الفصل الأول

هذا الكتاب

هذا الكتاب فى «الثقافة العلمية» شاهد على العصر، فهو يقدم وثيقة تسجيلية لما وصلت إليه العلوم البيولوجية عند مفترق زمنى نادر وصاخب يتمثل فى حلول قرن جديد وألفية جديدة. والصورة التى يقدمها الكتاب هى تجسيد متعدد الأبعاد لأهم ما أنتجه العقل البشرى، وهو العلم، فالكتاب يستعرض الدراسات الجارية (الآن) فى مختلف الجامعات ومراكز البحوث فى العالم والتى تجرى على الكائنات الحية بما فيها الإنسان – وذلك دون التطرق إلى تفاصيل ترهق القارئ – وكذا يقدم انعكاسات هذه الدراسات على المجتمعات ممثلة فيما تتناوله الصحف والمجلات فى مصر وفى أوروبا وأمريكا. وأحسب أن هذا الرصد هو جهد مستحق عند هذا المفترق الزمنى فى تاريخ البشرية.

وعلى حد علمى فإن هذا الكتاب هو الأول من نوعه الذى يحيط القارئ فى مصر بمختارات من أحدث الإنجازات العلمية العالمية فى فروع مختلفة لأحد العلوم الأساسية والتى نشرت (حتى أسبوع) من طبع الكتاب، وذلك فى عرض يتصف بالدقة واليسر. كما تبنى الكتاب أسلوب التعريف ببعض التقنيات العلمية التى أوصلت إلى المعلومات المستخدمة.. ذلك أنه ليس مهما فقط أن نعرف المعلومات، ولكن الأهم هو إدراك الطريق إلى هذه المعلومات .

وإذا كان هذا الكتاب عن العلوم البيولوجية ، فإننا فى مصر مع حلول القرن الجديد – فى حاجة إلى دراسات أخرى تتناول مختلف الفعاليات البشرية الجارية. فما أحوجنا ونحن فى هذه المرحلة النشطة من بناء بلادنا إلى التعرف على مدى ما وصلت إليه العلوم من تقدم، وتلمس سبل المشاركة فى الاكتشاف والابتكار دون تلكؤ، فالمستقبل يبدأ الآن.

والحق فإننا فى حاجة إلى رفع الوعى العلمى فى مصر وإلى تغذية الثقافة وإشاعة التعلق بالعلوم بيننا. إننا إذا نجحنا فى ذلك فسوف يسود لدينا نمط التفكير العلمى بما يساعد على الارتقاء بالمجتمع وإعلاء قيمة العلم وعلى نبذ الأوهام والخرافة والسلبية. ويساعد على أن نتفهم عصرنا الذى أصبح له مفردات لغوية جديدة تصطف الآن لصنع قواميس القرن الحادى والعشرين والتى سيعجز من يفوته قطار العلم والتكنولوجيا عن الاستعانة بها لتأمين حوارات لا غنى عنها مع شركائنا على هذا الكوكب، إننا إذا نجحنا فى بناء المجتمع العلمى فإن دفع سبل التنمية فى بلادنا سيصبح أكثر يسرا، فالمواطن كما أنه هو هدف التنمية فهو أيضا أداتها.

وقد قال الرئيس محمد حسنى مبارك فى كلمته التى وجهها للشعب فى ٢٤ سبتمبر ١٩٩٩ قبل الاستفتاء على فترة رئاسته الرابعة (مع اقتراب دخول مصر القرن الحادى والعشرين كان لزاما علينا أن نبدأ فى اتخاذ الخطوات اللازمة لاعتماد برنامج قومى شامل لتحقيق نهضة تكنولوجية رصينة تستخدم تطبيقات العلوم الحديثة فى مختلف قطاعات الإنتاج والخدمات، وتتيح لنا أن نغرس جذورا عميقة للتكنولوجيا فى تربة الأرض، وأن يصبح مجتمعنا منتجا للتكنولوجيا الحديثة المتطورة).

إن مصر التى استطاعت بالرئيس مبارك تحقيق أولويات الاستقرار والنمو الاقتصادى وبناء البنية الأساسية لقادرة على تحقيق صحوة تكنولوجية - يريدها لها القائد الذى التف حوله الشعب وأجمع على حبه وتأييده - تمكن مصر من الانطلاق مع الألفية الثالثة لتنافس على موقع إقليمى متقدم.

ولعل إعلان الأكاديمية الملكية السويدية للعلوم فى ١٢ أكتوبر ١٩٩٩ استحقاق العالم المصرى النابه الدكتور أحمد زويل لجائزة نوبل فى الكيمياء لعام ١٩٩٩ قد أعطانى دفعة من الحماس لإتمام هذا المؤلف، ومن المؤكد أن كلمات الدكتور زويل عقب إعلان حصوله على هذه الجائزة الرفيعة والتى قال فيها (إنى أدين لبلدى مصر أم الحضارات بفوزى بجائزة نوبل)، أقول من المؤكد أن هذه الكلمات هى خير تعبير فى هذه اللحظة النادرة عن امتنان كل مصرى ووفائه لأرض مصر الطيبة.

ولا يختلف اثنان على أن العلم فى العصر الحديث يحسم قدر وأيضا قدرة أية دولة، وهو أيضا يحدد مكانتها أينما كان مكانها على خريطة هذا الكوكب، ولا زالت مقولة الفيلسوف الإنجليزى (فرنسيس بيكون) Francis Bacon (١٥٦١ - ١٦٢٦) التى قال بها فى بدايات الثورة العلمية من أن (المعرفة هى القوة) تثبت نفسها فى عصرنا.

إن ثورة التقدم العلمى والتكنولوجى التى تنطلق الآن بمتوالية هندسية لابد أن تنعكس نوعيا على مستوى ما يقدم من ثقافة علمية حتى نضمن التواصل بين المعمل والمجتمع، وهو تواصل أحسبه نافعا للمعمل والمجتمع على السواء. إن (تطور) إصدارات الثقافة العلمية فى عصر الفضائيات والإنترنت أصبح أمرا واجبا.

إن هناك الآلاف من المتخصصين فى العلم أو المهتمين به فوجئوا فى العقود الأخيرة بمصطلحات علمية جديدة تلح على أسماعهم كلما أنصتوا، وتجذب أبصارهم كلما قرءوا، وهم يأسفون على أن الفرصة لم تتهيأ لهم لإدراك هذه المعانى عن قرب. وآمل أن يوفر هذا الكتاب نافذة - ضمن نوافذ أخرى - تطل بهم على هذا العالم المعرفى الجديد.

ويهدف هذا الكتاب إلى تحقيق متعة ذهنية من معايشة إنجازات العلماء فى مجال البيولوجية، وكذلك إلى استقراء ما ستفرزه هذه البحوث من معطيات فى القرن الحادى والعشرين. وذلك من واقع الثورة التى اجتاحت هذه العلوم – على وجه الخصوص – فى نهاية القرن العشرين. ويقصد بمصطلح (البيولوجية) تلك العلوم التى تتعامل مع جميع الكائنات الحية من إنسان ونبات وحيوان من النواحى التشريحية والوظيفية والوراثية والبيئية والتطورية وتندرج صحة الإنسان وكذلك الإنتاج النباتى والحيوانى من ناحيتى الكم والكيف تحت هذا المصطلح. وغنى عن البيان أن غذاء الإنسان ودوائه وكسائه ترتبط كلها بالعلوم البيولوجية ارتباطا وثيقا.

وآمل أن يحقق هذا الكتاب المتعة والفائدة سواء للمتخصصين فى العلوم البيولوجية أو لمن ليس لهم بها صلة. وقد حرصت أن تكون معظم سطور هذا الكتاب ليست مما يملأ بطون الكتب سواء الأجنبية أو العربية، اللهم إلا إذا كان فى ذكر القديم تمهيدا لما هو جديد، ذلك أن مصادر هذا الكتاب هى أحدث ما تنشره المجلات العلمية العالمية المتخصصة، ومن المعروف أن المجلات العلمية هى المصدر الذى تأخذ منه الكتب، وهى المكان الذى ينشر فيها الباحثون دراساتهم.

