حكايات لا تُروى كاملة

أحمد سمير سعد

◆ المؤلف: أحمد سمير سعد
◆ العنوان: حكايات لا تُروى كاملة - التطور.. الإيثار.. الحمض النووي
◆ الطبعة الأولى 2021
◆ تصميم الغلاف: عمرو الكفراوي
◆ مستشار النشر: سوسن بشير
◆ المدير العام: مصطفى الشيخ

رقم الإيداع:
٢٠٢١ / ١١٩٣٦
الترقيم الدولي: ISBN
978 - 977-765 - 304 - 6

جميع الحقوق محفوظة. لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو أي جزء منه، أو تخزينه في نطاق استعادة المعلومات، أو نقله بأي شكل من الأشكال دون إذن مسبق من الناشر.

All rights are reserved. No part of this book may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means without prior permission in writing from the publisher.

Afaq Bookshop & Publishing House

1 Kareem El Dawla st. - From Mahmoud Basiuny st. Talaat Harb
CAIRO – EGYPT - Tel: 00202 25778743 - 00202 25779803 Mobile: +202-01111602787
E-mail:afaqbooks@yahoo.com – www.afaqbooks.com

١ شارع كريم الدولة- من شارع محمود بسيوني - ميدان طلعت حرب- القاهرة - جمهورية مصر العربية
ت: ٢٥٧٧٨٧٤٣ ٠٠٢٠٢ - ٢٥٧٧٩٨٠٣ ٠٠٢٠٢ - موبايل: ٠١١١١٦٠٢٧٨٧

حكايات لا تُروى كاملةً!

التطور.. الإيثار.. الحمض النووي

أبطال صنعوا عمق المشهد البيولوجي

ألفريد راسل والاس – جورج برايس – روزالند فرانكلين

أحمد سمير سعد

آفاق للنشر والتوزيع

بطاقة الفهرسة

إعداد الهيئة العامة لدار الكتب والوثائق القومية

إدارة الشؤون الفنية

سعد، أحمد سمير.

أحمد سمير سعد : حكايات لا تُروى كاملة

ط1 القاهرة – دار آفاق للنشر والتوزيع – 2021

192 ص، 21 سم.

رقم الإيداع 11936 / 2021

الترقيم الدولي 6 – 304 – 765 – 977 – 978

1 – علمية

2 – سعد، أحمد سمير

المحتويات

إهداء	٧
حكاية الحكايات	٩
من الأحق ببناء عالم الغد؟	١٦
الكون المُوَفَّقُ بدقةٍ	٢٠
الأكوان المتعددة	٢٥
الأرض المُوفَّقة بدقةٍ	٢٩
نعود إلى الكتاب إذنْ...	٣٢
ألفريد راسل والاس	٣٥
تاريخ الانتخاب الطبيعي	٣٧
والاس وداروين وقصة الورقة البحثية المشتركة	٤٥
حياة والاس	٥٨
الانتخاب الطبيعي في ورقة داروين ووالاس البحثية	٦٦
جورج برايس	٩٧
حياة جورج برايس	١٠٢

الإيثار ١٠٤
عودة إلى حياة برايس ١٠٨
إسهامات برايس العلمية ١١٢
معادلة الانتخاب الطبيعي لبرايس ١١٧
انتخاب الأقارب ١٢٢
دراما حياة برايس ١٢٩
تفسير برايس لنظرية فيشر ١٣٥
نظرية الألعاب التطورية ١٣٨
روزالند فرانكلين ١٥١
السر في مشابهة الأبناء للآباء ١٥٥
السباق المحموم ١٦١
الصورة رقم ٥١ ١٦٧
مَن هي روزالند فرانكلين؟ ١٧٢
نموذج الدي إن إيه الذي صاغه واطسون وكريك ١٨٣
جدل أخير ١٨٧

إهداء

إلى كل مَن وهبوا أنفسهم في إخلاص
ولم يكونوا في مركز الصورة.

حكاية الحكايات

ليست مقدمة، فالمقدمة هامش. لكن ما أكتبه هنا هو المتن بذاته، بل الجذر الذي يؤصل للتجربة ويمنحها معنى، هنا الأصل والنظرية، لذا فسأترك لها الحبل؛ كي تمتد ما شاءت ولتتفرع ولتورق.

ليس لأن هذا العمل قرر أن يحتفي بالهامش، حقيقة هو لا يفعل، هو لا يعترف من الأساس بالهامش فهو يرى الهامش متنًا، وإلا فسنعتبر ساعتها الأرض هامشًا والبشر هامشًا، وسنفقد أرواحنا التي خلت من كل متن تستقر عليه وقد أصبحت الحكاية والعالم محض خواء.

فالأرض مجرد كوكب ضئيل، يدور حول نجم متوسط، ضمن مجرة من ٢٠٠ مليار مجرة مقدرة ضمن حدود الكون المنظور، كوكب ينتظم في نظام شمسي على ذراع تلك المجرة في الأطراف بلا أي ميزة خاصة والبشر مجرد كائنات قد ميزها بعض الوعي، لكنه محدود بحواسهم والتجربة.

