مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية — شعبان ١٤٠٠ هـ
المجلد الثالث - العدد الثاني من ١٩ الى ٤٤ . — تموز ١٩٨٠ م

طبيعة الذكاء «او مفهوم جديد للذكاء»

الدكتور عصام جانو
كلية العلوم

هناك اختلافات كثيرة بين علماء النفس في تعريف الذكاء وتحديد طبيعته ،وقد قمنا بدراسة هذه المشكلة ووصلنا الى صياغة مفهوم جديد للذكاء ،ووجدنا ان هذا المفهوم يفسر بالفعل جميع التعاريف القديمة التي أعطيت للذكاء ،كما يفسر الاختلافات فيما بينها وأسباب قصورها. لقد استندنا في دراستنا الى تحليل ظاهرتي الحياة والذكاء وبيان أوجه الشبه والعلاقات المتداخلة بينهما . وبينا ان الذكاء هو في حقيقة الامر جراية لتحليل المعلومات بشتى أنواعها وتوليد معلومات جديدة منها . لهذا أكدنا على أهمية دراسة طبيعة المعلومات وأنواعها وعلاقاتها بمفهوم البنية وبعملية الذكاء. فالذكاء وظيفة تقابلها بنية العقل . ولقد اوضحنا مفهوم العقل بشيء من التفصيل أيضا . وبينا ان الذكاء لا يظهر الا عن طريق تبادل المعلومات مع البيئة .

شرحنا أيضا العلاقة بين مفاهيم البنية والمعلومات والقابليات وميزنا بينها وبين مفهوم الوظيفة ،كل ذلك في سبيل ايضاح أن الذكاء وظيفة وليس قابلية أو قدرة متميزة ،ولكنها وظيفة تقابلها بنية متطورة من المعلومات والخبرات يتضمنها بناء العقل .

مقـــدمـــــة :

قد تكون مشكلة الذكاء (intelligence) مشكلة فريدة من نوعها في تاريخ العلوم ،فعلى الرغم من كثرة البحوث التي اجريت حتى الآن على الذكاء ،وعلى الرغم من مقاييس الذكاء الكثيرة والمتنوعة والنظريات المختلفة حول علاقة الذكاء بكل من الوراثة والبيئة ،على الرغم من كل هذا ،لايوجد حتىَ الآن تعريف موحد للذكاء يقبله الجميع ،هذه ظاهرة فريدة من نوعها حقا !.

ان معظم مقاييس الذكاء المتداولة يقوم على افتراض ان الذكاء مجموعة من قدرات متنوعة ،الا ان تحديد هذه القدرات يختلف من باحث لآخر او من مدرسة لاخرى من مدارس علم النفس . ومع ذلك ،فهناك عدد من علماء النفس المعاصرين ،مثل جان بياجه ،لايعتبر الذكاء مجردمجموعة من القدرات . يقول بياجه مثلا ((ان الذكاء نفسه لايتكون من قدرات او جرايات متميزة عن بعضها البعض ،بل ان الذكاء هو بنية من السلوك المتوازن ،وهو من حيث الجوهر جملة او نظام من العمليات الحية الفعالة)) يوجد للذكاء ،استنادا الى بياجه ،خصائص اساسية يمكن استخدامها كقاعدة لايجاد تعريف للذكاء . ومن اهم هذه الخصائص الطبيعة التكيفية ، التي تعبر عن نفسها من خلال جرايات التمثل (assimilation)والملاءمة (accomodation) وكذلك بناء (structuring) العلاقات بين البيئة والكائن ،واخيرا الخاصة العكوسية (reversibility). يعّرف بياجه الذكاء استنادا الى هذه الخصائص بأنه حالة التوازن التي تسعى للوصول اليها جميع عمليات التكيف المتتابعة ، ذات الطبيعة الحسية ـ الحركية والطبيعة المعرفية ،وكذلك جرايات التمثل والملاءمة بين الكائن والبيئة .

انني لابغي في هذا البحث ان اناقش نظريات الذكاء المختلفة ،فهناك كتب ومراجع عديدة مختصة تبحث في هذه النظريات وتقدم دراسات نقدية واسعة لها . كما انني سأنشر كتابا يحتوي دراسة مفصلة لعملية قياس الذكاء ونظريات الذكاء الرئيسية مع دراسة نقدية وموضوعية لها . واكتفي هنا بالاشارة الى ان نظريات الذكاء التي تقوم على افتراض

جراية هي ترجمة لكلمة (Process) ونعني بها سلسلة تحولات .

ان الذكاء مجموعة قدرات قد وصلت الى طريق مسدود ،لأنها ،على مايبدو قد سلكت طريقا خاطئا في دراسة الذكاء . لكن النظريات الاخرى التي تعتبر الذكاء مجموعة جرايات متكاملة ((وليس قدرات متفرقة)) تحصل بين الفرد والبيئة ،نتيجة للتفاعل المستمر بينهما ،وتسعى في نهاية الامر الى حصول التوازن بين الكائن ومحيطه ،تحظى باهتمام علماء النفس المعاصرين ومن اهم هذه النظريات نظرية بياجه ونظرية بروتر .

ومع هذا فانني سأحاول هنا ان اقدم صياغة جديدة لمفهوم الذكاء تختلف عن النظريات التي تقوم على اساس تحليل نتائج روائز الذكاء ،كما تختلف عن نظرية بياجه لاسيما فيما يتعلق بالقوانين التنظيمية للمخططات التي يكونها الانسان لدى حل مشكلاته ،وسأبين ان هذه القوانين لاتفتش عنها ،كما فعل بياجة ،في قوانين الزمر او التجميعات (groupings) على حد تعبيره ،بل هي موجودة في الواقع في قوانين المعلومات وتشكلها وانتقالها من وسط لآخر.

٢ ـ ظاهرتا الحياة والذكاء :

لنحاول فيما يلي ان ننظر في طبيعة الذكاء ،ولنبدأ بملاحظات عامة تتعلق من جهة بظاهرة الحياة نفسها ،ومن جهة اخرى بظاهرة الذكاء المرتبطة ارتباطا لاتنفصم عراه بظاهرة الحياة ،وسنرى ان هاتين الظاهرتين ،الحياة والذكاء ،متلازمتان ولهما صفات متماثلة كثيرة .

ان ظاهرة الحياة ،ونقصد بها هنا مجموعة الفعاليات الفيزيولوجية والحيوية ،لاتحصل الا في البيئة المناسبة ،كما ان الذكاء لايظهر ولاينمو الا في البيئة المناسبة ايضا . واحدى وظائف الحياة هي التكيف والتلاؤم مع البيئة ،وتتم عملية التكيف هذه ،تحت تأثير آلية تحكم فيزيولوجية حيوية ،ونجد ايضا ان الذكاء يساعد على تكيف النفس مع البيئة الطبيعية والاجتماعية ،وتدخل في عملية التكيف هذه آلية تحكم مرتبطة ببعض المراكز العصبية في الدماغ . تشمل ظاهرة الحياة ايضا على جرايات تؤدي الى صنع بنى فيزيولوجية كالاعضاء والأجهزة المختلفة والمركبات العضوية ،وذلك بدءاً من المواد الغذائية التي يتناولها الكائن من البيئة ،ويقوم الذكاء بصنع بنى حسية ـ فكرية بدءا من الاحساسات والمعلومات التي ترد الى الدماغ من البيئة . ان الشبه بين الحياة والذكاء كبير ويدعو للدهشة ،وربما ليس من قبيل الصدفة ان يجد علماء

البيولوجيا صعوبة في تعريف ظاهرة الحياة مثلما يجد علماء النفس صعوبة في تعريف ظاهرة الذكاء .

يمكن اعتبار ظاهرة الحياة مجموعة من الوظائف او الجرايات ، مثل هضم المواد الغذائية وتحليلها ثم تركيبها في بنى جديدة (تحليل وتركيب) ، او تخزينها لحين اللزوم ، وكذلك عمليات انتقاء العناصر الغذائية الملائمة واستبعاد ماهو غير ملائم ، تلك العمليات التي يمكن تشبيهها بالادراك والتمييز...

