

دکتر علینقی خرازی استادیار دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی  
علی حبیبی از دانشگاه وندربیت - تنسی آمریکا

## حافظه انسان: روشهای آزمایش و تفسیر نتایج آن

در مدت یک قرن که از عمر مطالعه علمی حافظه انسان می‌گذرد روشهای متعدد و گوناگونی برای آزمایش و سنجش حافظه مورد استفاده قرار گرفته که برخی با شکست روبرو بوده و بعضی از توفیق برخوردار گردیده‌اند. هدف مقاله حاضر آشنایی با روشهای عمده آزمایش و سنجش حافظه است و در کنار آن برخی تفسیرها در باره نتایج آزمایش‌ها نیز مورد بررسی قرار گرفته است. از نظریه‌ها و الگوهای حافظه نیز تا آنجا که به روشهای آزمایش مربوط بوده سخن رفته است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی

### مقدمه

حدود یک قرن است که حافظه انسان به روشهای علمی مطالعه می‌شود. در این مدت کوتاه آزمایشهای بسیاری انجام گرفته و از روشهای متعددی برای سنجش حافظه، استفاده شده است. به طوری که هرگاه یک روش باین بست روبرو شده روش جدیدتری جای آن را گرفته است.

هدف این مقاله بررسی تاریخ پیشرفت این روشهای علمی نیست، بلکه هدف آشنایی با روشهای اصلی و مهم آزمایش حافظه و سنجش آن است. در کنار روشهای آزمایش و سنجش حافظه برخی از تفسیرهای رایج در باره نتایج این آزمایشها نیز بررسی خواهد شد.

اکثر آزمایشهای حافظه شامل دو مرحله است: مرحله فراگیری و مرحله آزمون.

در مرحله فراگیری آزمودنیها با اطلاعاتی که آزمایشگر از قبل فراهم کرده است روبه‌رو می‌شوند. در مرحله آزمون آنچه آزمودنیها از آن اطلاعات به‌یاد می‌آورند به‌روشهای مختلف اندازه‌گیری می‌شود. ظرفیت حافظه بستگی به‌نوع اطلاعات، نحوه برخورد آزمودنیها با آن اطلاعات و نیز روش اندازه‌گیری حافظه دارد. از انواع اطلاعاتی که در آزمونها استفاده می‌شود می‌توان حروف الفبا، واژه‌ها، جملات، تصاویر و اعداد را نام برد. به‌عقیده برخی نظریه پردازان، نوع اطلاعاتی که در آزمایش حافظه به‌کار می‌رود در کاربرد یا روش کار حافظه اثر مهمی ندارد (Miller, 1956). براساس نظرایشان، اصولی که از طریق به‌کارگیری یک نوع اطلاعات به‌دست می‌آید در مورد انواع دیگر اطلاعات نیز صادق است، هرچند روش کار حافظه برای انواع اطلاعات متفاوت باشد. بنابراین، نتایج آزمایشهایی که با واژه انجام می‌گیرد مشابه آزمایشهایی است که با تصاویر انجام می‌گیرد. در اکثر آزمایشهای حافظه از واژه‌ها استفاده می‌شود. علاوه براین، همان‌طور که اشاره شد ظرفیت حافظه به‌نحوه دریافت اطلاعات توسط آزمودنی نیز بستگی دارد. آزمودنی واژه‌ها را یکی پس از دیگری می‌شنود یا می‌بیند و آزمایشگر می‌تواند روش، زمان عرضه، دوام هر واژه، فاصله بین آنها و میزان آگاهی آزمودنی را از هدف آزمایش تعیین کند.

در این مقاله بحث ما محدود به‌روشهای آزمایش و سنجش حافظه و تفسیر نتایج آن است. از نظریه و الگوهای حافظه نیز تا آن جا صحبت می‌شود که به‌روشهای آزمایش مربوط است. همان‌طور که خواهیم دید روشهای سنجش حافظه بسیار ساده‌اند ولی نتایج آنها به‌سادگی قابل تفسیر نیست. روشهای سنجش و متغیرهای متسقل که بر میزان یادآوری تأثیر دارد تحت دو عنوان کلی روش یادآوری آزاد و روش بازشناسی بررسی می‌شود.

## روش یادآوری آزاد<sup>۱</sup>

در این روش آزمودنی تعدادی از واژه‌ها را یکی پس از دیگری می‌شنود یا می‌بیند و وظیفه‌اش آن است که پس از شنیدن آخرین واژه فوراً هر تعداد واژه را که به‌یاد می‌آورد بازگو کند. این روش را یادآوری آزاد می‌نامند زیرا رعایت ترتیب در بازگویی واژه‌ها

اهمیت ندارد و آزمودنی آزاد است که به هر ترتیب که می‌تواند واژه‌هایی را که به یاد می‌آورد بازگو کند. او از قبل نیز از این آزادی عمل آگاه است. تعداد واژه‌هایی که آزمودنی به یاد می‌آورد ظرفیت حافظه او را نشان می‌دهد.

متغیرهای مستقلی وجود دارد که در میزان حافظه تأثیر دارد. یکی از این متغیرها طول فهرست واژه‌ها است. هرچه تعداد واژه‌ها بیشتر باشد احتمال اینکه آزمودنی تعداد بیشتری از آنها را به یاد آورد بیشتر است، ولی در آن صورت درصد کمتری از واژه‌ها را به یاد خواهد آورد. برعکس نیز هرچه تعداد واژه‌ها کمتر باشد تعداد واژه‌های بازگو شده کمتر، ولی از درصد بالاتری نسبت به کل واژه‌ها برخوردار خواهد بود. معمولاً فهرست واژه‌ها شامل هفت تا صد واژه است. به طوری که یافته‌های بالا در مورد فهرستهای کمتر از هفت یا بیشتر از صد واژه صادق نیست.

متغیر مستقل دیگری که در میزان یادآوری تأثیر دارد مدت زمان عرضه واژه‌ها به آزمودنی است. هرچه زمان فراگیری بیشتر باشد یادآوری بهتر و بیشتر انجام می‌گیرد. برای مثال، اگر برای دو گروه از آزمودنیها فهرستی متشکل از ۲۰ واژه خوانده شود به نحوی که یک گروه فهرست را در مدت ۲۰ ثانیه و گروه دیگر همان فهرست را در مدت ۴۰ ثانیه شنیده باشد، گروه دوم واژه‌های بیشتری را به یاد خواهد آورد.

مدت زمان عرضه اطلاعات را می‌توان به روشهای مختلف تنظیم کرد. برای مثال می‌توان هر واژه را به مدت دو ثانیه به آزمودنی نشان داد. یا هر واژه را یک ثانیه نشان داد، ولی دو بار تکرار کرد. هر دو روش ۴۰ ثانیه طول می‌کشد و هر دو میزان یادآوری گروه را در مقایسه با گروهی که فقط ۲۰ ثانیه فهرست را می‌بیند افزایش می‌دهد، ولی اگر آن دو را با یکدیگر مقایسه کنیم روش تکرار واژه‌ها بهتر از روش افزایش زمان است. البته، نحوه تکرار نیز خود دارای اهمیت است.

### اثر تکرار با فاصله<sup>۱</sup>

همان طور که اشاره شد تکرار اطلاعات یادآوری را بهتر می‌کند، ولی روش تکرار نیز در میزان افزایش یادآوری مؤثر است. برای مثال، فرض کنید می‌خواهیم فهرستی شامل ۲۰ واژه را در مدت ۴۰ ثانیه به آزمودنی نشان دهیم. قبلاً گفتیم که اگر

هر واژه را دوبار نشان دهیم میزان یادآوری بهتر از زمانی خواهد بود که هر واژه فقط یک بار نشان داده شود. برای تکرار هر واژه می‌توان آن را به صورت پیاپی تکرار کرد یا بین دو بار تکرار آن با چند واژه دیگر فاصله انداخت. آزمایشهای انجام گرفته نشان می‌دهد که تکرار با فاصله یادآوری را بیشتر از تکرار پیاپی افزایش خواهد داد (Melton, 1967. Madigan, 1969). به این پدیده اثر تکرار با فاصله گویند. میزان فاصله نیز بر میزان یادآوری تأثیر دارد. هرچه فاصله بین دو بار تکرار یک واژه بیشتر باشد یادآوری آن واژه بهتر انجام می‌گیرد. به این پدیده اثر فاصله<sup>۱</sup> می‌گویند.

### اثر عمق پردازش<sup>۲</sup>

یکی از روشهای اداره فرایندهای ذهنی آزمودنی در مرحله فراگیری روش عمق پردازش است. در این روش دو گروه از آزمودنیها فهرستی از واژه‌ها را در عمقهای متفاوت تجربه می‌کنند. عمق پردازش را آزمایشگر تعیین می‌کند به نحوی که یکی از گروهها فهرست را مطالعه عمیق کرده، گروه دیگر آنها را به طور سطحی از نظر می‌گذرانند. برای مثال، گروه اول هر واژه را در جمله‌ای معین می‌بیند و باید داوری کند که آیا کاربرد آن واژه در آن جمله درست یا نادرست است. این داوری براساس معنای واژه و معنای جمله انجام می‌گیرد و بنابراین آزمودنی باید معنای هر واژه را به صورت عمیق پردازش کند.

