Research in Sport Management & Motor Behavior
Kharazmi University

# Transfer from action to perception:
# The effect of motor-perceptual enrichment

Hesam Ramazan Zadeh[1], Behroz Abdoli [2], Alireza Farsi [3], Mohammad Ali Sanjari [4]

1. Hesam Ramazan Zadeh, (Ph.D) Damghan University, Damghan, Iran
2. Behroz Abdoli, (Ph.D) Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
3. Alireza Farsi, (Ph.D) Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
4. Mohammad Ali Sanjari, (Ph.D) School of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Sciences, Iran

**ARTICLE INFO**
Received August 2017
Accepted January 2018

**KEYWORDS:**
Audiovisual Integration
Action-perception Transfer
Perception-action Transfer
Sonification

**CITE:**
Ramazan Zadeh, Abdoli, Farsi, Sanjari, **Transfer from action to perception: The effect of motor-perceptual enrichment**, Research In sport management & motor behavior, 2020: 9(18):52-70

**ABSTRACT**
This study investigated the effect of audiovisual integration on action-perception transfer.40 subjects were randomly divided four groups: visual, visual-auditory, control visual and control visual-auditory. Visual groups watched pattern skilled basketball player and other groups in addition to watching pattern skilled basketball player, heard Elbow angular velocity as sonification. In first stage, the pattern is presented to subjects for five times and them replying to ten questions about different aspects of pattern. Then they performed parameter recognition and pattern recongnition tests. In second stage, experimental groups watch pattern five times again and perform it after each watch. Control groups watch pattern similar to experimental group but they must not perform it. All groups responded to the questionnaire and participated in a recognition tests again. Results showed that before action, in “percent confidence reply” and no “reply to questions” there is significant different between experimental groups. But after action in both “percent confidence reply” and “reply to questions” there was significant different between experimental groups and control groups ($p<0.05$). In this study was confirmed effect of visual-auditory integration on action-perception transfer. This results is explainable based of Common Coding Theory, Direct Matching Hypothesis and Predictive Models. The results are consistent with modality appropriateness hypothesis.

[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]

[ DOI: 10.29252/JRSM.9.18.52 ]

پژوهش در مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی

دانشگاه خوارزمی

# انتقال از عمل به ادراک: اثر غنی‌سازی ادراکی حرکتی

**حسام رمضان زاده*[۱]، بهروز عبدلی[۲]، علیرضا فارسی[۳]، محمدعلی سنجری[٤]**

۱. استادیار گروه علوم ورزشی، دانشگاه دامغان، ایران

۲. دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران

۳. دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران

٤. استادیار گروه علوم پایه توانبخشی، مرکز تحقیقات توانبخشی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، ایران

**اطلاعات مقاله:**

دریافت مقاله تیر۱۳۹٦

پذیرش مقاله دی ۱۳۹٦

***نویسنده مسئول:**

hesam_ramezanzade@yahoo.com

**واژه های کلیدی:**

انتقال ادراک – عمل

انتقال عمل– ادراک

سونیفیکیشن

یکپارچگی بینایی–شنوایی

**ارجاع:**

رمضان زاده، عبدلی، فارسی، سنجری. **انتقال از عمل به ادراک: اثر غنی سازی ادراکی حرکتی.** پژوهش در مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی، ۱۳۹۸: ۹ (۱۸):۵۲–۷۰

## چکیده

تحقیق حاضر به بررسی اثر یکپارچگی بینایی–شنوایی بر انتقال عمل– ادراک می‌پردازد.٤۰ آزمودنی در چهار گروه بینایی، بینایی–شنوایی، کنترل بینایی و کنترل بینایی– شنوایی قرار گرفتند. گروه‌های بینایی الگوی فرد ماهری را تماشا کردند و گروه‌های بینایی–شنوایی، همزمان با الگوی بینایی، سرعت زاویه‌ای مفصل آرنج را به صورت سونیفیکیشن دریافت کردند. الگو ۵ مرتبه ارائه و افراد به ۱۰ سوال مربوط به الگو پاسخ دادند و در آزمون‌های بازشناسی پارامتر و الگو شرکت کردند. گروه های تجربی ۵ بار دیگر الگو را تماشا کردند و پس از هربار، مشابه با الگو اجرا کردند. گروه‌های کنترل الگو را به همان تعداد تماشا کردند اما مجاز به اجرای آن نبودند. در نهایت همه گروه‌ها پرسشنامه ۱۰ سوالی را تکمیل کردند و در آزمون‌های بازشناسی شرکت نمودند. نتایج نشان داد قبل از اجرای عمل در متغیر "درصد اطمینان پاسخگویی" و نه "پاسخ به سوالات" بین گروه‌های آزمایشی و بعد از اجرای عمل در هر دو متغیر "پاسخ به سوالات" و "درصد اطمینان پاسخگویی" بین گروه‌های آزمایش و نیز گروه‌های کنترل، تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ($p<0.05$). در این تحقیق اثر یکپارچگی بینایی– شنوایی بر انتقال عمل– ادراک تایید شد. این نتایج بر اساس نظریه‌های کدگذاری مشترک، جفت شدن مستقیم ادراک–عمل و مدل‌های پیش-گویانه قابل توجیه است.



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]

[ DOI: 10.29252/JRSM.9.18.52 ]

## مقدمه

مطالعه ادراک بدون در نظر گرفتن عمل کامل نیست و بررسی این‌که چگونه ادراک می‌تواند برای برنامه‌ریزی و هدایت اعمال در تنوعی از زمینه‌های حرکتی مورداستفاده قرار گیرد، لازم است (۱). متأسفانه عدم توافق قابل‌ملاحظه‌ای بین محققین، فهم ارتباط ادراک و عمل را مشکل ساخته است. اولین موضوعی که باعث اختلاف‌نظر محققین شده است این است که کدام‌یک از فرایندهای استنتاجی یا شناختی برای ادراک ضروری هستند (۲). دو رویکرد رقیب و مخالف هم در ادراک و عمل نظریه‌های عمل محور ادراک بینایی و نظریه‌های سیستم‌های دوگانه بینایی هستند. نظریه‌های عمل محور، از نقش پویایی‌های سیستم حسی–حرکتی در آگاهی ادراکی حمایت می‌کنند و سیستم‌های دوگانه بینایی فرض می‌کنند که بین ادراک و عمل یک دوگانگی کارکردی وجود دارد. حداقل در سطح، این دو رویکرد ادراک بینایی با هم تلاقی دارند. رویکرد عمل محور بر یک وابستگی درونی عمل و ادراک تاکید دارد در حالی که سیستم‌های دوگانه بینایی پیشنهاد می‌کنند که عمل و ادراک از نظر کارکردی متمایز هستند (۳). یکی از نخستین بحث های مطرح شده در ارتباط با سیستم‌های دوگانه بینایی توسط تریوارسن (۱۹٦۸) ارائه شده است که پیشنهاد می‌کند که «فضای بینایی» و «شناسایی هدف بینایی» به وسیله تمایز آناتومیکی مکانیزم‌های مغز تقسیم‌بندی می‌شوند. نظریه‌هایی که به طور جدی مرزهای بین ادراک و عمل را به چالش کشیده‌اند بر این عقیده هستند که تجربه ادراکی به وسیله یک دریافت‌کننده فعال حاصل می‌شود (۳). مطابق با این مکتب و تفکر علمی، ادراک و عمل پردازش های به هم وابسته هستند. این گروه از نظریه‌ها یک پارادایم تحقیقی را ارائه می‌دهند که رویکرد «عمل محور» برای ادراک نامیده می‌شود (٤). اکثر دفاع‌های بحث شده و مطرح شده پیرامون این رویکرد در فلسفه ذهن و علوم شناختی بر اساس نظریه سیستم حسی–حرکتی از ادراک است (۵، ٦ و ۷) توجیه شده اند. این نظریه تحت تنوعی از نام‌ها همچون نظریه حسی– حرکتی هوشیاری بینایی (او ریگان و نویی، ۲۰۰۱) و عمل گرایی (نویی، ۲۰۰٤) توصیف شده است. نظریه سیستم حسی حرکتی اوریگان و نویی (۲۰۰۱) و نویی (۲۰۰٤) از نظریه عمل محور آگاهی ادراکی به این صورت دفاع می‌کند که حفظ محتوای ادراکی، کارکردی از دانش حسی–حرکتی پنهان تمرین شده به وسیله یک دریافت کننده فعال از طریق کشف محیط است (٦ و ۷). نظریه‌های عمل محور شامل دلایل عصب شناختی است که با رویکرد سیستم‌های دوگانه بینایی، مخالف است. پیروان نظریه‌های عمل محور ادعا می‌کنند که دوگانگی کارکردی بین بینایی برای عمل و بینایی برای ادراک شبیه آنچه که توسط رویکرد سیستم‌های دوگانه بینایی مطرح شده و بر طبق آن طرح‌ریزی‌های آناتومیکی محض به مناطق خاصی از مغز اجازه ادراک و عمل را می‌دهد، نیست (۸ و ۹). نظریه‌های اخیر فرض می‌کنند که جریان اطلاعات تنها از ادراک به عمل نیست بلکه همچنین از عمل به ادراک نیز می‌باشد (۱۰). از جمله پیش‌بینی‌ها بر اساس این نظریه‌ها این است که اعمال یا مقاصد ما به طور ناآگاهانه می‌تواند بر ادراک ما از اعمال دیگران، اثر گذارد. اخیرا هدف محققین این بوده است که کشف کنند چگونه اطلاعات از سیستم حرکتی مغز می‌تواند به طور ناهوشیار بر ادراک اثر گذارد و بسیاری از تحقیقات اخیر شروع به بررسی ارتباط معکوس ادراک و عمل

