

انتقال یادگیری جنبشی از یک دست به دست دیگر

نوشته حمزه گنجی *

خلاصه

هدف این آزمایش مطالعه انتقال یک یادگیری جنبشی از یک دست به دست دیگر است. به عبارت دیگر، هدف، نشان دادن این واقعیت است که اگر یکی از دستها فعالیتی را یاد بگیرد، این فعالیت به دست دیگر نیز منتقل می‌شود. برای این کار، ۱۲۵ دانشجوی راست دست تحت یک یادگیری جنبشی قرار می‌گیرند. بدین ترتیب که یک گروه ابتدا با دست راست بعد با دست چپ و گروه دیگر ابتدا با دست چپ بعد با دست راست فعالیتی را انجام می‌دهند. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که اولاً یادگیری با یک دست، در اکثر موارد با ۹۹ درصد اطمینان به دست دیگر نیز منتقل می‌شود، ثانیاً در انتقال از یک دست به دست دیگر، عدم تقارن وجود دارد. بدین ترتیب که دست راست بیشتر از دست چپ از پدیده انتقال بهره می‌گیرد، ثالثاً عملکرد دخترها بهتر از عملکرد پسرها و عدم تقارن بین دو دست آنها بیشتر از عدم تقارن بین دو دست پسرهاست. چنین آزمونهایی به مدیران نیز کمک می‌کند که در شناخت تواناییهای کارکنان و همکاران خود بتوانند از تدابیر علمی استفاده کنند و در نتیجه بهره‌وری نیروی کار را افزایش دهند.

شناخت پایه‌های زیستی رفتارهای انسانی، دقیقاً به تفاوت‌های موجود در عملکردهای دو نیمکره مغز وابسته است. به نظر می‌رسد که اولین نتیجه سازماندهی مغز به صورت دو نیمکره این است که هر یک از آنها رویدادهای حسی و حرکتی اتفاق افتاده در نیمه مقابل بدن یا در نیمه مقابل فضا را برعهده بگیرد. تقسیم مغز به دو نیمکره، نه تنها در انسان، در تعداد زیادی از حیوانات نیز دیده می‌شود. با این همه، مغز انسان تفاوت‌های بنیادی با مغز سایر حیوانات و حتی با مغز پیشینیان خود دارد، زیرا دو نیمکره راست و چپ آن گسترش

فوق‌العاده یافته و هر یک عملکردهای بسیار متفاوتی را برعهده گرفته است. گسترش متفاوت دو نیمکره مغز و در نتیجه گسترش کنشهای متفاوت آنها موجب می شود که یک طرف بدن با طرف دیگر آن متفاوت باشد و تفاوت آنها امروزه یکی از بدیهیات است.

بدون تردید انسانهای اولیه نیز متوجه تفاوت بین سمت راست و سمت چپ خود بودند، اما بررسی علمی این پدیده در سال ۱۸۶۵ شروع شد. در آن سال بود که «پل بروکا»^۱، جراح پارسی، دلایلی را ارائه داد که براساس آنها، از دست دادن توانایی سخن گفتن، بر اثر آسیب وارد آمده به نیمکره چپ مغز به وجود می آید (میشل حبیب، ۱۹۹۳). کشف «بروکا» افق تازه‌ای را برای دانشمندان علوم زیستی و همچنین روان‌شناسان باز کرد. همچنین کشف «بروکا» این تفکر را به وجود آورد که باید بین تسلط یک دست بر دست دیگر با تسلط یک نیمکره مغز بر نیمکره دیگر آن رابطه وجود داشته باشد، رابطه‌ای که او در ابتدای امر خیلی ساده تصور می کرد، اما امروزه معلوم شده که بسیار پیچیده است.

اصطلاح «برتری یک دست بر دست دیگر»^۲، یعنی ترجیح یک دست بر دست دیگر در انجام دادن اکثر کارها. به عبارت دیگر، «برتری یک دست بر دست دیگر» یا «دست برتری» یعنی مهارت، قابلیت و نیرومندی یک دست نسبت به دست دیگر، می توان گفت که دست برتری، ساده‌ترین و مسلمترین تجلیات مغزی است. برتری یک دست (توانایی استفاده راحت‌تر از یکی از دستها) در حرکاتی که به مهارت نیاز دارد و ترجیح یکی از دو دست زمانی که امکان انتخاب وجود دارد، رایجترین شاخصی است که جانبی بودن کارکردهای مغزی را نشان می دهد. این پدیده در هیچ حیوانی، غیر از انسان، به این شدت دیده نشده است. هر میمونی یا هر شمشپازهای، هر سگی یا گربه‌ای می تواند یک دست یا یک پای خود را ترجیحا^۳ به کار ببرد، اما به نظر می رسد که این پدیده، بیش از آن که به توارث بستگی داشته باشد، به یادگیری بستگی دارد، زیرا اگر دست ترجیحی میمون را ببندند، از دست دیگرش به راحتی استفاده خواهد کرد در حالی که جانبی بودن دست در انسان خانوادگی است (هب، ۱۹۷۴).

لازم به یادآوری است که جانبی بودن، یعنی ترجیح یک دست بر دست دیگر، برای همه افراد یکسان نیست. تقریباً ۵ تا ۷ درصد انسانها (کمتر از ۱۰ درصد آنها) چپ دست هستند و ۱۵ تا ۲۰ درصد آنها می توانند کم و بیش از هر دو دست خود استفاده کنند. به طور دقیق معلوم نیست که مراکز گفتار چه تعداد از اشخاص در سمت راست واقع شده است؛ شاید ۵ تا ۱۰ درصد. همچنین به طور دقیق معلوم نیست که مراکز گفتار چه تعداد از انسانها مختلط است (درست مثل دو دستی بودن). اما مسلم است که گفتار و جانبی بودن دست باهم یکی نیستند. یعنی افرادی وجود دارند که کنترل دست ترجیحی آنها بر عهده نیمکره راست است در حالی که کنترل گفتار آنها در اختیار نیمکره چپ قرار دارد.