دعونا إذَنْ من المجاز ولو إلى حين، هو ساحر وأنا أحبه، لكنه أحيانًا يلغز، رغم أن العالم والإنسان واللغز والحل مجاز محض.

أحب الحكي، وهذا الكتاب ما هو إلا مجموعة من الحكايات المثيرة والثرية، ليست حكايات العلم الكبرى المركزية، بل هي

حكايات قامت حول بعض الحكايات الكبرى، ظلمتها تلك الحكايات الكبرى بالحجب كثيرًا وربما بالطمس أحيانًا، هذا كتاب لمن يحبون المعرفة ويؤمنون في الإنسان كإنسان ويعشقون الحكايات والحبكات والكواليس..

أما البداية فيصعب تحديدها، في جلسة جمعتني بالصديق القاص طه عبد المنعم، وقد كان حريصًا على لقائي بعد كتابي الأول (لعبٌ مع الكون)، ثَمَّن عملي وشكرته على إطرائه الذي يعطي لعملي معنى ويشجعني على الشروع في مشروع مماثل، أخبرته أن هناك واحدًا بالفعل، كانت الفكرة واضحة تمامًا وجل أجزاء مخطط العمل قد رُسِمَت في عقلي، لست في حاجة لأكثر من الشروع في الكتابة والبحث.

قبلها ربما بشهر سألتني زوجتي مها مصطفى: ماذا بعد (لعبٌ مع الكون)؟ فأخبرتها أن ما لديَّ في هذا الصدد قد أنهيته ولا أظنني كاتبًا في هذا المجال مرة أخرى.

في هذا الشهر بين الحدثين واتتني الفكرة، لا أذكر اللحظة التي بزغت فيها تحديدًا، لكنها جاءت فجأة، وفي التو واللحظة كنت أعرف العناوين العريضة التي سأثيرها، وكذلك رتبت معظم القصص والحبكات. عندما أخبرت زوجتي، قالت: (يموت الزمار وصوابعه بتلعب).

أخبرتها عن الخط العريض للمشروع، سألتني: وما الذي سيهم الناس في تلك الحكايات الهامشية؟

أسئلتها ليست مباشرة أبدًا وكذلك ليست استنكارية، كانت تسأل

ربما لتستثير خيالي أكثر، «حكايات الهامش هي عمق المشهد»، هكذا أجبتها، «من دونها يبدو المتن مسطحًا، هي ألوان الصورة وظلالها، بل هي الصورة ذاتها متى أمعنتِ النظر وقررتِ أن تدركي التفاصيل لتفهمي المشهد».

كتبت أولى مقالات التأمل العلمي بلغة تحاول أن تمارس الأدب استجابة لدعوة من صديقي هاني مهنى، كنا نتسامر على المقهى وتشعبت بيننا الأحاديث، وربما حدثته عن فكرة ما لتأملٍ في العلوم لأجده يسألني أن أصيغ هذه الفكرة في مقال وسوف يتولى نشره في القسم العلمي الذي يقوم عليه في موقع (قل) في ذلك الحين، كتبتها وكتبت غيرها أربع أو خمس مقالات، تلك المقالة الأولى فقط هي التي ضممتها لكتاب (لعب مع الكون) مع بعض التنقيح، ولم أتخيل أنها ستتكاثر وتنمو وتتغير وتتشكل لتكون فكرتها الرئيسة هي الزناد الذي أطلق التفاعل وأوجد أفكار هذا الكتاب الذي نحن بصدده الآن.

كان يخالجني إحساس قوي أن تفسير السر يكمن في العلم وفلسفته، هي الخبرة المؤكدة التي يعاد اختبارها وتأكيدها وتستطيع أن تنقي نفسها وتطور نفسها، بدا العلم لي نشاط الإنسان السحري الذي يمكنه من اعتلاء صهوة الكون والركض به نحو اللا نهاية، صورة الكون كانت تتشكل ويعاد تشكيلها، كنت أستمتع بقراءة تفسيرات الإنسان البدائي للعالم، كانت مثيرة للخيال وقادرة على كشف خفايا الإنسان ووعيه بنفسه والعالم في صورة فطرية ثرية، ثم جاء العلم وحاول أن

يكشف أسرار العالم متخليًا رويدًا رويدًا عن الحدس ومعتمدًا على التجريب لكن الصور التي يقترحها الآن باتت أروع وأكثر إثارة وغرابة من أقصى ما صوَّره الخيال أو رسمه الحدس.

ساعتها ثار السؤال: هل هذه الصورة التي تتشكل ويعاد تشكيلها مع كل ملاحظة ونمط جديد وتجربة تتكرر؟ هل هي حقيقية وواقعية، أم محض مجاز ومقاربة، أم مجرد تخييل ينبني على افتراضات إنسانية فقط، وكل مهارة العلماء في جعلها تتناسق ولا شيء أكثر؟

في البداية يتملكك شغف المعرفة ومطاردة الحقيقة من غرفة إلى أخرى، ومن نظرية إلى أخرى ثم تنسى الغرض لتصبح المطاردة هَمًّا ومعنى في ذاتها، لأجلها فقط تسعى، تمامًا كحكايات الجدات، نفس المتعة والرغبة والأنفاس الدافئة والخدر الذي يسري في الأطراف والراحة وانفراج الأسارير.

