تأثیر چند رسانه‌ای آموزشی، صدا و رنگ بر عملکرد امواج مغزی

دکتر حسن رستگارپور[1]
دکتر فریدون یار یاری[2]
حمیده نظری[3]

تاریخ وصول: ۸۸/۱۱/۲۵ تاریخ پذیرش:۸۹/۱۰/۲۰

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی تأثیر چندرسانه‌ای، صدا و رنگ بر عملکرد امواج مغزی دانشجویان پسر دوره کارشناسی صورت گرفت. روش پژوهش در چار چوب تحقیقات آزمایشی/آزمایشگاهی و از نوع تحقیق درون‌آزمودنی است. جامعه‌آماری شامل دانشجویان کارشناسی پسر دانشگاه تربیت معلم تهران است. براساس نمونه‌گیری تصادفی تعداد ۱۴ نمونه در دسترس که همگی مذکر بودند، برای این پژوهش انتخاب‌شدند. برای جمع‌آوری اطلاعات به‌عنوان ابزارسنجش و ثبت امواج‌مغزی از دستگاه الکتروآنسفالوگرام دیجیتالی SD-C24 استفاده شد.

نتایج پژوهش نشان داد که چندرسانه‌ای بر انواع امواج مغزی تأثیرگذار است، گرچه بین صدا و چندرسانه‌ای‌ها در امواج آلفا و بتا تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. رنگ نیز در مقایسه با دو متغیر دیگر تأثیرگذار بود. لذا در طراحی نرم افزارها، فیلم‌های آموزشی و امور تبلیغاتی نقش هر یک از موارد ذکر شده باید در نظرگرفته شود. چون یادگیری پس از تغییر رفتار نمایان می‌شود و این‌ها تغییرات فیزیکی است که در نتیجه یادگیری در مغز انسان به وجود می‌آیند.

۱- عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت معلم
۲- عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت معلم
۳- کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی

Archive of SID
www.SID.ir

واژگان کلیدی: چند رسانه‌ای، صدا، رنگ، امواج مغزی، الکترو انسفالوگرافی.

مقدمه

با رشد و توسعه روز افزون دانش و تکنولوژی درجهان امروز، نظام‌آموزشی نیزدستخوش تحولاتی شده است. به ویژه در چند سال اخیر با ورود رایانه به صحنه آموزش و به دنبال آن، چندرسانه‌ای‌ها راه و روش آموزش و یادگیری دگرگون شده است (آزرم سا[1]، ۲۰۰۳؛ مایر[2]، ۲۰۰۳). نظام آموزشی نیز برای همگام شدن با این تحولات در پی کاربرد و استفاده از این تکنولوژی ها در بهبود رسالت خود یعنی فرایند آموزش و یادگیری است.

مغز انسان از میلیاردها سلول تشکیل شده که نورون نامیده می‌شود و این نورون‌ها برای برقراری ارتباط با یکدیگر از پیام های عصبی استفاده می‌کنند. ترکیبی ازمیلیون‌ها سیگنال فرستاده شده توسط نورون‌ها به یکدیگربه میزان زیادی فعالیت‌های الکتریکی ایجاد می‌کند. فعالیت‌های الکتریکی همان امواج مغزی هستند که توسط ابزار پزشکی حساسی ازجمله دستگاه EEG تشخیص داده می‌شوند (نورمن[3]، ۲۰۰۴). فعالیت های مغز در رابطه با آنچه فرد انجام می‌دهد تغییرمی‌کنند. به عنوان مثال امواج مغزی فردی که خواب است با فردی که بیدار است یا کسی که غرق انجام فعالیت خاصی است متفاوت خواهد بود.

اگر یادگیری که پس از تغییر رفتار نمایان می‌شود را نهایتاً به عنوان تغییرات فیزیکی در مغز انسان در نظر بگیریم، این تغییرات منجر به تغییرات شناختی می‌شوند (زول[4]، ۲۰۰۲). لذا فرایند آموزش باید به گونه‌ای طراحی و برنامه‌ریزی شود تا در پی ایجاد تغییراتی در مغز باشد، تا بتوان نتیجه عملی آن را در رفتار مشاهده کرد. اگر این امر با توجه به تکنولوژی‌های جدید و چندرسانه‌ای‌ها باشد، نظام آموزشی همگام با روش‌های جدید آموزش و یادگیری خواهد بود. زیرا چندرسانه‌ای‌هابه خاطر کاربرد حواس مختلف

1. Azamrsa, R
2. Mayer, R. E
3. Norman, C
4. Zull, J

Archive of SID
www.SID.ir

یادگیری را تحت تأثیر قرار می‌دهند (گلن[1]، ۲۰۰۲). همچنین با توجه به اینکه در مغز انسان ساختارهای فیزیکی وجود دارد که کارکرد فعالیت مغزرا تعیین می‌کنند، فعالیت ساختارهای فیزیکی به تحول ساختار و فرایند شناختی منجرمی‌شود (دوبل[2]، ۲۰۰۳؛ بارسلو[3]، ۱۹۹۲؛ رابینسون[4]، ۲۰۰۰؛ هارت[5]، ۲۰۰۰). هر یادگیری که به دنبال تحریک‌های حسی ایجاد می‌شود، مستلزم ایجاد عملکردها و فعالیت‌های ذهنی است که در مغز صورت می‌گیرد. گرچه پرسشنامه‌های مختلف امکان اندازه‌گیری فرایندهای ذهنی را تا حدی فراهم می‌کنند، یا مشاهده رفتارهای فرد هر چند به صورت عینی یا درغالب عملکرد فرد درحل مسائل و پرکردن پرسشنامه‌ها قابل اندازه‌گیری است اما این موارد نمی‌توانند عملکرد های مغز را در بعضی تغییرات اندکی که در مغز روی می‌دهد، توصیف کنند (جاسویک[6]، ۱۹۹۷؛ شولگل و همکاران[7]، ۲۰۰۲). لذا هنگامی که از چند رسانه‌ای به عنوان تکنولوژی درجهت یادگیری استفاده می‌شود لازم است تأثیرآن برایجاد فعالیت‌های ذهنی (امواج مغزی) و تغییرات آن که در نهایت منجر به یادگیری می‌شود، مورد بررسی و آزمایش قرار گیرد و مشخص گردد. استفاده از چندرسانه‌ای‌ها تا حد زیادی ریشه در نظریه‌های شناختی و همچنین پژوهش‌های صورت گرفته در این زمینه دارد (لودویگ و همکاران[8]، ۲۰۰۴).

