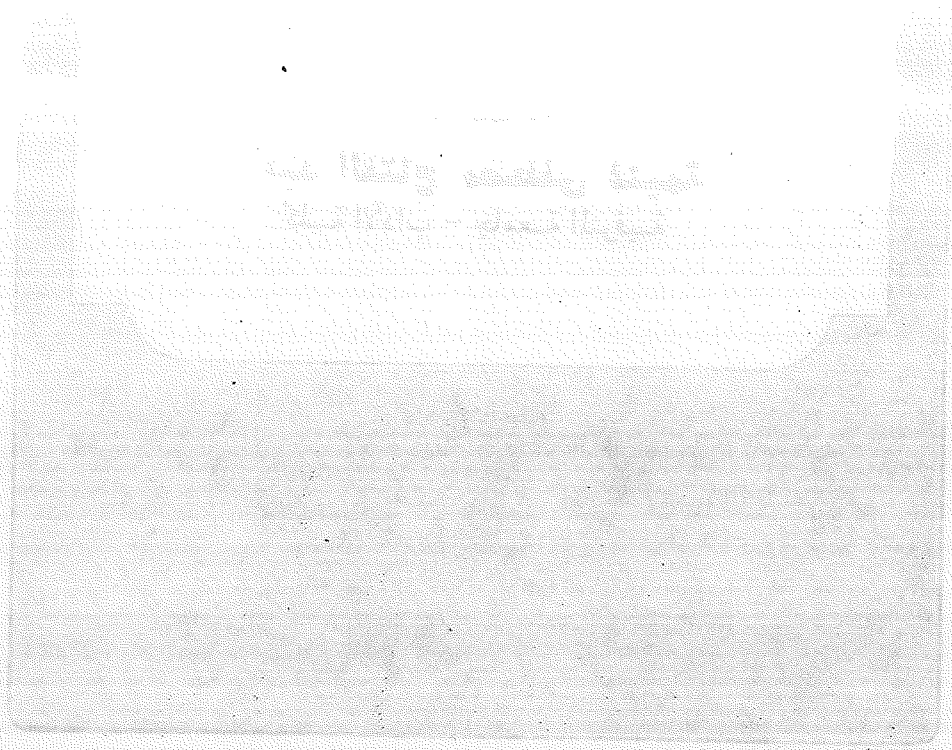
البحث
٦

نظرات فلسفية جديدة فى علم الأحياء المعاصر

دكتـــــور
عبد الفتاح مصطفى غنيمة
كليـة الآداب - جامعـة المنوفيـة



نظرات فلسفية جديدة فى علم الأحياء المعاصر

تساؤل يتردد عند فلاسفة العلوم البيولوجية المعاصرين ..... هل علم الأحياء وصل حداً من التقدم الذى يجب فيه على الإنسان أن يكف عن متابعة البحث خوفاً من النتائج المترتبة عليه لصالح الإنسان أحيانا ولغير صالحه أحيانا أخرى ؟ لعل أول من طرح هذا التساؤل هو السير ماك فرلين بورنت (Mac Ferlane Burnett) الفيلسوف و العالم الاسترالى المتخصص فى علم الفيروسات.إذ قال فى مقال نشرته مجلة « لانست» Lancet الطبية البريطانية عام ١٩٨٦ "أن اللعب بالجينات المورثة genes والبكتريا والفيروسات كما يفعل علماء البيولوجيا الجزيئية Molecular Biology فى جميع أقطار العالم لهو لعبة خطرة جداً.!! لقد تغيرت سمات علم الأحياء المعاصر تغيراً كبيرا. ويرجع ذلك إلى أن هذا العلم قلب مناهج ومحتويات العلوم البيئية فى الطب والزراعة والصيدلة رأسا على عقب . كما أنه أصبح من خلال الثورة التى وقعت فى علم الوراثة Genetic يشكك فى تعريف الجنس البشرى ذاته. وما أبعدنا اليوم عن شاعرية باحثى الأحياء من محبى الطبيعة الذين كانوا يدرسون ويصفون شكل وجمال الأعشاب والنباتات فى أوقات النزهة على نحو ما كان يفعل جان جاك روسو [١] أو علماء القرن التاسع عشر مثل داروين Darwin وغيره الذين كانوا يحاولون عن طريق الدراسة المقارنة أن يستخلصوا قوانين التطور الكبرى.Evolution [٢] لقد أصبح علم الأحياء علماً دقيقا تستخدم فيه الميكروسكوبات Microscobes التى تقوم بالتكبيرلمئات الألوف،وأيضا الحاسبات الإلكترونية ، كما أصبحت بحوثه المعاصرة تثير التساؤلات وتحدث البلبة فى النفوس . وقد تولدت عنه تكنولوجيا فى مجال الانتاج الحيوانى والزراعى تباع وتشترى ، وتقلب أوضاع الموارد الاقتصادية ، وتخل بالتوازن بين الدول المتقدمة والدول النامية .

وحذر السير ماك فرلين بورنت فى تساؤلاته ، من العواقب الوخيمة المترتبة على احتمال هروب جرثومة ما من تلك التى تجرى عليها التجارب فى المختبرات وانتشارها السريع، وقضائها على الجنس البشرى برمته . وقال « هنالك أخطار فى معرفة مالا يجب معرفته ! »

---

(١) جان جاك روسو (١٧١٢ ـ ١٧٧٨) Jean Jaques Rosseau من أغنى المفكرين فى القرن الثامن عشر وأكثرهم حظاً فى التعاسة والألم والشقاء،ومن أقربهم نفساً إلى الانسانية المخلصة،ترك آثاراً خالدة فى الإنسانيات ، شعر ونثر ومسرحيات وروايات ومؤلفات موسيقية وأغان جميلة، كما ترك كتبا فى النباتات والأعشاب وتصنيفها بالشكل الظاهرى Morphology (١٧٦٣) وكان يدعو إلى الحياة الطبيعيه بأسلوب حضارى. ولذا اقتفى أثره علماء السياسة والتربية والأخلاق وهم يحملون كتبه فى عدم المساواة والتفاوت بين الناس (١٧٥٤) وكتاب العقد الاجتماعى، واميل ومقال، فى الآثار الأخلاقية للعلوم والفنون.راجع: Marstone;The Nature of Natural History London1956 P.29

(٢) Julian Huxley; Evolution in action . Pelican Book 1963 P. 115

لقد سخر كثير من العلماء من ذلك المقال ، واتهموا السير ماك فرلين بشطحات الخيال ، رغم أن كثير من العلماء يرون نفس هذا الرأى بصدد البيولوجيا الجزيئية . فما هو المقصود بالبيولوجيا الجزيئية ؟.البيولوجيا الجزيئية ... هى العلم الذى يتناول النشاط الحيوى والكيميائى للخلية الحية ، ليس باعتبارها وحدة الحياة فحسب . بل للخوض كذلك داخل مكوناتها وجسيماتها الداخلية الدقيقة . وقد أدى الطموح المتزايد لدى العلماء إلى امكانية إحداث التفاعل التجريبى بين جزيئات المواد والمركبات الموجودة فى داخل الخلية مثل الجزيئات البروتينية أو الإنزيمات وغيرها . وساعدهم على ذلك الحصيلة الضخمة من التكنولوجيا ووسائل البحث العلمية التى تجعل هذا التناول التجريبى أمراً قابلاً للتحقيق (١).