[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]

[ DOI: 10.29252/JRSM.9.18.52 ]

و بررسی این موضوع کرده‌اند. نتایج این پژوهش‌ها نشان می‌دهد که اعمال می‌توانند گاهی اوقات ادراک ما را تسهیل کرده یا تقلیل دهند (۱۰). سه نظریه اصلی وجود دارد که برای توضیح چگونگی بازنمایی اعمال در سیستم حرکتی مرتبط با ادراک استفاده می‌شود. نظریه کدگذاری مشترک، نظریه جفت شدن مستقیم و مدل‌های پیش گویانه ادراک و عمل. این نظریه‌ها به طور وسیعی توصیف می‌کنند که ما چگونه اعمال دیگران را درک کرده و می‌فهمیم اما می‌توانند همچنین برای توصیف این که چگونه برنامه‌های حرکتی یا مقاصد حرکتی می‌توانند بر ادراک اثر گذارند، استفاده شوند (۱۰). این نظریه‌ها همه بر مبنای این حقیقت هستند که مدارات عصبی درگیر در مشاهده عمل و ادراک به طور شدیدی با مناطقی که برای اجرای اعمال بسیار با اهمیت هستند، همپوشانی دارند. برای مثال، در طول مشاهده عمل، مطالعات عکس‌برداری عصبی، فعال‌سازی اتوماتیک مناطق حرکتی و پیش‌حرکتی را در مغز نشان داده‌اند (۱۱ و ۱۲) در حالی که اندازه گیری‌های نروفیزیولوژیکی، تحریک مسیرهای پنهان حرکتی قشری– نخاعی را نشان داده اند (٤). علاوه بر این، ارتباط بین عمل و ادراک در سطح یک سلول منفرد نیز وجود دارد. یک زیر مجموعه از نرون‌های پیش‌حرکتی و گیجگاهی زمانی که میمون‌ها اعمال خاصی را اجرا می‌کنند یا زمانی که آن‌ها همان اعمال را مشاهده می‌کنند، تخلیه می‌شوند (۱۳). این نرون‌ها «نرون‌های آینه‌ای» نامیده می‌شوند در حالی که پدیده‌ای که اعمال مشاهده شده، فعالیت عصبی مشابه با اجرای اعمال را بیرون می‌کشند، روی هم رفته «بازتاب عمل کردن» می‌نامند. انتقال از ادراک به عمل[1] (PAT)، در مقیاس زمانی طولانی (یادگیری مشاهده‌ای) و در مقیاس زمانی کوتاه (تقلید)، بسیار مطالعه شده است و مدل‌های کلاسیک آن مراحل متمایزی برای پردازش ادراکی و جفت شدن بینایی– حرکتی متعاقب آن فرض کردند (١٤). با این وجود انتقال عمل– ادراک[2] در ادبیات پژوهشی سابقه کمتری داشته و تحقیقات محدودی در این زمینه وجود دارد. ایشیمورا و شیموجو (١٩٩٤)، مجموعه آزمایش‌هایی را توصیف کردند که در آن‌ها حرکت ادراک شده به وسیله حرکات دست همزمان دچار سوگیری شد (۱۵). ووهلسچگر (۲۰۰۰) نشان داد که حرکات دست برنامه‌ریزی شده که بعد از قضاوت بینایی اجرا شدند، برای ایجاد سوگیری در ادراک حرکت کافی بودند (١٦). همراستا با نتایج ووهلسچگر (۲۰۰۰)، کرایجرو و همکاران (۲۰۰۲) نشان دادند که آماده سازی انحصاری دسترسی برای گرفتن یک میله در یک جهت خاص، پاسخ‌ها به محرک بینایی مشابه را تسهیل می‌کند (۱۷). هتچ و همکاران (۲۰۰۱) نیز از یک تکلیف دو حرکتی آرنج استفاده کردند. هدف این آزمایش ارزیابی تجربی از انتقال عمل به ادراک بود (۱۸). سه گروه تجربی این تحقیق شامل گروه حرکتی (افراد این گروه دو حرکت با زمان بندی‌های نسبی متفاوت را بر اساس دستورات کلامی در هر کوشش در غیاب بازخورد افزوده اجرا کردند)، گروه بینایی (نمایش بینایی این حرکت را مشاهده می‌کردند (بدون اجرا) و زمان بندی نسبی حرکات نمایش داده شده در صفحه مانیتور را قضاوت می‌کردند) و گروه کنترل. پس از دوره تمرین، آزمون قضاوت بینایی تکلیف برای همه گروه‌ها انجام شد. سپس هر سه گروه حرکت را اجرا کردند. هر دو انتقال از عمل به ادراک (APT) و از ادراک به عمل (PAT) در

[1] . Perception-Action Transfer
[2]. Action – Perception Transfer



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]
[ DOI: 10.29252/JRSM.9.18.52 ]

این تحقیق تایید شد. می‌توان این گونه در نظر گرفت که APT با برنامه‌ریزی و اجرای اجزاء حرکتی عملکرد مرتبط است. به طور جایگزینی، APT می‌تواند از یک توانایی ارتقاء یافته برای تفسیر پیام‌های جنبش شناسی ناشی شود که در طول تمرین حرکتی ایجاد می‌شود (۱۹). در آزمایش انجام شده توسط لیندمان و بکیرینگ (۲۰۰۹) نیز شرکت کنندگان آماده شدند تا یک هدف را به صورت ساعت‌گرد یا پادساعت گرد در هنگام ارائه سیگنال «برو» بچرخانند به گونه‌ای که این چرخش به صورت همگرا یا غیر همگرا با عمل برنامه‌ریزی شده بود. شرکت کنندگان هنگامی که پاسخ همگرا با عمل برنامه‌ریزی شده بود، چرخش را با سرعت بیشتری انجام دادند (۲۰). بیتس و همکاران (۲۰۱۰)، به بررسی اثر مستقیم یادگیری حرکتی یک نوع حرکت جدید بر ادراک بینایی حرکات مشابه پرداختند. این تحقیق شواهدی را برای انتقال عمل به ادراک فراهم کرد چرا که نتایج آن نشان داد که افراد در گروه‌هایی که تکلیف حرکتی را یاد گرفته بودند، قضاوت‌های ادراکی دقیق‌تری در مورد تکالیف مشابه با آن داشتند (۲۱). تحقیقات انجام شده در خصوص بررسی انتقال عمل– ادراک، تکالیفی آزمایشگاهی با حداقل درجات آزادی بوده که شباهت کمی به مهارت‌های حرکتی واقعی دارند. از این رو یکی از اهداف این پژوهش بررسی اثر عمل بر ادراک (انتقال عمل– ادراک) در زمینه واقعی اجرای یک مهارت است. از سوی دیگر تحقیقات انجام شده در خصوص ارتباط بین ادراک و عمل (انتقال عمل – ادراک)، تنها از نمایش‌های بینایی (محرک تک حسی) برای بیان ارتباطات بین ادراک و عمل بهره برده اند. تحقیقات نشان داده است که سلول‌های آینه‌ای تنها در حیطه بینایی درگیر نیستند. شواهد دیگر وجود دارد که سلول‌های آینه‌ای به دروندادهای شنوایی به اندازه درونداد بینایی، پاسخ می‌دهند. بخشی از مهارت‌های تمایزگذاری شنوایی برجسته ممکن است بر اساس نرون‌های آینه‌ای شنوایی و بینایی– شنوایی باشد که یک سیستم «گوش دادن– عمل» را به عنوان بخشی از سیستم ادراکی تشکیل می‌دهد (۲۲). برخی از یافته‌های این اواخر، آشکار کرده است که ادراک بینایی همچنین می‌تواند به وسیله شنوایی، به ویژه در حیطه زمانی، تغییر داده شود. بخش عظیمی از یافته‌های رفتاری بر روی یکپارچگی چند حسی می‌تواند توسط فرضیه تناسب حسی به حساب آیند (۲۳). این فرضیه ادعا می‌کند که حسی که در ارتباط با تکلیف داده شده مناسب‌ترین یا معتبرترین است، حسی است که بر ادراک در زمینه آن تکلیف مسلط است. بینایی تفکیک‌پذیری فضایی بالاتری دارد از این رو در تکالیف فضایی مسلط است در حالی که شنوایی تفکیک‌پذیری زمانی بالاتری دارد لذا در تکالیف زمانی مسلط می‌باشد. کلر (۲۰۰۳) معتقد بود که همراه شدن الگوی شنیداری با بینایی به طور شفاف منجر به توسعه دریافت اطلاعات بینایی می‌شود (۲٤). پارامترهای صدا معمولا در دو طبقه مجزا تقسیم‌بندی می‌شود. طبقه جنس، برخی از پارامترهای صدا شبیه آرایش‌های طیفی و اجزاء ناپیدار صدا (اصابت، تقویت، زوال)، هستند که از طریق پارامترهای فیزیکی مرتبط با جنس و مرتبط با رسانه‌ها (هوا)، تعیین می‌شوند. طبقه کینتیک و کینماتیک، برخی از پارامترهای صدا از جمله دامنه و مدت زمان آن هستند که از طریق پارامترهای کینماتیک و دینامیک تعیین می‌شوند و به آن‌ها سونیفیکیشن[3] گفته می‌شود (۲۵). به عنوان مثال برخی از

