

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ادراک، شناخت و تمرین تصمیمی

(چشم ساکن در حرکت)

مترجمان:

دانشیار دانشگاه رومیه

فاطمه سادات حسینی

دانشیار دانشگاه تهران

علیرضا فارسی

دانشجوی دکتری دانشگاه رومیه

ابراهیم نوروزی سید حسینی

ویکرز، جوان ان.

ادراک، شناخت و تمرین تصمیمی / تألیف جوان ان. ویکرز ترجمه فاطمه سادات حسینی و علیرضا فارسی و ابراهیم نوروزی سید حسینی. - ارومیه: دانشگاه ارومیه، ۱۳۹۶.
۴۳۹ ص. : مصور، -. (انتشارات دانشگاه ارومیه: ۲۱۸).

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۶۸۱-۰۶-۹

کتابنامه

ورزش - جنبه‌های فیزیولوژیکی. الف. حسینی، فاطمه سادات، مترجم. الف. عنوان.

شماره ملی: ۴۷۴۲۹۳۵ --- رده کنگره: ۱۳۹۶، ۴ الف و ۹/۱۲۳۵، RC

عنوان: ادراک، شناخت و تمرین تصمیمی

مولف: جوان ان ویکرز

مترجم: فاطمه سادات حسینی و علیرضا فارسی و ابراهیم نوروزی سید حسینی

ناشر: دانشگاه ارومیه

سال نشر: ۱۳۹۶

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۶۸۱-۰۶-۹

فهرست

۷۱	پیشگفتار
۹۱	مقدمه پایه‌های نظری
۲۹۱	بخش اول: ادراک بینایی، شناخت و عمل
۳۳۱	فصل اول: سیستم بینایی، کنترل حرکتی و تغییر مغز
۳۴۱	سیستم بینایی
۳۷۱	انواع حرکتهای چشم و کنترل خیرگی
۴۱۱	مراکز عصب مغز
۵۱۱	تغییر در مغز
۵۸۱	عامل‌های مؤثر بر تغییر در سیستم بینایی
۶۱۱	فصل دوم: اندازه‌گیری‌های چشمی که ورزشکاران می‌بینند.
۶۲۱	ورزشکاران چه چیزی را می‌بینند؟
۶۳۱	فن‌آوری ردیابی چشم مدرن
۶۴۱	الگوی جستجوی بینایی
۶۸۱	الگوی بینایی در حرکت
۶۸۱	تحقیقات اولیه ردیابی چشم در ورزش
۸۵۱	فصل سوم: توجه بینایی و کنترل خیرگی
۸۶۱	زمان پردازش اطلاعات
۹۷۱	توجه بینایی چیست؟
۱۰۱۱	کنترل خیرگی و توجه آشکار و پنهان
۱۱۰۱	بازداری بازگشت
۱۱۷۱	بخش دوم: کنترل خیرگی و چشم ساکن در ورزش
۱۲۱۱	فصل چهارم: چارچوب کنترل خیرگی
۱۲۲۱	سه طبقه بندی خیرگی
۱۲۹۱	چهار عاملی که بر روی کنترل خیرگی تأثیر گذارند
۱۳۹۱	فصل پنجم: کنترل خیرگی در یک هدف مجرد ثابت
۱۴۰۱	آیا قدرت هدف‌گیری بالا با مغز بزرگتر ارتباط دارد؟
۱۴۲۱	کنترل خیرگی در شوت آزاد بسکتبال
۱۴۶۱	کنترل خیرگی در شوت پرشی
۱۵۱۱	دوره چشم ساکن در شوت آزاد و پرشی

۱۵۴	تمرین چشم ساکن در شوت بسکتبال
۱۵۶	تمرین تصمیمی چشم ساکن در پرتاب آزاد
۱۵۹	آموزش چشم‌بند و صفحه‌نمایش در شوت جفت
۱۶۰	خیرگی هنگام نمایش در پرتاب پرشی
۱۶۲	چشم ساکن در تیراندازی بیلاتون (تیراندازی در هوای زمستانی) تحت فشار
۱۷۲	پدیده استچنو

