

فصل چهارم

۴- شرح داده‌ها و آزمایش‌های به کار گرفته شده در طراحی و ارزیابی مدل

۴-۱- مقدمه

در این رساله اساس طراحی مدل بر پایه دانش عصب-شناختی موجود از سیستم کنترل توجه بوده است. به بیان دیگر ساختار و نحوه عملکرد مدل طوری تنظیم شده است که با اطلاعاتی که طی مطالعات عصب-شناختی بدست آمده است، همخوانی داشته باشد. جهت تنظیم دقیق تر و همچنین ارزیابی مدل پیشنهادی، مجموعه‌ای از آزمایش‌های رفتاری با توجه به نیاز پروژه در بخش‌های مختلف، توسط نگارنده طراحی و اجرا شده است. در این فصل شرح کامل فرایند طراحی و اجرای آزمایش‌های انجام شده، و همچنین نتایجی که بر اساس فرضیات مدل‌سازی، در ارزیابی مدل نیاز به محاسبه آنها بوده، آورده شده است. از آنجایی که مدل پیشنهادی در این رساله براساس الگوی مشاهده شده از متوسط افراد ارزیابی می‌شود، در نتایج گزارش شده در این فصل نیز به نمایش مقدار میانگین شاخص‌ها بسنده شده است.

۴-۲- آزمون IVA

آزمون IVA که در بخش ۲-۶-۲ مختصراً به آن اشاره شد، یک آزمون پیوسته دیداری-شنیداری است که دو عامل اصلی یعنی کنترل مهار و توجه ماندگار را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. آزمون IVA بر مبنای راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی DSM-IV تدوین شده و به تشخیص و تفکیک انواع ADHD شامل نوع نارسایی توجه، نوع بیش فعال (تکانشگر) و نوع ترکیبی می‌پردازد. این آزمون برای افراد ۶ تا ۹۰ سال قابل اجرا می‌باشد. وظیفه آزمودنی در این آزمون این است که هنگام دیدن یا شنیدن عدد "۱"، یکبار کلیک کند و اگر عدد "۲" را دید یا شنید، هیچ واکنشی نشان ندهد. بنابراین، آزمودنی باید چهار قانون را در طی انجام آزمون به خاطر داشته باشد:

- ۱) وقتی "۱" را دید، کلیک کند.
- ۲) وقتی "۱" را شنید، کلیک کند.
- ۳) وقتی "۲" را دید، کلیک نکند.
- ۴) وقتی "۲" را شنید، کلیک نکند.

در این آزمون محرک دیداری حدود ۱۶۷ میلی ثانیه و محرک شنیداری برای ۵۰۰ میلی ثانیه پخش می‌شود. فاصله زمانی بین ارائه هر محرک حدود ۱،۵۴ ثانیه می‌باشد. ارتفاع محرک‌های دیداری بر روی ۱،۵ اینچ تنظیم شده است.

اجرای آزمون IVA شامل چهار مرحله می باشد: ۱) مرحله گرم کردن^۱ ۲) مرحله تمرین^۲ ۳) مرحله آزمون اصلی ۴) مرحله سرد کردن^۳.

مرحله گرم کردن به دو زمان مجزا تقسیم می گردد، یک دقیقه برای گرم کردن دیداری و یک دقیقه برای گرم کردن شنیداری و پس از آن مرحله تمرین شروع می شود که در آن، اهداف و خطاهای دیداری به صورت ترکیبی ارائه می گردد. این مرحله یک دقیقه و نیم طول می کشد. آزمون اصلی که در آن اهداف دیداری و شنیداری به صورت ترکیبی ارائه می گردد، تقریباً ۱۳ دقیقه طول می کشد. مرحله سرد کردن تکرار مرحله گرم کردن می باشد. کل آزمون حدوداً ۲۰ دقیقه است. این آزمون تا حدی کسل کننده می باشد و نیاز به توجه ماندگار فرد و تغییر توجه وی از محرک دیداری به شنیداری دارد. هنگام اجرای آزمون، آزمودنی ممکن است دچار خطاهای گوناگونی از جمله خطای حذف و یا ارتکاب شود، وظیفه آزمودنی اینست که از خطاها تا حد امکان جلوگیری کند. در مرحله آزمون اصلی، تکلیف فرد آزمون دهنده، پاسخ یا عدم پاسخ (بازداری پاسخ) به ۵۰۰ محرک می باشد. این ۵۰۰ محرک شامل ۵ بلوک ۱۰۰ تایی می باشد. چینش محرک هدف و غیر هدف دیداری و شنیداری در هر بلوک به صورت نشان داده شده در شکل ۴-۱ می باشد.

```
1111121111121111112111111211111211111121111121111121
AVAAVVVVA AVAAVAVVAVAAVAVVAVAAAVVAAVVAVAAAVAVVV
222221222221222222122222212222122222212222212222212
AVAAVVVVA AVAAVAVVAVAVVAVAVAAAVAVVVAAVVAAVAVVVAVAAA
```