روان‌شناسی شناختی استفاده از این امکانات را با نظریه‌ها هماهنگ می‌سازد. پاویو[9] (۲۰۰۶) در نظریه شناختی رمز دوگانه بیان می‌کند «در فرایند پردازش اطلاعات، یک کانال اطلاعات کلامی را پردازش می‌کند و اطلاعات تصویری درکانال دیگری پردازش می‌شود.» وقتی موضوعی به صورت مصور ارائه شود اطلاعات کلامی و دیداری به طور همزمان توسط فرایندهای شناختی متفاوتی پردازش می‌شوند. لذا یادگیری و به خاطرآوردن اطلاعات کلامی همراه با تصویر قوی تر خواهد بود (شرودر[10]، ۲۰۰۶).

1. Glenn, R
2. Deubel, P
3. Barslou, L. W
4. Robinson, D. L
5. Hart, L
6. Jausovic, N
7. Schlogl, A. et al
8. Ludwig, E .et al
9. Paivio, A
10. Schroeder, B

Archive of SID

www.SID.ir

براساس نظریه شناختی حافظه معنایی اطلاعات در حافظه به صورت ساختاری نظام مند در قالب نقشه، دیاگرام، نقشه مفهومی و... ذخیره می‌شود و اجزای آن به هم مرتبط هستند. از این جهت تشکیل ساختار مفاهیم ودانش در ذهن مشابه ساختار ارائه مطالب ازطریق چندرسانه‌ای می‌باشد (مارش و کمار[1]، ۱۹۹۲). تعدادی از مطالعات و پژوهش‌های صورت گرفته حاکی از آن است که دانش‌آموزانی که از چندرسانه‌ای در درس‌هایشان استفاده شده بود رضایت و انگیزه بالاتری داشتند (استلیونر و وایزنر[2]، ۲۰۰۴؛ یاربرو[3]، ۲۰۰۱). به طور طور کلی نکاتی که بر اساس پژوهش‌های صورت گرفته در مورد استفاده از چندرسانه‌ای استنباط می‌شود، عبارتند از: افزایش سطح علاقه وانگیزه، افزایش سطح درک و فهم فراگیران، افزایش قابلیت و توانایی حافظه (لودویگ و همکاران، ۲۰۰۴).

در پژوهش‌های صورت گرفته اکثراً تأثیر چندرسانه‌ای بر یادگیری حاصل به کارگیری راهبرد چندرسانه‌ای و مقایسه آن با کلاس سنتی به عنوان گروه کنترل بوده است. گرچه این تحقیقات نتایجی در مورد انگیزه، علاقه و بهبود یادگیری ارائه می‌دهند، اما در مورد فعالیت ذهنی و فرایندهای شناختی اطلاعاتی ارائه نمی‌دهند. جاسویک (۲۰۰۱) معتقد است، با توجه به اینکه این فعالیت‌های ذهنی که در مغز صورت می‌گیرد، پایه‌ی اساسی یادگیری است، ولی ازحوزه دید ما پنهان است. لازم است روشی به کارگرفته شود تا فرایند فعالیت‌های ذهنی را قابل مشاهده سازد.

فعالیت الکتریکی مغز از مواردی است که در ارتباط با فعالیت ذهنی و شناختی می‌تواند اطلاعاتی ارائه دهد، این امواج با استفاده از دستگاه‌های مختلف از جمله EEG قابل اندازه‌گیری است (کی و همکاران[4]، ۲۰۰۶؛ تپلان و همکاران[5]، ۲۰۰۶). آگاهی بیشتر در در مورد مغز و فعالیت‌های ذهنی ایجاد شده در آن بر اثر تأثیر چند رسانه‌ای نیازمند انجام پژوهش‌هایی در این زمینه است. نتایج حاصله می‌تواند در کنار سایر پژوهش‌ها مبنای محکم‌تری برای استفاده از تکنولوژی‌های جدید از جمله چندرسانه‌ای‌ها باشد.

1. Marsh, E. J., Kumar, D. D
2. Astleiner, H., Wiesner, C
3. Yarbrough, D. N
4. Key, B. K. et al
5. Teplan, A.et al

Archive of SID
www.SID.ir

روش

در این پژوهش به بررسی تأثیر چندرسانه‌ای، صدا و رنگ ها بر عملکرد امواج مغزی پرداخته شده است. به جهت ماهیت موضوع، اهداف، فرضیه‌های آن در زمره طرح‌های آزمایشی آزمایشگاهی با تکرار سنجش قرار می گیرد، این تحقیق درون آزمودنی است.

