II. فى بحور العلم

* بنت !!!
* إعصار «سنثيا» ماذا بعد ؟!!!
* عصر الجينوم: حصاد عقد، وآفاق الغد !!!
* الشرارة البشرية !

بنت !!!

«بنت» هنا ليست هذا الإنسان الجميل الذى يصفه العبقرى صلاح جاهين بأنه أروع الكائنات، لكنها اختصار للحروف لأهم تكنولوجيات المستقبل، يكتب بالإنجليزية BINT، هذه التكنولوجيات هى التكنولوجيا الحيوية والمعلوماتية والنانوتكنولوجيا. فما حكاية هذه التكنولوجيات الثلاث؟ ولماذا ضمت معًا فى هذا الاختصار الجذاب؟ ولماذا يتردد أن هذا الضم سيكون شديد التأثير فى مستقبل الإنسان؟ اسمحوا لى بمناقشة ذلك فى السطور التالية، مع التمهيد لذلك بتعريف مختصر للتكنولوجيات المذكورة.

إذا كانت التكنولوجيا الحيوية تعنى التعامل مع الكائنات الحية أو أجزاء منها وتوجيهها لتطبيقات عديدة نافعة للإنسان فهى قديمة قدم الحضارة، حيث تتمثل فى تربية النباتات والحيوانات والقيام بعمليات التخمر لإنتاج الخبز والجعة ..إلخ، وكانت بداياتها فى مصر وغيرها من بلدان الحضارات القديمة، لكن شكلها الحديث جاء مع اكتشاف مادة الوراثة

المحددة للمعلومات أو الجينات الخاصة بمختلف البرامج الوراثية للكائنات الحية (الدنا DNA) ومع القدرة على عزل جزئيات «الدنا» ونقلها من كائن إلى آخر وتركيبها معمليًا، ثم فك شفرتها وتتابع حروفها، جاء عصر الهندسة الوراثية الذى يمثل قمة التكنولوجيا الحيوية الحديثة، بتطبيقاتها المختلفة عابرة القطاعات (الطب والدواء – الزراعة – الصناعة – البيئة). لقد بدأت الرحلة فى أربعينات القرن العشرين وواكبها إلى حد كبير ظهور الحاسبات ثم تطورها الهائل فى القدرة على تخزين واسترجاع ومعالجة المعلومات ، وتواصلها فى الشبكات وظهور شبكة الشبكات (الإنترنت) بحيث صرنا جميعًا نعيش ونعمل فى عصر المعلوماتية، ومع تطور التعامل مع المادة على المستوى الذرى والجزئى لم يقتصر الأمر على أحاديث الانشطار وحلم الاندماج للحصول على الطاقة النووية، حيث بشرنا العلم منذ الستينيات بتكنولوجيا جديدة تقوم على تطويع مكونات المادة من ذرات وجزئيات تقاس منتجاتها بالنانو، وسميت لذلك بالنانوتكنولوجيا، وتستطيع

أجهزتها «الشبحية غير المنظورة» القيام بما لا يستطيعه أو يتخيله بشر، والدخول فى عصر جديد آخر، يتوازى مع عصرى التكنولوجيا الحيوية والمعلوماتية، وقبل الاسترسال فى شرح «حكاية» انضمام هذه التكنولوجيات فى «بنت» واحدة، من المفيد أن نلتقط الأنفاس، ونعود إلى الوراء قليلاً، لنعرف أصل الحكاية.

فى الماضى، كان إيقاع التطور فى حياة البشر أكثر هدوءًا، واعتمد عل تطويع البيئة وتشكيل الأدوات، وشكل هذا التطويع «عصورًا» توصف باسم أهم مواد البيئة التى تشكل منها أدواتنا، فنتحدث مثلاً عن العصر الحجرى أو البرونزى ...إلخ، ومع تقدم وتعقد الحياة البشرية، وبزوغ فجر الموجة الزراعية التى دامت آلاف السنين، ثم الانتقال إلى موجة الصناعة فى القرون الأخيرة من الألفية الثاني تضاغطت العصور وسميت بمصدر الطاقة، الفحم والبخار والكهرباء. ثم جاءت الموجة الثالثة على حد وصف المفكر المستقبلى الأمريكى، ألفين توفلر، التى تمثلها الثورة العلمية

والتكنولوجية، التى تكرّست فى النصف الثانى من القرن العشرين، فتوارت العصور، كما ذكر العالم والفيلسوف الهندى مينون.