گروه دوم، برعکس، باید در باره هر واژه قضاوتی سطحی انجام دهد و برای مثال مشخص کند که آیا حرف معینی در آن واژه به کار رفته، است یا نه. انجام چنین داوری به درک معنای واژه وابسته نیست و لذا پردازشی سطحی است.

آزمایش نشان داده است که یادآوری واژه‌هایی که عمیق پردازش شده باشد در مقایسه با واژه‌هایی که به صورت سطحی از نظر گذشته باشد، بهتر انجام می‌گیرد (Craig & Lockhart, 1972. Hyde & Jenkins, 1973). برخی نتیجه گرفته‌اند که متغیرهای مستقل مانند مدت عرضه و تکرار اطلاعات در واقع بر سطح پردازش تأثیر می‌گذارد. اساس این نظریه این است که هرچه زمان صرف شده برای دریافت یک واژه

1 . Lag Effect

2 . Depth of Processing Effect

حافظه انسان: روشهای آزمایش و تفسیر نتایج آن ... ۸۷

بیشتر باشد پردازش آن عمیقتر و هرچه زمان دریافت آن کوتاهتر باشد پردازش آن سطحیتر است. به این نظریه عمق پردازش می‌گویند.

### اثر تولید<sup>۱</sup>

این آزمایش نیز شبیه آزمایش عمق پردازش است. در این آزمایش گروهی از آزمودنیها واژه‌ها را به چشم می‌بینند و گروه دیگر به جای دیدن واژه‌ها آنها را با کمک آزمایشگر و با استفاده از حافظه خود تولید می‌کنند. برای مثال، آزمایشگر واژه‌هایی را به آزمودنی نشان می‌دهد و از او می‌خواهد که مخالف یا مترادف آن واژه‌ها را به یاد آورد. مثلاً آزمایشگر کلمه «سرد» را به آزمودنی نشان می‌دهد و او کلمه «گرم» را تولید می‌کند. آزمایش نشان داده است که واژه‌های تولید شده بر واژه‌های دیده شده برتری دارد و آزمودنی تعداد بیشتری از آنها را به یاد می‌آورد (Slamecka & Graf, 1978).

### اثر فراوانی واژه‌ها<sup>۲</sup>

یک متغیر مستقل دیگر که در میزان یادآوری تأثیر دارد فراوانی یا تواتر واژه‌ها در زبان روزانه مردم است. برخی از واژه‌ها در گفتگوها، رسانه‌های گروهی و کتابها زیاد استفاده می‌شود، ولی بعضی دیگر کمتر به کار می‌رود. واژه‌هایی که زیاد استفاده می‌شود در مقایسه با واژه‌های نادر بهتر به یاد می‌آید. برای مثال فرض کنید برای یک گروه از آزمودنیها فهرستی شامل بیست واژه با فراوانی زیاد و برای گروه دیگر فهرستی مرکب از بیست واژه نادر خوانده شود و پس از مدت زمان مساوی از آنها خواسته شود که واژه‌هایی را که به یاد می‌آوردند بازگو کنند. آزمایش نشان داده است که گروهی که فهرست واژه‌های فراوان را شنیده‌اند در مقایسه با گروهی که واژه‌های نادر را شنیده‌اند تعداد بیشتری از واژه‌های عرضه شده را به یاد می‌آورند (Kinsbourne & George, 1974). به این پدیده اثر فراوانی واژه‌ها می‌گویند.

همان‌طور که خواهیم دید فراوانی واژه‌ها از عوامل بسیار مؤثر در یادآوری است.

---

1 . Generation Effect

2 . Word Frequency Effect

البته اثر فراوانی همیشه یکسان نیست به طوری که گاهی اوقات بسته به روش سنجش حافظه، واژه‌های نادر برواژه‌های فراوان برتری دارد.

### اثر وضع تربیتی<sup>۱</sup>

اگر واژه‌هایی را که هر آزمودنی به یاد می‌آورد بررسی کنیم مشاهده خواهیم کرد که اغلب آزمودنی‌ها واژه‌هایی را که در ابتدا و آخر فهرست قرار دارند در مقایسه با واژه‌هایی که در وسط فهرست قرار گرفته‌اند بهتر به یاد می‌آورند. به این پدیده اثر وضع تربیتی می‌گویند. این یکی از سوالات قدیمی علم حافظه است که چرا واژه‌هایی که در ابتدا و آخر فهرست قرار گرفته است بهتر از واژه‌هایی که در وسط قرار دارد به یاد می‌آید. اگر واژه‌های یادآوری شده توسط هر یک از آزمودنی‌ها را دقیق‌تر بررسی کنیم خواهیم دید که اغلب آزمودنی‌ها ابتدا واژه‌هایی را که در انتهای فهرست قرار دارد و سپس واژه‌های ابتدا و وسط فهرست را به یاد می‌آورند (Tulving & Arbuckle, 1963). یکی از تفاسیر ممکن برای این پدیده این است که آزمودنی ابتدا واژه‌هایی را به یاد می‌آورد که هنوز آنها را در حافظه کاری خود نگه داشته است و سپس به یادآوری واژه‌هایی می‌پردازد که آنها را به حافظه دراز مدت خود منتقل کرده است. ریشه این تفسیر را می‌توان در آثار و عقاید ویلیام جیمز (William James, 1890) جستجو کرد که معتقد به وجود ذهن و خاطره همچون دو پدیده مختلف بود. جیمز ذهن را حافظه اولیه<sup>۲</sup> و خاطره را حافظه ثانویه<sup>۳</sup> می‌نامید. پیشنهاد جیمز براساس این مشاهده بود که لحظات اخیر با اینکه گذشته است هنوز به نحوی در ذهن وجود دارد، به طوری که آنها را می‌توان بسیار سریع و به راحتی به یاد آورد. این اطلاعات از آنجا که هنوز در ذهن وجود دارد با خاطره‌ها که مربوط به زمانی قدیم‌تر است تفاوت دارد. به عقیده جیمز برای دسترسی به خاطرات قدیمی‌تر کوشش بیشتری لازم است و حتی بعد از یادآوری نیز با آنچه در ذهن است از نظر کیفیت و تازگی تفاوت دارد.

---

1 . Serialposition Effect

2 . Primary Memory

3 . Secondary Memory

## الگوی چند مخزنی<sup>۱</sup>

کسانی که در جستجوی علت پدیده اثر وضع تربیتی بودند به پیروی از جیمز پیشنهاد کردند که دلیل اینکه آزمودنیها ابتدا واژه‌های آخر فهرست را بازگو می‌کنند این است که آن واژه‌ها در ذهن ایشان وجود دارد و کاملاً در دسترس آنهاست و از آنجا که افراد می‌دانند آنچه در ذهن است سریعاً از یاد می‌رود، ابتدا واژه‌های آخر فهرست را بازگو می‌کنند و بعد به سراغ واژه‌هایی می‌روند که در ابتدا و وسط فهرست قرار گرفته و یادآوری آنها منوط به استخراج آنها از حافظه ثانویه است.

براساس این نظریه برای پاسخ به این سؤال که چرا واژه‌های ابتدای فهرست بهتر از واژه‌های وسط فهرست به یاد می‌آید به آزمایشهایی پرداخت که چگونگی انتقال اطلاعات را از ذهن به حافظه ثانویه یا درازمدت بررسی می‌کند. یکی از الگوهای که برای تفسیر پدیده فوق عرضه شده است الگوی چند مخزنی اتکینسون و شیفرین است (Atkinson & Shiffrin, 1968). این الگو که اثر بسیار مهمی بر تحقیقات مربوط به حافظه از دهه ۱۹۷۰ به بعد داشته است پیشنهاد می‌کند که حافظه انسان از دو مخزن تشکیل شده است: حافظه کوتاه مدت<sup>۲</sup> که همان ذهن است و حافظه درازمدت<sup>۳</sup>. براساس این الگو گنجایش حافظه کوتاه مدت بسیار محدود و اطلاعات موجود در آن بسیار کم دوام است. علت کم دوامی اطلاعات این است که از یک طرف اطلاعات جدید پیوسته وارد ذهن می‌شود و از طرف دیگر آنچه در ذهن وجود دارد خود به خود قوت خود را بر اثر گذر زمان از دست می‌دهد. براساس این نظریه برای اینکه اطلاعات در ذهن فرد باقی بماند باید آن را تمرین کند. برای مثال، وقتی با شماره تلفن جدیدی روبرو می‌شویم آن را برای خود تکرار می‌کنیم تا حفظ شویم و به این ترتیب شماره تلفن را در ذهن خود نگه می‌داریم.