فرضیه‌ها

مطالعه پیشینه و ادبیات تحقیق، محققان را بر آن داشت که سه فرضیه اصلی را در رابطه با تأثیر رنگ، صدا، و چندرسانه‌ای بر امواج مغزی (آلفا، بتا، تتا، و دلتا) و دو فرضیه نیز در رابطه با وجود تفاوت بین چندرسانه‌ای با صدا و چندرسانه‌ای با صدا و رنگ، مجموعاً پنج فرضیه را مورد مطالعه و آزمون قرار دادند.

جامعه آماری

جامعه مورد مطالعه در این تحقیق شامل دانشجویان کارشناسی پسر دانشگاه تربیت معلم تهران بودند.

حجم نمونه و روش نمونه‌گیری

با توجه به این که روش این پژوهش آزمایشی آزمایشگاهی است، تعداد گروه نمونه محدود می‌باشد. در این تحقیق نمونه آماری از بین دانشجویان داوطلب شرکت در این پژوهش تعداد ۱۴ نفر (دانشجویان پسر) به صورت نمونه در دسترس انتخاب شدند. از جمله ملاک‌های انتخاب گروه نمونه نداشتن بیماری روانی، کور رنگی، عدم مصرف الکل و مواد مخدر، نداشتن سابقه بیماری‌های مهم نورولوژیکی، مشکل شنوایی و بینایی و عدم آسیب جدی در ناحیه پس سری است. در این پژوهش انتخاب افراد سالم و بهنجار مورد توجه بوده است.

Archive of SID

www.SID.ir

ابزار پژوهش

ابزار اصلی مورد استفاده در این پژوهش عبارتند از:

۱- نرم افزار چندرسانه‌ای که توسط پژوهشگر با استفاده از یک برنامه علمی استاندارد طراحی و تهیه شد. برنامه به مدت ۱دقیقه و ۳۰ ثانیه با استفاده از نرم افزارهایی چون: مـووی میکر[1]، اتو ران[2]، و پاورپوینت[3] جهت آزمایش آماده شد.

۲- همچنین با استفاده از نرم افزار پاورپوینت برنامه‌ای از رنگ‌های متفاوت آماده شد. بدین صورت که رنگ‌های آبی، زرد، قرمز، سبز، سفید هر یک به مدت ۲۰ ثانیه و در فاصله بین هر دو رنگ، رنگ مشکی قرار می‌گرفت. مدت ارائه رنگ‌های مشکی نیز ۲۰ ثانیه بود در این فاصله آزمودنی‌ها در حالت استراحت (چشم بسته) بودند.

۳- دستگاه موج نگار مغزی و نقشه برداری از مغز: ثبت امواج مغزی با دستگاه موج نگار مغزی (SD-C24) تحت سیستم عامل ویندوز صورت گرفت. این نرم افزار امواج مغز را در ۲۴ ناحیه مغز با الکترودهایی که روی پوست سر گذاشته می‌شود، ثبت و با استفاده از عملیات FFT از حوزه‌زمان (مختصات دامنه برحسب زمان) به حوزه فرکانس (مختصات دامنه بر حسب فرکانس) تبدیل می‌کند. لذا توان مطلق و توان نسبی هر یک از دامنه‌های نوسانی از جمله توان مطلق آلفا، بتا، دلتا، تتا را در هر ناحیه محاسبه و در اختیار می‌گذارد (مکوند حسینی و همکاران، ۱۳۸۶).

روش اجرای پژوهش

با توجه به اینکه پژوهش از نوع آزمایشی است و عنصر اساسی آزمایش کنترل است، آزمایش به گونه‌ای سازمان‌دهی شد که از تأثیر متغیرهای مزاحم جلوگیری شود. لذا قبل از آزمایش برنامه‌ریزی از جهت آماده بودن امکانات و تجهیزات مورد نیاز در محیط آزمایش، زمان و هماهنگی با آزمودنی‌ها، حذف عوامل تأثیرگذار مزاحم از جمله صداهای‌اضافی، نور اضافی، مکان‌آزمایش، وجود وسایلی که باعث جلب‌توجه آزمودنی‌ها

1. movie maker
2. autorun
3. powerpoint

Archive of SID
www.SID.ir

شود، نوسان برق، مورد بررسی قرارگرفت. همچنین فرم مشخصاتی که از قبل تهیه شده بود قبل از اجرای آزمون توسط آزمودنی‌ها کامل شد که اطلاعاتی در مورد سن، جنس، مشکلات بینایی، شنوایی، آسیب‌های مغزی، ابتلا به سردردهای طولانی مدت، راست دست یا چپ دست بودن، عدم استفاده از هر گونه مواد اعتیادآور آزمودنی‌ها بدست آمد. افرادی که پس از بررسی، مشکلی در موارد ذکر شده نداشتند، برای آزمایش انتخاب شدند. به آزمودنی‌ها توصیه شد که قبل از شرکت در آزمون هر گونه مواد آرایشی از قبیل ژل واکس مو، روغن و... را پاک کنند. از داروهای مسکن و خواب آور استفاده نکنند.

قبل از شروع آزمایش توضیحات لازم در مورد چگونگی آزمایش و نداشتن حرکات مانند جویدن، حرف زدن و حفظ آرامش حین ثبت امواج داده شد. در مرحله بعد الکترودها بر مبنای روش استاندارد بین المللی روی سر آزمودنی‌ها وصل شد.

