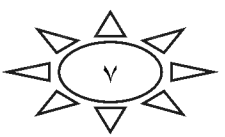
# تقديم

يظل **العلم مرتكز أساسى في** تقدم المجتمعات وتظل المسئولية الاجتماعية وحماية المجتمع والمشاركة بجدية فى بنائه مسئولية العلماء فى كل مكان على الأرض. فقد أخذ العلماء على عاتقهم مهمة إنتاج المعرفة فى كافة المجالات ومن ثم ينبغى عليهم أن يكونوا مسئولين عن عواقبها. ولكن ليس العلماء وحدهم فالأمر لم يعد قاصرا على المختبرات وإنما هو عبارة عن عملية اشترك فيها الجميع وهى مسئولية المجتمع ككل ولذلك فإن القرار ليس مناطا بالعلماء فقط وإنما بكل أفراد المجتمع.

**حاولنا في هذا الكتاب الكشف عن** بعض المفاهيم والمسائل المتعلقة بالأخلاقيات فى علم البيولوجيا ، خاصة البيولوجيا الجزيئية. وكذا المرتبطة بالمجتمع وثقافته ونسق القيم التى توجه الفرد والمجتمع. وقد خرجنا من مناقشتنا هذه واثقين بأهمية الأخلاقيات فى العلم.

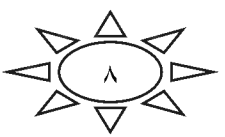
لذا من الأهمية بمكان بالنسبه للعلم وعلم البيولوجيا الجزيئية الذى ركزنا عليه فى هذا الكتاب- وكذلك من الأهمية للمجتمع أن يتبع العلماء معايير ملائمة للسلوك البحثى وأن يتعلم العلماء كيف يدركون أخلاقيات العلم المنوط بهم وأن ينظروا إليها بجدية ، فالعلم لا يتم فى فراغ فهو جزء من سياق اجتماعى واسع فى ذات الوقت مفتاح ذهبى لتقدم الإنسان ، ورخاء الحياة. وهذا يتطلب تعليم



أخلاقيات البحث ودراستها .. ووضعها من أولويات العمل العلمى أن يترافق العلم مع أخلاقيات العمل به .

**فهذا الموضوع يشتبك فيه العلم مع التربية والسياسة والقانون والاقتصاد وكذا البيئة.** لذا بدأنا بطرح قضايا متخصصة بعلم البيولوجي وخاصة البيولوجيا الجزيئية على مستوى جزئ الـ DNA وعمل الجين وما رافق تقنيات العمل بها من قضايا مجتمعية ترافقت مع التطور فى هذه العلوم ويواجهها المجتمع باتجاهات فكرية متباينة فشكلت مادة فكرية شغلت الساسة ورجال الاقتصاد والتربويون وطرحت عديد من الأسئلة الأخلاقية ، طالما كانت حياة الإنسان من المقدسات وعلى الإنسان أن يتأملها ويأخذ قرارات بشأنها إنها محاولة لإلقاء نظرة مبسطة على العلاقة بين العلم والمجتمع والتربية. وتبيان أن الحياة بتنوعاتها وحدة متنوعة المجالات وليست كجزر متباعدة فتطور العلم يؤثر فى السياسة والاقتصاد والأخلاق وغيرها ولا يمكن لأى قطاع أن يعيش معزولا عن الآخر. وعلى الإنسان دوما أن يكون صاحب قرار أخلاقى.