به تازگی دانشمندان علوم زیستی علاقه‌مند شده‌اند که در رفتارهای اغلب حیوانات، مخصوصاً "موش،

1. Paul Broca

2. Handedness

عدم تقارن پیدا کنند. انواع مختلف عدم تقارن حرکتی پیدا شده است که در میان آنها یافته‌های «دنبرگ»^۱ (میشل حبیب، ۱۹۹۳) تعجب‌آور است: این محقق نشان داده است که سازماندهی مغز موش طوری است که تسلط مغز انسان را تداعی می‌کند. بدین صورت که کنشهای هیجانی و تجسم فضایی بر عهده نیمکره راست است. کارهای قابل توجه «ناتوم»^۲ (میشل حبیب، ۱۹۹۳) درباره پرنده‌های آوازخوان نیز توانسته است بین عملکرد دو نیمکره آنها نیز عدم تقارن نشان دهد. تعجب‌آور اینکه عدم تقارن مغز این پرندگان نیز به عدم تقارن مغز انسان شباهت دارد. در مرغ قهقهه نر، بخش عصب زیر زبانی چپ، موجب افت آواز می‌شود، در حالی که بخش سمت راست تغییری در آواز ایجاد نمی‌کند. این نوع عدم تقارن، که تشابه آن با جانبی بودن زبان در انسان واقعا حیرت‌انگیز است، در تعداد زیادی از پرندگان آوازخوان پیدا شده است. نقطه مهم دیگر دوریختی بودن ساختهای مغزی کنترل‌کننده آواز در دو جنس نر و ماده است. این ساختها آشکارا در پرندگان نر گسترش یافته‌تر از پرندگان ماده است، به طوری که تنها نرها استعداد آواز خواندن دارند.

با این مقدمه، احتمالا بتوان گفت که در اکثر حیوانات بین دو نیمکره مغز عدم تقارن کنشی وجود دارد. بدین ترتیب که نیمکره راست عملکردهایی را کنترل می‌کند که با عملکردهای نیمکره چپ متفاوت است. عدم تقارن عملکرد بین دو نیمکره چپ و راست در انسان به بالاترین حد خود می‌رسد، به طوری که گاهی گفته می‌شود، دو نیمکره به طور تخصصی عمل می‌کنند:

نیمکره چپ بیشتر در حل مسایل، درک کلمات، ادراک کلی و تولید کلام و محاسبات عددی وارد عمل می‌شود. نیمکره راست بیشتر به کدگذاری اطلاعات بینایی، تخیل، استدلال ریاضی، و کنشهای زیبایی‌شناسی و هیجانی می‌پردازد.

با این همه، نباید این باور را به وجود آورد که دو نیمکره مغز انسان اصلا از یکدیگر خبر ندارند و کاملاً به صورت تخصصی عمل می‌کنند، بلکه برعکس، باید پذیرفت که اولاً تخصصی عمل کردن دو نیمکره کاملاً نسبی است. ثانياً آن دو، از طریق پیوندهایی که بین خود دارند، مخصوصاً پیوند جسم پنبه‌ای، از کار یکدیگر مطلع هستند. به سخن دیگر، نیمکره چپ می‌داند که در نیمکره راست چه اتفاقی می‌افتد و برعکس.

بنابراین، چون دو نیمکره بایکدیگر ارتباط دارند و عملکرد آنها نیز کاملاً تخصصی نیست، می‌توان یک عضو از بدن را تحت یک یادگیری قرار داد و نشان داد که عضو قرینه نیز، بدون تمرین، همان یادگیری را به دست می‌آورد. انتقال یادگیری از یک عضو به عضو قرینه را اصطلاحاً «انتقال دو جانبه می‌نامند. این انتقال، از طریق مقایسه عملکرد یک عضو غیرفعال پیش از عملکرد یک عضو فعال و پس از عملکرد آن معلوم می‌شود. مثلاً انتقال دو جانبه از دست راست به دست چپ را می‌توان از طریق مقایسه عملکرد دست چپ پیش از عملکرد دست راست و پس از عملکرد آن معلوم کرد. در مورد انتقال یادگیری از دست چپ به دست راست نیز، عملکرد دست راست را پیش از تمرین دست چپ و پس از تمرین آن بایکدیگر مقایسه کرد. انتقال دو جانبه نشان

می دهد که یادگیری در سطح اندامهای پاسخ دهنده انجام نمی گیرد، بلکه در سطح اتصالاتی که بین اطلاعات حسی و فرمانهای حرکتی مراکز عصبی برقرار می شود، به وجود می آید.

پدیده انتقال دو جانبه می تواند برای مطالعه ویژگیهای جهت یابی فضایی و تسلط جانبی، که یادگیری جنبشی را تحت تأثیر قرار می دهند، مفید باشد. می توان به طور آزمایشی بین اطلاعات بینایی و اطلاعات جنبشی هماهنگی ایجاد کرد و در نتیجه کنش متقابل آنها را در این یادگیری خاص مورد مطالعه قرار داد.

پدیده انتقال دو جانبه می تواند برای کسانی که یکی از دستهای آنها آسیب می بیند پیام آور خوبی باشد. این افراد می توانند، بدون نگرانی و با اطمینان و اعتماد به نفس کامل، دست دیگر را به کار اندازند.

روش آزمایش

الف: وسایل آزمایش

- ۱- یک برگ علایم کدگذاری (پیوست ۱). برای تهیه این وسیله ابتدا ۹ حرف بی صدا به طور تصادفی از میان حروف زبان انگلیسی انتخاب می شود. حروف، در بالای صفحه به عنوان الگوی کار قرار می گیرد. در زیر این ۹ حرف اعداد ۱ تا ۹ نوشته می شوند و به عنوان کد آنها به کار می رود. کل صفحه از همان حروف بالای صفحه اما بدون کد پر می شود. تعداد حروف برابر و طرز چیده شدن آنها نیز کاملاً تصادفی است. کار آزمودنیها این است که از سمت چپ کاغذ شروع کنند، سطر به سطر پیش بروند و کد هر حرف را در زیر آن بنویسند.
- ۲- یک برگ پرسشنامه برای تشخیص تسلط جانبی (پیوست ۲). این پرسشنامه ۲۰ سؤال دارد که ۱۸ سؤال آن به خود آزمودنی مربوط می شود و می تواند تسلط دست راست بر دست چپ، تسلط دست چپ بر دست راست و حتی عدم تسلط آشکار آنها بر یکدیگر را نشان دهد. دو سؤال آخر به وجود افراد چپ دست در خانواده مربوط می شود.
- ۳- یک عدد کرومتر.

ب: آزمودنیها

آزمودنیهای این آزمایش در ابتدای کار بیش از ۲۰۰ نفر بودند. اوراق کسانی که در انجام دادن کار دشواریهایی پیدا کرده بودند یا راست دست کامل نبودند کنار گذاشته می شود و در نهایت ۱۲۵ آزمودنی باقی می ماند. آزمودنیها از دانشجویان رشته های روان شناسی و مشاوره و راهنمایی دانشگاه علامه طباطبائی و دانشگاه آزاد واحد رودهن تشکیل می شوند. پایه تحصیلات آنها از نیمسال اول تا نیمسال چهارم نوسان دارد و میانگین سن برای همه گروهها تقریباً ۲۲ سال است.