اتکینسون و شیفرین تمرین را عامل اصلی انتقال اطلاعات از ذهن به حافظه درازمدت می‌دانند. از آنجا که گنجایش حافظه کوتاه مدت بسیار کم است فقط آنچه فرد بدان توجه می‌کند در حافظه‌اش باقی می‌ماند. هرچه مدت باقی ماندن اطلاعات در ذهن

---

1 . Multi - Store Model

2 . Short - Term Memory

3 . Long - Term Memory

طولانی تر باشد احتمال انتقال آن به حافظه درازمدت بیشتر می‌شود. از این طریق می‌توان اثر برخی از متغیرهای مستقلی را که قبلاً دیدیم، چون مدت عرضه اطلاعات، تکرار اطلاعات و تعداد واژه‌ها، تحلیل کرد. هرچه زمان مطالعه واژه بیشتر باشد احتمال انتقال آن به حافظه درازمدت بیشتر می‌شود و هرچه تعداد واژه‌های فهرست بیشتر باشد وقت بیشتری در اختیار آزمودنی است که تعداد بیشتری از واژه‌ها را تمرین کند. براساس این نظریه دلیل اینکه به‌هنگام یادآوری، واژه‌های ابتدای فهرست بر واژه‌های وسط فهرست برتری دارد این است که مدت بیشتری در حافظه کوتاه مدت تمرین می‌شود. دقت کنید که چند واژه ابتدای فهرست می‌تواند تا زمانی که گنجایش حافظه کوتاه مدت تمام نشده و واژه‌های در حال ورود واژه‌های قبلی را بیرون نرانده است در حافظه کوتاه مدت باقی بماند و تمرین شود. پس یکی از تفاوت‌های اصلی بین واژه‌های ابتدای فهرست و واژه‌های وسط فهرست مدت دوام آنها در ذهن یا حافظه کوتاه مدت است که متناسب با آن می‌تواند تمرین شود. برتری واژه‌های اول فهرست را اثر تقدم<sup>۱</sup> می‌گویند.

همان طور که قبلاً گفته شد واژه‌های آخر فهرست نیز به‌هنگام یادآوری برواژه‌های وسط و ابتدای فهرست برتری دارد. به این برتری اثر تأخر<sup>۲</sup> می‌گویند.

اکنون به شرح آزمایشهایی می‌پردازیم که الگوی چند مخزنی را تأیید می‌کند. این آزمایشها نشان می‌دهد که دو نوع حافظه مختلف وجود دارد، زیرا متغیرهای مستقلی که بریکی از آنها اثر دارد بر دیگری اثر ندارد.

آزمایشهای متعدد نشان داده است که متغیرهای مستقل آثار متفاوتی بر واژه‌های ابتدا و آخر فهرست دارد (Murdock, 1962 . Glanzer & Cunitz, 1966). مثلاً همان طور که قبلاً گفته شد هرچه تعداد واژه‌ها در مرحله فراگیری بیشتر باشد درصد کمتری از آنها به یاد می‌آید، ولی این کاهش فقط در مورد واژه‌های اول و وسط فهرست صادق است. حدود چهار تا پنج واژه آخر فهرست همیشه برتری خود را حفظ می‌کند. به بیان دیگر، فارغ از اینکه چند واژه قبلاً در فهرست آمده باشد اثر تأخر همواره ثابت است (Murdock, 1962). به همین ترتیب هرچه زمان مطالعه واژه بیشتر باشد احتمال یادآوری

1 . Primacy Effect

2 . Recency Effect



حافظه انسان: روشهای آزمایش و تفسیر نتایج آن .... ۹۱

واژه‌های آن بیشتر می‌شود، ولی این اثر تنها در مورد واژه‌های ابتدا و وسط فهرست صادق است و در باره واژه‌های آخر فهرست صادق نیست (Glanzer & Cunitz, 1966). فراوانی نیز که قبلاً به آن اشاره شد بر واژه‌های ابتدا و وسط فهرست اثر دارد و برواژه‌های آخر فهرست تأثیری ندارد. اثر تأخر همواره ثابت است.

برعکس، اگر بین مراحل فراگیری و یادآوری فاصله بیندازیم اثر تأخر در یادآوری واژه‌های آخر فهرست کاهش می‌یابد، به طوری که پس از ۳۰ ثانیه کاملاً از بین می‌رود و در آن صورت احتمال یادآوری واژه‌های آخر فهرست برابر با واژه‌های وسط فهرست یا حتی کمتر از آن است (Glanzer & Cunitz 1966)، در حالی که اثر تقدم همچنان ثابت می‌ماند و تأخیر بین مراحل فراگیری و یادآوری در آن تأثیری ندارد.

متغیرهای دیگری که در مطالعات حافظه بررسی می‌شود سن و هوش است. هرچه سن کودکان بیشتر شود توان یادآوری آنها افزایش می‌یابد ولی افزایش یادآوری فقط در مورد واژه‌های ابتدای فهرست صادق است. توان یادآوری واژه‌های آخر فهرست همیشه ثابت است. از سوی دیگر، هرچه هوش آزمودنی بالاتر باشد توان یادآوری او در مورد واژه‌های ابتدای فهرست و نه آخر فهرست، بیشتر است. دو متغیر سن و هوش را متغیرهای آزمودنی<sup>۱</sup> می‌نامند.

همه این آزمایشها وجود دو نوع حافظه متفاوت را تأیید می‌کند به طوری که متغیرهای مستقل بریکی از آنها تأثیر دارد و بردیگری تأثیر ندارد.

پرتال جامع علوم انسانی

## روش بازشناسی<sup>۲</sup>

روش سنجش حافظه از طریق بازشناسی فقط در مرحله آزمون با روش یادآوری متفاوت است. در این روش نیز آزمودنی در مرحله فراگیری با تعدادی واژه روبه‌رو می‌شود، ولی در مرحله آزمون باید به جای یادآوری آن واژه‌ها آنها را در میان فهرستی از واژه‌ها تشخیص دهد. آزمایشگر واژه‌های قدیمی (واژه‌هایی را که آزمودنی در مرحله فراگیری تجربه کرده است) و واژه‌های جدید (واژه‌هایی که جزو فهرست اصلی نبوده است) را به صورت در هم به آزمودنی می‌دهد. وظیفه آزمودنی این است که واژه‌هایی را

---

1 . Subject Variables

2 . Recognition

که در مرحله فراگیری تجربه کرده است تشخیص دهد. برای عرضه‌ی واژه‌ها در مرحله‌ی آزمون دو روش وجود دارد. در روش اول که روش / قدیم جدید نام دارد واژه‌های قدیم و جدید به صورت درهم و تک تک به آزمودنی عرضه می‌شود و آزمودنی باید اعلام کند که آن واژه قدیمی یا جدید است. گاهی اوقات این روش به صورت آری / خیر انجام می‌گیرد.

روش دیگر عرضه‌ی واژه‌ها به صورت جفت واژه‌های قدیم و جدید است. به این روش انتخاب اجباری می‌گویند، زیرا آزمودنی مجبور است از هر جفت واژه یکی را قدیمی اعلام کند، حتی اگر هر دو واژه به نظر او آشنا یا ناآشنا باشد. این در حالی است که در روش قدیم / جدید محدودیتی برای تعداد واژه‌های قدیمی با جدید وجود ندارد. هر کدام از این دو روش قوت و ضعف خاص خود را دارد و هر کدام اطلاعات خاصی را به آزمایشگر منتقل می‌سازد. یکی از ضعفهای روش انتخاب اجباری این است که وقتی آزمودنی واژه‌ای را قدیمی معرفی می‌کند معلوم نیست که واقعاً آن واژه را بازشناخته است یا واژه دوم آن قدر ناآشنا بوده که آزمودنی ناگزیر واژه دیگر را قدیمی دانسته است

در روش قدیم / جدید به دلیل آنکه واژه‌ها به صورت منفرد عرضه می‌شود کاملاً نظر آزمودنی در باره هر یک از واژه‌ها مشخص است که کدام یک را قدیمی و کدام یک را جدید می‌داند. در این روش نتیجه‌ی آزمون هر آزمودنی با دو شماره معین می‌شود. تعداد واژه‌هایی که به درستی قدیمی شناخته شده است و تعداد واژه‌هایی که به نادرست قدیمی اعلام گشته است. این دو شماره معمولاً به صورت درصد ارائه می‌شود.

باید توجه داشت که آزمودنی در این روش ممکن است مرتکب دو نوع اشتباه شود. یکی اینکه واژه‌های قدیمی را جدید اعلام کند و دیگر آنکه واژه‌های جدید را قدیمی بشناسد. نتیجه‌ی آزمون باید در برگیرنده هر دو نوع اشتباه باشد. آزمایشهای متعدد نشان داده است که معمولاً بازشناسی واژه‌های قدیمی با بهبود تشخیص واژه‌های جدید همراه است. البته عکس آن نیز صادق است. متغیرهایی که حافظه‌ی بازشناسی را بهبود می‌بخشد هم موجب بهبود حافظه‌ی واژه‌های قدیمی می‌شود و هم تشخیص واژه‌های جدید به این پدیده اثر آئینه‌ای می‌گویند (Glanzer & Adams, 1985).