ثبت امواج در ۴ مرحله با هر آزمودنی صورت گرفت. در مرحله اول ثبت امواج در حالت عادی (معمولی) با چشمان باز و با چشمان بسته صورت گرفت که هر مرحله ۱دقیقه طول کشید. در این مرحله (مرحله پایه) امواج مغزی آزمودنی‌ها بدون ارائه محرکی ثبت شد. در مرحله دوم متغیرها ارائه شد. متغیر ارائه شده اول رنگ بود که در مجموع به مدت سه دقیقه ارائه شد. در این مرحله هر یک از رنگ ها به مدت ۲۰ ثانیه ارائه شد و پس از ارائه هر رنگ آزمودنی به مدت ۲۰ ثانیه در حالت استراحت با چشم بسته بود. در مرحله بعد متغیر صدا ارائه شد. در مرحله آخر چندرسانه‌ای ارائه شد. مرحله سوم و چهارم هر یک، ۱ دقیقه و ۳۰ ثانیه طول کشید. در تمام مراحل امواج مغزی توسط دستگاه ثبت شد.

Archive of SID

www.SID.ir

یافته‌های پژوهش

جدول ۱. توزیع فراوانی و شاخص‌های گرایش مرکزی امواج آلفا، بتا، تتا و دلتا در حالت چندرسانه و صدا

		میانگین	تعداد	انحراف معیار	خطای استاندارد میانگین
جفت ۱	دلتای چند رسانه	۱۰۴۱/۴۹۶۹	۱۴	۳۰۹/۰۸۹۱۵	۸۲/۶۰۷۵۵
	دلتای صدا	۷۴۶/۶۱۵۰	۱۴	۲۷۴/۷۶۳۵۶	۷۳/۴۳۳۶۵
جفت ۲	تتای چند رسانه	۵۶۷/۰۹۶۶	۱۴	۲۵۶/۶۹۱۸۲	۶۹/۴۰۵۵۶
	تتای صدا	۸۸۴/۹۰۴۱	۱۴	۴۰۲/۷۹۷۶۶	۱۰۷/۶۵۲۲۰
جفت ۳	آلفای چند رسانه	۸۵/۵۵۶۵	۱۴	۲۸/۷۹۴۱۲	۷/۶۹۵۵۵
	آلفای صدا	۱۰۶/۲۵۳۱	۱۴	۴۷/۹۱۱۷۶	۱۲/۸۰۴۹۶
جفت ۴	بتای چند رسانه	۶۴/۱۱۱۹	۱۴	۵۰/۴۷۹۴۸	۱۳/۴۹۱۲۱
	بتای صدا	۴۴/۱۳۱۳	۱۴	۲۲/۷۹۴۳۲	۶/۰۹۲۰۴

جدول۲. آزمون t وابسته بین امواج آلفا ، بتا، تتا و دلتا در حالت چند رسانه و صدا

		تفاوت جفت ها						
		میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد میانگین	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای اختلاف میانگین		t	درجه آزادی	سطح معنی داری دو دامنه
					حد پایین	حد بالا			
جفت ۱	دلتای چندرسانه- دلتای صدا	۲۹۴/۸۸۲	۳۱۹/۳۶۶	۸۵/۳۵۴	۱۱۰/۴۸۵	۴۷۹/۲۷۸	۳/۴۵۴	۱۳	/۰۰۴
جفت ۲	تتای چند رسانه- تتای صدا	۳۱۷/۸۰۷	۴۴۱/۱۶۲	۱۱۷/۹۰۵	۵۷۲/۵۲۷	۶۳/۰۸۷	۲/۶۹۵	۱۳	/۰۱۸
جفت ۳	آلفای چند رسانه-آلفای صدا	۲۰/۶۹۶	۶۲/۵۰۲	۱۶/۷۰۴	۵۶/۷۸۴	۱۵/۳۹۳	۱/۲۳۹	۱۳	/۲۳۷
جفت ۴	بتای چند رسانه- بتای صدا	۱۹/۹۸۶	۴۰/۲۷۴	۱۰/۷۶۳	-۳/۲۷۲	۴۳/۲۳۴	۱/۸۵۶	۱۳	/۰۸۶

Archive of SID

www.SID.ir

اطلاعات جدول۲ نشان می‌دهد بین میانگین امواج دلتا وتتا چندرسانه با میانگین امـواج دلتا و تتا صدا در سطح آلفای ۰/۰۵ تفاوت معنی‌دار آماری وجود دارد. اما ایـن تفـاوت در مورد امواج آلفا و بتا معنی‌دار نیست.

جدول ۳. توزیع فراوانی و شاخص‌های گرایش مرکز ی امواج دلتا در سه حالت چند رسانه، صدا و رنگ‌ها

	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد میانگین
دلتای چند رسانه	۱۴	۱۰۴۱/۴۹۶۹	۳۰۹/۰۸۹۱۵	۸۲/۶۰۷۵۵
دلتای صدا	۱۴	۷۴۶/۶۱۵۰	۲۷۴/۷۶۳۵۶	۷۳/۴۳۳۶۵
دلتای رنگ ها	۱۴	۱۲۳۶/۷۴۹۹	۴۲۳/۲۷۲۰۳	۱۱۳/۱۲۴۲۱

جدول ۴. مقایسه میانگین امواج دلتا در سه حالت چند رسانه، صدا و رنگ ها

	Test Value = 0				
	t	درجه آزادی	سطح معنی‌داری . دو دامنه	تفاوت میانگین‌ها	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای اختلاف میانگین
					حد پایین / حد بالا
دلتای چندرسانه	۱۲/۶۰۸	۱۳	/۰۰۰	۱۰۴۱/۴۹۶۹	۸۶۳/۱۳۴۲ / ۱۲۱۹/۹۵۹۷
دلتای صدا	۱۰/۱۶۷	۱۳	/۰۰۰	۷۴۶/۶۱۵۰	۵۸۷/۹۷۱۲ / ۹۰۵/۲۵۸۷
دلتای رنگ ها	۱۰/۹۳۳	۱۳	/۰۰۰	۱۲۳۶/۷۴۹۹	۹۹۲/۳۵۹۹ / ۱۴۸۱/۱۳۹۹

اطلاعات جدول ۴. نشان می دهد بین میانگین امواج دلتـا **در** سـه حالـت چنـد رسـانه، صدا و رنگ ها در سطح آلفای ۰/۰۵ تفاوت معنی‌دار آماری وجود دارد.