ومن المؤكد أن نقطة التحول الحاسمة قد وقعت فى عام ١٩٧٣ ، فقد بدأت آنذاك تكنولوجيا جديدة انبثقت بصورة مباشرة عن البيولوجيا الجزيئية للجينات(٢) وهى الهندسة الوراثية للجينات،أحد التطبيقات العملية للبيولوجيا الجزيئية.واكتشف الناس للمرة الأولى أن علوم الحياة تتقدم بسرعة مذهلة،وأنها تثير من االتساؤلات الفلسفيه مثلما تثيرالفيزياء النووية(٣). وأدرك متخذو القرار فى مجال السياسة والانتاج ،أن تكنولوجيا الوراثة العصرية قد رأت النور وأن نتائجها العملية هامة ، وسوف يترتب عليها قلب موازين التوازن للنظام الاقتصادى على صعيد العالم. لقد أصبح علم الأحياء المعاصر علما للتدخل فى مجريات الأمور المستقبلية ، بل وأصبح فى بعض الأحيان هدفا للمستفيدين من نتائج التقدم العلمي وللمضاربين بالقيم الأخلاقية والاجتماعية . ورغم أنه علم واسع يحيط بالحياة وجميع مظاهرها . وهو فى مجمله مجموعة من العلوم تتصل بعضها ببعض اتصالاً وثيقاً من جهة ، وتتصل بالعلوم الطبية من جهة أخرى .

---

(١)راجع Barry.. Molecular Biology. prentice Hall inc . London. p. p19-26
وأيضا Dampier; Molecular Biology, TheWay To understanding our life. 1972.p.83

(٢) استخدمت كلمة جينة gene لأول مرة عام ١٩٠٩ بمعرفة العالم الدانماركى جوهانش وأعطى لها معنى وحدة توارث الصفات وأعطاها أيضا معنى وحدة حسابية تستخدم فى تحديد النسب العددية للأفراد الناتجين عن التهجين ، وفى الفترة من ١٩٤٤ - ١٩٥٥ كانت الخطوات الكبرى الخاصة بالكشف عن طبيعة الجينات الفيزيائية والكيميائية ، وفى عام ١٩٧٥ استطاع علماء الأحياء استخراج الجينات من الخلايا ونقلها من خلية إلى أخرى وتشريحها وتحليلها بيولوجيا وكيماريا . وكان ذلك بداية لظهور علم الوراثة الجزيئية الذى يهتم بالجينات والكروموسومات،وهى تعادل فى أهميتها الذرات والجزيئات فى الفيزياء الذرية . وفى عام ١٩٨٦ كان التقدم الجديد فى تكنولوجيا الـD-N-A . يؤكد ذلك وجود جهاز لكشف جينات الخلل العضلى Muscular Dystrophy وهو مرض خطير يصيب العضلات ويؤدى إلى ضمورها ، وهو من الأمراض الوراثية حيث ينتقل من الأم لطفلهاوإن بدت الأم سليمة معافاة ... وهذا الاكتشاف يبرهن أن البحث العلمى قد اقترب من التوصل إلى نظام محكم للكشف عن أمراض أخرى مثل السرطان بأنواعه .

(٣) الفيزياء النووية Nuclear Physics وهي الفرع من الفيزياء الذى يهتم بالتكوين الدقيق للمادة حيث أن تلك المكونات الضئيلة لا تحس من المادة ـ الطاقة .

إن اصطلاح «البيولوجيا» لم يكن معروفاً قبل أوائل القرن التاسع عشر ، واستعمله لأول مرة عالم ألمانى يدعى جوتليب تريفارنGottlieb Treviranus الذى نشر فى عام ١٨٠٢ كتاباً عنوانه « البيولوجيا أو فلسفة طبيعة الحياة» وفى خلال مدة أقل من قرنين بعد هذا ، تقدم علم البيولوجيا تقدماً عجيباً . ويدين بهذا إلى قائمة طويلة تضم أسماء العلماء العرب فى عصر الحضارة الإسلامية ومنهم ابن سينا (٢) الذى ترجمت كتبه إلى اللاتينية والذى أخذ عليه الايطالى فيساليوس (٣) ومن ثم علماء عصر النهضة فى أوروبا .. الألمان والإيطاليين والفرنسيين والبريطانيين وغيرهم أمثال هارفى Harvey (١٥٧٨ - ١٦٥٧) الانجليزى ، وسيزالبينو Cesalpino (١٥١٩ - ١٦٠٣) الايطالى ، ويانج Jung (١٥٨٧ - ١٦٥٧) الالمانى ، وتورنفورت Tournefort (١٦٥٦ - ١٧٠٨) الفرنسى ، ولينيس Linnaeus (١٧٠٧ - ١٧٧٨) السويسرى ، وكوفييير Cavier (١٧٦٩ - ١٨٣٢) السويسرى أيضا ، وشلايدن Schleiden (١٨٠٤ - ١٨٨١) الألمانى ، وأرنست هيكل Ernst Haeckel (١٨٣٤ - ١٩١٩) وهوجو دى فريز Hugo de Vries (١٨٤٨ - ١٩٣٥) وغيرهم .

وفى خلال الخمسين سنة الأخيرة ، ومع ظهور التقدم التكنولوجى ، تقدمت علوم الكيمياء الحيوية والبيولوجيا الجزيئية بفضل الوسائل التى وضعها العلم تحت تصرف العلماء مثل : زرع الأنسجة ، والتحليل الاحصائى ، والميكروسكوب الالكترونى ، والنظائر المشعة .