[3] . sonification



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]

[ DOI: 10.29252/JRSM.9.18.52 ]

متغیرهای کینماتیک از جمله جابه‌جایی یا سرعت به صورت کارکردی از صدا با ویژگی‌های مشخص ارائه شود. چنین صداهای ساختنی ویژه عمل، کینماتیک‌های شنیداری نامیده می‌شوند. در زمینه کنترل و یادگیری حرکتی، اطلاعات شنوایی جهت ارتقاء عملکرد سیستم ادراکی به ویژه هماهنگی‌های زمانی انسان به کار می‌رود و اطلاعات شنوایی نقش مهمی در جهت‌دهی و هماهنگی فعالیت‌های انسان بازی می‌کند (۲۹-۲٦). تفکیک پذیری بهتر زمانی شنیدن نسبت به دیدن از آنجا که زمانبندی دقیق حرکت در مهارت‌های ورزشی ضروری است، بسیار سودمند است (۳۰). رمضان‌زاده و همکاران (۱۳۹٤) اثر سونیفیکیشن سرعت زاویه‌ای مفاصل مچ و آرنج را (همراه با الگوی بینایی) بر ادراک (۲۹) و نیز بر یادگیری (۲٦) مورد مطالعه قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که گروه‌های دو حسی (بینایی-شنوایی) هم در ادرک و هم در یادگیری، نسبت به گروه تک حسی، برتری داشتند. استفاده از سونیفیکیشن مشخصات کینتیک و کینماتیک حرکت در کنترل و یادگیری مهارت‌های حرکتی و به ویژه نقش آن در ادراک، سابقه طولانی ندارد و تحقیقات محدودی در این زمینه انجام شده است. از این روی هدف دوم این پژوهش بررسی اثر غنی‌سازی ادراکی محیط اجرا (یکپارچگی بینایی – شنوایی) بر ارتباط بین عمل و ادراک (انتقال عمل – ادراک) است.

## روش شناسی پژوهش

این پژوهش از نوع نیمه تجربی بود و نمونه آماری آن شامل ٤۰ دانشجوی دانشگاه شهید بهشتی تهران بودند که به صورت در دسترس انتخاب شدند. ملاک‌های ورود آزمودنی‌ها این بود که از نظر جسمانی سالم بوده و دچار اختلالات شناختی و حرکتی نباشند. برای اطمینان از عدم وجود اختلالات جسمانی و شناختی در اعضاء نمونه، از پرسشنامه سلامت عمومی گلدبرگ و هیلر (۱۹۷۲) استفاده شد. از دیگر ملاک‌های ورود این بود که افراد مشکل بینایی و شنوایی نداشته و هیچ سابقه‌ای در رشته ورزشی بسکتبال نداشته باشند (مبتدی باشند). برای سنجش بینایی، از تست اسنلن استفاده شد. افرادی که از بینایی ۱۰/۱۰ برخوردار بودند، برای پژوهش انتخاب شدند. برای سنجش شنوایی، از آزمون غربالگری شنوایی[4] شرکت استارکی[5] کانادا استفاده شد. این آزمون یک ابزار غربالگری شنوایی در چهار فرکانس ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ٤۰۰۰ هرتز در دو گوش است. این آزمون در سه گام (پرسیدن سوال (پنج سوال)، کالیبره کردن و آزمون اصلی (پخش اصوات در چهار فرکانس))، افراد را از نظر مشکل یا عدم مشکل شنوایی غربالگری می‌کند. افرادی که بر اساس نتایج حاصل از این آزمون، مشکل شنوایی نداشتند، برای پژوهش انتخاب شدند. پس از این که آزمودنی‌ها بر اساس ملاک‌های ورود انتخاب شدند به طور کاملا تصادفی در چهار گروه الگودهی بینایی، گروه کنترل بینایی، گروه الگودهی بینایی- شنوایی و گروه کنترل بینایی- شنوایی قرار گرفتند. قبل از شروع کار آزمودنی‌های هر چهار گروه رضایتنامه کتبی شرکت در تحقیق را تکمیل کردند. در این رضایتنامه قید شده بود که آزمودنی‌ها مختار هستند هر زمان که احساس کردند روند پژوهش با شرایط جسمانی و روانی آن‌ها سازگار نیست، از ادامه شرکت در آن انصراف دهند. در گروه‌های اول و دوم (الگودهی

[4] . audiometer screening
[5] . StarKey



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]
[ DOI: 10.29252/JRSM.9.18.52 ]

بینایی)، آزمودنی‌ها الگوی فرد ماهری را مشاهده می‌کردند. در گروه‌های سوم و چهارم (الگودهی بینایی – شنوایی)، آزمودنی‌ها همزمان با تماشای الگوی ماهر، سرعت زاویه‌ای مفصل آرنج را نیز به صورت یک کارکرد از صدا (سانیفیکیشن) با ویژگی‌های مشخص دریافت می‌کردند.

**الگوی بینایی**: برای الگوی بینایی از یک بازیکن بسکتبال که حداقل ۱۵ سال سابقه ورزشی در این رشته را داشت، استفاده شد. فیلم‌برداری توسط یک دوربین فیلم برداری سونی با کیفیت فول اچ دی[6] انجام شد. فیلم‌برداری از مقابل با زاویه ۲۰ درجه نسبت به صفحه فرونتال انجام گرفت. الگوی انتخاب شده به عنوان الگوی بینایی دارای سه ویژگی بود: ۱- منجر به امتیاز شده بود ۲- توسط خود الگوی ماهر تایید شد ۳- توسط دو بازیکن بسکتبال و دو مربی بسکتبال تایید شد. الگوی بینایی توسط یک ویدئو پروژکتور و بر روی دیواری که در مقابل فرد قرار داشت، ارائه می‌شد.

**الگوی شنوایی**: قبل از اجرای الگوی ماهر، مارکرهایی برای ثبت الگو بر روی مناطق مشخصی از دست، مچ، آرنج، بازو و شانه فرد نصب گردید و اطلاعات مربوط به الگو توسط دستگاه تحلیل حرکت (هشت دوربین) جمع آوری و توسط نرم افزار کورتکس تحلیل شد. در نهایت سرعت زاویه‌ای مفصل آرنج توسط محقق برای ایجاد الگوی شنوایی، مورد استفاده قرار گرفت. شکل (۱) سرعت زاویه‌ای مفصل آرنج را در ارتباط با الگو نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که انتخاب سرعت زاویه‌ای مفصل آرنج برای سانیفای کردن و ارائه الگوی شنوایی به دو دلیل بود: ۱- بر اساس مطالعه روجاست و همکاران (۲۰۰۰) که معتقد بودند الگوهای حرکتی این مفصل نقش اساسی در نتیجه نهایی و دستیابی به هدف خواهد داشت (۳۱) ۲- مشورت با دو مربی بسکتبال به منظور سانیفای کردن داده‌های مربوط به سرعت زاویه‌ای مفصل آرنج از نرم افزار سونیفیکیشن ساندباکس[7] (نسخه ٦) استفاده گردید. این نرم افزار توسط والکر و کوتران (۲۰۰۳) در انستیتو تکنولوژی جورجیا (آزمایشگاه سانیفیکیشن) در آتلانتا آمریکا، طراحی و ساخته شده است (۳۲). اعتبار این ابزار توسط خود این محققین تایید شده است. این نرم افزار، یک ابزار منعطف و چند رسانه‌ای را فراهم می‌کند که اطلاعات را به گراف شنوایی توصیفی، تبدیل می‌کند. پس از وارد کردن اطلاعات به نرم افزار، می‌توان مشخصات صوت از جمله زیر و بمی، طنین، حجم و پیوستگی صدا را تنظیم نمود. در این تحقیق، به منظور اطمینان از این که داده‌های خام درون دامنه صحیح قرار می‌گیرند، از ارزش‌های پیش فرض برای زیر و بمی صدا[8]، حجم صدا (۱۰۰٪) و پیوستگی صدا (1° lef) استفاده شد. در مورد مشخصه طنین، از طنین گیتار الکتریک کلین[9] برای مفصل آرنج استفاده شد. خروجی این نرم افزار به صورت فرمت MIDI (فرمت سبکی که می‌تواند توسط اکثر سیستم عامل‌های چند رسانه‌ای کامپیوترها پخش شود) بود (۲۲). الگوهای شنوایی توسط دو اسپیکر[10] با دامنه فرکانس ٦۰ هرتز تا ۱۸۰۰۰ هرتز و مجهز به ساب ووفر، ارائه می‌شد.