ويشتمل الفصل الثانى – وهو درة الكتاب ولبه – على نماذج معنونة ومعروضة بشىء من التفصيل لبحوث تشكل فى مجموعها الإطار العام لما يشغل علماء البيولوجية مع بداية الألفية الثالثة. وتجدر الإشارة إلى أن معظم البحوث العلمية التى تناولها هذا الكتاب تمثل إضافة حقيقية للعلم، وليست تكرارا لبحوث سابقة أو تقليدا لبحوث أخرى.

ويتناول الفصل الثالث والأخير استعراض عام للإنجازات التى حققتها الدول المختلفة فى مجال العلم عند نهاية القرن العشرين كما يستشرف هذا الفصل الإنجازات المحتملة للعلم فى مطلع القرن الجديد، كما يلقى الضوء على بعض جوانب حياتنا العلمية فى مصر.

وقد حرصت فى معظم الأحوال وعلى مدى هذا الكتاب على أن أنسب كل قول أو بحث إلى صاحبه، وإلى المكان الذى نشر فيه، وذلك منهاجا تقتضيه حداثة الموضوعات والرؤى المطروحة فضلا على الالتزام بأمانة العرض، وكذا لإعطاء فرصة للقارئ للرجوع إلى أصول الموضوعات إذا ما أراد ذلك.

كذلك فإن معظم البحوث التى يتناولها هذا الكتاب هى تلك التى فتحت آفاقا غير مسبوقة فى العلوم البيولوجية أو تلك التى مثلت تيارا بحثيا علميا مؤثرا تبلور عبر سنوات وسيكون له تأثيرا فاعلا فى القرن الجديد، أو أنها بحوث تستحق منا التأمل وإمعان الفكر لسبب أو لآخر. وكل هذه البحوث العلمية لا يجب أن ننظر إليها وكأن كل منها معزول عن الآخر، فالحق أنها

تتكامل معا لتعبر عن إبداع بشرى يشكل ملامح العصر فى المجتمعات المتقدمة. وفى جميع الحالات فإننا أمام رصيد من الفكر البيولوجى تستشرف به البشرية آفاقًا غير مسبوقه، وهذا الرصيد تنامى بفضل عقول العلماء التى شحذت، وبفضل الكثير من الأموال التى رصدت فى دول ترى تقدمها يحلق فى سمت السماء على جناحين هما العلم والتكنولوجيا. وقد يعطى الانطباع العام الذى يتولد لدى العامة عند استقبالهم لما تعرضه وسائل الإعلام من أمور ذات طابع علمى تخص الحيوانات والنباتات أن العلوم البيولوجية سهلة التناول. والحق أن الأمر عكس ذلك الظن، فالعلوم البيولوجية تخطت بكثير مرحلة التعبير عن الدهشة عند مراقبة سلوك الكائنات الحية، كذلك فإنها لم تعد هى فقط الأوصاف الشكلية والتشريحية، أو رصد مراحل دورة الحياة. إن التعامل مع البيولوجيا الآن يقتضى استخدام تقنيات عالية وأجهزة علمية معقدة، ولا يمكن تملك ناصية العلوم البيولوجية حقا دون قاعدة راسخة من العلوم الأخرى مثل الكيمياء والفيزياء والرياضيات والكيمياء الحيوية والفيزياء الحيوية.

وليعلم القارئ العزيز أن الولوج إلى عالم العلوم الحديثة بصفة عامة عملا يتطلب التعليم المتميز والممارسة الرفيعة وقدح الذهن والمثابرة. وهم ينظرون إلى التعليم فى الدول المتقدمة على أنه استثمار، فما يدفع اليوم من أجل تعليم (مميز) سيثمر غدا بأضعاف ما تم إنفاقه.

كذلك فإن قضية جودة البحوث العلمية لها محل من الاعتبار فى العالم المتقدم. فعلى سبيل المثال صدر تقرير فى واشنطن فى فبراير ١٩٩٩ عن لجنة العلوم والهندسة والسياسة العامة التابعة للأكاديمية القومية The Committee on Science, Engineering and Public Policy (COSEPUP) هناك أكدت فيه أن تقييم الأداء البحثى سيخضع لمعايير ثلاثة هى: جودة البحث – إسهامه فى الريادة على مستوى العالم – وتحقيقه لأهداف الجهة الممولة. كما أكد التقرير أن جودة مستوى التعليم وجودة مستوى التدريب هما أساس أى خطة بحثية.

وإنى أثناء رحلتى بين صفحات أحدث ما صدر من بحوث علمية فى أنحاء العالم لإعداد هذا الكتاب، كان قلبى وعيناى دائما مع وطننا مصر، مقدرا جهود المسئولين والآلاف من أبنائها الذين يعملون فى مجال العلم ويبذلون كل الجهود لنلحق بالعصر وفق خطط متوازنة.

وعلينا فى مصر أن نسعى دائما إلى إعلاء دور العلم بما ينطوى عليه من اكتشافات أو تطبيقات أو دراسات أو نشر الثقافة العلمية. إن ذلك يبعث روحا جديدة فى آلية العمل الوطنى بما يحقق تقدم هذا الوطن.

ولعل من مشروع مصر القومى فى توشكى أسوة لنا . إن هذا المشروع الذى تبنى تنفيذه الرئيس محمد حسنى مبارك ومعه شعب مصر إنما يهدف إلى خلق مجتمع عمرانى جديد يغير من خريطة مصر الثابتة منذ فجر التاريخ.

إن هذا المشروع هو تجسيد للعزيمة المصرية واستشراف متميز لمستقبل مصر. كما أنه فرصة لتضافر جهود كل أبناء مصر على اختلاف خبراتهم لتحقيق مستقبل أفضل. إن على البيولوجيين فى مصر اختبار المحاصيل الأكثر مناسبة لطبيعة الأرض وطبيعة المناخ فى توشكى، كما أن عليهم بحث الوسائل الكفيلة بحماية الإنسان والحيوان والنبات من الأمراض والآفات والأوبئة التى قد يكون مصدرها الوادى القديم أو دول الجنوب.

وأود أن أذكر أن هذا المشروع إنما اعتمد على الدراسات العلمية ، وما كان يمكن الإقدام على هذا المشروع العملاق دون الاطمئنان إلى ما أسفرت عنه البحوث العلمية والتى أجرتها عدة جهات مصرية وأجنبية يعتد بها.

ومنذ اليوم الأول لهذا المشروع أعلنت القيادة السياسية دور العلم فى هذا المشروع الضخم . ففى خطاب الرئيس محمد حسنى مبارك فى ٩ يناير ١٩٩٧ يوم أطلق إشارة البدء لهذا المشروع الضخم، قال سيادته :

(لقد كان من المتعين علينا ونحن نضطلع بمشروع بهذا الحجم غير المسبوق أن نخضعه للدراسة المدققة المتأنية التى تبحث كل جوانب المشروع وتأخذ فى اعتبارها كل الفروض والاحتمالات وتعطى الفرصة كاملة للاستماع إلى وجهات النظر المختلفة من علماء مصر وخبرائها، لا تضيق بنقد أو ملاحظة وتهتدى بدراسات متعمقة أعدتها نخبة من علماء مصر خلال فترة لا تقل عن عشرين عاما. لم نكن فى عجلة من أمرنا، كانت الكلمة الأخيرة للعلم وللحقيقة، وكان التقييم الاقتصادى الدقيق هو العامل الحاسم فى حساب جدوى المشروع وفائدته كى نضمن أن يكون القرار فى مشروع ضخم على هذا النحو من الأهمية والخطورة قرارا موضوعيا صائبا مبنيا على الحقائق العلمية الدقيقة والمعلومات الموثقة والرؤية المتكاملة التى تغطى كل جوانب المشروع وتحيط بكل أبعاده. لقد مضى منذ زمن عهد اختيار المشروعات وإنجازها لأسباب سياسية لا تضع فى حسابها رؤية الخبراء المختصين أو تهدر الحساب الاقتصادى للمشروع أو تتجاهل التقييم العلمى لجدواه.. لكن سيظل موقفنا فى كل مراحل تنفيذ مشروعنا الجديد بحيث تبقى الكلمة الأخيرة للعلم وللحقيقة، لأننا نصر على اختيار الطريق الذى يضمن تحقيق الفائدة القصوى من كل خطوة نخطوها ويضمن تحقيق النجاح وتقليل الفاقد وتعظيم العائد وإنجاز الهدف بأقل تكلفة ممكنة).

