

هوش عمومی یا سرعت پردازش اطلاعات؟

دکتر محمد نقی براهنی*

چکیده:

در آغاز قرن حاضر مسائل عملی آموزش و پرورش نظیر شناسایی کودکان کم توان و طبقه بندی افراد از نظر توانایی تحصیلی و شغلی موجب شد که مفهوم هوش یا استعداد و نحوه ارزیابی آن مورد توجه روانشناسان قرار گیرد. حاصل این تلاشهای اولیه پیدایش آزمونهای انفرادی و گروهی هوش بود. هر چند بعدها با پیشرفت روانسنجی و کاربرد روشهای آماری در آزمون سازی جنبه های نظری هوش مطرح گردید. اما رشد نظری مفهوم هوش تنها در پرتو گسترش روانشناسی شناختی، نظریه پردازش اطلاعات، کندوکاو در ساختهای مغزی شناخت میسر گردید. در نوشته حاضر، برخی یافته های نوین در این زمینه واریسی شده است.

کلید واژه: هوش، پردازش اطلاعات

مقدمه:

از زمان گالتون^(۱) تا کنون قریب صد سال است که هوش و در کنار آن هوش آزمایی یکی از موضوعات اساسی روانشناسی است. مروری بر تاریخچه این مبحث نشانگر آن است که تقریباً تا بیست سال پیش، روندهای مشابهی بر این حوزه از روانشناسی حاکم بوده است. نخست آنکه در تعریف هوش غالباً به عباراتی کلی، مانند قدرت تفکر انتزاعی، توانایی درک روابط منطقی، توانایی انطباق با شرایط جدید، توانایی حل مسئله، توانایی قضاوت و استنباط و استدلال درست، اکتفا شده است (بوچر^(۲))، ۱۹۶۸؛ ماتارازو^(۳)، ۱۹۷۲). دوم آنکه در زمینه سنجش هوش، هر روانشناسی بنا به تعریف خاصی که از هوش

داشته، مجموعه ای از سؤالات بنام آزمون هوشی فراهم آورده و پاسخ فرد را به آن سؤالات شاخص هوش دانسته است (بینه^(۴) و سیمون^(۵)، ۱۹۰۵؛ برت^(۶)، ۱۹۲۱؛ وکسلر^(۷)، ۱۹۳۹). نتایج این آزمونها غالباً بصورت نمره ای به نام سطح عقلی، هوشبهر، نمره معیار و غیره بیان شده اند. سوم آنکه در تعیین اعتبار این آزمونها بطور کلی، تعریف اولیه هوش که اساس ساختن آزمون بوده فراموش شده و فقط به قدرت پیش بینی نمره های آزمونها در ارتباط با یک ملاک عملکردی نظیر پیشرفت درسی و شغلی پرداخته اند، با این نتیجه که هوش عملاً به عنوان میزان موفقیت در یک زمینه تعریف شده است. در حالیکه به

* دانشیار روانشناسی دانشگاه تهران، انستیتو روانپزشکی تهران، تهران خیابان طالقانی نرسیده به خیابان شریعتی کوچه جهان پلاک ۱.

- | | |
|-------------|-----------|
| 1-Galton | 2-Butcher |
| 3-Matarazzo | 4-Binet |
| 5-Simon | 6-Burt |
| 7-Wechsler | |

وضوح می‌دانیم که موفقیت در کاری، علاوه بر هوش، تابع عوامل محیطی و فردی دیگری نیز می‌باشد.

نظریه‌های عاملی هوش

ورود آمار به قلمرو روانشناسی و سنجش هوش که با کار گالتون، پیرسون^(۱) و اسپیرمن^(۲)، آغاز شد تا حدودی روابط موجود بین آزمونهای مختلف و ساختار ریاضی این روابط را روشن ساخت. اینگونه مطالعات که با روش تحلیل عوامل صورت می‌گرفت به نظریاتی درباره روابط بین عملکرد افراد در آزمونهایی از جمله نظریه دو عاملی اسپیرمن انجامید که بر یک عامل عمومی (S) در همه آزمونها و یک عامل اختصاصی، (G) در هر آزمون خاص تأکید داشت. ترستون^(۳) که از روش تحلیل عوامل غیر متعامد استفاده کرد عامل اسپیرمن را مردود دانست و بجای آن تواناییهای کلامی، عددی، فضایی، سرعت ادراک، سیالی واژگان، حافظه، تداعی و استدلال عمومی را پیش کشید. گیلفورد^(۴) (۱۹۵۹) در تحلیلهای خود از این حد نیز فراتر رفته و یک الگوی ۱۲۰ عاملی از تواناییهای انسان بدست داد. تحلیل عوامل نمره‌های عاملی ترستون و گیلفورد با روش متعامد نشان داد که عوامل ادعایی متعدد را باز هم می‌توان بر مبنای عامل عمومی اسپیرمن تعیین کرد (آیزنک^(۵)، ۱۹۳۹). ورنون^(۶) (۱۹۵۰) بر مبنای مطالعات خود با روش تحلیل عوامل این نظریه را مطرح کرد که تواناییهای انسان ساخت مرتبه‌ای دارد که در قله آن استعداد عمومی قرار می‌گیرد؛ پایین‌تر از آن به دو دسته عوامل گروهی وسیع، عامل کلامی - آموزشی و عوامل فنی - عملی برمی‌خوریم که هر یک به عوامل فرعی و هر عامل فرعی نیز به عوامل اختصاصی تری تقسیم شده است. مطالعه "ساختار عاملی استعدادها"، نتایج عملی پرباری، در زمینه ساختن آزمونهای مورد نیاز، برای انتخاب و جایگزینی افراد در مشاغل و رشته‌های تحصیلی و نیز راهنمایی حرفه‌ای و تحصیلی در پی داشت و در