**الگوی بینایی – شنوایی**: به منظور ایجاد الگوی بینایی– شنوایی از نرم افزار آرکوسافت شوبیز[11] استفاده گردید و الگوی شنیداری بر الگوی بینایی منطبق شد.

6 . Full HD
7 . sonification sandbox
8 . min: note #56 (Ab) و max: note #113 (F)
9 . Electric clean Guitar
10 . Acron Speaker MS45
11 . arcsoft showbiz



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]
[ DOI: 10.29252/JRSM.9.18.52 ]




شکل ۱ سرعت زاویه‌ای مفصل آرنج در ارتباط با الگو

## جمع آوری داده ها

افراد پس از حضور در محل انجام پژوهش (آزمایشگاه رفتار حرکتی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شهید بهشتی تهران)، به مدت پنج دقیقه با محیط انجام پژوهش، دستگاه تحلیل حرکت و تکلیف مورد نظر (شوت جفت بسکتبال) به طور مختصر آشنا شدند. برای معرفی تکلیف، جملاتی از قبل آماده و برای تمام آزمودنی ها از جملاتی یکسان استفاده گردید. علاوه بر این افراد با واژگانی همچون خم شدن آرنج، باز شدن آرنج، خم شدن مچ و باز شدن مچ آشنا شدند تا درک مشترکی بین همه افراد در ارتباط با این حرکات به وجود آید. گروه‌های بینایی– شنوایی قبل از دریافت الگو، با صداهای مربوط به مفصل آرنج آشنا شدند.

پس از مرحله آشنایی، از آزمودنی‌ها خواسته شد تا در فاصله سه متری در مقابل سبد بسکتبال بر روی یک صندلی بنشینند. الگوی فرد ماهر بر روی دیوار و در سمت چپ سبد بسکتبال نمایش داده می‌شد. به منظور سنجش قضاوت‌های ادراکی افراد، از آزمودنی‌ها درخواست شد تا پس از پایان یافتن الگو (اجرای فرد ماهر)، به دو سوال در ارتباط با اجرا (در خصوص طول زمان باز شدن و خم شدن مفاصل آرنج و مچ، زمان حداکثر باز شدن وخم شدن مفاصل آرنج و مچ در ارتباط با نقطه اوج فرد و ...)، پاسخ گویند. هر کدام از سوالات پرسشنامه یکی از ابعاد زمانی و فضایی عملکرد فرد ماهر



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]
[ DOI: 10.29252/JRSM.9.18.52 ]

را مورد سوال قرار می‌داد. سپس از افراد خواسته شد درصد اطمینان پاسخگویی خود را برای هر سوال مشخص کنند. پس از اینکه الگو برای هر آزمودنی پنج بار نمایش داده شد و وی به ده سوال در ارتباط با اجرای الگوی ماهر پاسخ داد (ترتیب ارائه سوالات به هر آزمودنی به طور کاملا تصادفی بود)، از افراد خواسته شد تا در آزمون‌های بازشناسی پارامتر و بازشناسی الگو شرکت کنند. هر کدام از پاسخ های داده شده به پرسشنامه ده سوالی اگر صحیح بود امتیاز یک و اگر نادرست بود امتیاز صفر را کسب می‌کرد و فرد در نهایت امتیازی از ۰ تا ده را کسب می کرد. در آزمون بازشناسی پارامتر، الگوی فرد ماهر با پنج سرعت متفاوت به افراد ارائه شد و از افراد خواسته شد تا سرعت واقعی الگو (که قبلا به افراد ارائه شده بود) را از میان آن‌ها مشخص کنند (این کار سه بار و با توالی‌های ارائه متفاوت انجام شد و در نهایت خطای مطلق پاسخ های فرد محاسبه شد). در آزمون بازشناسی الگو، پنج الگوی متفاوت مربوط به پنج بسکتبالیست ماهر (که الگوی ماهر این پژوهش نیز جزئی از آن‌ها بود)، به افراد ارائه شد و از آن‌ها خواسته شد تا الگوی مربوطه را شناسایی کنند. در این آزمون، از آنجا که احتمال می‌رفت تفاوت‌های آنتروپومتریکی (از جمله قد، طول دست، طول پا و ...) و مقدار پرش، میان الگوهای ماهر (بسکتبالیست ها) در بازشناسی الگوها تاثیر گذار باشد، تنها الگوی حرکتی دست (مفاصل آرنج و مچ)، به آزمودنی‌ها نشان داده شد (این کار سه بار و با توالی‌های ارائه متفاوت انجام شد و در نهایت خطای مطلق پاسخ های فرد محاسبه شد). در نهایت افراد در فاصله سه متری سبد بسکتبال ایستادند و به محض اتمام یافتن اجرای الگوی ماهر، حرکت را مطابق با الگو، اجرا کردند. پنج بار الگو نمایش داده شد و هر آزمودنی، پنج بار شوت جفت بسکتبال را مطابق با الگو اجرا کرد. تفاوت گروه‌های کنترل با گروه های آزمایشی تنها در مرحله بازتولید حرکت بود. گروه های کنترل، بازتولید حرکت را انجام نمی دادند. هدف از استفاده از این گروه های کنترل، تعیین انتقال عمل– ادراک بود. بدین معنی که برای تعیین این که بازتولید اجرا شده چه تاثیری بر ادراک افراد داشته است، نیاز به گروه‌های کنترلی بود که در مرحله بازتولید، الگوی ماهر را ۵ بار مشاهده کنند اما بازتولید حرکت را انجام ندهند. به منظور تحلیل داده‌ها، از آزمون تحلیل واریانس یک سویه جهت مقایسه قضاوت‌های ادراکی افراد (سوالات و درصد اطمینان پاسخگویی) و خطای مطلق افراد در آزمون‌های بازشناسی پارامتر و الگو و نیز عملکرد افراد در مرحله بازتولید حرکت استفاده شد. کلیه تحلیل‌ها در سطح ۰/۰۵ و با نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

## یافته‌های پژوهش

جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد نمرات حاصل از پاسخ به سوالات و درصد اطمینان پاسخگویی را قبل و بعد از اجرای عمل نشان می‌دهد.

[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]

[ DOI: 10.29252/JRSM.9.18.52 ]

جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد پاسخ به سوالات و درصد اطمینان پاسخگویی قبل و بعد از اجرای عمل

| | پاسخ به سوالات | | درصد اطمینان پاسخگویی | |
|---|---|---|---|---|
| | قبل از عمل | بعد از عمل | قبل از عمل | بعد از عمل |
| گروه | انحراف استاندارد±میانگین | انحراف استاندارد±میانگین | انحراف استاندارد±میانگین | انحراف استاندارد±میانگین |
| بینایی | ۳/۳۰±۱/۱٦ | ٤/۱۰±۰/۷۳۸ | ٦۱/۲± ۵/۲۰۳ | ٦۹/٤ ± ۵/۹۱ |
| بینایی – شنوایی | ۳/۵۰±۱/٤۳٤ | ۵/۸۰±۰/۷۸۹ | ۷۳/۷ ± ٦/۹۲۹ | ۸٤/۷ ± ٦/۵۸٤ |
| کنترل بینایی | ۳/۵۰±۱/۵۰۹ | ۲/۸۰±۱/۳۱۷ | ٦۲/۸ ± ۷/۳٤۵ | ٦۲/٦ ± ۱۱/۳۲۵ |
| کنترل بینایی–شنوایی | ٤/۰۰±۱/۱۵۵ | ۳/۳۰±۱/٤۱۸ | ۸۳/۵ ± ۹/۲۸۹ | ۷٤/۹ ± ۱۰/۰۸۲ |

