

## Determination factors affecting computer based assessment for selective attention in children with first grade of elementary

Farzaneh Yazdani <sup>1</sup>, Malahat Akbarfahimi <sup>2\*</sup>, Afsoon Hassani Mehraban <sup>3</sup>, Shohreh Jalai <sup>4</sup>

1. MSc, Department of Occupational Therapy, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2. PhD, Department of Occupational Therapy, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. (Corresponding author) akbarfahimi.m@iums.ac.ir

3. PhD, Department of Occupational Therapy, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

4. PhD, Department of Physical Therapy, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Article received on: 2014.2. 15      Article accepted on: 2014.5.15

### ABSTRACT

**Background and Aim:** The role of selective attention in promote of learning and memory particularly in academic success is very important. Computerized assessment of attention recently, due to the high precision and attractive are looking more by researchers. The purpose of this study was to determination factors influencing the computer based assessment of selective attention in children with 7 to 8 years old.

**Materials and Methods:** In this descriptive study 20 experts in specialized fields related to cognitive sciences and computer science was invited and ask them to Complete picture banks including 600 pictures and questionnaire including 10 questions related to type, shape, color, location, speed, orientation of target movement during watch picture on screen.

**Results:** Score means of experts to each of the factors influencing selective attention and to any of the picture stimulus on computer based assessment had been carried all of experts accept with 100% related to type ,size, color and the color of target and background not accept by all of experts.

**Conclusion:** To make the computer based assessment of selective attention in children is essential to consider the combination of impact factors. These factors can make to children's tasks or even computer games can be used for Inventors.

**Keywords:** child, computer based assessment, selective attention

**Cite this article as:** Farzaneh Yazdani, Malahat Akbarfahimi, Afsoon Hassani Mehraban, Shohreh Jalai. Determination factors affecting computer based assessment for selective attention in children with first grade of elementary. J Rehab Med. 2014; 3(2): 8-14.

## تعیین عوامل مؤثر بر ارزیابی رایانه‌ای توجه انتخابی در کودکان مقطع اول دبستان

فرزانه یزدانی<sup>۱</sup>، ملاحات اکبرفهمی<sup>۲\*</sup>، افسون حسینی مهربان<sup>۳</sup>، شهره جلائی<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد کاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.
۲. استادیار، دکترای علوم اعصاب شناختی، گروه آموزشی کاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.
۳. استادیار، دکترای کاردرمانی، گروه آموزشی کاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.
۴. استادیار، دکترای آمار زیستی، گروه آموزشی فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

### چکیده

#### مقدمه و اهداف

نقش توجه انتخابی در بهبود حافظه و یادگیری بخصوص در موفقیت تحصیلی بسیار حائز اهمیت است. اخیراً ارزیابی رایانه‌ای انواع توجه، به دلیل دقت بالا و جذابیت بیشتر مورد نظر محققان می باشد. هدف این مطالعه بررسی عوامل مؤثر در ارزیابی رایانه‌ای توجه انتخابی برای کودکان مقطع اول دبستان است.

#### مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی، ۲۰ متخصص در پنج رشته تخصصی و آشنا با علوم شناختی و یا رایانه‌ای شرکت نمودند. از متخصصین خواسته شد تا عوامل تأثیرگذار بر توجه انتخابی را در حین تماشای بانک تصویری مشتمل بر ۶۰۰ تصویر در رایانه بررسی نمایند و به ویژگیهای هر تصویر، بر طبق پرسشنامه‌ی ۱۰ سؤاله در مورد نوع، شکل و رنگ تصاویر، مکان ظهور، سرعت و جهت حرکت محرک هدف، رنگ پس زمینه، نوع و رنگ دیگر محرک‌ها و زمان لازم نمایش امتیاز ۱۰۰-۰ دهند.

#### یافته‌ها

از نمراتی که متخصصین به هریک از عوامل تأثیرگذار بر توجه انتخابی و همچنین به هر یک از تصاویر محرک در آزمون رایانه‌ای داده بودند میانگین گرفته شد. متخصصین نسبت به نوع محرک هدف، مکان ارائه اولیه، ثابت یا متحرک بودن و نوع حرکت آن، دارای توافق ۱۰۰ درصد بودند؛ درحالیکه نسبت به عواملی چون رنگ محرک هدف، رنگ پس زمینه و زمان ارائه محرک هدف توافق کامل بین آنها وجود نداشت.