إن فكرة «العصور المتوازية» تنبع من تقارب تواريخ بزوغ لتكنولوجيات الجديدة، ذات الأثر الهائل على نمط حياتنا، سياسيًا واقتصاديًا وثقافيًا بشكل عام. فمع تقدم الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا والرياضيات ظهرت بصورة تقرب إلى التوازى من التتابع، عصور «الطاقة النووية» والحاسبات والمعلوماتية «والتكنولوجيا الحيوية الحديثة» وأخيرًا وليس آخرًا «المواد الجديدة والنانوتكولوجيا» وكان من الطبيعى أن تظهر مشاكل استيعاب هذا السيل المنهمر من إمكانيات التوظيف المجتمعى وأخلاقياته». وكذلك الفجوة الهائلة بين من يملك مثل هذه القدرات العلمية والتكنولوجية، ومن لا يملكها.

ورغم أن هذه القضايا تستحق المعالجة فى سياق آخر، إلا أن ما أود أن أذكره هنا، أن الأمر لم يتوقف عند ما سمى بـ

«العصور المتوازية»، حيث نشهد الآن اندماج هذه العصور، أو التكنولوجيات بمعنى أصح، فى تكنولوجيات مركبة تقدم إمكانيات وقدرات كفيلة بإحداث نقلة نوعية هائلة فى الحالة البشرية. هذه التكنولوجيات يمكنها مثلاً أن تجمع القدرة على تشكيل مواد لم نعرفها من قبل «ذرة بذرة» واستخدام مادة الوراثة من مصادر طبيعية أو بعد تركيب أشكال جديدة منها، كجزئيات معلوماتية، لعمل أجهزة شديدة الاستدقاق (على مستوى النانو كما ذكرنا)، يمكن أن تستخدم فى العديد من الأغراض الطبية والبيئية والصناعية، بل ويتوقع البعض مثل ديكسلر أن تكون قادرة على التكاثر الذاتى، ومنافسة الكائنات الأخرى، وتطوير المجال الذى يسمى حقيقة لا مجازًا «الحياة الاصطناعية».

إننى أحيل القارئ المهتم، وأرجوا أن يكون هناك العديد من المهتمين من المسئولين وغير المسئولين، إلى دراسة أعدتها مؤسسة راند الأمريكية غير الربحية عام ٢٠٠٦، عن الرؤية المستقبلية لاندماج التكنولوجيا الحيوية والمعلوماتية

والنانوتكنولوجيا (بنت) والانجازات المتوقعة لذلك عام ٢٠٢٠، وقدرات الدول المختلفة للدخول فى عصرها المركب، بما فى ذلك مصر، التى تتوقع لها المؤسسة أن يكون لها موقعًا فى خمسة تطبيقات لها من بين قرابة العشرين تطبيقًا(*).

أخيرًا أرجو أن أكون قد أوضحت للقارئ ملامح هذه البنت، سائلاً إياه، هل تحبها أم لا؟ وأبدأ بنفسى قائلاً: إننى أحبها بحذر، وأدعو كل من يحبها إلى أن يتحكم فيها، ولا يدعها تتحكم فيه أو غيره من البشر، ذاكرًا ومذكرًا أنها «بنت» تكنولوجية، أما البنت البشرية فهى كما قال صلاح جاهين وأكثر !!!.

(*) حدثت مؤسسة راند هذا التقرير فى عام ٢٠١٠.