جدول ۵. توزیع فراوانی و شاخص های گرایش مرکز ی امواج تتا در سه حالت چند رسانه، صدا و رنگ ها

	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد میانگین
تتای چند رسانه	۱۴	۵۶۷/۰۹۶۶	۲۵۹/۶۹۱۸۲	۶۹/۴۰۵۵۶
تتای صدا	۱۴	۸۸۴/۹۰۴۱	۴۰۲/۷۹۷۶۶	۱۰۷/۶۵۲۲۰
تتای رنگ ها	۱۴	۱۵۱۹/۲۹۸۵	۵۶۶/۷۸۳۴۷	۱۵۱/۴۷۹۲۵

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۶. مقایسه میانگین امواج تتا در سه حالت چند رسانه، صدا و رنگ ها

	Test Value = 0					
	t	درجه آزادی	سطح معنی‌داری دو دامنه	تفاوت میانگین‌ها	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای اختلاف میانگین	
					حد پایین	حد بالا
تتای چندرسانه	۸/۱۷۱	۱۳	/۰۰۰	۵۶۷/۰۹۶۶	۴۱۷/۱۵۵۰	۷۱۷/۰۳۸۲
تتای صدا	۸/۲۲۰	۱۳	/۰۰۰	۸۸۴/۹۰۴۱	۶۵۲/۳۳۵۶	۱۱۱۷/۴۷۲۵
تتای رنگ ها	۱۰/۰۳۰	۱۳	/۰۰۰	۱۵۱۹/۲۹۸۵	۱۱۹۲/۰۴۷۵	۱۸۴۶/۵۴۹۵

اطلاعات جدول۶. نشان می دهد بین میانگین امواج تتا در سه حالت چند رسانه، صدا و رنگ ها در سطح آلفای ۰/۰۵ تفاوت معنی دار آماری وجود دارد.

جدول ۷. توزیع فراوانی و شاخص های گرایش مرکز ی امواج آلفا در سه حالت چند رسانه، صدا و رنگ ها

	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد میانگین
آلفای چند رسانه	۱۴	۸۵/۵۵۶۵	۲۸/۷۹۴۱۲	۷/۶۹۵۵۵
آلفای صدا	۱۴	۱۰۶/۲۵۳۱	۴۷/۹۱۱۷۶	۱۲/۸۰۴۹۶
آلفای رنگ ها	۱۴	۲۶۱/۳۸۴۵	۱۰۷/۹۸۵۵۰	۲۸/۸۶۰۳۴

جدول۸. مقایسه میانگین امواج آلفا در سه حالت چند رسانه، صدا و رنگ ها

	Test Value = 0					
	t	درجه آزادی	سطح معنی داری دو دامنه	تفاوت میانگین ها	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای اختلاف میانگین	
					حد پایین	حد بالا
آلفای چندرسانه	۱۱/۱۱۸	۱۳	/۰۰۰	۸۵/۵۵۶۵	۶۸/۹۳۱۲	۱۰۲/۱۸۱۷
آلفای صدا	۸/۲۹۸	۱۳	/۰۰۰	۱۰۶/۲۵۳۱	۷۸/۵۸۹۶	۱۳۳/۹۱۶۵
آلفای رنگ ها	۹/۰۵۷	۱۳	/۰۰۰	۲۶۱/۳۸۴۵	۱۹۹/۰۳۵۵	۳۲۳/۷۳۳۵

اطلاعات جدول ۸ نشان می‌دهد بین میانگین امواج آلفا در سه حالت چند رسانه، صدا و رنگ‌ها در سطح آلفای ۰/۰۵ تفاوت معنی‌دار آماری وجود دارد.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۹. توزیع فراوانی و شاخص‌های گرایش مرکز ی امواج بتا سه حالت چند رسانه، صدا و رنگ‌ها

	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد میانگین
بتای چند رسانه	۱۴	۶۴/۱۱۱۹	۵۰/۴۷۹۴۸	۱۳/۴۹۱۲۱
بتای صدا	۱۴	۴۴/۱۳۱۳	۲۲/۷۹۴۳۲	۶/۰۹۲۰۴
بتای رنگ ها	۱۴	۱۴۵/۴۹۷۷	۸۶/۸۴۵۷۷	۲۳/۲۱۰۵۱

جدول ۱۰. مقایسه میانگین امواج بتا در سه حالت چند رسانه، صدا و رنگ ها

	Test Value = 0					
	t	درجه آزادی	سطح معنی داری دو دامنه	تفاوت میانگین ها	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای اختلاف میانگین	
					حد پایین	حد بالا
بتای چند رسانه	۴/۷۵۲	۱۳	/۰۰۰	۶۴/۱۱۱۹	۳۴/۹۶۵۹	۹۳/۲۵۷۹
بتای صدا	۷/۲۴۴	۱۳	/۰۰۰	۴۴/۱۳۱۳	۳۰/۹۷۰۲	۵۷/۲۹۲۳
بتای رنگ ها	۶/۲۶۹	۱۳	/۰۰۰	۱۴۵/۴۹۷۷	۹۵/۳۵۴۴	۱۹۵/۶۴۰۹

اطلاعات جدول ۱۰ نشان می‌دهد بین میانگین امواج بتا در سه حالت چندرسانه، صدا و رنگ‌ها در سطح آلفای ۰/۰۵ تفاوت معنی‌دار آماری وجود دارد.