مجموع، انقلابی در تکنولوژی آزمون سازی به حساب می‌آید. اما روش تحلیل عاملی در هر حال یک تکنیک ریاضی برای طبقه بندی آزمونهایی است که خود متکی بر یک نظریه بنیادی درباره فرایندهای شناختی نیستند و در نتیجه عاملهای حاصل نمی‌توانند نظریه‌ای در باب ماهیت تواناییها بدست دهند. از لحاظ نظری، تنها نکته مهمی که مطالعات همبستگی و تحلیل عوامل آزمونها آشکار ساخته این است که بین نمره‌های عملکرد آدمیان در تکالیف مختلف ذهنی، ارتباط مثبتی وجود دارد و تمایزی نیز بین عملکرد کلامی و عملکرد غیر کلامی دیده می‌شود. اما چنین رویکردی نه ماهیت فرایندهای شناختی مؤثر در هوش را روشن می‌کند و نه خواستگاه عمومی این فرایندها را.

فرایندهای شناختی و هوشی

با آغاز روانشناسی شناختی، مسایلی که مدت‌ها در روانشناسی تجربی مطرح بود، مانند زمان واکنش، افتراق محرکها، قضاوت‌های دیداری و شنیداری، حافظه کوتاه مدت، حافظه دراز مدت توجه (دقت)، حل مسئله و تصمیم‌گیری، به حوزه مطالعه تفاوت‌های فردی راه یافت. این تحول بزرگی بود، چون بجای مفاهیم کاربردی چند بعدی و چه بسا مبهم، مانند توانایی تفکر انتزاعی و توانایی درک روابط، اینک فرایندهایی مورد توجه قرار می‌گرفت که هم ساده و بی‌ابهام بودند و هم بنیادی. ساده و بی‌ابهام از این لحاظ که معنایی روشن و محدود داشتند، کنترل و اندازه‌گیری آنها در آزمایشگاه کاملاً مقدور بود و بنیادی از این نظر که هر یک، عنصر اصلی حوزه‌های وسیعی از فعالیت‌های فکری و عملی محسوب می‌شوند. مثلاً حافظه کوتاه مدت تعریف نسبتاً مشخصی دارد و با حداکثر کنترل آزمایشگاهی قابل اندازه‌گیری است، و یکی از بنیادی‌ترین

1-Pearson	2-Spearman
3-Thurstone	4-Guilford
5-Eysenck	6-Vernon

کارکردها در هر نوع فعالیت ذهنی است.

این عملیات است. اما در هر حال مقدار وقت صرف شده برای هر نوع پردازش متغییری مهم یا حتی مهمترین متغییر در هر نوع فرایند شناختی است.

سرعت پردازش ذهنی و هوش زمان واکنش:

در آزمایشهای تعیین زمان واکنش ساده، یک محرک ساده دیداری یا شنیداری ارائه می‌شود و آزمودنی باید بلافاصله با فشردن یا رها کردن تکه‌ای پاسخ دهد. فاصله زمانی بین ارائه محرک و آغاز پاسخ، زمان واکنش ساده محسوب می‌شود. هلم هولتس^(۶) آلمانی به سال ۱۸۵۰ و هیرش^(۷) سوئیسی به سال ۱۸۶۱ نخستین بار به اینگونه آزمایشها دست زدند (وودورث^(۸) و شلاسبرگ^(۹)، ۱۹۵۴)، مخصوصاً تحقیقات هیرش با حواس مختلف سروکار داشت. آیا زمان واکنش ساده می‌تواند شاخص هوش عمومی باشد؟ گالتون (۱۸۸۰، ۱۸۷۹) و جیمز کتل^(۱۰) (۱۸۹۰) نزدیک صد سال پیش همراه با آزمونهای دیگر، زمان واکنش ساده را نیز در آزمونهای انتخاب دانشجوی و سنجش هوش گروههای مختلف بکار بردند. نتایج مطالعات آنها نشان داد که بین زمان واکنش ساده و نمره سایر آزمونها یا پیشرفت درسی همبستگی وجود ندارد.

