الفصل الثالث

هل أنت ذكي

لماذا يكون بعض الناس أذكى من الآخرين؟

ما نعنيه بقوله إن لبعض الناس مستوى ذكاء أكثر سرعة ودقة من الآخرين هو لأن بعضهم يحصل على الكثير من الأجوبة الصحيحة في مجموعة من أسئلة اختبار ذهني وعادة ما ينجزونها بسرعة أكبر. لقد قمنا في مرحلة سابقة بوصف النماذج التي تصنّف نتائج الاختبارات الذهنية هذه في داخلها. فيما بعد، ألقينا نظرة على ما إذا كانت نتائج الاختبارات الذهنية ذات فائدة ما في التنبؤ بالأمور في الحياة الواقعية. وهنا نطرح السؤال التالي:

لماذا تكون نتائج بعض الناس في أسئلة الاختبار الذهني أفضل من الآخرين؟ وفي الواقع أنه سؤال أكثر دقة من ذاك الذي يقول: ما هو الشيء المتعلق بالدماغ البشري والذي يجعل بعض الناس يبدون أفضل من الآخرين في مواد اختبار سرعة ودقة الذكاء؟ ولا بد لنا هنا من الاستعداد لمواجهة بعض العقبات. إن ما نحاول عمله في هذا القسم هو سؤال إذا كانت هنالك جوانب قابلة لقياس الدماغ ووظائفه

التي تختلف من شخص لآخر، وعلاقة ذلك أيضاً باختلافات سرعة ودقة وذكاء.

سوف نعالج بمعنى واحد سؤال منشأ اختلافات الذكاء في القسم التالي لدى وصف الإسهامات البيئية والوراثية. وعلى الرغم من كونها فكرة صغيرة، إلاَّ أنها تخبرنا بأن تلك الإسهامات هي أسباب بعيدة نوعاً ما. فمعرفة أن نصيبنا من المورثات والبيئة المحيطة تؤثر على مستوى بعض إمكانياتنا العقلية لا يخبرنا عن الشيء الخاص بالدماغ الذي يجعل بعض الناس أذكى من الآخرين. لقد استرعى هذا السؤال منذ القدم اهتمام المعلّقين في الشؤون البشرية.

في الأيام السالفة لعلم الأعصاب الحديث في يومنا هذا، كانت التخمينات عن الأشياء المبتدعة من أجل الدماغ الأكثر فعالية بسيطة. كما حذت حذو الأساليب في ذلك العصر لمدة أكثر من 1500 سنة، كان الأطباء والفلاسفة الرومان والإغريق يسيطرون على الأفكار المتعلقة بالدماغ الأكثر فعالية وقد اعتقدوا أنه لا بد للجسد المعتدل من امتلاك الكمية المناسبة من الأخلاط الأربعة: الدم، البلغم، والمادة الصفراء والمادة السوداء. إن مثل هذه الجهود المبكرة قد رست على عامل واحد والذي قام بعض علماء القرن التاسع عشر بالتعرض له هو ـ حجم الدماغ ـ إلاَّ أن الأبحاث قبل السنوات التالية للثمانينيات لم تطلعنا إلاَّ على القليل.

من أحد الأمور الهامة التي يجب الإشارة إليها في بداية هذا القسم هو أن معرفتنا بعمل الدماغ لا تزال ناقصة تماماً وبالرغم من

الارتقاء في علوم الدماغ الحديثة ـ علم الأعصاب ـ والعلم الإدراكي، لا نزال بعيدين جداً عن امتلاك تفسير آلي لكيفية قيام الدماغ بالتفكير، التعبير والتقرير. ولهذا لا يكون إدراكنا لما يجعل بعض الأدمغة أكثر فعاليةً من غيرها مدهشاً لأنه لا يزال غير متطور إلى حد ما. ومع ذلك، إنه من الممكن عرض بعض النتائج الحديثة والتي تزودنا بالأدلة المخادعة.

لمئات السنين كانت هناك هواجس ساذجة لحقيقة أن الناس الذين يملكون قوى عقلية استثنائية لديهم دماغ معدل بشكل أفضل، أكبر وأسرع. إن هذه الهواجس تكاد تكون بسيطة تماماً، فهي أمور ربما جاء بها الرجل على متن الحافلة رقم 23 بعد تفكير لدقيقة أو اثنتين، وبدون أدنى معرفة لتركيب الدماغ أو وظيفته. ومع ذلك، فقد تم اختبار هذه الهواجس وهناك بعض الأدلة العلمية التي تستحق السرد. فيما يلي قسم من البحث حيث أمضيت بعض الوقت فيه يوماً بعد يوم أراقب عيوبه ومحاسنه الصغيرة. إن ما نعلمه جميعاً في هذا المجال من البحث هو أن العقبة الأساسية للتقدم هي الافتقار إلى فهم الوظيفة الطبيعية للدماغ وقابليته للتغيير. لقد كان هنالك تقدماً كبيراً في فهم الدماغ وأقسامه الوظيفية، إلاَّ أننا لا نزال على بعد كبير من امتلاك تفسير آلي لكيفية حدوث التفكير، الشعور والإرادة. إن المواضيع التي قد جذبت معظم جهود البحث في هذا المجال هي مجموعة متنوعة إلى حد ما. وقد تم توضيحها في الأشكال 11 ـ 12 ـ 13 ـ 14.

خلاصة القول، أودّ مناقشة كيف ترتبط الاختلافات في قياس الذكاء بحجم الدماغ، النشاط الكهربائي للدماغ، فعالية المعالجة المرئية وسرعة ردود الفعل البسيطة.

حجم الدماغ:

هناك ارتباط بسيط بين حجم الدماغ وقياس سرعة ودقة الذكاء، حيث يميل الأشخاص الذين يملكون أدمغة كبيرة لأن يحصلوا على نتائج عالية في الاختبارات الذهنية، ولحد الآن لا نعلم سبب وجود هذا الترابط.

يبين الشكل 11 صورة لدماغ رجل بعمر الخامسة والستين والتي أُخذت باستخدام ماسحة رنين مغناطيسي، حيث قام ذلك الرجل بالاشتراك في أحد دراسات فريق البحث الخاص بي. لم نصل إلى مرحلة نشر المعلومات من هذه الدراسة بعد، إلاّ أن ذلك سيعطي صورة واضحة لكيفية إتمام البحث. لقد خضع هذا الرجل إلى مجموعة كبيرة من اختبارات القدرة الذهنية، كما أُخذ منه بعض الدم من أجل إجراء تقديرات متنوعة. اشتمل القسم الأخير من الدراسة على تجميع المعلومات حول حجم دماغه، حجوم بعض الأجزاء المعيّنة تحديداً، تلك التي نعتقد بأن لها علاقة بالذاكرة ومناطق التفكير الأخرى. إن ما تراه في الصورة هو عبارة عن «شريحة» التي أخذت ماسحة الرنين المغناطيسي من داخلها صورة لمحتويات الرأس من الأذن وصولاً إلى الأذن الأخرى. كما قمنا بجمع العديد من

الصور عن طريق تحريك الاتجاه نحو مقدمة الرأس ومؤخرته، وتمكنا أخيراً من الحصول على رؤية ثلاثية الأبعاد لكامل دماغه. بوجود هذه الصور المعروضة على شاشة كومبيوتر ذات جودة عالية جداً، قامت إحدى أعضاء الفريق برسم مخطط حول الدماغ. ومعنى ذلك بأنها من دون معرفة مسبقة عن ذلك الرجل. قامت بحذر برسم مخطط حول جميع شرائح الدماغ، ومن ثم عملت على منطقة الدماغ ضمن كل شريحة، بإمكانك ملاحظة هذه الخطوط البيضاء في الشكل (11).