بين الحين والآخر تتعرض لوجهة نظر تهزك وتخلخل عوالمك وتزلزل الأرض التي ترتكن إليها، لا أمرر الانتقادات بسهولة خاصة تلك التي تمس مركز ما أفعل، كنت مع الصديق هاني مهنى كذلك، وكان يمر بفترة اكتئاب كاشفة، أزمة ربما تشبه في حدتها وصدقها وشاعريتها تلك التي مر بها الفلاسفة الوجوديون، حالة تُراجع معها كثيرًا مما تفعل، كثيرًا ما يظهر لك كل شيء وقد أصبح مفرغًا من المعنى، يومها امتد الحديث وتشعب، كان الأمر بيننا طريفًا جدًّا، أهديته كل روايتي حتى وقت كتابة هذه الأسطر وهو لم يقرأ أيًّا منها، بات يرى الكلمات المرصوصة بلا معنى كذلك، هكذا أخبرني، كنا في لحظة انهيار سياسي

واقتصادي وأخلاقي واجتماعي وإنساني تام، وهو صحفي، والصحافة مرآة هذا العالم لمَن يُمارسها بصدق، لذلك تلقى تبعات الأزمة كاملة بصدره، حتى تملكت منه وعايشها دون أدنى محاولة للمقاومة أو الهرب أو التخفي والتورية، أمام إحساسه باللا جدوى ترك كل شيء، العمل والكتابة وأحيانًا القراءة ذاتها وكل فعل للمقاومة، بدا جيلنا في تلك اللحظة وقد غطَّته الرمال الناعمة ولا مفر من الغرق في جوف بحر الرمال، قاومنا أم لم نقاوم!

هاني كان يرى أننا لسنا بحاجة في اللحظة الحالية إلى الحديث في أبراج الفلسفة العاجية أو مساءلة الوعي ذاته أو إتقان تقنيات الكتابة وإبداع المجاز، لسنا بحاجة إلى كتب تتساءل عن مركز الكون أو تحاول كشف كنه الذرات والجسيمات وتتغنى بعجائبيتها، نحن لسنا بحاجة إلى مفكرين، أرهقونا على مدار أجيال، كتبوا الفلسفة وتفكروا فيما وراء العالم والكلمات ونقلوا النظريات أو وضعوها بأنفسهم وكتبوا بشكل أكاديمي أو بكتابة تتراوح بين الأكاديمية والأدب، قال لي بشكل أربكني كثيرًا واجتاح كل ثوابتي: «نحن بحاجة إلى معلِّمين، لا أكثر، معلِّمين حقيقيين وفاعلين»، أراد إخباري أن هذه الأرض تحتاج إلى مَن يبذر البذور لا إلى مَن يتغنى بجمال الزهور والشجر وروعة العالم في حلة خضراء، لم يكن يهاجم هذا الجهد بقدر تعبيره عن الحاجة إلى دور المعلِّم واحتكاكه بالجموع، لا مجرد القفز في سماوات الأفكار المجردة والخضوع لذلك السحر.

بدا لي وقتها أن أسمى ما يمكن أن يفكر فيه الإنسان هو كيف وجد؟

كيف يعمل الكون؟ من أين وإلى أين؟ كيف تتسرب تلك الرؤى الكلية عن الإنسان والعالم وفهمنا للكون إلى معاملاتنا اليومية البسيطة؟ هذه هي الغاية المثلى للعالم وأسمى آيات النشاط الإنساني ووعي الإنسان، لكنني لن أنكر أن كلماته زلزلتني كما أشرت سابقًا.

لوهلة شعرت باللعنة التي كُتبت عليَّ لتكون أبدية، كنت قد استشعرتها سابقًا حينما فكرتُ في خيارات المكث في مصر أو السفر، المكث يحمل مشقة البقاء وسط تيارات الفوضى والقمع والانهيار والفقر بين العينين ضارب في كل مجال، مادي ومعنوي والسفر يحمل لعنات الغربة وفقدان القضية والبوصلة والرغبة، كان الشقاء في كل خيار وخطوة.