این نتایج منفی، کار تحقیق درباره ارتباط زمان واکنش با نمره‌های هوشی را تا دهه ۱۹۶۰ به تعویق انداخت. تحقیقاتی که در زیر ذکر خواهد شد نشان می‌دهند که اشکال کار گالتون و کتل این بود که اولاً فقط به اندازه‌گیری زمان واکنش ساده پرداخته بودند که در آن محرک معینی ارائه می‌شود و آزمودنی پاسخ معینی در برابر

در اندک زمانی مطالعه فرایندهای شناختی با یافته‌های مربوط به ویژگیهای فیزیولوژیکی گیرنده‌های حسی و سپس با نتایج حاصل از بررسیهای مربوط به رابطه اختلالهای رفتاری و شناختی با آسیبهای مغزی پیوند خورد و به این ترتیب دانش میان رشته‌ای " روانشناسی عصب‌نگر"، نوروسیکولوژی پدید آمد که در جستجوی ریشه‌های مغزی فرایندهای روانشناختی است. تحول دیگری که مطالعه فرایندهای شناختی را به پیش راند پیدایش کامپیوتر بود که کارش از برخی جهات شبیه پردازش اطلاعات به وسیله آدمیان است. در هر دو نظام داده‌هایی به دستگاه تحلیل اطلاعات داده می‌شود و دستگاه آن را دریافت، حفظ و تجزیه و تحلیل می‌کند و نتیجه را به صورت برون داد (پاسخ) بدست می‌دهد (نیوول^(۱) و سیمون، ۱۹۶۱). بالاخره پیوند بین همه این تحولات سبب شد که یک تصویر نظام‌نگر و سیبرنتیک از فعالیت آدمی ارائه شود که در آن علاوه بر فعالیتهای شناختی، فرایندهای حیاتی، حرکتی و انگیزشی نیز مورد توجه است. روبات سازی در اصل از الگوی رفتار انسان مایه گرفته و اینک خود بصورت منبع پربراری برای نظریه آفرینی و آزمون فرضیه‌ها در حوزه رفتار، بویژه در زمینه کارکردهای شناختی در آمده است. نمونه‌هایی از این نظریه نظام‌نگر را در الگوی تعاملی اتکینسون^(۲)، اومالی^(۳) و لنز^(۴) (۱۹۷۶) و الگوی مؤلفه‌ای استرنبرگ^(۵) (۱۹۸۴، ۱۹۸۵) می‌بینیم. استرنبرگ هوش را بصورت نظام کاملی از سلسله مراتب، اجزاء و واکنشهای متقابل فرایندهای شناختی عرضه کرده است.

هریک از فرایندهای شناختی از ثبت اولیه محرک گرفته تا حل مسئله، مستلزم نوعی پردازش ذهنی در مغز هستند و این پردازش نیازمند زمان است. مقدار این زمان نیز وابسته به نوع اندام حسی تحریک شده، شدت و پیچیدگی تحریک، تعداد عملیات مورد نیاز و تعامل بین

- | | |
|--------------|------------------|
| 1-Newell | 2-Atkinson |
| 3-O'Mally | 4-Lens |
| 5-Sternberg | 6-Helmholtz |
| 7-Hirsch | 8-Woodworth |
| 9-Schlosberg | 10-James Cattell |

آن نشان می‌دهد. در چنین وضعی به جز ثبت اولیه محرک اصولاً هیچگونه فرایند شناختی در کار نیست که سبب شود نوعی پردازش ذهنی صورت گیرد. ثانیاً بر خلاف آزمایشهای فعلی که در آنها زمان واکنش بر حسب یکپهزارم ثانیه اندازه‌گیری می‌شود، در آزمایشهای گالتون و کتل اندازه‌گیری زمان واکنش با روشهای بسیار ابتدایی صورت می‌گرفت.