همان طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، میانگین دو گروه آزمایشی (بینایی و بینایی – شنوایی) بعد از اجرای عمل افزایش داشته است. در حالی که در گروه های کنترل (بدون اجرای حرکت) این تغییر مشاهده نمی‌شود. همچنین جدول ۱ نشان می‌دهد که درصد اطمینان پاسخگویی به سوالات در گروه بینایی– شنوایی نسبت به گروه بینایی (آزمایشی و کنترل) بالاتر است. همچنین در گروه‌های آزمایشی، درصد اطمینان پاسخگویی به سوالات بعد از عمل بیشتر از درصد اطمینان پاسخگویی به سوالات قبل از اجرای عمل است. جدول ۲ میانگین و انحراف استاندارد خطای مطلق افراد در گروه‌های مختلف تمرینی را در آزمون‌های بازشناسی پارامتر و بازشناسی الگو قبل و بعد از اجرای حرکت نشان می‌دهد

جدول ۲ میانگین و انحراف استاندارد خطای مطلق افراد در آزمون‌های بازشناسی پارامتر و بازشناسی الگو

| | قبل از عمل | قبل از عمل | بعد از عمل | بعد از عمل |
|---|---|---|---|---|
| گروه ها | بازشناسی پارامتر انحراف استاندارد±میانگین | بازشناسی الگو انحراف استاندارد±میانگین | بازشناسی پارامتر انحراف استاندارد±میانگین | بازشناسی الگو انحراف استاندارد±میانگین |
| بینایی | ۱/۳٦±۰/۵۰۷ | ۱/۲۹±۰/٤۵۷ | ۰/۵۹۷±۰/٤۰۹ | ۰/۹٦±۰/۳٦٦ |
| بینایی – شنوایی | ۰/۸٦±۰/۲۳ | ۰/۷۳±۰/۵٦۱ | ۰/۵۳±۰/۳۲۲ | ۰/۲٦±۰/۲٦۰ |
| کنترل بینایی | ۱/۳٦±۰/٤۲۹ | ۱/۲۳±۰/۵٤٦ | ۱/۲۳±۰/۳۵۱ | ۱/۲۳±۰/۷۰۳ |
| کنترل بینایی – شنوایی | ۰/٦۹±۰/٤۲۹ | ۰/۷۳±۰/٦٤٤ | ۱/۰٦±۰/٤۱۱ | ۱/۲٦±۰/٦۲٦ |

[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]
[ DOI: 10.29252/JRSM.9.18.52 ]

همان طور که جدول ۲ نشان می‌دهد، برای متغیر بازشناسی پارامتر، قبل از اجرای حرکت، خطای مطلق گروه بینایی نسبت به دیگر گروه‌ها بیشتر است. هر دو گروه آزمایشی (بینایی و بینایی – شنوایی) بعد از اجرای حرکت، خطای مطلق خود را در آزمون بازشناسی پارامتر کاهش داده‌اند؛ اما در گروه های کنترل چنین کاهشی مشاهده نمی‌شود. در آزمون بازشناسی الگو، در هر دو گروه آزمایشی، بعد از اجرای حرکت، خطای بازشناسی الگو، در مقایسه با بازشناسی الگو قبل از اجرای حرکت، کاهش می‌یابد. در گروه‌های کنترل که حرکت را اجرا نکرده‌اند، این کاهش وجود ندارد. به منظور بررسی تفاوت بین گروه‌های تمرینی در متغیرهای پاسخ به سوالات، درصد اطمینان پاسخگویی، بازشناسی پارامتر و بازشناسی الگو، قبل و بعد از اجرای در گروه‌های آزمایشی، درصد اطمینان پاسخگویی به سوالات بعد از عمل بیشتر از درصد اطمینان پاسخگویی به سوالات قبل از اجرای عمل است. جدول ۲ میانگین و انحراف استاندارد خطای مطلق افراد در گروه‌های مختلف تمرینی را در آزمون‌های بازشناسی پارامتر و بازشناسی الگو قبل و بعد از اجرای حرکت نشان می‌دهد.

عمل از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر استفاده گردید. از آزمون شاپیرو– ویلک به منظور بررسی فرض طبیعی بودن توزیع در گروه‌های مختلف تمرینی استفاده شد. نتایج نشان داد که متغیرها در گروه‌های تمرینی، دارای توزیع طبیعی می‌باشند ($p>0.05$). همچنین آزمون لوین نشان داد که بین گروه‌ها در متغیرهای مورد مطالعه تجانس واریانس وجود دارد ($p>0.05$). جدول ۳ نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر را برای متغیرهای پاسخ به سوالات و درصد اطمینان پاسخگویی نشان می‌دهد. همان‌طور که این جدول نشان می‌دهد، برای هر دو متغیر پاسخ به سوالات و درصد اطمینان پاسخگویی اثر اصلی گروه، اثر اصلی آزمون (قبل و بعد از اجرای عمل) و اثر تعاملی گروه و آزمون معنی‌دار است. به دلیل معنی‌داری اثر تعاملی، از آزمون‌های تعقیبی تحلیل واریانس یک سویه برای هر کدام از آزمون‌ها (قبل از عمل و بعد از عمل) به طور جداگانه استفاده شد. همچنین با چهار بار استفاده از آزمون t وابسته (با تعدیل سطح آلفا) تفاوت‌های بین اجرای دو آزمون (قبل و بعد از عمل) در هر کدام از گروه‌ها، مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۳ آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای مقایسه گروه‌های تمرینی در مراحل آزمون

| | | مجموع مجذورات | درجه آزادی | تحلیل واریانس | سطح معناداری |
|---|---|---|---|---|---|
| پاسخ به سوالات | گروه | ۷۳/۰۰۰ | ۳ | ۱۱/۲٤۱ | ۰/۰۰۱ |
| | آزمون | ۲۱/۳۰۰ | ۱ | ۱۲/۸۹۲ | ۰/۰۰۱ |
| | تعامل گروه و آزمون | ٦۸/۵۰۰ | ۳ | ۸/۳۹۰ | ۰/۰۰۱ |
| درصد اطمینان پاسخگویی | گروه | ٤۱۰۵/٤٦۷ | ۳ | ۱۲/۳۷۲ | ۰/۰۳۱ |
| | آزمون | ۲۹۳ | ۱ | ٦/٤۰۹ | ۰/۰۲۳ |
| | تعامل گروه و موقعیت | ۱٤۳۸ | ۳ | ۵/۸۲٤ | ۰/۰۰۱ |



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]
[ DOI: 10.29252/JRSM.9.18.52 ]

نتایج آزمون تحلیل واریانس یک سویه (قبل از اجرای عمل) نشان داد که در متغیر پاسخ به سوالات بین گروه‌ها تفاوت معنی‌دار وجود ندارد اما بین گروه‌ها در متغیر درصد اطمینان پاسخگویی به سوالات، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای متغیر درصد اطمینان پاسخگویی نشان داد که بین گروه بینایی و گروه بینایی– شنوایی تفاوت معنی‌داری به نفع گروه دو حسی وجود دارد. نتایج این آزمون همچنین نشان داد که بین گروه‌های آزمایش و گروه‌های کنترل متناظر با آن‌ها، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. همچنین نتیجه آزمون تحلیل واریانس یک سویه (بعد از اجرای عمل) نشان داد که در هر دو متغیر پاسخ به سوالات و درصد اطمینان پاسخگویی بین گروه‌ها تفاوت معنی‌دار وجود داشت. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای هر دو متغیر پاسخ به سوالات و درصد اطمینان پاسخگویی نشان داد که بین گروه بینایی و گروه بینایی– شنوایی تفاوت معنی‌داری به نفع گروه دو حسی وجود دارد. نتایج این آزمون همچنین نشان داد که بین گروه‌های آزمایش و گروه‌های کنترل متناظر با آن‌ها، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. جدول ٤ نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر را برای مقایسه گروه‌ها در متغیرهای بازشناسی پارامتر و بازشناسی الگو قبل و بعد از اجرای عمل نشان می‌دهد.

