[٥]

هل تحبون دوللى ؟

أثارت دوللى عند ولادتها فى أوائل عام ١٩٩٧ ضجة عمت العالم كله ، ضجة لم تهدأ بعد . أثارت فى الحق ذعرًا . لا ، لم يكن خوفًا منا على الأغنام ، لا سمح الله ، وإنما كانت خوفًا على جنسنا نحن البشر . تتدفق النتائج العلمية علينا الآن بمعدل غير مسبوق يكاد أن يغرقنا ، تتواتر الثورات العلمية ، ثورات بلا حصر ، حتى ليُذهل الفرد منا فيتصور ألاَّ شىء يحدث وأن ذهن الإنسان قد نضب ووصل إلى طريق مسدود ! مر حين من الدهر فى أوائل هذا القرن سيطرت فيه الفيزياء النووية ، ثم جاء حين تخلص فيه الإنسان من جاذبية الأرض ، وانطلق بنفسه وبآلاته يجوب الفضاء ، وتلاه حين سادت فيه ، وتسود ، ثورة الكمبيوتر/ الاتصالات ، وها نحن فى خضم ثورة بيولوجية لم يكن لها أبدا مثيل ، ثورة ترتكز على علوم الوراثة لا تقل أهمية عن اكتشاف الزراعة أو الثورة الصناعية ، ولقد مضت هذه الثورة البيولوجية من الهندسة الوراثية إلى هندسة البروتينات

إلى العلاج بالجينات إلى الجينوم البشرى وعلم الجينوميا وإلى الكثير غير ذلك حتى وصلت إلى الكَلْوَنة أو الاستنساخ .

صدمة اسمها دوللى

لقد كانت دوللى ومثيلاتها شيئا متوقعًا بالفعل – توقعه مثلاً تقرير وارنوك فى بريطانيا سنة ١٩٨٤ (وتوقعه بالطبع الخيال العلمى) – ورغم ذلك فقد فوجئنا به . أصبت شخصيا بصدمة جلست بعدها أحاول تفسيرها . رفضتُ تجربة استنساخ (كَلْوَنة) البشر على الفور دون مبرر واضح ، ما الذى فى هذه التجربة يخيف ؟ أهو خوف على مادتنا الوراثية ، إرثنا ، تاريخنا ، زمان أجدادنا الذى تشكل وأعيدت صياغته حتى وصلنا ونود أن نسلمه إلى من يأتى بعدنا سليمًا كما تسلمناه ؟ نحن بطبيعتنا نتوجس من المستقبل خيفة ، ونَحِنُّ إلى الماضى نعشقه ونستريح إليه لأنه بداخلنا يسيِّرنا ونسير به – وإن كنا لا نعرفه . والإنسان يرتاب فيما يجهل . لقد أثار مشروع الجينوم البشرى ذعرًا مماثلاً فى أواخر الثمانينات وأوائل التسعينات ، وإن كان صداه لم يصلنا هنا بعد ! قيل إنه حماقة كبرى يجب أن تُوقف ، قيل إنه مشروع سخيف ، هراء ، فكرة مجنونة . إنه مشروع يهدف أساسًا إلى تحليل المادة الوراثية للإنسان إلى أبعد تفاصيلها الجزيئية – يحدد مواقع الجينات ، يحدد جينات الأمراض الوراثية ويسبر تركيبها ، ومنها أكثر من خمسة آلاف مرض (يحمل