هكذا شعرت بهذه اللعنة الأبدية التي خالطت جيناتي ووجهتها لأكون ما أنا عليه ما دام ميلادي قد قُدِّر له أن يكون في هذه الأرض وهذه الظروف، للحظات شعرت كذلك باللا جدوى واللا معنى واللا قيمة، سخرت من مقولات المتعة في الطريق ولنشق العباب، ساعتها تجد أن الراحة الوحيدة تكمن في الاستسلام والتسليم، تترك نفسك لصخب البحر كي يلقي بك على شاطئ الشيخوخة ولا ترهق نفسك بالتفكير في العنت، تمرر الأيام وتتغنى براحة السلام النفسي وجمال الصوفية الذي يكفل لك تناغمًا واتحادًا مع العالم، تنفرج أساريرك وقد اتخذت سمت المراقب من الخارج، تضحك في سخرية من كل شيء، وتدَّعي أن ما يحدث هو جزء من خطة كبرى شديدة الجمال (قد تكون محقًّا)، تدعي كذلك أن ما يعنيك هو الصورة الكلية، أما الصور والأحداث الجزئية

فهي لا تعنيك وأنت لست وقودها أو جزءًا منها، لست فأر المتاهة ولن تكونه (أنت أبدًا غير محق في هذا).

إلا أن ذلك لم يدم طويلًا، في الصباح فتحت النافذة وتنشقت هواء ساعات النهار الأولى قبل أن يصيبه الركود والحرارة والتلوث، واشتبكت من جديد مع التجربة كجزء منها، ترس في ماكينتها، تجبره القوى كثيرًا وتنتهكه وتسحقه وقد يغلبها في أحيان أخرى قليلة، لكنه طول الوقت عرضة للاحتكاك والشرر والكسر والبري و«التكهين».

لن أكون غير ما أنا عليه، ولن أكتب إلا ما أرغب في كتابته، لن يحاول الكوكب أن يصير نجمًا ولن يحاول النجم المتوسط أن يكون أكثر توهجًا ويحترق كنجم ضخم (سوبر نوفا) في وقت أقل وبوهج أكبر، لن يحاول النجم المتوسط أن ينتهي إلى شيء آخر غير تلك الكرة الصغيرة نوعًا والمتوهجة كشعلة ناضبة والمسماة بالقزم الأحمر، لن يسعى لموت أكثر درامية محاولًا الانتهاء كما تنتهي النجوم الضخمة (السوبر نوفا) إلى ثقوب سوداء، تكسر قوانين الزمكان؛ لتكون أبدية بعمر الكون كما قالوا قديمًا، أو معمرة فانية كما ذهبوا حديثًا.

سوف أكتبني، أكتب ما أجدني شغوفًا ومشغولًا به، استنادًا إلى ما أعتقد في صوابه، غير أنني لن أكف عن التفكر في كل نقد، هذا التفكر يزيد فيما أعتقد من نعومة ما أكتب، يجعلني أكثر انفتاحًا وأقدر على التفهم والنضج، ولن أكون متغطرسًا كي أترك ما أكتبه يعبر عن نفسه وكفى، أعتقد بالفعل أنه قادر على ذلك، لكنني -ربما ومن الحين للآخر وعندما يتسع المجال ويسمح الظرف- عليَّ أن أناظر وأتحدث وأسهب

وأخفف وأقارب حتى يُبَحَّ الصوت وينجرح الحلق.

من الأحق ببناء عالم الغد؟

في فيلم ٢٠١٢ الذي يحكي عن نهاية العالم، سعت حكومات الكرة الأرضية إلى جمع أذكى العقول، الأبرع والأفضل في كل مكان، تسلل إليهم بالطبع أصحاب رؤوس الأموال الضخمة وكبار السياسيين؛ فالحياة ليست عادلة حتى مع الطوفان.

تغير المناخ بدأ يضرب العالم، وهناك مَن تنبأ رياضيًّا بعصر جليدي جديد وطوفان سيجتاح الأرض نتيجة تلك التغيرات، سيفني كل حياة، ارتأت الحكومات أن تخفي الخبر، وعندما بدأ الأمر وتطورت التغيرات سريعًا، أُطلقت إشارة -سبق أن اتفقوا عليها- من أجل تجميع كل مَن قررت تلك الحكومات اختيارهم ليركبوا سفن نوح الضخمة؛ كي تعبر بهم ذلك الفناء والانقراض؛ ليكونوا نواة عالم الغد!

اختاروا الأذكى والأبرع، خيرة العقول كي يكونوا وأحفادهم أمل البشرية في البقاء، حملوهم وعائلاتهم الصغيرة على متن تلك السفن، بالطبع تسلل إلى تلك الاختيارات الساسة وقادة الجيوش (فبحكم مناصبهم السامية قد كُتب عليهم أن يُفسدوا مستقبل الأرض بعد الطوفان كما انتهكوها وانتهكونا قبله)، كما تسلل كذلك أثرى الأثرياء بحكم أنهم ضالعون في كل مؤامرة وسر، هم وقودها وأموالها وغاية مصالحها (كان عليهم في الفيلم أن يدفعوا أثمانًا باهظة بالمليارات؛ كي يحجزوا مقاعد لهم ولذويهم، استُخدمت تلك الأموال في بناء السفن).

الآن هل كان الأبرع والأذكى هم الأنسب لمهمة إعادة الإعمار والبقاء، أم كان الأولى اختيار الأقوياء والأصحاء والمصارعين، أم لعل الأفضل كان في اختيار الفلاحين والصيادين، أم في اختيار أولئك الذين تضمن جيناتهم ممانعة ضد الموت من البرد القارس والإصابة بالأمراض المعدية والموت من الغرغرينا بعد الإصابات الفادحة (لا يحتاج الأمر لتفكير طويل كي ندرك أن أثرى الأثرياء والساسة وقادة الجيوش سيكونون على متن السفن في كل الأحوال مهما تغيرت المعايير! لكن فلننحِّ هذه النقطة جانبًا)؟!