11 ـ صورة دماغ بشري حي مأخوذة باستخدام ماسحة الرنين المغناطيسي. بإمكانك ملاحظة الخط الأبيض المرسوم حول النسيج الدماغي من أجل قياس المنطقة التي يشغل الدماغ مكاناً عليها في هذه «الشريحة».

وفي النهاية تم تصنيف معلوماتها معطية قياس حجم دماغ الرجل. وقامت بعد ذلك بإعادة هذا الإجراء على 100 رجل في هذه الدراسة. وهكذا، بوجود آلة مسح طبية آمنة والتي لا تحتوي على أية إشعاعات، يكون باستطاعتنا الآن قياس حجم أدمغة الناس وهم على قيد الحياة كما بإمكاننا أن نسأل إذا كان حجم الدماغ الحي له علاقة بنتائج اختبار الذكاء. والآن دعونا نتعرَّض للنتائج من المخابر الأخرى.

نانسي آندرسن Nancy Andreasen باحثة مشهورة في انفصام الشخصية. فقد قامت هي وفريق عملها من ضمن أبحاث أخرى بمعاينة بنية دماغ الأشخاص الذين يعانون من ذلك المرض.

وكانت الأداة التي استخدمها فريق عملها آلة تصوير الرنين المغناطيسي كالتي استعملناها في بحثنا. قبل ظهوء ماسحة الرنين المغناطيسي، كان على الباحثين الاستعانة بجميع أنواع الطرق التي سخرت منها المطبوعات العلمية والشعبية المتعلقة بالبحث في الذكاء، كانت تقاس أوزان الأدمغة بعد موت الأشخاص، حيث كانت الجمجمة تُملأ بخردق الرصاص أو مواد أخرى ملائمة للاستعمال لمعرفة مدى كبر حجم الدماغ، حال ثباتها هناك، وكان يقاس حجم الرأس في كثير من الأحيان (قياس القبعة، مفيد جداً). وفي الواقع، إن أياً من أساليب القياس البالية هذه بعيدة الوصول إلى طريقة مقبولة للحصول على حجم الدماغ (بالرغم من وجود ترابط إيجابي معتدل بين حجم الرأس وحجم الدماغ).

إلاَّ أنها قد أتت جميعها من العجز المخيب للحصول على حجم دماغ الشخص وهو على قيد الحياة، ولكن ذلك قد تغيَّر إلى الأبد مع التوفر الأوسع لآلات التصوير بالرنين المغناطيسي. ولأول مرة أصبح بالإمكان رؤية الدماغ البشري داخل الكائن الحي، فبالإمكان الآن تجديد الصور الدقيقة لحجمه وشكله كما أصبحت أبعاده الإجمالية متوفرة أخيراً. لقد كان أول شخص قام بربط نتائج اختبار الذكاء مع حجم الدماغ. والمقاس باستخدام آلة التصوير بالرنين المغناطيسي هو الراحل لي ويلزمان من جامعة تكساس في أوستن.

حيث عثرت دراسته الممهدة في عام 1991 على ارتباط معتدل بين حجم الدماغ والقدرة الإدراكية. هناك ميل للأشخاص ذوي النتائج الجيدة في الاختبارات الذهنية لأن يكون حجم دماغهم أكبر من باقي الأشخاص. إلاَّ أن هذه الدراسة قد تقيَّدت بحقيقة أن معظم الأشخاص الذين اختبرتهم كانوا من الطلاب والذين يعتبرون مجموعة محدودة من الأشخاص نوعاً ما من حيث مدة قدراتهم الذهنية ولذلك فإنه من الأفضل وصف مجموعة عادية كالمتطوعين السليمين الذين تم اختبارهم على يد فريق آندريسن Andreasen. قامت آندريسن وفريق عملها بجمع أكبر مجموعة من المعلومات التي تترابط فيها حجوم أدمغة الأشخاص السليمين مع نتائجهم في اختبار الذكاء. وكان لديهم انتشار أعمْ، أي أكثر اعتيادياً، لنتائج اختبار الذكاء من ذلك الخاص بطلاب ويلرمان، ومعنى ذلك أنه باستطاعتنا أن نكون أكثر ثقة بأن تلك النتائج تنطبق على عامة الناس. وقد قاموا في عام

1993 بمعاينة 67 شخصاً (وقد زاد عددهم الآن إلى نحو المئة). وخضع هؤلاء المتطوعون إلى تصوير الدماغ في مركز البحث الطبي للصحة العقلية في جامعة لوا Mental Health Clinical Research Center, University of Lowa كما خضعوا لمجموعة نموذجية من الاختبارات الذهنية، واحدة من إحدى مجموعات اختبار ويتشسلر Wechsler التي مررنا بها في الفصل الأول. ومن ثم قام الباحثون بحساب الرابط بين حجم الدماغ ونتيجة الاختبارات الذهنية، وبالفعل وجدوا ارتباطاً معتدلاً: 0,3 إلى 0,4 تقريباً. وقاموا بعد ذلك بطرح أسئلة أكثر تفصيلاً عن ما إذا كان حجم المناطق المختلفة في الدماغ له صلة ببراعة الأشخاص في أنواع محددة من القدرة الذهنية. وكانت النتائج في ذلك الوقت وإلى الآن غير حاسمة في تلك المسألة.

في علم النفس الآن، نادراً ما يصدِّق الناس إن لم يكن على الإطلاق ضمانة نتيجة ما بعد دراسة واحدة فقط أو دراستين، فمن الممكن للعديد من الأمور أن تحدث في دراسة واحدة معطية نتيجة إيجابية على نحو غير منطقي. ولهذا السبب، ينتظر الباحثون المنطقيون لأن تجرى عدة دراسات مشابهة في مختبرات مختلفة ومستقلة قبل البدء بقبول صحة أية نتيجة. وهذه هي الحالة بالتأكيد في موضوعنا الحالي، وهكذا يجعل بعض الباحثين من ذلك مهمة لهم حيث يقومون بجمع جميع الدراسات حول موضوع ما ومن ثم يقومون بتنسيقها لمعرفة كم تبلغ الحصيلة الإجمالية. وقد تم إجراء ذلك في مجال حجم الدماغ واختلافات الذكاء.

دليل مجموعات المعلومات (6):.

قامت مجموعة من الباحثين التي يرأسها طوني فيرنون Tony Vernon بتجميع كل الدراسات حتى عام 1999 التي قامت بمعاينة حجم الدماغ الحي باستخدام آلات تصوير الدماغ الحديثة والتي قد ربطت حجم أدمغة الأشخاص بنتائجهم في الاختبارات الذهنية. وكما فعلوا تماماً دعونا نحذف جميع الدراسات التي شملت المجموعات الطبية (الأشخاص المصابين بالأمراض) ولننظر فقط إلى العينات السليمة.