#### نتیجه گیری

جهت ساخت آزمون ارزیابی توجه انتخابی کودکان، در نظر گرفتن ترکیبی از عوامل تأثیرگذار ضروری است. این عوامل می تواند در ساخت تکالیف یا حتی بازی های رایانه ای برای کودکان مورد استفاده مختصرین قرار بگیرد.

#### واژگان کلیدی

ارزیابی مبتنی بر رایانه‌ای، توجه انتخابی، کودک

\* پذیرش مقاله ۱۳۹۳/۲/۲۵ \*

\* دریافت مقاله ۱۳۹۲/۱۱/۲۶ \*

نویسنده مسؤل: دکتر ملاحات اکبرفهمی. تهران، دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران، گروه آموزشی کاردرمانی

تلفن: ۰۲۱-۲۲۲۲۰۹۴۶

آدرس الکترونیکی: akbarfahimi.m@iums.ac.ir

## مقدمه و اهداف

توجه به عنوان یکی از مهارت های پایه ی شناختی است، که بر طبق تعریف ویلیام جیمز از پیشگامان این حوزه، عبارت است از " تمرکز ذهنی واضح و روشن بر یک شی یا فکر از میان اشیا یا افکار و یا مجموعه ای از اشیا یا افکار بطور همزمان؛ بطوریکه به برداشتی روشن از رخدادها و پدیده ها به منظور ارتباط مؤثر با دیگران منجر شود"<sup>[۱]</sup>. توجه پایه اصلی حافظه و یادگیری است. یادگیری تنها زمانی اتفاق می افتد که فرد بطور فعال و با توجه داوطلبانه در یک فعالیت هدفمند کاربردی درگیر شود<sup>[۲]</sup>. بنابراین تشخیص و درمان توجه در کودکی حتی در سال های قبل از مدرسه امری ضروری است. نقص توجه علامت کلیدی بسیاری از اختلالات کودکان مانند بیش فعالی، اتیسم، اسپرگر، اختلال یادگیری و غیره است که می تواند با تاثیر بر یادگیری این کودکان عملکرد آنها در مدرسه را مختل نماید.

توجه دارای انواع متفاوتی است. توجه ممتد، انتخابی، تقسیم شده و جابجایی توجه. از بین این انواع، توجه انتخابی از اهمیت ویژه ای برخوردار است زیرا مانع پردازش حسی عوامل مخدوش کننده شده و از این طریق، می تواند به نگهداری حافظه کاری کمک کند<sup>[۳]</sup>. بنابراین به نظر می رسد ارتقا توجه انتخابی کودکان نقش مهمی را در یادگیری کودک ایفا کند و تشخیص زودهنگام مشکلات توجه بتواند کمک شایانی به رشد مهارت های تحصیلی کودک نماید.

جهت ارزیابی توجه انتخابی در ابتدا آزمون های کاغذی استفاده می شد. دو مورد از معروف ترین این آزمون ها Vigilance test<sup>[۴]</sup> و Ruff 2 and 7 attention test<sup>[۵]</sup> است.

این آزمون ها تعداد پاسخ صحیح و سرعت کلی فرد برای تکمیل آزمون را می سنجیدند و قابلیت ثبت زمان واکنش و یا سرعت فرد برای پاسخ به هر تکرار را نداشتند. بنابراین نمی توانستند به عنوان ارزیابی جامع برای توجه انتخابی مطرح شوند<sup>[۶]</sup>. ابزار های رایانه ای جهت تشخیص توجه انتخابی بسیار کمک کننده هستند به جهت اینکه قابلیت ثبت دقیق زمان واکنش آزمودنی و صحت پاسخ و حتی ارائه چندین محرک به صورت همزمان را دارند. از طرفی در آزمون های کاغذی اثر نوشتن در نتیجه آزمون توجه مداخله می کند و بدین شیوه نمی توانیم توجه را به صورت دقیق بسنجیم<sup>[۷]</sup>. این در حالی است که در آزمون های رایانه ای اغلب آزمودنی با فشار یک دکمه پاسخ خود را ثبت می کند، از این رو نتیجه به دست آمده دقیق تر است. مید و دراسگو گزارش کردند نمره آزمون رایانه ای روایی بیشتری نسبت به نمره آزمون کاغذی برای بررسی توانایی توجه فرد در یک زمان مشخص و محدود دارد<sup>[۸]</sup>. آزمون موجود جهت ارزیابی رایانه ای توجه آزمون Stroop است و توسط کاپویلا و همکارانش ساخته شد<sup>[۹]</sup>. این آزمون بر مبنای طرح استروپ، اولین بار توسط جان ریدلی به شکل کاغذی طراحی گردید. آزمودنی برای اجرای این آزمون باید قادر به خواندن لغات باشد تا بتواند معانی لغات را با رنگ آنها هماهنگ کند. بنابراین جهت ارزیابی کودکان قبل از مدرسه مناسب نیست. ضمن اینکه برای کودکان جذابتی ندارد و نمی تواند همکاری آنها را در پی داشته باشد. با توجه به اهمیت ساخت ارزیابی های رایانه ای برای ارزیابی توجه انتخابی لازم است ابتدا عوامل مؤثر بر توجه انتخابی بررسی شود.