إذا تخيلنا أن بناة الغد قد حملوا معهم كل وسائل التكنولوجيا وكل مقدرة ممكنة على إصلاح ما يعطب منها وصناعة الجديد والقدرة على ابتكار حلول تكنولوجية لكل ملمة تلم بهم والقدرة على توفير إمكانات تنفيذ ذلك، فبالتأكيد سيكون الأذكى والأبرع والمتعلمون على نحوٍ أفضل هم الاختيار الأمثل لبناء ذلك العالم، ولا بد للسفن أن تحملهم.

لكن ماذا لو كان ذلك الغد قاسيًا وكل عربة أو ماكينة ينكسر ترسها لا نقدر على تبديله وفي كل حركة مخاطرة وزلزال وبركان وبرد قارس وحيوانات ضارية؟ ساعتها سيكون الاختيار الأمثل في صالح الصيادين الأقوياء والمصارعين المجالدين والذين تقاوم جيناتهم الموت مرضى ومبطونين وبالغرغرينا.

يبدو كل تفضيل مرتهنًا بظرفٍ ما وبتقلباتٍ سريعة، للكل دور والأكثر فائدة تنتقيه ضربات القدر اللعوب.

في ذلك الفيلم بطل أسود هو الذي تنبأ بالكارثة وقدرت معادلاته

على تصوير نموذج الفناء، بالطبع كان من أوائل العابرين نحو السفن التي تحاول عبور الكارثة نحو الغد. في الفيلم قاموا بجمع كل ما ظنوه مهمًّا من تراث الإنسان وآدابه وفنونه ليعبر إلى الأرض الجديدة، بينما احتفظ البطل الأسود برواية والده التي لم تبعْ إلا خمسين نسخة على الأغلب، ليُكتب لها النجاة والعبور نحو عوالم الغد، في حوار له قال: مَن يصدق أن رواية لم تبعْ إلا خمسين نسخة ستكتب لها النجاة، هو يعلم أنها فشلت ربما لأن كل الروايات الناجحة عندما تصور لحظات الفناء الضاغطة والكوارث على البشر تظهر جانبهم السيئ فيتقاتلون ويتصارعون، لكن هذه الرواية على العكس من ذلك كانت حالمة وبلا إثارة، أظهرتهم متعاونين متحابين عند الكارثة.

رأى البطل أن هذه الرواية التي لم يقرأها أحدٌ أصبحت ضمن متن عالم الغد، ضمن المتن؛ لأنه قرأها فهي تتمثل فيه وستتمثل في عالم الغد لأنه قرأها، وهو سيكون هناك، ولأنه حملها معه كذلك.

هكذا هو كل نشاط إنساني عنصر فاعل في الصورة مهما كان بعيدًا في الهامش؛ فالهامش هو ظلال الصورة وأبعادها، ومن دونه تصبح مسطحة وتجريدية وبلا معنى، ثم إن انزياح الهامش في المتن أو المتن في خضم الهامش هو أمر يحدث كل يوم وفي كثير من الأحيان يصعب بل يستحيل توقعه.

لا أقصد أنني أغلف بعض النسخ مما أكتبه في أكياس بلاستيكية محكمة ومتينة وأدسها في الخزائن منتظرًا أن تنجو من الطوفان لتكون كتاب الغد، كبردية نجت، ربما لا تكون الأفضل لكنها التي قُدِّر لها الصمود.

لكن ما أقصده حقيقة: أن البويضة يلقحها حيوان منوي واحد، هذا ما يحدث كي تنشأ أولى خلايا الجنين، بويضة من الأم يقصدها حيوان منوي من الأب، ما إن يقتحم غلافها حتى يتصلب جدارها ويمنع أي عبور تالٍ لأي حيوان منوي آخر، الأسبق هو الفائز.

لكن حقيقة الأمر أن عدد هذه الحيوانات المنوية المتدفقة مع مني الأب لو قلَّ عن العشرين مليون لأصبح تلقيح البويضة بذلك الحيوان الواحد عسيرًا، ولو قلَّ عن العشرة ملايين لبات حدوث ذلك التلقيح مستحيلًا.

بالفعل هو حيوان منوي واحد الذي يحظى بفرصة البقاء عبر تكوين ذلك الجنين، لكنه دون البقية وما تفرزه من إنزيمات تذيب جدار البويضة ما تمكن من الدخول ثم ينقطع كل أمل للبقية فور دخوله، توصد البويضة جدارها من بعد عبور ذلك الأول.

أما ذلك الفائز باقتحام البويضة فغير معروف أو محدود، أمره متروك للقدر، صحيح أن القدرة على الحركة والوصول هي أمر ضروري لإتمام هذا الأمر، إلا أن تلك الخواص تتوفر في الكثير، لم يبقَ غير خيارات القدر هي التي تحدد مَن سيصير من بينها متنًا.