ومن **أكثر الحقائق إثارة عن التقدم التكنولوجى الهائل الذى حققته اليابان بعد الحرب هى أن** أبرز معالم هذا التقدم لم تكن فى ميدان بناء السفن إنما فى ميدان الميكروبيولوجيا (**توفلر ، ١٩٩٠**) كذلك كانت العلوم البيولوجية أحد الأسس الهامة التى بنى عليها اختراع العقول الألكترونية (**زكريا ، ١٩٩٦b**) ولقد كان لعلاقة البيولوجيا وتداخلها إلى حد كبير مع العلوم الآخرى عامل مهم فى تطورها فى القرن العشرين ، هذا مع احتفاظها بكونها علما قائما على أسس

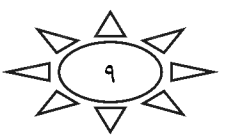


وقوانين خاصة به ونتج عن هذه العلاقة فروع جديدة مثل... الكيمياء الحيوية Biochemistry والفيزياء الحيوية Biophysics والجغرافيا الحيوية والبيولوجيا الجزيئية وعلم الأجنة وعلم الخلايا والبيولوجيا الطبيه **وأخيرا** الهندسة الوراثية (**البقصمى ، ١٩٩٣**). والتى كانت تشكل جزءا من الثورة البيولوجية الحديثة التى مرت خلال تطورها بمراحل أساسية كل منها يمثل علما قائما بذاته **وهذه المراحل هى:**

١- **مرحلة البيولوجيا الخلوية** Cellular Biology ويهتم هذا العلم بدراسة العلاقات داخل الخلايا والعلاقات بين الخلايا بعضها وبعض.

٢- **مرحلة البيولوجية الجزيئية** Molecular Biology واشترك فى تأسيسه الكيمياء الحيوية والكيمياء العضوية وعلم الوراثة والفسيولوجيا.

٣- **مرحلة الهندسة الوراثية** Genetic engineering والتى ظهرت حديثا فى مجال البيولوجيا مرتبطة بمجموعة من التجارب العلمية وهى أقلمت الجينات Gene Manipulation ، والاستنساخ الحيوى Cloning وإعادة تركيب الحامض النووى Recombinant (DNA)(**البقصمى ، ١٩٩٣**). فالاستنساخ على سبيل المثال هو الحصول على صورة طبق الأصل عن النسخة الأصلية ، عن طريق زرع خلية عادية في بويضة افرغت من الكروموسومات ، أي من المادة النووية حاملة للصفات الوراثية ، بحيث تصبح خلية قابلة للتكاثر عن طريق الانقسام الخليوي المعتاد ، ثم ملؤها بنواة خلية أخرى من كائن مكتمل النمو ، تحمل صفاته الوراثية وزرعها



في رحم أنثى بالغة.. لتأتي النتيجة جنيناً أو مولوداً مستنسخاً عن صاحب الخلية المزروعة. **المقصود بالاستنساخ البشري- من خلال تطبيق علم الهندسة الوراثية والتلاعب الجيني- هو إحداث نسخة بشرية من خصائص ومعايير ومكونات تشكل نسيجاً بشرياً مصطنعا للحصول على (موديلات بشرية) مختلفة ولأغراض متعددة ، على أمل أن يؤدي الإستنساخ الى إيجاد نماذج بشرية ذات نسيج معين بحسب الطلب والغرض، كإستنساخ نظراء لعباقرة ، أو فلاسفة ، أو جبابرة ، أو شخصيات تاريخية فذة انتهت منذ زمن مثل إستنساخ نظائر لأينشتاين ، وهتلر ، وستالين ، ونابليون وغيرهم .**

ويعتبر علم الهندسة الوراثية أحدث مرحلة من المراحل التى مرت بها الثورة البيولوجية وعلى الرغم أن اكتشاف الجينات كان سنة ١٩٥٣ إلا أن الهندسة الوراثية كعلم لم يبدأ إلا عام ١٩٧٣ فقد شهد هذا العام بداية التكنيك أو أسلوب تقنى ثورى جديد يتكون مباشرة من البيولوجيا الجزئية للجين ألا وهو الهندسة الوراثية (**جروس ، ١٩٨٩**) وأصبح هذا العلم الآن جوهر علم الحياة على الرغم أنه علم جديد لا يتعدى عمره بضع سنين ، إلا أن الأيام والنتائج التى حققها العلماء بمثابة مؤشرات تشير إلى كل ما هو مثير ومرعب وغريب ثم أن هذه المؤشرات هى دليلنا إلى التنبؤ بما سيصير عليه حال الإنسان ذاته فى المستقبل القريب أو البعيد"( صالح ، **١٩٨٤**) .