وأصبح علم البيولوجيا الجزيئية يدرس ميكانيكية توارث الخلايا للخصائص الوراثية ، والوسائل المورثة فى نواة الخلية التى تحدد خصائص المواد ،والعناصر المورثة الأخرى فى تلك الخلية.ويحاول إيجاد الطرق التى تمكن العلم من تغيير خصائص الخلية ، إما بعزل وإخراج بعض العناصر المورثة من الخلية، أو اضافة بعض العناصر التى تحمل خصائص أخرى إلى الخلية .

---

(١) الكيمياء الحيوية Biochemistry تختص بدراسة كمياء العمليات الحيوية مثل الأيض Metabolism وتكون الأنزيمات والهرمونات والفيتامينات . أما الفيزياء الحيوية Biophysics فتختص بدراسة فيزياء العمليات الحيوية.

(٢) ابن سينا (٩٨٠ ـ ١٠٣٦م) أحد رواد الفكر الإنسانى والمعلم الثالث للإنسانية بعد أرسطو والفارابى . ولد فى فترة تعتبر أزهى عصور الحضارة الإسلامية . وقد ترك مؤلفات تزيد على (٢٧٠) كتاب تشكل فى مجموعها دائرة معارف موسوعية تشهد بأنه أعظم فلاسفة الإسلام انتاجاً . ومن أهم مؤلفاته البيولوجية كتاب القانون وهو موسوعة طبية لكل علوم النبات والحيوان والإنسان . راجع

(٣) فيساليوس (١٥١٤ ـ ١٥٦٤) Vesalius ولد في بلجيكا ودرس فى باريس وشغل وظيفة أستاذ بجامعة بادو الإيطالية وهو فى الثالثة والعشرين من عمره . ويعتبر مؤسس علم التشريح الذى يبحث فى دراسة التركيب الداخلى للكائنات الحية .نشر كتابه فابريقة الجسد الانسانىDe Fabrica Corporis Humani وفيه وصف تركيب كل عضو من أعضاء الجسم،ثم ربط بين هذا التركيب العام للجسد ككل . كما أعطى أشكالا توضيحية للعضلات واستطاع أن يصحح الكثير من أخطاء جالينوس اليونانى Galen .راجع ميلاد اسحاق : تاريخ علوم الحياة . دار المعارف ١٩٨٥ ص١٥ .

تقدم هذا الفرع من البيولوجيا بعد أن اكتشف العالمان جيمس واطسون (١) الأمريكي وفرنسيس كريك فى جامعة كمبردج عام ١٩٦١ العلاقة الوثيقة الموجودة بين العناصر المورثة والحامض الأمينى المسمى DNA ، والتى اكتشف العلم مكوناتها . واتضح أن كل جزيئة من هذه المادة تتضمن وتشتمل على كل المعلومات الضرورية للنشاط الحيوى للخلية أو الكائن الحى . فالنسبة للإنسان مثلاً فإن هذه الجزيئة تحمل كل المعلومات والبيانات المتعلقة بلون الشعر والعينين وحجم العظام وطول القامة ..إلى غير ذلك من صفات بيولوجية عديدة .

وفى عام ١٩٧٣ وصلت مجموعة من العلماء فى جامعتى ستانفورد وكاليفورنيا الأمريكيتين الذين عملوا لسنوات فى أبحاث البيولوجيا الجزيئية إلى اكتشاف الانزيمات اللازمة لفصل واعادة ربط جزيئات الحامض النووى ، وفتح هذا الاكتشاف آفاقا واسعة أمام عمل تهجينات وراثية ، أى عزل وتركيب هذه الجزيئات من كائن إلى آخر (نبات - حيوان - إنسان) .

بعبارة اخرى استطاع العلماء عزل أجزاء معينة من المادة الوراثية وإدخالها إلى كائن حى آخر بما يتضمنه ذلك من اكساب الكائن الثانى سمات بيولوجية لم تكسبها إياه الطبيعة والمولد ، وهذا التكنيك العلمى للمعرفة وللخبرة هو ما يسمى بالبيوتكنولوجى ، ويعرفه البعض بأنه استخدام الكائنات الحية أو المكونات الحيوية فى المجالات الانتاجية أو الخدمية ، وذلك عن طريق غرس ونقل الجينات الوراثية فى نواة الخلية المفردة لاكساب هذه الخلية الخواص والوظائف المتضمنة فى الجينات المغروسة .

ويستطيع الإنسان أن يحلق بخياله فى آفاق الابتكار والابداع التى تثيرها هذه المعرفة الجديدة ، وامكانات تحسين الصفات الوراثية للنبات والحيوان لبعض المجالات التى تحققت بالفعل ، أو تلك التى أوشكت الأبحاث العلمية أن تصل الى كشف مؤكد بخصوصها .

ففى مجال الانتاج الحيوانى مثلا تستخدم نتائج الهندسة الوراثية لتحسين التلقيح الصناعى بين الماشية ، ومن الدول التى حققت نجاحا كبيرا فى هذا المجال بلغاريا ، كما تم استنباط أنواع من الدجاج تأكل كميات أقل من العلف بلغت مثلا سبع الكمية التى

---

(١) جيمس واطسون أمريكى من مواليد ١٩٢٨ حصل على دكتوراه العلم عام ١٩٥٠ وبعد قضاء عامين فى الدانمارك اشتغل فى جامعة كمبردج بمعمل كافندش حيث التقى بفرنسيس كريك وبدأت صداقتهما العظيمة التى أثمرت نظريتهما عن تركيب جزى D.N.A من ضفيرتين والتى نشرت عام ١٩٥٣ . وقد عاد واطسون عام ١٩٥٥ إلى معمله ليقدم مع زميله أيضا النظرية العامة لتركيب الفيروس . ثم يعود إلى الولايات المتحدة ليعمل فى قسم البيولوجيا بجامعة هارفارد ويصل إلى درجة أستاذ عام ١٩٥٨ وهو فى الثلاثين من عمره ، وقد جهز قسماً جذب إليه عدداً من مشاهير العلماء فى أوروبا عملوا معه فى البحوث المتعلقة بشفرة الحياة Code of Life وبناء البروتين وتركيب الكائنات الدقيقة. وقد حصل واطسون على ست جوائز علمية كبرى إحداها جائزة نوبل عام ١٩٦٦ . وقد شاركه كريك فى خمس منها راجع Ashavrtes; The Code of life. Grow`Hill . Newyork 1977 . p. 28

تستهلكها أنواع الدجاج التقليدية . وفى مجال الزراعة تظهر هذه الآثار على أشكال عديدة . من هذه الأشكال تحسين جودة ونوعية المحاصيل المعروفة ، ففى حالة الأرز مثلا تم اختصار المدة بنسبة الثلث ، فيتم زراعته فى الصين مثلا فى حدود ٧٥ يوماً ، ويستغرق القطن المتوسط التيلة فى الولايات المتحدة مدة ٤ شهور ، وتم أيضاً مضاعفة الناتج المتوقع من المحصول التى بلغت فى بعض الحالات مثل الذرة إلى أكثر من خمس أمثال حجم المحاصيل بالزراعة التقليدية.