اجرای آزمایش

ابتدا پرسشنامه حاوی ۲۰ سؤال که می تواند تسلط یک دست بر دست دیگر و همچنین وجود افراد چپ دست در خانواده را مشخص کند، در اختیار آزمودنیها قرار می گیرد. پس از تکمیل پرسشنامه و جمع آوری آنها، همه آزمودنیها، صرف نظر از این که راست دست یا چپ دست باشند و در خانواده آنها چپ دست باشد یا نباشد تحت آزمایش قرار می گیرند. بدین ترتیب که ابتدا شیوه آزمایش به طور کامل توضیح داده می شود. پس از آن که آزمودنیها به طور کامل با نحوه عمل آشنا می شوند، اجرای آزمایش به صورت زیر ادامه می یابد:

به هر یک از آزمودنیها یک شماره داده می شود (مثلاً از ۱ تا ۳۰). بنابراین، آزمودنیها به دو گروه تقسیم می شوند:

گروه اول کسانی هستند که شماره های فرد دارند و گروه دوم کسانی هستند که شماره های زوج دارند. قبلاً نیز به آنها گفته شده است که دو خودکار آبی و قرمز فراهم آورند. افراد گروه اول آزمایش را با دست راست شروع می کنند و دو مرحله اول را با خودکار آبی کدگذاری می کنند. گروه دوم آزمایش را با دست چپ شروع می کنند و دو مرحله اول را با خودکار قرمز کدگذاری می کنند. برای مرحله سوم آزمایش، هر دو گروه، هم دست خود و هم خودکار خود را عوض می کنند.

مراحل آزمایش

همان طور که در بالا نیز اشاره شد، آزمایش سه مرحله دارد: پیش-آزمون، تمرین، و پس-آزمون.

پیش - آزمون

آزمودنیهای گروه اول، پیش - آزمون را با دست راست و با خودکار آبی شروع می کنند. گروه دوم، برعکس، این مرحله را با دست چپ و با خودکار قرمز شروع می کند. هر دو گروه به مدت سه دقیقه علایم را طبق الگوی بالای صفحه کدگذاری می کنند. در پایان سه دقیقه از آنها خواسته می شود تا به آنجا که رسیده اند یک ضربدر بگذارند و ورقه آزمایش را وارونه کنند. آزمودنیها یک دقیقه استراحت دریافت می نمایند.

تمرین

این مرحله درست مثل مرحله پیش - آزمون ادامه می یابد. یعنی گروه اول باز با دست راست و با خودکار آبی کار می کند و گروه دوم با دست چپ و با خودکار قرمز مشغول به کار می شود. این مرحله نیز سه دقیقه طول می کشد در پایان آن یک دقیقه استراحت داده می شود و آزمودنیها در مدت آزمایش ورقه آزمون را وارونه نگه می دارند. هدف از اجرای این مرحله این است که یادگیری به حداکثر مقدار خود برسد.

پس - آزمون

برای انجام دادن این مرحله، هر دو گروه، هم دست خود و هم خودکار خود را عوض می کنند. یعنی کسانی که دو مرحله اول را با دست راست و با خودکار آبی انجام داده اند، مرحله سوم را با دست چپ و با خودکار قرمز انجام می دهند و کسانی که دو مرحله اول را با دست چپ و با خودکار قرمز انجام داده اند، این مرحله را با دست راست و با خودکار آبی انجام می دهند این مرحله نیز سه دقیقه طول می کشد (نمونه کار یکی از آزمودنیها در پیوست ۳ دیده می شود).

استخراج نتایج

پس از پایان آزمایش، که در لاکسهای مختلف، در روزهای مختلف و در گروههای ۲۰ تا ۳۰ نفری انجام می گیرد، اوراق افراد چپ دست و اوراق افرادی که در کدگذاری به نحوی مرتکب خطا شده اند، کنار گذاشته می شود. اوراق دو گروه زیر باقی می ماند: کسانی که هم خودشان و هم افراد خانواده شان راست دست کامل هستند، افرادی که خودشان راست دست کامل هستند اما در خانواده آنها چپ دست وجود دارد. اوراق باقیمانده، که جمعا ۱۲۵ تاست، تصحیح می شود. بدین ترتیب که برای هر یک از مراحل سه گانه آزمایش، تعداد حروف درست کد شده به حساب می آید. پس از پایان تصحیح اوراق، محاسبات زیر برای هر یک از مراحل سه گانه آزمایش انجام می گیرد:

- ۱- میانگین و انحراف استاندارد نتایج آزمودنیهایی که هم خودشان و هم خانواده شان راست دست کامل هستند و آزمایش را با دست راست شروع کرده اند (انتقال از دست راست به دست چپ، جدول ۱).
- ۲- میانگین و انحراف استاندارد نتایج آزمودنیهایی که هم خودشان و هم خانواده شان راست دست کامل هستند و آزمایش را با دست چپ شروع می کنند (انتقال از دست چپ به دست راست، جدول ۲).
- ۳- میانگین و انحراف استاندارد نتایج آزمودنیهایی که راست دست هستند اما در خانواده آنها چپ دست وجود دارد و آزمایش را با دست راست شروع می کنند (انتقال از دست راست به دست چپ، جدول ۳).
- ۴- میانگین و انحراف استاندارد نتایج آزمودنیهایی که راست دست کامل هستند اما در خانواده آنها چپ دست وجود دارد و آزمایش را با دست چپ شروع می کنند (انتقال از دست چپ به دست راست، جدول ۴).
- ۵- میانگین و انحراف استاندارد پسرها و دخترها به طور جداگانه در انتقال از دست راست به دست چپ (جدول ۵).
- ۶- میانگین و انحراف استاندارد پسرها و دخترها به طور جداگانه در انتقال از دست چپ به دست راست (جدول ۶).

چون تعداد آزمودنیهایی که در خانواده خود چپ دست دارند کم است، از استخراج نتایج دخترها و پسرها به طور جداگانه صرف نظر می شود. جدولهای ۱ تا ۶ نتایج به دست آمده را نشان می دهند.

جدول ۱- نتایج آزمودنی‌هایی که هم خودشان و هم افراد خانواده‌شان راست دست کامل هستند و آزمایش را با دست راست شروع می‌کنند (انتقال از دست راست به دست چپ، $N=47$).

مراحل آزمایش	میانگین	انحراف استاندارد
پیش - آزمون (با دست راست)	۱۱۵/۸۲	۲۷/۳۷
تمرین ... (با دست راست)	۱۵۰/۰۸	۳۶/۸۳
پس - آزمون (با دست چپ)	۸۸/۹۵	۲۶/۰۲

جدول ۲- نتایج آزمودنی‌هایی که هم خودشان و هم افراد خانواده‌شان راست دست کامل هستند و آزمایش را با دست چپ شروع می‌کنند (انتقال از دست چپ به دست راست، $N=46$).