ويمكن من جهة اخرى اعتبار الذكاء مجموعة متكاملة من الوظائف (ندعوها عادة القدرات) مثل الادراك والتحليل والتركيب والذاكرة .. الخ بحيث تؤدي هذه الوظائف الى تحليل المعلومات ثم بناء معلومات جديدة منها وتخزينها (في الذاكرة) واستخدامها حين اللزوم .

ربما كانت اهم عمليات ظاهرة الحياة عملية التكاثر ، ولانعلم حتى الآن فيما اذا كانت ظاهرة الذكاء تتضمن عملية مماثلة لها يمكن ان ندعوها عملية تكاثر او توالد الافكار . ولكن اذا اعتبرنا التكاثر هو عملية صنع بنية مماثلة لبنية اخرى فاننا نجد ان الذكاء يصنع في الواقع بنية فكرية (نموذجا) مماثلة لبنية اخرى . لكننا لن نخوض في هذا البحث هنا ، بل سنكتفي بتلخيص بعض الحقائق الموضوعية عن الكائنات الحية نعتبرها نقاط ارتكاز اساسية في بناء نظرية للذكاء .

٣ ـ حقائق اساسية :

آ ـ اذا عزلت العضويات الحية ، النباتات والحيوانات بمختلف انواعها عن بيئتها فلا تظهر فيها ظاهرة الحياة . فاذا حجب الغذاء والماء والهواء عن اي كائن حي فانه يموت ، اي تزول ظاهرة الحياة فيه ، او انها على الاقل تقف عن عملها كما يحصل في البذور النباتية المحفوظة بعيدا عن التربة والرطوبة . فالبذور المحفوظة لاتظهر فيها فعاليات الحياة . ان شرط ظهور الحياة اذن هو حصول التفاعل بين العضوية الحية والبيئة المناسبة .

و

يحصل مثل هذا الامر تماما في القدرات النفسية ، اي في ظاهرة الذكاء ، اذ تبيّن تجارب الحرمان التي يعزل فيها الاطفال بعيد ولادتهم عن الناس لمدة بضع سنوات ، ان هذا الحرمان يعطل القدرات

النفسية والفكرية ويمنعهامن النمو. نستنتج اذن ان ظهورفعاليات الذكاء مشروط بحصول التفاعل بين الكائن وبيئة الفيزيائية والاجتماعية .

ب ـ يتطلب استمرار ظاهرة الحياة ،اي استمرار حصول للفعاليات الحيوية تبادل المادة والطاقة مع البيئة بشكل مستمر ،وهذا التبادل شرط اساسي لاستمرار الحياة . نجدايضا ان استمرار ظاهرة الذكاء،اي استمرار حصول الفعاليات الذكية يتطلب تبادل المعلومات مع البيئة بشكل مستمر . فلقد بات من المعروف الآن ان الدماغ لايقوم بوظائفه النفسية الااذا كان يستقبل حدا ادنى من المعلومات والاحساسات عن طريق الحواس .

ج ـ ان استمرار الفعاليات الحيوية في عملها يعني استمرار حصول تغيرات داخل العضوية الحية ،مثل استقلاب المواد الغذائية وصنع الانسجة والمركبات الجديدة وتوليد الطاقة . كما ان استمرار الفعاليات الذكية يعني استمرار حصول تغيرات للمعلومات الداخلية اي حصول معالجة مستمرة للمعلومات وتوليد معلومات جديدة منها تظهر في الدماغ على شكل اوامر تنقلها الاعصاب الى الاعضاء، احيانا ،او على شكل افكار جديدة تترتب او تتوضع في بنى معلوماتية مختلفة تحفظ في الذاكرة احيانا اخرى . تؤدي المعلومات الجديدة احيانا الى دفع الكائن الحي للقيام بسلوك معين.

هذه التغيرات المستمرة في العضوية الحية ـ الذكية والتي تعبر عن ظاهرتي الحياة والذكاء ،تستوجب استمرار تبادل المادة والطاقة والمعلومات بين الكائن وبيئته .

د ـ ان نمو القدرات الذكية مرتبط بالنمو الفيزيولوجي ،كما ان استمرار الفعاليات الذكية مرتبط باستمرار الفعاليات الحيوية ويمكن القول بأن النمو الفيزيولوجي شرط لازم ،لكنه غير كاف لنمو القدرات الذكية . اما كفاية الشرط فهي التفاعل المستمر مع البيئة وتبادل المعلومات معها بشتى انواعها .

ان الفارق الاساسي بين النمو الفيزيولوجي ونمو الذكاء هو ان الاول يتطلب غذاء مكونا من المادة والطاقة ، بينما يتطلب الثاني غذاء، ان

صح التعبير ،مكونا من المعلومات الحسية والحركية والرمزية المجردة. الا ان الشبه الكبير بين ظاهرتي الحياة والذكاء والتلازم بينهما يجعل المرء يتساءل هنا عما اذا كان هناك شبه مماثل بين غذاء الحياة وغذاء الذكاء ،اي بين المادة والطاقة من جهة وبين المعلومات من جهة اخرى ؟ فاذا كانت خواص المادة والطاقة والمعلومات متشابهة فيما بينهما فانه يصبح بالامكان وضع نظرية موحدة لتفسير الحياة والذكاء . ولايخفى مايمكن ان يكون لمثل هذه النظرية من فوائد في فهم طبيعة الذكاء وذلك عن طريق فهم ظاهرة الحياة نفسها.

لقد بينت بحوث عديدة في الفيزياء ان للمادة والطاقة خصائص متماثلة كثيرة ،حتى ان المادة تعتبر الان اخد اشكال الطاقة المتنوعة . فاذا تبين لنا ان للمعلومات بعض الخصائص التي تشبه خصائص المادة والطاقة نكون قد تقدمنا خطوة هامة في اتجاه النظرية الموحدة للحياة والذكاء .

ان العلاقة بين ظاهرة الحياة وظاهرة الذكاء هي في الواقع اكثر من علاقة تشابه وتلازم ،فهناك تداخل بين فعاليات هاتين الظاهرتين ان آلية التحكم في النشاطات الحيوية مركزها الجملة العصبية وبخاصة الدماغ والدماغ هو في نفس الوقت مركز النشاطات الفكرية الذكية ،فهو يتلقى اشاراته اي معلومات ،من مختلف اعضاء الجسم وحواسه ،ويعالج هذه المعلومات ويولد منها معلومات جديدة تصدر عنه على شكل منعكسات او اوامر تنظم اعمال مختلف اجهزة الجسم وتنسق فيما بينها. كما انه يتلقى المعلومات من الوسط الخارجي بواسطة الحواس ،ويشكل منها صورا حسية او رمزية ،كما يؤدي الى بعض انواع السلوك الذي يقوم به الكائن في الوسط الذي يعيش فيه . وليس مستبعدا ان تكون قواعد التحكم في الفعاليات الحيوية هي نفس قواعد التحكم في الفعاليات الذكية ،وهذا كله يوحي بأن النشاطات الحيوية والفعاليات الذكية تشكل بمجموعها جملة معقدة من الفعاليات تهدف في نهاية الامر الى تلاؤم الكائن مع بيئته او ربما تهدف الى تطوير بنيته الفيزيولوجية والمعلوماتية وبالتالي رقيّه في سلّم التطور .

٤ ـ طبيعة المعلومات :

ان اهتمامنا هنا بالبحث في طبيعة المعلومات ينبع من اعتقادنا بأن العمليات الذكية التي يمكن ان تجري على المعلومات ،الغذاء الاساسي في ظاهرة الذكاء ، تتعلق الى حد بعيد بطبيعة المعلومات نفسها وطبيعة الجهاز الذي ينفّذ هذه العمليات اي بنية الجملة العصبية ،وقد يكون بالامكان القاء الضوء على طبيعة العمليات الذكية استنادا الى معرفة طبيعة المعلومات الداخلية الى الدماغ والمعلومات الناتجة عنه ،واذا ما اضفنا الى هذه المعرفة ،معرفة كافية عن بنية الدماغ والمراكز العصبية فيه والمرتبطة بمختلف الفعاليات الحيوية والذكية ،فانه يمكننا ان نصل الى فهم ظاهرة الذكاء وعلاقتها بظاهرة الحياة بشكل واضح .