وإلى جانب هذه الأشكال التى تهدف إلى تطوير وتجويد وتكثير النباتات التى يعرفها الإنسان بالفعل ، فإن الهندسة الوراثية تفتح الباب أمام استنباط أشكال جديدة من النباتات والخضر والفواكه التى لا تعرفها الطبيعة أو التى كانت تعتبر تصورات خيالية.

لاشك أن مجئ نبات أصله واحد ، وعليه ثمرات مختلفات هو تصور خيالى[١] فى وقتنا الحاضر . أو حتى لأجيال قادمة . ولكن هذا التصور انعكاس لما يجرى فى معامل العلماء الآن من بحوث ، ذلك أن العلماء يقومون بتجارب خطيرة،أبسط ما نعبر عنها أنها بمثابة القنبلة البيولوجية فى علم الوراثة.بدأت بسيطة،ثم تطورت وتقدمت بصورة مذهلة ، بحيث نستطيع أن نقول أننا نعيش الآن فى عصر جديد سوف تكون له فى المستقبل آثار ونتائج قد تبدو أغرب من الخيال . ولقد بدأ هذا العصر يحقق بعض الانجازات التى لم يكن يحلم بها العلماء القدامى ، ولهذا سمى بعصر هندسة الوراثة ، بمعنى أنه بالامكان إجراء تعديلات فى صفات الكائنات ،أو نقل صفة أو صفات من كائن إلى كائن آخر ، لتصبح جزءاً من جهازه الوراثى.كذلك بدأ العلماء فى الدخول إلى ميدان جديد ومثير ،وبه بدأوا زراعة الجينات فى خلية من خلية أخرى لا تمت لها بأدنى صلة ، وحققوا فى ذلك بعض النجاح . رغم أن البدايات فى هذا المجال متواضعة ، إلا أن السنوات القادمة سوف تتمخض عن انجازات مذهلة ، وبها ستتحقق ثورة فى العلوم البيولوجية ، بحيث تضعنا على أعتاب عصر جديد يفوق فى خطورته العصر النووى والقنابل الذرية.

ادعى هذان العالمان .. واطسون وكريك أنهما قد اكتشفا « سر الحياة». حيث تمكنا بفضل الميكروسكوب الالكترونى من تصوير شريطين من جزيئات البروتين اللذين يلتفان بعضهما على بعض فى الخلية ، بحيث تشكل هذه الجزيئات رموزا معينة تسيطر على خصائص الخلية. ونالا جائزة نوبل من جراء هذه الأبحاث.ومنذ ذلك الحين طفق علماء البيولوجيا

---

(١) هذا التصور يعيد إلى الأذهان التصورات الأسطورية التى سيطرت على العقول فى العصور القديمة فتخيلوا وجود مخلوقات لها رأس إنسان وجسم أسد وذيل حية . أو جسم طائر وسيقان حصان . وهذه التصورات كانت موجودة فى العصر الساسانى فى دولة فارس القديمة.حيث استخدموا فى زخارفهم الورود والمراوح النخيلية والنجمة والدائرة إلى جانب استعمال الحيوانات الخرافية المركبة .راجع
Crick,f; Genetic code. sc.Amer. 1972. p.31

الجزيئية يدرسون وسائل عزل العناصر المورثة فى كائن حى آخر،بحيث تظهر على هذا الأخير الخصائص الكامنة فى الكائن الحى الأول .إن الأمر المهم فى هذا المجال أن هذا التطور يحدث أحيانا بصورة طبيعية ، مثلما يقع حينما تسبب جرثومة خبيثة مرضاً عضالاً فى كائن حى ، أو حينما تتبادل البكتريا عناصرها المورثة بعضها مع بعض من تلقاء نفسها . ولهذا حاول علماء البيولوجيا الجزيئية إحداث نفس هذه الظروف الطبيعية التى تؤدى إلى أمثال هذه التغيرات فى كيان الخلية . وهكذا أمكنهم أن يعزلوا العناصر المورثة من الكروموسوم فى الخلية ، ثم نقل تلك العناصر المورثة إلى كروموسوم آخر بغية تغيير خصائصه ، ونجحوا إلى حد بعيد فى هذه التجارب فى الكائنات الحية البسيطة ، مثل البكتريا المعوية التى تكثر بطبيعة الحال فى أمعاء الإنسان .ولا شك أن هذه الدراسات الرامية إلي الاحاطة بحقيقة الخصائص المورثة وكيفية تعديلها واصلاحها مهمة جداً من الناحية الطبية العلاجية ، لأنها تضع تحت تصرف العلماء الوسائل التى تمكنهم فيما بعد من اصلاح النواقص الوراثية فى كائن حى ، وبالتالى فى أمراض الانسان الوراثية [١]. ويتخوف الفلاسفة ويقولون : مهما جرت هذه الدراسات تحت سيطرة علمية كاملة ليس فى استطاعة العلماء فى المرحلة الحالية على الأقل وبالوسائل المتيسرة للتحكم فى أن يختاروا عنصراً مورثاً معيناً فى خلية من الخلايا ، وأن يعزلوه عزلاً تاماً لينقلوه إلى خلية أخرى . ولذلك قد يضطرون - عن علم أو جهل - ، وهم يقومون بهذه التجربة إلى نقل عدد من العناصر المورثة الأخرى . ذلك أن الخلية الحية الواحدة تحتوى على مئات الآلاف من العناصر المورثة ، ولذلك فإن عزل عنصر مورث واحد معين إنما هو أشبه بالبحث عن إبرة فى كومة من التبن . فإذا أدخل بعض العلماء عن خطأ عنصراً مورثاً ضاراً فى نوع اعتيادى من البكتريا ، فقد يحدث هذا ثورة خطيرة فى تلك البكتريا ، بل ربما أو جد مرضاً جديداً يظل العلم حائرا أمامه مدة طويلة . فمثلا قد يكون ذلك العنصر الضار سبباً فى أن تكون البكتريا عاملاً فى إحداث نوع جديد من السرطان. ومهما كانت السيطرة صارمة ، من الممكن جداً أن تهرب تلك البكتريا من المعمل بوسيلة أو أخرى ، ثم تتكاثر بسرعة عظيمة فتعرض البشرية إلى أخطار جسيمة.