مراحل آزمایش	میانگین	انحراف استاندارد
پیش - آزمون (با دست چپ)	۶۸/۵۸	۱۸/۵۶
تمرین ... (با دست چپ)	۹۱/۲۸	۲۳/۵۵
پس - آزمون (با دست راست)	۱۶۷/۱۰	۴۹/۸۰

جدول ۳- نتایج آزمودنی‌هایی که راست دست کامل هستند اما در خانواده آنها چپ دست وجود دارد و آزمایش را با دست راست شروع می‌کنند (انتقال از دست راست به دست چپ، $N=15$).

مراحل آزمایش	میانگین	انحراف استاندارد
پیش - آزمون (با دست راست)	۱۱۵/۹۳	۲۶/۷۳
تمرین ... (با دست راست)	۱۴۱/۶۰	۳۳/۱۰
پس - آزمون (با دست چپ)	۸۷/۳۳	۱۸/۸۴

جدول ۴- نتایج آزمودنی‌هایی که راست دست کامل هستند اما در خانواده آنها چپ دست وجود دارد و آزمایش را با دست چپ شروع می‌کنند (انتقال از دست چپ به دست راست، $N=17$).

مراحل آزمایش	میانگین	انحراف استاندارد
پیش - آزمون (با دست چپ)	۶۹/۳۳	۱۷/۴۷
تمرین ... (با دست چپ)	۹۲/۸۲	۲۲/۴۴
پس - آزمون (با دست راست)	۱۶۸/۲۳	۵۱/۷۲

جدول ۵- نتایج آزمودنیهای راست دست کامل برحسب جنس و در شرایط انتقال از دست راست به دست چپ.

مراحل آزمایش		پسرها		دخترها	
		میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
پیش - آزمون (با دست راست)		۱۰۴/۴۷	۲۹/۷۰	۱۲۲/۲۶	۲۳/۶۵
تمرین ... (با دست راست)		۱۳۰/۲۳	۳۸/۲۲	۱۵۵/۴۶	۳۴/۸۰
پس - آزمون (با دست چپ)		۸۵/۶۳	۲۵/۵۳	۹۰/۸۳	۲۶/۱۱
تعداد		۱۷	-	۳۰	-

جدول ۶- نتایج آزمودنیهای راست دست کامل برحسب جنس و در شرایط انتقال از دست چپ به دست راست.

مراحل آزمایش		پسرها		دخترها	
		میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
پیش - آزمون (با دست چپ)		۶۲/۲۵	۱۵/۶۳	۷۳/۴۶	۱۹/۱۵
تمرین ... (با دست چپ)		۸۰/۶۰	۱۵/۷۶	۹۸/۱۱	۲۶/۹۳
پس - آزمون (با دست راست)		۱۳۳/۲۵	۳۰/۱۱	۱۸۵/۴۶	۴۸/۷۴
تعداد		۲۰	-	۲۶	-

تحلیل نتایج

۱- تحلیل نتایج آزمودنیهایی که هم خودشان و هم افراد خانواده‌شان راست دست کامل هستند.

الف. انتقال از دست راست به دست چپ. هدف اصلی آزمایش نشان دادن این واقعیت است که اگر یکی از دستها تمرین کند و کاری را به خوبی یاد بگیرد، دست دیگر نیز از آن یادگیری بهره می برد. یعنی دست چپ از یادگیری دست راست و برعکس، دست راست از یادگیری دست چپ سهم می برد. این نوع انتقال را اصطلاحاً "انتقال دوجانبه می نامند.

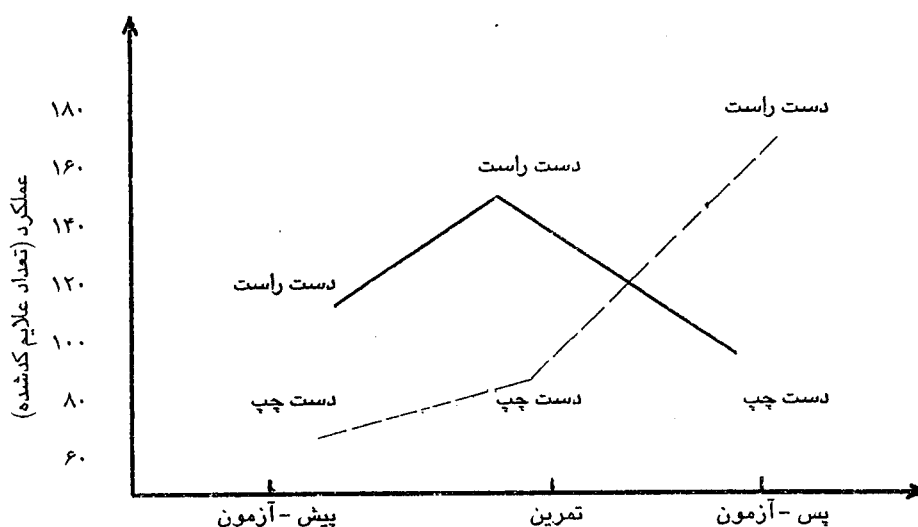
برای نشان دادن انتقال یادگیری از دست راست به دست چپ، عملکرد دست چپ در پس-آزمون گروه اول و پیش-آزمون گروه دوم مقایسه می شود (جدولهای ۱ و ۲ اعداد ۸۸/۹۵ و ۶۸/۵۸). به سخن دیگر، برای نشان دادن انتقال از دست راست به دست چپ، عملکرد دست چپ پس از تمرین دست راست با عملکرد آن پیش از تمرین دست راست مقایسه می شود. تفاوت این دو عدد $۲۰/۳۷$ است $(۸۸/۹۵ - ۶۸/۵۸ = ۲۰/۳۷)$.

یعنی وقتی دست چپ پس از تمرین دست راست کار می‌کند، نسبت به زمانی که دست راست تمرین نداشته است، به اندازه $20/37$ بهبود نشان می‌دهد که با 99 درصد اطمینان معنی‌دار است. بنابراین، وقتی دست راست تمرین می‌کند با 99 درصد اطمینان می‌توان گفت که دست چپ نیز از آن بهره می‌گیرد.

ب. انتقال از دست چپ به دست راست. برای نشان دادن انتقال یادگیری از دست چپ به دست راست، عملکرد دست راست در پیش-آزمون گروه اول و پس-آزمون گروه دوم مقایسه می‌شود (جدولهای ۱ و ۲، اعداد $115/82$ و $167/10$). به عبارت دیگر، عملکردهای دست راست، پیش از تمرین و پس از تمرین دست چپ بایکدیگر مقایسه می‌شود. این مقایسه تفاوت $51/28$ را نشان می‌دهد ($115/82 - 167/10 = 51/28$). یعنی دست راست به اندازه $51/28$ از تمرین دست چپ بهره می‌گیرد. این تفاوت با اطمینان 99 درصد معنی‌دار است. بنابراین با 99 درصد اطمینان می‌توان گفت که در این فعالیت، وقتی دست چپ تمرین می‌کند دست راست نیز از آن سهم می‌برد.