جدول ٤ آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای مقایسه گروه‌ها در متغیرهای بازشناسی پارامتر و الگو قبل و بعد از اجرای عمل

| | | مجموع مجذورات | درجه آزادی | تحلیل واریانس | سطح معناداری |
|---|---|---|---|---|---|
| بازشناسی پارامتر | گروه | ٤/٣٦١ | ٣ | ٨/١٠٩ | ٠/٠٠١ |
| | آزمون | ١/٥٣٩ | ١ | ١٠/٨٠٣ | ٠/٠٠٢ |
| | تعامل گروه و آزمون | ٣/٤٠٤ | ٣ | ٤/١٨٥ | ٠/٠٠٢ |
| بازشناسی الگو | گروه | ١٠/٣٨٣ | ٣ | ١٣/٠٤٥ | ٠/٠٠١ |
| | آزمون | ٠/٤١٩ | ١ | ١/٢١١ | ٠/٢١٥ |
| | تعامل گروه و آزمون | ٥/٦٦٣ | ٣ | ٣/٩٠٧ | ٠/٠١١ |

همان‌طور که جدول ٤ نشان می‌دهد، برای متغیر بازشناسی پارامتر اثر اصلی گروه، اثر اصلی آزمون و اثر تعاملی معنی‌دار است. همچنین برای متغیر بازشناسی الگو، اثر اصلی گروه و اثر تعاملی معنی دار است اما اثر اصلی آزمون معنی‌دار نیست. به دلیل وجود تعامل معنی‌دار گروه‌های تمرینی و آزمون، از آزمون‌های تعقیبی تحلیل واریانس یک سویه برای هر کدام از آزمون‌ها (قبل از عمل، بعد از عمل) به طور مجزا، استفاده شد. نتیجه آزمون تحلیل واریانس یک سویه (قبل از عمل) نشان می‌دهد در متغیر بازشناسی پارامتر بین گروه‌ها، تفاوت معنی‌داری وجود دارد اما در متغیر بازشناسی الگو، بین گروه‌ها، تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد. همچنین نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که بین گروه بینایی با گروه بینایی– شنوایی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. علاوه بر این، نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که بین هیچ کدام از گروه‌های آزمایش با گروه‌های کنترل متناظر با آن‌ها (قبل از عمل)، تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد. بعد از اجرای عمل، نتایج آزمون تحلیل



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]
[ DOI: 10.29252/JRSM.9.18.52 ]

واریانس یک سویه نشان داد در هر دو متغیر بازشناسی پارامتر و بازشناسی الگو، بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای متغیر بازشناسی پارامتر نشان داد که بین گروه‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. با این وجود بین گروه بینایی و گروه کنترل بینایی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. همچنین بین گروه بینایی– شنوایی با هر دو گروه کنترل تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. برای متغیر بازشناسی الگو، آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که بین گروه بینایی با گروه بینایی– شنوایی تفاوت معنی‌داری وجود داشت اما این تفاوت با هیچ کدام از گروه‌های کنترل معنی‌دار نبود. گروه دو حسی (بینایی – شنوایی) با هر دو گروه کنترل، دارای تفاوت معنی‌دار بود.

## بحث و نتیجه گیری

امتیازات حاصل در متغیرهای پاسخ به سوالات، درصد اطمینان پاسخگویی، بازشناسی پارامتر و بازشناسی الگو، بعد از اجرای عمل بسیار جالب توجه است. وجود تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها در متغیر "پاسخ به سوالات" و وجود تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های آزمایشی و گروه‌های کنترل (که حرکت را اجرا نکرده اند) حاکی از اثر معنی‌دار عمل بر قضاوت‌های ادراکی افراد است. از طرفی امتیازات افراد پس از اجرای عمل تفاوت معنی‌داری با امتیازات قبل از اجرای عمل دارد. این نتایج بر اساس نظریه‌های عمل محور قابل توجیه است. نظریه "سیستم حسی حرکتی" اوریگان و نویی (۲۰۰۱) و نویی (۲۰۰٤) بیان می‌کنند که حفظ محتوای ادراکی، کارکردی از دانش حسی حرکتی پنهان تمرین شده به وسیله یک دریافت کننده فعال از طریق کشف محیط است (٦ و ۷). آنچه که لازم است تا ادراک فعال باشد دستیابی دریافت کننده و تمرین دانش پنهان او از این است که محتوای ادراکی چگونه به عنوان کارکردی از حرکت او یا حرکت شیء تغییر می‌کند (۳۳). همچنین انتقال از عمل به ادراک روی داده در این پژوهش به طور آشکاری به وسیله چارچوب نظری کدگذاری مشترک پرینز (۱۹۹۰) پیش بینی می‌شود. مطابق با این اصل، مراحل نهایی ادراک و مراحل اولیه کنترل عمل در ناحیه کدگذاری مشترک هستند (۲). ناحیه کدگذاری جایی است که اعمال برنامه‌ریزی شده در شکل‌های مشابه به عنوان رویدادهای ادراک شده، بازنمایی می‌شوند. یکی از کارکردهای این رویکرد این است که تحت شرایط مناسب، رویدادهای محیطی ادراک شده می‌تواند اعمال خاصی را از طریق شباهت یا همپوشانی ویژگی، منجر شود. اگر ادراک و عمل کدهای یکسانی را به اشتراک می گذارند، می بایست انتظار داشت که تغییرات در این کدها که ناشی از اجرای عمل یا یادگیری حرکتی است در تغییرات مرتبط با مهارت های ادراکی، منعکس شود. از این رو قضاوت‌های ادراکی افراد پس از اجرای عمل نسبت به قبل از آن دارای تفاوت معنی‌داری است (۲). همچنین این نتایج بر اساس فرضیه جفت شدن مستقیم هامل و همکاران (۲۰۰۱) قابل توجیه است (۳٤). این فرضیه اساسا یک فرضیه گذشته‌نگر می‌باشد و ادعا می‌کند هنگامی که فردی الگویی را تماشا می‌کند، برای درک آن به حافظه حرکتی خود در ارتباط با همان الگو یا الگوهای مشابه با آن مراجعه می‌کند. حال اگر فرد قبل یا بعد از مشاهده عمل، الگو را اجرا کند، ادراک بعد از اجرای الگو در فرد، دقت بیشتری دارد چرا که او این بار الگو را با مراجعه به حافظه حرکتی خود درک می‌کند (۳٤). لذا در گروه‌های آزمایش که الگو را اجرا کردند نسبت به گروه‌های کنترل، تفاوت معنی‌داری در متغیرهای ادراکی مشاهده شد. این یافته ها با نتایج تحقیقات ایشیمورا و شیموجو



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]

[ DOI: 10.29252/JRSM.9.18.52 ]

(۱۹۹٤)، ووهلسچگر (۲۰۰۰)، هتچ و همکاران (۲۰۰۱)، نوبلیچ و فلاچ (۲۰۰۱) و ریپ و نوبلیچ (۲۰۰۹) همراستا بود (۱۵، ۱٦، ۱۸، ۳۵ و ۳٦). ایشیمورا و شیموجو (۱۹۹٤ و ووهلسچر (۲۰۰۰) از یک تکلیف تک حرکتی آرنج استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که اجرای افراد بر ادراک جهت حرکت تاثیرگذار است (۱۵ و ۱٦). هتچ و همکاران (۲۰۰۱) از تکلیف دو حرکتی آرنج استفاده کردند و سه گروه بینایی (بدون اجرا)، اجرا (بدون الگوی بینایی) و کنترل استفاده کردند. در نهایت هر سه گروه تحت آزمون‌های قضاوت‌های ادراکی و اجرا قرار گرفتند. آن‌ها در تحقیق خود اثر ادراک بر عمل و اثر عمل بر ادراک را تایید کردند (۱۸). از آنجا که قبل از اجرای عمل، در متغیر پاسخ به سوالات بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، در تحقیق حاضر تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های آزمایش در متغیر "پاسخ به سوالات" بعد از اجرای عمل، نشان دهنده این است که یک الگوی دو حسی (بینایی – شنوایی) اگرچه ممکن است به طور آگاهانه منجر به ارتقاء ادراکی افراد نشود اما به صورت ناهوشیار بر بازنمایی‌های ادراکی افراد که در اجرای عمل بروز پیدا می‌کند تاثیر گذار باشد. برخی از یافته‌های این اواخر، آشکار کرده است که ادراک بینایی می‌تواند به وسیله دیگر حس‌ها، به ویژه در حیطه زمانی، تغییر داده شود. نشان داده شده است که طول مدت یا سرعت محرک بینایی دریافت شده به وسیله همراه شدن با سیگنال‌های صدا، تحت تاثیر واقع می‌شود (۳۷). یک مطالعه اخیر دریافت که تفکیک‌پذیری زمانی بینایی می‌تواند به وسیله صدا وابسته به ارتباط زمانی بین بینایی و محرک شنوایی توسعه یافته یا تنزل پیدا کند (۳۰). از این رو همراه شدن الگوی بینایی شوت جفت بسکتبال با سرعت زاویه‌ای سانیفای شده مفصل آرنج، فرد را تا حدود زیادی، از زمانبندی بخش‌های مختلف تکلیف شوت جفت آگاه می‌سازد. اخیرا کار نروفیزیولوژیکی توسط اشمیت و همکاران (۲۰۱۳) انجام گرفته است که در آن اثر سونیفیکیشن پارامترهای کینماتیکی بر ادراک حرکت آشکار شده است: در هنگام مشاهده حرکات سانیفای شده شنای پروانه یک شبه انسان، دقت بینایی– شنوایی ادراک حرکت ارتقاء یافت. شرکت کنندگان در قضاوت و داوری در مورد سرعت شنا در هنگامی که اطلاعات شنوایی همراه با اطلاعات بینایی با موقعیتی که اطلاعات بینایی به تنهایی ارائه می‌شد، بهتر بودند (۳۸). ادراک ارتقاء یافته با فعال‌سازی افزایش یافته بخش‌هایی از سیستم نرون‌های آینه‌ای، مرتبط بود. هالاز و کانیگتون (۲۰۱۲) عنوان کردند که مدل‌های پیشگویانه ادراک– عمل می‌تواند بهترین توضیح برای این موضوع باشد که چگونه سیستم حرکتی ما به طور ناهوشیار بر ادراک ما اثر می‌گذارد (۱۰). مطابق با مدل‌های پیش گویانه، هر زمان ما برای یک عمل آماده می‌شویم یا حرکت دیگران را تماشا می‌کنیم، مغز ما پیش بینی‌هایی درباره آنچه که ما قصد داریم تا ببینیم، بشنویم و احساس کنیم انجام می‌دهد. ما همچنین به طور خودکار و ناهوشیار پیش بینی‌هایی درباره آنچه که اهداف و مقاصد دیگران بر مبنای اعمال شان چیست، انجام می‌دهیم. یک جریان اطلاعات ثابت بین مناطق شناختی سطح بالای مغز، سیستم حرکتی و سیستم حسی وجود دارد که ما را قادر می‌سازد تا اعمال پیش‌بینی شونده و نتایج حسی مورد انتظار این اعمال را پیش‌بینی کنیم (۳۵، ۳۹ و ٤۰). برای مثال، مدل کدگذاری پیش‌گویانه کیلنر و همکاران (۲۰۰۷) پیشنهاد می‌کند که چندین حلقه رو به جلو و رو به عقب (جلو رو و عقب رو) بین سطوح یک سیستم سازماندهی شده سلسله مراتبی وجود دارد و ارتباطات آناتومیکی بین این مناطق دو جانبه (متقابل) هستند (٤۱). مدل‌های جلو رو