أضف إلى ذلك أن وسائل الإعلام نشرت استعراض لهذه الدراسات (أعداد يوم الجمعة من جريدة الأهرام من ١٥ يناير حتى نهاية فبراير ١٩٩٩)، ولعل هذا الإيضاح يعلى قيمة الدراسات العلمية لدى الجمهور، كما أنه يدحض القول بأن مشروع توشكى لم يكن فى ضمير وتخطيط السياسة المصرية، أو أنه فكرة جاءت وليدة الساعة.

ومنذ تولى الرئيس محمد حسنى مبارك الحكم فى عام ١٩٨١ – ورغم كل الصعوبات والتراكمات المحيطة فى العديد من المجالات وقتئذ – توالت الجهود المخلصة – والخطوات متعددة الاتجاهات لتحقيق التقدم استنادا إلى العلم، فتم التوسع فى إنشاء الجامعات والكليات، وتدعيم المكتبات العلمية وإنشاء المزيد من مراكز البحوث، وزيادة الميزانيات المرصودة للتعليم والبحث العلمى، هذا بالإضافة إلى إقامة (مدينة مبارك للأبحاث العلمية) والتى تعتبر النواة الأساسية لتوجيه (مشروع ساحل التكنولوجيا) المزمع إقامته غرب الإسكندرية. ولا شك أن لمصر الآن الريادة فى منطقتها العربية وقارتها الأفريقية فى دفع قاطرة العلم.

وقد حرص الرئيس مبارك على أن يتم ذلك كله وغيره فى جو من استقرار سياسى وإصلاح اقتصادى متدرج وناجح، ودعم لعلاقاتنا السياسية والاقتصادية مع دول العالم أجمع من شرق آسيا شرقا إلى الأمريكتين غربا ومن أوروبا شمالا إلى أفريقيا جنوبا.

ولا يستطيع أى مراقب أن يغفل مدى الاهتمام الإعلامى والشعبى بقضيتى التعليم والبحث العلمى فى مصر، وفى معرض حديثه عن التحديات التى يحملها لمستقبل مصر قال الأستاذ إبراهيم نافع رئيس تحرير الأهرام فى عدد الجمعة ٢٨ مايو ١٩٩٩ (الحل هو أن تتحول مصر إلى دولة مشاركة فى الثورة التكنولوجية عن طريق تبنى استراتيجية واضحة للبحث العلمى والتطوير التكنولوجى).

وقد تصادف أثناء بداية قيامى بإعداد مادة هذا الكتاب أن نشر فى جريدة الأهرام وحدها وفى أسبوع واحد عددا كبيرا من الأخبار والمقالات التى تدعونا إلى القيام باقتحامات علمية، وأذكر من ذلك ما يلى:

* أ. د. مفيد شهاب وزير التعليم العالى والدولة للبحث العلمى سيجرى حوارا مفتوحا حول البحث العلمى ومأزق العلماء العرب فى ظل التقدم التكنولوجى العالمى (أهرام ١٩٩٨/١١/٢٩).
* أ. د. مفيد شهاب: مطالبة المستثمرين المصريين بإنشاء شركات علمية وبحثية (أهرام ١٩٩٨/١١/٣٠).
* الدخول إلى القرن الجديد (رسالة إلى بريد الأهرام فى ١٩٩٨/١١/٢٦).
* نكون أو لا نكون (مقالة بالأهرام فى ١٩٩٨/١٢/٢).
* السعادة والأسف (عن ضرورة اقتحامنا لعصر الفضاء – رسالة إلى بريد الأهرام فى ١٩٩٨/١١/٢٥).
* مصر وإمكانيات امتلاك التكنولوجيا (مقالة بالأهرام فى ١٩٩٨/١١/٢٧).

* بالعلم والتكنولوجيا نستطيع (مقالة بالأهرام فى ١٩٩٨/١١/٢٧).
* التطور التاريخى والآفاق المستقبلية للبرنامج النووى المصرى (دراسة صادرة عن مركز الدراسات السياسية والإستراتيجية بالأهرام – جريدة الأهرام فى ١٩٩٨/١١/٢٧).

وقد تصادف مرة ثانية قبيل تسليم مادة هذا الكتاب إلى دار النشر أن بدأت جريدة الأهرام فى ١٤ فبراير عام ٢٠٠٠ على صفحتها بعنوان (قضايا استراتيجية) نشر سلسلة من المقالات عن ضرورة تطوير التعليم الجامعى فى مصر.

كذلك فإنه بينما هذا الكتاب فى المطبعة نشرت فى ملاحق الجمعة لصحيفة الأهرام من ٢٨ يوليو حتى ١٨ أغسطس ٢٠٠٠ ندوات تناولت ضرورة وضع استراتيجية للبحث العلمى والتكنولوجيا.

ولا شك أن هذا التطلع المشروع لتحقيق اختراقات فى البحث العلمى فى مصر قد أزجته بعض النجاحات العلمية والتكنولوجية التى أعلن مؤخرا أن بعض الدول الصغيرة أو غير الغنية قد حققتها، كما كان لزيارات العالم المصرى المرموق الدكتور (أحمد زويل) مؤخرا لمصر تأثيرا كبيرا على طرح قضية البحث العلمى فى بلادنا.

وكما سبق القول ، فإن تقدم العلوم البيولوجية الآن يعتمد على معرفة وثيقة بالعلوم الأخرى مثل الرياضيات والكيمياء والفيزياء – فمن لا يملك ناصية هذه العلوم لن يستطيع أن يقدم كشفا ذو قيمة فى مجال العلوم البيولوجية. وقد فرض هذا المفهوم نفسه فى الجامعات المتقدمة، ففى أمريكا تزمع ثلاث جامعات هى جامعة ستانفورد وجامعة شيكاغو وجامعة كاليفورنيا – كل على حدة – إقامة مراكز بحثية جديدة تجمع بين جدرانها علماء الفيزياء مع علماء البيولوجية – حيث أن الاتجاه السائد الآن هو ضرورة تطبيق التقنيات الفيزيائية لحل المشاكل البيولوجية – ويستشعر البعض هناك ضرورة إيجاد أرضية مشتركة بين علماء الفيزياء وعلماء البيولوجية تسمح بوجود لغة مشتركة بينهم.

وتحضرنى هنا مقالة للدكتورة (سالى برولر) والدكتور (دون جانم) Sally Browler & Don Gamen فى مجلة Nature Medicine تحت عنوان (علماء الرياضيات يوجهون اهتمامهم نحو الالتهاب الكبدى من الطراز C) Mathematicians turn their attention to hcpatitis C وتوضح هذه المقالة – على سبيل المثال – الحاجة إلى وضع نموذج يعتمد على الرياضيات حتى يمكن تفهم التفاقم المرضى، وكذلك أسس علاج الإصابات الفيروسية. ومن ناحية أخرى فأنت لا يمكن أن تفهم طبيعة عمل الجهاز العصبى للأخطبوط أو السبيط مثلا – ناهيك عن الجهاز العصبى للإنسان – دون خلفية مناسبة فى علم الفيزياء، ولا يمكن أن تدرس عملية التمثيل الضوئى التى يقوم بها أى نبات عشبى صغير دون خلفية جيدة فى علم الكيمياء، ولا يمكنك تفهم تحولات المادة الغذائية التى تتم فى جسم أى حيوان صغر شأنه أم كبر دون دراسة الكيمياء، ولا يمكنك تفهم آلية عمل الغشاء الرقيق الذى يحيط بأية خلية من ملايين الخلايا بالجسم دون تفهم جيد

لموضوعات فى الفيزياء والكيمياء، كذلك فإن التعامل مع الوراثة يقتضى تفهم لتقنيات فى الكيمياء الحيوية بالإضافة إلى التمكن من علم الإحصاء.