ج. عدم تقارن در انتقال از یک دست به دست دیگر. در بند الف می‌بینیم که دست چپ به اندازه $20/37$ از تمرین دست راست بهره می‌برد. درحالی که دست راست به اندازه $51/28$ از تمرین دست چپ سهم می‌گیرد و ما آن را در بند ب مشاهده می‌کنیم.

بنابراین، می‌توان گفت که انتقال از دست چپ به دست راست تقریباً $2/5$ برابر انتقال از دست راست به دست چپ است. مقایسه دو عدد $20/37$ و $51/28$ عدم تقارن آشکاری را در انتقال از یک دست به دست دیگر نشان می‌دهد و این عدم تقارن به نفع دست راست است. از آنجا که آزمودنیها به طور کامل دست راست بودند، بنابراین معلوم می‌شود که دست مسلط بیشتر از دست غیرمسلط از تمرین سهم می‌برد. آنچه در بندهای الف، ب و ج گفته شد، به کمک تصویر ۱ نشان داده می‌شود.



تصویر ۱. نمودار انتقال یادگیری از یک دست به دست دیگر.

وقتی عملکردهای دست چپ در پیش - آزمون و پس - آزمون را بایکدیگر مقایسه می‌کنیم (ابتدا خط بریده با انتهای خط ممتد)، آشکارا بهبود می‌بینیم، زیرا انتهای خط ممتد بالاتر از ابتدای خط بریده است. همچنین وقتی ابتدای خط ممتد را با انتهای خط بریده مقایسه می‌کنیم، باز بهبود عملکرد مشاهده می‌شود. زیرا انتهای خط بریده، نسبت به ابتدای خط ممتد، در سطح بسیار بالایی قرار دارد. بنابراین، هر دو منحنی انتقال از یک دست به دست دیگر را نشان می‌دهند. یعنی نتایج دست راست را بایکدیگر و نتایج دست چپ را هم بایکدیگر مقایسه می‌کنیم، بتدریج بهبود می‌بینیم.

۲- تحلیل نتایج آزمودنیهایی که خودشان دست کامل هستند اما در خانواده آنها چپ دست

وجود دارد.

الف. انتقال از دست راست به دست چپ. برای نشان دادن انتقال از دست راست به دست چپ در مورد این گروه، باز عملکرد دست چپ در پس - آزمون گروه اول و پیش - آزمون گروه دوم مقایسه می‌شود (جدولهای ۳ و ۴، اعداد ۸۷/۳۳ و ۶۹/۲۳). تفاوت این دو عدد $18/10$ ($87/33 - 69/23 = 18/10$) است. بنابراین، در مورد این گروه نیز می‌توان گفت، دست چپ از تمرین دست راست بهره می‌گیرد این بهره‌گیری با ۹۵ درصد اطمینان معنی‌دار است.

ب. انتقال از دست چپ به دست راست. برای نشان دادن انتقال یادگیری، از دست چپ به دست راست، عملکردهای دست راست در پیش - آزمون گروه اول و پس - آزمون گروه دوم بایکدیگر مقایسه می‌شود (جدولهای ۳ و ۴، اعداد ۱۱۵/۹۳ و ۱۶۸/۲۳). تفاوت این دو عدد $52/30$ ($168/23 - 115/93 = 52/30$) است. یعنی

دست راست به اندازه ۵۲/۲۸ از تمرین دست چپ بهره می‌گیرد. این تفاوت با ۹۹ درصد اطمینان معنی‌دار است.

ج. عدم تقارن در انتقال از یک دست به دست دیگر. با مقایسه دو بند الف و ب مربوط به این گروه‌ها، معلوم می‌شود که دست چپ به اندازه ۱۸/۱۰ و دست راست به اندازه ۵۲/۳۰ از انتقال بهره می‌گیرد. مقایسه این دو عدد باز نشان می‌دهد که دست مسلط، نسبت به دست غیرمسلط، بهره بیشتری را از آن خود می‌کند. در مورد این گروه‌ها می‌توان گفت، بهره‌گیری دست راست از تمرین دست چپ تقریباً سه برابر بهره‌گیری دست چپ از تمرین دست راست است.

آنچه در بندهای الف، ب و ج مربوط به این گروه گفته شد، به کمک تصویر ۲ نشان داده می‌شود.



تصویر ۲. نمودار انتقال یادگیری از یک دست به دست دیگر در مورد آزمودنی‌هایی که در خانواده آنها چپ دست وجود دارد.

وقتی عملکردهای دست چپ در پیش - آزمون و پس - آزمون را بایکدیگر مقایسه می‌کنیم (ابتدای خط بریده با انتهای خط ممتد) آشکارا بهبود می‌بینیم. همچنین وقتی عملکردهای دست راست را در پیش - آزمون بایکدیگر مقایسه می‌کنیم (ابتدای خط ممتد و انتهای خط بریده) باز بهبود می‌بینیم، زیرا انتهای خط در سطح بالاتری قرار دارد.

۳- مقایسه نتایج آزمودنی‌هایی که در خانواده آنها چپ دست وجود نداشت با نتایج آزمودنی‌هایی که در خانواده آنها چپ دست وجود داشت.

برای این که معلوم شود بین عملکرد آزمودنی‌هایی که هم خودشان و هم افراد خانواده‌شان راست دست کامل هستند با عملکرد آزمودنی‌هایی که خودشان راست دست کامل هستند اما در خانواده آنها چپ دست وجود

دارد، تفاوت آماری وجود دارد یا نه آنها را بایکدیگر مقایسه می‌کنیم. وقتی نتایج جدول را با نتایج جدول ۳ و همچنین نتایج جدول ۲ را با نتایج جدول ۴ مقایسه می‌کنیم، از نظر عملکرد کل و پراکندگی آنها تفاوت معنی‌داری را پیدا نمی‌کنیم. اما از نظر پراکندگی نتایج، تنها در مورد انتقال از دست راست به دست چپ تفاوت آشکاری بین راست دستهای کامل و راست دستهایی که در خانواده آنها چپ دست وجود دارد دیده می‌شود (۲۶/۰۲ و ۱۸/۸۴).