لكن ذلك المتن ما كان له أن ينهض وينشأ عنه ذلك الجنين المتكون والذي سيأخذ في النمو لولا وجود البقية (الهامش).

لذا فليجتهد الجميع كيفما يستطيعون وحسبما يسمح تنوعهم؛ فهم جميعهم ألوان الصورة وحقيقة المتن وهم جميعًا مشاركون في صناعة الغد، حتى لو بدا الحاضر مظلمًا وكئيبًا وجاثمًا.

قد يبدو الأمر هدرًا للطاقة، ملايين الحيوانات المنوية من أجل واحد فقط يلقح البويضة، أرقام مهولة من حبوب اللقاح، قلة قليلة فقط من بينها تجد طريقها إلى الزهور الأنثى لتساهم في عملية تشكيل البذور، إلا أنه لا شيء مهدر فجميعها مشاركة في الصورة وإن لم تظهر في المنتج النهائي بشكل مباشر وجلي، ثم إن هذا التنوع المهول لهم يصنع أسطورية الصورة ويخلق عددًا غير محدود من الاحتمالات لمنتج الغد وبالتالي للغد ذاته، فكل حيوان منوي قادر على تلقيح البويضة وكل منها قادر على المجيء بجنين مختلف، لكنه واحد فقط غير معروف هو الذي سوف يُقدَّر له أن يفعل وهو ما يجعل الغد دائمًا مثيرًا وغير متوقع، فأنت أبدًا لا تعرف الذي سيكون من نصيبه تلقيح البويضة، وبالتالي صفات ذلك الكائن الذي سيتشكل وما سوف يكون عليه الغد ومن الذي يُسِّرَ له أن يكون متنًا.

الكون المُوَفَّقُ بدقةٍ:

فلنترك إذنْ قصتي وقصة هذا الكتاب الآن، ولننظر إلى الكون الأرحب، الكون الذي يبدو دقيقًا بدرجة لا يمكن أن يُخطأَ إدراكها؛ إذ سوف نرى أن تغيير نسب بسيطة كفيلٌ بجعل هذا الكون ينتهي إلى هيئات كثيرة عجيبة، لكنها ما كانت أبدًا لتسمح بوجود حياة أو بتطور تلك الحياة إلى إنتاج عقول واعية مثلنا، تملك التفكير في هذا الكون ومحاولة فهمه ومعرفة الغاية منه ومنا ومن أين؟ وإلى أين؟

وهو الأمر الذي دفع العلماء إلى صك اصطلاح الكون الذي وُفِّقَ بدقة **fine tuned universe** للتعبير عن ذلك التوافق الشديد، والذي لو عُدِّل أي ثابت فيه بشكل بسيط جدًّا لما كانت الحياة ولكان مواتٌ وانهيارٌ أكيدٌ.

على سبيل المثال: فالنسبة بين كتلة البروتون والإلكترون هي الأنسب لتخليق الجزيئات المختلفة، كذلك النسبة بين قوى الجاذبية وقوى الكهرومغناطيسية هي الأنسب لثبات النجوم والأجرام السماوية، ثابت القوى الكهرومغناطيسية هو الأنسب لحفظ الإلكترونات حول أنويتها، القوى النووية القوية (أحد القوى الرئيسة في الكون والمسؤولة عن ربط جزيئات الذرة كالبروتونات والنيوترونات داخل النواة) هذه القوى لو تغيرت بنسبة ١٪ فقط لما تكونت كل أنوية ذرات العناصر كالكربون والأكسجين وغيرها من العناصر الأثقل، وهي العناصر اللازمة لصناعة المركبات العضوية التي منها تخلقت الخلايا والحياة وأجسادنا)، وغيرها وغيرها...

فمن الجلي الآن بحسب الكثيرين من العلماء أن الفيزياء التي نعرفها تمتلئ بالكثير من القيم الثابتة والأرقام، ويبدو أن أي تغيير ولو بسيط في هذه الثوابت والقيم كفيل بأن يجعل الكون الذي نعرفه مختلفًا تمامًا وغير صالح لتشكيل حياة، بل ربما لصناعة المجرات والأجرام، بل ربما لانهار على نفسه قبل أن يتمدد من الأصل.

بالطبع قد يدفع البعض أن هذه الثوابت ربما تتأثر ببعضها وهو ما قد يؤدي إلى أن تغيير أحدها قد يغير البقية ويخلق بعض الاتزان أو يخلق ما

لا نعرف، خاصة أننا لا نعرف الكثير عن علاقة هذه الثوابت ببعضها في الظروف الاستثنائية التي صاحبت تكون الكون في بداياته الأولى، لكن المعروف حتى الآن أنه وبحسب النموذج القياسي لفيزياء الجسيمات standard model of particles in physics فهناك ٢٥ ثابتًا يمكن لها أن تتغير بشكل مستقلٍّ عن أحدها الآخر على أن نضيف لها الثابت الكوني للجاذبية.