۱۷۷| فصل ششم: کنترل خیرگی در تکالیف هدف ثابت و هدف متحرک

۱۷۹	کنترل خیرگی در ضربه گلف
۱۸۸	تمرین چشم ساکن در گلف
۱۹۲	چشم ساکن در بلیارد
۱۹۴	کنترل خیرگی در تکلیف هدف متحرک
۱۹۵	تفسیر دوره چشم ساکن در تکالیف هدف‌گیری

۲۰۳| فصل هفتم: کنترل خیرگی در تکالیف زمان‌بندی مهارتی

۲۰۵	تعریف تکالیف زمان‌بندی مهارتی
۲۰۸	بازشناسی شی: پرواز شی قابل پیش‌بینی
۲۱۳	ردیابی شی: مطالعه یک شی در حال حرکت
۲۲۷	طول چشم ساکن در والیبال
۲۲۸	کنترل حرکتی
۲۲۹	تمرین چشم ساکن در والیبال
۲۳۲	ارتباط بین کنترل خیرگی و گزارش‌های شفاهی
۲۳۴	کنترل خیرگی در دروازه بان‌های هاکی روی یخ

۲۴| فصل هشتم: کنترل خیرگی در تکالیف تاکتیکی

۲۵۰	تکلیف تاکتیکی چیست؟
۲۵۶	مدل آمادگی-بازشناسی کلین برای تصمیم‌گیری (RPD)
۲۵۹	مدل آمادگی-بازشناسی کلین برای تصمیم‌گیری (RPD): نوع ۱
۲۶۰	مدل آمادگی-بازشناسی کلین برای تصمیم‌گیری (RPD): نوع ۲
۲۶۱	مدل آمادگی-بازشناسی کلین برای تصمیم‌گیری (RPD): نوع ۳
۲۶۵	هوشیاری و تصمیم‌گیری
۲۶۷	کنترل خیرگی هنگام جابجایی
۲۸۱	کنترل خیرگی هنگام بازی‌های تدافعی و تهاجمی

۲۹۱	بخش سوم: تمرین تصمیم گیری در ورزش
۲۹۳	فصل نهم: مدل تمرین تصمیم گیری
۲۹۵	چهار اصل علمی تمرین تصمیم گیری
۲۹۶	تناقض تحقیقات یادگیری حرکتی مدرن
۳۰۳	سه مرحله مدل تمرین تصمیم گیری
۳۰۹	شواهد نشان دهنده تأثیر تمرینات تصمیم گیری
۳۲۳	فصل دهم: تمرینات با تأکید بر تمرین تصمیم گیری
۳۲۶	حمایت تحقیقات از تمرین تصادفی و متغیر
۳۳۵	مثال ۱: تمرینات تصمیم گیری در تاکتیک های بدمینتون
۳۳۸	مثال ۲: تمرینات تصمیم گیری در پرش اسکی آزاد
۳۴۴	مثال ۳: تمرین تصمیم گیری در خلبانی کوتاه گلف
۳۵۱	فصل یازدهم: فراهم کردن بازخورد با تمرکز بر تمرین تصمیم گیری
۳۵۲	تعریف بازخورد
۳۵۴	ابزار تمرین تصمیم گیری ۳: بازخورد دانشمندانه
۳۵۴	تحقیقات حمایت کننده از بازخورد دامنه ای
۳۶۳	ابزار تمرین تصمیم گیری ۴: پرسش
۳۶۷	تحقیقات حمایت کننده از بازخورد دامنه ای و پرسش
۳۷۲	پنجمین ابزار تمرین - تصمیم گیری: بازخورد ویدئویی و خودتنظیم
۳۷۳	مثال ۱: تمرین تصمیم گیری در اسکی صحرایی
۳۷۶	مثال ۲: تمرین تصمیم گیری در روانشناسی
۳۸۵	فصل دوازدهم: فراهم کردن دستورالعمل با تأکید بر تمرین تصمیم گیری
۳۸۶	شمعین ابزار تمرین تصمیم گیری: آموزش در ابتدا دشوار و مدل سازی
۳۹۱	آیا مدل سازی اجرا را بهبود می بخشد؟
۳۹۳	آیا مدل سازی در ورزشکاران وابستگی ایجاد می کند؟
۳۹۷	مثال ۱: تمرین تصمیم گیری در مسابقه دوچرخه سواری
۳۹۹	مثال ۲: تمرین تصمیم گیری در اسکیت سرعت
۴۰۹	مطالعات موردی
۴۱۳	فهرست منابع