ثم هنالك تساؤل عند الفلاسفة صحيح أن العلم يسعى لاسعاد البشر، ولكن ما الذى يمنع وصول هذا السلاح المخيف إلى أيدى بعض الأشرار الذين يحاولون استعماله للتوصل إلى أهدافهم ومراميهم المادية؟فالقضية إذن ليست علمية فحسب، بل وكذلك اجتماعية وسياسية.

---

(١) بلغ عدد الأمراض الوراثية التى وصفت فى الكتابات الطبية ...٣مرض تقريبا . أمكن حتى الآن بقدر من اليقين إرجاع عدد منها لا يتجاوز بضع عشرات إلى تغيرات جينية مقابلة. ومن الجينات البشرية التى يتراوح عددها بين ... ..١ و....١٥ جين لم يتجاوز عدد التى أمكن "تحديد موضعها "منها..١٥ جين ؛ ومن هذه الجينات الأخيرة ..٥فقط أمكن تحديد تتابعها الكيميائى . راجع Nirenberg,M.,W; The Genetic code. sc. Amer. 1983

ولذا يقاس علم الوراثه ونتائجه عند الفلاسفة أمثال مارتن هيدجر [١] M.Heideggar وحنا ارندت Hannah Arendt بما يسمى "سيادة الإنسان" فى الكون، وإما يصبح هذا العلم اضافة إلى التقدم الإنسانى أو يصبح عملا لا إنسانيا فى نظر البعض ، وسمة رهيبة ومظهراً لنزعة الشر المتأصلة .. لكونهم ينظرون إلى البعد غير الآدمى فى الإنسان .. لتطعيم جينات الإنسان بجينات غيره من الحيوانات ، على أنه عمل لا إنسانى وهمجى ووحشى بكل ما تشتمل عليه الفكرة من معان سلبية ويتساءلون ... كيف يمكن تفسير هذه الظاهرة العلمية غير الآدمية .. وماذا يحدث عندما تدخل جينات حيوانيه فى خلايا أجنة الإنسان الذى يولد وارثا للجينات الخاصة بآباء مختلفين ؟؟

وكيف نفسر ما أوضحة علم الوراثه الجزيئية بأن الإنسان لايمتاز على غيره ؟. إن علم الوراثة الجديد لم يثبت المساواة بين الإنسان وغيره من الكائنات ، وإنما أنزل النوع الإنسانى كله من المقام الرفيع الذى قالت به النظريات الفلسفية والمذاهب الدينية ... ولهذا، حينما اجتمعت الجمعية البريطانية لتقدم العلوم فى جامعة سترلينج فى اسكتلندا عام ١٩٨٧ ، برئاسة جون كندرو Kendrew العالم الفيلسوف فى البيولوجيا الجزيئية ، والذى نال جائزة نوبل عام ١٩٥٢ لأبحاثه فى الهيموجلوبين ، انبرى هذا العالم ليقول: «أن وضع هندسة المورثات اليوم يشبه الوضع الذى كان قبل ٣٥ عاماً فى الهندسة النووية ، حينما كان معروفا لدى علماء الفيزياء أن اكتشاف طاقة التفجير النووى قد يساعد فى معرفة **مورد جديد للطاقة**، أو **على صنع القنبلة النووية**.ثم قال جون كندرو «على أنى أرى أن معضلتنا الحالية أعظم تعقيدا من تلك ، لأن الظروف الحالية تجعلنا نجابه المشاكل الاجتماعية الأخلاقية المتوقعة التى تثيرها أبحاث الهندسة الوراثية فى الإنسان، وبعدم امكانية السيطرة على صفاته البيولوجية، وباحتمال نقل الجينات الخاصة بالحيوانات وبالعباقرة والموهوبين إلى أشخاص آخرين للتأثير على درجة ذكاء الإنسان وقدراته العقلية والجسمية. وتلك المشاكل يصعب حلها لتعارضها مع ماجاءت به الكتب السماوية فى الأديان ثم قال: لهذا أرى أن الحاجة **ماسة جداً لتأسيس وكالة** ، يتألف أعضاؤها من المتخصصين فى مجالات الطب والبيولوجيا والاجتماع، بغية الاشراف على التقدم البيولوجى، بحيث يمكنهم تقييم الفوائد والأخطار الناجمة عن بعض الأبحاث العلمية، فيضعون القواعد و الأنظمة اللازمة لضمان السيطرة عليها .

---

(١) هيدجر (١٨٨٩ - ١٩٧٢) يرى أن الموقف الحالى فى تقديم العلوم والتكنولوجيا هو أخر مظهر من مظاهر التجربة الفلسفية والثقافية حيث تتوة الحقيقة ، وتظهر فلسفة كونية تخلط بين مشكلة الوجود ومشكلة الموجودات . ويرى هيدجر أن الفلسفة بدأت تتحول إلى العلوم والتكنولوجيا ، وهذا تصعيد خطير لفكرة اللاإنسانية المتنامية ، فالإنسان المعاصر لم يعد يرى نفسه فى أى مكان ولم يعد له وجود ، فى حين أنه قبل ذلك لم يكن يرى سوى نفسه فى كل مكان . وهو يرفض الفكرتين . فكرة سيادة الإنسان وفكرة تجريده من إنسانيته .. أما حنا ارندت ولد عام ١٩١٣: يرى أن كل خطوة اتخذها العلم منذ عهد كوبرينق إلى وقتنا هذا إنما تهدف إلى تضييق آفاق العلم .