ومن هنا فعلى مخططى البرامج التعليمية فى المدارس والجامعات مراعاة أن يسبق كل موضوع فى العلوم البيولوجية وضع القاعدة اللازمة له من العلوم الأخرى، وبذلك تتسم المقررات بالترابط المنطقى. وأذكر فى هذا الصدد مقالة ضافية نشرت فى يوليو ١٩٩٨ أشار فيها اثنان من العلماء الأمريكيين هما M.G. Bardeen and L.M. Lederman إلى هذه القضية التربوية الهامة وذلك تحت عنوان Coherence in Science Education وأكد فيه على أن البيولوجيا تأتى فى السلم التعليمى بعد تناول المفاهيم الكيميائية والفيزيائية.

ومن ناحية أخرى فإن بعض الجامعات الأمريكية تخطط لإنشاء مراكز أبحاث متعددة المعارف Multidisciplinary research centers وذلك بهدف رأب الفجوات بين العلوم المختلفة بما تخدم هذه العلوم ويزيد من معارفنا ومن فرص التطبيق التكنولوجى.

وفى مقالة نشرت فى يناير ١٩٩٩ فإن شيرلى تلجمان Shirly Tilghman المديرة المرتقبة – حينئذ – لأحد هذه المعاهد قالت بأن هناك شعور متزايد فى كيفية تدريب الجيل القادم من البيولوجيين، فلم يعد تدريبهم ينحصر فى التقنيات البيولوجية فقط، فالتدريب يجب أن يشمل الرياضيات والفيزياء والكيمياء.

واتفاقا مع هذا الاتجاه – بصفة عامة – يقول الدكتور حسين كامل بهاء الدين وزير التعليم فى كتابه (التعليم والمستقبل) : (.. ولعله قد آن الأوان أن تزال الأسوار القاطعة بين المعرفة الإنسانية، فقانون ترابط عناصر الحياة يفرض علاقات وثيقة بين كل مناهج العلوم، وكما أشرنا من قبل فالتفاعل بين التاريخ والاقتصاد والجغرافيا والفلسفة – والعلوم السياسية، وبين الطب والهندسة، وبين الفيزياء والرياضيات والكيمياء، وبين العلوم الإنسانية والأساسية، جدير بفتح مجالات هائلة للأفكار الجديدة، وتوليد طاقات مستحدثة، واكتشافات مبتكرة، قادرة على توسيع مدارك الإنسان، واتساع أفقه وهى بالقطع خطوة هامة على طريق تكامل المعرفة).

وقد حققت البحوث البيولوجية فى الدول المتقدمة إنجازات عظيمة الأثر بشكل مثير خلال الثلاثين عاما الماضية، ويرجع ذلك فى المقام الأول إلى تطور صناعة الأجهزة العلمية Instrumentation وابتكار طرق مستحدثة New methodologies فى البحوث البيولوجية. وعلى سبيل المثال خصصت فى أمريكا مجلة باسم Biotechniques لهذا الغرض. كما ارتبطت الدراسات البيولوجية بالتكنولوجيا بشكل عميق وصدرت العديد من المجلات العلمية لتؤكد هذا الاتجاه منها مجلة Nature Biotechnology ومجلة Cytotechnology التى تصدرها Kluwar Academic Publishers ومجلة Bioengineering and Biotechnology التى تصدر فى بركلى

بأمريكا، ومجلة Biotechnology Process التى تصدرها الجمعية الكيميائية الأمريكية، ومجلة Biotechnology التى تصدرها مؤسسة Elesvier.

وقد اتضح للكافة أن الإنجازات فى مجال البيولوجية ستؤثر بشكل كبير على الكثير من الكائنات الحية بل وأيضا على نمط حياة الإنسان ذاته. وبالقطع فإن البحوث ستسير بفعل أسرع وسيكون لها تأثيرا أعمق مع توالى العقود القادمة. وقد تجسد هذا المفهوم – على سبيل المثال – فى احتفالات المملكة المتحدة بقدوم الألفية الجديدة حيث خصص فى قبة الألفية Millennium Dome – التى أقيمت فى منطقة جرينتش Greenwich فى لندن – قسما خاصا يتناول دراسة أجزاء الجسم البشرى وما يؤثر فى سلامتها، وكذلك تناول صناعة العقاقير فى المستقبل وارتباط ذلك كله بالجينوم البشرى. ولا يعرف أحد على وجه الدقة ما سيؤول إليه حال الإنسان عندما تحيط به بصورة متلاحقة إنجازات الدراسات البيولوجية وتطبيقاتها خلال القرن الحادى والعشرين. ولعل هذا يؤكد ما قال به الرئيس الأمريكى (بيل كلينتون) فى ١٨ مايو ١٩٩٧ فى جامعة مورجان ستيت يونيفرستى Morgan State University فى بالتيمور بولاية ميرلاند، حينما وصف القرن القادم بأنه قرن علوم الحياة Century of Biology. وقد علق ستيف جونز Steve Jones أستاذ الوراثة فى يونيفرستى كولدج بلندن على سرعة تلاحق إنجازات البحوث البيولوجية قائلا : (إن العامة لا يخشون التقدم، ولكنهم يخافون من التقدم السريع)، ولأهمية هذا المنحنى الجديد أصدر الكاتب العلمى الأمريكى جيرمى ريفكن Jermy Refkin كتابة فى مطلع عام ١٩٩٨ بعنوان (قرن التكنولوجيا الحيوية) The Biotech Century يناقش فيه أثر تكنولوجيا العلوم البيولوجية على المجتمع.

وفى الدول المتقدمة ارتبطت الأبحاث العلمية بتطوير المجتمعات ، بما دعى إلى تداول مصطلح (الأبحاث والتنمية) Research and Development (R&D) . كما ارتبط العلم بتطويره إلى تكنولوجيا تخدم المجتمع وتدفع حركته إلى الأمام مما دعى إلى شيوع مصطلح (العلم والتكنولوجيا) Science & Technology. وفى العقود الأخيرة أعطت البحوث البيولوجية مثالا قويا لارتباط البحوث العلمية بالتكنولوجيا وتنمية المجتمعات.

ولعل من أخطر الأمور فيما يتعلق بكل الدراسات البيولوجية هو ما قرأته فى ملحق صحيفة الاندبندنت The Independent البريطانية فى يوم الثلاثاء ٢٦ يناير ١٩٩٩ تحت عنوان What is special about creating life?. وخلاصة الأمر أن العالم الشهير دكتور كريج فنتر Dr. Craig Venter يجرى أبحاثًا من أجل (صنع الحياة) باستخدام ٣٠٠ جين. اعتمادا على مقولة أن الحياة ما هى إلا كيمياء! وأن الفرق بين الجماد والكائن الحى يقع فقط فى طريقة ترتيب جزيئات المواد الكيميائية، وأن (صنع الحياة) لا يمثل شيئا ذو خصوصية!