پیشگفتار

مترجمان امیدوارند این کتاب که حاصل تلاش‌های مستمر و جست‌وجوهای متعدد آنان است و برای اولین بار در رشته تربیت‌بدنی و علوم ورزشی به رشته تحریر درمی‌آید تأثیر زیادی روی فرایندهای تحقیقات در رشته تربیت‌بدنی و علوم ورزشی (به‌ویژه رشته رفتار حرکتی) بگذارد. گرچه سعی شده است که کتاب خالی از اشتباه باشد؛ ولی از آنجاییکه در امور انسانی همواره احتمال بروز خطا می‌رود، امکان دارد اشتباهاتی از چشم مترجمان به دور مانده باشد و از این رو، از کلیه دانشجویان، استادان، دانش‌پژوهان و خوانندگان گرامی تقاضا می‌شود با راهنمایی‌های ارزنده خود ما را یاری کنند. راهنمایی‌ها و تذکرات صاحب‌نظران می‌تواند به برطرف کردن کاستی‌های این مجلد در چاپ‌های بعدی کمک کند و مسلماً موجب سپاسگزاری خواهد بود. در انتها بر خود وظیفه میدانیم از صاحب‌نظران رفتار حرکتی، خصوصاً بنیان‌های ورزشی، تشکر ویژه‌ای نماییم، که در پیشنویس اولیه این کتاب کمک‌های ارزنده‌ای به مترجمان کردند و بی‌شک این کتاب مدیون زحمات این عزیزان است.

دکتر فاطمه سادات حسینی

مقدمه پایه‌های نظری

کجا می‌رویم؟

جهت‌دهی نظریه‌ای این کتاب براساس ترکیبی بی‌همتا از نظریه‌های شناختی^۱ (کانمن، ۱۹۷۳، سولسو، ۱۹۹۵، استنبرگ، ۲۰۰۳، تریزمن و جلید، ۱۹۸۰)، روانشناسی بوم‌شناختی^۲ (گیسون، ۱۹۶۶، ۱۹۷۹)، سیستم‌های بویا^۳ (برنشتاین، ۱۹۶۷، کلسو، ۱۹۸۲) و رویکرد قیود-محور^۴ (نیول، ۱۹۸۶؛ نیول و مکادونالد، ۱۹۹۴، ویلیامز، جنل و دیویدز، ۲۰۰۴) می‌باشد. در سراسر ۲۰ سال گذشته این چهار رویکرد نظری باعث افزایش آگاهی ما نسبت به چگونگی یادگیری و کنترل مهارت‌های حرکتی شده است.

در حقیقت، امروزه هیچ نظریه‌ای به تنهایی نمی‌تواند قادر به توضیح این مسئله باشد. در عوض، هر نظریه، چه به اندازه‌ای درباره اینکه چگونه حرکات تحت قیود مشخصی کنترل می‌شوند را فراهم می‌کند. علاوه بر این، هماهنگی بینایی-حرکتی، یادگیری حرکتی و عملکرد حرکتی در اول تعریف می‌شوند. پس، چهار نظریه با اشاره به تحقیقات اخیر شرح داده می‌شوند. هدف کلی این کتاب توضیح چگونگی کنترل خیرگی ورزشکاران در محیطی می‌باشد که به اجرای حرکتی می‌داند. علاوه بر این اثر این خیرگی بر عملکرد نیز شرح داده می‌شود. چشم ساکن^۵ به عنوان چهارچوب بی‌همتا کنترل خیرگی که از حرکات چشم قابل بررسی مستخرج شده؛ تعریف می‌شود و در ادامه مطالعات مربوط به خیرگی در ورزش شرح داده می‌شود. در نتیجه‌گیری فصل، جنبه‌های متمایز از هر نظریه به صورت واحد در یک مدل قیود-محور که پایه‌ای برای نظریه‌ها فراهم می‌کند، ارائه می‌شود.