## تفسیر نتایج

فرض کنید به آزمودنیها فهرستی از واژه‌ها را نشان دهیم و آنگاه با استفاده از روش قدیم / جدید حافظه آنها را اندازه‌گیری کنیم. نتیجه چشمگیر این آزمایش سطح بسیار بالای حافظه آزمودنیهاست به نحوی که احتمالاً نزدیک به ۱۰۰ درصد پاسخ آنها درست خواهد بود.

بالا بودن سطح حافظه برای آزمایش دشواری می‌آفریند، زیرا میدان تأثیر متغیرها محدود می‌شود و جایی برای بهبود حافظه باقی نمی‌ماند. برای رفع این اشکال معمولاً بین مراحل فراگیری و آزمون فاصله می‌اندازند. این فاصله زمانی ممکن است چند دقیقه، چند ساعت، یا حتی یک شبانه روز باشد. به این ترتیب میزان حافظه به اندازه‌ای پایین می‌آید که می‌توان اثر متغیرهای مستقل را بر آن مشاهده کرد. در فاصله بین مراحل فراگیری و آزمون معمولاً آزمودنیها را با کاری مشغول می‌سازند که به واژه‌ها دسترسی نداشته باشند. اگر زمان بین مراحل فراگیری و آزمون از یک ساعت بیشتر باشد معمولاً آزمودنیها را مرخص می‌کنند و از آنها می‌خواهند که در زمان مقرر به آزمایشگاه باز گردند. به هر صورت، نتیجه فاصله زمانی کاهش سطح کلی حافظه است، به نحوی که هرچه فاصله بیشتر باشد حافظه کمتر می‌شود.

اثر اکثر متغیرهای مستقل بر حافظه بازشناسی شبیه اثر آنها بر حافظه یادآوری است. متغیرهای مستقل تکرار، ترتیب تکرار، و مدت عرضه اطلاعات همگی ممکن است حافظه بازشناسی را بهتر کند، همان‌طور که حافظه یادآوری را بهبود می‌بخشد.

## معمای فراوانی واژه‌ها<sup>۱</sup>

در بین متغیرهای مستقل، متغیر فراوانی وضعیتی استثنایی است. همان‌طور که قبلاً گفته شد واژه‌هایی که در زبان فراوان به کار می‌رود در مقایسه با واژه‌های نادر بهتر به یاد می‌آید. این قضیه در بازشناسی برعکس است. بازشناسی واژه‌های نادر بهتر از واژه‌های فراوان انجام می‌گیرد. البته وضعیت واژه‌های بسیار نادر کاملاً جداست.

برتری واژه‌های نادر در بازشناسی و برتری واژه‌های فراوان در یادآوری معمای یادآوری واژه‌ها نامیده می‌شود که یکی از مسائل بحث‌انگیز در علم حافظه است.

تفاوت یادآوری و بازشناسی در چیست؟ تفاوت واژه‌های فراوان و نادر چیست؟ چرا اثر متغیر مستقل فراوانی در یادآوری و بازشناسی برعکس است؟ در زیر چند نظریه را برای پاسخ به این سؤالات بررسی می‌کنیم.

### نظریه دو فرایندی یادآوری<sup>۱</sup>

یکی از نظریه‌های مربوط به تفاوت یادآوری و بازشناسی نظریه اندرسون و بوئر (Anderson & Bower, 1972) است. براساس این نظریه یادآوری شامل دو فرایند تولید و بازشناسی است. یعنی آزمودنی به منظور یادآوری ابتدا واژه‌های زیادی را در ذهن خود تولید می‌کند و آنگاه آنچه را در مرحله فراگیری به او عرضه شده است از بین واژه‌های تولید شده بازشناسی می‌کند. بنابراین آزمودنی به هنگام یادآوری شرایط بازشناسی را در ذهن خود می‌آفریند. دلیل کم بودن توان یادآوری این است که تعداد واژه‌ها در حافظه درازمدت بسیار زیاد است و آزمودنی نمی‌تواند همه واژه‌ها را تولید کند تا از بین آنها واژه‌هایی را که در مرحله فراگیری به او عرضه شده است بازشناسد. براساس این نظریه واژه‌های فراوان در یادآوری برتری دارند، زیرا تولید آنها در ذهن آسانتر از تولید واژه‌های نادر است؛ و از آنجا که واژه‌های فراوان در مقایسه با واژه‌های نادر ارتباط بیشتری با سایر واژه‌ها دارند احتمال به‌ذهن آمدن آنها بیشتر است به این نظریه شناختی نظریه تولید و بازشناسی<sup>۲</sup> نیز گفته می‌شود.

تفاوت دیگر بین واژه‌های فراوان و نادر میزان آشنایی مردم با این واژه‌هاست. اگر از یک جمعیت آماری بخواهید که واژه‌ها را از نظر آشنایی دسته‌بندی کنند واژه‌های فراوان را آشنا و واژه‌های نادر را ناآشنا دسته‌بندی خواهند کرد. این امر زیربنای اغلب نظریه‌های مربوط به برتری واژه‌های نادر در بازشناسی است. برای مثال، براساس یکی از این نظریه‌ها میزان آشنایی با هر واژه در هر بار برخورد با آن واژه افزایش می‌یابد. اما افزایش این آشنایی در مورد واژه‌های نادر بیش از واژه‌های فراوان است (Mandler, 1980)

1 . Two Process Theory of Recall

2 . Generate and Recognize

حافظه انسان: روشهای آزمایش و تفسیر نتایج آن ... ۹۵

تفسیر دیگری که در باره چرایی برتری واژه‌های نادر در بازشناسی پرواژه‌های فراوان وجود دارد این است که واژه‌های نادر به دلیل نادر بودن آنها در زندگی روزانه مردم توجه آزمودنی را بیشتر به خود جلب می‌کند. این جلب توجه به نوبه خود به افزایش زمان مطالعه آن واژه و نهایتاً حفظ بهتر آن می‌انجامد. جلب توجه موجب پردازش عمیق واژه‌های نادر نیز می‌شود که در نتیجه حافظه مربوط به آنها را افزایش می‌دهد.

## زمان واکنش<sup>۱</sup>

همان‌طور که گفته شد اگر آزمون حافظه بلافاصله بعد از مرحله فراگیری انجام گیرد توان بازشناسی آزمودنیها خیلی بالا خواهد بود و لذا نمی‌توان اثر متغیرهای مستقل رابه آسانی بر آنها ارزیابی کرد. یکی از روشهای رفع این مشکل کاهش توان بازشناسی است که معمولاً با ایجاد فاصله بین مراحل فراگیری و آزمون عملی می‌گردد.

روش مفید دیگر استفاده از عامل سرعت (زمان واکنش) در انجام بازشناسی است. در این روش همه مراحل آزمون مشابه قبل است به جز آنکه از آزمودنی خواسته می‌شود که واژه‌های قدیمی و جدید را بر روی صفحه کامپیوتر شناسایی کند و سریعاً یکی از دو کلید کامپیوتر را که معرف واژه‌های قدیمی یا جدید است فشار دهد. از قبل برای آزمودنی تشریح می‌شود که داوری او در باره قدیمی یا جدید بودن هر واژه باید سریع باشد، ولی با سرعتی که موجب اشتباه نشود.

کامپیوتر سرعت داوری و درستی یا نادرستی پاسخها را ثبت می‌کند. میانگین زمان واکنش هر آزمودنی و معدل زمان واکنش هر گروه از آزمودنیها با دقت کسر ثانیه محاسبه می‌گردد. در کنار زمان واکنش تعداد اشتباهات نیز محاسبه و در گزارش منعکس می‌گردد. تعداد اشتباهات مهم است، زیرا اگر زمان واکنش یک گروه از گروه دیگر کمتر باشد باید مطمئن شد که سرعت بیشتر به بهای کمبود دقت به دست نیامده باشد. البته بعضاً اتفاق می‌افتد که زمان واکنش دو گروه برابر است، ولی تعداد اشتباهات آنها متفاوت است. این تفاوت می‌تواند مورد استفاده آزمایشگر قرار گیرد.

اثر اکثر متغیرهای مستقل را می‌توان بر زمان واکنش آزمودنیها ارزیابی کرد. برای مثال، اثر واژه‌های فراوان را می‌توان با واژه‌های نادر مقایسه کرد. همان‌طور که واژه‌های

نادر در بازشناسی برواژه‌های فراوان برتری دارد، سرعت بازشناسی واژه‌های نادر بیش از سرعت بازشناسی واژه‌های فراوان است (معمولاً حدود ۱۵۰ هزارم ثانیه) (Duchek, J.H. J, 1989) & Neely,

اندازه‌گیری زمان واکنش آزمودنیها نیاز به وسایل آزمایشگاهی دقیق دارد. این وسایل دقیق، اندازه‌گیری اثرهای بسیار ضعیف و ظریف را امکان‌پذیر و بدین ترتیب داوری آزمایشگر را ممکن می‌سازد.