مطالعات، عوامل متعددی را در ارزیابی توجه انتخابی به صورت کاغذی شناسایی نموده اند از جمله مکان ظهور محرک در وسط صفحه<sup>[۱۰]</sup>، اندازه اشیا و تاکید بر بزرگ تر بودن محرک هدف نسبت به دیگر محرک ها<sup>[۱۱]</sup>، نوع محرک و انتخاب تصاویر به عنوان محرک<sup>[۱۲]</sup>، بکارگیری تصاویر آشنا و همسو با تجربیات مثبت کودک<sup>[۱۳]</sup>، استفاده از تصاویر رنگی با رنگ های گرم<sup>[۱۴]</sup> و<sup>[۱۵]</sup>، تصاویر جذاب و برانگیزاننده برای کودک<sup>[۱۶]</sup>، افزایش تضاد بین محرک و رنگ پس زمینه<sup>[۱۷]</sup>، استفاده از تصاویر متحرک<sup>[۱۸]</sup> و جهت حرکت افقی برای تصاویر<sup>[۱۹]</sup>. از طرفی در مطالعات، پیرامون ارزیابی توجه انتخابی به صورت رایانه ای دو عامل مهم دانسته شد. زمان ارائه محرک هدف به صورت اولیه<sup>[۲۰]</sup> و تعداد محرک ها<sup>[۲۱]</sup>.

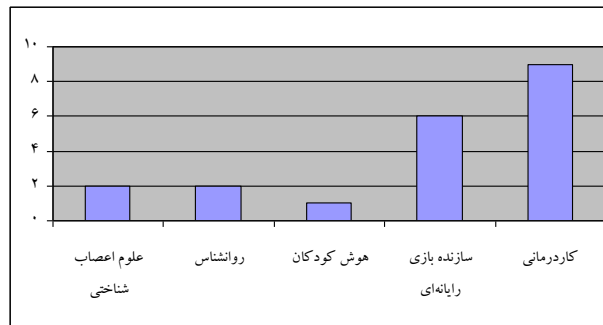
در ارزیابی رایانه ای زمان فاکتور مهمی است و ممکن است هر یک از این عوامل در زمان محدود (لازمه ارزیابی های رایانه ای) دستخوش تغییراتی شوند با توجه به اینکه تا به حال هیچ پژوهش منسجمی از دیدگاه صاحب نظران مختلف انجام نشده است تا معلوم کند کدامیک از اینها می تواند در ارزیابی توجه انتخابی به صورت رایانه ای در کودکان مقطع اول دبستان مهم باشد و نظر به اینکه دانستن عوامل مؤثر بر توجه انتخابی جهت ساخت آزمون ارزیابی توجه انتخابی به صورت رایانه ای، می تواند در ساخت تکالیف رایانه ای مناسب برای درمان کودکان با اختلالات توجه مفید باشد، هدف مقاله حاضر بررسی عوامل فوق از دیدگاه متخصصین مربوطه در آزمون های رایانه ای توجه انتخابی کودکان مقطع اول دبستان است، تا بتواند هم به عنوان راهنما مورد استفاده متخصصین و درمانگران در حوزه توجه کودکان قرار گیرد و هم به مخترعین در ساخت ابزارهای مناسب رایانه ای برای بهبود توجه انتخابی در کودکان کمک کند.