هماهنگی بینایی-حرکتی^۶

انسان‌ها از اطلاعات سیستم ادراکی (بینایی، شنوایی، لامسه، چشایی، بهایی) برای تولید حرکات هدفمند استفاده می‌کنند. اگرچه درون داد از تمام سیستم ادراکی مهم است اما این

1- cognitive psychology (Kahneman, 1973, Solso, 1995, Sternberg, 2003, Treisman and Gelade, 1980)

2- ecological psychology (Gibson, 1966, 1979)

3- dynamic system (Bernstein, 1967, Kelso, 1982)

4- constraints-led perspective (Newell, 1986, Newell and McDonadt, 1994, Williams, Janelle and Davids, 2004)

5- Quiet eye

6- visuomotor coordination



کتاب روی سیستم بینایی و تعامل آن با سیستم حرکتی، متمرکز شده است. واژه هماهنگی بینایی-حرکتی به توانایی استفاده از اطلاعات بینایی برای تولید فرمان‌های حرکتی مناسب اشاره دارد. اطلاعات بینایی از طریق جابجایی خیرگی که اطلاعات را روی شبکه (جایی که پردازش ترونی آغاز می‌شود) منعکس می‌کند؛ کسب می‌شود. یکی از اهداف این کتاب نشان دادن فرایند پردازش اطلاعات بینایی برای درک چگونگی یادگیری و کنترل مهارت‌های حرکتی است.

اطلاعات بینایی برای ایجاد یادگیری حرکتی و نیز اجرای حرکتی ضروری است. افراد از طریق تعدادی از مراحل، قدم‌ها، گام‌ها یا انتقال‌ها در مسیر مهار شدن در مهارت‌های حرکتی، پیش می‌روند. یادگیری حرکتی، تمرین جسمانی را اقتضا می‌کند، البته این تحت تاثیر سن، یادگیری، زمان اختصاص داده شده به تمرین؛ به علاوه عوامل دیگر است. در مقابل، عملکرد حرکتی زمانی است که یادگیری به صورت کامل ایجاد شده است و چالش تنها یک کنترل حرکتی یا توانایی برای برنامه‌ریزی و تولید یک حرکت موفق برای رسیدن به هدف خاص می‌باشد. نتیجه مهارت مهم است زیرا چرایی موفقیت و عدم موفقیت را نشان می‌دهد. یک نقطه مجبر وجود ندارد که تعیین کند یادگیری حرکتی تمام شده و اجرای حرکتی شروع می‌شود. این بدین خاطر است که فردی ممکن است در یک جنبه از یک ورزش اجراکننده ماهر باشد اما هنوز در جنبه خاصی از مهارت دیگر، یک مبتدی فراگیر باشد. به عنوان مثال؛ این غیر معمول نیست که یک گلف باز در ضربه پات گلف خوب و در درایو ضعیف باشد.

روانشناسی شناختی

روانشناسی شناختی به شیوه رسمی مطالعه کارکرد مغز در فرایند پردازش اطلاعات اشاره دارد. استنبرگ (۲۰۰۳) روانشناسی شناختی را به عنوان "مطالعه چگونگی درک، یادگیری، یادآوری و تفکر درباره اطلاعات"، تعریف کرد. سولسو (۱۹۹۵) شرح داد که "روانشناسی شناختی مطالعه علمی تفکر ذهنی و تمرکز آن درباره این است که ما چگونه توجه می‌کنیم و اطلاعات را درباره جهان به دست می‌آوریم. چگونه اطلاعات به وسیله مغز در حافظه ذخیره می‌شوند، و چگونه دانش برای حل مسائل، برای تفکر و محاسبه زبانی استفاده می‌شود. سامر (۲۰۰۴) شرح داد که زمانی یک رویکرد شناختی استفاده می‌شود "پردازش اطلاعات می‌تواند از طریق مراحل مجرد جداگانه ایجاد شود و از طریق شیوه زمانبندی