كل منا فى المتوسط أربعة منها) . خفنا إذن أن نعرف ما بداخلنا ، تراث السنين الكامن فى أعماق أعماقنا . يا ترى هل وضعتنا تجربة الدكتور ويلموت والنعجة دوللى فى وضع واجهنا فيه أخطر الأسئلة التى تواجه الإنسان منذ كان : من نحن ومن نكون ؟ أو – إذا وضعنا السؤال بما يلائم الحال الآن : هل نحن جيناتنا ؟ هل الفرد منا هو مجرد مجموعة من الجينات لا أكثر ؟ أم أن بكل منا شيئًا آخر ، شيئًا مضافًا ، البعض منه ساهمت فيه البيئة وتصاريف الحياة مما لا يمكن أبدًا أن يتكرر ؟ أسئلة كانت تردد هنا وهناك على استحياء وفى صوت خفيض . أتراها عادت مع غيرها تلح علينا مع ثغاء دوللى ؟ أم ترانا نخشى أن يصبح تراثنا الوراثى رهينة بين أيدى قِلَّة – أيا من كانوا – يلعبون به ويحورون فيه ؟ هل عادت إلى ذاكرتنا أيامٌ حاول فيها البعض باسم العلم أن يطبقوا « اليوجينيا » – أو ما يقال له « تحسين الإنسان » وراثيا – فأفسدوا حتى معنى كلمة « إنسان » وتحولوا ليقفوا ضد الإنسانية يروجون لأفكار حقيرة حمقاء ؟ أم أن هناك شيئا كفكرة الخلود تكتنف هذا الاستنساخ ؟ أم أن الأمر لا يعدو أن يكون صدمة كصدمة كل جديد يفجؤنا ؟

الاستنساخ فى النبات

كنا ونحن صغار فى الريف نقطع فرعًا أو عقلة من شجرة كافور أو صفصاف ، ونزرعها فتنمو وتكبر . هذا التكاثر الخضرى

اللاجنسى استنساخ . شجرة جديدة تحمل خلاياها نفس الجهاز الوراثى الذى تحمله الشجرة الأصل ، التركيب الوراثى ذاته يتكرر فى كائنين أو أكثر . المدادات والريزومات والفسائل كوسيلة للتكاثر : هى استنساخ . التطعيم فى الأشجار كذلك . الاستنساخ أمر شائع فى النبات . بل إن هناك من الأشجار ما يقوم باستنساخ ذاته بنفسه دون معرفة منا ، شجرة التين البنغالى ترسل جذورها الهوائية من أفرعها العليا لتصل إلى الأرض فتنمو شجرة جديدة متصلة بالأصل . أهذان فرد واحد مقسم إلى اثنين ؟ ولقد استخدم المزارعون الأوائل الاستنساخ من زمان طويل فى تكثير سلالات أعلى إنتاجا فى الكثير من النباتات – معظم أصناف المانجو المصرية نشأت عن الاستنساخ لا التكاثر الجنسى بالبذور . ولقد أضافت التكنولوجيا الحديثة زراعة الخلايا والأنسجة . أنت بهذه الطريقة تُكَلْوِن الخلايا بالملايين ، ثم أنت تحولها فتنمو إلى نباتات لها جذور وسوق وأوراق ، تنقلها إلى الحقل فترعرع وتثمر . يمكنك بخلية واحدة أن ترع حقلاً كاملاً ، آلاف الأفدنة ، نباتات كلها جاءت من خلية واحدة ، لها جميعا نفس التركيب الوراثى .

ولعلنا نرى مدى الخطورة لتى تنشأ عن الاستنساخ ، فلو أن التركيب الوراثى هذا لا يستطيع مقاومة مرض فيروس أو فصرى معين ، ثم حدث أن ظهر المرض ، ففى لحظة سينتهى كل شىء .

ولعلنا نعرف أن ثمة استنساخ كهذا يُجرى على الأغنام من سنين طويلة ، تقسم فيه الأجنة المبكرة ، حتى لقد نتج مؤخرا عن بويضة مخصبة واحدة نحو ٧٠ فردًا طبيقًا . ومثل هذا الاستنساخ لجنين مكر لم يؤثر فينا على ما يبدو ، لأن نواتجه تكاد تعادل التوائم المتطابقة الطبيعية . إن التنوع أمر أساسى للبقاء والحياة . إنه مصدر قوة للنوع والسلالة . هو يقيها شرور البيئة التى قد تحدث . يقى العشيرة لا الأفراد . انفرد هنا يضحى من أجل عشيرته . فبعد الظروف البيئية الصعبة يبقى البعض ممن تمكن من التحمل ليكمل مسيرة العشيرة . والتكاثر الخضرى أو الاستنساخ يقلل من التباين الوراثى داخل العشيرة ، بينما يزيد منه التكاثر الجنسى المفتوح . ففى مثل هذا التكاثر يكاد يكون كل فرد متفردًا وراثيا – بلا مثيل .