يبدو من الصعب لأول وهلة ، اعطاء تعريف دقيق للمعلومات ،كما هو من الصعب اعطاء تعريف دقيق لكل من المادة والطاقة ،ولكن لنبدأ بالنظر في كيفية توليد المعلومات ونقلها ،وذلك عن طريق الامثلة المختلفة .

آ ـ اللغة المكتوبة :

يمكن اعتبار اللغة وسيلة لحفظ المعلومات ونقلها ،واللغة المكتوبة هي مجموعة من الاحرف مرتبة في مجموعات جزئية ،مثل الكلمات والجمل والفقرات ... وذلك وفق قواعد لغوية معينة . ومن المعلوم ان تغيير الاحرف داخل المجموعات الجزئية او تغيير ترتيب المجموعات الجزئية بالنسبة لبعضها البعض ،يؤدي في الحالة العامة الى تغيير المعنى، اي تغيير المعلومات . ويمكن القول ان كل ترتيب معين يقابل معلومات معينة . فالترتيب اذن هو صفة اساسية من صفات المعلومات، لذلك يمكن القول هنا ان المعلومات اللغوية هي مجموعة احرف ابجدية مرتبة في مجموعات وفق قواعد معينة للترتيب . ان الاحرف غير المرتبة لاتحمل معلومات (منطقية او مفيدة بالمعنى العام).

نلخص ماسبق بما يلي :

ترتيب الاحرف في مجموعات جزئية (كلمات وجمل) وفق قواعد معينة	معلومات معينة

ب ـ اللغة المنطوقة (الصوتية) :

عندما يتكلم الانسان ينطق بأصوات تتابع وفق ترتيب معين ، يقابل ترتيب الاحرف والمقاطع في اللغة المكتوبة . ومن الواضح هنا ايضا ان ترتيب ظهور الاصوات هو الذي يكسبها معناها المنطقي او اللغوي،وان فقدان الترتيب الخاضع لقواعد اللغة يفقد الاصوات معانيها،يمكننا ان نكتب على هذا الاساس مايلي :

[تسلسل الاصوات وفق نظام معين يخضع لقواعد معينة] ⟷ [معلومات معينة]

جـ ـ اللغة المسجّلة على اقراص او اشرطة مغناطيسية :

ان تسجيل المعلومات على قرص او شريط مغناطيسي يعني في الواقع احداث ترتيب معين في الجزيئات المغناطيسية الموجودة على القرص او الشريط بحيث يعكس هذا الترتيب ترتيب عناصر المعلومات المسجلة، ويمكننا ان نكتب هنا :

[ترتيب الجزيئات المغناطيسية وفق نظام معين يخضع لقواعد معينة] ⟷ [معلومات معينة]

د ـ من المعلوم في علم الوراثة ان المعلومات الوراثية توجد على الكروموزومات في نوى الخلايا ،والكروموزوم يحوي سلسلة من الجينات (المورثات) ،وكل جين يتألف من قطعة من حمض دي اوكسي ريبونوكلييك، ويرمز له عادة بـ DNA . يمتد مركب الـ DNA على شكل شريط مضاعف حلزوني تعطف على طوله مركبات اساسية هي الآدنين (A) والثايمين (T) والغوانين (G) والسيتوزين (C) . ان كل اساس من هذه الاسس يتكوّن من عناصر محدودة هي الفحم والهيدروجين والاوكسجين والآزوت .وقد اصبح معروفا الآن ان طبيعة المعلومات الموجودة في قسم من الـ DNA تتعلق بترتيب الاسس المذكورة على ذلك القسم . فالمجموعة AAA تعني شيئا ،والمجموعة GAA تعني شيئا آخر وهكذا ... نستطيع القول هنا ان

ابجدية المعلومات (او اللغة) الوراثية تتكون من عناصر الفحم والهيدروجين والاوكسجين والآزوت . تتشكل من هذه العناصر كلمات هي الآدنين (A) والثايمين (T) والغوانين (G) والسيتوزين (C) ،ثم تدخل هذه الكلمات في مجموعات ثلاثية تعتبر بمثابة جمل تحمل معلومات مختلفة . ان تسلسل الجمل يشكل الرسالة الوراثية او مايسمى بالمدونة الوارثية (genetic Code) . تقرأ هذه المدونة داخل الخلية بطريقة معينة وتؤدي قراءتها ،عن طريق مركب يدعى الـ RNA الى اصطناع المواد البروتينية المختلفة واصطناع الاعضاء ،وتحديد وظائفها . ومن المعلوم ايضا ان اي تغير يمكن ان يطرأ ،لسبب او آخر على ترتيب المركبات A و T وG و C ،على الـ DNA يؤدي الى تغير في المعلومات وبالتالي يؤدي الى ظهور حالات غير طبيعية في النمو .

هكذا نجد مرة اخرى ان المعلومات تتعلق بالترتيب ،ويمكن ان نكتب :

[ترتيب بعض المركبات الكيميائية في مجموعات جزئية وفق قواعد معينة .] ⟷ [معلومات معينة]

هـ ـ المعلومات في الظواهر الطبيعية :

تتنبىء الظواهر الطبيعية ،كما نعلم ،عن وجود قوانين طبيعية ، وهذه القوانين هي في الواقع قواعد تنظيمية . ان حركة الجسم الساقط سقوطا حرا بالقرب من سطح الأرض مثلا تعبر عن قانون الجاذبية ،اي عن قاعدة تنظم حركة الجسم في مجال جاذبية الارض . ان انتقال الجسم نفسه من مكان لآخر يشكل معلومات (ماذا حصل للجسم) ،ويمكن النظر الى هذه المعلومات على انها تسلسل في الاماكن التي يمر بها الجسم اثناء حركته وفق القواعد الجاذبية .

يمكننا على هذا الاساس ان نعرّف الظاهرة الطبيعية بشكل عام بأنها سلسلة من التغيرات التي تطرأ على جملة مادية فتغير من ترتيب عناصرها او من حركاتها وفق قواعد معينة . هذه القواعد هي القوانين الطبيعية التي تنظم الظواهر . نستطيع ان نكتب اذن مايلي :

تسلسل مجموعة من التغيرات في المادة أو في حركاتها وفق قواعد تنظيمية معينة	⟷	معلومات معينة

لقد اصبح بالامكان هنا ان نستخلص مما سبق مفهوما عاما للمعلومات ،فالمعلومات هي مجموعة من العناصر مرتبة وفق قواعد معينة .قد تكون العناصر اشياء مادية او رموزا أو تغيرات تطرأ على المادة او على الحركة ،ويجب ان نلاحظ ان الترتيب وفق قواعد معينة هو الشيء الاساسي في تكوين المعلومات . ان الترتيب المنظم ،الذي يتم وفق قواعد معينة ، هو في الواقع عملية صنع بنية من مجموعة من العناصر ،بحيث تظهر في هذه البنية علاقات معينة بين العناصر. ندعو البنية الناتجة والتي تحمل المعلومات،البنية المنطقية. هكذا نستطيع القول:

[بنية منطقية] ⟷ [معلومات] (١)

فالبنية تعني معلومات . اضف الى ذلك ، ان البنية هي مجموعة عناصر مرتبة وفق قواعد معينة :

البنية = مجموعة عناصر + قواعد تنظيم معينة (٢)

قد تكون البنية مكانية كما هي الحال في الكلام المكتوب،وقد تكون بنية زمنية كما هي الحال في تسلسل حدوث التغيرات ،مثل تتابع الاصوات او تتابع تغير سرعة جسم متحرك . ان مجموعة الاصوات في المثال الاول ،ومجموعة تغيرات السرعة في المثال الثاني هي عناصر البنية في كل من الحالتين .

يمكن ايضا تقسيم المعلومات الى انواع استنادا الى طبيعة العناصر التي تتكون منها البنية المقابلة للمعلومات . فهناك اذن المعلومات الحركية التي تقابل بنى عناصرها حركات متتابعة والمعلومات الحسية التي تقابل بنى عناصرها احساسات مختلفة (بصرية ـ سمعية ـ حرارية ـ شمية ـ ذوقية) ،والمعلومات الرمزية التي تقابل بنى عناصرها رموز ،كما في اللغة المكتوبة والعلاقات الرياضية وغيرها .