شکل ۴-۱: چینش محرک هدف و غیر هدف دیداری و شنیداری در هر بلوک از مرحله اصلی آزمون IVA

کاراکتر V و A به ترتیب نشان دهنده محرک دیداری و شنیداری می باشد. آزمون IVA اولین آزمونی است که تکنانشگری (بی قراری)^۴ و بی توجهی را به طور همزمان، در ابعاد دیداری و شنیداری مورد ارزیابی قرار می دهد و به طور اختصاصی برای تشخیص اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی طراحی شده است. همانطور که از شکل ۴-۱ دیده می شود و در بخش ۲-۶-۲ نیز اشاره شد، در هر بلوک ۱۰۰ تایی، ۵۰ آزمایش^۵ اول بیشتر شامل محرک هدف می باشد که به نام زیر بلوک مکرر شناخته می شود و ۵۰ آزمایش دوم بیشتر شامل محرک غیر هدف می باشد، که به زیر بلوک نادر معروف است. در طی این آزمون زمان واکنش و خطاهای فرد ثبت می شود و با توجه به این دو شاخص، زیر مقیاس های دیگری برای تشخیص اختلال محاسبه می شود که شرح جزئیات آنها در بخش پ-۴ پیوست آورده شده است. در این رساله، آزمون IVA، در محیط visual C# مشابه با آزمون اصلی طراحی و بر روی گروهی از افراد اجرا گردید.

۴-۲-۱- مشخصات افراد شرکت کننده

در این آزمون ۲۸ فرد بزرگسال به صورت داوطلبانه شرکت نمودند. قبل از شروع آزمون به افراد اطلاعات لازم در مورد روند اجرای آزمون داده شد و فرم اطلاعات شخصی و شرکت کنندگان فرم رضایت نامه آگاهانه شرکت در آزمایش را پر و تایید نمودند (فرم رضایت آگاهانه در بخش پ-۶ پیوست آورده شده است). همچنین افراد، پرسشنامه مربوط

^۱ Warm up

^۲ Practice

^۳ Cool down

^۴ Impulsivity

^۵ Trial

به بررسی احتمال وجود اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی در بزرگسالان را نیز پر نمودند (پرسشنامه در بخش پ-۷- پیوست آورده شده است). بر اساس نتایج این پرسشنامه داده‌های ثبت شده از دو نفر از افراد به علت مشکوک بودن به داشتن ADHD از آنالیزها خارج گردید. داده‌های چهار نفر دیگر نیز به علت استعمال سیگار آنالیز نشد. به این ترتیب نتایج گزارش شده در بخش‌های بعدی مربوط به داده‌های ۲۲ شرکت کننده (۱۶ زن) است که در رنج سنی 26.7 ± 2.6 بوده و ۹۱ درصد آنها راست دست بوده‌اند. این آزمون توسط کمیته اخلاقی دانشگاه علوم پزشکی ایران با کد (IR.IUMS.REC.1395 90133916) تایید شده است.

۲-۲-۴- شرح سامانه آزمایش

در این آزمایش فرد بر روی یک صندلی راحتی با فاصله حدود ۶۰ سانتی‌متر تا صفحه مانیتور (LCD) ۱۴٫۶ اینچی با رزولوشن ۱۶۰۰ در ۹۰۰ پیکسل و نرخ تازه‌سازی ۶۰ هرتز در حالی که یک هدفون بر روی گوش دارد، می‌نشیند و یک دکمه فشاری نیز در دست فرد قرار دارد (شکل ۴-۲) که با فشردن آن فرد می‌تواند پاسخ حرکتی خود را نشان دهد. در این آزمایش، هر فرد کل فرایند آزمون IVA که در ابتدای این بخش شرح داده شد را انجام می‌دهد. براساس زمان واکنش و خطای پاسخ افراد شاخص‌های مختلفی استخراج گردید که نتایج آنها در بخش بعد آورده شده است.