استنساخ البشر وفكرة الخلود

الاستنساخ فى الانسان يعنى إنتاج أفراد لهم نفس التركيب الوراثى أو يكادون (بمعنى خفى هو : تحويل الانسان ليصبح شيئًا كالنبات !) ، نعنى أنه يقلل التباين الوراثى بين البشر ، وقوة السلالة فى تباينها . فإذا استثنينا التوائم المتطابقة ، فكل إنسان على ظهر هذه الأرض له تركيبه الوراثى اللا مسبوق واللا ملحوق . من هنا المعنى الحقيقى لتفرد الشخص وراثيا . والاستنساخ بمعنى

ما يشير إلى الخلود – خلود التركيب الوراثى فى الزمن . أترانا نخشى أن يطلب البعض منا تخنيد تركيبه الوراثى أو تركيب من يراه ؟ فالتركيب الوراثى لا يحصل إلا مرة واحدة وفى شخص واحد لا غيره (طبعا باستثناء التوائم المتطابقة) ثم يتلاشى فى المستودع الجينى للعشيرة ويذوب إلى غير عودة . والخلود يعنى أن نصطفى تراكيب بذاتها ونبقيها كما هى ثابتة مع الأجيال . هل نبهتنا فكرة استنساخ الإنسان التى أثارتها دوللى إلى حقيقة بشريتنا ، إلى أننا بشر قبل أن نكون أفرادا ؟

الاستنساخ والعبء الوراثى

يقولون لماذا نقف أمام شخص عقيم يود أن ينجب وليس أمامه من سبيل سوى الاستنساخ ؟ نقول لينتج طبيقا مثله عقيم ؟ إن هذا يعنى زيادة « العبء الوراثى » داخل عشيرة البشر . يقولون ولكن هذا العبء ، يزيد فعلاً مع التقدم فى علاج الأمراض الوراثية . أليس كذلك ؟ هو كذلك . لكنا هنا بإزاء روح بشرية وإنسان حى يمكن إنقاذه . طفل مثلا يحمل مرض البول الفينايل كيتونى الوراثى ، إذا اكتُشف عقب الولادة ، ووُضع تحت نظام غذائى يخلو من الحامض الأمينى فينايل ألانين ، شُفى وأصبح طبيعيًّا . ورفْع تكرار هذا الجين المعيب فى العشيرة يضيف لا شك إلى العبء الوراثى . لكنه طفل وُلد ومن حقه علينا أن ننقذه

ما دام ذلك في مقدورنا . ويبقى السؤال : لماذا نستنسخ جهازاً وراثيًّا يحمل جينات معيبة ؟

تجربة دوللى ... لماذا ؟

التجربة بسيطة . شركة PPL تعمل فى مجال نقل بعض الجينات البشرية بالهندسة الوراثية إلى الحيوانات ، بهدف أن تنتج هذه عقاقيرَ بشرية فى ألبانها ، هم يفعلون ذلك بربط الجين البشرى بقطعة من المادة الوراثية (الدنا) تسمى المعزز ، تنشط الجين فقط فى أعضاء معينة من جسم الحيوان ذى الجين البشرى المضاف . كان على علماء الشركة أن يبحثوا عن طريقة يمكن بها استنساخ ما يُهَندَس من هذه الحيوانات « عبر الوراثية » حتى يضاعفوا من عدد « المصانع » والإنتاج ، فهندسة مثل هذه الحيوانات أمر صعب ويكلف كثيرًا ، واستنساخ ما ينجح منها يعنى إنتاج مصانع عقاقير من ذوات الأربع بتكاليف أقل كثيرا . تمت فى عام ١٩٩٦ على يدى إين ويلموت أيضا ، الباحث بمعهد روزلين قرب إدنبره ، تجربة استنسخت فيها الأغنام عن طريق أخذ خلية من جنين مبكر لم تتمايز بعد ، وإيلاجها في بويضة فرغت من نواتها – ومثل هذه البويضة الفارغة من النواة هى خلية تحمل لازالت الآلية اللازمة لإنتاج جنين – ثم زرع هذه البويضة المهندَسة التي تحمل نواة غير نواتها فى رحم نعجة ثالثة لتنمو هناك إلى جنين يُولَد . نتج عن هذه التجربة خمسة حملان (من بين ٢٤٤

جنينا) مات منها ثلاثة قبل أن تبلغ من العمر عشرة أيام لأسباب غير معروفة ، وعاشت اثنتان هما ميجان وموراج . ها أمامنا فردان وُلِدا عن إخصاب بويضة بحيوان منوى تم من سنين بعيدة ! فالوليدتان لهما أم ولهما أب ، هما والدا الجنين الذى أخذت منه الخلية بنواتها . ليس ثمة اختلاط فى الانساب هنا .