إعصار «سنثيا»: ماذا بعد ؟!!![*]

ليس هنالك ما يدل على التطور النوعى فى تقدم العلم وآفاق تطبيقه من المقارنة بين صيحة أرشميدس الشهرية «وجدتها»، عندما اكتشف قانون الإزاحة، وصيحة ڤنتر «أوجدتها»، عندما قام مع فريقه بتركيب برنامج وراثى (جينوم) لأحد أنواع البكتريا معمليًا، وضعه فى خلية نوع آخر، حيث نتج عن إنقسامها المتكرر خلايا تتصف بخصائص الجينوم المعملى المذكور، ولتأكيد ملكيته لهذه الخلايا «ملكية فكرية» كاملة، تخول له الحصول على براءة اختراع لها، زود الجينوم المعملى بما أسماه «علامة مائية»، استخدم فيها شفرة الجينات والبروتينات، بحيث تشير إلى أرقام وأسماء للعلماء المشاركين وبعض العبارات المشهورة !!! ومن يعرف مشروع ڤنتر الكامل يدرك أن هذه الخلايا ما هى إلا القمة الظاهرة من جبل الثلج فهو يستهدف بعد النجاح

(*) تم إختيار هذا الإنجاز باعتبارهم أهم إنجازات ٢٠١٠.

فى تركيب هذا الجينوم البكتيرى شبه الكامل (حيث حذف منه ١٤ جينًا فقط) أن يختصره إلى الحد الأدنى، ويزيل منه الأجزاء التى يرى أنها لا تؤثر على قدرته على العمل. وهذه خطوة هامة تمكنه من الانتقال إلى التصميم الكمبيوترى لجينومات جديدة تمامًا، لم تعرفها الطبيعة من قبل. حيث أن الخلايا التى أعلن عنها وأسماها «سنثيا»، أى المركبة و المخلقة، تعد تركيبًا معمليًا بنى على أساس محاكاة جينوم معروف، فمجال «البيولوجيا التخليقية» الذى يعتبر كريج ڤنتر من رواده يعد بالكثير، الذى يحمل فى طياته المزيد من أشكال الطموح وإحتمالات الجموح، وكما هو متوقع، آثار الخبر إعصارًا من المناقشات المتعلقة بجوانبه الأخلاقية والدينية والمجتمعية، التى ركز ڤنتر بذكائه على احترامها والإلتزام بها لأن ما يعنيه هو جانب «البزنس» والحصول على براءات الاختراع التى حصل من قبل على العديد منها.

وهذا يذكرنا بدوره فى مشروع الجينوم البشرى. لقد كان عالمًا «حكوميًا» لكنه ترك ذلك وأنشأ شركة خاصة لإتمام

المشروع كادت أن تسبق المشروع الدولى، وأتفق على الإعلان المشترك لعدم إحراج أحد الطرفين، لقد نشر نتائجه عن الجينوم فى مجلة «سيانس» التى لا تمانع فى «بزنس العلم»، ووعد بإتاحة النتائج الخاصة للجهات البحثية بشروط معينة، أما المشروع الدولى فقد نشر نتائجه فى مجلة «نيتشر» التى تتبنى الاتاحة الكاملة للمعلومات والمعارف العلمية، وكما هو معروف فإن نتائج «سينثيا» قد نشرت أيضًا فى «سيانس»، ومن منطلق الإختلاف الفكرى والمنافسة العلمية معاً يرى البعض مثل «جون سولستون» الحائز على نوبل التحفظ على حصول ڤنتر على براءة إختراع لما قام به، إن البعض يرى فى السماح ببراءات إختراع تحفيزًا، وتشجيعًا على البحث وإنتاج معارف علمية جديدة، وهذا أمر منطقى، لكننى أتساءل مع كثيرين هل تعد «سنثيا» إختراعًا؟ انها تركيب معملى لجينوم معروف، وليست تركيبًا «مصممًا»، لقد ثار هذا الموضوع عند «إكتشاف» شركات التكنولوجيا الحيوية لتتابعات الجينات التى تحدث الأمراض الوراثية فى الإنسان ورغبتها فى الحصول على الملكية الفكرية وبراءة اختراع لهذه التتابعات. لقد

وصفت حينئذ بأنها «تسرق الله» لأنها لم تصمم التتابعات السليمة أو الممرضة للجينات!! لكن البزنس بقدرته وأخلاقياته، أو لا أخلاقياته التى تفرض نفسها على المنظمات الدولية نفسها لا يعترف بهذا، وإسألوا المشتغلين باتفاقيات نقل التكنولوجيا والعقبات التى توضع أمام التكنولوجيا مزدوجة الغرض وتأثير الشركات العابرة للقوميات فى مجال الأدوية والتكنولوجيا الحيوية عن ذلك.