## مواد و روش ها

از متخصصین حوزه توجه کودکان خبره و واجد شرایط در شهر تهران، در رشته های کاردرمانی، علوم اعصاب شناختی، هوش کودکان، روانشناسی و بازی سازی رایانه ای کودکان برای شرکت در این مطالعه توصیفی دعوت به همکاری گردید. ۲۰ متخصص مایل به همکاری

بودند. معیارهای ورود به مطالعه شامل: عضو هیئت علمی مراکز آموزشی و پژوهشی، حداقل ۱۰ سال سابقه کار، داشتن تجربه کار در حوزه توجه کودک می‌باشد. توزیع فراوانی متخصصین در نمودار ۱ آمده است.

نمودار ۱. توزیع فراوانی متخصصین شرکت کننده در مطالعه (n=۱۰)



تهیه بانک تصاویر: ۶۰۰ تصویر از سایت های مجازی که در زمینه ساخت بازی های آموزشی و شناختی برای کودکان فعالیت می کنند انتخاب شد، [۲۲-۲۴]. تصاویر انتخابی شامل انواع عکس حیوانات، میوه، لباس و شخصیت کارتونی، اسباب بازی (۱۵۰ عدد)، اشکال (۱۵۰ عدد)، حروف (۱۵۰ عدد) و اعداد (۱۵۰ عدد) بوده و با هدف بررسی نوع محرک تهیه شد. همه این ۶۰۰ تصویر به دو صورت آشنا و نا آشنا نیز جمع آوری شد، تا متخصصین پس از انتخاب نوع محرک، هر کدام بتوانند انتخاب های خود را به صورت آشنا و نیز در یک فرم کاملا نا آشنا برای کودکان مشاهده کنند و بدین طریق متخصصین بتوانند آشنا بودن محرک و یا نا آشنا بودن آن را برای کودکان بررسی کنند. سپس همه این ۶۰۰ تصویر به سه حالت سیاه و سفید، رنگی با رنگ های گرم و رنگی با رنگ های سرد تهیه شد، تا متخصصین بتوانند هر کدام بر اساس انتخاب هایشان در بخش های قبل آنها را در غالب رنگ های مختلف ببینند و بدین طریق رنگ مناسب برای محرک را امتیاز دهی کنند.

تهیه پرسشنامه: با مروری بر شواهد در دسترس در حوزه ارزیابی توجه انتخابی کودکان مقطع اول دبستان ۱۰ عامل اساسی و محوری استخراج گردید. این عوامل در قالب پرسشهایی در مورد سوژه‌ی تصاویر، مکان، شکل، رنگ، سرعت و جهت حرکت محرک هدف و رنگ پس زمینه و نوع و رنگ دیگر محرک ها و نیز زمان لازم برای هر تکرار، ظهور محرک هدف با نشستی مشتمل بر پنج متخصص در حیطه علوم اعصاب شناختی تهیه و روایی آن به تایید آنان رسید. در ادامه به بررسی اهداف محوری هر یک از سوالات این پرسشنامه ۱۰ سؤاله به تفکیک می پردازیم.

هدف سوال ۱ بررسی نوع محرک (با توجه به بانک تصاویر)، سوال ۲ مکان اولیه ارائه محرک هدف، سوال ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، شکل (با توجه به بانک تصاویر)، رنگ (با توجه به بانک تصاویر)، سرعت و جهت و لزوم حرکت محرک هدف و سوال ۸ درباره رنگ پس زمینه و سوال ۹ و ۱۰ میحث زمان مناسب در ارزیابی توجه انتخابی به صورت رایانه ای در کودکان مقطع اول دبستان است. لازم به ذکر است از متخصصین خواسته شد به سوالات از ۰ تا ۱۰۰ امتیاز دهند. پاسخدهی به سوالات و دیدن همزمان بانک تصاویر توسط متخصصین به منظور جلوگیری از خستگی در سه جلسه با حضور پژوهشگر انجام شد. هر تصویر در صفحه نمایش ۱۵ اینچی رایانه به فاصله ۵۰ سانتی متر نمایش داده می شد و از متخصصین خواسته می شد تا همزمان با ارائه تصاویر به سوالات مربوطه در پرسشنامه امتیاز ۰ تا ۱۰۰ دهند.