مقایسه نمودارهای ۱ و ۲ نیز تفاوت آشکاری را نشان نمی‌دهد. بنابراین می‌توان گفت که در این آزمایش، وجود افراد چپ دست در خانواده، اثری بر عملکرد دو دست و انتقال از یک دست به دست دیگر نداشته است. از آنجا که تسلط یک دست بر دست دیگر در واقع نشانگر تسلط یک نیمکره مغز بر نیمکره دیگر آن است، وجود افراد چپ دست در خانواده نتوانسته است نشانه‌ای باشد از کاهش تفاوت بین دو نیمکره یا کاهش تسلط یک دست بر دست دیگر.

۴- مقایسه نتایج دخترها با نتایج پسرها

الف. مقایسه نتایج انتقال از دست راست به دست چپ. وقتی نتایج جدول ۵ را در نظر می‌گیریم و نتایج دخترها و پسرها را، در پیش - آزمون، تمرین و پس - آزمون بایکدیگر مقایسه می‌کنیم، تنها در پیش - آزمون بین آنها تفاوت معنی‌دار در سطح ۹۹ درصد می‌بینیم. یعنی با ۹۹ درصد اطمینان، عملکرد دخترها با دست راست بهتر از عملکرد پسرها با دست راست است (۱۲۲/۲۶ در مقابل ۱۰۴/۴۷). اما در تمرین و پس - آزمون، هرچند که تفاوت بازهم به نفع دخترهاست، تفاوت معنی‌دار دیده نمی‌شود. بنابراین، می‌توان گفت که در شروع کار دخترها بهتر جلوه می‌کنند، اما به مرور زمان برتری آنها از بین می‌رود.

ب. مقایسه نتایج انتقال از دست چپ به دست راست. وقتی نتایج جدول ۶ را در نظر می‌گیریم، نتایج دخترها در پیش - آزمون و تمرین با ۹۵ درصد اطمینان اما در پس - آزمون با ۹۹ درصد اطمینان بهتر از نتایج پسرهاست. تحول نتایج در اینجا برخلاف تحول نتایج در قسمت الف است. یعنی دخترها بتدریج فاصله خود را از پسرها بیشتر کرده و از آنها جلو افتاده‌اند. مخصوصاً این برتری، زمانی که انجام دادن کار از دست چپ به دست راست محول می‌شود، نمایانتر می‌گردد.

۵- مقایسه دخترها با پسرها از نظر عدم تقارن در انتقال از یک دست به دست دیگر. برای پی بردن به این که بین دختر و پسر از نظر عدم تقارن بین دو دست تفاوت وجود دارد یا نه نتایج دو جدول ۵، ۶ بایکدیگر مقایسه می‌شود. وقتی نتایج پسرها در نظر گرفته می‌شود، می‌بینیم که دست چپ به اندازه $23/39$ (۲۳/۳۹) و دست راست به اندازه $38/78$ (۳۸/۷۸) $104/47 = 38/78$ (۱۰۴/۴۷ = ۳۸/۷۸) از انتقال سهم می‌برند که تفاوت آنها $14/39$ (۱۴/۳۹) $38/78 - 23/39 = 14/39$ است. یعنی دست راست به اندازه $14/39$ بیشتر از دست چپ از انتقال بهره می‌گیرد.

حال نتایج دخترها را در نظر می‌گیریم. می‌بینیم که دست چپ به اندازه

۱۷/۳۷ (۱۷/۳۷-۷۳/۴۶=۹۰/۸۳) و دست راست به اندازه ۶۳/۲۰ (۶۳/۲۰-۱۲۲/۲۶=۱۸۵/۴۶) از انتقال سهم می برند که تفاوت آنها ۴۵/۸۳ (۴۵/۸۳-۱۷/۳۷=۶۳/۲۰) است. مقایسه دو عدد ۴۵/۸۳ و ۱۴/۳۹ آشکارا نشان می دهد که در این آزمایش، از نظر انتقال یادگیری از یک دست به دست دیگر، دخترها جانبی تر از پسرها هستند.

نتیجه گیری

هدف این آزمایش مطالعه انتقال یک یادگیری جنبشی از یک دست به دست دیگر بود. برای این منظور در ابتدای کار ۲۰۰ دانشجوی دانشگاه با وسیله ای به نام کدگذاری در سه مرحله تحت آزمایش قرار می گیرند. بدین ترتیب که نصف آنها ابتدا، کار محول شده را به مدت سه دقیقه با دست راست انجام می دهند. برای آن که یادگیری به حداکثر مقدار خود برسد، دوباره به آنها سه دقیقه وقت داده می شود تا کار محول شده را انجام دهند. در سه دقیقه آخر آنها دست خود را عوض می کنند و با دستی که تمرین نکرده بود کار کدگذاری را پیش می برند. گروه دوم ابتدا با دست چپ شروع می کنند و سه دقیقه پایانی را با دست راست ادامه می دهند.

برای تحلیل نتایج، اوراق افراد چپ دست (به علت کم بودن تعداد آنها) و اوراق کسانی که در اجرای آزمایش با مشکل روبرو شده بودند کنار گذاشته می شود و اوراق ۱۲۵ نفر مورد تحلیل قرار می گیرد. نتیجه به دست آمده نشان می دهد که دست چپ، حتی اگر هیچ تمرینی نداشته باشد با اطمینان ۹۹ درصد می تواند از تمرین دست راست سهم ببرد. دست راست نیز با اطمینان ۹۹ درصد می تواند از تمرین دست چپ بهره بگیرد. جالب توجه این که در بهره گیری یک دست از تمرین دست دیگر عدم تقارن دیده می شود. بدین معنی که دست راست تقریباً ۲/۵ برابر بیشتر از دست چپ می تواند سهم ببرد. به احتمال خیلی زیاد این عدم تقارن در افراد چپ دست به نفع دست چپ خواهد بود.

امتیاز دست راست به دست چپ در بهره گیری از تمرین دست مقابل را به دو صورت می توان توجیه کرد. در درجه اول می توان آن را به تجربه و مهارت های قبلی نسبت داد. بدین صورت که چون در افراد راست دست، دست راست بیشتر کار کرده و بیشتر تجربه کرده است، بنابراین در این جا نیز بهتر می تواند از تجربه های قبلی خود کمک بگیرد. در واقع می توان گفت که مقدار زیادی از برتری دست راست محصول تجربه های قبلی است. در درجه دوم می توان آن را به حالت روانی و عاطفی آزمودنی نسبت داد. بدین صورت که افراد راست دست، وقتی کاری را با دست چپ شروع می کنند، چون عادت ندارند، طبیعتاً احساس ناراحتی می کنند پس از چند دقیقه کار، وقتی از آنها خواسته می شود که دست خود را عوض کنند، مسلماً خوشحال می شوند و این خوشحالی بازده دست راست آنها را بالا می برد.