٥ ـ تماثل المعلومات :

تتماثل المعلومات في بنيتين اذا تماثلت قواعد التنظيم فيهما كما هي الحال في اللغة المكتوبة واللغة المنطوقة ،وعندما نصوّر مثلا بواسطة آلة تصوير جسما ما فان الصورة الناتجة تتضمن معلومات مماثلة للمعلومات التي يتضمنها الجسم الاصلي ،وذلك لان عناصر الصورة ترتبط فيما بينها بعلاقات مماثلة للعلاقات التي تربط بين عناصر الجسم الاصلي . .

هناك ظواهر طبيعية تبدو لاول وهلة مختلفة عن بعضها البعض ولكنها في الواقع تتضمن معلومات متماثلة او متشابهة فيما بينها ، تتصف هذه الظواهر بأنها تخضع الى قوانين تمثل بعلاقات رياضية متماثلة ،مثلا هناك عدة ظواهر تخضع الى علاقة رياضية لها الشكل التالي:

$$f = m \frac{du}{dt}$$

فمثلا في قانون نيوتن ،تتناسب القوة f مع كتلة الجسم m ومع تسارعه ، اي مشتق سرعته u بالنسبة للزمن t ،ومن ناحية اخرى ،نعلم ان القوة المحركة الكهربائية ع التي تتحرض في دارة تحت تأثير تدفق حقل تحريض مغناطيسي من خلال سطح الدارة تخضع ايضا الى علاقة مماثلة تماما الى قانون نيوتن ،وهي :

$$\varepsilon = C \frac{dB}{dt}$$

حيث B هناهي حقل التحريض المغناطيسي ،و C ثابتة تتعلق بالدارة ،و t الزمن . ان التشابه بين العلاقتين السابقتين واضح تماما ،وهناك فوائد عملية كبيرة لهذا التشابه ،اهمها انه يمكننا ان نحصل على معلومات كثيرة عن الظواهر الميكانيكية مثلا من دراسة الظواهر الكهربائية المماثلة لها اذ أن دراسة الظواهر الكهربائية هي سهلة من الناحية العملية ويمكن اجراؤها في المختبر بسهولة نسبية ،ان التماثل او التشابه في المعلومات بين بنى ذات عناصر مختلفة في طبيعتها هو اساس علم التمثيل (Simulation) وعلم النمذجة (Modeling) . كما ان العقل الالكتروني النظيري ،والمسمّى : (analog Computer) يقوم على اساس التمثيل والنمذجة ، اي على اساس تماثل المعلومات بين البنى المختلفة . اذ يمكن (نظريا

على الاقل) ان توجد لكل ظاهرة طبيعية دارة كهربائية اوالكترونية (بنية كهربائية او الكترونية) تخضع الى قانون مشابه لقانون الظاهرة المدروسة ،بحيث يمكن الاستعاضة عن دراسة الظاهرة بدراسة الدارة المماثلة لها والحصول على معلومات مماثلة عنها . هذا ويمكن العودة من المعلومات المماثلة الى المعلومات الاصلية عن الظاهرة بواسطة استخدام متحولات رياضية تدعى متحولات التشابه (similarity Variables) . لن ندخل هنا في تفصيلات هذا الموضوع لأن ذلك يخرج عن الحدود التي رسمناها لهذا البحث ،لكن ما اشرنا اليه هنا عن تماثل المعلومات سيساعدنا على فهم كيف يستقبل الدماغ المعلومات من الوسط الخارجي وكيف يعالجها ويحللها ويستنبط منها معلومات جديدة. ولايجاز ماسبق شرحه ،نصوغ هنا القاعدة التالية :

قاعدة :

تكون المعلومات متماثلة في بنيتين اذا توفر الشرطان التاليان:

آ ـ ان يكون هناك تقابل واحد لواحد بين عناصر البنيتين، اي ان يكون لكل عنصر في البنية الاولى عنصر يقابله في البنية الثانية .

ب ـ ان تكون قواعد التنظيم (او القوانين) في البنيتين متماثلة .

مثال : ان الجملتين التاليتين:

يأكل الولد التفاحة

يكتب العاشق رسالة .

تتضمنان معلومات متماثلة يمكن التعبير عنها كما يلي:

فعل يقوم به فاعل على مفعول به . ان المعلومات في الجملة الاولى ليست مطابقة في طبيعتها للمعلومات في الجملة الثانية ، ولكنها مماثلة او مشابهة لها . لهذا يمكن القول ان الجملتين متماثلتان. ان جميع الجمل المكونة من فعل وفاعل ومفعول به متماثلة فيما بينها وكل واحدة منها تعتبر نموذجا لسائر الجمل ،وتكفي دراسة واحدة منها حتى نعلم قواعد الترتيب فيها جميعها .

مثـــــال آخـــــر :

عندما ننظر الى جسم يتحرك امامنا وفق قانون معين للحركـــة كأن تكون سرعته منتظمة او متسارعة مثلا ،فان المواقع التي يشغلهـــا هذا الجسم في فترات زمنية متلاحقة تشكل بمجموعها بينة تتضمـــن معلومات عن حركة هذا الجسم،وان الاحيلة التي تشكلها العين لهـــذا الجسم في مواقعه المختلفة تشكل ايضا بنية اخرى مماثلة (الى حد ما) الى البنية السابقة وتحمل معها معلومات مماثلة عن الحركة . ان الاخيلة تتابع على شبكية العين بحركة مماثلة لحركة الجسم،لذا فان مجموعة هذه الاخيلة هي بنية تحمل معلومات مماثلة عن حركة الجسم . هكذ يدرك الدماغ المعلومات الواردة اليه عن حركة الجسم ، اذ تتشكل فيه بنية ذات طبيعة عصبية ـ كهربائية مماثلة الى بنية حركة الجسم في الخـــارج . وسنعود الى هذا الامر بعد قليل ،ولكن علينا الان ان ننظر في كيفية انتقال المعلـــومـــات .

٦ ـ انتقال المعلـــومـــات :

تنتقل المعلومات من مصدرها الى اماكن اخرى عن طريق تشكـــل سلسلة من البنى المتماثلة التي تمتد بين مصدر المعلومات ومستقبـــل المعلومات، مثلا عندما يتكلم شخص ،فان مجموعة الاصوات التي ينطق بها تشكل بنية ذات معلومات ،وهي تحدث حركة اهتزازية في الهواء المجاور، اي تحدث بنية حركية اهتزازية تخضع لقوانين مماثلة لقوانيـــن الحركات الاهتزازية في حبال الصوت ،فهي اذن تحمل معلومات مماثلـــة للاصوات الصادرة عن الشخص ،تصطدم الاهتزازات الهوائية بطبلة اذن السامع فتحدث فيها حركات مماثلة ،وهذه بدورها تنقل اشارات عصبية وفـــق قواعد مماثلة الى الدماغ ،فيدرك المعلومات الواردة اليـــه .

هذه الآلية في نقل المعلومات عبر مختلف الاوساط،عن طريـــق تشكل بنى متتابعة ومتماثلة هي آلية عامـــة .

يكون نقل المعلومات جيدا اذا كان التماثل بين البنية الاولـــى المولدة للمعلومات والبنية الاخيرة الناتجة عنها لدى مستقبل المعلومات تماثلا جيدا يتوفر فيه الشرطان المذكوران آنفا عن تماثل المعلومـــات (انظر في القاعدة المذكورة اعلاه في هذا الصدد). الا أن انتقـــال

المعلومات في الطبيعة لايحصل دائما بشكل جيد وذلك لأن البنية التي تتشكل في وسط ماتحت تأثير المعلومات الواردة من المنبع لاتتعلق فقط بطبيعة هذه المعلومات الواردة ، بل تتعلق ايضا بطبيعة الوسط نفسه وطبيعة التأثيرات المتبادلة بينه وبين البيئة المحيطة به . لهذا كثيرا ماتصل المعلومات الى مستقبلها مشوهة او ناقصة .