هنالك 11 دراسة مماثلة، ويعادل ذلك بالإجمال 432 شخصاً قاموا بتصوير أدمغتهم لقياس الحجم كما خضعوا جميعاً لبعض اختبارات القدرة الذهنية أيضاً. ومن الضروري لعملية إيجاد المعدل بين دراسات البحث المختلفة أن تحاول العثور على كل الدراسات المماثلة. لا بد من أن تشتمل على أية دراسة لم تظهر شيئاً أو حتى إشارات إلى أن الناس الذين يحصلون على نتائج جيدة في الاختبارات الإدراكية لهم دماغ أصغر (لا توجد أي دراسة عن ذلك). وهكذا فقد كان معدل الترابط حوالي 0,4 وهو مقدار تأثير معتدل: ليس ترابطاً هائلاً، إلاَّ أنه كبير بشكل كافٍ لأن يقرر بسلام ميل الأشخاص الذين قد حصلوا على نتائج جيدة في الاختبارات الذهنية لأن يكون لديهم دماغ أكبر بالفعل.

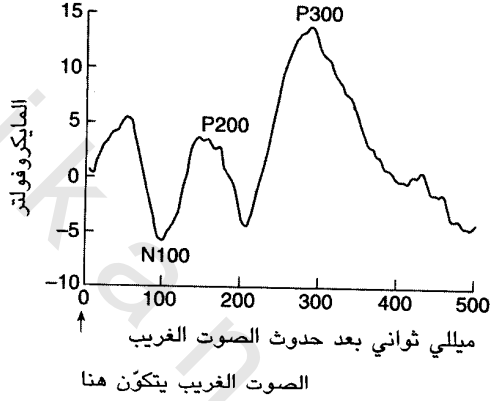
وبالتالي بإمكاننا أن نصدر حكماً بأن التخمين الساذج الذي يقول: «للشخص الأذكى حجم دماغ أكبر»، ذو قوة لا بأس بها.

وهذه النتيجة مثيرة في الشيء الذي لا يخبرنا به أكثر من الشيء الذي تطلعنا عليه. إن العلاقة بين حجم الدماغ والنتائج الجيدة في الاختبارات الإدراكية تلتمس لبعض التفسير أو لبيان آلي عن ذلك. ومن المنصف القول إن أفضل ما نملكه في الوقت الحاضر هو المزيد من التخمينات. لقد اقترح البعض بأن للدماغ الأكبر حجماً عدد أكبر من الخلايا العصبية. واقترح البعض الآخر بأن للدماغ نفس عدد الخلايا العصبية، إلاّ أنها تملك اتصالات أكثر في الدماغ الأكبر حجماً. كما طلع آخرون بفكرة أن سبب كبر حجم الدماغ لدى الأشخاص الأكثر ذكاء هو وجود طبقات ذهنية أكثر سماكة لديهم والتي تكون محيطة بالخلايا العصبية. وهذه «الأغمدة النخاعية» هي العازل الكهربائي المحيط بحبال الخلايا العصبية والتي تساعدها بإرسال الرسائل بسرعة أكبر. هنالك أيضاً اقتراحات أخرى ولكن جميعها تحزّرية، وسيكون نوع العمل للسنوات القادمة في هذا المجال هو اكتشاف سبب ظهور هذا الارتباط بين حجم الدماغ والقدرة الإدراكية.

نشاط الدماغ الكهربائي

إن الدليل هناك متشابك، ولكن هناك إشارة إلى أن استجابات الدماغ الكهربائية تظهر اختلافات بين الأشخاص من مستويات متفاوتة من الذكاء. حيث يبدو الناس الخارقي الذكاء وسطياً، بأنهم يقومون بإثارة ردات الفعل الكهربائية الأكثر تعقيداً والمختلفة الأشكال بسرعة

أكبر. إن المشكلة الأساسية في هذا المجال من البحث هو أن من بين المئة دراسة وأكثر المتوفرة ليومنا هذا بالكاد توجد واحدة تعيد نفس ما قامت به الدراسة السابقة تماماً، وهكذا ليس لدينا تدقيق على كون هذه النتائج جديرة بالثقة.



12 ـ هو عبارة عن شكل النشاط الكهربائي للدماغ البشري. (في الواقع، إنه معدل النشاط الدماغي لشخص من بين العديد وبنفس المنبّه. كما سأشرح فيما يلي).

بالاتجاه إلى أسفل الشكل من جهة اليسار إلى اليمين، تكون المدة الزمنية لحوالي نصف ثانية (500 جزء من ألف من الثانية).

أمَّا بالاتجاه من الأسفل إلى الأعلى، فيكون النشاط الكهربائي مقاساً بأجزاء قليلة فقط من المليون من الفولت.

تقوم خلايا الدماغ العصبية بنقل الرسائل على طولها بواسطة

تفريغ كهربائي. وبالإضافة إلى ذلك تقوم الرسائل الكيميائية التي ترسلها الخلية العصبية إلى الخلية التالية بإجراء انقلابات للحالة الكهربائية لخلايا الدماغ. وطالما نحن على قيد الحياة، متنبِّهين مستيقظين، نائمين وغير ذلك، فإن دماغنا فعَّال كهربائياً. وبالإمكان قياس هذه الفعالية باستخدام جهاز حساس جداً لإعطاء صورة وهو مخطط الدماغ الكهربائي (تسجيل نشاط الدماغ كهربائياً) electroencephalogram أو (EEG). ومثال على ذلك: جميعنا يعلم بأن نشاط الدماغ الكهربائي لدى دراستنا للرياضيات يكون أسرع من ذلك عندما نقوم بالاسترخاء.

حدث تقدم كبير في هذا المجال منذ أكثر من 30 سنة عندما أصبح علماء النفس قادرين على قياس نشاط الدماغ الكهربائي كردة فعل على منبهات بسيطة منفصلة. إن عملية تخطيط الدماغ (EEG) المذكورة أعلاه هي مزيج لكل ما يحدث لنا نفسياً في أي وقت. إذا قمنا بمحاولة جعل الناس ينجزون فعلاً نفسياً محدَّداً وبسيطاً ومن ثم قمنا بالنظر إلى مخطط الدماغ الكهربائي (EEG)، فلن نحصل على أي شيء لأن المقدار القليل من نشاط الدماغ الكهربائي الذي له علاقة لذلك الفعل سيكون مغموراً بما تبقى من النشاط. سيكون ذلك كسماع صوت قبُرة من بعيد وهي قرب M1 أثناء ساعة الازدحام. لقد قام الباحثون بالتطرُّق إلى فكرة تجزئة ردة الفعل الكهربائية الصغيرة إلى أفعال عقلية بسيطة.

لنقم أولاً بمناقشة منهجهم. يقوم هؤلاء باختبار الأشخاص في

مختبر هادئ حيث تكون الأصوات مخفَّضة بالإضافة إلى كل ما يسبِّب تشتُّت الفكرة، وعندما يكونون جالسين بارتياح، يقومون بتسجيل النشاط الكهربائي للدماغ عن طريق وضع الكترودات (أقطاب كهربائية) معدنية صغيرة على سطح الرأس، وسيستمع الشخص المختبَر إلى سلسلة طويلة ـ ربما المئات ـ من النغمات، والتي هي عبارة عن أصوات بسيطة فقط، وتكون معظم هذه الأصوات التي تظهر كل عدة ثوانٍ هي نفسها، إلاَّ أن الصوت الذي يظهر بين حين وآخر يكون مختلفاً، ربما يكون أكثر انخفاضاً في درجة الصوت، ويطلق على هذه النغمات العرَضية المختلفة التي تخترق مجرى الأصوات العادية المتكرِّرة اسم النغمات «الغريبة الأطوار» لأنها مختلفة عن ذلك النموذج، يطلب المختبِر من الشخص سماع النغمات «الغريبة الأطوار» العرَضية وربما إعادتها من أجل التأكُّد من أنها لفتت انتباهه.