نخستین شواهد مثبت در آزمایش رات^(۱) (آیزنک، ۱۹۶۷) بدست آمد. در این آزمایش بین زمان واکنش ساده (پاسخ معین به یک محرک معین) و نمره‌های هوشبهر رابطه‌ای دیده نشد، ولی شیب منحنی زمان واکنش انتخابی (پاسخ به یکی از چند محرک) همبستگی قابل ملاحظه‌ای با نمره‌های هوشبهر داشت. ارزش اطلاعاتی یک محرک واحد در واقع برابر با صفر است چون در چنین وضعی نیازی به پردازش ذهنی نیست، ولی وقتی برای نمونه آزمودنی باید تصمیم بگیرد که کدام تکمه را فشار دهد در این صورت نوعی پردازش ذهنی در مغز صورت می‌گیرد. هیک^(۲) (۱۹۵۲)، هایمن^(۳) (۱۹۵۳) نشان داده‌اند که یک رابطه خطی بین نرخ افزایش زمان واکنش (شیب واکنش) و لگاریتم تعداد پاره خبرها^(۴)، وجود دارد (آیزنک، ۱۹۶۷). در شرایطی که فقط یک محرک ارائه می‌شود، مقدار اطلاعات برابر با صفر است و با دو برابر شدن تعداد محرکها ارزش اطلاعاتی بصورت لگاریتمی افزایش می‌یابد، به این معنا که ارزش اطلاعاتی ۸،۴،۲،۱ محرک به ترتیب برابر با ۳،۲،۱،۰ پاره خبر اطلاعاتی است. افزایش زمان واکنش بر حسب افزایش تعداد پاره خبر یک رابطه خطی است و این رابطه چنان عمومیت دارد که گاه از آن به عنوان "قانون هیک" یاد می‌شود. در ترسیم منحنی داده‌های این آزمایشها متوسط زمان واکنش (مثلاً در ۱۵ یا ۲۰ کوشش) روی محور عمودی و تعداد پاره خبرها (لگاریتم تعداد محرکها) روی محور افقی نشان داده می‌شود.

بر مبنای زمان واکنش می‌توان سه شاخص مختلف را حساب کرد:

۱- عرض منحنی، ۲- شیب منحنی، ۳- انحراف معیار اندازه‌های زمان واکنش. عرض منحنی برابر با زمان واکنش به نسبت لگاریتم تعداد محرکهاست. توجه شود که نمره واکنش در این آزمایشها برابر با متوسط زمان واکنش در ۱۵ یا ۲۰ کوشش در هر یک از سطوح مختلف ارائه محرک است. بین این نمره زمان واکنش و نمره‌های هوشبهر بطور متوسط به میزان ۰/۳۰ همبستگی وجود دارد که مقدار آن کم ولی در جهت پیش‌بینی شده است، به این معنی که افرادی که زمان واکنش طولانی‌تر دارند در آزمونهای هوشی نمره کمتری بدست می‌آورند (جنسن^(۵)، ۱۹۸۲).

جنسن معتقد است که پایین بودن این ضرایب ناشی از ناپایایی اندازه‌های زمان واکنش و نیز همگن بودن گروههای مورد مطالعه است. همبستگی انحراف معیار اندازه‌های فردی زمان واکنش با نمره‌های هوشبهر کمی بالاتر از همبستگی فوق و در حدود ۰/۳۵ است.

با افزایش تعداد انتخابها (بار اطلاعاتی) میزان همبستگی بین زمان واکنش و نمره‌های هوشبهر افزایش می‌یابد.

زمان بازبینی:

مقصود از فرایند بازبینی، تشخیص محرک معینی در بین دو یا چند محرک است. این فرایند نیز مثل فرایند واکنش انتخابی، فرایند ساده‌ای است که تکلیف مورد نظر در آن شباهت چندانی به تکالیف مورد استفاده در آزمونهای هوشی ندارد. در این آزمایشها معمولاً دو خط، یکی کوتاه و دیگری بلند، برای مدت بسیار کوتاهی با دستگاه محرک‌نما^(۶)، ارائه می‌شود و آزمودنی باید بگوید

1-Roth	2-Hick
3-Hyman	4-Bit
5-Jensen	6-Tachistoscope

که خط کوتاهتر در سمت چپ بوده است یا سمت راست. خط کوتاهتر به شیوه تصادفی در سمت راست یا چپ خط بلندتر قرار می‌گیرد. کوتاهترین زمان ارائه محرکها که به دنبال آن آزمودنی می‌تواند در ۹۵ درصد موارد سمت ارائه خط کوتاهتر را بدرستی تشخیص دهد، نمره زمان بازبینی محسوب می‌شود.

این نمره بازبینی نیز با نمره‌های آزمونهاى هوشى همبستگی دارد. برنرد^(۱) (۱۹۸۲) مقیدار آن را ۰/۸۰ برآورد کرده ولى محققان دیگر، مثلاً لالی^(۲) و تل‌بک^(۳) (۱۹۷۷) مقادیر کمتری را گزارش کرده‌اند.