وقال جون كندرو فى خطابه الهام أنه يأمل شيئاً من التكنولوجيا الحديثة لتعميق فهمنا لمعنى الحياة والمعاملات الحيوية ، ولأن الدراسات البيولوجية الجزيئية ، فى هندسة المورثات ، تنطوى على مخاطر ما زالت مجهولة العواقب ، ومضى يقول : « من حيث نقل العناصر المورثة ، نجد أنفسنا أمام قضية واضحة يتمسك بها بعض العلماء وهى أن المزيد من العلم لا يتطلب أى تبرير علمى أو خلقى . وهذا الوضع هو الذى جعل بعض العلماء الأمريكيين يقترحون اعلان «وقف Mortify» أى « **تأجيل هذه الأبحاث** » فى جميع جهات العالم ريثما تتم **دراسة الأخطار المتمثلة فى حقول الدراسة** ، وأردف قائلاً : فى بريطانيا طلبَ مجلس الأبحاث الطبية مثل هذا الوقف ، ولكن هذا لا يكفى ، ولا بد من وجود وكالة عالمية للاشراف والإنصات . إذ من الممكن أن تقام هذه التجارب أينما كان لأنها لاتتطلب سوى امكانيات بسيطة ومتاحة ومع ذلك هنالك من يعارض رأى جون كندرو مثلما عارضوا رأى ماك فرلين بورنت فى عام ١٩٨٦ ، فلا شك فى أن علماء البيولوجيا فى بريطانيا وأمريكا والعالم عامة يؤيدونه . وهذا تطور نتوقعه فى عالم الوراثة ، لأنهم يتفقون على «وقف الأبحاث» بمنتهى الطواعية والاختيار . والعمل الطوعى هام جداً من هذه الناحية ، لأن البيولوجيا الجزيئية لا تتطلب مختبرات واسعة أو مواد أولية باهظة الكلفة مثل الفيزياء النووية ، ولذلك فان الطواعية والاختيار هى الوسيلة الوحيدة لايقاف هذه الأبحاث عند حدها ، ولذا نجد لأول مرة فى تاريخ العلم أن الفلاسفة العلماء يطرحون هذا التساؤل على أنفسهم :

هل وصل علم الأحياء حداً من التقدم الذى يجب فيه على الإنسان أن يتوقف عن متابعة البحث خوفاً من النتائج المترتبة عليه ؟ وهل تبدو ارهاصات المستقبل القريب الذى تخلفه البيولوجيا الوراثية مخيفة حيث ينبغى وقف التجارب اختياراً [١] ؟ هذا يدعونا إلى تساؤل جديد لماذا لانستعرض ما يحدث داخل أحد المعامل الوراثية لخلية واحدة .. لعلنا نستطيع أن نتصور المشكلة عند المتفلسفين ...

بداية .. ما على العلماء إلا أن يختاروا جينة من خلية ليزرعوها فى خلية أخرى . والمهم أن الخلية تتقبل الجينة المزروعة ، وتقوم هى بعد ذلك بتنفيذ الخطة ، أى عليها أن تصل الشريط الوراثى للجينة الغريبة بأشرطتها الوراثية ، وتكتسب بذلك صفة جديدة . أو خطة معدلة . ومن حسن الحظ أن الخلايا لها أدواتها « الجراحية » الدقيقة التى تستخدمها فى قص الأشرطة ثم حياكتها من أطرافها المتحررة . لتصبح متكاملة ، والواقع أن هذه الأدوات التى تستخدمها الخلايا فى إجراء عملياتها الجراحية على مستوى الأشرطة الوراثية ، قد أمكن

---

(١) **Jhon kendrew**; Genetics in the atomic Age. oxford univ.press. Newyork.1987. pp28-33

عزلها والتعرف عليها ، وما هذه الأدوات إلا إنزيمات Enzymes أو خمائر تستطيع أن تقطع وتحيك وتضمد ما تهلهل منها ، أو ما دخل فيها من أشرطة غريبة . ولذا فإن العلماء قد حققوا فى هذا المجال نتائج رائعة ، من ذلك مثلا أنه أمكن تحويل ميكروب مسالم إلى ميكروب يصنع السموم ، ويسبب المرض ، وقد يجلب الموت ، وذلك بنقل جينة أو عدة جينات من الميكروب الممرض إلى الميكروب المسالم، فأصبحت من صفاته العدوانية والغزو والتدمير فى أنسجة العائل الذى يدخله غازيا . هذا رغم أن أترابه من المسالمين [١] .

وطبيعى أن بحوث العلماء فى هذا المجال ليست للتدمير ، ومن هنا انبرى فلاسفة العلم بتساؤلاتهم واستنكارهم ، وأنه ليس ببعيد أن يستغل هذا السلاح فى إنتاج نمط من ميكروبات معدلة يحمل كل الصفات السيئة التى تتسبب فى إحداث أمراض لاينفع معها طب ولا دواء . وعندئذ تنتشر كوباء لا يبقى فى البشر ولا يذر .. أى أنه قد يستخدم كسلاح بيولوجى [٢] أقوى فتكا من القنابل النووية أو النيوترونية ! ويمكننا فى نفس الوقت افتراض أن بحوث العلماء موجهة لفائدة البشرية ، بمعنى أن الهدف هو انتقاء أحسن الجينات أو المورثات ذات الصفات المرغوبة وزراعتها فى الخلايا لإنتاج سلالات أو مركبات أو أدوية أو هرمونات أجسام مضادة (بروتينات المناعة) .. الخ ، ولكى نوضح معنى ذلك نضرب مثلا .. لكى ننتج نوع من التفاح يجمع بين الحلاوة والرائحة والمذاق . عندئذ لابد من إقحام جينات أخرى فى خلايا التفاح تجمع هذه الصفات ، فمن أراد تفاحاً بطعم الفراولة أو الخوخ، فما عليه إلا أن يعزل الجينة أو الجينات المسئولة عن إنتاج المادة الكيميائية المرغوبة من خلايا التفاح ، ثم السيطرة على هذه الخلايا ودفعها لتنتج نباتات التفاح ، بدلا من الاعتماد على زراعة هذا النبات بواسطة الطرق التقليدية ، أى باستخدام البذور. وهل يمكن حقا أن تنتج الخلايا المعدلة نباتات كاملة ذات جذور وسيقان وأوراق وزهور وثمار ، خاصة وأن ذلك حيود عن الطريق الطبيعى الذى عرفه الإنسان من قديم الزمن؟ نعم .. لقد تحقق هذا الهدف فى وقتنا الحاضر .. أى أمكن إنتاج نباتات سوية بطريق الخلايا دون البذور ، وأمكن للعلماء أيضا نقل جينات من خلايا أرقى مخلوق الى خلايا أضأل مخلوق . أى بين إنسان وبكتريا . ولقد بدأ العلماء بتحقيق هذا الهدف لأهمية ذلك فى علاج مرض السكر الذى يعانى منه فى عالمنا المعاصر عشرات الملايين . إن حرق السكر فى خلايانا وخلايا الحيوان يحتاج إلى هرمون الإنسولين

---

(١) راجع H.ELden Satton; Genes, Enzymes and Inherited diseases. Newyork 1979. pp 81-85

(٢) هذا الأسلحة البيولوجية تستخدمها كثير من الدول التى تملك بعضا من أسلحة الدمار الشامل،ومنها الأسلحة البيولوجية التى يمكن تربيتها وتنميتها داخل مزراع خاصة ، ثم تعبئتها فى عبوات خاصة تقذفها المدفعية إلى الأماكن المراد تدميرها وتخريبها . ومن هنا كانت الفكرة العالمية لنزع أسلحة التدمير الشامل النووية والكيميائية والبيولوجية والتى تتبناها الأمم المتحدة من أجل السلام العالمى .