وتستمر هذه التجربة إلى أن يتم سماع أكثر من 50 أو حتى 100 نغمة غريبة الأطوار، ويقوم المختبر بحفظ جميع استجابات الدماغ الكهربائية لكل من الأصوات الغريبة الأطوار، كما يحتفظ بمخزن منفصل لاستجابات الدماغ لكل من الأصوات العادية. والآن إن أياً من الاستجابات الكهربائية الغريبة الأطوار هي عبارة عن خط فوضوي ومخربش. وسنلاحظ إذا نظرنا إلى الـ 50 أو 100 خط مخربش والتي تمثل استجابة الدماغ الكهربائية لكل من الأصوات الغريبة الأطوار المتنوعة بأنها تبدو جميعاً مختلفة. ومع ذلك، يوجد ضمن كل واحد

من الاستجابات «إشارة» صغيرة جداً ومستمرة إلى حدٍّ ما وهي استجابة الدماغ المحدِّدة للصوت الغريب، ولدى إيجاد معدل جميع الخطوط المخربشة، بإمكاننا استخراج تخطيط الدماغ الكهربائي (EEG) الذي ليس له علاقة بالأصوات الغريبة وترك النشاط الكهربائي المرتبط بالأصوات الغريبة، وذلك لأن الاستجابة الكهربائية للصوت الغريب هي النموذج «المستمر» الوحيد من بين الكثير من الاستجابات، حيث تظهر بشكل سليم تماماً بينما تكون باقي الخطوط الفوضوية على شكل خط مستوي وسطياً. وعندها تجد ذلك الخط المتموِّج الموضح في الشكل (12). وهو معدل كيفيّة استجابة الدماغ كهربائياً إلى صوت مختلف عن باقي الأصوات في سلسلة من النغمات البسيطة، ويطلق على نشاط الدماغ الكهربائي الوسطي هذا إلى منبه ما اسم «الاحتمال المرتبط بالحادثة» ERP envent related potential ويكون لشكله قمم ونقاط دنيا مميزة.

إن ما اكتشفناه تم نقله لاتحاد البحث كان بصراحة عبارة عن مجموعة أشياء مختلطة. إن القيام بتلك الأنواع من الدراسة هو صعب من الناحية الفنية، لأن القيام به يحتاج إلى معدات متخصصة، كما أن القيام بتلك الأبحاث ممكن أن يتم بطرق مختلفة. وتكمن المشكلة في عدم وجود أي دراسة كرَّرت نفس الخطوات ولذلك كان من الصعب الحصول على نتائج موثقة ومتكررة. على الرغم من ذلك، وجدنا بعض التلميحات في أنظمة البحث. وأؤكد بأن تلك التلميحات هي مؤشرات فقط: وليس أي منها مؤكَّداً، إلاَّ أنها

احتمالات هامة من أجل الربط بين فعالية الدماغ وعلامات اختبار الذكاء.

أولاً، توقيت الذروات والنقاط الدنيا للاستجابة الكهربائية. لقد توصَّل الباحثون إلى فكرة بأن الناس الأذكى يملكون استجابة كهربائية أسرع من غيرهم للتنبيه البسيط. ويبدو بالفعل وجود دليل بأنها تحدث مبكرة بآلاف جزء من الثانية عند الناس ذوي ذكاء قياسي أعلى. وهكذا، إذا كان الأثر المبين في الشكل 12 هو لشخص معتدل، فمن الممكن أن يكون لشخص أذكى وسطياً أن تظهر ذروته الكهربائية على اليسار قليلاً. لقد كان التركيز الأهم في هذا البحث هو توقيت ذروة الموجه P3، والتي قد تظهر أقل من 300 ميللي ثانية في نتائج اختبار الذكاء المرتفعة، وأقل في النتائج المنخفضة.

ثانياً: التعقيد الشامل للاستجابة الكهربائية. لقد توصَّل بعض الباحثين إلى فكرة مفادها بأن الناس الأكثر ذكاءً لديهم استجابة دماغية كهربائية والتي تكون أكثر ترابطاً مع التنبيه. ولهذا السبب فإن الـ 50 أو 100 استجابة، لصوت غريب ستبدو جميعها متماثلة لشخص عالي الذكاء. وعند ارتفاع المعدل فإن الاستجابات يجب أن تحافظ على نفس تعقيدات الاستجابات الأصلية. من ناحية أخرى، أعتقد بأن الناس ذوي الدرجات المنخفضة لديهم استجابات كهربائية متغيرة. ولهذا نتجت موجة أقل تفصيلاً وأكثر غلظاً عندما تم حساب معدل استجابتهم. لقد حاولت فرق بحث قليلة أن تحقق هذه الفكرة ـ وهي بأن الناس الأذكى لديهم استجابة دماغية أكثر تعقيداً والناس الأقل

ذكاءً لديهم استجابة ذات شكل أبسط. ولها أيضاً تسمية معروفة (قياس طول الخيط).

إذا مرَّر أحدهم خيطاً على طول استجابة كهربائية أكثر تعقيداً (خربشة) ثم قام بتمرير نفس الخيط على طول استجابة أبسط عندئذ سيبدو الخيط أطول. ما النتيجة إذن؟ إنه من الصعب الاستدلال عليها؟ تقترح بعض الدراسات بأن هذه الفكرة تصلح والبعض الآخر أنها لا تصلح، ويحاول الباحثون الآن اكتشاف وجود هذا التناقض.

ثالثاً: شكل بعض الأجزاء المختارة من الاستجابة الكهربائية.

لقد توصل بعض الباحثين إلى فكرة مفادها أن الناس الأكثر ذكاء يملكون شكلاً مختلفاً من الاستجابة الكهربائية الدماغية للتنبيه البسيط. القِ نظرة مرة ثانية على الشكل 12 ولاحظ أن الانحناءة الضخمة في الرسم من النقطة N100 إلى النقطة P200 حيث يتأرجح الفولط الكهربائي من القيمة السلبية (في الأسفل) إلى القيمة الإيجابية العالية. ويحدث هذا الانتقال بعد صدور صوت غريب الأطوار بفترة 1/ 7 إلى 1/ 5 من الثانية. نعتقد بأن هذه الفعالية الكهربائية لها علاقة ما بمحاولاتنا للاستدلال عن شيء بشيء آخر، والقيام بالمقارنة والتمييز. لقد لوحظ بأن بعض الناس في هذا الجزء من الاستجابة الكهربائية اهتزازات أكثر حدة من غيرهم، بعبارة أخرى إن الانحدار من النقطة N100 إلى النقطة P200 هو شديد عند البعض ومسطَّح عند الآخرين. وحسب المعدل يبدو أن الناس يحصلون على درجات أفضل في اختبارات الذكاء لديهم انحدارات شديدة في هذا الجزء من

الاستجابة الكهربائية الدماغية للتنبيهات البسيطة. وإن هذه العبارة تستند إلى دراسات قليلة وتتطلب النتائج الاكتشاف ضمن مجموعات أكبر وأضخم من الناس.