ومن أهم تيارات البحوث البيولوجية فى القرن العشرين والتى سترتطم بشدة على أعتاب القرن الجديد هى تلك الخاصة بعلم المناعة Immunology، وتكنولوجيا مساعدة الإنسحاب Assisted Reproductive Technology، ونقل الأعضاء والأنسجة Organ & Tissue Transplantation، والاستنساخ Cloning، والبيولوجيا الجزئية Molecular Biology، وتقنيات الهندسة الوراثية Genetic Engineering، والعلاج بالجينات Gene Therapy، وبحوث خلايا الأساس Stem Cells، ومعطيات الكشف عن تتابع الجزيئات الكيميائية المكونة للمادة الوراثية فى عدد من الكائنات. إن اكتشاف تتابع الجزئيات داخل المادة الوراثية للإنسان Sequencing of the human genome والمتوقع إنجازه كاملاً فى عام ٢٠٠٣ سوف تستتبعه تغيرات جذرية فى نمط حياة الإنسان، من ذلك تحقيق الحلم بأن يعيش الإنسان بلا أمراض، وأن نكتشف العوامل التى تتحكم فى عمر الإنسان. كذلك سيصبح (الإنسان معدل الجينات) حقيقة واقعة. ويعتقد البعض أن تحسين القدرات الذهنية للإنسان وفق آليات جينية هو ضرورة حتى يحقق الإنسان المزيد من الانتصارات العلمية والتكنولوجية التى تتواكب مع طموحاته اللامحدودة ليس فقط على كوكب الأرض ولكن عبر الفضاء الواسع بما فيه من أقمار وكواكب ونجوم ومجرات. ويخشى البعض من أن يدعم الكشف عن البرنامج الجينى للإنسان من تفرد بعض الأقليات بخصائص جينية معينة مما يؤصل العنصرية Racism، كما يخشى البعض من حصول بعض الجهات على امتياز تراخيص تتابعات معينة فى البرنامج الجينى البشرى مما يحد من الانسياب الحر free flow للمعلومات فى هذا الشأن.

إن الفكر البيولوجى سيسخر أدوات تقدمه فى القرن الحادى والعشرين لمقاومة المسببات البيولوجية للأمراض مثل الفيروسات والبكتريا والركتسيا والحيوانات الأولية والفطريات والديدان التى تسبب العشرات من الأمراض للإنسان وكذلك لحيواناته ونباتاته النافعة – وتشتمل هذه المقاومة على الطرق البيولوجية والكيميائية والفيزيائية، ويستتبع ذلك الابتكار المستمر لطرق التشخيص والعلاج.

إن قصة كفاح العلماء ضد مرضى السرطان والإيدز – على سبيل المثال – هى ملحمة كتب العلم سطورها بمداد من جهد ومثابرة آلاف العلماء على مدى عقود طويلة فى القرن العشرين، وهذه الملحمة لم تكتمل بعد، فسوف يشهد القرن الحادى والعشرين بقية فصولها.

ولقد اعتمد الكثير من العلماء المنهج التجريبى فى أبحاثهم، وقد أفاد هذا المنحى العلوم البيولوجية إلى حد كبير، فعلى سبيل المثال يمكن معرفة وظيفة جزء معين بالجسم، وذلك عن طريق إتلاف هذا الجزء أو إزالته تجريبيا، ثم دراسة المتغيرات الناشئة عن ذلك، وبذا ندرك

وظيفته. كما أننا بالمنهج التجريبى يمكن دراسة استجابة الكائن الحى لمؤثر خارجى وتثبيت بقية المؤثرات المحيطة به مما يعطينا فكرة واضحة عن تأثير عامل بعينه.

ورغم أن نظرية التطور – التى سلط الأضواء عليها الإنجليزى تشارلس داروين Charles Darwin (١٨٠٩ – ١٨٨٢) والتى تقول بتطور الكائنات بعضها عن بعض – لقيت الكثير من الهجوم حتى من بعض الأكاديميين، أقول رغم ذلك فإن هذه النظرية لا زالت تحكم الفكر البيولوجى، حتى أن بعض العلماء المحدثين فى مجال البيولوجيا الجزيئية يعملون تحت تأثير نصوصها.

وتلقى تغيرات المناخ فى المناطق المختلفة لكوكب الأرض دراسات مستفيضة لما لها من تأثيرات على الإنسان وعلى الحياة بوجه عام على سطح الأرض، ذلك أن المناخ هو أحد المحددات البيئية الهامة والتى تتحدد بناء عليها المصادر البيئية التى يعتمد عليها الإنسان فى حياته.

من ناحية أخرى ، فقد شهد القرن العشرين حرص الإنسان على تنمية العناصر النباتية والحيوانية فى البيئة من حوله، فقد أدرك أن حياته مرتبطة بها أشد الارتباط، فهى مصدر غذائه وكسائه وأدواته، فعمل على تحسين إنتاجها كما ونوعا باتباع السبل العلمية، كما أدرك الإنسان الارتباط الوثيق بين المجموع الإحيائى على هذا الكوكب وبين سلامة حياته ورفاهيتها، مما دعى إلى تكثيف البحوث المتصلة بالبيئة Environment والتنوع البيولوجى Biological Diversity. ولا زال العلماء – فى الواقع – يجهلون الكثير من الكائنات الحية التى تعيش على كوكب الأرض، من ذلك تلك التى تعمر قيعان المحيطات، ولا شك أن القرن القادم سيكشف عن الكثير من هذه الكائنات المجهولة.

وقد اتجهت الكثير من البحوث العلمية إلى إيجاد طرق لمواجهة نقص المياه العذبة فى بعض المناطق وهى المشكلة التى تؤثر على الحياة بها. وفى الوقت نفسه ازداد الاهتمام بالنباتات الاقتصادية التى تتحمل الجفاف وكذلك باستنباط طرق لإمكانية الرى بالمياه ذات الملوحة العالية.

كما ارتبط الاهتمام بالبيئة باتخاذ كافة السبل لعدم تلوثها، وسوف يظل اتباع وسائل جديدة وفعالة لمكافحة التلوث Combating Pollution واتباع طرق مستحدثة للمحافظة على المخزون البيئى هما محل اهتمام الأبحاث العلمية فى القرن الحادى والعشرين.

ومن أجل حب البقاء ، أجريت الكثير من الأبحاث على المادة الوراثية بهدف الحصول على خلايا تتكاثر ولا تموت، وقد حقق العلماء الكثير من النجاح فى هذا الصدد، كما توصلت إلى

الجينات التى لها علاقة بإطالة العمر فى إحدى الديدان وإحدى الحشرات، وكذلك استطاع العلماء التوصل إلى الكثير من عناصر الآلية – على مستوى الجزيئات – التى تحكم موت الخلايا، وبالطبع فإن القرن الحادى والعشرين سيشهد مزيدا من التطورات فى هذا الاتجاه قد تشمل الإنسان، كما أن أبحاث الأساس Stem Cells تنبىء بثورة فى علاج الأمراض التى تصيب الخلايا وذلك عن طريق توفير خلايا بديلة.

وفى مقال لأحد العاملين فى مركز جونز هوبكنز لدراسات الدفاع المدنى ضد الأسلحة البيولوجية Johns-Hopkins Centre for Civilian Biodefence Studies أشار إلى كتاب أصدرته عام ١٩٩٦ منظمة اتفاقية شمال الأطلطى North Atlantic Treaty Organization (NATO) والمعروفة باسم (حلف الأطلطى) عن الأسلحة البيولوجية وتم فيه تحديد ٣١ ميكروب معدى ولعل أخطرها الجدرى Smallpox ، الطاعون Plague ، الجمرة الخبيثة Anthrax، التسمم الغذائى بالسموم البكتيرية Botulism. وتعتبر إمكانية نشر هذه العوامل المعدية على صورة ايرسولات Aerosols أحد أهم العوامل التى تحدد مدى استخدام أى منها فى النزاعات. لقد لقيت أبحاث الأسلحة البيولوجية اهتمام كبير من البحوث فى مختلف بقاع العالم، والأمل على تطوير معاهدة الأسلحة البيولوجية والجرثومية The Biological and Toxin Weapons Convention (BTWC) التى أبرمت فى عام ١٩٧٥ لكى تكون ملزمة لجميع الدول. وفى عام ١٩٩٨ كونت منظمة الصحة العالمية جماعة من الخبراء لمراجعة وثيقتها التى صدرت عام ١٩٧٠ تحت عنوان «الجوانب الصحية للأسلحة الكيميائية والبيولوجية» Health Aspects of Chemical and Biological Weapons.

إن إنجازات غزو الفضاء ليست بعيدة عن البيولوجية. لقد ساعدت رحلات الفضاء على معرفة تأثير الفضاء على النباتات والزراعة كذلك تأثيره على أجسام الحيوانات وعلى الإنسان. لقد زودت هذه الرحلات العلماء بالكثير من المعلومات الطبية والبيولوجية. إن رحلة الفضاء الثانية للأمريكى (جون جلين) John Glenn وهو يبلغ ٧٧ عاما – كانت تهدف إلى دراسة تأثير الفضاء على المسنين.