### یافته ها

از نمره متخصصین به هر سوال میانگیری شد و گزینه هایی که دارای میانگین ۹۵ به بالا (توافق بیش از ۹۵ درصد) پذیرفته شدند. عوامل مؤثر بر ارزیابی رایانه ای توجه انتخابی که توسط متخصصین مربوطه بدست آمده به شرح زیر است:  
متخصصین به هریک از حروف، علائم، تصاویر، اشکال هندسی و اعداد ارائه شده به آنها در بانک تصویر ۱ نمره ۰ تا ۱۰۰ دادند که میانگین نمره آنها به هریک از اشکال به تفکیک تخصص شان در جدول ۱ مقایسه شده است.

جدول ۱. نتایج مقایسه میانگین نمره متخصصین به نوع محرک ها (n=۲۰)

تخصص	حروف	علائم	عکس	اشکال هندسی	اعداد
کاردرمانی	۲۰	۱۰	۱۰۰	۶۰	۸۰
علوم اعصاب	۱۰	۴۰	۱۰۰	۷۰	۹۰
هوش کودکان	۰	۰	۱۰۰	۵۵	۴۰
روانشناسی	۰	۰	۱۰۰	۴۰	۱۰
سازنده بازی های کودکان	۱۰	۳۰	۱۰۰	۳۰	۰
میانگین کل	۱۳	۵/۱۷	۱۰۰	۴۹/۷۵	۴۸

همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده است تمامی متخصصین تصاویر را به عنوان محرک مناسب در ارزیابی توجه انتخابی برگزیدند. از بین ۵ مکان برای ارائه اولیه محرک هدف میانگین پاسخ متخصصین به ارائه محرک هدف در وسط صفحه ۱۰۰، در بالا صفحه ۸۰ در پایین صفحه ۳۰ در سمت چپ ۵۵ و در سمت راست ۶۴ بود.

همچنین متخصصین با میانگین نمره ۹۹ بزرگتر بودن محرک هدف از دیگر محرک ها را در ارائه اولیه به آزمودنی تایید کردند. میانگین نمره در اندازه محرک هدف برابر با دیگر محرک ها ۸۶ و کوچکتر از دیگر محرک ها ۳۰ بود.

میانگین نمره متخصصین جهت ارائه دوباره محرک هدف، همزمان با دیگر محرک ها ۹۷/۵ بود. ضمن اینکه همه آنها (میانگین ۱۰۰) معتقد بودند باید محرک هدف در بالای دیگر محرک ها قرار بگیرد. این در حالی است که میانگین قرارگیری محرک هدف در پایین دیگر محرک ها صفر بود.

با بررسی نمره متخصصین در بین تصاویر موجود در بانک تصویر، ۱۵۰ تصویر میانگین نمره ۹۵ به بالا آورده و پذیرفته شد. همه این تصاویر برگزیده یک خصوصیت مشترک داشتند، اینکه برای کودکان مقطع اول دبستان از دیدگاه متخصصین کاملاً شناخته شده اند.

در تایید رنگ تصاویر، میانگین نمره متخصصین به تصاویر سیاه و سفید ۱۰۰، رنگی با رنگ های گرم ۱۰۰، رنگی با رنگ های سرد ۹۰ بود. متخصصین کاردرمانی، علوم اعصاب و بازی سازان ترکیب رنگهای سرد و گرم با غلبه بر رنگهای گرم را برای محرک ها مناسب، اما متخصصین روانشناسی معتقد بودند از رنگهای قهوه ای خاکستری و آبی اصلاً استفاده نشود. میانگین نمره متخصصین به زمان ارائه اولیه محرک هدف در جدول ۲ به تفکیک تخصص شان مقایسه شده است.

جدول ۲. مقایسه میانگین نمره متخصصین به زمان ارائه اولیه محرک هدف (N=۲۰)

تخصص	۲۰۰۰ میلی ثانیه	۱۵۰۰ میلی ثانیه	۱۰۰۰ میلی ثانیه
کاردرمانی	۹۸	۱۰۰	۳۰
علوم اعصاب	۹۰	۹۹	۵۰
روانشناسی	۱۰۰	۹۹	.
هوش کودکان	۵۰	۱۰۰	.
سازنده بازی های کودکان	۷۰	۱۰۰	.
میانگین کلی	۸۶.۶	۹۹.۸	۱۸.۵

با توجه به نظرات متخصصین زمان ارائه اولیه محرک هدف در ابتدا هر تکرار، قبل از ظهور سایر محرک ها ۱۵۰۰ میلی ثانیه مناسب دانسته شد.