سرعت پردازش در حافظه کوتاه مدت:

در این آزمایش (استرنبرگ، ۱۹۶۶) ارقامی که تعداد آنها از ۱ تا ۷ متغیر است برای مدت بسیار کوتاهی به آزمودنی ارائه می‌شود و بعد بلافاصله به دنبال آن، در برخی کوششها، رقمی به عنوان آزمون عرضه می‌گردد و آزمودنی با فشردن تکمه یا گفتن "بلی" یا "نه" مشخص می‌کند که رقم آزمون یکی از ارقام ارائه شده است یا نه. زمان واکنش او (فاصله زمانی بین ارائه رقم آزمون و پاسخ آزمودنی) نمره پردازش در حافظه کوتاه مدت محسوب می‌شود.

دوگاس^(۴) و کلاس^(۵) (۱۹۷۴)، هریس^(۶) و فلیر^(۷) (۱۹۷۴) به تفاوت‌های معنی‌داری در زمان واکنش و شیب منحنی واکنش گروه‌های عقب مانده و گروه‌های با هوش‌بهر متوسط یا بالا برخوردند. در مطالعه ورنون (۱۹۸۳) بین اندازه‌های مختلف سرعت پردازش در حافظه کوتاه مدت و نمره‌های هقیاس کامل و کسلر ضریب همبستگی چند متغییری به میزان ۰/۴۲۵ بدست آمد که هرگاه به خاطر همگنی گروه مورد مطالعه تعدیل شود مقدار آن به ۰/۶۲۷ می‌رسد.

سرعت بازبینی اطلاعات از حافظه دراز مدت:

پوزنر^(۸) (۱۹۶۹) در تحقیقات خود درباره حافظه از تکلیف آزمایشی ساده‌ای استفاده کرد که در آن ترکیبات دو حرفی به آزمودنیها ارائه می‌شد. در برخی از این ترکیبات دو حرفی آزمودنی بایستی با فشردن تکمه‌ای قضاوت کند که دو حرف ارائه شده از لحاظ شکل ظاهری همانندند یا ناهمانند (مثلاً FF, CD, AB, AA و مانند آن). در ترکیبات دیگری آزمودنی می‌بایستی با توجه به همنامی دو حرف پاسخ دهد (مثلاً MF, CC, AB, Aa و مانند آن). نتایج آزمایش نشان داد که پاسخ دادن بر مبنای همنامی و ناهمنامی بطور متوسط یک ونیم ثانیه طولانی‌تر از پاسخ دادن بر مبنای همانندی و ناهمانندی حروف بود. این تفاوت ناشی از لزوم بازبینی نام حرفها از حافظه دراز مدت بود در حالیکه تشخیص همانندی یا ناهمانندی حروف صرفاً یک فرایند بازبینی بصری محسوب می‌شود. ورنون (۱۹۸۳) و ورنون و جنسن (۱۹۸۴) تغیراتی در روش پوزنر دادند، به این ترتیب که به جای حروف از واژه‌ها استفاده کردند.

در اینجا نیز همانندی و ناهمانندی مطرح بود (مثلاً دیوار-دیوار، دیوار-میز) و یا هم معنایی و تضاد معنایی (مثلاً خوب-نیکو، خوب-بد). مقایسه دو گروه دانشجویان اولیه نمره‌های بالا و دومی نمره‌های پایین در آزمونهای هوشی داشتند نشان داد که زمان واکنش (نمره سرعت بازبینی از حافظه دراز مدت) گروه اول کوتاهتر از گروه دوم بود. ورنون بین نمره‌های زمان واکنش در فرایندهای شناختی مختلف و نمره افراد در آزمونهای هوشی به ضریب همبستگی چند متغییری ۰/۴۶۴ دست یافت که هرگاه بخاطر همگنی گروه مورد مطالعه تصحیح شود مقدار آن به ۰/۶۸۸ می‌رسد. در اینجا نیز سرعت پردازش در

1-Brand	2-Lally
3-Nettlebeck	4-Dugas
5-Kellas	6-Harris
7-Fleer	8-Posner

تکلیف بسیار ساده‌ای با نمره‌های حاصل در آزمونهای پیچیده هوشی همبستگی معنی‌داری دارد.

سرعت حل مسئله:

آیا این سرعت پردازش در کارکردهای پیچیده‌تر شناختی، مانند حل مسئله یا یافتن پاسخ درست سوالهای آزمونهای هوشی نیز با استعداد یا هوش عمومی افراد ارتباط دارد؟ بررسی فرنو^(۱) (۱۹۶۰) نشان می‌دهد که اگر لگاریتم زمان پاسخ دادن فرد را به یک سلسله سؤالهای دشوار از نوع سؤالهای آزمونهای هوشی بر حسب دشواری این سؤالها بصورت منحنی نشان دهیم خواهیم دید که منحنی حاصل برای هر فرد صورت خطی دارد، به این معنی که منحنیهای مربوط به افراد مختلف موازی یکدیگرند و افراد فقط از لحاظ سرعت حل مسئله با هم تفاوت دارند. افراد پر استعداد در مقایسه با افراد کم استعداد در زمان کوتاهتری مسئله را حل می‌کنند.