ومن ناحية أخرى فإن بناء محطة الفضاء الدولية سالفة الذكر سيحتاج إلى ٩٦٠ ساعة عمل من الرواد يسبحون خلالها فى الفضاء لتركيب أجزاء المحطة وهذا يدلل على مدى نجاح الإنسان فى السيطرة على السباحة والعمل فى الفضاء.

أما الكمبيوتر فهو يلعب دورا كبيرا فى البحوث البيولوجية خاصة ما يخص أبحاث الجينات ودراسة تتابع الجزيئات فى المادة الوراثية فى خلايا الجسم أو ما يخص الأبحاث فى مجال الكائنات الحية عبر التاريخ الجيولوجى.

ولعله من المناسب هنا رصد أهم إنجازات العلوم البيولوجية التى تحققت فى عام ١٩٩٩ – آخر عام فى القرن العشرين – وقد حددتها إحدى المجلات العلمية فيما يلى:

١ – بحوث خلايا الأساس Stem Cells التى يرجى استخدامها لتعطى تنوعات مختلفة من الخلايا وبذلك يمكن توظيفها لتحل موحل الخلايا المريضة. والأمل معقود على الاستفادة من هذه الخلايا فى علاج كثير من الأمراض.

٢ – بحوث كشف تتابع الجزيئات فى المادة الوراثية DNA. وقد تم فى عام ١٩٩٩ كشف هذه التتابعات فى الكروموسوم رقم ٢٢ فى الإنسان، كما تم كشف هذه التتابعات فى كائنات دقيقة ممرضة للإنسان هى:

Chlamydia pneumoniae - Campylobacter jejuni - Mycobacterium tuberculosis

كذلك تم كشف تتابعات الجزيئات فى كروموسومين من كروموسومات طفيلى الملاريا *Plasmodium falciparum* . ويساعد الكشف عن تتابعات الجزيئات فى المادة الوراثية على التوصل إلى وسائل جديدة لمقاومة الكائنات الممرضة للإنسان وكذلك لعلاج الأمراض الوراثية.

٣ – الكشف عن التركيب الدقيق ثلاثى الأبعاد للريبوسومات Ribosomes. وكان ذلك معضلة أمام العلماء حيرتهم على مدى عشرات السنين. والريبوسومات هى حبيبات دقيقة توجد فى سيتوبلازم الخلايا وتلعب دورا هاما فى تخليق البروتينات.

٤ – الكشف عن إنزيمين يعرفا باسم Secretases يقفا وراء إنتاج المركب الكيمائى الذى يتراكم فى المخ ويسبب مرض الزهايمر. ويأمل العلماء فى علاج هذا المرض عن طريق تثبيط هذين الإنزيمين.

٥ – التوصل إلى أسلوب لتنشيط مستقبلات غشائية معينة فى الخلايا العصبية وتحفيز تكوين نتوءات Spines التشابك العصبى Synapse مما يعمل على تقوية الذاكرة.

٦ – اكتشاف مركبات بيولوجية فى صخور فى أستراليا تعرف باسم Shale تجعل تقدير عمر الحياة على سطح الأرض يرجع إلى ٢,٧ بليون سنة – وذلك التقدير يزيد بليون سنة عما كان مقدرا من قبل.

ورغم التقدم الكبير فى الدراسات البيولوجية فإن الإنسان لا زال يجهل الكثير عن الآليات التى تحكم بدنه ذاته. فعلى سبيل المثال فإن قدرة المخ على حفظ الأحداث ثم إستدعائها والأسس المادية لكل من الذكاء والتفكير والأحلام لا زالت أسرار مجهولة رغم مئات الدراسات العلمية التى أجريت فى أرقى معامل البحوث. ثم ما هو الأساس المادى الذى يختلف على أساسه مخ كل من الكاتب المسرحى شكسبير وعالم الرياضيات أينشتين والمحارب روميل

والسياسى تشرشل والفيلسوف نيتشه؟ إن كل ذلك ما زال غامضا وسيظل أهدافا لبحوث العلماء فى القرن القادم.

وإذا كانت الخلية Cell هى وحدة البناء فى أجسام الكائنات الحية من نبات وحيوان فإن أحدا لا يستطيع أن يدعى علمه الوثيق بكل ما يدور داخلها. وبالإضافة إلى ذلك فإن هبة (الحياة) التى أودعها الله فيها وكذلك أودعها فى الفرد ككل ستظل لغزا حتى قيام الساعة.

ولا يظن أحدا أن البحث العلمى الذى يجعل من الإنسان مادة بحثية أرقى من البحث العلمى الذى يجعل من الكائنات الأخرى مجالا للدراسة. إن الدراسات العلمية التى أجريت على هذه الكائنات لها تأثيرات متعاظمة على التقدم العلمى تعز على الحصر – وقد أفاد ذلك الإنسان إلى حد كبير فى مجالات الصحة والغذاء والكساء والطاقة. وأذكر هنا بعض أجناس الكائنات الحية التى تمثل نتائج الأبحاث العلمية التى أجريت عليها كنزا للإنسان لا يقدر بثمن.

- بكتيريا اشيرشيا كولاى *Escherichia coli*
- الخميرة سكارومايسس سرفسيا *Saccharomyces cerevisiae*
- الفطر دكتيوستليام دسكويديام *Dictyostelium discoideum*
- الدودة الأسطوانية سينورابديتس اليجانس *Caenorhabditis elegans*
- النبات أرابيدوبسز ثاليانا *Arabidopsis thaliana*
- ذبابة دروسوفلا *Drosophila*
- الضفدع زينوبس ليفز *Xenopus laevis*
- الفأر *Mus*
- القردة العليا Primates

وقد خصصت المجلة العلمية المرموقة Science جزءا كبيرا من عددها الصادر فى ١٠ يونيو ١٩٨٨ للاحتفال ببعض هذه الكائنات التى كثيرا ما كانت محط اهتمام علماء البيولوجيا. كما خصص للدودة المذكورة موقع على الإنترنت هو http: // www. wormbase. org.

وبالنسبة للفأر – على سبيل المثال – فقد استطاع العلماء استنباط حوالى المائتين من السلالات التى تختلف بعضها عن بعض فى مادتها الوراثية بحيث يكتسب كل منها صفة وراثية محددة تجعل منه الأنسب لدراسات علمية معينة – وقد أعطيت كل سلالة رمزا من أحرف وأرقام للدلالة عليها. فعلى سبيل المثال فإن السلالة (A) يشيع فيها أورام الثدى، والسلالة AKR والسلالة C 58 والسلالة P يشيع فى كل منها سرطان الدم، والسلالة C57BR تقاوم أشعة X ويشيع فيها سرطان الكبد وسرطان الغدة النخامية، والسلالة SJL تتميز بالعدوانية وحب التقاتل حتى الموت، والسلالة SWR تشيع فيها أمراض المناعة الذاتية وهكذا. وقد أنشأت دول

الجماعة الأوروبية مركزا يحفظ السجلات الأوروبية للفئران الطافرة European Mouse Mutant Archives (EMMA) وذلك فى منطقة قرب العاصمة الإيطالية روما. وقد قام الرئيس الإيطالى (أوسكار لوجى سكالفارو) Oscar Luigi Scalfaro بافتتاح هذا المركز فى الأول من أبريل عام١٩٩٩. وقد نندهش إذا علمنا أن حجم التجارة فى الفئران والحيوانات الصغيرة المستخدمة فى البحوث العلمية فى أمريكا بلغ ٢٠٠ مليون دولار فى عام ١٩٩٩. ومن أشهر الشركات المتخصصة فى هذا المجال أذكر شركة Charles River Laboratories of Wilmington ومركزها الرئيسى فى ماساشوستس، وكذلك شركة Harlan Sprague Dawley of Indianapolis فى إنديانا.