بحث و بررسی

در مرحله آزمایش امواج مغزی آزمودنی‌ها در حالت معمولی چشم باز (معمولی) و چشم بسته (معمولی) ثبت شد، که بر پایه تحلیل‌های صورت گرفته در سطح آلفای ۰/۰۵ تفاوت معنی‌داری بین این دوحالت وجود داشت. به همین دلیل در کلیه مراحل تحلیلی این پژوهش بین حالت چشم باز و چشم بسته تفاوت قائل شدیم.

فرضیه ۱: رنگ بر انواع امواج مغزی تأثیر دارد. این فرضیه با بیان فرضیه‌های فرعی مبنی بر تأثیر رنگ‌های آبی، زرد، سبز، قرمز، سفید بر امواج مغزی مطرح گردید. برای تحلیل از t وابسته استفاده شد.

نتایج تحلیل‌های آماری نشان دهنده تأثیر رنگ های مختلف بر امواج مغزی، در مقایسه با امواج مغزی در حالت چشم باز معمولی (پیش‌آزمون) بود. درسطح آلفای ۰/۰۵

Archive of SID

www.SID.ir

این تفاوت بین رنگ‌ها معنی‌دار بود. بین انواع رنگ‌ها در سطح آلفای ۰/۰۵ تفاوت معنی‌داری وجود دارد. لذا مقایسه بین حالت‌های مختلف استراحت (مشکی بین رنگ‌ها)، چشم باز و رنگ‌ها جداگانه مورد بررسی قرار گرفت.

بر پایه تحلیل‌های صورت گرفته بین رنگ آبی و رنگ زرد با چشم باز کلی در سطح آلفای ۰/۰۵ تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. در این مورد فرضیه‌های صفر رد شدند.

بر پایه تحلیل‌های صورت گرفته بین رنگ قرمز، سبز، و سفید با چشم باز کلی در سطح آلفای ۰/۰۵ تفاوت معنی‌دار وجود دارد، که موافق با فرضیه است.

بر پایه تحلیل‌های صورت گرفته در سطح آلفای ۰/۰۵ تفاوت‌های معنی‌دار در مورد رنگ‌های قرمز، سبز و سفید وجود داشت در حالی که این معنی‌داری در مورد رنگ آبی و زرد وجود نداشت. با توجه به یافته‌های پژوهش رنگ‌ها بر امواج مغزی تأثیرگذار می‌باشند. پس عاملی برانگیزاننده و محرک می‌باشند از این جهت می‌توان این پژوهش را همسو با نتایج دیگرپژوهش‌های انجام شده مانند اولت[1] (۲۰۰۵)، وایس[2] (۲۰۰۰)،پترسون و تات[3] (۲۰۰۷)، انوخین و وگل[4] (۱۹۹۶)، اسکندر و کرتیس[5] (۲۰۰۵) دانست.

فرضیه ۲: صدا بر امواج مغزی تأثیر دارد. بر پایه تحلیل‌های صورت گرفته بین صدا و حالت چشم بسته کلی پیش آزمون (معمولی) در سطح آلفای ۰/۰۵ تفاوت معنی‌دار وجود دارد. با توجه به این یافته‌ها این فرضیه تأیید می‌شود. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های انجام شده چون: پیک و همکاران[6] (۲۰۰۳)، فولهر و میلر[7] (۱۹۹۹) بیشاپ و کیتس[8] (۲۰۰۶) همسو می‌باشد.

1. Ouellette, M
2. Weiss, R
3. Peterson, D. A. & Thaut, M. H
4. Anoukhin, A. & Vogel, F
5. Iskandar, W. & Curtis, S
6. Paik, Y. et al.
7. Flohr, J. & Miller, W.
8. Bishop, M. & Cates, W.

Archive of SID
www.SID.ir

نتایج تحقیق همچنین نشان داد که بین دلتای صدا، با دلتای چشم بسته، و بین تتای صدا با تتای چشم بسته، در سطح آلفای ۰/۰۵ تفاوت معنی‌دار وجود دارد. این یافته با پژوهش هوانگ و همکاران [1] (۲۰۰۵) هماهنگ می‌باشد.

بین آلفای صدا با آلفای چشم بسته، و بین بتای صدا با بتای چشم بسته در سطح آلفای ۰/۰۵ تفاوت معنی‌دار وجود دارد. یافته‌های این پژوهش با یافته‌های پیترسون و تات [2] (۲۰۰۷) هماهنگی دارد. همان گونه که بیان کردند یادگیری کلامی موسیقیایی با افزایش در طیف‌های آلفا و بتا ارتباط دارد.

فرضیه ۳: چندرسانه بر امواج مغزی تأثیر دارد. بر پایه تحلیل‌های صورت گرفته بین چندرسانه با و حالت چشم باز کلی پیش آزمون (معمولی) در سطح آلفای ۰/۰۱ تفاوت معنی‌داری وجود دارد. با توجه به این یافته ها این فرضیه تأیید می‌شود. همچنین بین دلتای چند رسانه با دلتای چشم باز؛ بین تتای چندرسانه با تتای چشم باز؛ بین آلفای چندرسانه با آلفای چشم باز، و بین بتای چندرسانه با بتای چشم باز، درسطح آلفای ۰/۰۱ تفاوت معنی‌دار وجود دارد. بر پایه یافته‌های این پژوهش، تمامی فرضیه‌های فرعی چندرسانه تأیید می‌شود. این یافته‌ها با نتایج پژوهش جاسویک و گرلیک [3] (۲۰۰۱) هماهنگ و همسو می‌باشد.