بعد ان شرحنا بشكل مبسط طبيعة المعلومات وكيفية انتقالها، يمكننا القول هنا ان مختلف انواع المعلومات التي ترد الى الدماغ، سواء كانت معلومات حسية او حركية او رمزية ،تحدث في الدماغ بنى ذات طبيعة عصبية ـ كهربائية لكنها بنى تماثل المعلومات الواردة تماثلا قد يكون جيدا وقد يكون سيئا ،وفقا للظروف السائدة . بهذه الطريقة يدرك الدماغ مايرد اليه من معلومات من الوسط الخارجي .

يقوم الدماغ بعد ذلك بعمليات معينة على هذه المعلومات او البنى المتكونة فيه ،ولكي نفهم كنه هذه العمليات ،التي لاتزال غامضة في قسمها الاكبر ،لابد في رأينا ،من النظر في العلاقة بين البنية والوظيفة ،هذا ماسنشرحه في الفقرة التالية .

٧ ـ علاقة البنية بالوظائف التي يمكن ان تؤديها هذه البنية :

تدل الملاحظة على ان لكل جهاز من اجهزة الكائن الحي وظيفة خاصة به يقوم بها في شروط معينة ،وان هذه الوظيفة تنسجم مع بنية الجهاز . بمعنى آخر،هناك علاقة بين بنية الجهاز والوظيفة التي يقوم بها . فجهاز التنفس مثلا له بنية تنسجم مع وظيفة او جراية التنفس . كما ان جهاز الهضم له بنية تنسجم مع وظيفة هضم المواد الغذائية ، ولايمكن لجهاز ان يقوم بوظائف جهاز آخر الا اذا تشابهت بنيتاهما.

ان العلاقة بين البنية والوظيفة هي حقيقة موضوعية وعامة ،نلاحظ دائما في الطبيعة ،فأشكال الطيور مثلا واجنحتها تشكل بنية تساعد على الطيران في الهواء،واشكال السمك وزعانفه تشكل بنية اخرى تساعد على الحركة في الماء وهكذا ....

اذا نظرنا الآن في جسم الكائن الحي نرى انه مكون من مجموعة من الاجهزة المتصلة ببعضها ، تتكامل وظائفها فيما بينها بحيث تؤدي

مجموعة هذه الوظائف وظيفة عامة معقدة للجسم كله يمكن ان ندعوها وظيفة الحياة . يوجد تنسيق بين وظائف مختلف اعضاء واجهزة الجسم ، وهذا التنسيق ناتج عن وجود علاقات وظيفية بين مختلف الاعضاء والاجهزة من جهة وعن وجود جهاز منسق يقوم بعملية المراقبة والتحكم في سير مختلف الوظائف من جهة اخرى . هذا الجهاز هو الجملة العصبية ومجموعة من مركبات كيميائية تقوم بدور الوساطة مثل الهرمونات والانزيمات وغيرها من مركبات بروتينية وغير بروتينية . ونريد هنا ان نتوقف قليلا لننظر نظرة موضوعية فيما نسمّيه ((الوظيفة)) وان نصل الى التمييز بين مفهوم الوظيفة ومفهوم القابلية . وسنجد ان الوظيفة هي التعبير السلوكي او الاجرائي عن القابلية ، بينما القابلية ليست سوى معلومات تتضمنها البنية .

لننظر اذن في بعض الامثلة ، ان جهاز التنفس مثلا لايقوم بوظيفة التنفس الا اذا وجد الهواء ، اي ان ممارسة عملية التنفس لاتحصل الا بوجود عامل او عوامل بيئية مناسبة . وينتج عن ممارسة الوظيفة نتاج معين ، مثلا في حالة التنفس ينتقل الاوكسجين الى الدم ، بينما يطرح جهاز التنفس غاز اكسيد الكربون الى البيئة . فالوظيفة اذن هي جراية (بمعنى سلسلة من العمليات الاجرائية) يقوم بها الجهاز بوجود عوامل بيئية وينتج عنها نتاج معين . ينطبق هذا الكلام على وظائف جميع الاجهزة .

اذا نظرنا الآن ، على هذا الاساس ، الى الوظائف الحيوية لمختلف اجهزة جسم الانسان نجد انها تتكون من جرايات تحويلية ، بمعنى انها جرايات تطرأ على المدخلات التي تدخل او تتفاعل مع الجهاز فيتغير تركيبها او تتغير بنيتها وتتحول الى بنية اخرى . ويرافق تحول البنية في الحالة العامة تبادل في الطاقة بين الجهاز والوسط المحيط به (قد يكون الوسط هنا بقية الاجهزة الاخرى المحيطة بالجهاز المعني) . هكذا نرى ان الكائن هو ، في نهاية المطاف ، جهاز معقد يقوم بتحويل الغذاء والهواء الى بنى اخرى (نسج ، خلايا ، اعضاء ، فضلات ..الخ) وطاقة ويمكننا على هذا الاساس تعريف ظاهرة الحياة على انها وظيفة للجسم تؤدي الى حدوث تغير مستمر في البيئة (الغذاء والهواء) وفي بنية الجسم نفسه (لاسيما في مراحل النمو) .

اذا اعتبرنا الآن البيئة والجسم مع بعضهما بمثابة مركب معقد، ندعوه مركب : الجسم ـ بيئة ، فاننا نقول ان ظاهرة الحياة هي جراية تحصل في مركب الجسم ـ بيئة، وتؤدي الى تغيير بنيته ، ان اتجاه التغير في البنية هو اتجاه يقترب بها من حالة التوازن . وسنعود الى هذا الموضوع فيما بعد .

٨ ـ القابلية :

لننظر الآن في مفهوم القابلية : لقد بينا ان الوظيفة التي يقوم بها جهاز ما تتعلق ببنيته ، والبنية تتكون من عناصر يوجد فيما بينها علاقات وظيفية ـ بنيوية ، اي انها مرتبة داخل هذه البنية وفق قواعد تنسجم مع الوظيفة . وقد رأينا سابقا ايضا ان كل بنية مكونة من عناصر مرتبة وفق قواعد معينة هي بنية تتضمن معلومات. ان المعلومات التي تتضمنها بنية الجهاز هي قابلية هذا الجهاز . اننا نقرأ ، ان صح التعبير ، قابلية الجهاز من خلال النظر في بنيته ، مثلا، عندما ننظر في بنية الطائرة ونشاهد تكوين هيكلها واجنحتها نعلم من هذه البنية ان الطائرة لديها قابلية على الطيران . ان قابلية الطيران هي غير وظيفة الطيران ، لأن الوظيفة كما ذكرنا هي جراية لاتحصل الا بوجود عوامل بيئية معينة وينتج عنها نتاج معين . فالطائرة مثلا لاتطير اذا كانت في جو من الهواء او الغاز وكانت مزودة بالوقود وكان هناك شخص يقودها ... اما نتاج عملية الطيران فهو تغير موضع الطائرة واحتراق الوقود ، اي باختصار : تغير بنية المركب : طائرة ـ بيئة . هكذا نرى ان قابلية الطيران هي معلومات بنيوية ، اي معلومات تتضمنها البنية نفسها ، اما وظيفة الطيران فتتعلق بأن واحد بالبنية (اي القابلية) وبالظروف البيئية ، ونتاجها يتحدد بهذين الجزئين المتكاملين ، البنية والبيئة ، وطبيعة التفاعلات بينهما .