وفى يقينى أن تنشيط التثقيف العلمى يعمل على إذكاء التفكير العلمى ، كما أنه يشكل خط ظهر قوى لدفع حركة البحث العلمى فى بلادنا. وأود فى هذا الصدد أن أذكر مع شعب مصر بالإعزاز والتقدير جهود السيدة سوزان مبارك حرم رئيس الجمهورية. إن متحف سوزان مبارك للطفل (**شكل ملون رقم ١**) فى حى مصر الجديدة – والذى افتتحته سيادتها فى ٣٠ مايو ١٩٩٦، وكذلك مركز سوزان مبارك الاستكشافى فى العلوم (شكل ملون رقم ٢) بحدائق القبة والذى افتتحته سيادتها فى ٩ يوليو ١٩٩٨ يشكلا معا إطلالة واسعة المدى على العلوم البيئية والفيزياء والفضاء والبيولوجيا وفق أحدث التقنيات الفنية والعلمية. ومن مزايا هذا المركز أنه يعطى الفرصة كاملة لمشاركة الطفل الزائر فى الممارسة العملية على الأجهزة بما يتيح له الحماس والشغف للتوصل إلى الاستنتاجات العلمية أسوة بما هو متبع فى متحف العلوم فى لندن. إن السيدة الفاضلة سوزان مبارك برعايتها المتواصلة لمكتبات الرعاية المتكاملة وتبنيها لنشر الكتب بأرخص الأسعار من خلال مهرجان القراءة للجميع، وحرصها على توفير الكمبيوتر فى المكتبات العامة ليصبح متاحا لكل طفل وشاب، وكذلك تبنيها لمشروع الركن الأخضر من أجل الاهتمام بالبيئة، أقول أن سيادتها ، بكل هذه الأعمال الجليلة وغيرها إنما توفر قنوات متعددة ليدخل أبناء مصر القرن الجديد وقد استضاء الطريق أمامهم بالخبرة والمعرفة. وكنت قد دعيت فى ٢٩ فبراير ٢٠٠٠ لإلقاء محاضرة فى مركز سوزان مبارك الاستكشافى على القائمين والمشرفين على تدريس مادة الأحياء فى التعليم الثانوى بالمناطق التعليمية المختلفة عن المادة الوراثية وثورة البيوتكنولوجى.

ومن ناحية أخرى أسجل بكل التقدير للسيدة الفاضلة سوزان مبارك رؤيتها المستقبلية الثاقبة برعايتها للمؤتمر القومى الأول للموهوبين الذى عقد فى ٩ أبريل عام ٢٠٠٠، ذلك أن الحاضر

والتاريخ معًا أثبتا أن الإنطلاقات العلمية هى رهـن بـالمتفوقين الذيـن وهبـهم الله قـوة الملاحظـة وصدق الحدس والتحليل .

ولعلها مناسبة لأن أذكر بـالفضل رواد الثقافـة العلميـة فـى مصـر ومنـهم علـى سـبيل المثـال الأسـاتذة الدكاترة على مصطفى مشرفة وأحمد زكى وأنور عبد العليـم وجمـال الفنـدى ومصطفـى عبد العزيز وإسماعيل بسيونى هزاع وجورج وهبة العفى وقدرى طوقان ومصطفى نظيـف وأحمـد سعيد الدمرداش وأبو شـادى الروبـى وإسـماعيل مظـهر وبـول غليونجـى وعبـد الحليـم منتصـر وجمال الدين نوح وعبد الحميد سماحة والأستاذ صلاح جلال، ومـن المعـاصرين أذكـر الأسـاتذة الدكاترة أحمد مستجير واحمد فؤاد باشا وسمير حنا صادق وأحمد حسـين عبـد الجـواد وحـامد عبد الرحيم وعلـى السـكرى ومحمـد يوسـف حسـن ومحمـد رشـاد الطوبـى وصـبرى الدمـرداش والمهندس سعد شعبان وغيرهم كثير. كذلك أشيد بالثقافة العلميـة الجيـدة التـى تنشـرها بعـض الصحف اليومية مثل ما ينشر فى صفحة (طب وعلوم) كل ثلاثاء فى جريدة (الأهرام) بإشـراف رياض توفيق، وكذا ما تنشره بعض المجلات الأسبوعية مثل ما نقرأه أحيانا فى مجلـة (نصـف الدنيا).

ومن الجدير بالذكر أن مجلة تايم Time الأمريكية تولت نشر دراسة شاملة بـدءا مـن عددهـا الصادر فى ٨ نوفمبر ١٩٩٩ عن رؤيتها المستقبلية لتقدم العلوم فيما بعـد عـام ٢٠٠٠. إن مسـألة متابعة جمهرة الناس فى الدول المتقدمة للإنجازات العلمية الجديدة واستيعابها والتفـاعل معـها إيجابيا شغلت المثقفين هناك. ولعلى أشير إلى دراسة أجريت فى الولايات المتحدة الأمريكية فى عـام ١٩٩٨ تحـت عنـوان: كيـف تـهدد الفجـوة بـين العلـم والإعـلام مسـتقبل أمريكـا؟ Howe the distance between science and journalism threatens America's future? كما أذكـر مقالة نشرت فى مجلة Nature Medicine فـى أغسـطس ١٩٩٨ تحـت عنـوان (جـهود مـتزايدة لتعليم العلوم البيولوجية للعامة فى بريطانيا Increased efforts to educate the British public bioscience). ومقالة أخرى فى المجلة نفسها نشرت فى مارس ١٩٩٨ تحـت عنـوان (تحسـين وسائل الاتصال بين العلماء ورجال الصحافة) Improving Communication Between Scientists and the Press، ومقالة للباحث Jeffrey Mervis نشـرت فـى مـارس ١٩٩٨ يتحـدث فيـها عـن دراسة أشار التقرير عنها بالأسف الشديد إلى وجود فجوة بـين العلـم ووسـائل الإعـلام Report media gap—deplores science .

وفى أبريل ١٩٩٩ أعلن فى بريطانيا عن التعاون بين متحف العلوم والرابطة البريطانية لتقدم العلوم British Association for Advancement of Science من أجل إنشاء مركز عـالمى للإعـلام العلمى International Center for the Communication of Science لتدريب المشتغلين بالصحافة

العلمية والإذاعة العلمية وكذا تدريب منظمى المعارض العلمية من الدول النامية. وفى ١٣ سبتمبر ١٩٩٩ نجد أن كل من صحيفة التايمز The Times وصحيفة الديلى تلجرافThe Daily Telegraph قد اهتمت بأخبار الاجتماع السنوى لهذه الرابطة، ونشرتا تحذيرا قال به كل من رئيس الرابطة وسير ريتشارد سايكس Sir Richard Sykes رئيس مؤسسة Glaxo Wellcome من مغبة تخلف بريطانيا عن قارب التكنولوجيا الحيوية إذا ما استمر فشل الحكومة والعلماء هناك فى نشر الإدراك الصحيح حول القضايا العلمية بين العامة.

ومن هنا فإن على وسائل الإعلام المختلفة أن تدعم صلاتها مع العلماء لجذب عموم الناس إلى اكتساب ثقافة علمية بغرض تنمية التفكير العلمى لديهم واستيعاب الإنجازات المستحدثة للعلوم، ولعل مسئولية جهاز التليفزيون فى هذا الصدد تبدو مضاعفة نظرا لقدرته الفائقة على جذب الجماهير العريضة ولتوظيفه فى استخدام الوسائل التعليمية، بالإضافة إلى ميزته فى تخطى حاجز الأمية الذى يواجه الكلمة المكتوبة، على أن يكون ذلك من خلال قنواته الرئيسية التى لا تحتاج إلى تقنيات خاصة لاستقبال البث.

وكنت كتبت مقالة فى جريدة الأهرام فى يوم ٣ أغسطس ١٩٩٨ عن الحاجة إلى بناء المجتمع العلمى فى مصر والطريق إلى أن يصبح التفكير العلمى سمة من سماتنا.