أحد أهم هذه الثوابت هو الثابت بين طاقة تمدد الكون وقوى الجاذبية فلو كانت الجاذبية أقوى قليلًا لما قُدِّر لهذا الكون أن يتمدد بعد الانفجار العظيم، ولانكمش على نفسه وانهار وما كان شيء ولو كانت الجاذبية أضعف قليلًا لما كان لها القدرة على تشكيل المجرات والنجوم والكواكب.

هناك ثوابت عديدة أخرى، تغيرها ما كان له أن ينشئ كونًا كالذي نعرفه الآن مثل سرعة الضوء وثابت بلانك ومقدار شحنة الإلكترون والنسبة بين كتلتَي الإلكترون والبروتون وغيرها....

هكذا لو تغيرت أي نسبة أو قيمة مما ذكرنا لما قُدِّر لنا الوصول إلى مناقشة أمور كتلك، وما قُدِّر لنا من الأصل أن نمشي على هذه الأرض بل ما كانت هذه الأرض والمجرة ربما.

أمام هذه الدقة لا يمكن التسليم إلا بوجود قوى عليا تحكم هذا الكون وتدبر أمره وتوجه قوانينه، قوى واعية ومحيطة وكلية القدرة، تملك أن تقول لأي شيء كن فيكون كما تشاء، غير أن هناك مَن يقول بتهافت هذا الدفع، فصحيح أن الاحتمالات لا نهائية، وبالتالي فإن

وقوع أحدها يحمل إمكانية غاية في الضآلة أقرب للمستحيل خاصة في ظل أن كل خطوة تحمل تنظيمًا مهولًا، كأنه تهيئة لوجودنا، إلا أن هذا الشعور ربما لا يعود إلا إلى طريقة تفكيرنا في الاحتمالات، ففي واقع الأمر كل احتمال في هذه الاحتمالات ربما يحمل ذات الفرصة الضئيلة جدًّا كي يقع عليه الاختيار هو فقط، ونظرًا إلى أننا قد وجدنا أنفسنا في هذا المكان فقد شعرنا بالمعجزة، لكن لو كان أي احتمال آخر قد قُدِّر له الحدوث وأفضى إلى وجود كائنات أخرى في ظل قوانين أخرى وكون آخر غريب (بالنسبة لنا) لشعرت بذات الإعجاز ولتساءلت لماذا وقع الاختيار على هذا الاحتمال بالذات دون غيره؟ كل شيء قد جرى إعداده لنا، وبالطبع لو أفضت هذه الاحتمالات إلى كون ينهار على نفسه أو لا يملك بذور الحياة لما كان للسؤال معنى بالأساس، هم يرون وجودنا آخر سلسلة طويلة من الاحتمالات التي كانت كذلك وكفى، وأننا لم نكن أبدًا غاية هذه الاحتمالات لكنها جاءت بنا ولا شيء آخر.

قد يدفع البعض بأن الكون في حقيقته غير منضبط تمامًا، لكننا وجدنا في البقعة المناسبة من ذلك الكون العظيم والضخم جدًّا ولا شيء أكثر وربما بقيته الشاسعة ليست كذلك، أو أن هذا الانضباط الذي نخاله هو الوحيد القادر على الإتيان بكائنات مثلنا هو أمر صحيح، لكن مَن الذي قال بأن الحياة يجب أن تكون كربونية وأن تكون تشبهنا؟ هم يقولون إن الذين يرون أن الحياة لا يمكن لها التشكل بلا كربون وكائنات على صورتنا يفتقرون للخيال، فالاحتمالات الأخرى للكون بقيم أخرى لن تأتي بحياة تشبهنا، لكنها ربما تأتي بحيوات أخرى لا نعرف كنهها،

وساعتها ستتساءل ذات السؤال الذي نسأله الآن: «بأي طريقة تراصت تلك الاحتمالات بهذه الدقة المتناهية كي تأتي بنا (الكائنات الأخرى)؟».

اقترح ستيفن هاوكينج مع توماس هرتوج حلًّا لتلك المعضلة، هذا الحل يقوم على واحدة من خصائص عوالم نظرية الكم (الكوانتم)، نعلم أن عوالم نظرية الكم هي عوالم تلك الجسيمات متناهية الصغر مثل الإلكترونات والبروتونات وغيرها، هذه الجسيمات تسلك سلوكًا مختلفًا تمامًا عن كل ما يمكن لعقولنا تخيله، تبدو عوالمها مجنونة تمامًا، أحد أشهر هذه السلوكيات أنه لا يمكن أبدًا تحديد مكان الجسيمات أو سرعتها (كمية التحرك) معًا وفي ذات اللحظة أبدًا، بل يُصاغ الأمر دائمًا في شكل سحابة من الاحتمالات للمكان والسرعة. ومن تلك الخواص ما يعرف (بالتراكب الكمي) وهي الظاهرة التي تعنينا هنا، لتبسيط هذه الظاهرة فلنتخيل جسمًا يمشي في متاهة، كلما سار هذا الجسم في هذه المتاهة كان عليه أن يختار من بين أن يتجه يمينًا أو يسارًا، ما نعرفه عن عوالمنا أن الجسم سيسير إما إلى اليمين وإما إلى اليسار. لكن في عوالم نظرية الكم؛ فالجسم سيسير في الاتجاهين معًا، وهكذا مع كل اختيار (أعلم أن الأمر يبدو جنونًا، لكن هذه الظاهرة تسمى بالتراكب الكمي **superposition** وهي أحد الظواهر الهامة والمثبتة في عوالم الكم)، ولا ينهار ذلك التراكب الكمي إلا عند مراقبة التجربة، بمعنى أن ذلك التراكب لا ينهار إلا عندما نتدخل محاولين معرفة أي الطرق التي اختارها ذلك الجسيم، حين نوجه أجهزتنا لنرى، حينها وحينها فقط يبدو الجسيم كأنه اختار طريقًا واحدًا، أما قبل محاولة الكشف عن