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]

[ DOI: 10.29252/JRSM.9.18.52 ]

پیشنهاد می‌کنند که در طول مشاهده عمل، دائما اهداف، مقاصد یا حرکات بعدی نماینده عمل را پیش‌بینی می‌کنیم. این پیش بینی‌ها سپس پس خوراندی هستند تا مسیر مناطق حسی مغز را برای پردازش اطلاعات تحت تاثیر قرار دهند (٤١). در مقابل، فرضیه جفت شدن مستقیم، دارای ماهیت پس خوراندی از جریان اطلاعات در طول مشاهده عمل است و زمانی که فرد عملی را انجام می‌دهد، به موجب آن ابعاد سطح پایین یک عمل، با بازنمایی‌ها و اهداف سطح بالای عمل به منظور درک اعمال دیگران، منطبق می‌شود (۱۰). یکی از نتایج جالب توجه در این بخش، عدم وجود تفاوت معنی‌دار در متغیر بازشناسی پارامتر بین گروه‌های آزمایشی بعد از اجرای عمل بود. قبل از اجرای عمل، در این متغیر بین گروه‌های آزمایش تفاوت معنی‌داری وجود داشت که نشان از اثر مثبت یکپارچگی بینایی-شنوایی بر ادراک زمان حرکت آزمودنی‌ها بود. این دوگانگی را می‌توان این گونه تبیین کرد که ادراک افراد از پارامتر زمان کلی اجرای فرد ماهر، پس از اجرای عمل، توسط پارامتر زمان اجرای خود آن‌ها تحت تاثیر قرار گرفته است. مضاف بر این‌که بعد از اجرای عمل، بین گروه‌های بینایی و بینایی-شنوایی با گروه‌های کنترل متناظر آن‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده شد و این نشان از اثر عمل اجرا شده بر ادراک پارامتر آزمودنی‌ها در هر دو گروه بینایی و بینایی- شنوایی است. همیلتون و همکاران (۲۰۰٤) پیشنهاد کردند که اجرای عملی که تازه انجام شده است، می‌تواند بر ادراک یک عمل مشاهده شده اثر بگذارد چرا که سیستم حرکتی در مشاهدات عمل درگیر است و در واقع سیستم حرکتی، اعمال مشاهده شده را کدگشایی می‌کند (۱۹). رپ و ناپلیچ (۲۰۰۹) نیز بیان کردند که اگر ما بر اثرات فوری اعمال برنامه ریزی شده یا اجرا شده روی ادراک تاکید کنیم، قضیه پیچیده‌تر می‌شود (۳٦). زمانی که ما عمل می‌کنیم، یا آماده عمل می شویم، یک پیش‌بینی حسی بر مبنای برنامه حرکتی‌مان تولید شده و برای انطباق یا مقایسه با اطلاعات حسی ورودی در طول ادراک استفاده می‌شود. اگر این اطلاعات حسی بیرونی مبهم باشد، به وسیله پیش‌بینی حسی بر مبنای اعمالمان تحت تاثیر قرار می‌گیرد. همچنین بعد از اجرای عمل نتایج نشان داد که در متغیر بازشناسی الگو بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد. اخیرا تحقیق بر روی ادراک زیستی حرکت، به دیگر حس‌ها گسترش یافته است از جمله آن حس شنوایی برای صداهای ذاتی حرکت است (٤۲). تحقیقی اخیر نشان می‌دهد که استفاده از صداهای ساختگی حرکت، برای بیان مکانیزم‌های ادراک زیستی حرکت امکان پذیر است و شرکت کنندگان را قادر می‌سازد تا کیفیت و کمیت ویژگی‌های حرکات درشت بدن را ارزیابی کنند (٤۳ و ٤٤). از طرفی در متغیر بازشناسی الگو قبل از اجرای عمل بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. عدم تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها در بازشناسی الگو احتمالا به این دلیل است که حس بینایی برای این بازشناسی کفایت می‌کند. ادراک بینایی سیستم‌های بیولوژیکی یکی از جنبه‌های مهمی است که به وسیله محققان برای درک حرکت انسان مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس مفهوم «حرکت زیستی» که به وسیله جوهانسون (۱۹۷۱) برای تشخیص الگوهای حرکت انسان از حرکت اشیاء جامد به کار رفته است، بینایی برای شناسایی سه نوع حرکت برای توصیف ارتباطات کینماتیکی ادراک شده استفاده می‌شود که شامل الف) حرکت نسبی اجزاء پیکربندی نسبت به یکدیگر ب) حرکت عمومی کل پیکر بندی نسبت به مشاهده گر و ج) حرکت واقعی هر



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]

[ DOI: 10.29252/JRSM.9.18.52 ]

جزء در نمایش پویا است (٤٥). بر اساس داده‌های جمع آوری شده با استفاده از یک ثبت کننده ویدئو، کاتینگ و پروفیت[12] (۱۹۸۲) نتیجه گیری کردند که حرکت نسبی به طور خودکار توسط سیستم بینایی برداشت می‌شود (٤٦)؛ بنابراین اگرچه الگوهای شنوایی به دلیل توانایی گوش‌ها در ادراک فواصل زمانی برای درک دوره، ترتیب و سرعت حرکت مناسب هستند (٤٧ و ٤٨)، الگوی بینایی به تنهایی برای این تشخیص کافی است. همچنین این احتمال وجود دارد که تعداد پنج بار مشاهده الگو، فرصت کافی را در اختیار آزمودنی‌ها قرار نمی‌دهد تا انطباق‌های فضایی- زمانی مناسب را بین الگوهای بینایی و شنوایی برقرار کنند؛ اما پس از اجرای عمل، در متغیر بازشناسی الگو بین گروه بینایی و بینایی-شنوایی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. از طرفی بعد از اجرای عمل در متغیر بازشناسی الگو بین گروه بینایی و گروه کنترل بینایی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد اما بین گروه بینایی- شنوایی و گروه کنترل بینایی-شنوایی، تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید. این نتیجه به وضوح بیان می‌کند که اثر گذاری اجرای عمل بر ادراک بینایی (بازشناسی الگو) معنی‌دار نیست و تنها زمانی که الگوی مربوطه به صورت دو حسی (بینایی-شنوایی) ارائه گردد، اجرای عمل، بازشناسی الگو را به طور معنی‌داری تحت تاثیر قرار می‌دهد.

بنابراین نتایج این پژوهش اثر عمل بر ادراک (انتقال عمل – ادراک) را به ویژه در شرایط حسی مطلوب‌تر (الگوی بینایی- شنوایی) تاییده کرده و بر نقش بی بدیل یکپارچگی چند حسی در ایجاد محیط یادگیری غنی‌تر تاکید می‌نماید.