وبعيدًا عن الخلط المتعمد بين مفهوم الإكتشاف والاختراع، ودوافع الغيرة المهنية والمنافسية والبزنس، نرى أن «إعصار فنتر» ومجال البيولوجيا التخليقية بشكل عام، يثيران من جديد موضوع المسئولية المجتمعة للعلماء، والمسئولية العلمية للمجتمع، الذى يمولهم ويتأثر إيجابيًا وسلبيًا بنتائج بحوثهم وتطبيقاتها، إن سنثيا، رغم ما تعنيه من أهمية وإثارة لا أتفق مع من يشكك فيهما تعد خطوة صغيرة فى طريق طويل، هذا الطريق يعد بالكثير من الفوائد ولا يخلو من الكثير من إحتمالات المخاطر، ومع ضرورة أن نعتمد فى ذلك على العلماء

المهتمين بمسئولياتهم المجتمعة، لابد وأن تتسم المجتمعات بالقدر الكافى من الثقافة العلمية والتكنولوجية اتى تمكنها من المشاركة الواعدة بالرأى الذى يؤثر فى سياسات العلم وتشريعاته فى بلدانها. ولنأخذ «سنثيا» كنموذج على ذلك، إن أصحابها يعلنون إستهدافهم إنتاج كائنات دقيقة تمكنهم من التوصل إلى أشكال جديدة من الوقود الحيوى ومعالجة تلوث البيئة وإنتاج الأدوية والأمصال واللقاحات. وهذا جميل، ولكن المتحفظين يخشون تصميم سلاح بيولوجى فتاك، أو حدوث تلوث بيولوجى غير محدود، إن كيلو جرام واحد من الملوثات الكيماوية قد يكون عظيم الضرر للبيئة لكن ضرره سيظل محدودًا بإنتشاره وكميته. لكن كيلو جرام واحد من الملوثات البيولوجية، القادرة على التكاثر ذاتيًا، سيصير مليونًا ثم بليونًا من الكيلو جرامات. من يستطيع تقدير أخطاره على البيئة وعالم الكائنات الحية كلها؟ إن الموضوعية تقتضى أن نذكر أن هذه الأخطار غير مؤكدة الحدوث، لكن الموضوعية تقتضى الاعتراف بأن الفوائد غير مؤكدة، من هنا تأتى أهمية الوعى المجتمعى العام والضبط التشريعى على المستوى

العالمى، مع أخذ آراء العلماء المهتمين، الذين لا يستهدفون الربح، بالجدية المطلوبة وبصورة لا تعيق البحث والتطوير، ولكن ترشد مسيرتها لصالح الإنسان.

أخيرًا، أود أن يمثل لنا تلاحق المنجزات وأهميتها دعوة إلى إهتمام أكبر بالثقافة العلمية الجادة وجودتها. إن الإعلام لم ولن يتوقف عن صياغة الأخبار بالبروباجندا الجاذبة والمرء يحتاج إلى ثقافة علمية كافية وتفكير نقدى يمكنانه من فهم مغزى الأحداث. لقد صاحب الإعلان الاستعراضى عن «سنثيا» خلط غير علمى بين الخلق، الذى لا يدعيه أى عالم عاقل، والتخليق أو التركيب ومحاكاة الطبيعة. ونظرًا لأن السياق الثقافى فى الغرب يسمح بالكثير من التجاوز اللفظى الذى لا نرتضيه، والذى وصل إلى حد وصف التركيب المعملى لجينوم بكتريا بسيطة «بالخلق الثانى» فإن بعضنا قد ينفر من العلم والعلماء، وينجذب إلى الكثير مما تقدمه وسائل الإعلام المختلفة من مواد مضادة للعلم والعقل، بل وللإيمان الصحيح، وهذه قصة أخرى تستحق أن نعود إليها مرات

ومرات منفصلة، ولكن دعونا الآن نتفق على أننا أصحاب حضارة ساهمت فى مسيرة العلم، عندما سمحت بالإجتهاد والإبداع، وشهد لنا الجميع بذلك، وآن الأوان أن نعمل على إستعادة عطائنا العلمى وتدعيمه بالثقافة العلمية العقلانية المستنيرة.