فعالية المعالجة المرئية

هنالك ارتباط معتدل ومؤسس بشكل جيد بين فعالية التمارين المبكرة للمعاينة المرئية ودرجات اختبار الذكاء.

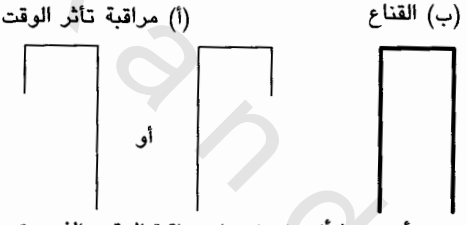
تخيَّل حالة دخولك إلى غرفة مظلمة وإضاءتها لفترة وجيزة ثم إطفاء الضوء مرة ثانية، فإنه بعد عودتك للظلام يكون لديك صورة للأشياء الموجودة في الغرفة، أي ومضة متلاشية وسريعة للمشهد. إن الدخول الموجز للمعلومات المرئية بعد زوال التنبيه الفعلي يسمَّى الذاكرة الأيقونية.

وإن هذه الذاكرة تدوم لفترة جزء من الثانية. تخيَّل بعد ذلك حالة مشاهدتك للتلفزيون حيث ومضت على الشاشة صورة أو كلمة ما بسرعة ثم اختفت. موسيقى البوب POP والڤيديو معروفين في إنتاج مثل هذا النوع من الأحداث.

يلتقط بعض الأشخاص في مجموعة من الناس المعلومات والبعض الآخر لا يستطيع ذلك. حيث أن المعلومات تأتي وتذهب بسرعة أكبر للبعض من الآخرين ولو شاهد الجميع على نفس القرب. وبناء عليه فربما يكون هناك اختلافات فردية في مدى فعالية الناس في استرجاع المعلومات من الذاكرة الأيقونية، ولقد تساءل الباحثون

ـ ومنهم أنا ـ فيما إذا كان ذلك يعود لاختلافات الذكاء، ويسمَّى الاختبار الذي نستخدمه على الأغلب بوقت المعاينة.

انظر إلى الشكل 13 ولاحظ الشكلين البسيطين حيث يلتقي الخطان العموديان في الأعلى. إن أحد الخطين هو أطول من الآخر. يكون الخط الطويل في إحدى الصور موجوداً على اليسار وفي الصورة الأخرى يكون الخط الطويل على اليمين. وعندما تنظر إلى كل صورة فإنه من السهل أن تخبرنا إذا كان الخط الطويل موجوداً على اليمين أو اليسار بسبب وجود فرق كبير بين الخطين. نستخدم هذين الشكلين البسيطين في اختبارات وقت المعاينة.



13. (أ) استخدمت أدوات التأثير في اختبار مراقبة الوقت الذي يقيس قدرة الناس على نقل معلومات صورية بسرعة كبيرة.
(ب) تتلاحق التأثيرات بصورة مقنعة ذات خطوط سميكة متساوية الطول.

في هذا الاختبار يتم عرض شكل واحد أو آخر من هذين الشكلين على الشخص وذلك بشكل عشوائي وبعدها يتم سؤاله فيما إذا كان الخط الطويل موجوداً على اليمين أم اليسار.

المشكلة الحالية التي ستبدو لنا في هذا الاختبار أن كل شخص سوف يتوصل للإجابات الصحيحة، وذلك بسبب سهولة السؤال.

هناك طريقتان لجعل السؤال أكثر صعوبة: حيث نقوم أولاً بإظهار الشكل الأول أو الآخر للشخص لفترة وجيزة من الوقت مقاسة بآلاف الجزء من الثانية. فإذا تم إظهار الشكل قبل فتح العينين فيكون من الأصعب الإجابة عما إذا كان الخط الطويل على اليمين أو اليسار. أيضاً بعد عرض الشكل مباشرة وإزالته وتبديله بنوع آخر من الصور، فإن شيئاً ما سوف يمسح انطباع الشكل من العينين، ومن دماغ الشخص أيضاً، تسمَّى هذه الصورة الداخلة بـ (القناع) وهو مبيَّن في الشكل 13 B. وإن شكل القناع يتمتع بخطوط أثخن وأطوال متساوية.

دعونا نلقي نظرة عما يحدث للشخص الذي يشترك في اختبار وقت المعاينة. يجلس الأشخاص عادة في غرفة هادئة معتمة ضمن مختبر علم النفس. حيث ينظرون إلى شاشة على بعد 50 سم، ربما تكون شاشة كمبيوتر أو لوحة أضواء ثنائية الصمام، أو شاشة ذات وسائل خاصة. يتم تحذير الأشخاص بأن شيئاً ما على وشك الحدوث، وذلك بواسطة إشارة صليب أو نقطة على الشاشة. ثم يتم عرض أحد الشكلين بشكل عشوائي من القسم (a) من المخطط 13 على الشاشة لفترة وجيزة وبعد إخفاء الشكل، يتم تبديل الشكل بالشكل القناعي المبيَّن في الشكل 13 b. ثم يجيب الشخص عن مكان وجود الخط الطويل هل هو على اليمين أم على اليسار. وبعدها يسجل المختبر إذا كانت الإجابة صح أم خطأ. يجب الأخذ بعين الاعتبار بأن الشخص الذي يجيب عن الأسئلة لا يتوجب عليه الإجابة ضمن وقت محدَّد وبشكل سريع، لأن الباحثين يريدون معرفة فيما إذا

كان الشخص على صواب أم خطأ ولا يريدون معرفة مدى سرعة استجابته.

يُكرَّر هذا الاختبار لمئات المرات. وحوالي نصف المرات يكون الخط الطويل على اليمين والنصف الآخر يكون الخط الطويل على اليسار ولكن يستحيل معرفة الترتيب، حيث يتم عرض الشكلين لفترات متغيرة من الزمن. وبعض المرات يتم عرض الشكل لفترة طويلة مثلاً ربع ثانية عندئذ لا يمكن لأحد أن يخطئ عندما يرى التنبيه لفترة طويلة. في بعض المرات يظهر الشكل لآلاف الجزء من الثانية وفي هذه الحالة، لا يستطيع أحد أن يرى التنبيه إلاَّ عن طريق الحظ (الصدفة). (لاحظ بأنه يمكن الحصول على الإجابة الصحيحة بنسبة 50٪ من المرات بواسطة التخمين).

إن ما توصلنا إليه في هذا الاختبار هو أنه لدى عرض الشكل لفترات أطول، فإنه من المرجح أن يكون الشخص على صواب بالتعرف على وضع الخط الطويل. بينما يخمِّن الآخرون عن طريق الحظ وذلك في نفس الفترة ولهذا السبب، فقد تساءل الباحثون فيما إذا كان هنالك علاقة بين المظهر البسيط لفعالية الملاحظة المرئية ونتائج اختبار الذكاء.