تحلیل دیگری که از نتایج این آزمایش به عمل می آید، مقایسه پدیده انتقال دو جانبه در آزمودنی هایی است که در خانواده خود چپ دست دارند. در این افراد نیز تقریباً همان نتایج بالا دیده می شود، با این تفاوت که

دست چپ با اطمینان ۹۵ درصد از تمرین دست راست بهره می‌گیرد! نتایج این تحلیل با انتظاری که از این گروه می‌رود، تضاد پیدا می‌کند. در واقع انتظار این است، در آزمودنی‌هایی که خانواده آنها افراد چپ دست دارند، تسلط جانبی نباید خیلی شدید باشد. یعنی عدم تقارن بین دو دست نباید خیلی بالا باشد. این انتظار با این آزمایش برآورده نمی‌شود. در این گروه، انتقال از دست چپ به دست راست تقریباً سه برابر انتقال از دست راست به دست چپ است.

آخرین تحلیل ما مقایسه دخترها با پسرها را دربر می‌گیرد. در این معنا که عملکرد کدام جنس بهتر و عدم تقارن کدام جنس بیشتر است. صرف‌نظر از تفاوت‌های جزئی، دخترها هم عملکرد بهتری نشان می‌دهند و هم عدم تقارن بیشتری بین دو دست دارند.

پیوست ۱- وسیله آزمایش

نام و نام خانوادگی شماره محل اجرای آزمایش

Q-C-L-S-N-J-V-F-Z

الگو برای کدگذاری

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹

از چپ به راست و سطر به سطر پیش بروید.

→
L-F-C-S-N-c-c-N-J-N-F-Q-Z-Q-F-Z-N-S-S-J-L-Z-C-N-
J-J-Z-V-N-J-V-C-Z-V-L-Z-Q-S-Q-F-S-F-F-N-C-F-C-J-
Q-Q-N-Q-Q-F-J-S-L-S-N-S-J-F-N-C-N-C-V-Q-N-F-Q-S-
V-L-V-J-Z-V-Z-F-S-F-Q-Z-Z-J-N-F-L-Q-Q-J-C-Z-V-L-
V-Q-F-N-C-Z-N-Z-Q-S-S-L-V-J-S-L-S-L-C-Z-V-L-F-S-
S-L-L-L-Q-V-Z-N-J-Q-V-F-V-Z-S-F-V-C-C-C-S-F-S-L-
F-Z-V-Z-V-J-C-C-L-Z-Q-J-L-J-Q-Z-C-C-J-S-Q-V-N-N-
S-F-Z-V-L-V-C-N-F-L-F-S-C-Q-F-Z-Z-S-N-Q-J-F-V-C-
L-C-V-V-S-Z-J-F-Z-J-N-V-C-C-J-Z-C-Z-F-Z-L-F-S-C-
L-Q-J-N-Q-C-C-Q-V-F-L-Z-C-V-V-N-F-Z-J-Z-F-F-V-F-
N-N-S-J-C-L-C-S-V-V-Q-J-S-Z-Q-L-L-Q-N-L-V-F-Q-N-
C-J-J-J-V-S-L-N-F-F-J-J-F-F-F-F-Z-N-N-C-L-S-V-V-
Q-L-C-Z-V-L-Q-Z-Z-S-N-N-V-V-C-Z-S-J-S-Q-Q-Z-L-C-
C-Q-N-N-Z-L-S-C-Q-S-V-Q-N-S-J-Q-L-Q-V-V-Z-J-Q-Z-
Z-L-S-F-J-J-F-L-S-Z-Z-L-F-J-J-N-J-F-F-J-C-S-N-Q-
Z-V-N-F-L-L-Q-J-N-C-Q-S-V-Q-L-L-L-C-C-L-S-F-L-S-
Q-C-N-Q-S-J-F-J-F-J-S-F-N-Z-Z-Z-C-J-J-L-F-Q-F-J-
S-F-F-J-S-Q-L-V-J-N-Q-Q-V-L-V-N-J-L-L-Z-S-J-F-N-

پیوست ۲

پرسشنامه تشخیص جانبی بودن

نام و نام خانوادگی سن جنس: ☐ دختر ☐ پسر
 تعداد سالهای تحصیل در دانشگاه: ☐ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳ ☐ ۴
 تعداد سالهای تحصیل از اول ابتدایی تا ورود به دانشگاه:

استفاده از دستها:

- ۱- با کدام دست می نویسید؟
- ۲- توپ را با کدام دست می اندازید؟
- ۳- با کدام دست نقاشی می کنید؟
- ۴- قیچی را با کدام دست به کار می برید؟
- ۵- با کدام دست مسواک می زنید؟
- ۶- راکت پینگ پونگ را با کدام دست می گیرید؟
- ۷- برای کوبیدن یک میخ، چکش را با کدام دست می گیرید؟
- ۸- قاشق غذاخوری را با کدام دست می گیرید؟
- ۹- پیچگوشتی را با کدام دست می گیرید؟
- ۱۰- در یک شیشه را با کدام دست باز می کنید؟
- ۱۱- پاککن را با کدام دست به کار می برید؟
- ۱۲- برای دوختن، سوزن را با کدام دست می گیرید؟
- ۱۳- برای باز کردن یک در، دستگیره آن را با کدام دست می گیرید؟
- ۱۴- برای باز کردن یک قفل، کلید را با کدام دست به کار می برید؟
- ۱۵- برای سنجاق کردن دو صفحه کاغذ به یکدیگر، سنجاق را با کدام دست می گیرید؟
- ۱۶- برای شانه کردن سر خود، شانه را با کدام دست می گیرید؟
- ۱۷- برای سنجاق کردن یک صفحه کاغذ روی دیوار، سنجاق را با کدام دست می گیرید؟
- ۱۸- در خانواده شما چه کسانی راست دست یا چپ دست هستند؟

☐ پدر: راست دست	☐ چپ دست
☐ مادر: راست دست	☐ چپ دست
- ۱۹- چند برادر راست دست دارید؟
- چند برادر چپ دست دارید؟
- ۲۰- چند خواهر راست دست دارید؟
- چند خواهر چپ دست دارید؟

پیوست ۳

ورقه یکی از آزمودنیها

Q-C-L-S-N-J-V-F-Z
۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹

الگو برای کدگذاری

از چپ به راست و سطر به سطر پیش بروید.