محاسباتی مناسب، مطالعه شود". این تکنیک از برنامه ریزی و محاسبه کامپیوتری اقتباس شده است؛ که جریان اطلاعات نوعاً از طریق سه مرحله اولیه شامل فرایند ادراکی، تصمیم گیری و انتخاب پاسخ، و در نهایت برنامه ریزی پاسخ و اجرا پردازش می‌شوند.

توجه کنید که کلمه کلیدی در این تعریف اطلاعات است. امروزه ما نمی‌توانیم اطلاعاتی که در مسیر پردازش شناختی استفاده شده‌اند را به همان شیوه‌ی اندازه‌گیری سطح اکسیژن در خون، قدرت عضلات یا فشار زیر پا، بسنجیم. این شاید به این دلیل باشد که روانشناسان شناختی یک تعداد از زیرمجموعه‌های ترکیبی را در چگونگی پردازش و کسب اطلاعات در حیطه‌های خاص و یا مورد علاقه ایجاد و اثر این پردازش روی رفتار انسان را مشخص کرده‌اند. برخی از زیرمجموعه‌های عمده شامل موارد زیر است:

نوروساینس شناختی: نورسلف ساختار و کارکرد مغز. تکنیک‌های اخیر تصویربرداری مغز مانند fMRI و PET تصویربرداری از مغز در شرایط‌های مختلف و پردازش انواع مختلف اطلاعات را ممکن کرده است. این مطالعات امکان تشخیص مناطق مغز که در پردازش انواع مختلف اطلاعات نقش دارند، اثر آن بر رفتار را فراهم کرده است. احساس و ادراک. چگونگی پردازش اطلاعات حسی در دوره‌های زمانی بسیار کوتاه، معمولاً کمتر از ۱۰۰ میلی ثانیه (هر ثانیه ۱۰۰۰ میلی ثانیه است) را شرح می‌دهد. توجه. چگونگی انتخاب اطلاعات برای پردازش. به نسبت حداقل آستانه که دامنه‌ای بین ۱۲۰ تا ۲۰۰ هزارم ثانیه که بستگی به ورودی، بینایی، شنوایی، لامسه، بویایی و یا چشایی دارد.

* هوشیاری. چرایی اینکه ما چرا از برخی چیزها آگاه هستیم و از برخی خبر و اثرش بر یادگیری و اجرا چگونه است را شرح می‌دهد. هوشیاری دو جنبه بسیار واضح و بسیار مبهم را توأم دارد.

* حافظه. چگونگی ذخیره اطلاعات در مغز و چگونگی دسترسی ما و بازنمایی آن به عنوان دانش و چگونگی استفاده آن برای هدایت اعمال را شرح می‌دهد.

* زبان. ماهیت سخنرانی، شنیدن، درک و فهم، نوشتن و انواع دیگر بیان ادبی را شرح می‌دهد.

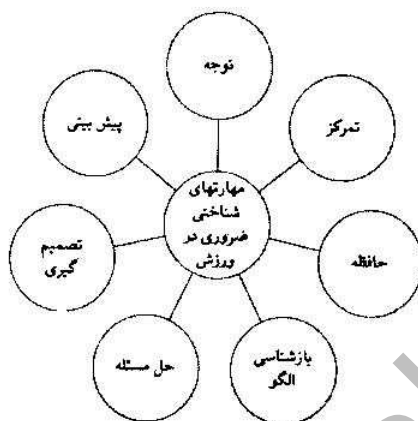
* حل مسئله. چگونگی استفاده از شناخت، توجه و دیگر توانایی‌های شناختی را برای دستیابی به راه حل در شرایط قدیم و جدید را شرح می‌دهد.