لكن النجاح الحقيقى هو أن يتمكن العلماء من كَلْونة (استنساخ) حيوان بالغ – لا جنين – نجحت فيه الهندسة الوراثية فعلا وعبَّرت فيه الجينات البشرية عن نفسها ، حيوان أثبت بالفعل قيمته « التجارية » كمصنع للعقاقير البشرية . وكان أن قام ويلموت بهذه التجربة الثانية التى استخدم فيها أكثر من ١٠٠٠ بويضة غير مخصبة : فتنجح التجربة أيضا وتخرج إلى الدنيا « دولى » ، ليقوم بتسجيل براءة تقنيته قبل أن ينشر بحثه في مجلة « نيتشر » فى فبراير ١٩٩٧ . (ومن المنتظر أن تولد هذا العام أيضا عجلة بقريَّة تماما مثل دوللى فى نفس المكان) . لقد عالج ويلموت الخلية التى ستستنسخ ، والمأخوذة من ضرع نعجة عمرها ست سنوات (ماتت مؤخرا) بمعاملات غذائية في المعمل لمدة خمسة أيام قلل فيها المتاح لها من المواد الغذائية إلى نحو ٥٪ من المفروض ، فاستعادت بذلك الجينات شبابها ، أو قُلْ جنينيتها ، لتتضاعف وتتمايز فيما بعد فى رحم جديد .

تمايز الخلايا وصمت الجينات

وتمايز الخلية فى الجنين – بأن تتخصص وتصبح مثلاً خلية كبد أو خلية قلب أو خلية بنكرياس ... إلخ – يعنى أن تصمت كل جيناتها إلا ذلك العدد الذى تؤدى به الخلية وظيفتها فى موقعها المحدد . يحمل الجهاز الوراثى للإنسان (وللثدييات كلها على الأغلب) نحو مائة ألف جين . وكل خلية فى جسم الإنسان تحمل هذه المائة ألف جين (باستثناء كرات الدم الحمراء الناضجة) ، لكن العدد منها الذى يعمل فى أى عضو أو نسيج عدد محدود ، ويختلف فى الأنسجة المختلفة والأعضاء . أما الخلايا الجنينية المبكرة فتعمل بها الجينات جميعًا – حتى تتمايز . الجديد إذن فى تجربة دوللى الأخيرة هو أن الباحثين قد تمكنوا من أن يعيدوا النشاط إلى الجينات الصامتة فى خلية الضرع لتصبح كما لو كانت خلية جنين فى أطواره الأولى – وكان يُظَن أن هذا مستحيل !

قد يستنسخونك خلسة !

عندما نشرت نتائج هذه التجربة تحرك خيالنا على الفور : ماذا يحدث لو طُبِّق هذا على الانسان ؟ أنت بهذه الطريقة تستطيع أن تستنسخ إنسانا من نقطة من دمه قد تأخذها منه خلسة ، أو حتى من بصقة له ! ثم أشعل ويلموت الخوف عندما قال أمام لجنة برلمانية إنه من الممكن فى ظرف سنة أو سنتين أن يستنسخ الإنسان . إذن فالأمر جد لا هزل ! وقد ننام ونصحو

لنجد أمامنا رضيعًا مستنسخًا . أعلن كلينتون إذن أنه لا يجوز استخدام الميزانية الفيدرالية في كَلونة البشر ، ودعا الشركات الخاصة ألا تُقدم على ذلك . وتملَّك البعض شعور مرعب بأن شيئا ما سينقص ما يولد عن الاستنساخ . أسيكون كائنا يشبه الانسان وليس بإنسان ؟ أسيكون بداخله حقًا إنسان ؟ أيظل طول عمره هامشيا أمام الأصل ؟ أم تراه سيمتلك شخصيته المتفردة ؟ ونسى الناس ما يمكن أن تخدم فيه كَلْونة الحيوان : إكثار الحيوانات المهندَسة وراثيا لإنتاج العقاقير ، إكثار التراكيب الوراثية التى أثبتت كفاءتها فى إنتاج الغذاء للبشر ، إنقاذ بعض الحيوانات التى أوشكت على الانقراض .