**هذا وقد ركزت الدراسة على علم البيولوجيا الجزيئية وبعض تقنياتها في الهندسة الوراثية** كنموذج للثورة البيولوجية بصفة خاصة والتقدم العلمى والتكنولوجى بصفة عامة لما آثاره هذا العلم من جدل كبير ، ليس فقط بين العلماء

ولكن أيضا بين الفلاسفة والمفكرين ورجال الدين والمجتمع عامة ، بسبب العديد من القضايا العلمية والأخلاقية المرتبطة بهذا العلم.

**وقد أشار "ساسون** Sasson" **إلى أن** الثورة الحقيقية للهندسة الوراثية تكمن فى أنها غيرت من الأعماق نظرتنا إلى الحياة والأحياء (**البقصمى ، ١٩٩٣**).

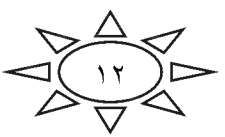
وتجدر الإشارة إنه من السمات المميزة للهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية استحداث نظم أو طرق إنتاج جديدة لمواد شائعة الاستعمال أو بدائل عالية الكفاية باستهلاك أوفر كثيرا فى الطاقة والمنشات والاستثمار فى مجالات هامة مثل الغذاء والدواء والكيماويات الصناعية ومنع التلوث... الخ والتوقع المجمع عليه هو أن يغير هذا التطور التكنولوجى اقتصاديات هذه الصناعات وتحتل مكانة حاكمة فى الاقتصاد العالمى خلال القرن القادم (**حبيش ، ١٩٩٢**).

ولما كان علم الهندسة الوراثية شانه كشأن أى علم من العلوم الحديثة سلاحا ذا حدين فله جانبان جانب إيجابى ، وآخر سلبى ، أما الجانب الإيجابى فهو الأهداف والغايات السامية التى يسعى إليها هذا العلم ( صالح ، ١٩٨٤). وتتمثل فى العديد من التطبيقات النافعه فى مجالات متعددة فى الصناعة والزراعة والبيئة... وغيرها .

فاستطاع الإنسان برمجه البكتريا بالهندسة الوراثية وتحويلها إلى مصانع بيولوجية صغيرة جدا تنتج ما يطلبه منها الإنسان من هرمونات وإنزيمات وكيماويات... وغيرها ، كما أمكن العلماء استخدام البكتريا المهندسة وراثيا

للتخلص من تلوث المياه بالنفط المتسرب من السفن والحفارات العملاقة وهذا له أهميته فى الحفاظ على الثروة البحرية كما حدث بعد حرب الخليج (Freifelder ،١٩٨٧). كما بعثت الهندسة الوراثية الأمل لدى علماء البيئة فى إنتاج مواد بديلة للمواد الاصطناعية ولكنها مواد طبيعية قابلة للهضم الميكروبى والدخول فى دورة الحياة الطبيعية بلا تلوث... فوداعا للبلاستيك ومرحبا بالوافد الجديد (**وذلك من خلال إحدى السلالات البكترية فائقة القدرة على تحويل السكر إلى بولستير بكتيرى يشبه في صفاته الطبيعية مادة البلاستيك إلى حد كبير**)(**الفيشاوى ، ١٩٩٢**) كذلك تخليق أجزاء من البرنامج الوراثى للأنسولين لعلاج مرضى السكر، وتصنيع إنزيم يوروكينز Urokinase مهمته إذابة كل أنواع الجلطات ... الخ ( صالح ، **١٩٨٤**).