در بررسی حرکت دیگر متغیر ها و جهت حرکت آنها، تمامی متخصصین محرک ها را به صورت متحرک (میانگین نمره ۱۰۰) انتخاب کردند بدیهی است که میانگین نمره ثابت بودن محرک ها صفر بود. از طرفی تمامی آنها حرکت افقی را در جهت ارزیابی توجه انتخابی کودکان مقطع اول دبستان مناسب دانستند (میانگین نمره ۱۰۰) و میانگین نمره جهت حرکت عمودی صفر شد.

توافق کلی خبرگان بر ارائه ۵ محرک در هر تکرار برای کودکان مقطع اول دبستان قرار داشت (میانگین نمره ۱۰۰). میانگین نمره بقیه موارد در بررسی تعداد محرک ها (۹۸،۷۶) صفر محاسبه شد. در بررسی زمان مناسب جهت ارزیابی توجه انتخابی متخصصین در ۱۵ دقیقه توافق نظر (میانگین نمره ۱۰۰) داشتند. از این رو میانگین دیگر زمان های بررسی شده در این بخش صفر شد.

## بحث و نتیجه گیری

هدف پژوهش حاضر، جمع آوری اطلاعات و تعریف متغیر های لازم جهت ساخت آزمون توجه انتخابی به صورت رایانه ای برای کودکان مقطع اول دبستان است. با مروری که بر موتورهای جست و جوی در دسترس در دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شد، مقالات و مطالعات محدودی در این زمینه وجود داشت و بر این اساس، چنانکه پیش تر نیز اشاره شد، چندین عامل می تواند در ارزیابی توجه انتخابی کودکان به طور کل مؤثر باشد که شامل: نوع محرک ها، مکان و اندازه ارائه اولیه محرک هدف، لزوم ارائه محرک هدف همزمان با دیگر محرک ها و مکان قرارگیری اش نسبت به آنها، گروه بندی تصاویر بکار رفته به عنوان محرک، رنگ محرک ها و رنگ پس زمینه، زمان ارائه اولیه محرک هدف، ثابت یا متحرک بودن محرک ها و نوع حرکت آنها و مدت زمان مفید جهت ارزیابی توجه انتخابی هستند. در این پژوهش هریک از عوامل را در ارزیابی توجه انتخابی به صورت رایانه ای از دیدگاه متخصصین مربوطه بررسی شد. حال در این بخش به بررسی دلایل احتمالی انتخاب هریک از متخصصین می پردازیم.

با بررسی نظرات متخصصین در این پژوهش محرک هدف جهت ارزیابی رایانه ای توجه انتخابی کودکان مقطع اول دبستان در وسط صفحه و به صورت بزرگ در نظر گرفته شد شاید به دلیل این باشد که بهترین مکان برای تمرکز و تثبیت چشم در دامنه بینایی در وسط آن است و اشیاء بزرگ زمان کمتری برای پردازش نیازمندند [۲۵].

اکثریت متخصصین بر تصویر بودن محرک و نیز آشنا بودن آن برای کودکان اتفاق نظر داشتند، ممکن است دلیل این توافق این باشد که، معنای تصاویر سریع تر از معنای حروف، اعداد و... و همینطور معنای تصاویر آشنا سریعتر از تصاویر نا آشنا درک می شود [۲۶].

با توجه به معیار رایانه ای بودن ارزیابی اهمیت پردازش و ادراک سریع امری بدیهی است از این رو بنا به نظر متخصصین بهترین حالت برای ارائه محرک ها، تصاویر آشنا است.

روانشناسان به اعداد به عنوان محرک در بین سایر متخصصین کمترین میانگین نمره را دادند، که احتمالاً میزان جذابیت و داشتن تجربیات مثبت کودک با محرک مد نظر آنها بوده است.

تمامی متخصصین بر این باور بودند که رنگ های گرم برای نوع محرک مناسب تر است اما متخصصین علوم اعصاب و کاردرمانی بر این باور بودند که ترکیب رنگ های گرم و سرد با غلبه رنگ های گرم مناسب تر است، اما روانشناسان بیان کردند از رنگ های سرد اصلاً استفاده نشود و این رنگ ها همکاری کودکان را به شدت پایین می آورد. در یک قاعده کلی در پردازش پیچیده تصاویر رنگی سریع تر از سیاه و سفید، تصاویر با رنگ های گرم سریع تر از رنگ های سرد و تضاد بالا بین تصاویر با پس زمینه سریع تر از تضاد کم بین تصاویر و پس زمینه پردازش می شود [۲۶]. از این رو پیشنهاد می شود جهت ارزیابی توجه به صورت رایانه ای تصاویر رنگی با غلبه رنگ های گرم و با تضاد بالا با رنگ پس زمینه به صورت محرک انتخاب شود.