لقد شاع استخدام كلمة قابلية واختلط في اذهان الناس مفهوم القابلية بمفهوم الوظيفة . ولقد كان بالامكان الاستغناء عن كلمة ((قابلة)) واستخدام كلمة ((بنية)) عوضا عنها . اذ يمكننا القول :

بنية + عوامل بيئية مناسبة ⟵ وظيفة ⟵ نتاج (٣)

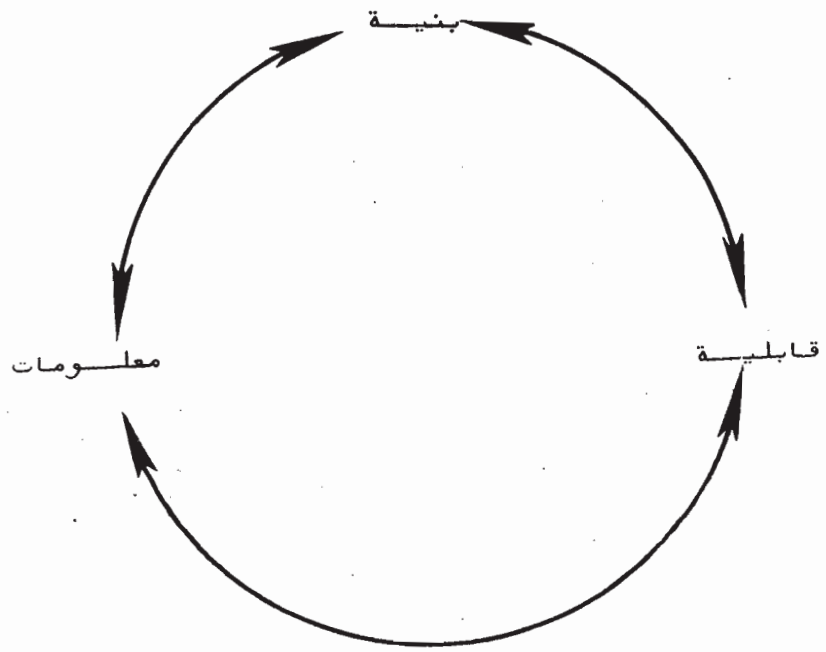
يكافىء هذا القول مايلي:

قابلية + عوامل بيئية مناسبة ⟵ وظيفة ⟵ نتاج (٤)

يمكننا ايضا ان نستخدم كلمة سلوك عوضا عن كلمة وظيفة ،وان نقول:

قابلية + عوامل بيئية مناسبة ⟵ سلوك ⟵ نتاج (٥)

نخلص مما سبق الى استنتاج مايلي : ان مفاهيم ((البنية)) و ((المعلومات)) و ((القابلية)) هي مفاهيم مترادفة وتعبّر عن نفس الشيء ويمكن استخدام احدها محل كل من الاثنين الاخرين ، نعبر عن هذه الحقيقة بالشكل التالي :



شكل(١) : التكافؤ بين مفاهيم : البنية والقابلية والمعلومات.

٩ ـ الذكاء وظيفة العقل :

ذكرنا ان الكائن الحي يتبادل المادة (الغذاء) والطاقة والمعلومات مع الوسط الخارجي ،وهو يقوم بعمليات تحويلية على المادة نتاجها

هو تغير في بنية المادة وبنية جسم الكائن نفسه ،لاسيما في مراحل نموه ،ويقوم الكائن الحي ايضا بعمليات تحويلية على المعلومات التي يتلقاها عن طريق الحواس ،ونتاج هذه العمليات هو معلومات جديدة تتراكم في الدماغ وتشكل ماندعوه المعلومات المكتسبة او الخبرة ، او هي معلومات تظهر على شكل اوامر يرسلها الدماغ الى اعضاء الجسم ،فتدفع الكائن للقيام بأفعال معينة محدثا بعض التغيرات في البيئة .

ان مجموعة المعلومات التي ينتجها الدماغ بدءا من المعلومات الواردة اليه عن طريق الحواس هي في الواقع بنى ،بالمعنى الذي عرفناه سابقا تتشكل داخل الدماغ ، او ان صح التعبير ،هي بنى تسجل على مادة الدماغ. هذا واننا ندعو مجموعة البنى التي ينتجها الدماغ ،والتي تقابل مجموعة المعلومات والخبرات المكتسبة : ((العقل)) . ويجب ان نميز بين العقل وبين الدماغ ،فالدماغ هو بنية فيزيولوجية مكونة من شبكة معقدة من الخلايا العصبية ،بينما العقل هو بنية معلوماتية تحدث في الدماغ وذلك عن طريق احداث مسارات اودارات عصبية متميزة داخل الدماغ، بحيث تكون هذه الدارات ذات بنية مماثلة لبنية المعلومات الواردة الى الدماغ (راجع الفقرة 5 حول تماثل المعلومات). وحتى نوضح الفرق بين الدماغ والبنية المعلوماتية التي يمكن احداثها فيه نضرب المثل المبسط التالي :

اذا اتينا بمجموعة من الاسلاك المعدنية ووصلناها الى بعضها البعض على شكل شبكة فاننا نحصل على بنية مامن هذه الاسلاك ،ونسعى ان تكون الوصلات بين مختلف الاسلاك في هذه الشبكة ذات خصائص مختلفة، كأن تكون مقاومتها للتيار الكهربائي مختلفة عن بعضها البعض .... نستطيع الآن ان نمرر تيارا كهربائيا في بعض اجزاء هذه الشبكة وفي اتجاهات معينة ،عن طريق ،مثلا ، احداث فروق كمون معينة بين بعض نقاط الشبكة . ان التيار الكهربائي المار في بعض اجزاء الشبكة المعدنية يكوّن بنية داخل هذه الشبكة . ومن الواضح ان هذه البنية حصلت بنتيجة مؤثرات خارجية (احداث فروق كمون) . ان البنية الكهربائية الناتجة هنا تشبه البنية المعلوماتية التي تحصل في الدماغ ، اما الدماغ نفسه فهو يقوم مقام الشبكة المعدنية المكونة من مختلف الاسلاك الموصولة مع

بعضها . ان خصائص التيار الناتج في الشبكة في المثال السابق تتعلق بطبيعة المؤثرات الخارجية التي ادت الى نشوئه (فروق الكمون الكهربائية) ، او بتعبير آخر ،تتعلق بطبيعة المعلومات الواردة ،كما تتعلق ببنية الشبكة المكونة من الاسلاك وخصائصها . يمكننا ايضا ان نحدث تيارات اخرى داخل الشبكة ،لكن هذه التيارات الجديدة ستتأثر حتما بالتيارات السابقة وتتفاعل معها مؤدية الى نشوء بنية كهربائية (أومعلوماتية) اكثر تعقيدا ... يحصل مايشبه ذلك في الدماغ . ـ فالمعلومات الجديدة الواردة اليه تتأثر بالمعلومات السابقة وينتج من تفاعلهما بنية ، او بنى معلوماتيه جديدة . تشكل هذه البنى بمجموعها ماندعوه العقل. فالعقل على هذا الاساس هو بنية معقدة تتطور مع الزمن ،وذلك عن طريق استقبال المعلومات الجديدة بشكل مستمر وتفاعلها مع المعلومات السابقة وتكوين بنى معلوماتية اكثر تعقيدا .

ولكي نلخص هنا بعض ماذكرناه نقول مايلي :

آـ ان ماينتج عن تفاعل المعلومات الواردة الى الدماغ يتعلق من جهة بطبيعة المعلومات الواردة ،ويتعلق من جهة اخرى بمجموعة المعلومات والخبرات المكتسبة السابقة التي تشكل البنية الراهنة للعقل .

ب ـ بما ان العقل هو بنية ، او مجموعة بنى ،فهو اذن مجموعة قابليات تقابل مجموعة من الوظائف ،وذلك لأن كل بنية لابد ان يقابلها وظيفة كما بينا ذلك سابقا .

ج ـ ان المعلومات التي تنتج عن تفاعل المعلومات الواردة مع العقل تنضاف الى مجموعة المعلومات والخبرات السابقة مشكلة معها بنية اكثر تطورا للعقل ،وهذا يؤدي بدوره الى تطور قابليات العقل كما يؤدي الى تطور وظيفته . يمكننا ان نمثل هذه العملية بواسطة المخطط المبسط التالي :

[معلومات واردة] + [بنية اولى للعقل] تفاعل [معلومات ناتجة] + [بنية ثانية اكثر تطورا للعقل]

وبالفعل ،عندما يواجه الانسان مشكلة ما ،فانه يبدأ عادة بجمع المعلومات عنها (معلومات واردة) ،ويحللها (تفاعل) ويستنبط طريقة لحل هذه المشكلة (معلومات ناتجة) ومن الواضح أن الطريقة الصحيحة لحل المشكلة تتعلق بطبيعة المشكلة نفسها وبخبرة الشخص نفسه . تؤدي المعلومات الناتجة احيانا الى القيام باجراءات معينة او سلوك معين على البيئة يؤدي الى تغيرات فيها تساعد على حل المشكلة ..