[12] . Cutting and Profit



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]

[ DOI: 10.29252/JRSM.9.18.52 ]

## منابع


1. Williams, A.M., Davids, K & Williams, J.G. (1999). Visual Perception and Action in Sport. Routledge, First Published, London.
2. Prinz, W. (1990). A common coding approach to perception and action. In O.Neumann and W. Prinz (Eds.), Relationships between perception and action, pp. 167–201. Berlin, New York: Springer-Verlag.
3. Gangopadhyay, N., Madary, M & Spicer, F. (2010). Perception, action and consciousness. Oxford University Press; Part one, 1-18.
4. Fadiga, L., Craighero, L & Olivier, E. (2005). Human motor cortex excitability during the perception of others' action. Curr. Opin. Neurobiol, 15, 213–218.
5. Hurely, S. (2008). The shared circuits model: how control, mirroring, and simulation can enable imitation and mind-reading. Behavioral and Brain Sciences, 31 (1), 1 – 22.
6. Noë, A. (2004). Action in perception. Cambridge : MIT Press
7. O'Regan, K & Noë, A. (2001). A sensorimotor account of vision an visual consciousness. Behavioral and Brain Sciences, 24 (5), 883 – 917.
8. Rossetti, A., Miniussi, C., Maravita, A and Bolognini, N. (2010). Visual perception of bodily interactions in the primary somatosensory cortex. European Journal of Neuroscience, 36(3), 2317-2323.
9. Vallar, G., Mancini, F. (2010). Mapping the neglect syndrome onto neurofunctional streams in Perception, Action, and Consciousness. Sensorimotor Dynamics and Two Visual Systems, eds Gangopadhyay N., Madary M., Spicer F., editors, 183–215.
10. Halasz, V & Cunnigton, R. (2012). Unconscious Effects of action on perception. Brain Science, 2, 130 –146.
11. Buccino, G., Binkofski, F., Fink, G.R., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V., Seitz, R.J., Zilles, K., Rizzolatti, G., Freund, H.J. (2001). Action observation activates premotor and parietal areas in a somatotopic manner: An fMRI study. Eur. J. Neurosci, 13, 400–404.
12. Gazzola, V., Keysers, C. (2009). The observation and execution of actions share motor and somatosensory voxels in all tested subjects: Single-subject analyses of unsmoothed fMRI data. Cereb. Cortex, 19, 1239–1255.
13. Rizzolatti, G & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. Annu. Rev. Neurosci, 27, 169–192.
14. Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action: a social cognitive theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
15. Ishimura, G & Shimojo, S. (1994). Voluntary action captures visual motion. Poster presented at the annual meeting of the association for research in vision and Ophthlamology, Sarasota, FL.
16. Wohlschläger, A. (2000). Visual motion priming by invisible actions. Vision Research, 40, 925–930.
17. Craighero. L., Bello, A., Fadiga, L & Rizzolatti, G. (2002). Hand action preparation influences the responses to hand pictures. Neuropsychologia, 40, 492–502.
18. Hecht, H., Vogt, S & Prinz, W. (2001). Motor learning enhances perceptual judgment: A case for action-perception transfer. Psychological Research, 65, 3-14.
19. Hamilton, A., Wolpert, D. &, Frith, U. (2004). Your own action influences how you perceive another person's action. Current Biology, 14, 493-498.




[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]

[ DOI: 10.29252/JRSM.9.18.52 ]

20. Lindemann, O., Bekkering, H. (2009). Object manipulation and motion perception: Evidence of an influence of action planning on visual processing. J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform, 35, 1062–1071.
21. Beets, I.A.M., Rosler, F & Fiehler, K. (2010). Non-visual motor learning improves visual motion perception: Evidence from violating the two-thirds power law. Journal of Neurophysiology, 104(3), 1612-24
22. Lahav, A., Saltzman, E., Schlaug, G. (2007). Action representation of sound: audiomotor recognition network while listening to newly acquired actions. Journal of Neuroscince, 27, 308-314.
23. Walker, B.N., & Cothran, J.T. (2003). Sonification Sandbox a graphical toolkit for auditory graphs. Proceedings of the International Conference on Auditory Display, Boston MA, USA. 6-9.
24. Keller, J.M., Prather, E.E., Boynton, W.V., Enos, H.L., Jones, L.V., et al. (2003). Educational testing of an auditory display regarding seasonal variation of Martian polar ice caps. Proceedings of the international conference on auditory Display, Boston, 6-9, 212-215.
25. Effenbert, A. (2005). Movement sonification : Effects on perception and action. Published by the IEEE Computer Society, 53-59.
۲٦. رمضان‌زاده، حسام؛ بهروز، عبدلی؛ فارسی، علیرضا و سنجری، محمدعلی. (۱۳۹٤). اثر یکپارچگی بینایی-شنوایی بر دقت اجرا و یادگیری یک تکلیف حرکتی. پژوهش در علوم توانبخشی. ۱۱(۱): ۱٦-۱.
27. Effenberg, A., & Mechling, H. (2003). Multimodal Convergent Information Enhances Reproduction Accuracy of Sport Movements. Proc. 8th Ann. Congress of the European College of Sport Science (ECSS), ECSS, 196-197.
28. Effenberg, A. (2001). Multimodal Convergent InformationEnhances Perception Accuracy of Human Movement Patterns. Proc. 6th Ann. Congress of the European College of Sports Science (ECSS), Sport und Buch Strauss, 122.
29. Ramezanzade, H., Abdoli, B., Farsi, A.R and Sanjari, M.A. (2014). The effect of sonification modelling on perception and accuracy of performing basketball jump shot. International Journal of Sport Studies, 4(11), 1388-1392.
30. Henkelmann, C.h. (2007). Improving the Aesthetic Quality of Realtime Motion Data Sonification. Computer Science Dept. II, University of Bonn, 164.
31. Rojas, F.J., Cepero, M., ONÄ, A.A., Gutierrez, M. (2000). Kinematic adjustments in the basketball jump shot against an opponent. Ergonomices, 43(10), 1651- 1660.
32. Walker, B.N., & Cothran, J.T. (2003). Sonification Sandbox a graphical toolkit for auditory graphs. Proceedings of the International Conference on Auditory Display, Boston MA, USA. 6-9.
33. Oviatt, S., Coulston, R., Lunsford, R. (2004). When do we interact multimodally? Cognitive load and multimodal communication patterns. In Proceedings of the 6th international conference on Multimodal interfaces, ACM, 129–136.
34. Hommel, B., Müsseler, J., Aschersleben, G & Prinz, W. (2001). The Theory of event coding (TEC): A framework for perception and action planning. Behav. Brain Sci, 24, 849–878.
35. Knoblich, G & Flach, R. (2001). Predicting the effects of actions: Interactions of perception and action. Psychol. Sci, 12, 467–472.
36. Repp, B.H & Knoblich, G. (2009). Performed or observed keyboard actions affect pianists judgements of relative pitch. Q. J. Exp. Psychol, 62, 2156–2170.



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]

[ DOI: 10.29252/JRSM.9.18.52 ]

37. Welch, R.B., Duttonhurt, L.D., Warren, D.H. (1986). Contributions of audition and vision to temporal rate perception. Perception & Psychophysics, 39(4), 294– 300.
38. Schmidt, G., Mohammadi, B., Hammer, A., Heldmann, M., Samii, A., Munte, T.F and Effenberg, A.O. (2013). Observation of sonified movements engages a basal ganglia frontocortical network. Neuroscince, 14, 1-11.
39. Aglioti, M.S., Cesari, P., Romani, M & Urgesi, C. (2008). Action anticipation and motor resonance in elite basketball players. Nature Neuroscience, 11, 1109-1116.
40. Casile, A., Giese, M.A. (2006). Nonvisual motor training influences biological motion perception. Curr.Biol, 16, 69-74.
41. Kilner, J., Friston, K., Frith, C. (2007). Predictive coding: An account of the mirror neuron system. Cogn. Process, 8, 159–166.
42. Vinken, P.M., Kroger, D., Fehse, U., Schmitz, G., Brock, H., & Effenberg, A.O. (2013). Auditory Coding of Human Movement Kinematics. Multisensory Research, 26, 533-552.
43. Chollet, D., Madani, M., & Micallef, J.P. (1992). Biomechanics and medicine in swimming, chapter Effects of two types of biomechanical bio-feedback on crawl performance. London: E & FN Spon, 57–62
44. Effenberg, A., Feshe, U., Weber, A. (2011). Movement Sonification: Audiovisual benefits on motor learning. BIO Web of Conferences 1, EDP Scinences.
45. Johannson, G. (1973). Visual perception of biological motion and a model for its analysis. Perception and Psychophysic, 14, 201-211.
46. Cutting, J.E & Proffitt, D.R. (1982). The minimum principle and the perception of absolute, common and relative motion. Cognitive Psychology, 14, 211-246.
47. Kapur, A., Tzanetakis, G., Virji-Babul, N., Wang, G., Cook, P.R. (2005). A framework for sonification of vicon motion capture data. In Proceedings of the 8th Conference on Digital Audio Effects, Madrid, Spain.
48. Nesbitt, K. (2003). Designing multi-sensory displays for abstract data. PhD thesis, School of Information Technologies, University of Sydney, Australia.

[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02 ]

[ DOI: 10.29252/JRSM.9.18.52 ]