* تصمیم‌گیری و چرایی. چگونگی انتخاب ما از گزینه‌های در دسترس را شرح می‌دهد.
 * خلاقیت. چگونگی تولید افکار اصیل توسط مغز را شرح می‌دهد.
 * رشد شناختی. اتفاقاتی که از تولد تا سالمندی در مغز ما رخ می‌دهد را شرح می‌دهد.
 * زیرکی و خبرگی. تلاش می‌کند که چرایی متفاوت بودن افراد در هنر، ورزش، علم و دیگر حیطه‌ها را شرح دهد.

* هوش مصنوعی، رباتیک، عوامل انسانی و ارگونومیک. چگونگی تعامل با جهان و چگونگی ساخت ماشین‌هایی که مانند انسان عمل می‌کنند یا مانند حیوانات تفکر یا عمل می‌کنند را شرح می‌دهد.

در این کتاب هدف بررسی کامل موضوع‌های بالا نیست، بلکه به جای آن هفت حیطه که در شکل ۱ نشان داده شده است مورد تأکید قرار گرفته می‌شود. اجراکننده‌های ورزشی باید بتوانند در محلی که ر آن بازی می‌کنند، عناصر بسیار مهم را پیش‌بینی کنند. آنها باید قادر باشند به نشانه‌های ضروری توجه کنند و روی لحظه‌های مناسب متمرکز شوند. آنها باید قادر باشند اطلاعاتی که در زمان مناسب مورد نیاز است را از حافظه بازیابی کنند، مسائل ایجاد شده را حل کنند و رهنمایت تحت قیود زمانی تصمیم‌صحیح را بگیرند. یکی از مدل‌های جامع که بسیاری از حیطه‌های شناختی را با سیستم حرکتی جمع می‌کند، مدل ریچارد اشمیت (اشمیت، ۱۹۹۱، اشمیت و ل، ۲۰۰۵، اشمیت و ریسبرگ، ۲۰۰۴) است. این مدل انواع مراحل پردازش اطلاعات در کنترل حرکات کوتاه و نیز بلندمدت را شامل می‌شود. این مدل با جزئیات بیشتر در فصل ۳ ارائه شده است.

از طریق روانشناسی شناختی به انواع سؤالات زیر پاسخ داد. چه قسمتی از مغز زمان برنامه‌ریزی یک حرکت و ایجاد آن فعال می‌شود؟ چقدر طول می‌کشد پیش‌بینی و پاسخ به انواع اطلاعات انجام شود (برای مثال، چقدر طول می‌کشد یک نشان ساده در مقابل یک نشانه پیچیده؛ درک شود. چه قسمتی از مغز بوسیله این اطلاعات فعال می‌شود؟ سطح مهارت چه اثری بر پردازش اطلاعات دارد؟). چقدر زمان لازم است که یک نشانه درک شود و یک حرکت با یک دست، یا دو دست یا با دست و پا انجام شود؟ اطلاعات چگونه در مغز سازماندهی می‌شوند؟ چه اطلاعاتی ورزشکاران هنگام موفقیت و عدم موفقیت مشاهده می‌کنند؟ چه ارتباطی بین پاسخ‌های کلامی به یک عمل و عمل واقعی وجود دارد؟ چه اتفاقاتی در سیستم شناختی زمانی که فرد از یادگیری مهارت به سمت اجرا در سطوح بالا می‌رود، رخ می‌دهد؟



شکل ۱: عوامل مورد بررسی در روانشناسی شناختی

ورزش بهترین مکان برای پیدا کردن پاسخ به این سئوالات است؛ از زمانی که ورزشکاران نسخه اطلاعات خاص که منجر به اجرا در سطح بالا می شود را کشف می کنند. همچنین، آن‌ها چگونگی کنترل اطلاعات کسب شده زمانی که در چرخه ادراک عمل هستند را بدست می آورند. علاوه بر این، آن‌ها چگونگی اجرای دقیق حتی زمانی که رقیب کسب اطلاعات صحیح را مسدود کرده است را بدست آورده اند. در این کتاب شما خواهید آموخت با یک ردیابی چشم متحرک و روش‌های جدید تحقیق، می‌توانیم انواع اطلاعات بینایی که ورزشکاران موفق استفاده می‌کنند را کشف کنیم؛ و سپس استفاده از این دانش در آموزش، مربیگری، درمان و حوزه‌های دیگر را به شما ارائه خواهیم کرد.