### تفاوت بازشناسی براساس آشنایی و بازشناسی براساس یادآوری

از پیشرفتهای مهمی که در زمینه بازشناسی حاصل گشته است تفکیک دو نوع بازشناسی از یکدیگر است. این تفکیک که اولین بار توسط تالوینگ (Tulving, 1985) انجام گرفت و سپس توسط سایر محققان به‌ویژه گاردینر و همکارانش (Gardiner, 1988) پی‌گرفته شد مبین این است که بازشناسی گاهی براساس یادآوری<sup>۱</sup> و گاهی براساس آشنایی<sup>۲</sup> است.

مثالی از زندگی روزانه ممکن است این تفکیک را روشنتر کند. گاهی با شخصی روبرو می‌شویم که آشناست، ولی یادمان نمی‌آید که از کجا او را می‌شناسیم، هرچه سعی می‌کنیم چیزی در باره او به یاد نمی‌آوریم. ولی با این حال اطمینان داریم که وی را قبلاً جایی دیده‌ایم. البته گاهی اوقات بعد از مدتی به یادمان می‌آید که او چه کسی بود و از کجا او را می‌شناسیم. اغلب اوقات وقتی به اشخاص برمی‌خوریم هم آشنا هستند و هم یادمان می‌آید که از کجا و به چه دلیل آنها را می‌شناسیم. حتی اگر در باره آنها اطلاعاتی در حافظه داشته باشیم (مثلاً نام آنها، ممکن است آن اطلاعات به یادمان بیاید. بنابراین پیشنهاد تالوینگ باید بتوان در آزمایشگاه نیز این دو نوع بازشناسی را از یکدیگر تشخیص داد: بازشناسی براساس آشنایی و بازشناسی براساس یادآوری.

تالوینگ و گاردینر در تعدادی از آزمایشهای خود نشان دادند که آزمودنیها می‌توانند این دو نوع بازشناسی را به‌هنگام آزمون از یکدیگر تشخیص دهند (Tulving, 1985. Gardiner, 1988. Gardiner & Java, 1990, 1991) گاردینر در

1 . Remembering

2 . Knowing

آزمایشهای خود از آزمودنیها خواست که نه تنها واژه‌هایی را که قبلاً فرا گرفته‌اند از واژه‌های جدید تشخیص دهند، بلکه بعد از تشخیص هر واژه قدیمی ذکر کنند که بر چه اساسی آن واژه را قدیمی تشخیص داده‌اند. آیا آن واژه را به علت آشنایی قدیمی تشخیص داده‌اند یا اینکه تشخیص آن همراه با یادآوری تجربه آن واژه در مرحله فراگیری بوده است.

### اثر متغیرهای مستقل بر دو نوع بازشناسی

از آزمایشهای مربوط به تفکیک دو نوع بازشناسی نتایج بسیار جالب توجهی به دست آمده است. یکی از نتایج اصلی همه این آزمایشها این است که اثر مطلوب متغیرهای مستقل که قبلاً بر حافظه درازمدت بررسی گردید در باره بازشناسی همراه با یادآوری صادق است. ولی بازشناسی بر اساس آشنایی به طور شگفت انگیزی در شرایط مختلف ثابت می ماند.

برای مثال، همان طور که قبلاً اشاره شد واژه‌های نادر به هنگام بازشناسی برواژه‌های فراوان برتری دارد، ولی این اثر در مورد بازشناسی همراه با یادآوری صادق است. واژه‌های نادر و فراوان هیچ تفاوتی در بازشناسی بر اساس آشنایی ندارند. نتیجه مزبور این نظریه را رد می کند که دلیل برتری واژه‌های نادر برواژه‌های فراوان، به هنگام بازشناسی، افزایش سطح آشنایی با واژه‌های نادر است.

از متغیرهای مستقل دیگری که اثر متفاوتی بر دو نوع بازشناسی دارد می توان تفاوت سنی آزمودنیها، عمق پردازش، تولید و گذشت زمان را نام برد. معمولاً قدرت بازشناسی اشخاص مسن از جوانان کمتر است، ولی این مسئله در بازشناسی همراه با یادآوری صادق است. در بازشناسی بر اساس آشنایی هر دو گروه از قدرت یکسان برخوردارند. متغیرهای عمق پردازش و تولید نیز بازشناسی همراه با یادآوری را افزایش می دهد، ولی بر بازشناسی بر اساس آشنایی اثری ندارد. گذشت زمان نیز بازشناسی همراه با یادآوری را پایین می آورد، ولی بر بازشناسی بر اساس آشنایی تأثیر ندارد. تفکیک این دو نوع بازشناسی از یکدیگر از دستاوردهای مهم و اخیر علم حافظه است که توانایی پژوهشگران را در درک حافظه افزایش داده است.

## تقسیم حافظه براساس نوع آزمون

همان طور که در روش یادآوری و بازشناسی اشاره شد آزمایشگر آزمودنی را به طور آشکار آزمایش می‌کند. یعنی از آزمودنی می‌خواهد که واژه‌هایی را که در مرحله فراگیری تجربه کرده است به یاد آورد و آنها را از واژه‌های جدید تشخیص دهد. این گونه آزمون را آزمون صریح ۲۴ می‌گویند. در برابر آزمون صریح، آزمون ضمنی<sup>۱</sup> وجود دارد. آزمونهای ضمنی نیز برای سنجش حافظه فرد در زمینه اطلاعاتی است که در مرحله فراگیری تجربه کرده، ولی خود او مطلع نیست در این‌گونه آزمونها وظیفه‌ای به آزمودنی داده می‌شود تا انجام دهد بدون اینکه به او گفته شود که آنچه در مرحله فراگیری تجربه کرده است در انجام وظیفه‌اش مؤثر است. به این ترتیب آزمایشگر اثر تجربه مرحله فراگیری را بر نتیجه کار آزمودنی مشاهده می‌کند. روشهای مختلفی برای سنجش این اثر وجود دارد که در اینجا فقط به دو روش زیر اشاره می‌شود.

### روش تکمیل واژه‌ها<sup>۲</sup>

در زندگی روزانه گاهی اتفاق می‌افتد که به هنگام خواندن روزنامه یا کتاب به واژه‌ای برمی‌خوریم که قسمتی از حروف آن حذف یا پوشیده شده است (مثلاً لکه جوهر روی واژه ریخته است یا خوب چاپ نشده است) به نحوی که واژه مزبور مشخص نیست. به هر صورت، اغلب اوقات با کمی تلاش می‌توانیم آن واژه را تشخیص دهیم. این کار گاهی به آسانی و گاهی به دشواری انجام می‌گیرد.

در آزمونهای تکمیل واژه آزمایشگر عمداً برخی از حروف واژه‌های مختلف را حذف می‌کند. تکمیل حروف آن واژه‌ها وظیفه آزمودنی است. اغلب افراد می‌توانند با استفاده از دانش زبانی خود واژه‌ها را تکمیل کنند.

هر چند که تکمیل حروف واژه‌ها بستگی به دانش عمومی فرد دارد، ولی آزمایش نشان می‌دهد که درصد بالایی از واژه‌هایی که آزمودنیها تکمیل می‌کنند واژه‌هایی است که اخیراً با آن برخورد داشته‌اند (Tulving, Schacter & Stark, 1982). این پدیده را اثر

1 . Implicit Test

2 . Word - Fragment Completion



درخشنده‌گی<sup>۱</sup> می‌نامند.

از آنجا که تشخیص واژه‌هایی که آزمودنیها اخیراً با آنها برخورد داشته‌اند از غیر آنها دشوار است، در این گونه آزمایشها یک مرحله فراگیری نیز در نظر گرفته می‌شود. به طوری که آزمودنی نیمی از واژه‌هایی را که جزو آزمون خواهد بود تجربه می‌کند. معمولاً مرحله فراگیری به نحوی برگزار می‌شود که آزمودنی آگاهی پیدا نمی‌کند که حافظه او در باره آن واژه‌ها اندازه‌گیری خواهد شد. همان طور که قبلاً گفته شد روش تکمیل حروف واژه‌ها از روشهای ضمنی است به طوری که آزمودنی در طول آزمون از ارتباط دو مرحله فراگیری و آزمون مطلع نیست.

آزمایش نشان می‌دهد که واژه‌هایی که در مرحله فراگیری تجربه شده است بیشتر از سایر واژه‌ها توسط آزمودنی تکمیل می‌شود (Tulving, Schacter & Stark, 1982). تفاوت این دو اندازه را حافظه ضمنی فرد می‌نامند که همان اثر درخشنده‌گی است.

## روش شناسایی واژه‌ها<sup>۲</sup>

در این روش واژه‌های مختلف یکی پس از دیگری و هر کدام برای مدت بسیار کوتاهی (حدود پنجاه هزارم ثانیه) بر روی صفحه کامپیوتر ظاهر می‌شود و وظیفه آزمودنی شناختن و تلفظ هر کدام از آن واژه‌هاست. معمولاً قبل از شروع آزمون، زمان دوام هر واژه بر روی صفحه کامپیوتر برای هر آزمودنی تنظیم می‌شود، به طوری که همه آزمودنیها بتوانند پنجاه درصد از واژه‌ها را بشناسند (از آنجا که قدرت دید افراد متفاوت است تنظیم زمان دوام اطلاعات ضروری است. در عمل این زمان بین بیست تا هفتاد هزارم ثانیه تغییر می‌کند).