در پردازش سلسله مراتبی درک بینایی ابتدا حرکات چشم رشد کرده سپس توجه بینایی و پس از آن حافظه بینایی تکمیل می شود، از این رو باید در آزمون توجه اثر حافظه کاری تا حد امکان کم شود، ظرفیت حافظه کاری  $7 \pm 2$  است [۲۵]. بنابراین جهت ارزیابی توجه انتخابی برای کودکان بهتر است حداقل تعداد محرک، یعنی ۵ را به عنوان تعداد محرک های ارائه شده در نظر بگیریم. همچنین به دلیل اینکه بازشناسی محرک هدف بین محرک های دیگر که مرحله اول توجه انتخابی است بر اساس حافظه کاری نیست باید تصویر محرک هدف تا پایان تکرار باقی بماند. اشیاء متحرک توجه را در لوب تمپورال داخلی تحریک می کنند این در حالی است که اشیاء ثابت چنین قابلیت را ندارند [۲۷]. جهت ارائه محرک ها به صورت رایانه ای اشیاء متحرک توصیه می شود زیرا می توانند مناطق بیشتری را در مغز درگیر کرده و توجه بیشتری را جلب کنند، این امر را تمامی متخصصین موجود در مطالعه تایید کردند.

جهت حرکت محرک ها به دو صورت قابلیت ارائه دارد. جهت حرکت افقی در سن ۶ تا ۷ سال و جهت حرکت عمودی در سن ۸ سال تکمیل می شود [۲۵]. بسته به سن آزمودنی جهت حرکت را انتخاب می گردد. تمامی متخصصین با دیدگاه های جداگانه خود حرکت افقی را برای کودکان مقطع اول دبستان مناسب دانستند.

در این مطالعه عوامل مؤثر جهت ارزیابی توجه انتخابی به صورت رایانه ای بررسی شد. این عوامل می تواند مورد استفاده ارزیابی توجه ممتد نیز قرار بگیرد اما برای توجه تقسیم شده و جابجایی توجه مناسب نیست. آنها عوامل دیگری در ارزیابی شان به صورت رایانه ای دخیل است، که در این مطالعه در نظر گرفته نشده است، از این رو پیشنهاد می شود تا مطالعه ای جهت بررسی عوامل مؤثر بر ارزیابی توجه تقسیم شده و جابجایی توجه صورت بگیرد.

این مطالعه نشان می دهد که چندین عامل در ارزیابی توجه انتخابی به صورت رایانه ای مؤثر بوده که شامل نوع محرک ها، مکان و اندازه ارائه اولیه محرک هدف، لزوم ارائه محرک هدف همزمان با دیگر محرک ها و مکان قرارگیری اش نسبت به آنها، گروه بندی تصاویر بکار رفته به عنوان محرک، رنگ محرک ها و رنگ پس زمینه، زمان ارائه اولیه محرک هدف، ثابت یا متحرک بودن محرک ها و نوع حرکت آنها و مدت زمان مفید جهت ارزیابی توجه انتخابی هستند. در ساخت آزمون به صورت رایانه ای برای کودکان در مقطع اول دبستان باید مجموع این عوامل در نظر گرفته شود تا بتواند توجه انتخابی را به صورت دقیق و صحیح بسنجد. از طرفی این عوامل می تواند در ساخت تکالیف رایانه ای توجه جهت درمان کودکان در کلینیک ها استفاده شود. این مقاله برای اولین بار مراحل سایکوفیزیک آزمون ارزیابی توجه انتخابی را به صورتی مدون جمع آوری کرده تا بتواند مورد استفاده متخصصین کودک خصوصاً کاردرمانگران قرار گیرد. امید است بتواند پایه ای برای پژوهش های بیشتر در زمینه ساخت آزمون های مناسب در کلینیک های کاردرمانی و روانشناسی شود.