هكذا نجد اخيرا ان الطريق اصبح ممهدا امامنا لوضع تعريف عام وشامل ودقيق للذكاء : فالذكاء ،استنادا لما سبق ،هو وظيفة العقل وتظهر هذه الوظيفة على شكل معالجة للمعلومات الواردة وينتج عنها معلومات جديدة ينشا عنها بدورها سلوك معين ،او تنضاف الى المعلومات السابقة ضمن تركيب جديد منهما يدفع بالعقل الى مرحلة نمو جديدة .

يمكننا ان نبين ان هذا التعريف للذكاء هو تعريف عام ،كما هو اعم واشمل من اي تعريف وضع للذكاء حتى الآن على حد علمنا . وبالفعل يمكن تقسيم المعلومات ،كما ذكرنا سابقا ، الى انواع ،وذلك حسب طبيعة العناصر التي تكوّن هذه المعلومات ،فهناك معلومات حسية ومعلومات حسية ـ حركية ومعلومات رمزية (كاللغة والرياضيات وغيرها من المعلومات الرمزية) ،ان كل نوع من هذه المعلومات عندما يرد الى الدماغ يتفاعل مع العقل ويؤدي الى معلومات جديدة تتعلق من جهة بطبيعة المعلومات الواردة كما يتعلق ،من جهة اخرى بالمعلومات والخبرات السابقة اي بنية العقل الراهنة ،فالمعلومات الناتجة يمكن ان تكون حسية أو حسية حركية او رمزية تجريدية . هكذا يظهر الذكاء بمظاهر مختلفة ،فهو يظهر احيانا بمظهر حركي سلوكي واحيانا بمظهر رمزي تجريدي. هذا يفسر لنا لماذا حاول بعض علماء النفس مثل غيلفورد ان يصنف الذكاء الى انواع ،كما يفسر لنا لماذا اعتبر علماء النفس في المدرسة الانكليزية ان الذكاء مكون من مجموعة قدرات ،بعضها يتعلق بالسلوك الحركي وبعضها يتعلق بالصور الحسية وبعضها باللغة وبعضها بالحساب كما يتعلق بالذاكرة *..... الخ .

ان هذه الصياغة لمفهوم الذكاء والتي شرحناها اعلاه تؤدي الى الاعتبارات التالية :

آ ـ ان ممارسة الذكاء ،باعتباره وظيفة للعقل،تؤدي الى تطور العقل وهذا التطور ليس الاتطوراً في البنية المعقدة للمعلومات والخبرات والمهارات .

ب ـ يمكن اعتبار بنية العقل مكونة من مجموعة من البنى الجزئية بنفس الطريقة التي يعتبر فيها جسم الانسان مكونا من اجهزة واعضاء . ان كل بنية جزئية تتضمن قابلية معينة ، لذلك يمكن اعتبار العقل (وليس الذكاء) مجموعة قابليات ،ولكن هنا يجب التنبيه الى ان النظر في القابليات المتفرقة كل على حدة لايكفي لفهم طبيعة الذكاء ،لذا كان لابد من النظرة الشاملة والمتكاملة لتركيب العقل ووظيفته ،التي هي الذكاء . ان البدء ينظر في القابليات كل على حدة دون ان يعي العلاقة البنيوية الوظيفية فيما بينها يكون مثله مثل الذي ينظر في اجهزة الجسم كل على حدة دون ان يدرس العلاقات البنيوية ـ الوظيفية بين مختلف هذه الاجهزة ،فلايدرك ان مختلف وظائف هذه الاجهزة تشكل وظيفة معقدة واحدة هي وظيفة الحياة بالمفهوم الذي شرحناه سابقا .

ج ـ يمكننا ان نفهم الآن لماذا تؤثر بعض الخبرات المكتسبة في مجال ما من مجالات المعرفة ،في القابليات المتعلقة بانواع اخرى من النشاطات ،مثلا ان تعلم لغة اجنبية ينمي القابلية على تعلم لغة اجنبية اخرى ،او ان تعلم استخدام آلة ميكانيكية معينة ينمي لدى الانسان قابليته على استخدام آت ميكانيكية من نوع آخر. ان سبب ذلك هو أن التعلم الجديد ينتج عن تفاعل مجموعة الخبرات السابقة (مستوى تطور العقل الراهن) مع التدريبات (المعلومات الواردة الجديدة) التي يقوم بها الانسان ،وتتعلق الخبرة الجديدة المكتسبة إذن بالخبرات السابقة .

---

* تستحق الذاكرة في الواقع بحثا خاصا بها . فالقدرة على تسجيل المعلومات تتعلق بالبنية الفيزيولوجية للدماغ الذى هو الحامل المادى للمعلومات التي تشكل بناء العقل ،وقد نعود الى هذا الموضوع في المستقبل .

د ـ بما ان نتاج الذكاء يتضمن في الحالة العامة تغيرا او تطورا في العقل ،كما يتضمن تغيرا في البيئة نتيجة للفعل الذي يقوم به الكائن على بيئته ،فهذا يعني ان الذكاء يتطور بتطور العقل والبيئة، وذلك لأن الذكاء وظيفة للعقل ،فهو يتعلق ببنيته كما يتعلق بالبيئة المحيطة به . ان اهم التغيرات البيئية التي تؤثر في الذكاء هي صنع الادوات والآلات التي يصبح استخدامها جزءا من وظيفة العقل ، اي جزءا من الذكاء . وبالفعل ، ان الآلة بنية تتضمن معلومات (او قابليات) ،فاذا ما اجتمعت هذه البنية مع العقل نشأ منهما بنية متكاملة او عقل مركب ، اكثر تعقيدا من قبل وله وظيفة اكثر تطورا ، اي ذكاء اكثر تطورا . فالآلة التي يستخدمها الانسان هي ،بهذا المعنى امتداد للعقل ،كما ان نشاطات العقل مع نشاطات أو فعاليات الآلة تشكل وظيفة مركبة أو ذكاء مركبا. لعّل اهم الآلات في العصر الحديث هي الحاسبات الالكترونية (او العقول الالكترونية) التي زادت من الفعاليات الذكية للانسان اضعافا مضاعفة .

هـ ـ ذكرنا ان العقل ينمو ويتطور باستمرار ،لكننا لم نبحث في الآلية هذا التطور بشكل مفصل ولا في المراحل المتعاقبة التي يمر فيها هذا التطور بشكل عام ، الا ان اعمال بياجه تدل على ان تطور العقل يمر بمراحل معينة وفق خط تطور عام واضح المعالم ،وقد استطاع بياجه ان يصف هذه المراحل . والجدير بالذكر هنا ان بياجه يدعو العقل بالمفهوم الذي حددناه هنا ،المخططات ،كما يدعوه احيانا اخرى التجميعات . ومن الواضح في نظرية بياجه ان المخطط او التجميع هو بنية، تتضمن معلومات او قابليات . يعترف بياجه ايضا بأن المخططات تتغير بنتيجة النشاطات التي يقوم بها الطفل ،ونحن نرى ان هذا الكلام يعني ،ضمن اطار النظرية التي نطرحها هنا ، ان بناء العقل يتطور بنتيجة ممارسة الذكاء . لكن بياجه اخفق في رأينا في وضع تعريف واضح للذكاء ،وليس واضحا في نظريته فيما اذا كان الذكاء هو المخططات نفسها ام هو عملية التطور التي تؤدي ،على حد قوله ،الى التوازن النهائي، ام ان الذكاء هو مراحل التوازن غير المستقر التي تمر بها

المخططات او التجمعات ؟؟ . ان سبب هذا الغموض هو في رأينا ان بياجه لم يعبر في الواقع بين البنية والوظيفة ونتاج الوظيفة ، فهذه المفاهيم اختلطت مع بعضها البعض في نظريته اختلاطا كثيرا يسبب تشويش فكر القارئ . الا ان بياجه قدّم خدمات جلّى الى علم النفس من خلال دراسته وملاحظاته الدقيقة حول مراحل نمو عقل الطفل .