راهبردهای شناختی و سرعت فرایندهای شناختی: پژوهشهای دامنه‌داری حاکی از آن است که برخی از راهبردهای شناختی کلی بر عملکرد شخص در تکالیف مختلف شناختی حاکم‌اند و بین افراد از لحاظ نوع این راهبردهای کلی تفاوتی وجود دارد (مسیک^(۲) و راس^(۳)، ۱۹۶۲). دو نمونه از این راهبردهای کلی، عبارتند از راهبرد کلامی در مقایسه با راهبرد تجسمی و راهبرد کل‌نگر در مقایسه با راهبرد تحلیلی. می‌توان انتظار داشت که این قبیل راهبردهای کلی مختلف، اثر متفاوتی در سرعت ادراک، مسئله‌گشایی و سایر فرایندهای شناختی داشته باشند.

استرنبرگ و ویل^(۴) (۱۹۸۰) با مطالعه نحوه حل مسئله‌های قیاسی به وسیله دانشجویان متوجه شدند که گروهی از آنان به شیوه کلامی و گروهی دیگر به شیوه تجسمی مسئله‌های قیاسی را حل می‌کنند. در گروهی که از

راهبرد کلامی استفاده می‌کرد بین زمان پاسخ دادن به مسئله‌های قیاسی و توانایی در دو آزمون کلامی و فضایی به ترتیب به میزان ۰/۷۶ و ۰/۲۸ همبستگی وجود داشت. مقدار این همبستگی‌ها در گروهی که از راهبرد تجسمی برای حل مسئله‌ها استفاده می‌کرد به ترتیب برابر با ۰/۰۸ (توانایی کلامی) و ۰/۶۰ (توانایی فضایی) بود. کوپر^(۵) (۱۹۸۲) تفاوت‌های مشابهی را در ارتباط با راهبرد کلی‌نگر در مقایسه با راهبرد تحلیلی در زمینه ادراک شکل‌های چند ضلعی گزارش کرده است. این یافته‌ها حاکی از تأثیر عادت‌های شناختی کلی در سرعت پردازش به هنگام رویارویی با تکلیف شناختی است.

انطباق پذیری عصبی^(۶):

جنبه دیگری از پردازش ذهنی و مغزی را در پژوهشهای شیفر^(۷) (۱۹۸۲) می‌بینیم که در آنها انطباق پذیری عصبی از طریق ثبت پتانسیلهای فراخوانده در برابر تحریکهای آشنا، و تکراری در مقایسه با تحریکهای تازه و نامنتظر مورد بررسی قرار گرفته است. محرکهای تکراری و آشنا پتانسیلهایی با دامنه کوتاه، و محرکهای تازه، پتانسیلهایی با دامنه بلند فرامی‌خوانند.

شاخصی که شیفر به عنوان نمره انطباق پذیری عصبی ارائه می‌دهد همبستگی مثبتی با نمره‌های هوشبرد دارد. شیفر انطباق پذیری عصبی را حاکی از کارآمدی استفاده از انرژی عصبی می‌داند، به این معنا که انرژی عصبی باید در جایی که به آن نیاز هست مصرف شود.

مفهوم تازه‌ای از هوش

در پرتو پژوهشهایی که در این مقاله از نظر گذشت، به ویژه با توجه به نتایج تحقیقات ورنون و جنسن، به نظر

1-Furieux
3-Ross
5-Cooper
7-Schafer

2-Messick
4-Weil
6-neural adaptability

می‌رسد که مفهوم تازه‌ای از هوش به میان آمده است که جوهر و هسته اساسی آن سرعت و انطباق‌پذیری پردازش ذهنی یا مغزی است و نمودهای عمده آن را باید در فرایندهای نسبتاً ساده شناختی مانند رمزگردانی و بازیابی اطلاعات در ارتباط با حافظه کوتاه مدت و دراز مدت، تشخیص و بازیابی و پیگیری محرکها، تکوین مفومها و حل مسئله جستجو کرد.

آنچه در همه این فرایندهای نخستین ذهن حائز اهمیت است سرعت پردازش است که انطباق‌پذیری عصبی را نیز در بطن خود دارد. چنین مفهومی اولاً هوش را مستقیماً بکارکرد مغز ارتباط می‌دهد و ثانیاً آن را در چهارچوب مفاهیم و روشهای روانشناسی آزمایشی قرار می‌دهد. سوم آنکه مبنای استواری برای مفهوم استعداد عمومی که حاصل کار تحلیلهای عاملی، به دست افرادی نظیر اسپیرمن، برت، ورنون و آیزنک است فراهم می‌آورد. اینک می‌توان استعداد عمومی را به عنوان سرعت پردازش ذهنی یا مغزی دانست که بدون استثناء در کلیه فرایندها و تکالیف شناختی دخالت دارد. آزمایشهای تازه‌تر و بحثهای نظری دقیق‌تر در این زمینه در کتاب "الگوی برای هوش" (آیزنک، ۱۹۸۲) آمده است.