## تشکر و سپاسگزاری

این مقاله گزارش بخشی از پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد کاردرمانی از دانشگاه علوم پزشکی ایران با عنوان طراحی، ساخت و بررسی روایی و پایایی آزمون رایانه ای توجه انتخابی و ممتد برای کودکان مقطع اول دبستان می باشد. که با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایران انجام گرفته است. نویسندگان بر خود لازم می دانند که از تمامی متخصصین شرکت کننده در این مطالعه قدردانی نمایند.

## منابع

1. James W. Principles of psychology. New York: Holt; 1890.
2. DeGangi, Georgia and Porges, Stephen. Neuroscience Foundations of Human Performance. 3<sup>rd</sup> ed. New York; 1990.
3. Kartik K, Sreenivasan and Amishi P, Jha. Selective Attention Supports Working Memory Maintenance by Modulating Perceptual Processing of Distractors. *Journal of Cognitive Neuroscience*; 2007.19:32-41
4. Ruff H, Charles A, Charles F. The ruff 2 and 7 selective attention test: A neuropsychologist application. *Perceptual and Motor Skills*; 1992.75:1311-1319.
5. Basner M, Mollicone D, Dinges DF. validity and sensitivity of a brief psychomotor vigilance test. *Acta Astronaut*; 2011.69:949-959.
6. Mitrushina M. Handbook of normative data for neuropsychological assessment Oxford University Press; 2005.
7. Mead A, Drasgow F. Equivalence of Computerized and Paper-and-Pencil Cognitive Ability Tests. A Meta-Analysis' in *Psychological Bulletin*; 1993. 114: 449-458.
8. Tucha O, Lange KW. Handwriting and Attention in Children and Adults with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Motor Control*; 2004.8:461-471.
9. Besener D, Stolz J, Boutilier C. The stroop effect and myth of automaticity. *Psychonomic Bulletin & Review*; 1997.4:221-225
10. Eriksen C, Hoffman J. Temporal and spatial characteristics of selective encoding from visual displays. *Perception & Psychophysics*; 1972.12: 201-204
11. Eriksen C, St James J. Visual attention within and around the field of focal attention: A zoom lens model. *Perception & Psychophysics*; 1986.40:225-240
12. Gelman SA, Markman EM. Young children's inductions from natural kinds: The role of categories and appearances. *Child Development* 1987;58:1532-1541.
13. Jones SS. Late talkers show no shape bias in a novel name extension task. *Developmental Science*. 2003;6:477-483.
14. Schaie K W & Heiss R. Color and contrast in magazine advertising. *Psychology and Marketing*. 1964;3:69-78.
15. Brian CR, Goodenough FL. The relative potency of color and form perception at various ages. *Journal of Experimental Psychology* 1929;12:197-213
16. Hall R H, Hanna R. The impact of web page text-background color combinations on readability, retention aesthetics and behavioral intention. *Behaviour and Information Technology*. 2004;23:183-195.
17. Treisman A, Gelade G. A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology*. 1980; 12: 97-136
18. Rutsche A, Baumann A, Jiang X, Mojon DS. Development of visual pursuit in the first 6 years of life. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2006;244(11):1406-11.
19. Sturm W, Hartje W, Orgass B, Willmes K. Evaluation of a computer-based training of four attention functions. *Z Neuropsychol*. 1994;5:15-28
20. Zimmermann P, Fimm B. A computerized neuropsychological assessment of attention deficits. *Herzogenrath: PsyTest*; 1993.
21. VanRullen R, Thorpe SJ. The time course of visual processing: from early perception to decision-making. *J Cogn Neurosci*. 2001 ;13:454-61.
22. Rubby D. Animal for kids. [cited 2010 Jun 20]. Available from: <http://www.animaldreamguide.com>
23. Cortney A. Free wallpaper. [cited 2011 Dec 14]. Available from: <http://fin6.com>.
24. Gray D. Picture for kids. [cited 2011 Dec 14]. Available from: <http://www.apszoom.com>
25. Kramer P, Hinojosa J. *Frames of Reference for Pediatric Occupational Therapy*. 3<sup>rd</sup> ed; 2008.
26. Bramao I, Faisca L, Magnus K, Reis P & A. The Contribution of Color to Object Recognition. *Cognitive Neuroscience Research*. 2010;18:730-790.
27. Huihui Zhou, Robert Desimone. Feature-Based Attention in the Frontal Eye Field and Area V4 during Visual Search. *Neuron*. 2011;70, 1205-1217.