ومهما يكن من امر فان الطفل يبني عقله بناء على مراحل فهو يبدأ بتكوين بنية اولى من المعلومات الحركية - الحسية عن العالم الخارجي ، فينشأ عنها لديه قابليات تؤدى بدورها الى وظيفة او ذكاء حسي - حركي ، وهذا الذكاء يؤدى بدوره الى اضافة بنية جديدة الى البنية السابقة وهي البنية الحسية - الصورية والتي يدعوها برونر التمثيل الحسي-الصورى (او التمثيل الايكوني) . تتكامل هذه البنية مع البنية السابقة وتشكل بنية اكثر تطورا ، يمكن ان ندعوها البنية الحركية - الحسية - الصورية . وعندما يتعلم الطفل اللغة يكوّن بنية رمزية عن العالم الخارجي بحيث تتكامل هذه البنية مع البنية السابقة ايضا فينتج عنها بناء عقلي متطور له وظيفة او ذكاء متطور.

ولا بد لنا هنا من التنويه الى اهمية اللغة في بناء العقل . فاللغة التي يتعلمها الطفل تساعده على اكتساب معلومات جاهزة من البيئة الاجتماعية يضيفها بالتدريج الى بناء عقله ، فهو يتعلم مجموعة من التفسيرات للظواهر التي يشاهدها ويتشرب ثقافة قومه بالتفاعل معها . ان الثقافة هي بنية جاهزة من المعلومات يتفاعل معها الطفل ويتأثر بها الى حد بعيد،ويمكننا ان نشبه الثقافة هنا بمركب الـ DNA في نوى الخلايا والذى يحمل المعلومات الوراثية .

١٠- نظره جديدة في روائز الذكاء :

صار بأمكاننا الان ان نفهم ماتتضمنه فعلا روائز الذكاء المتداولة . ان التحليل الدقيق للاختبارات التي تحويها روائز الذكاء يبين في الواقع انها تتعلق بمعالجة بعض المعلومات وتوليد معلومات اخرى منها . والمعلومات بنى ذات عناصر مختلفة في طبائعها ،ولكن يوجد بين هذه العناصر علاقات منطقية (علاقات تنظيمية)لهذا نجد ان

جميع الاختبارات في مقاييس الذكاء بدون استثناء تتعلق اما باستكمال بنية ناقصة ، اى باضافة العناصر الناقصة في البنية (مثل اختبارات اكمال الجمل) واما بخلق بنية بدءا من مجموعة عشوائية من العناصر مثل بناء بيت من مكعبات خشبية ،وهذا يعني ايجاد علاقات تنظيمية بين العناصر ،كما ان بعض الاختبارات تتعلق بالكشف عن التماثل في البنية بين مجموعتين من العناصر، أو أنها تتعلق بالكشف عن العلاقات التنظيمية أو كشف التناقضات في بنية معينة .. وهكذا . وفي الخلاصة نقول ان جميع مقاييس الذكاء هي في الواقع عبارة عن معالجة معلومات وتوليد معلومات جديدة منها .

ان الشيء الهام الذى نريد لفت النظر اليه هنا هو ان جواب الشخص الذى يتم اختباره ، هو معلومات قام ببنائها ، فهي نتاج ذكائه ،لكن نتاج الذكاء يتعلق من جهة بطبيعة المعلومات المطروحة أمامه (طبيعة الاسئلة في الاختبارات) كما يتعلق من جهة اخرى بعقله ، اى بمعلوماته وخبراته السابقة . ولا يمكن بحال من الاحوال ان نصل الى قياس الذكاء الذى لا علاقة له بالخبرات والمعلومات السابقة ، لان مثل هذا الذكاء لا وجود له . ان عدم وجود خبرات ومعلومات سابقة يعني تماما عدم وجود ذكاء .

١١- آلية الذكاء وعلاقتها بقوانين المعلومات :

تخضع المادة والطاقة في تحولاتها الى قوانين اصبح معروفا منها الشيء الكثير ، كما ان الوظائف الفيزيولوجية في جسم الانسان تتعلق الى حد بعيد بهذه القوانين ، واننا نرى ان المعلومات لا بد ان تخضع الى قوانين ايضا تنظم تكونها وانتقالها وتفاعلاتها ،والذكاء يتعلق الى حد كبير بهذه القوانين . لذلك لايمكن فهم آلية الذكاء الا بعد فهم قوانين المعلومات ، ولكن ماهي هذه القوانين ؟ هذا ما سنحاول الاجابة عليه في دراساتنا القادمة ان شاء الله .

كلمة شكر :

اني اتقدم بخالص الشكر والتقدير الى زملائي الذين راجعوا هذا البحث وابدوا ملاحظاتهم الهامة ومقترحاتهم القيمة ، واخص بالذكر الاساتذة الدكتور اسكندر عجان والدكتور خالد حلاج والدكتور محمود الخير ، فلهم مني شكرى وتقديرى .

مراجـــــــــــــــــع

١ـ باللغة العربية :

- علم النفس ،الدكتور فاخر عاقل ،دار العلم للملايين (١٩٧٢).
- الابداع وتربيته ،الدكتور فاخر عاقل ،دار العلم للملايين(١٩٧٥)
- نظرية بياجه عن تكوين المفاهيم ،الدكتور فاخر عاقل،مجلة العلوم الاجتماعية الكويت ، العدد ٢ سنة ٤ ، صفحة ٢٧ .
- القياس في علم النفس (املية) ،الدكتور نعيم رفاعي ، كلية التربية جامعة دمشق .
- مناهج البحث في علم النفس ،تأليف T.G. Andrews وترجمة بأشراف الدكتور يوسف مراد .
- نظريتسا الشكل والحقل ، الدكتور عباس مكي ، مجلة الخفجي ،العدد ٤ ،تموز (١٩٧٥) .
- اسطورة الموضوعية في القياس النفساني ، مجلة : دراسات نفسانية الجامعة اللبنانية ،عدد ١ ، صفحة ٣٣ ،(١٩٧٤) .
- نظرية التكامل في علم النفس ، الذكاء والقابليات النفسية منشورات جامعة تشرين ،نشرة رقم ٦ (١٩٧٥) .
- الاسس النظرية والعملية لطرق التعليم ، د . عصام جانو. اسبوع العلم السابع عشر ،الكتاب الثاني صفحة ١٥ (١٩٧٧) .

٢ـ باللغات الاجنبيـــــــة :

-The Science and Politics of I.Q., Leon J. Kamin; John Wiley and Sons (1974)

-Race and I.Q. Ashley Montagu (Editor); Oxford University press (1975)

- The Evidence for The Concept of Intelligence , Ceryl Burt; British Journal of Educational Psychology ,25,167

- (1955)

- How Much Can We Boost I.Q. and Scholastic Achievement?

- Arthur R. Jensen; Harvard Educational Review , 39,1-123,(1969)
- Monozygotic Twins Brought UP Apart and Brought UP Together, J. Shields ; Oxford University Press, (1962)
- A Studyof Heredity and Environment , H. H. Newman, F.N. Freeman, and K.J. Holzinger ; University of Chicago Press (1937).
- The Structwe of Intellect , J.P. Guilford ; Psychologicol. Bulletin 53, 267 (1956).
- Three Faces of Intellect, J.P. Guilford ; American Psychologist , 469 (1959).
- The Psychology of Intelligence, Jean Piaget ; Routledge and Kegan Paul L T D (1951).
- Le Structuralisme , Jean Piaget ; Presses Universitaires de France (1974).
- The Application of Piaget C Theory of Cognitive Development To Education , D. Kuhn ; Harvard Educotional Review 49 , 340 (1979).
- The Dilemma of ((Applying Piaget)) ; E. Duckworth ; Harvard Educational Review, 49, 297 (1979).
- Evaluating Piaget , John C. Gibbs ; Harvard Educational Review 49. 248 (1979).
- L evolution des Chromosomes, Jean de Grouchy; La Recherche 44 , 325 (1974).
- Theorie Linguistique et apprentissage, Noam Chomsky ; La Recherche, 11, 326 (1971).
- Toward A Theory of Instruction , Jerome Bruner ; Harvard University Press (1975).
- The Process of Education , Jerome. Bruner; Harvard University Press (1977).
- Cybernetics and Information Processing in Human Learning, K. V. Lorimer; 3rd European Meeting On Cybernetics and Systems Research, Vienna (1976).
- Physique, Biologie et Cybernetique, H. Laborit ; Cybernetica 2 , 67 (1975).