این دیدگاه تازه درباره هوش، تلویحات مهمی نیز از نظر سنجش هوش دارد. اگر شاخصهای زمانی پردازش فرایندهای ساده تا آن میزان با آزمونهای سنتی هوش همبستگی دارند که در تحقیقات ورنون و جنسن دیده شده است، می‌توان به جای آن آزمونها، از شیوه‌های دقیق و ساده آزمایشگاهی برای سنجش هوش استفاده کرد. این شاخصهای ساده نظیر زمان واکنش، زمان بازیابی، قدرت حافظه کوتاه مدت و سرعت بازیابی از حافظه دراز مدت نه تنها شاخصهای آشنایی در آزمایشگاههای روانشناسی هستند، بلکه عوامل فرهنگی و حتی آموزش رسمی نیز در آنها چندان تأثیری ندارد. سرعت پردازش احیاناً، چیزی است که هب^(۱) (۱۹۴۹) آن را هوش "الف" (توانایی

دستگاه عصبی) و ریموندکتل^(۲) (۱۹۶۳) آن را هوش سیال (هوش غیرمتأثر از عوامل فرهنگی) نامیده است. با این حال باید به چند نکته نیز درباره کارآمدی این مفهوم تازه هوش توجه داشت، نخست آنکه شاخصهای سرعت پردازش از راه آزمایش فرد در آزمایشگاه بدست می‌آیند و در نتیجه در این اندازه‌گیریها باید تمام دقتهای لازم مراعات شود. ثانیاً چنین روشی مستلزم استفاده از ابزارهای دقیق آزمایشگاهی نظیر محرک‌نما (تاکیتوسکوپ)، دستگاه سنجش زمان واکنش و دستگاه ثبت پتانسیلهای فراخوانده، و همچنین معیار کردن همه محرکهاست.

در این موارد هرگونه نقص و کمبود فنی یا روش شناختی موجب بی‌اعتباری نتایج خواهد بود به علاوه مثل آزمونهای سنتی هوش، در این شیوه‌های اندازه‌گیری نیز عملکرد فرد به درجات مختلف تحت تأثیر عوامل انگیزشی و هیجانی قرار می‌گیرد.

درباره نظریه‌ها و آزمونهای هوشی سنتی چه می‌توان گفت؟ همانطور که پیش از این یادآور شدیم در آن نظریه‌ها به تعریفهای کلی اکتفا شده است. مثلاً توانایی استدلال، قدرت سازگاری، تعادل‌جویی، حل مسئله و مانند اینها. اینک بجای این مفاهیم، فرایندهای شناختی مشخصی مانند سرعت واکنش، سرعت بازیابی یا بازیابی مطرح است که تعریف دقیق عملیاتی دارند. نظریه حاصل از تحلیل عوامل نیز در واقع تنها نوعی طبقه‌بندی رفتاری یا دقیق‌تر بگوییم نوعی طبقه‌بندی سؤالهاست، بی‌آنکه به فرایندهای شناختی بنیادی پرداخته باشد. آزمونهای مبتنی بر نظریه‌های سنتی هوش در عمل به منظور پیش‌بینی پی‌آمد خاصی مانند پیشرفت درسی یا شغلی تهیه شده‌اند و موفقیت آنها در این زمینه نیز به برکت عامل سرعت پردازش فراهم می‌آید بی‌آنکه نظریه‌ای که مبنای تهیه آزمون بوده نقشی در پیش‌بینی داشته باشد. با توجه به اینکه آزمونهای

1-Hebb

2-Raymond Cattell

سنتی هوش در پیوند با هدفهای عملی معینی ساخته شده‌اند، در همان زمینه‌ها ابزارهای مفیدی خواهند بود، اما در هر حال اطلاق کلمه هوش به نمره‌های ابزاری که پی‌آمد عملی معینی را می‌سنجد درست بنظر نمی‌رسد. آزمونهای مبتنی بر تحلیل عوامل نیز همین وضع را دارند جز آنکه هر یک حوزه رفتاری معینی را به صورت ناب‌تر می‌سنجد.