عصر الجينوم: حصاد عقد، وآفاق الغد !!!

مرت الأعوام، ومضى عقد من الزمان على إعلان المسودة الأولى لمشروع الجينوم البشرى (البرنامج الوراثى الكامل للإنسان) فى عام ٢٠٠٠، وقد شهد هذا العقد العديد من المراجعات والتساؤلات وقدم العلماء إجاباتهم الممكنة عن هذه التساؤلات، وتطلعاتهم الطموحة للمستقبل. وتوافقت نهاية العقد الأول من «عصر الجينوم وإعصاره» مع الإعلان عن إنجاز كبير، تمثل فى التوصل إلى أول خلية بكتيرية تم تركيب جينومها معمليًا، ولم تكن مصادفة أن يكون بطل هذا الإنجاز الكبير، الذى أشرنا إليه ف مقالين سابقين (الأهرام، الشروق؛١٥ يونيو ٢٠١٠) هو كريج فنتر ومجموعته، وهو من رموز عصر الجينوم وثورته الجديدة المسماة «بالبيولوجيا التخليفية»، التى تعد بتجاوز التركيب المعملى للجينومات إلى التدخل فى تصميمها بالكمبيوتر، ويرى البعض أن هذه الثورة تؤرخ لعلم الحياة الجديد (بيولوجيا -٢). وهى تتفق فى الواقع مع مسيرة تقدم العلم والتكنولوجيا، من الفهم

والتفسير إلى التدخل والتطويع، ثم التركيب والتصميم (ثم ماذا؟ سؤال صعب يستحق التفكير والتأمل!!!).

عمومًا، سارعت الدوريات العلمية والعامة إلى تقديم عروض هامة عن حصاد العقد وتوجهات المستقبل (كالعادة، لم يشغل هذا الأمر الإعلام المصرى والعربى، رغم أهميته المستقبلية الكبيرة، باعتباره أكبر مشروع بيولوجى يتصل بنوعية حياة الإنسان). لقد اتفقت هذه المصادر على أن المشروع لم يف بالكثير من وعوده المبكرة، وبالذات بالنسبة للدوائيات وعلاج الأمراض الوراثية، وإن كان منها من يؤكد أنه سيفعل لا محالة (هل تسمحون لى بأن أؤيد هذا الرأى). ومع ذلك، يجب أن نتفق على أن التحليلات المبكرة لم تكن كلها ناضجة. فخريطة الجينوم لم تستكمل إلا فى عام ٢٠٠٣، مواكبة لاحتفال بنصف قرن على معرفة طبيعة انتظام مادة الوراثة (الدنا) التى يتكون منها الجينوم، وأعنى بذلك «نموذج الحلزون المزدوج» لواطسون وكريك. وحدثت خلافات كثيرة عن عدد الجينات فى الإنسان، واستقرت الآن

عند بضع وعشرين ألف جين تقريبًا، وكان هنالك اعتقاد أن الجزء الأكبر من البرنامج الوراثى (٩٧٪) يعد حشوًا غير معلوم الوظيفة، والآن تتم دراسة أدواره الحيوية فى تنظيم عمل الخلايا والأمراض وغير ذلك، ودون الخوض فى تفصيلات متخصصة، نوجز بأن الصورة الاختزالية البسيطة لم تكن دقيقة. فالواقع أكثر تعقيدًا نتيجة ما يحدث لمادة الوراثة من تحورات وتعبئتها الكثيفة فى نواة الخلية وتعقد وراثة الصفات الهامة المختلفة، التي تعتمد على عدد كبير من الجينات كالسلوك والذكاء. ولا ننسى السؤال الحائر عن مدى التأثير الكبير للبيئة (أو إشكالية الطبع والتطبع، كما تسمى فى الأدبيات الدارجة).