روانشناسی بومشناختی

روانشناسی بومشناختی بوسیله جیمز گیسون (۱۹۷۹، ۱۹۶۶) پایه‌گذاری شد. روانشناسی بومشناختی که ادراک مستقیم^۱ نیز خوانده می‌شود، روانشناسی بومشناختی به عنوان ادراک مستقیم معروف شده است زیرا به این معتقد است که افراد بدون نیاز به تفسیر، حافظه یا دیگر بازنمایی‌های عصبی که به وسیله روانشناسی شناختی پیشنهاد شده بود، می‌توانند محیط را درک کنند. روانشناسی شناختی شامل ادراک غیرمستقیم، معنا دار کردن اعمال یا مداخله

حافظه و بازنمایی دانش ذخیره شده در مغز می‌باشد. گیسون (۱۹۷۹) بیان کرد که حرکت در جهان بستگی به کارکرد رابطه گسترش بصری دارد؛ بدون نیاز به مراحل پردازش شناختی که در روانشناسی شناختی توصیف شد. ایده اصلی گیسون این بود که اطلاعات بینایی به عنوان فراهم ساز در محیط وجود دارد و به صورت طبیعی از طریق ادراک مستقیم برداشت می‌شوند. یک تغییر ناپذیر^۱ هر جنبه خاص از محیط است که تغییر نمی‌کند و شبکه همان کیفیت را در تمام شرایط فراهم می‌کند.

یکی از جنبه‌های مهم و قابل توجه نظریه گیسون، جریان و آرایه بینایی است. آرایه بینایی^۱ شامل برآمدگی سطوح اطراف محیط بینایی است. جریان بینایی^۲ شامل تغییرات در آرایه‌های بینایی ایجاد شده بوسیله مشاهده‌گر می‌باشد؛ به عنوان مثال، چگونگی درک اطلاعات بینایی هنگامی که شی به جلو یا عقب حرکت می‌کند و یا اثرات بعدی حرکات ما در این برداشت اطلاعات را شامل می‌شود. گیسون به این موضوع پی برد که اجازه دادن به مشاهده‌گر برای حرکت باعث ایجاد مشکلات مشخصی در درک فضایی می‌شود که به نظر می‌رسد ناپدید شده‌اند. به عنوان مثال، شکل شماره ۲ جهت یابی خلبان در رابطه با سطح زمین هنگام پرواز را نشان می‌دهد که جریان بینایی به عنوان میدان هوایی درک می‌شود. طول خطوط نشان می‌دهد چگونه اطلاعات به سرعت نزدیک می‌شوند. توجه داشته باشید که در دورترین نقاط افق خطوط خیلی کوتاه هستند و علاوه بر این، در نقاط همگرا به عقب حرکت می‌کنند. این منطقه به عنوان یک تغییر ناپذیر گسترش تمرکز، که نقاط در فضا به سمت فرد در حال حرکت هستند. مایکل و کارلو (۱۹۸۱) تغییر ناپذیر را به عنوان الگوی ثابت تعریف کردند که معمولاً دیگر متغیرها را تغییر می‌دهد. تغییر ناپذیرها که الگوی رده بالا از محرک ادراکی هستند؛ کلی بوده و دارای ویژگی ثابت هستند مانند که یک حیوان از آن آگاهی دارد. ساختار تغییر ناپذیر در نور و صدا نه تنها در شی خالص، مکان‌ها و رویدادهای محیطی؛ بلکه در فعالیت خود ارگانیسم (فرد) نیز وجود دارد. بنابراین تغییر ناپذیرها بوسیله قوانین که از آن‌ها حمایت می‌کنند به عنوان یک مزیت در نظر گرفته می‌شوند و اطلاعات درباره محیط و رابطه آن با حیوان را فراهم می‌کند.

1- invariance

2- optic array

3- optic flow