فرضیه ۴: بین چندرسانه‌ای و صدا در انواع امواج مغزی، تفاوت وجود دارد. بر پایه تحلیل‌های صورت گرفته و مقایسه بین امواج دلتا و تتای چندرسانه و صدا درسطح آلفای ۰/۰۵ تفاوت معنی‌داری وجود دارد. این یافته همسو با پژوهش‌های: تپلان و همکاران [4] (۲۰۰۶) همسو است. اما این تفاوت در مورد امواج مغزی آلفا و بتا معنی دار نیست.

فرضیه ۵: بین چندرسانه‌ای، صدا و رنگ در انواع امواج مغزی، تفاوت وجود دارد. بر پایه تحلیل‌های صورت گرفته بین امواج مغزی چندرسانه، صدا و رنگ در سطح آلفای ۰/۰۵

1. Hwang, G. et al.
2. Peterson, & Thaut
3. Jausovec & Gerlic
4. Teplan, M. et al

Archive of SID

www.SID.ir

تفاوت معنی‌دار وجود دارد. گرچه این تفاوت بین صدا و چندرسانه زیاد نیست، ولی بین چندرسانه و صدا با رنگ زیاد است.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توان بیان کرد که محرک های مختلف چندرسانه، صدا و رنگ باعث ایجاد تغییرات در امواج مغزی می‌شوند و میزان تأثیر هر یک از این متغیرها متفاوت است. در این پژوهش متغیر چندرسانه و تأثیر آن بر امواج مغزی مورد بررسی قرار گرفت. در مقایسه بین حالت چشم باز معمولی و چندرسانه در امواج مغزی مشخص شد که در سطح آلفای ۰/۰۱ چندرسانه‌ای بر انواع امواج مغزی تأثیر دارد.

همچنین نتایج نشان دادند، تفاوت معنی‌داری بین ارائه چندرسانه‌ای در مقایسه با صدا، بر امواج مغزی وجود نداشت. در حالی که بین صدا و چندرسانه با رنگ این تفاوت زیاد و چشمگیر بود. همچنین بر پایه تحلیل‌های صورت گرفته رنگ‌های قرمز، سبز، سفید در مقایسه با حالت چشم باز (معمولی) در سطح آلفای ۰/۰۵ تفاوت معنی‌داری وجود داشت در حالی که این معنی‌داری در مورد رنگ‌های زرد و آبی وجود نداشت. بر طبق نظریه سه رنگی چشم انسان دارای سه نوع گیرنده رنگ (مخروط) است، برخی از گیرنده‌ها به رنگ قرمز، برخی به رنگ سبز و برخی به رنگ آبی حساس هستند. وقتی دو نوع گیرنده رنگ همزمان تحریک شود، رنگ‌های دیگری ادراک می‌شود. به عنوان مثال تحریک همزمان گیرنده قرمز و سبز ادراک رنگ زرد را در پی خواهد داشت. افرادی که رنگ های طیف مرئی را تشخیص می‌دهند، در واقع دارای رنگ بینی طبیعی هستند. به عبارتی نسبت به رنگ‌های قرمز- سبز، آبی- زرد، سفید- سیاه، حساس هستند. بر طبق نظریه هرینگ[1] رنگ قرمز و سبز همچنین رنگ زرد و آبی جفت‌های متضاد را تشکیل می‌دهند و گیرنده‌های دستگاه بینایی به رنگ متضاد مربوط خود در جهت عکس پاسخ می‌دهد. به عنوان مثال اگر از جفت قرمز- سبز، رنگ قرمز ارائه شود بر سرعت پاسخ دهی می‌افزاید، وقتی که رنگ سبز ارائه شود از سرعت پاسخ دهی می‌کاهد. زیرا گیرنده‌های

1. Hering, E.

Archive of SID
www.SID.ir

رنگ همزمان نمی‌تواند در دو جهت پاسخ دهد، اگر دو رنگ متضاد همزمان ارائه شود، رنگ سفید ادراک می‌شود.

بر پایه یافته‌های این پژوهش می‌توان بیان کرد، گرچه صدا در طراحی چندرسانه به عنوان جزئی از کار قرار می‌گیرد و می تواند اطلاعات مهمی را به بخش تصویری (نمایش دیداری) بیفزاید. ولی نباید این گونه برداشت شود که صدا صرفاً نقش حمایتی از تصویر را دارد. بلکه صدا می‌تواند اهمیتی برابر با تأثیر تصویر یا چندرسانه داشته باشد. حتی بتواند تجربیات و اطلاعات اصلی چندرسانه را انتقال دهد. با توجه به نتایج این پژوهش می‌توان بیان کرد که استفاده از چندرسانه‌ای‌ها، صدا و رنگ در آموزش و یادگیری مطمئناً می‌تواند تأثیرگذار باشد. یادگیری با توجه به رغبت، انگیزه و توجه فرد به موضوع بهتر صورت‌می‌گیرد. پس در جهت بهبود دادن و اثربخش‌کردن یادگیری می‌توان در موضوع‌ها و مطالب یادگیری از رنگ، صدا و یا چندرسانه استفاده کرد.

تغییرات ایجاد شده درامواج مغزی بر اثر ارائه متغیرهای مختلف صدا، چندرسانه و رنگ، می‌تواند یادگیری را تحت تأثیر قرار دهد. لذا در محیط‌های آموزشی لازم است استفاده از هر یک از مواد آموزشی و کاربرد رسانه‌ها با توجه به تأثیرهای هر یک بر یادگیری مورد استفاده قرارگیرد. با توجه به این که در این پژوهش رنگ دارای تأثیر زیادی بر امواج مغزی بود، لازم است دست اندرکاران آموزش و کسانی که در تهیه مواد آموزشی و کتب درسی نقش دارند با توجه به تأثیر رنگ‌ها از آن ها استفاده به عمل آورند.