در این روش نیز می‌توان اثر درخشنده‌گی را مشاهده کرد، به این معنا که درصد بیشتری از واژه‌هایی که اخیراً (در مرحله فراگیری) دیده شده است در مقایسه با واژه‌های جدید به طور صحیح شناخته می‌شود.

این آزمون نیز ضمنی است زیرا آزمودنی قبلاً از ارتباط مرحله فراگیری با مرحله آزمون آگاهی ندارد. درصد واژه‌های قدیمی که درست شناخته شده است منهای درصد

---

1 . Priming Effect

2 . Word Identification

واژه‌های جدیدی که درست شناخته شده است معرف اندازه اثر درخشندگی یا حافظهٔ ضمنی فرد است.

### تفسیر نتایج

آزمایشهای مربوط به آزمونهای ضمنی یا نهان نتایج بسیار مهمی داشته است. نتیجهٔ اصلی این آزمایشها آن است که اکثر متغیرهای مستقلی که بر حافظهٔ صریح (یادآوری و بازشناسی) اثر می‌گذارد بر حافظهٔ ضمنی یا کاملاً بی‌اثر یا اثرشان برعکس است.

برای مثال، همان‌طور که قبلاً اشاره شد عمق پردازش واژه‌ها در مرحلهٔ فراگیری موجب افزایش حافظهٔ صریح است، ولی اثری بر حافظهٔ ضمنی ندارد. به بیان دیگر تفاوت نمی‌کند که آزمودنی واژه‌ها را عمیق یا سطحی مطالعه کرده باشد. به هر صورت اندازهٔ اثر درخشندگی در هر دو حالت یکی است.

تولید واژه‌ها در مرحلهٔ فراگیری در مقایسه با خواندن واژه‌ها، حافظهٔ یادآوری و بازشناسی را افزایش می‌دهد، ولی برعکس در حافظهٔ ضمنی، واژه‌های خوانده شده برواژه‌های تولید شده برتری دارد.

حافظهٔ صریح افراد مسن از افراد جوان کمتر است، ولی در حافظهٔ ضمنی تفاوتی بین آنها نیست. به بیان دیگر اثر درخشندگی برای هر دو گروه یکسان است.

روش دریافت اطلاعات (دیدن یا شنیدن) نیز اگر در مرحلهٔ فراگیری و آزمون یکسان نباشد بر حافظهٔ صریح اثر چندانی ندارد، ولی بر حافظهٔ ضمنی اثر بسیار دارد.

تفاوتهای موجود بین حافظهٔ صریح و حافظهٔ ضمنی به این پیشنهاد انجامیده است که دوروش آزمون مزبور دو نوع حافظهٔ متفاوت را که از یکدیگر مستقل اند می‌سنجد. به عقیدهٔ برخی از دانشمندان (برای مثال: Schacter, 1987. Tulving, 1983 1983 Squire, 1986) این استقلال در سطح نخاع پدید می‌آید و عملکرد مغز نیست.

نتایج آزمایشهای انجام گرفته در بارهٔ افرادی که از مرض فراموشی<sup>۱</sup> رنج می‌برند به نظریهٔ مستقل بودن این دو نوع حافظه است حکام خاصی بخشیده است (Warrington & Weiskrantz, 1970). کسانی که در اثر تصادف قسمتی از مغز خود را از دست داده‌اند

یا کسانی که به علت بیماریهای ویروسی سلولهای مغزشان از بین رفته است و نیز کسانی که به علت مصرف الکل از بیماری کورساکوف<sup>۱</sup> رنج می‌برند اغلب دچار نقص حافظه هستند یا حافظه خود را به کلی از دست داده‌اند. یکی از مشکلات این افراد این است که اتفاقاتی را که اخیراً برای آنها رخ داده است فراموش می‌کنند. برای مثال، بعد از ملاقات با دیگری او را به کلی فراموش می‌کنند به طوری که نه تنها نمی‌توانند او را به یاد آورند، بلکه حتی با دیدنش هم به خاطر نمی‌آورند که قبلاً او را دیده باشند. این فراموشی حتی در عرض چند دقیقه پس از ملاقات پدید می‌آید.

این گونه افراد در آزمایشگاه نیز قدرت یادآوری و بازشناسی ندارند. مثلاً در آزمونهای یادآوری و بازشناسی که قبلاً ذکر شد بسیار کم حافظه‌اند و حتی بسیاری از اوقات اساساً حافظه‌ای از واژه‌هایی که دیده یا شنیده‌اند ندارند.

برعکس، افراد مزبور در آزمونهای ضمنی با افراد عادی تفاوتی ندارند. اندازه اثر درخشندگی در افراد عادی و افراد مزبور یکسان است. همان آزمونی که نشان می‌دهد اندازه حافظه ضمنی در دو گروه مساوی است نشان می‌دهد که حافظه صریح آن دو گروه کاملاً متفاوت است (Warrington & Weiskrantz, 1970).

تفاوت موجود بین افراد سالم و کسانی که از نقص حافظه رنج می‌برند دلیل خوبی در تأیید این فرضیه است که بخشهای مختلف مغزی مسئول دو نوع حافظه مزبور هستند، به نحوی که اگر شخص قدرت حافظه صریح خود را از دست داده باشد ممکن است حافظه ضمنی او تا حد زیادی سالم باشد.

مقایسه نتایج آزمایشهایی که تفاوت حافظه صریح و ضمنی را بررسی کرده‌اند و آزمایشهایی که دو نوع بازشناسی را از یکدیگر تمیز داده‌اند نشان می‌دهد که عملکرد حافظه ضمنی شباهت بسیاری با بازشناسی براساس آشنایی دارد. متغیرهای مستقلی که بر حافظه صریح و ضمنی اثر دارد دارای همان آثار بردو نوع بازشناسی است. این انطباق به این پیشنهاد انجامیده است که حافظه صریح همراه با یادآوری و آگاهی از رویدادهایی است که در گذشته برای شخص اتفاق افتاده است. در حالی که حافظه ضمنی چنین نیست و آنچه به یاد فرد آمده است با آگاهی از رویدادهایی که در گذشته برای فرد اتفاق افتاده باشد همراه نیست.

## تقسیم حافظه براساس نوع اطلاعات

آزمون‌هایی که تا به حال مورد بحث قرار گرفت با تمام تفاوت‌هایی که دارند از یک نظر با یکدیگر بسیار شبیه‌اند. همه آنها حافظه فرد را در زمینه حوادث و اتفاقاتی که در يك زمان و مکان خاص روی داده است اندازه‌گیری می‌کند. برای مثال، در آزمون یادآوری و بازشناسی از آزمودنی خواسته می‌شود که واژه‌هایی را که در مرحله فراگیری شنیده است به یاد آورد یا آنها را از واژه‌های جدید تشخیص دهد. به این ترتیب، با مشخص کردن مکان و زمان رویداد تعداد واژه‌ها را محدود می‌کنیم. در آزمون‌های ضمنی نیز با اینکه به آزمودنی اطلاع داده نمی‌شود که از واژه‌های معینی استفاده کند باز هم می‌توان اثر واژه‌هایی را که اخیراً دیده است در عملکردش مشاهده کرد. به این نوع حافظه که اطلاعات آن از طریق تعیین زمان و مکان رویداد مشخص می‌شود حافظه رویدادی<sup>۱</sup> می‌گویند. نامگذاری این نوع اطلاعات از آنجا ضروری است که حافظه آزمودنی اطلاعات زیادی دارد که نمی‌توان آنها را از طریق معین کردن زمان و مکان فراگیری مشخص کرد. این نوع اطلاعات را که غالباً زمان و مکان فراگیری آنها از یاد رفته است، ولی خود آنها همچنان در حافظه شخص باقی است دانش فرد می‌نامند. حافظه مربوط به این نوع اطلاعات حافظه معنایی<sup>۲</sup> نامیده می‌شود.

نمونه این نوع اطلاعات دانش زبانی و اطلاعات عمومی فرد است. معمولاً زمان و مکان یادگیری واژه‌ها فراموش شده است، ولی خود واژه‌ها همچنان در حافظه فرد باقی است و او را در انجام وظایف روزانه‌اش یاری می‌دهد. اطلاعات عمومی فرد نیز در حافظه او باقی می‌ماند، ولی زمان و مکان فراگیری آن فراموش می‌شود. دسترسی به این نوع اطلاعات اغلب از طریق مشخص کردن زمان و مکان فراگیری آن امکان‌پذیر نیست، بلکه نیاز به مشخص کردن مفهوم آن اطلاعات دارد. برای مثال، نه آزمایشگر و نه آزمودنی هیچ کدام نمی‌دانند که کجا و چه زمانی واژه «گرم» وارد حافظه معنایی آزمودنی شده است. برای دسترسی به این واژه می‌توان از مفهوم آن استفاده کرد. مثلاً آزمایشگر از آزمودنی می‌پرسد مخالف واژه «سرد» کدام است و آزمودنی به واژه «گرم» که در حافظه معنایی خود دارد دسترسی پیدا می‌کند.