هل المُسْتَنْسَخُ حقا طبق ؟

يحمل المستنسَخ إذن المادة الوراثية النووية الموجودة بخلايا الحيوان الأصل . أفيعنى هذا أنه سيكون نسخة مطابقة لهذا الأصل ، وراثةً وصورةً وتركيبًا جسديًا وسلوكًا ؟ شبَّهنا الأصلَ وطبيقه بالتوأمين المتطابقين ، التجربة الطبيعية القديمة فى استنساخ البشر ، هذان ينشآن من بويضة واحدة أخصبها حيوان منوى واحد ، ولكنها انقسمت بعد الإخصاب إلى جنينين فى المراحل الأولى من التنامى . وما نقوله صحيح إلى حد كبير . لكن هناك – كما يقولون – فرقا .

قد تكون الفروق فى الواقع محدودة ، لكن ، من منا له الحق فى أن يجرى تجربة على بشر كى نعرف ؟ الأصل والصورة فى تجربة دوللى تفصلهما فترة زمنية طويلة . هما توأمان متطابقان إلى حد بعيد ، سوى أن واحدة وُلدت قبل الأخرى بست سنوات أو سبع ، لا بجزء من الساعة ، وعن رحم غير الرحم ، وللأم الحامل فى مرحلة الحمل على الجنين أثر كبير . كما أن الدنيا قد تغيرت ، بيئة الحَمَل (الطفل) التى سينشأ بها تختلف لاشك اختلافا بيِّنًا عن البيئة التى نشأ فيها الأصل . ثم إن البويضة تحمل فى السيتوبلازم خارج النواة بعضًا قليلاً من المادة الوراثية يوجد فى صورة حلقات صغيرة تسمى الميتوكوندريا أو السبحيات . وسيحمل المستَنْسخ بالضرورة ما كان منها بالبويضة المفرغة من النواة (بجانب ما يوجد أصلاً فى سيتوبلازم خلية الفرد الأصل) .

قلنا إن الخلايا عندما تتمايز مع تنامى الجنين تصمت الغالبية العظمى من جيناتها فى كل عضو ونسيج فلا يعمل منها إلا عدد محدود جدا ، فإذا حدثت أثناء حياة الفرد الذى سيُستنسَخ طفراتٌ فى أىٍّ من الجينات الصامتة لم تحس بها الخلية ، ومعنى هذا أننا إذا أخذنا خلية جسدية تعرضت طول حياة الحيوان (أو الإنسان) إلى عوامل بيئية ، منها بالتأكيد ما هو مُطْفِر ، فإن الجهاز الوراثى الذى ننقله منها عند استنساخها سيكون ملوثًا

بالكثير من الطفرات – والطفرات ضارّة فى العادة ، والكثير منها مميت .

ثم إن الكروموزومات تبلى أطرافها مع كل انقسام للخلية (المادة الوراثية للكائن الحى مقسمة إلى عدد ، ثابت لكل نوع ، من أجسام عصوية الشكل تسمى الكروموزومات) . فى كل من طرفى أى كروموزوم منطقة تسمى التيلومير ، يبلغ طولها فى الإنسان نحو عشرين ألف حرف وراثى . ومع كل انقسام للخلية الجسدية يضيع أربعة أحرف أو نحوها ، فإذا ما بلغ الفرد منا عام الستين لم يبق من التيلومير غير نصفه ، وإذا ما تآكل التيلومير كله بدأ تآكل الجينات ، وهنا تتوقف الخلية عن الانقسام ، وتموت ، وتظهر على الفرد أعراض الشيخوخة . وهذا يعنى أن الطبيق سيبدأ حياته بكروموزومات متآكلة قليلاً أو كثيرًا حسب عمر الفرد الذى منه نستنسخ ، بمادة وراثية هرمة متآكلة . وقد يعنى هذا حياة أقصر .