Insulin ، وهو الهرمون البروتينى لعلاج مرضى السكر والإنسولين تنتجه خلايا خاصة فى البنكرياس ، ولإنتاجه خطة ، والخطة موجودة على جينة أو جزء من الشريط الوراثى.ومن الممكن فى وقتنا الحاضر عزل هذه الجينة، أو حتى تخليقها فى المعامل ، ثم يمكن نقلها وزرعها فى خلايا نوع خاص من البكتريا القولونية ، ولقد تقبل هذا النوع جينة إنسولين الإنسان ، وأصبحت جزءاً من جهازه الوراثى ، بحيث تتكاثر معه إذا تكاثر الميكروب ، وتنتقل إلى ذريته وأجياله القادمة، وكأنما هذا الشريط الوراثى الذى يحمل خطة تكوين هرمون الإنسولين، قد أصبح جزءا من بروجرامها ، وضعته فى خطة التشغيل لحسابها ، وبالاختصار ، فقد أنتجت البكتريا هرمون الإنسولين ، وهي لا تحتاجه فى قليل أو كثير، ومن ثم فقد أمكن استخلاصه منها بحالة نقية ، وجرب هذا الإنسولين على مرضى السكر، وظهرت فاعليته فيهم بنفس الكفاءة التى ظهر بها الإنسولين البشرى فى البشر، ذلك أنه صورة طبق الأصل منه ،وكان ذلك فى حد ذاته انتصارا علمياً عظيما شجع معاهد البحوث والجامعات وشركات الأدوية على الدخول إلى ميدان علمى جديد يستحق التنافس[١].

ثم تحقق بعد ذلك انتصار آخر كبير ، فالمعروف أن أجسام البشر تستطيع أن تنتج مادة بروتينية اسمها « انترفيرون» مضادة للأورام السرطانية.والإنتاج لا يتم إلا إذا غزت الفيروسات أجسامنا ، ذلك أن تلك المادة تصنع وتفرز بكميات ضئيلة جداً من الخلايا المصابة بالفيروسات ، ثم ينتشر منها الانترفيرون إلى ما حولها من خلايا سليمة ، وينذرها بأن البلاء قادم ، وبطريقة لسنا ندرى كل تفاصيلها بعد ، تقوم الخلايا بتغيير بعض خططها الحيوية ، بعد أن تكون قد استجابت لهذا الإنذار الانترفيرونى ، فإذا جاءتها الفيروسات غازية ، وجدت الاستحكامات الخلوية قائمة ، والأبواب موصدة ، فلا تستطيع دخولا ولا غزوا ، وبهذا ينجو الإنسان ، وتندحر الفيروسات ، لكن ليس ذلك فى كل الأحوال ، إذ تختلف استجابة الخلايا لهذه الإنذارات الكيميائية ، ومن يستجب لها أسرع ، تكون فرصة النجاة أكبر . ولا شك أن هذا الانترفيرون سلاح جبار بين أيدى العلماء والأطباء ، إذ به يمكن اكساب الأجسام مقاومة ضد غزو الفيروسات ، بداية من الانفلونزا وشلل الأطفال والتهاب الكبد الفيروسى وغير ذلك من أمراض فيروسية . وانتهاء بكثير من أنواع أورام السرطان . خاصة تلك الأورام التى يقال أنها تنشأ من غزو فيروسى .لكن المشكلة العويصة تتركز فى عدم امكان عزل هذا الانترفيرون بكميات تسمح باستخدامه فى العلاج ، لأن الخلايا تفرزه بكميات ضئيلة جداً ، كما أن الانترفيرون المعزول من الحيوان لا ينفع مع الإنسان . وكل ما حصل عليه العلماء

---

(١) White, E; Chemical Background For the Biological sciences. Foundations of modern Biolog series 1984 p. 98

يكفى فقط للتجارب العلمية ، والقليل جدا قد استخدم فى علاج بعض حالات السرطان [١].

وعندما ظهر الأمل فى هندسة الوراثة [٢]، وأمكن زرع الشريط الوراثى المسئول عن انتاج الانترفيرون فى الإنسان فى ميكروب . وتقبله قبولا حسنا . فأصبح بذلك ميكروبا معدلا لانتاج لا يزال متواضعا ، لكنها بداية موفقة على أية حال ، فأول الغيث قطرة، والمبدأ العام الذى يرتكز عليه علماء هندسة الوراثة الآن ، أنه بالامكان نقل أية صفة وراثية من أى نوع من الكائنات إلى أى نوع آخر ، والصفة أو الصفات ذاتها مسجلة على أشرطة ، والأشرطة موحدة فى الفكرة ، وموحدة فى الشفرة ، لكن الاختلاف بين صفة وصفة ، أو بين نوع من الكائنات ونوع آخر ، يرجع إلى التباديل والتوافيق التى تتم فى تنظيم الشفرة على الأشرطة ، كما أنه قد أصبح متاحا الآن تبادل شفرات الوراثة بين المخلوقات ، أو التحام شريط من كائن فى شريط كائن آخر ، ليعطيه صفة من صفاته ، ولا يهم بعد ذلك إن كانت هذه الصفة أو الصفات المكتسبة متبادلة بين إنسان وميكروب ، أو بين حيوان ونبات ، أو حيوان وحيوان ، أو نبات ونبات .. المهم أن نحدد أولا الصفة الوراثية المرغوب نقلها وزرعها . ثم نعزل شريطها ونقحمه على الجهاز الوراثى فى خلية أى كائن آخر،وبهذا يصبح الشريط المزروع جزءا منها لا يتجزأ فيكسبها صفة جديدة لم تعرفها أسلافها .

لكن العلماء يركزون على ايجابيات التجارب ، فأهم ما تحتاجه البشرية الآن أدوية تشفى أمراضها مثل شلل الأطفال والسرطان وكثير من الأمراض الوراثية،وعلى رأسها أنماط التخلف العقلى المختلفة .. الخ ، والأمل معقود على هندسة الوراثة . أى نقل خطط التشغيل الوراثية التى أصابها العطب فى الإنسان ، لإدارتها فى الميكروبات ، ثم ارجاع إنتاجها إلى الإنسان المعطوب ، فلعلها تعوضه عما فقد! وأما الفلاسفة فيركزون على سلبيات التجارب .