مما سبق نرى أن الطريق ملئ بالتحديات، وليس الإحباطات، ومنهج العلم يقوم على مواجهتها والتغلب عليها. هكذا يعلمنا تاريخ العلم، وتؤكد لنا توقعاته المستقبلية. وقد أعد «أهل الجينوم» العدة لذلك، دون تهوين أو تهويل لهذه التحديات والصعوبات. أن العلم يتقدم، كما

يذكر دايسون بحق، بالمفاهيم والأدوات، والعلماء لا يعدمون المفاهيم، لكن الأدوات تمكنهم من النقلة النوعية فى دراستها وتطويرها، قديمًا أحدث التليسكوب ثورة ف الفلك، والسبكتروسكوب ثورة فى الكيمياء، والميكروكسوب ثورة فى البيولوجيا -١. أما ثورة الجينوم (بيولوجيا -٢) فتعتمد على التقدم المذهل فى الكمبيوتر والقدرة على تحليل تتابع وحدات مادة الوراثة (أو السلسلة، كما أطلق عليها الراحل العزيز أحمد مستجير). ولنوضح التقدم الكبير فى هذه السلسلة نذكر أن مشروع الجينوم استغرق ١٣ عامًا وتكلف ثلاثة بلايين دولار. واليوم يقترب الوضع من الانتهاء من تحليل أى جينوم فى ثمانية أيام بتكلفة عشرة آلاف دولار، والمستهدف أن يتم العمل فى ١٥ دقيقة وبتكلفة تقل عن ألف دولار (لاحظ الفرق). ولن ينتهى الأمر عند ذلك.

هذا عن الأدوات فماذا عن المجالات وما تثيره من قضايا دعونى أذكرها فى نقاط:

* الوفاء بوعد الأدوية المتأخرة، بما فى ذلك تصميم أدوية

مصممة وفقًا لجينومات الأفراد والتركيز على مجال السرطان كمرض وراثى، تلعب البيئة دورًا ملحوظًا فى مساره.

* العمل فى مجال «الجينومات الشخصية»، ودراسة تفرد الإنسان ودور الجينات فى تشكيل المخ، والتاريخ القديم لانتشار البشر، وكذلك علاقة جينوم الإنسان بالتفاعل مع جينومات الميكروبات التى تعيش داخل جسمه، وتؤثر فى وظائفه الحيوية.

* إجراء كل أشكال المقارنة بين الأفراد وخلايا الأنسجة، وكذلك بين الأنواع الحية والمنقرضة (كإنسان نياندرتال) بل والعمل على إعادة بعض الأشكال المنقرضة إلى الحياة.

* العديد من المجالات التطبيقية، مثل الطب الشرعى (معرفة شكل المتهم، وملامحه من مادته الوراثية)، والزراعة وإنتاج الغذاء باستخدام النباتات، والحيوانات الاقتصادية، وتطوير جينوماتها بل وإضافة مسارات

حيوية جديدة لها لأهداف معينة.

* دراسة بعض الصفات الحساسة كالذكاء، والسلوك، وإمكانيات التدخل، والهندسة، وما يسمى «بالتعزيز الوراثى» للبشر (الذكاء، والقوة الجمال ... إلخ) وما يثيره من قضايا قانونية واجتماعية: من يحق له تعزيز ذلك، والتدخل فى تطور الإنسان؟

* مراجعة قواعد براءات الاختراع للجينات المستخلصة من الطبيعة سواء كانت بشرية، أو من كائنات أخرى والاتجاه إلى منح هذه البراءات للجينات المحورة فقط لأن الجينات الطبيعية إرث مشترك لا يصح خصخصته – لقد وصفت هذه الحالة منذ سنوات كما ذكرت من قبل بأنهم يسرقون الله تبارك وتعالى الذى خلق لنا هذه الجينات، وإن كان البعض لا يحبذ استخدام هذه العبارة، وأنا معهم.

* البيولوجيا التخليقية التى بدأت بالميكروبات لأهداف تطبيقية كإنتاج الوقود الحيوى والدوائيات، والأمصال،

واللقاحات، وأن كانت فى انتقالها من التركيب إلى التصميم لا تستبعد الكائنات الأرقى (ربنا يستر !!!).