**وفي مجال الطب أعطت الهندسة الوراثية آمالا كثيرة** فى إمكانية الشفاء من كثير من الأمراض الوراثية وأخطارها الإيدز والسرطان. سواء باستخدامها فى التشخيص أو العلاج أو الوقاية. فحينما يمكن استبدال الـ DNA التالف مباشرة بواسطة DNA سليم (**عملية تحول**) أمكن بالتالى شفاء الناس الذين يعانون من العيوب الوراثية بالعلاج الجينى أو الجراحة الجينية ، هذا ويوجد العديد من النواحى المشرقة لعلم الهندسة الوراثية لا يتسع المجال لذكرها (**حاردز و سنستاد ، ١٩٨٧**). وعلى الجانب الآخر فإن لبعض تطبيقات الهندسة الوراثية جوانب سلبية تثير قلق العلماء والجمهور معا.



**فالتطور في مجال علم الأحياء وعلم الوراثة في نفس الوقت يشكل كابوسا مخيفا**، لما لهذه الأبحاث من انعكاسات غير محموده العواقب على الإنسان والبيئة والمجتمع، وتتعاظم هذه المخاوف فى المجتمع الإسلامى لما له من خصوصياته القيمية والأخلاقية والمبادئ والمثل التى تشكل أساس المسلم وكيانه المعنوى ووجوده الفكرى والثقافى والأخلاقى والحضارى. ومن أمثلة الجوانب السلبية المترتبة على سوء استخدام نتائج أبحاث علم الهندسة الوراثية **على سبيل المثال**: إمكانية هروب بكتريا أو فيروس مميت من المختبر بعد تكوينه وعدم السيطرة عليه ما يؤدى إلى انتشار وباء لا يعرف الإنسان كيفية القضاء عليه (**الربيعى، ١٩٨٦**).

ويكمن الخطر أيضا فى الهندسة الوراثية فى نواحى كثيرة كإمكانية استخدامها عسكريا لإنتاج مختلف الأسلحة الجرثومية الفتاكة. وهناك خوف لدى علماء البيئة فى العالم من أن تؤثر هذه البحوث فى نطاق الهندسة الوراثية وتطبيقاتها إن ترك لها الحبل على الغارب. عندما تنتج أنواعا وأصنافا جديدة لا يمكن التحكم فيها... بحيث تطغى الكثير من الكائنات الحية وأنواعها فى إطار الهندسة الوراثية هو فى نظرهم أشد خطرا على حياة الأجيال المقبلة من الطاقة النووية ومشكلاتها (**الحفار، ١٩٨٤**).

**والخطر الأعظم في تطبيق الهندسة الوراثية على الجنس البشرى** والذى يقوم على فكرة التحكم فى الجهاز الوراثى للإنسان... وبالتالى إمكانية برمجه الجنس البشرى وفق تصميمات موضوعه سلفا وبذلك بدأ العلماء اللعب فى

أهم خصوصيات الإنسان ولوحه المحفوظ وهى شفرته الوراثية. فإنتاج سلالة بشرية كلورفيلية من خلال الانجازات المذهله التى حققها العلماء الآن سوف تغير أنماط السلوك والأنشطة التى يتواخها هؤلاء البشر فى حياتهم(**البقصمى ١٩٩٣**).

**هذا ومع التطورات المستمرة في التكنولوجيا الحيوية وفي علم الوراثة** البشرية وما يرتبط به من قضايا فإن الأمر يحتاج إلى نشر الثقافة العلمية بين الجماهير لخلق مستوى معين من الفهم يسهل استيعاب المستجد فى هذا العلم وينتزع ما به من غرائب قد تمثل للجمهور العادى صدمات. ولتأمين مستوى معين لائق من الوعى لسلامة الاختبارات لدى الفرد. كما يتطلب الأمر أيضا وضع مقررات دراسية علمية بطريقة سليمة وواعية فى إطار العملية التعليمية منذ المراحل الأولى لتكوين اتجاهات ايجابية نحو مستجدات العلم والتكنولوجيا فى مجال البيولوجيا بفروعها المترابطة خاصة تلك المستجدات التى توظف فى خدمة صالح الإنسان وتقدمه. كما يتطلب الأمر كما أشرنا من قبل إلى القوانين العادلة والتخلى عن المخاوف خاصة وأن هناك انجازات قدمها هذا العلم إلى البشرية لا يمكن تجاهلها.