لقد كان Ted Netteldeck وزملاؤه هم أول من قام بهذا النوع من الدراسات في منتصف السبعينات في جامعة Adeldide، وحتى يومنا هذا يوجد العشرات من الدراسات الأخرى تشمل المئات من الناس في القارات الأربع. إن الجواب الشامل هو نعم، هنالك علاقة معتدلة

بين مدى كون الناس جيدين حين القيام باختبار وقت المعاينة وبين مدى حصولهم على نتائج جيدة في امتحانات الذكاء. ويكون الترابط 0,4 حيث يبدو الناس الذين يحصلون على درجات اختبار الذكاء الأعلى أكثر فعالية في معالجة المعلومات المرئية لدى تقديمها لفترة وجيزة جداً. فهم يستطيعون أن يبينوا ما قد تم عرضه عليهم بينما لا يرى الآخرون سوى غبشاً، وبناء عليه، فإن هذا الاختبار لفعالية معالجة المعلومات المرئية البسيطة تعود لاختلافات الذكاء البشري.

إلى أي مدى يبيِّن لنا ماذا يعني الذكاء، على الأقل كما هو محدَّد بالتحصيل في اختبارات الذكاء؟ يقول بعض الباحثين بأن نتائج اختبارات الذكاء تخبرنا الكثير والبعض يقول إنها لا تخبرنا بشكل كبير جداً عن الذكاء.

فالبعض رأيه أن اختبار وقت المعاينة هو عملية بسيطة وهو مؤشر للحد الأساسي لإمكانية الدماغ في تمييزه المعلومات الداخلة إليه.

فقد شبَّهوا اختبار وقت المعاينة بالمعالج في الكمبيوتر: وذلك أنه تم تشبيه الناس الذين لديهم وقت معاينة أسرع بأجهزة الكمبيوتر ذات المعالجات الأكثر سرعة، وقد انتشرت هذه الكمبيوترات في العالم مستقبلة ومخرجة المعلومات بشكل أسرع من غيرها. وهناك مساندة لهذا الرأي من مصادر متنوعة.

إن وقت المعاينة ينخفض كلما تقدَّم الناس في العمر. وهناك دراسات عن الأمراض والمركبات الكيميائية التي تبطئ وتخفض وقت

المعاينة، وإن هذه العوامل تبدو مؤثرة في قياس سرعة الذكاء. وهكذا فربما يكون امتلاك دماغ يستطيع معالجة المعلومات بشكل أسرع، عاملاً بسيطاً لأن نكون أذكياء. وهذا يتوافق مع القول المأثور القديم بأن الناس الأذكى هم (سريعو الفهم). وبشكل جوهري فإن الشخص الأكثر ذكاء ربما يكون قادراً على اختبار العالم بشكل أسرع والتمييز بسرعة أكبر من الآخرين.

لكن من الأفضل أن نخبركم بأن هنالك رأيين آخرين. فالأشخاص الذين يقرؤون تقارير البحث بشكل جيد يقبلون بوجود علاقة بين وقت المعاينة والذكاء، لكن بعض علماء النفس يشرحون هذا بطريقة مختلفة: فهم يقولون بأنه ربما هناك أسباب أخرى لقيام الناس الأذكى بتنفيذ اختبارات وقت المعاينة بشكل جيد ـ فربما ليس لها علاقة بمدى سرعة معالجة الدماغ للمعلومات. فقد يكون الناس الأكثر ذكاءً أكثر تحفزاً أو أكثر استرخاءً أو أسرع في تعلُّم أي مهمة. وبناءً عليه فإن وقت المعاينة هو مجرَّد شيء آخر يقومون به لأنهم يحاولون بجد أكثر أو لأنهم لا يضطربون في المختبر، أو أنهم يلتقطون فكرة المهمة بشكل أفضل وأسرع.

إن كانت أي فكرة من هذه الأفكار صحيحة فإن الحالة عندئذ تكون بأن وقت المعاينة يمثل حقيقةً اختبار الذكاء، ولا يختبر شيئاً أساسياً حول الدماغ. يوجد رأي آخر بأن الناس الذين يحصلون على درجات اختبار أفضل ربما تكون لديهم استراتيجية للقيام باختبار وقت المعاينة بشكل أفضل، بالرغم من أن المهمة كانت بسيطة للجميع

بحيث يستطيعون القيام بها بنفس الطريقة، فإن الشخص الأذكى ربما يستنبط استراتيجية معينة ويحصل على درجة أفضل، عندئذ ليس هناك بسرعة معالجة المعلومات المرئية البسيطة. على سبيل المثال، فإن بعض الأشخاص يستطيعون تحديد حركة ظاهرة بسيطة بعد إزالة شكل الخطين (وهذا لا يحدث باستخدام أفضل المعدات)، وإن الأشخاص الأذكى يحاولون استخدام تلك الاستراتيجية لاتخاذ القرارات الأفضل. ومن المنصف القول بأن هنالك بعض المحاولات (لكنها ليست كافية) لاختبار الأفكار البديلة والتي أشرت إليها في هذا المقطع وليس هنالك دليل ـ على الإطلاق ـ لتأييد تلك الأفكار البديلة.

هناك رأيان إذن حول وجود علاقة معتدلة بين اختلافات وقت المعاينة عند الناس مع نتائج اختبار الذكاء. إن ذلك بسبب أن دماغ الشخص الأقل ذكاءً يعالج المعلومات بمستوى أبطأ عن المعدل. في هذا الرأي، وقت المعاينة سيكون هو سبب اختلاف الذكاء وهو واحد من عدة أسباب أخرى بشكل واضح، لكن هذا سيكون اكتشافاً هاماً. وكذلك بسبب أن وقت المعاينة هو اختبارٌ آخر بشكل أساسي حيث أن الناس الأذكياء يجدون طريقة لإنجازه بشكل جيد. في هذا الرأي وقت المعاينة لا يكون سوى عارض أو نتيجة لاختلافات الذكاء. من هو على صواب؟ إننا لسنا على يقين من ذلك. بالموازنة، هناك دليل بسيط للرأي الأخير الذي ذكرناه، لكن ذلك تقريباً لأن هذه الأفكار غامضة وصعبة الاختبار بالتجاوب.

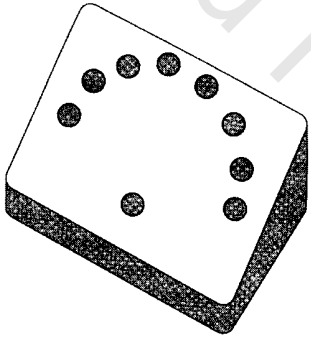
من الجدير الآن إبقاء الاحتمال مفتوحاً حيث أننا اكتشفنا طريقاً لاختبار بعض الحدود الهامة لإمكانيات الدماغ من أجل القيام بالقرارات والتمييز.

من المثير اكتشاف أن نتائج اختبار الذكاء لها صلة بشيء بسيط جداً على الأقل.

يحتاج الباحثون أن يتعمَّقوا أكثر كي يكتشفوا ما الذي يسبِّب في الدماغ هذه الاختلافات بين الناس في إمكانياتهم للقيام بمعالجة المعلومات البسيطة.

وقت رد الفعل:

لدى الناس ذوي درجات اختبار الذكاء المرتفعة أوقات رد فعل قصيرة وأقل تغيراً وسطياً. انظر إلى الشكل 14 والذي يظهر صندوق قياس أوقات رد فعل الأشخاص.



14. استخدمت أداة ردة فعل الوقت لقياس ردود فعل الوقت على الناس، أوقات القرار وأوقات الحركة.