منابع

مکوندحسینی، شاهرخ؛ آزادفلاح، پرویز؛ رسول‌زاده طباطبائی، کاظم؛ قنادیان لادانی، حسن (۱۳۸٦). *ناقرینگی فعالیت نواحی پیشین و پسین قشر مغز در ارتباط با هیجان*. فصلنامه پژوهش در سلامت روان‌شناختی. دوره اول. شماره دوم. تابستان.

Aches, V. (2000) Making multimediain the classroom. London and New York: published by Poutledge Falmer.

Anoukhin, A.,Vogel, F. (1996) EEG alpha rhythm frequency and intelligence in normal indiviuals. Journal of Intelligence. 23,1-14.

Archive of SID

www.SID.ir

Astleitner, H. Wiesner, C. (2004) An integrated model of multimedia learning and motivation. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia. 13,3-21.
Azarmsa, R. (1996) Multimedia Interactive Video Production. London: Wadsworth Publishing Company.
Barsalou, L.W. (1992) Cognitive Psychology: An Overview For Cognitive Scientists. Hillsadale, NJ: Lawrence Erlboum.
Bishop, M., Cates, W.(2006) Theoretical foundations for sound's use in multimedia instruction to enhance learning.[on- line]. Available: www.springerlink.com/index/L711V1737TJ38351.pdf
Deubel, P.(2003) An investigation of behaviorist and cognitive approaches to instructional multimedia design,Journal of Educational Multimedia and Hypermedia.12,1.p.63.
Flohr, j., Miller, w.(1999) Recent brain research on young children. Teaching Music. 6,41-43.
Glenn, R.(2002) Using brain research in your classroom. Academic Research Library. [on-line]. Available:www.eddigest.com
Hart, L.(2000). Brain-based learning. [on-line]. Available: http://www.fundrestanding.com/brain-based learning.cfm
Hwang, G. et al.(2005) EEG correlates of subvocal rehearsal in working memory. [on-line]. Available: http//people.brandeis.edu/
Iskandar, W., Curtis, S.(2005) Use of color and interactive animation in learning 3D vectors .[on- line]. Available: http://cms.brookes.ac.uk/staff
Jausovec, N.(1997) Differences in EEG Activity during the solution of closed And open problems. Creativity Research Journal.10,317-324.
Jausovec, N., Grlic, I.(2001) Difference in EEG power . Journal of Educatational Computing Research.22, 2, 177-195.
Key, B.K., Molfese, D.L., Ratajczak, E.D.(2006) ERP indicators of learning in adults. Development, Neuropsychology.29,2,379.
Lambert, F., Chantrier, N.(2002) Electroencephalography and hemispheric asymmetry.[on-line]. Available: www.biopac.com/curriculum
Ludwig, E., Daniel, B., Froman, R., Mathie, A. (2004) Using multimedia in classroom presentation: best principle. [on-line].Available: http://teachpsych.lemoyne.edu
Marsh, E.J., Kumar, D. D. (1992) Hypermedia: A conceptual framework for science education. Journal of Educational Multimeadia and Hypermedia.1,5-37.
Mayer, R.E.(2001) Introduction to multimedia learning. [on-line].Available: http://assets.cambridge.org/97805218/38733/excerpt/
Mayer, R.E.(2003) The promise of multimedia learning: Using the same instructional design method across different media. Journal of learning and Instruction.13,125-139.
Norman, C.(2004) Brain waves and Mind, recent advances a report, Istanbul: Kjellberg publishing.
Ouellette, M.(2005) About mind maps: what and why. In. B. Hoffman (Ed). Encyclopedia of Educational Technology.
Paik,Y., Kwon, M., Sinykin, A., Kim, J.M. (2003). Experimental research about the correlation of sound and image in motion graphics. [on-line].Available: http://www.idemployee.id.tue.nlig.
Paivio, A.(2006) Dual coding theory and education. [on-line].

Archive of SID
www.SID.ir

avilable:http://www.umich.edu/~rdytolrn/pathwaysconference/presentations/
Peterson, D. A., Thaut, M. H. (2007) Music increases frontal EEG coherence during verbal learning. Journal of Neuroscience Letters. 4,12,217-221.
Robinson, D.L.(2000) Technical neurological and psychological significance of Alpha, Delta and Theta waves confounded in EEG evoked potential. Journal of Personality and Individual Differences. 28,673-693.
Schroeder, B.(2006) Multimedia enhanced instruction in online learning environments. [on- line]. Available: www.edtech.bisetate.edu/b
Schlogl, A., Slater, M., Pfurtscheller, G.(2002) Presence research and EEG. [on-line]. Available: www.equator.ac.uk/var
Teplan, M., Krakovska, A., Stols, S. (2006) Measures of EEG in the context of long-term audio-visual stimulation. [on-line].Available: www.umsav.sk
Weiss, R. (2000) Brain-Based learning,the wave of brain. [on-line].Available: www.http://fleen.psych.udel.edu/articles
Yarbrough, D. N. (2001) A comparative analysis of student satisfaction and learning in a computer-assisted environment versus a lecture environment. Journal on Excellence in College Teaching.12,129-147.
Zull, J. (2002) The Art of Changing the Brain: Enriching the Practice of Teaching by Exploring the Bilology of Learning. Sterling.VA: Stylus Publishing.

Archive of SID

www.SID.ir