منابع

- Atkinson, J. W., O'Malley, P. M., & Lens, W. (1976). Motivation and ability: Interactive psychological determinants of intellectual performance, educational achievement and each other. in W. H. Sewell, R. M. Hauser, and D. L. Featherman (Eds.): *Schooling and Achievement in American Society*. New York: Academic press.
- Binet, A., et Simon, T. (1905). Methodes nouvelles pour un diagnostic du niveau intellectuel des anormaux. *L'Année psychologique*. 11, 245-336.
- Brand, C. R. (1982). Intelligence and inspection time. In H. J. Eysenck (Ed.), *A Model For Intelligence*. New York: Springer Verlag.
- Burt, C. (1921). *Handbook of tests*. London: King.
- Butcher, H. J. (1972). *Human intelligence*. London: Methuen.
- Cattell, J. M. (1890). Mental tests and measurements. *Mind*. Vol. 15, 373-380.
- Cattell, R. B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of Educational Psychology*. 54, 1-22.
- Cooper, L. A. (1982). Strategies for visual comparison and representation: Individual differences. In R. J. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- Dugas, J. L., & Kellas, G. (1974). Encoding and retrieval processes in normal children and retarded adolescents. *Journal of Experimental Child Psychology*, 1, 177-185.
- Eysenck, H. J. (1939). Primary mental abilities. *British Journal of Educational Psychology*, 9, 270-275.
- Eysenck, H. J. (1967). Intelligence assessment: A theoretical and experimental approach. *British Journal of Educational psychology*, 37, 81-98.
- Eysenck, H. J. (Ed.) (1982). *A model for intelligence*. New York: Springer-Verlag.
- Furmeaux, W. D. (1960). Intellectual abilities and problem solving behavior. In H. T. Eysenck (Ed.), *Handbook of abnormal psychology*. London: Pitman.

- Guilford, J. P. (1959). Three faces of intellect *American Psychologist*, 14, 469-479.
- Harris, G. J., & Fleer, R. E. (1974). High speed memory scanning in mental retardates: Evidence for a central processing deficit. *Journal of Experimental Child Psychology*, 17, 453-459.
- Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior*. New York: Wiley.
- Hick, W. (1952). On the rate of gain of information. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 4, 11-26.
- Hyman, R. (1953). Stimulus information as a determinant of reaction time. *Journal of Experimental Psychology*, 45, 188-196.
- Jensen, A. R. (1982). Reaction time and psychometric. In H. J. Eysenck (Ed.), *A model for intelligence*. New York: Springer Verlag.
- Lally, M., & Nettlebeck, T. (1977). Intelligence, reaction time, and inspection time. *American Journal of Mental Deficiency*, 82, 273-281.
- Messick, S., & Ross, J. (1962). *Measurement in personality and cognition*. New York: Wiley.
- Matarazzo, J. D. (1972). *Wechsler's measurement and appraisal of adult intelligence*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Newell, A., & Simon, H. A. (1961). Computer simulation of human thinking. *Science*, 134, 2011-2017.
- Posner, M., Boies, S., Eichman, W., & Taylor, R. (1969). Retention of visual and name codes of single letters. *Journal of Experimental Psychology*, 81, 10-15.
- Schafer, E. W. P. (1982). Neural adaptability: A biological determinant of behavioral intelligence. *International Journal Neuroscience*, 17, 183-191.
- Spearman, C. (1904). General intelligence objectively determined and measured. *Journal of Psychology*, 15, 201-243.
- Sternberg, R. J. (1985). Cognitive approaches to intelligence. In B. B. Wolman (Ed.), *Handbook of intelligence*. New York: Wiley.
- Sternberg, R. J. (Ed.) (1984). *Mechanics of cognitive development*. New York: Freeman.
- Sternberg, R. J., & Weil, E. M. (1980). An aptitude strategy interaction in linear syllogistic reasoning. *Journal of Educational Psychology*, 72, 226-234.
- Sternberg, S. (1966). High speed scanning of human memory. *Science*, 153, 652-654.
- Thurstone, L. L. (1938). Primary mental abilities. *Psychometric Monographs*, NO. 1, Chicago: University of Chicago Press.

Vernon, P. E. (1983). Recent findings on the nature of g. *Journal of Special Education*, 17, 389-400.

Vernon, P. E. (1985). Individual differences in general cognitive ability. *The neuropsychology of individual differences* In L. C. Hartlage, & C. F. Telzrow, (Eds.). New York: Plenum Press.

Vernon, P. E., & Jensen, A. R. (1984). Individual and group differences in intelligence and speed of information processing. *Personality and Individual Differences*, 5, 411-423.

Wechsler, D. (1939). *The Measurement of adult intelligence*. Baltimore: Williams & Wilkins.

Woodworth, R. S., & Schlosberg, H. (1961). *Experimental Psychology*. London: Methuen.

در بحران مشکلات،

خدای بزرگ

نقطه اتکای

اطمینان بخش

است.