لقد أصبحنا نسمع الآن عن شركات ومؤسسات ذات أسماء غريبة تدل على أننا مقبلون

---

(١) لقد فتح علم الأحياء الجزيئى كما فتحت الهندسة الجينية طريقا جديدا أمام علم الأحياء البشري وأمام الطب فيما يتعلق بالسرطان . وأصبح فى الإمكان اليوم بعد اكتشاف فئة خاصة من الجينات تسمى "مولدات الأورام" منذ فترة لا تزيد على أربعة عشرة سنة من الوقوف على الأصل الجينى لأنواع السرطان وللإصابة بها تحت تأثير التغيرات أو الإصابات الفيروسية .

راجع George,W;Genetics and modern Biology. Amer philos. soc.1983 p.105
وأيضاً Lindner,A. Cancer research. Norton. Newyork 1981 p.27

(٢) لم يكن من الممكن ، قبل اكتشاف الهندسة الوراثية الجينية، الاستدلال على وجود الجينات إلا من نتائج التغيرات التى قد تحدث فيها ، وقد سمحت الهندسة الوراثية بتجسيد الجين . وأصبح الجين الذى لايمثل أكثر من جزء من المليون من صفات الإنسان الموروثة ، يعزل كأى جزيء . أصبح من الممكن تشكيلة تقنيا وأصبح من الممكن تحليله والتصرف فيه واخضاعه للجراحة المجهرية بفضل الانزيمات جزينا عاديا . وقد ترتب على كل ذلك نتائج عديدة بالنسبة لمعرفتنا الأساسية بالحياة . ومن هذه النتائج مثلا اكتشاف الآليات الجينية تسبب تنوع الأجسام المضادة؛ ودراسة تعدد الأشكال الجينية فى حالة الأفراد دراسة دقيقة؛ واكتشاف جينات السرطان أو " الجينات الورمية" ولكن يكفى الآن أن نلقى نظرة على بعض النتائج الطبية وخاصة دراسة الأمراض الوراثية.

على حقبة زمنية غريبة لم تكن تراود أحلام العلماء منذ حوالى عشرين عاما فقط .. من ذلك مؤسسات مثل « جينتك » و«جينبكس» و« بيوجين»..الخ (Genetec; Genepex, Biogen) تحمل فى مضمونها كلمة « جين» -أى وحدة الوراثة ، فكأنما نحن أمام شركات قد تخصصت فى نقل وزراعة وحدات الوراثة، لتتمخض عن تكنولوجيا الوراثة Technology of Genetic أى تشغيل الخطط الوراثية المزروعة على خطوط تشغيل الخلايا ، أسوة بما يحدث فى خطوط تشغيل الالآت التى تديرها عقول الكترونية .

وعلى الجانب الآخر أنشئت شركات ومؤسسات لإنتاج خلايا نباتية معدلة.تتمخض عن نباتات معدلة ، وبسيطرة العقول البشرية الخلاقة ، منها على سبيل المثال لا الحصر مؤسسة كالجين ، وسنجين،وفيتوجين Calgene; Sungene; Phyptogene .. وكلها تشترك فى تكنولوجيا الجين النباتى،أو هندسة الوراثة النباتية، وعلى هذا يعلق الدكتور روبرت شيبرد Robert ch.. أستاذ علم أمراض النبات بجامعة كاليفورنيا ، فيقول « أن أصول الزراعة فى غضون الخمسين سنة القادمة سوف تختلف اختلافا جذريا عما هى عليه الآن.إذ سيكون لدينا أنواع كثيرة من نباتات محاصيل جديدة » .. ويعنى هذا أننا فى الطريق إلى إحداث ثورة خضراء قد يصعب التنبؤ بأبعادها. بقى أن نذكر أن انتاج الخلايا المعدلة. وبمواصفات وراثية محددة ، والسيطرة عليها بطرق معقدة ، قد أدى إلى إنتاج عقاقير وهرمونات وبروتينات وانزيمات ولقاحات .. الخ . وأن بعض هذه المركبات قد جاءت من أشرطة وراثية فى خلايا مخ الانسان نفسه ، لكنها اشتغلت فى الميكروب . لتعطى ما عجز المخ عن إنتاجه. نتيجة لخطأ عارض أو وراثى حل فى بعض جيناته ، **وبهذا يقوم أدنى المخلوقات** (١) **بمساعدة أعلى المخلوقات** ، ومن وراء ذلك بحوث ناجحة ، وعلوم نافعة ،وتطبيقات مثمرة. عندئذ نتذكر أنه منذ خمسين عاماً اعترض العالم الفيلسوف كليفورد دوبل - أحد علماء كمبردج ومعه آخرون - على تسمية البكتريا أو الأميبا بالكائنات الأولية أو الدنيئة أو البسيطة . فالواقع أنها ليست أولية أو دنيئة أو بسيطه إلا فيما يتعلق بأن أجسامها غير مقسمة إلى خلايا (٢).

---

(١) البكتريا تهضم دون معدة وتتحرك دون عضلات وتتنفس دون رئة وتفرز دون كلى ولها أجهزة فعالة دون أعضاء جنسية لخلط الصفات الوراثية،وهى تتبادل أجزاء من الكروموسومات أو الجينات الحاملة للخصائص الوراثية بطريقة فعالة فأكثر الكائنات الحيوانية رقياً . وهى دقيقة ورقيقة إلا أن دراستها فى مثل صعوبة دراسة أى كائن حيوانى . يقول الفلاسفة هل هى بتلك البساطة والدناءة . إن الكائن وحيد الخلية يعمل ويحيا بدرجة تدعو إلى الدهشة ، ولذا يجب الاعتراض على تسميتها بسيطة أو وحيدة الخليةUnicellular واقترحوا تسميتها لاخلوية Acellular أو كائن دقيقMicrobiology وقد كتب فيلسوف العلم جيرالدجينسG.jeans بجامعة جونزهوبكنز Jhons Hobkinz. Un يقول : إذا قُدّر للبكتريا أو الأميبا أن تكون حيوانا ضخماً . بحيث تكون كل يوم موضع خبرة الإنسان . فإن سلوكها قد يوحى على الفور بأن نعزوا إليها حالات الفرح والألم والجوع وما شاب ذلك على نفس المنوال تماما الذى نعزو به مثل ذلك للكلاب والخيل ...

راجع

Westeon barre; The Human Animal . 1984 p.125

(٢) جراهام كانون : نظرات فى تطور الكائنات الحية . ترجمة عبد الحافظ حلمى الأنجلو ١٩٦٩ ص ٢١٥ .