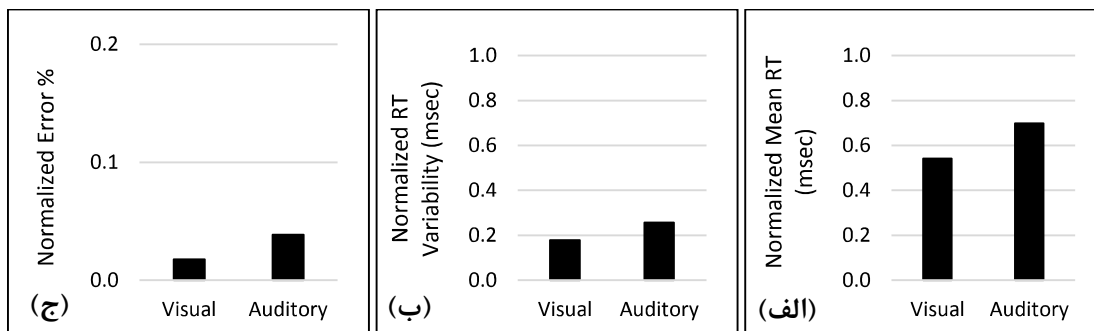


شکل ۴-۲: سامانه آزمایش IVA انجام شده توسط بزرگسالان

۲-۲-۳- نتایج

بعد از اجرای آزمون با توجه به زمان واکنش و خطای ثبت شده از فرد، شاخص‌های مختلفی محاسبه می‌شود. محاسبه این شاخص‌ها برای دو حس بینایی و شنوایی می‌تواند به طور مجزا و یا تلفیقی انجام شود. در شکل ۴-۳ خطا، متوسط و پراکندگی زمان واکنش دیداری و شنیداری آورده شده است. قابل ذکر است که به منظور مقایسه نتایج حاصل از ثبت‌های انسانی با داده‌های ثبت شده از مدل، کلیه نتایج به صورت نرمال شده^۱ آورده شده است.

^۱ در ثبت‌های انسانی برای نرمال سازی کلیه اعداد مربوط به متوسط زمان واکنش بر ۱۰۰۰، پراکندگی زمان واکنش بر ۴۰۰ و میزان درصد خطا بر ۴۰ تقسیم شده است.



شکل ۴-۳: مقایسه (الف) متوسط زمان واکنش (ب) پراکندگی زمان واکنش و (ج) درصد خطای واکنش در دو حس دیداری و شنیداری (در ثبت‌های انسانی برای نرمال سازی کلیه اعداد مربوط به متوسط زمان واکنش بر ۱۰۰۰، پراکندگی زمان واکنش بر ۴۰۰ و میزان درصد خطا بر ۴۰ تقسیم شده است)

با توجه به شکل ۴-۳ مشاهده می‌شود که میزان خطا، متوسط و پراکندگی زمان واکنش شنیداری نسبت به دیداری در این آزمون در افراد شرکت کننده بیشتر بوده است. این نتیجه با برخی از مطالعات همخوانی داشته [۱۵۷] و با برخی دیگر در تناقض است [۱۵۸]. بر اساس ثبت‌های عصب-شناختی مشخص شده است که پردازش‌های اولیه صوتی در انسان سریعتر از تصویری است [۱۲، ۱۵۸]. از جمله دلایل مطرح شده برای مشاهده چنین تناقضی، تفاوت در سن، جنسیت و نوع محرک در مطالعات مختلف بوده است [۱۵۹]. در فصل هفتم به کمک قابلیت‌های مدل پیشنهادی به بررسی دلیل ممکن از چنین تناقضی پرداخته می‌شود.

آزمون‌های مربوط به ارزیابی توجه ماندگار معمولاً بدون اغتشاش هستند. به این ترتیب که در هر آزمایش از آزمون، تنها محرک هدف و یا غیر هدف به فرد ارائه می‌شود. ولی برای تحریک بیشتر سیستم کنترل توجه بالا به پایین می‌توان در هر آزمایش علاوه بر محرک هدف (یا غیرهدف)، یک اغتشاش نیز اضافه نمود. به این ترتیب سیستم کنترل توجه بالا به پایین علاوه بر وظایف قبلی بایستی اغتشاش ارائه شده را نیز به موقع مهار نماید تا عملکرد فرد طی آزمون افت نکند. از این رو برای ارزیابی فرایند مهار اغتشاش در نظر گرفته شده برای بخش سیستم کنترل توجه بالا به پایین در مدل پیشنهادی، با اعمال تغییراتی در آزمون استاندارد IVA، اغتشاش‌هایی به آزمایش‌ها اضافه گردید که مشروح آن در بخش بعد آورده شده است.

۴-۳- آزمون IVA+ اغتشاش

در ادامه نسخه اصلی آزمون IVA که در بخش قبل نتایج آن شرح داده شد، تکلیف دیگری با تغییر در آزمون IVA و اضافه نمودن اغتشاشات صوتی و تصویری، طراحی و بر روی افراد بزرگسال اجرا گردید. قابل ذکر است که شرکت طراح و ارائه دهنده آزمون IVA دارای یک نسخه پیشرفته IVA نیز هست که در آن به فرد علاوه بر محرک‌های هدف و غیرهدف اغتشاشاتی نیز اعمال می‌شود. ولی از این نسخه اطلاعاتی در دسترس عموم قرار داده نشده است. از این رو در طی این رساله با ایده گرفتن از مطالعات مختلف، در آزمون IVA تغییراتی در جهت بررسی اثر اغتشاش بر روی عملکرد سیستم کنترل توجه ماندگار داده شد. این تکلیف نیز در محیط visual C# طراحی شده است. از نتایج اجرای این تکلیف مسائل زیر قابل بررسی است:

- شبکه جهت‌گیری توجه (در ابتدای هر بلوک مکان ظاهر شدن محرک‌های هدف به فرد نشان داده می‌شود، و حرکت چشم به سمت مکان ظهور اغتشاش قابل ردیابی است).
- حافظه کاری (فرد بایستی تا انتهای هر بلوک از ورود اغتشاش‌ها به حافظه کاری جلوگیری کرده و مکان ظهور هدف و دستورالعمل اجرای تکلیف را به خاطر داشته باشد).