إن كل جهد لتأصيل الثقافة العلمية فى بلادنا هو تيار من الهواء النقى يطفئ الخرافة والسطحية واللامبالاة. وأذكر هنا مقالة لثوقى عبد الحكيم فى عدد ١٧ يوليو ١٩٩٩ بجريدة الأهرام تحت عنوان (إلى متى استمرار هذه الخرافات؟) وقد تناول جانبا من الشعوذة الشائعة لدى بعض قطاعات المجتمع.

إن قدوم الألفية الثالثة تضعنا جميعا فى اختبار حاسم يجب أن تحشد له كل القوى. إن علينا أن ندفع بعناصر الطاقة والحياة إلى شرايين أرض الكنانة بما يؤدى إلى تنوير العقول وإلى أن يصبح العلم مكونا عضويا من مكونات ثقافتنا المصرية فى عصر عاصف ستقتلع رياحه الهادرة كل متخلف غائب العقل والفكر.

إن شيوع الثقافة العلمية مرتبط بارتفاع مستوى تدريس العلوم، ومن المؤكد أن مسئوليتنا العلمية توجب علينا – ضمن التزامات أخرى – تعميم (مقررات عملية) فى علوم البيولوجية الجزيئية والمناعة والميكروبيولوجى فى صلب البرنامج الدراسى لطلاب مرحلة البكالوريوس فى كليات الزراعة والصيدلة والطب البشرى والأسنان والبيطرى والشعب البيولوجية فى كليات العلوم ليمارس كل طالب (بيديه) التقنيات العلمية الأساسية لهذه العلوم التى باتت تشكل ملامح العصر، كما يقتضى الأمر ذلك قبل توفير معامل الكيمياء والفيزياء والبيولوجية مجهزة

بالأدوات والأجهزة العلمية فى كل مدرسة ثانوية ليتعود التلميذ على استخدامها فى مرحلة مبكرة من حياته العلمية.

إن اختزال الجهود نحو التطور التكنولوجى فى مسألة الحاسبات الإلكترونية هو ما لا يجب أن ننزلق إليه، ذلك أن معامل الكيمياء والفيزياء والبيولوجية والممارسات اليدوية مع أجهزتها المتقدمة فى ظل أهداف وخطط قومية جنبا إلى جنب مع الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات Information Technology (IT) وما يتيحه الكمبيوتر من آفاق جديدة فى مجال البحث العلمى هو الطريق الأكيد نحو التقدم.

وقد نشأت فكرة هذا الكتاب من موقفين ، أولهما عندما سئلت فى برنامج إذاعى على الهواء عن الإنجازات العلمية الحديثة فى مجال البيولوجية، وكان ذلك فى ٢٢ سبتمبر ١٩٩٨ فى حلقة برنامج (حوار بلا شطئان) الذى تخرجه (نهى كامل) وتقدمه المذيعتان (سحر وصفى) و(فجر عباس). والموقف الثانى عندما شرفت بعضوية مجلس تحرير مجلة (أون) عند إنشائها، وطلب منى رئيس تحريرها الأستاذ الدكتور محمود عودة أستاذ علم الاجتماع ونائب رئيس جامعة عين شمس فى ٢٠ أكتوبر ١٩٩٨ أن يحتضن عددها الأول مقالة بعنوان (التيارات العلمية الحديثة فى البحث العلمى والثقافة العلمية وأين نحن منها؟). ومجلة (أون) مجلة ثقافية تصدرها جامعة عين شمس برعاية كل من: أ.د. مفيد شهاب وزير التعليم العالى والدولة للبحث العلمى، أ.د. حسن غلاب رئيس الجامعة، وهى إطلالة متميزة على ثقافتنا فى الماضى والحاضر كما تجسد الدور الذى تقوم به الجامعة فى إثراء تراثنا واستشراف المستقبل.

ولعل ذكرى لهاتين المناسبتين مرجعة حرصى على الإشارة إلى القدر المتزايد من الإحساس العام فى مصر بأهمية العلم وحاجتنا الملحة إليه لتطوير المجتمع.

لكن فكرة وضع هذا الكتاب – والتى نشأت عن هذين الموقفين – ألحت على وتحولت من هاجس إلى واقع بفضل عامل حاسم هو أننا على عتبة قرن جديد، بل على عتبة ألفية جديدة. ودائما الفواصل الزمنية تشكل فى حياتنا معنى ومغزى.. فهى تحفزنا لتقييم حالنا.. والنظر خلفنا لنرى ماذا حققنا، وماذا حقق غيرنا، ولننظر إلى المستقبل آملين أن نحقق طموحاتنا!

وأود قبل الدخول إلى جوهر الكتاب – وهو فى الثقافة العلمية – الإشارة إلى موقف بسيط لا أنساه حدث عندما كنت طالبا فى كلية العلوم جامعة القاهرة فى بداية الستينيات. ففى إحدى محاضرات الدكتور رشدى سعيد أستاذ علم الجيولوجيا خرج سيادته عن موضوع المحاضرة لبضع دقائق تناول فيها باختصار أسس الكتابة العلمية، ومما قاله فى هذا الشأن أن (الكتابة العلمية هى التى لا تنقصها كلمة ولا تزيد فيها كلمة). وأعترف أن جملته هذه ظلت الهادى لى والمرشد على مدى عقود تلت، وأود أن أزيد هنا فأقول (إن كل جملة فى الكتابة

العلمية لابد أن تكون بذاتها سليمة علميا حتى لو أخرجت من السياق، ولا يمكن التعويل على أن جملة لاحقة ستصحح أو تضبط جملة سابقة، ولكن يمكن بالطبع أن توضح جملة أو جمل لاحقة معانى غير واضحة فى جملة أو جمل سابقة).

وبعد ..

أود أن أقرر سلفا أنه من المستحيل تناول جميع تيارات البحوث البيولوجية فى هذا الكتاب الذى أخاله لا يتسع لمجرد ذكر عناوين البحوث الرائدة فى المجالات المختلفة للعلوم البيولوجية، فضلا على جوانب القصور الحتمية التى يتسم بها العمل البشرى الفردى.

وأحدا لا يظن أن العلوم قد أصابتها طفرة فى صباح اليوم الأول من القرن الحادى والعشرين! إن إنجازات البحوث البيولوجية فى القرن الجديد هى التطور الطبيعى للإنجازات التى نحياها ونعيشها فى نهاية القرن العشرين، وليس لنا من وسيلة لاستقراء اتجاهات البحوث العلمية فى القرن الجديد سوى أن نتوافر على رصد الاختراقات العلمية التى حصدتها مسيرة البحث العلمى فى القرن العشرين ويتوقع تفاعلها مع المجتمع البشرى فى القرن الجديد، لتتطور حياة الإنسان – ذلك المخلوق الفريد – بما يتيح له السيطرة على عناصر البيئة من حوله.

وغنى عن الذكر أن كل ما يأتى به العلماء من إنجازات إنما هو بأمر الله ومشيئته – وفى مجال البيولوجية فإن العلماء يتعاملون مع ما خلقه الله – ولم ولن يستطع العلماء خلق خلية واحدة على ضآلتها، أو أن ينفخوا الحياة فيما أماته الله.

وبعد ، فإن رياح القرن الحادى والعشرين تهب على عالمنا بقوة، ولابد من مواجهتها، وبالعلم وحده – ومسلحين بالإيمان بالله – يمكننا أن نحمى أنفسنا من صريرها وأن نندفع كرجال أشداء وسط تياراتها.

وفى نهاية هذا الفصل – ودائما – أحمد الله سبحانه وتعالى وأشكره أن أعاننى على وضع هذا الكتاب، وأجد لسان حالى يقول ما قاله «العماد الأصفهانى»: «إنى رأيت أنه لا يكتب أحد كتابا فى يومه إلا قال فى غده: لو غير هذا لكان أحسن، ولو زيد هذا لكان يستحسن، ولو قدم هذا لكان أفضل، ولو ترك هذا لكان أجمل، وهذا من أعظم العبر، وهو دليل على استيلاء النقص على جملة البشر».