→
L-F-C-S-N-C-C-N-J-N-F-Q-Z-Q-F-Z-N-S-S-J-L-Z-C-N-
۳ ۸ ۲ ۸ ۵ ۲ ۲ ۵ ۶ ۵ ۸ ۱ ۹ ۱ ۸ ۹ ۵ ۴ ۴ ۶ ۳ ۹ ۲ ۵
J-J-Z-V-N-J-V-C-Z-V-L-Z-Q-S-Q-F-S-F-F-N-C-F-C-J-
۶ ۶ ۹ ۷ ۵ ۶ ۷ ۲ ۹ ۷ ۳ ۹ ۱ ۴ ۱ ۸ ۴ ۸ ۸ ۵ ۲ ۸ ۲ ۶
Q-Q-N-Q-Q-F-J-S-L-S-N-S-J-F-N-C-N-C-V-Q-N-F-Q-S-
۱ ۱ ۵ ۱ ۱ ۸ ۶ ۴ ۴ ۴ ۵ ۴ ۶ ۸ ۵ ۲ ۵ ۲ ۷ ۱ ۵ ۸ ۱ ۴
V-L-V-J-Z-V-Z-F-S-F-Q-Z-Z-J-N-F-L-Q-Q-J-C-Z-V-L-
۷ ۳ ۷ ۶ ۹ ۷ ۹ ۸ ۴ ۸ ۱ ۹ ۹ ۶ ۵ ۸ ۳ ۱ ۱ ۳ ۲ ۹ ۷ ۳
V-Q-F-N-C-Z-N-Z-Q-S-S-L-V-J-S-L-S-L-C-Z-V-L-F-S-
۷ ۱ ۸ ۵ ۲ ۲ ۵ ۹ ۱ ۴ ۴ ۴ ۷ ۶ ۴ ۳ ۴ ۳ ۲ ۹ ۷ ۳ ۸ ۴
S-L-L-L-Q-V-Z-N-J-Q-V-F-V-Z-S-F-V-C-C-C-S-F-S-L-
۴ ۳ ۳ ۳ ۱ ۷ ۹ ۵ ۶ ۱ ۷ ۸ ۷ ۹ ۴ ۸ ۷ ۲ ۲ ۲ ۴ ۸ ۴ ۳
F-Z-V-Z-V-J-C-C-L-Z-Q-J-L-J-Q-Z-C-C-J-S-Q-V-N-N-
۸ ۹ ۷ ۹ ۷ ۶ ۲ ۲ ۶ ۹ ۱ ۶ ۳ ۶ ۱ ۹ ۲ ۲ ۶ ۴ ۱ ۷ ۵ ۵
S-F-Z-V-L-V-C-N-F-L-F-S-C-Q-F-Z-Z-S-N-Q-J-F-V-C-
۴ ۸ ۹ ۷ ۳ ۷ ۲ ۵ ۸ ۳ ۸ ۴ ۲ ۱ ۸ ۹ ۹ ۴ ۵ ۱ ۶ ۸ ۷ ۲
L-C-V-V-S-Z-J-F-Z-J-N-V-C-C-J-Z-C-Z-F-Z-L-F-S-C-
۳ ۲ ۷ ۷ ۴ ۹ ۶ ۸ ۹ ۶ ۵ ۷ ۲ ۲ ۶ ۹ ۲ ۹ ۸ ۹ ۳ ۸ ۴ ۲
L-Q-J-N-Q-C-C-Q-V-F-L-Z-C-V-V-N-F-Z-J-Z-F-F-V-F-
۳ ۱ ۶ ۵ ۱ ۲ ۲ ۱ ۷ ۸ ۳ ۹ ۲ ۷ ۷ ۵ ۸ ۹ ۶ ۹ ۸ ۸ ۷ ۸
N-N-S-J-C-L-C-S-V-V-Q-J-S-Z-Q-L-L-Q-N-L-V-F-Q-N-
۵ ۵ ۴ ۶ ۲ ۳ ۲ ۴ ۷ ۷ ۱ ۶ ۴ ۹ ۱ ۵ ۵ ۱ ۵ ۳ ۷ ۸ ۱ ۵
C-J-J-J-V-S-L-N-F-F-J-J-F-F-F-F-Z-N-N-C-L-S-V-V-
۲ ۶ ۶ ۶ ۷ ۴ ۳ ۵ ۸ ۸ ۶ ۶ ۸ ۸ ۸ ۸ ۹ ۵ ۵ ۲ ۳ ۴ ۷ ۷
Q-L-C-Z-V-L-Q-Z-Z-S-N-N-V-V-C-Z-S-J-S-Q-Q-Z-L-C-
۱ ۲ ۲ ۹ ۷ ۳ ۱ ۹ ۹ ۴ ۵ ۵ ۷ ۷ ۲ ۹ ۴ ۶ ۴ ۱ ۱ ۹ ۳ ۲
C-Q-N-N-Z-L-S-C-Q-S-V-Q-N-S-J-Q-L-Q-V-V-Z-J-Q-Z-
۲ ۱ ۵ ۵ ۹ ۳ ۴ ۲ ۱ ۴ ۷ ۱ ۵ ۴ ۶ ۱ ۳ ۱ ۷ ۷ ۹ ۶ ۱ ۹
Z-L-S-F-J-J-F-L-S-Z-Z-L-F-J-J-N-J-F-F-J-C-S-N-Q-
۹ ۳ ۴ ۸ ۶ ۶ ۸ ۳ ۴ ۹ ۹ ۳ ۸ ۶ ۶ ۵ ۶ ۷ ۷ ۶ ۲ ۴ ۵ ۱
Z-V-N-F-L-L-Q-J-N-C-Q-S-V-Q-L-L-L-C-C-L-S-F-L-S-
۹ ۹ ۷ ۵ ۸ ۳ ۳ ۱ ۶ ۵ ۲ ۱ ۴ ۷ ۱ ۳ ۳ ۲ ۲ ۳ ۴ ۸ ۳ ۴

این آزمودنی مراحل پیش-آزمون و تمرین را با دست چپ و مرحله پس-آزمون را

با دست راست انجام داده است (انتقال از دست چپ به دست راست)

منابع

1. Botez, M.I. (1987), *nefaropsychologie clinique et neurologie de comportement*, les presses de buniversité de Montréal, P.189.
2. Fraisse, P. (1974). *Manuel Pratique de psychologie experimentale* (4e éd. rév). Paris: presses universitaires de France, P. 208.
3. Habib, Michel (1993), *Bases neurologiques des comportements* (2e éd.). Paris, Masson, P. 189.
4. Hebb, D.O. (1974) *Psychologie, science moderne*, Montréal, les Éditions HRW Itée, P. 55.
5. Huot, Réjean (1994), *Introduction à la psychologie*, Québec, goëtan morin éditeur Itée. P. 249.
6. Rathus, Spencer. A. (1991). *Psychologie générale*, Québec, les éditions Études Vivantes, P. 58.
7. Richer, F. et Gahuso, M. (1981), *Introduction pratique à la méthode expérimentale en psychologie*, Montreal, Décarie, éditeur, P. 196.
8. Rosenzweig, Mark. R. et leiman Arnold. L (1991), *Psychophysiology*, traduit par David Bélanger, Quebec, Décarie Éditeur inc,