---

1. Episodic Memory

2. Semantie Memory

حافظه انسان: روشهای آزمایش و تفسیر نتایج آن ... ۱۰۳

در مثال دیگر، فرض کنید آزمایشگر از آزمودنی بخواهد که این جمله را که: «... پایتخت ایران است» به شکل درست تکمیل کند و اژه مو در نظر او «تهران» باشد. آزمودنی تنها از طریق معنا و مفهوم آن واژه می تواند به آن دسترسی پیدا کند و واژه تهران را به یاد آورد.

تفاوت روش دسترسی به آنچه در حافظه است خود نمودار تفاوت سازمان این دو حافظه می باشد. حافظه رویدادی براساس زمان و مکان سازمان می یابد، در حالی که حافظه معنایی براساس مفاهیم و معانی واژه ها سازماندهی می شود.

آزمایشهای زیادی انجام گرفته است تا جدایی این دو نوع اطلاعات را در حافظه نشان دهد. نتایج این آزمایشها غالباً روشن نیست و بدون استثنا در باره همه آنها سؤال وجود دارد (Mckoon, Ratcliff & Dell, 1986. Tulving, 1984). یکی از دشواریهای این گونه آزمایشها ارتباط و همبستگی دو نوع اطلاعات با یکدیگر است. رویدادهای زندگی به وسیله دانش شخص معنا و مفهوم پیدا می کند و برعکس تماس با حافظه معنایی نیز جز از طریق رویدادها بسیار دشوار یا حتی غیر ممکن است.

از بهترین شواهد موجود بر جدایی انواع اطلاعات در حافظه، وضعیت بیماران دچار فراموشی است که حافظه آنها برای یک نوع از اطلاعات آسیب دیده و برای نوع دیگر سالم مانده باشد. برای نمونه افرادی یافت می شوند که در نتیجه صدمه مغزی یا بیماریهای ویروسی اعصاب، حافظه رویدادی آنها از بین رفته، ولی حافظه معنایی آنها همچنان سالم است. این نوع فراموشی زندگی را برای فرد بسیار دشوار می سازد زیرا پیوسته رویدادهای زندگی خود را فراموش می کند، به طوری که با گذشت چند دقیقه همه چیز برای آنها جدید است. چنین شخصی ممکن است اجاق گاز را روشن کرده و کاملاً فراموش کند که آن را روشن کرده است و از این رو خطر آفرین باشد. این در حالی است که دانش و معلومات عمومی شخص همچنان به قوت خود باقی است. آنها حتی می توانند به دانش و معلومات عمومی خود بیفزایند بدون آنکه رویدادهایی را که بستر این نوع اطلاعات است حفظ کنند. برای مثال، چنین فردی ممکن است بعد از دست زدن به شعله گاز و سوختن دستش به یادش نیاید که دستش را کجا سوزانده است، ولی از اجاق گاز دوری کند و در جواب این سؤال که چرا از اجاق گاز دوری می کند پاسخ دهد که اجاقهای گاز خطرناکند.

برعکس، افرادی هستند که حافظه معنایی خود را از دست می دهند و یا قادر

به کسب و حفظ این نوع اطلاعات نیستند، ولی توانایی حفظ خاطرات و رویدادهای زندگی را همچنان دارند. این نوع فراموشی دشواریهای عمیقتری را برای شخص به وجود می‌آورد، زیرا زندگی بدون اطلاعات عمومی و دانش امکان‌پذیر نیست. این‌گونه اشخاص به کودکان شباهت دارند.

با قبول وجود حافظه معنایی چگونه می‌توان در باره آن آزمایش کرد و نتایج این گونه آزمایشها چیست؟ همان‌طور که قبلاً ذکر شد آزمایشهای متعددی در باره حافظه معنایی انجام گرفته است، ولی در باره نتایج اکثر آنها سؤال وجود دارد، به طوری که نمی‌توان قاطعانه در باره نتایج آنها سخن گفت. به هر صورت آزمایشهای مختلف نشان داده است که دسترسی به هر قطعه اطلاعات، دسترسی به اطلاعات شبیه و مربوط به آن را آسانتر می‌کند. معمولاً آسانتر شدن دسترسی را از طریق کاهش زمان واکنش می‌توان اندازه‌گیری کرد.

در اینجا به عنوان نمونه یکی از آزمایشهای مربوط به حافظه معنایی را تشریح و نتایج آن را مورد توجه قرار می‌دهیم.

### داوری واژگانی<sup>۱</sup>

هر زبان دارای تعداد زیادی واژه است و هر واژه از تعدادی حروف الفبای آن زبان تشکیل شده است که به ترتیب خاصی با یکدیگر جمع شده‌اند. مثلاً واژه «پزشک» در فارسی یک واژه است، ولی مجموعه حروف «پشکز» یک واژه به حساب نمی‌آید. در آزمون داوری واژگانی سرعت داوری فرد در باره مجموعه‌ای از حروف الفبا اندازه‌گیری می‌شود. آزمودنی باید تصمیم بگیرد که آن مجموعه تشکیل دهنده یک واژه هست یا نه برای اندازه‌گیری سرعت داوری فرد واژه‌ها (مثلاً پزشک، آسمان، خورشید) و غیر واژه‌ها (مثلاً عرتس، بانز، دیفر) یکی پس از دیگری بر روی صفحه کامپیوتر ظاهر می‌شود و وظیفه آزمودنی این است که مشخص کند کدام یک از آنها واژه و کدام یک غیر واژه است. آزمودنی داوری خود را با فشار دادن بر یکی از دو دکمه‌ای که قبلاً مشخص شده است اعلام و کامپیوتر سرعت هر داوری را ثبت می‌کند. معمولاً داوری در باره هر واژه حدود ششصد هزارم ثانیه طول می‌کشد.

## اثر درخشندگی معنایی<sup>۱</sup>

در شرح معمای فراوانی واژه‌ها گفته شد که واژه‌های فراوان و نادر تفاوت‌های زیادی با یکدیگر دارند. یکی از آن تفاوتها این بود که واژه‌های فراوان در مقایسه با واژه‌های نادر واژه‌های بیشتری را به یاد می‌آورد.

برای هر واژه می‌توان چند واژه را مشخص کرد که اکثر مردم آنها را در واکنش نسبت به آن واژه به یاد می‌آورند. این واژه‌ها را نیز می‌توان رتبه داد تا مشخص شود که کدام یک بیشتر و کدام یک کمتر به یاد می‌آید. به این رتبه‌بندی *میزان تداعی واژه‌ها*<sup>۲</sup> می‌گویند. سرعت داوری در باره واژه‌هایی که با یکدیگر ارتباط دارند و در کنار هم می‌آیند بیشتر است. برای مثال، واژه‌های «پزشک» و «پرستار» از درجه ارتباط بالایی برخوردارند. اگر واژه «پزشک» پس از واژه «پرستار» ظاهر شود سرعت داوری درباره واژه بودن آن بیشتر از زمانی است که بعد از واژه «چراغ» ظاهر شود. «پزشک» و «چراغ» ارتباطی با یکدیگر ندارند. این پدیده را *اثر درخشندگی معنایی* می‌نامند، زیرا به مفهوم و معنای واژه‌ها بستگی دارد و نه به ظاهر و لفظ آنها.

برای تفسیر اثر درخشندگی معنایی نظریه‌هایی ارائه شده است. یکی از این نظریه‌ها این است که دانش زبانی در حافظه دارای سازمانی شبکه‌ای شکل است. در این شبکه واژه‌هایی که دارای معانی مربوط به هم هستند در مقایسه با واژه‌هایی که در معنا ربطی با یکدیگر ندارند، به هم نزدیکترند. بعضی از واژه‌ها با یکدیگر ارتباط مستقیم دارند و برخی از آنها به طور غیرمستقیم با یکدیگر مربوط اند. واژه‌های «پرستار» و «پزشک» ارتباط مستقیم دارند زیرا معنای آنها از جهات مختلف به یکدیگر نزدیک است. بنابراین برخورد با یکی از آنها برخورد با دیگری را آسانتر می‌کند. برای توضیح این آسانی دو پیشنهاد ارائه شده است. یکی اینکه مسافت بین واژه‌های هم معنا در حافظه کمتر از مسافت بین واژه‌های متفاوت است. وقتی واژه‌ای از حافظه خوانده شود واژه‌های نزدیکتر به آن در مقایسه با واژه‌های دورتر آسانتر در دسترس قرار می‌گیرند.