الطبيق إذن ليس بالضبط توأمًا متطابقا للأصل ، هو توأم متطابق عجوز يحمل مسحة من جينات غريبة هى جينات سبحيات صاحبة البويضة الفارغة ، وطفرات كان يحملها الأصل فى خلايا جسده دون أن يحس بها أو تؤثر فيه – إذا أهملنا احتمال أن تكون بعض الطفرات مسرطِنة .

ورغم ذلك فإن التشابه بين الأصل وطبيقه لابد أن يكون شديدًا ، بل وقد يكون شديدًا جدا – ليس فقط فى الصفات الجسدية كلون

الجلد أو لون العين أو طول الأنف أو الجسم ، إنما أيضا فى « الذكاء » والمهارات وصفات الشخصية والصفات السلوكية ، ولنا أن نتوقع أن تكون درجة التشابه فى حدود ٥٠ – ٨٠٪ فى صفات الشخصية والصفات السلوكية مثل حب المخاطرة وحب الزعامة والجسارة والتهور والجرأة والخجل .

هل نحن جيناتنا ؟

قرأت من زمان عن قصة وقعت في أوروبا في العصور الوسطى ، عندما اكتشف أحد البيولوجيين أنه إذا قطع دودة الأرض إلى قطعتين نَمَت كل منهما لتصبح دودة كاملة . أما المشكلة التى ثارت آنئذ بين العلماء وبين رجال الكنيسة فكانت : هل تنقسم الروح أيضا مع الجسد ؟ هل تحيا كلٌّ من الدودتين بنصف روح ؟ وإذا قسمنا الدودتين مرة أخرى فهل ستظهر ديدان لها ربع روح ؟ أثار هذا ضحكى ، فكيف لأحد أن يعرف إن كانت الدودة تحيا بروح كاملة أو بنصف روح ؟ لكن ، هأنذا أتذكر الآن القصة بعد أن نسيت تفاصيلها ، وبعد أن نسيت حتى أين قرأتها . أعادتنى إليها دوللى !

أيطلُّ علينا السؤال مرة أخرى بعد أن وُضع في صيغة جديدة تلائم دوللى : « هل تختص الروح بتركيب وراثى معين ؟ » . هل صحيح ما تقوله مثلاً الديانة الكاثوليكية من أن نفخ الروح يحدث عند الإخصاب ؟ ربما كان من المفروض أن نسأل هذا

السؤال من زمان طويل ، فالتوائم المتطابقة البشرية تولد بين الحين والآخر ، لكن هذا السؤال يخرج تمامًا عن نطاق العلم ، فعلمه عند ربى ، وليس لنا الحق ولا القدرة على أن نبحث فيه . غير أن ظلال السؤال تطرح سؤالا آخر : « من هو الفرد ؟ » . لم يعد التركيب الوراثى ، لم يعد الجينوم ، هو الفرد . ها تختفى أسطورة ظلت تكبر مع تزايد المعلومات عن الجينوم البشرى ، أسطورة تقول « ما نحن إلا جيناتنا » . إننا بالتأكيد أكبر من جيناتنا . نبهتنا إلى ذلك دوللى ، حسمت قضية مقلقة حيرت الكثيرين ودفعت بالكثيرين إلى أن يتشككوا فى العلم ، بل وأن يكرهوه . ليس للمادة الوراثية أن تحظى منا بكل هذا التقديس ، هى أساس تحور منه البيئة وتشكّله ، لكنه والبيئة لا يعنيان شيئا حتى تدب الروح .

* * *

أثارت دوللى كل هذه الاسئلة ، أشعلت فى أنفسنا وفى مجتمعاتنا كل هذه القضايا ، أعادت الينا قضايا ذهنية قديمة فى ثياب جديدة . وضعت خمرًا معتقة فى زجاجات جديدة . حركت زوبعة فكرية يبدو وكأنما كنا ننتظرها ونتوق اليها فى مواجهة هذا الطوفان الغامر من نتائج العلم ، ذكّرت الجماهير بحقها فى أن توجه مجرى العلم .

هل تحبون دوللى ؟