لنصف أولاً المعدات وكيف تستخدم من قبل المختبرين. تذكر أن وقت المعاينة كان من أجل تقييم مدى استطاعة الناس القيام بالتمييز الذي عرض الشكل لفترة وجيزة من الوقت. وذلك له علاقة بسرعة استقبال المعلومات المرئية من المحيط. لم يكن هناك حاجة للاستجابة بشكل سريع على الإطلاق. من ناحية أخرى، فإن وقت رد الفعل هو في مدى استطاعة الناس للقيام باستجابة فيزيائية بسرعة للإشارة.

لدى الصندوق المبين في الشكل 14 ثمانية أزرار مرتبة على شكل نصف دائرة. وعلى أسفل الصندوق هنالك زر آخر. وهو على مسافة متساوية من الأزرار الثمانية الأخرى. وإن هذا الزر المنفصل يسمَّى (الزر الرئيسي) والثمانية الأخرى تسمَّى (أزرار الهدف). يحتوي كل زر على ضوء وعلى مفتاح كهربائي.

فيما يلي سلسلة من الأحداث لدى قياس وقت رد الفعل لشخص ما.

يضع الشخص المراد اختباره إصبعه المفضل على الزر الرئيسي فيضيء أحد الأزرار الثمانية. ثم يقوم الشخص بترك إصبعه من على الزر الرئيسي بأقصى سرعة ممكنة ثم يضعه على زر الهدف المضاء. تكرر هذه العملية عشرات المرات.

وهكذا يتم قياس وقت رد فعل الشخص بتلك الطريقة البسيطة.

يبدأ الوقت حالاً عند إضاءة زر الهدف، ويتوقف فقط عندما

يضغط الشخص الذي نختبره مفتاح زر الهدف. وإن الزمن الذي مرَّ بين إضاءة زر الهدف وحتى ضغط الشخص مفتاح الزر نفسه يسمَّى زمن رد الفعل.

كدليل عام فإن هذا النوع من رد الفعل يتراوح وقته عند الناس بين أقل من 1/ 2 ثانية إلى 3/ 4 ثانية. لأن ليس كل ردات الفعل متماثلة. وتستخدم عشرات ردات الفعل المجموعة من قبل المختبرين لحساب المعدل لذلك الشخص.

لاحظ بأن ردات الفعل هذه يمكن أن تبيِّن لنا شيئاً ما آخر، بمعزل عن المعدل. إن بعض الناس متطابقون بشكل نسبي: حيث تكون أوقات رد فعلهم هي نفسها تقريباً تصب في معدل صغير من القسم والبعض الآخر من الناس هم أكثر تغيراً مع انتشار عريض لردات الفعل الأبطأ والأسرع. ولذلك نستطيع أيضاً قياس مدى سرعة استجابة شخص ما والتغير والتناغم في ردود أفعالهم.

قبل أن نواصل النظر في مدى ارتباط وقت رد الفعل بدرجات اختبار الذكاء، أحتاج لأن أضيف تفاصيل أكثر عن اختبار وقت رد الفعل.

لاحظ أولاً بأن الحالة التي وصفتها كانت لشخص يقوم بردة فعل تجاه ضوء واحد من الثمانية أضواء.

وبما أنه يتوجب على الشخص أن يضغط الزر الصحيح من الأزرار الثمانية، فعليه أن يختار ما هو الضوء الصحيح، وتسمَّى هذه العملية وقت رد فعل الاختيار.

يمكن أن يكون الاختيار أي رقم، علماً بأن الأرقام المستخدمة والشائعة في عملية رد فعل الاختيار هي 2 و4 و8. حين وجود زر هدف واحد ـ تخيَّل أن الصندوق في الشكل رقم 14 ـ زر رئيسي واحد ـ عندها ينتظر الشخص ظهور الضوء ثم يستجيب له وفي هذه الحالة، ليس هناك اختيار يمكن القيام به وتسمَّى هذه العملية وقت رد الفعل البسيط.

إن وقت رد فعل الاختيار ووقت رد الفعل البسيط تشكل قواعد عمليات مختلفة في علم النفس وكان هناك قياسات لزمن رد الفعل منذ منتصف القرن 19. كانت هناك بعض الاهتمامات في بداية القرن العشرين فيما إذا كانت أوقات رد الفعل ـ كونها تبدو أساسية ـ لها صلة باختلافات درجة الذكاء. لكن العمل بدأ فعلياً في أواخر السبعينات وأوائل الثمانينات عندما بدأ نموذج من علم السيكولوجيا يدعى (سيكولوجيا الإدراك) بدراسة وقت المعالجات الذهنية البشرية.

ومنذ ذلك الوقت فإن عشرات الدراسات التي تشتمل على آلاف المواضيع قد اطلعت على العلاقة بين وقت رد الفعل ودرجات اختبار الذكاء. وكان الباحث الذي أدخل وقت رد الفعل في دراسة الذكاء وقام بالكثير من هذا البحث هو (آرثر جيترن) من جامعة كاليفورنيا في بيركسلي. وكانت نتيجة البحث بأنه يوجد علاقة بسيطة ومتناغمة بين السرعة في تجارب رد فعل الاختيار ورد الفعل البسيط والذكاء القياسي السيكولوجي. تكون درجة الترابط غالباً حوالي 0,2 أو أعلى.

الناس ذوي درجات اختبار أعلى هم بشكل وسطي أسرع في

ردود أفعالهم. وأيضاً فإن الناس ذوي درجات اختبار الذكاء الأفضل هم أكثر تناغماً في أوقات ردود فعلهم.

الأشخاص الذين لا يحصلون على درجات جيدة في اختبارات الذكاء، لديهم ردود أفعال بطيئة ومتغيرة بشكل أكبر بشكل وسطي.

كما لاحظنا مرة ثانية بأبحاث وقت المعاينة فإنه من المثير اكتشاف شيء بأن بقدر ما هو معقد كنتائج اختبار الذكاء يمكن أن يكون له صلة بشيء بسيط هو وقت رد الفعل. ومع ذلك سيكون تفكيرنا محدوداً إذا اعتقدنا بأن الذكاء هو ردود الأفعال الأسرع والأكثر تناغماً.

على الرغم من التناغم فإن العلاقة ليست كبيرة وهي جزء صغير من اختلاف الذكاء وأفضل ما يمكن شرحه عن طريق سرعة وقت رد الفعل واختلافات التغير. كما وجدنا مرة ثانية في وقت المعاينة، على الرغم من أن أغلب الباحثين يسلمون بأن العلاقة بين أوقات رد الفعل والذكاء هي تقدم حقيقي، فهم يختلفون بشدة على معنى العلاقة.

يعتقد بعض علماء النفس، مرة ثانية، بأنها مؤشر لدى الناس الأذكى بامتلاكهم دماغ أسرع وأكثر تناغماً في معالجة المعلومات. وهم يفترضون بأن العملية البسيطة المشتملة في وقت رد الفعل يمكن أن تخبرنا عن بعض الحدود الأساسية أو الخصائص العملياتية للدماغ. ومن ناحية أخرى فالذين يخالفون هذا الرأي يقولون بأن وقت رد الفعل هو معقد ويمكن أن يتأثر ببعض الأشياء التي تؤثر على أدائنا لاختبارات الذكاء.

في الحقيقة فإن هذا إعادة للمناقشة الحالية ضمن الباحثين في وقت المعاينة فيما إذا كانت سرعة الاستجابة هي سبب أو مجرَّد عارض لاختلافات الذكاء.

