2020;29(2):57-64.

9. Golmohammadi B, Kashani V, Safari Mohsenabad D. Comparing the Effect of using Simulators and Mental Imagery of Piloting Techniques on the Performance of UAV Athlete Pilots. *Journal of Military Medicine*. 2018;19(5):440-50. [In Persian]

10. Wakefield CJ, Smith D, Hogard E, Ellis R, Parry C. Using PETTLEP imagery as a simulation technique in nursing: Research and guidelines. *Nurse Education in Practice*. 2020;43:102700. doi:10.1016/j.nepr.2020.102700

11. Maleki F, Shiekh M, Hemayat-talab R, Bagherzadeh F. The Effect of Selective and Compulsive Video Augmented Information on Motor Learning of Basketball Jump Shot: with Emphasizing on the Challenge Point Theory. *Motor Behavior*. 2018;10(32):143-66. [In Persian] doi:10.22089/MBJ.2018.5077.1594