وهكذا ترون أن أجندة عصر الجينوم تمتلئ بالكثير، والمثير، والخطير، وأكرر دائمًا أننى أعنى بالخطير أمرين: الأهمية، والخطورة، والمحصلة ستتوقف على التفاعل بين قوتين: أخلاقيات العلم، ونفوذ البزنس، ورغم الاعتراف بسطوة البزنس فى مجال العلم والتكنولوجيا، إلا أننا لا يجب أن نقلل من قوة الأخلاقيات، وإنما علينا أن ندعمها لتكون المحصلة لصالح الإنسان الذى يأمل أن يساعده العلم فى بناء «عالم جديد شجاع» دون أن تدفعه غطرسة القوة وسطوة المال إلى الحماقة، أو التهور.

الشرارة البشرية

أيها الفلاسفة الأعزاء شكرًا، لقد استفدنا كثيرًا، وعلى مدى قرون طويلة، من أفكاركم ونظرياتكم عن العقل وعلاقته بالمخ، أو العكس. وما زالت إمكانية الاستفادة قائمة بصورة أو بأخرى . فالإنسان، الذى تتعدد الصفات التى تطلق عليه، ككائن ناطق أو عاقل أو ضاحك ...إلخ، لا يمكن ألا يوصف بالقدرة على التفلسف والتنظير ككائن يفكر فى الماضى والحاضر والمستقبل.

وأنتم خير دليل على ذلك، وعلى الدور الذى لعبه التفلسف والتنظير فى تاريخه وحضارته، لكننا نفيدكم علمًا بأن المخ قد دخل المعمل، وخضع تمامًا للبحث والتجريب، وهذه نقلة نوعية كبيرة يمكننا تصور أهميتها، لكن الوقت مازال مبكرًا لاستيعاب كل أبعادها المستقبلية غير المنظورة. ويمكن أن نسوق مثالاً واحدًا على مغزى النقلة المذكورة. لقد وصف عقد التسعينيات من القرن العشرين بـ «عقد المخ»، لأن ما تراكم فيه من معلومات عن هذه الكتلة العجيبة القابعة فى

أدمغتنا، والتى تدير كل شئون حياتنا، تفوق كل ما عرفناه منذ فجر التاريخ، وتلا ذلك ظهور مشروعات عن «خريطة المخ»، أنتجت نماذج تجريبية تستخدم فى الصحة والمرض. كما أن دارسى مستقبل العلم والتكنولوجيا يؤكدون أن «تكنولوجيات المخ» ستحدث ثورة غير مسبوقة فى نوعية حياتنا، وبالذات فى مجالات الصحة والتعليم والتدريب. ولجدة هذه التكنولوجيات بالذات، ذكرت استحالة التصور الكامل للأبعاد المستقبلية لدراسات المخ والأعصاب فى الوقت الحاضر.

لقد كتبت هذه المقدمة. الطويلة فى مساحتها والعريضة فى محتواها، لتعريف القارئ المهتم بتثقيف نفسه علميًا بالآفاق الرحبة لمجال جديد واعد. وأذكر أننى منذ أكثر من عشر سنوات أوضحت أن «خريطة الجينوم» الخاصة بالبرنامج الوراثى للإنسان، و «خريطة المخ» التى كان الحديث عنها فى بداياته، يساهمان فى إعادة تفسير الظاهرة البشرية، وإلقاء المزيد من الضوء على هذا «الكائن الفريد»، الذى ميزه الله

بالعقل، وحمّله مسئولية تنوء بها الجبال!!! ومع توقعاتنا للجديد والمفيد من التقدم العلمى كما يدور فى دراسات المخ والأعصاب، وتخوفات البعض مع تطبيقات مارقة محتملة، تتحكم فى الإنسان عن طريق الكيماويات، أو تميز بيننا عن طريق الجينات، كما ذكر «فوكوياما» فى كتابه «مستقبلنا ما بعد البشرى»، إلا أننا نتمنى وننتظر أن تنتصر «الرشادة» على المروق، كما علمتنا دروس التاريخ التى تعترف بمرارتها. فها هم البشر يقاومون انتشار أسلحة الدمار الشامل، ويصححون التعامل المجحف مع البيئة والمحيط الحيوى، ويتعاونون – بدرجات مختلفة من التصميم – فى مواجهة آثار التغير المناخى وأخطار الأوبئة ومشكلات الفقر وسوء التغذية، ويدعمون التعامل السلمى مع النزاعات الإقليمية، وهذه كلها من تجليات الرشادة.