هناك سبب محتمل واحد للعلاقة بين أوقات رد الفعل ونتائج اختبار الذكاء الذي سيظهر للبعض والذي يحتاج للمواجهة. من السهل الافتراض بأن العلاقة بين أوقات رد الفعل والذكاء تحدث بسبب أن وقت رد الفعل يشتمل على العمل بسرعة وبدقة أيضاً كما لدى إنجاز اختبارات الذكاء. لكن العلاقة بين وقت رد الفعل واختبارات الذكاء القياسي السيكولوجي توجد أيضاً مع اختبارات الذكاء غير محدودة الوقت، حيث يترك الناس للفترة التي يرغبونها من أجل إكمال الأسئلة. وإليك تفصيل آخر عن أوقات رد الفعل. القِ نظرة أخرى على علبة وقت رد الفعل المبينة في الشكل 14 إذا فكرت بإتمام وقت رد الفعل لمرة واحدة فإنك تستطيع تخيل أنواع العمليات الذهنية التي تمر بها. انظر إلى أزرار الهدف ولاحظ أياً منها المضاء، ارفع الإصبع عن الزر الرئيسي ثم اذهب إلى ضوء الهدف المضاء واضغط عليه بأقصى سرعة ممكنة. إن هذا يشتمل على مجموعة من اتخاذ القرار ورد الفعل. وقد كان بعض علماء النفس متحمسين لأن يفصلوا بين التفكير وأوقات رد الفعل، وهكذا قاموا بذلك بدلاً من وضع مؤقت واحد في العلبة فقد وضعوا اثنين من أجل قياس (وقت القرار) و(وقت الحركة). وهدفنا كيفية ذلك.

كما سبق فإن المهمة كانت اختبار وقت رد فعل الاختيار بواسطة

الأزرار الثمانية الموجودة على شكل نصف دائرة وهي أزرار الهدف. يضع الشخص إصبعه المفضلة على الزر الرئيسي. ثم يستعد ويراقب أضواء الهدف. سيضيء أحد أضواء الهدف فيبدأ المؤقت الأول. والساعة تستعد لقياس سرعة استجابة الشخص. وهنا الفرق، هذه المرة الساعة الأولى تتوقف عند رفع الشخص لإصبعه عن الزر الرئيسي: معنى ذلك أنه يحسب كم من الوقت استغرق الشخص لكي يقرِّر أن يترك إصبعه ويبدأ بالاتجاه نحو زر الهدف وذلك بعد إضاءته. وهذا الوقت الأول هو (وقت قرار) الشخص. حالما يتوقف المؤقت الأول يبدأ المؤقت الثاني بالعمل ويكون هذا حين ترك الشخص إصبعه من الزر الرئيسي. ثم يتوقف مرة ثانية عندما يضع الشخص إصبعه على زر الهدف. يقوم المؤقت الثاني بحساب الوقت بين ترك إصبع الشخص للزر الرئيسي وذهابه إلى زر الهدف: وهذا يقيس الوقت الذي يستغرقه الشخص ليحرِّك إصبعه من الزر الرئيسي وقراره أي زر هو الصحيح ويسمَّى هذا الوقت (وقت الحركة). وهكذا يمكن تقسيم وقت رد الفعل إلى قسم قرار وقسم حركة ويتم قياسهما بشكل منفصل. كما يمكن تقدير كلٍّ من سرعة وتغير وقت رد الفعل. ويفاجأ الجميع بأن وقت القرار يستغرق حوالي 1/ 3 من الثانية وإن وقت الحركة أقل فهو حوالي 1/ 6 من الثانية، ومعنى ذلك بأنه ضعف فترة ترك الشخص إصبعه على الزر الرئيسي.

إن كلاً من وقت القرار ووقت الحركة يرتبطان بنتائج اختبار الذكاء. حيث أن الناس ذوي درجات اختبار أعلى يكون لديهم أوقات

حركة وقرار أسرع. وفيما يتعلق بالتغير، فإنه يميل لتغير وقت القرار فقط والذي يعود للذكاء، أما الناس ذوي درجات أفضل في اختبار الذكاء هم أقل تغييراً في أوقات رد فعلهم، وليس هناك علاقة مع تغير وقت الحركة.

ما البحث الجاري حالياً في هذا المجال؟

هناك فكرة واحدة يجمع عليها البحث في هذا الحقل وهي أن الناس الأذكى لديهم (سرعة ذهنية)، هي فكرة قديمة وغامضة. وأؤكِّد بأنها تعود لفيلسوف القرن السابع عشر (توماس هوبيس) وهي لم تخرج عن المألوف. يثير علماء النفس اليوم إلى (السرعة الذهنية) أو (سرعة معالجة المعلومات) بنظرية الذكاء. وما يقصدونه بذلك هو أن الناس الذين يحصلون على درجات أفضل في اختبارات الذكاء هم ربما أذكى لأن بعض الجوانب الأساسية للدماغ تعالج المعلومات بشكل أسرع. إن المشكلة الرئيسية في هذه الفكرة الكلية هي أن زملائي لا يستطيعون تحديد كيفية قياس هذه السرعة الذهنية. حيث يستخدم البعض رد الفعل. وبعضهم يستخدم أوقات المعاينة. والبعض الآخر يستخدم الاستجابات الكهربائية الدماغية. كما يستخدم آخرون قياس الوقت الذي يستغرقه النبض الكهربائي للانتقال عبر الأعصاب. جميع هذه القياسات مختلفة، وأن يتمكَّن من قياسها بدون مقياس شائع ومعتمد هي نظرية غريبة، وبعض مقاييس السرعة الذهنية لا يرتبط أحدها للآخر على الإطلاق. والحقيقة بأنه ليس لدينا

مقياس معتمد لمدى سرعة الدماغ في معالجة المعلومات. وذلك بسبب أن عمل الأعصاب والخلايا العصبية والشبكات غامضة بشكل كبير.

إذا أردنا أن نلخص ما سبق، فتكون النتيجة بأن الذكاء يرتبط بأشياء كثيرة تشمل سرعة معالجة المعلومات، لكن العلماء لديهم صعوبة في فهم (السرعة الذهنية) بطريقة موحَّدة. وأعتقد أن ذلك سوف ينتفي بسرعة مع طرق جديدة لمسح الدماغ.

في الوقت الحاضر، نحتاج لأن نتعرَّف على نتائج البحث الموجودة، فإن هذه النتائج الموصوفة أعلاه هي حقيقية وممتعة، ولكن يجب الاعتراف بحدودها. هناك المزيد والمزيد من الدراسات تظهر عن قياس الدماغ هذه الأيام، عند البالغين والأطفال وكبار السن ومجموعات من المرضى. إن نقطة البحث تنتقل من مجرد فكرة أن الأدمغة الأكبر تميل لأن تكون أكثر ذكاء. ولا يزال البحث مستمراً من أجل الإيضاح.

يبدأ الباحثون الآن بفحص طريقة معالجة الناس لمهمة وقت المعاينة وأدائهم لها، وذلك بواسطة ماسحات الدماغ ومراقبة الفعالية في مختلف أجزاء الدماغ عند قيامهم بالاختبار.

كما ظهر المزيد من الدراسات عن مدى تأثير الأدوية على الدماغ وعلى وقت المعاينة، وعلى أوقات رد الفعل على أداء الاختبار الذهني. بالإضافة إلى دراسات تظهر مدى تأثير الكهولة على سرعة معالجة المعلومات (الفصل 2).