پیشنهاد دوم اینکه برخورد با آنچه در حافظه است، از جمله واژه‌ها، موجب پخش نوعی انرژی در آن بخش از حافظه می‌شود. واژه‌های نزدیکتر به وسیله این انرژی

---

1 . Semantic Priming Effect

2 . Word Association Norm

تحریک می‌شود و بنابراین مقدار کمتری انرژی لازم دارد تا وارد آگاهی فرد شود. انرژی پخش شده به‌هنگام داوری در باره «پرستار» و اثره «پزشک» را نیز تحریک می‌کند و به‌طوری که وقتی اثره «پزشک» بر صفحه کامپیوتر ظاهر می‌شود وقت و تلاش مغزی کمتری لازم است تا آن اثره شناسایی شود. این تفسیر در آزمایشهای متعددی تأیید شده است (Anderson, 1983). برای مثال آزمایش نشان داده است که اثر درخشنده‌گی معنایی عمر بسیار کوتاهی دارد و در فاصله‌ای کمتر از یک ثانیه از بین می‌رود. همچنین اگر بین اثره‌های «پرستار» و «پزشک» اثره‌ای دیگر ظاهر شود اثر درخشنده‌گی معنایی تقریباً به‌طور کامل از بین می‌رود. برخی از آزمایش‌ها نشان داده است که حداقل فاصله‌ای به اندازه دو اثره ضروری است تا اثر درخشنده‌گی معنایی کاملاً از بین برود (McNamara, 1992).

نظریه کاملاً متفاوت دیگر در باره اثر درخشنده‌گی معنایی این است که هیچ‌گونه شاهده‌ی دال بر پخش انرژی یا کم و زیاد بودن فاصله وجود ندارد، بلکه سریع‌تر بودن واکنش نتیجه افزایش آشنایی با اثره‌های هم معنا در کنار یکدیگر است. یعنی آشنایی با یک اثره بر میزان آشنایی با اثره پیش از آن می‌افزاید. از آنجا که آزمودنی در زندگی روزانه خود با اثره‌های «پرستار» و «پزشک» در زمانها و مکانهای مشابه برخورد داشته است (در مقایسه با اثره‌های «چراغ» و «پزشک»)، بنابراین آشنایی با اثره‌های «پزشک» و «پرستار» در کنار یکدیگر بیشتر از اثره‌های نامربوط است. به این نظریه اشاره مرکب می‌گویند. در این گونه آزمایشها علاوه بر اثر درخشنده‌گی معنایی چند اثر دیگر را نیز می‌توان مشاهده کرد که در زیر به آنها اشاره می‌شود.

### اثر فراوانی و اثره‌ها

قبلاً دیدیم که فراوانی و اثره‌ها در زندگی روزانه آثار مهم و مختلفی بر یادآوری و بازشناسی دارد. در داوری و ازگانی نیز اثر فراوانی را می‌توان ملاحظه کرد. اثره‌های فراوان در مقایسه با اثره‌های نادر سریع‌تر و صحیح‌تر شناخته می‌شود (تفاوت سرعت حدود صد هزارم ثانیه است). این اثر شبیه اثر فراوانی در یادآوری است.



حافظه انسان: روشهای آزمایش و تفسیر نتایج آن ... ۱۰۷

### اثر درخشندگی ناشی از تکرار<sup>۱</sup>

در حافظه ضمنی دیدیم که واژه‌هایی که اخیراً تجربه شده است در تکالیف مختلف آموزشی برواژه‌های جدید برتری دارد. برای مثال، در تکمیل واژه‌ها تعداد واژه‌های قدیمی تکمیل شده بیشتر از واژه‌های جدید است.

در آزمونهای داوری واژگانی نیز این اثر را می‌توان مشاهده کرد، ولی شباهت این دو اثر ظاهری است و در اصل متفاوت است.

همان‌طور که قبلاً گفته شد در آزمونهای داوری واژگانی مرحله فراگیری وجود ندارد زیرا دانش دائمی آزمودنی سنجیده می‌شود. در این نوع آزمایش برای مشاهده اثر درخشندگی به بهانه‌ای از آزمودنی می‌خواهند که چند واژه مربوط به مرحله آزمون را تجربه کند. برای مثال، ابتدا آزمون بازشناسی واژه‌ها برگزار می‌شود و بعد از آن داوری واژگانی انجام می‌گیرد. معمولاً داوری واژگانی در مورد واژه‌های قدیمی سریعتر از واژه‌های جدید است. این اثر را درخشندگی ناشی از تکرار می‌نامند.

اثر درخشندگی ناشی از تکرار با اثر درخشندگی حافظه ضمنی تفاوت دارد، زیرا متغیرهای مستقلی که بر یکی از آنها اثر می‌گذارد بر دیگری اثر ندارد. مثلاً عمق پردازش بر اثر درخشندگی حافظه ضمنی اثری ندارد، ولی در داوری واژگانی تأثیر زیادی بر جای می‌گذارد. پردازش عمیق واژه‌ها قبل از داوری مؤثرتر از نگاه سطحی بر آنهاست.

پرتال ماخذ علوم انسانی

1. Anderson, J. R. (1983) *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
2. Anderson J. R. & Bower, G. H. (1972). "Recognition and retrieval processes in freerecall." *Psychological Review*, 1972, 79, 97-123.
3. Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. (1968). "Human memory : A proposed system and its control processes." In K. W. Spence & J . T. Spence (Eds.)

- The psychology of learning and motivation : advances in research and theory *Vol. 2* (pp. 89-195). New York: Academic press.
- 4 . Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972)." Levels of processing: A framework for memory research." *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 11, 671-684.
  - 5 . Duchek, J., & Neely, J. H. (1989)." A dissociative word - frequency X levels - of - Processing interaction in episodic recognition and lexical decision tasks." *Memory & Cognition*, 17, 148-162.
  - 6 . Gardiner, J. M. (1988)." Functional aspects of recollective experience." *Memory & Cognition*, 16, 309-313.
  - 7 . Gardiner, J. M. & Java, R. I. (1990)" Recollective experience in word and nonword recognition." *Memory & Cognition*, 18, 23-30.
  - 8 . Gardiner, J. M. & Java, R.I. (1991). " Forgetting in recognition memory with and without recollective experience." *Memory & Cognition*, 19, 617-623.
  - 9 . Glanzer, M. & Adams, J. K. (1985). " The Mirror effect in recognition memory, *Memory & cognition*, 13, 8-20.
  - 10 . Glanzer, M., & Cunitz, A. R. (1966)." Two storage mechanisms in free recall". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5, 351-360.
  - 11 . Hyde T.s., & Jenkins J. J. (1973). " Recall for words as a function of semantic, graphic, and syntactic orienting tasks." *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 471-480.
  - 12 . James, William (1890). *The principles of psychology*. New York: Holt, Reinhart and Winson.
  - 13 . Kinsbourne, M. and George, J. (1974). ' The mechanism of the word frequency effect on recognition memory. ' *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 13, 63-69.
  - 14 . Madigan, S. A. (1969). " Intraserial repetition and coding processes in

حافظه انسان: روشهای آزمایش و تفسیر نتایج آن .... ۱۰۹

- free recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal* , 8, 828-835.
- 15 . Mandler, G. (1980). " The Judgment of previous occurrence." *Psychological Review*, 87, 252-271.
- 16 . Mckoon, G., Ratcliff, R., & Dell, G.S. (1986). " A critical evaluation of the semantic / episodic distinction. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 12, 295-306.
- 17 . McNamara, T.P. (1992). " Theories of priming : I Associative distance and lag. " *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 18, 1173-1190.
- 18 . Melton A.W., (1967)., " Repetition and retrieval from memory. " *Science*, 1967, 158, 532.
- 19 . Miller, G.A. (1956). " The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. " *Psychological review*, 63, 81, 81-97.
- 20 . Murdock, B.B, (1962). " The Serial effect of free recall," *Journal of Experiemental psychology*. 64, 482-488.
- 21 . Schacter, D. L. (1987). " Implicit memory: History and current status." *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 13, 501-518.
- 22 . Schacter, D. L. (1991). " On the relation between memory and consciousness: Dissociable interactions and conscious experience. " In H. L. Roediger & F. Craik, Craik, (Eds.) *Varieties of Memory and Consciousness: Essays in honor of Endel Tulving* (pp. 355-389). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- 23 .Slamceka, N.J., and Graf, P. (1978). " The generation effect: Delineation of a phenomenon." *Jouranl of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 4, 592-604.

- 24 . Squire, L. R. (1986). " Mechanisms of memory *Science*, 232, 1612-1619.
- 25 . Tulving, E. (1983). *Elements of episodic memory*. New York : Oxford 26 .  
University press.
- 26 . Tulving, E. (1984). " precis of " Elements of episodic memory". *The Behavioral and Brain Sciences*, 7, 223-2.
- 27 . Tulving, E. (1985). " Memory and Consciousness." *Canadian psychologist*, ,  
1-12.
- 28 . Tulving, E., Arbuckle, T.Y. (1963)." Sources of intratrial interference in  
immediate recall of paired associates." *Journal of Verbal Learning and  
Verbal Behavior*, 1, 321-334.
- 29 . Tulving, E., Schacter, D.L., & Stark, H.A. (1982). " priming effects in  
word fragment completion are independent of recognition memory."  
*Journal of Experimental psychology: Learning, Memory & Cognition*, 8,  
336-342.
- 30 . Warrington, E. k., & Weiskrantz, L. (1970)." Amnesic syndrom:  
Consolidation of retrieval? *Nature*. 228, 629-630.