ولأن الرشادة والمروق، والسلم والحرب، والحب والكراهية، وكل الثنائيات السلوكية المتصورة، تبزغ فى التعامل بين البشر، يقوم العلماء بدراسة نشاط المخ ومراكزه

والجهاز العصبى ككل، ودور العوامل الوراثية والبيئة والثقافية وتفاعلها الديناميكى فى صياغة العقل وتشكيله. ويجرون دراسات مقارنة مع بعض الكائنات الراقية الأخرى، وبالذات الرئيسيات مثل الشمبانزى، بل وبعض المجتمعات القديمة التى يمكن تتعرف على سلوكها من الكهوف والحفريات. هذه الدراسات تجعلنا نتعرف بشكل علمى، غير انطباعى، على حقيقة تفرد الإنسان.

ولا تقتصر أهمية ذلك على مجرد إثبات التميز والفرادة، لكنها تفيدنا علميًا وعمليًا فى برامج التعليم والتدريب والرعاية الصحية والنفسية التصحيح السلوكى، بل والتوظيف واكتشاف المهارات ...إلخ، ولأن وعى المجتمع بهذه الأمور التى ستؤثر فى نوعية حياة أفراده وتعاملهم مع بعضهم ومع غيرهم، فإن برامج الثقافة العلمية يجب أن توليها ما تستحقه من اهتمام. وكنموذج لذلك، حرصت على أن أشير إلى برنامج تلفزيونى، قدمه «لن ألدا» فى نوفمبر ٢٠٠٩. تحت عنوان «الشرارة البشرية»، ويمكن للقارئ

المهتم أن يتعرف على تفاصيله فى موقعه.

www.pbs.org/humanspark

كان السؤال المحورى للبرنامج: ما السبب الذى جعل من الإنسان هذا الكائن الفريد؟ كيف مكننا المخ البشرى من سيادة العالم؟ لقد بحث البرنامج المذكور، فى أجزائه الثلاثة: الكيفية التى اختلفنا بها عن كائنات غير بشرية مثل النياندرتال، وعن الرئيسيات الأخرى مثل الشمبانزى.

لقد استعرض «الدا» ما اكتشفه علماء الجيولوجيا والحفريات فى كهوف جنوب فرنسا عن أعمال حجرية للمجتمعات القديمة، وشارك فى الدراسات السلوكية على الأطفال والشمبانزى فى مركز «يركز الوطنى للرئيسيات» بجامعة إيمورى فى أتلانتا. حيث خضع لفحص مخى بواسطة علماء الأعصاب، واستعرض نتائج تحليل هذا الفحص. وقام بتجارب طريفة عن التعليم والتعلم. وتوصل إلى نتيجة مهمة وموحية: «إن ما يميزنا هو الشوق الملح إلى التدريس والتعليم والتعلم، حيث يبدو أن هذه هى الخاصية الفريدة الأكثر أهمية

التى تمت فى عقول البشر، إن اكتساب وتبادل وتجديد الخبرات والمعارف هو ما يميزنا كبشر، بخلاف الكائنات الراقية الأخرى، التى تطبق ما يمليه عليها برنامجها الفطرى، مع مساحة محدودة من القدرة على التعلم، تظهرها دراسات السلوك الحيوانى، وإن كانت لا تقارن بمستواها عند البشر. ولعل فترة الحضانة الطويلة لأطفال البشر تؤكد أهمية التعليم والتعلم والتدريس وتبادل الخبرات فى تشكيل العقل والسلوك.

هذه «الشرارة البشرية» تؤكد أن الإنسان هو الكائن المتعلم، والمسئول عن توظيف ما تعلمه. ولعلها تؤكد أيضًا – وأرجو ألا يعد ذلك خروجًا عن الموضوع – أهمية تطوير التعليم فى بناء مستقبل أفضل للبشر.