المسار، فالجسيم قد اختار المسارين معًا (أعلم أنه جنون، ولكن هذا ما تقوله النظرية وما أثبتته التجربة).

يقول هاوكينج وهرتوج إن الكون في ظروفه البدئية تلك كان في حالة تراكب كمي تحمل كافة الاحتمالات والخيارات والمسارات اللا نهائية، ووحده الوعي البشري ومحاولتنا لرؤية وتفسير ذلك العالم (على اعتبار أن ذلك هو أجهزة القياس التي حاولت الكشف عن المسار) وحده ذلك هو الذي أدَّى إلى انهيار تلك الحالة من التراكب الكمي وفرض المسار الحالي للكون الذي نراه فيما يعرف بعلم الكونيات من القمة للأسفل **top down cosmology**.

الأكوان المتعددة:

هناك تفسير آخر، وهو الذي يبدو متسقًا مع فرضيتنا التي طرحناها في بداية الحديث عن حكاية الحكاية في هذا الكتاب وبداية هذه التقدمة المطولة وهو الاقتراح الذي يقارب ما نراه حولنا من كمية هائلة من الاحتمالات تنتهي إلى احتمال واحد أو أكثر ناجح (المحاولات التي يستحيل أحدها أو أكثر إلى متن بينما تتحول الأكثرية التي لا تقل ثراءً إلى هوامش، هوامش لولاها ما كان المتن، فتعدد الاحتمالات هو الذي سمح بانتقاء أحدها وهو الذي سمح بثراء ذلك الاختيار أيًّا كان وكيف كان).

يقترح ذلك الحل والتفسير أننا نعيش في منظومة تحوي عددًا غير متناهٍ من الأكوان المختلفة والغريبة، بعضها ربما يحمل قوانين للفيزياء

تختلف عن قوانين كوننا، بحيث تشكل عوالم وأكوانًا شديدة الغرابة.

قد يبدو الأمر كمحاولة ذكية لحل معضلة ذلك التوافق والانضباط الشديد للكون بما يتوافق مع وجودنا؛ فأن يأتي الكون الوحيد على هذه الصورة هو أمر معجز ويحتاج إلى مصمِّمٍ ذكي وتصميم ذكي **intelligent design**، لكن لو فرضنا أن كل هذه الاحتمالات قائمة بالفعل وتمثل أكوانًا موجودة، ساعتها لن يكون كوننا المتوافق غريبًا؛ فهو واحد ضمن عدد لا نهائي أغلبه غير متوافق مع وجودنا.

صحيح أنه لا يمكن إجراء تجربة تثبت وجود هذه الأكوان اللا نهائية كما لا يمكن إجراء تجربة لتؤكد أننا نتاج تصميم ذكي، لكن يدفع الكثير من علماء الفيزياء النظرية أن وراء هذه النظرية فيزياء جيدة ونظريات ورؤًى متسقة تنتهي معظمها إلى القول بتعدد الأكوان.

تذهب أحد تلك الفرضيات إلى أن شكل الزمكان (نسيج الكون) غير معروف حتى اللحظة للعلماء، قد يكون كرويًّا أو كالبندقة أو مسطحًا أو كالسرج، الأغلب أنه مسطح وممتد إلى ما لا نهاية، لكن عدد الطرق التي تترتب بها الذرات هو عدد نهائي، وبالتالي بعد أن ينفد ذلك العدد من احتمالات الترتيب، فعلى الأغلب ستعيد هذه الذرات الترتيب نفسه وهو ما سوف يخلق كونًا آخر جديدًا إلا أن نسختك فيه على الأغلب ستجدها تتصرف بشكل مختلف عما تفعله الآن.

تذهب فرضية أخرى إلى أن كوننا يشبه الفقاعة، ولكنها فقاعة كان توازن القوى فيها كفيلًا بأن تنتفخ كالبالون وتتمدد ثم تتشكل فيها المجرات والأجرام، هناك عدد لا نهائي من فقاعات الزمكان (بنية

الكون) تلك، لكنها قد تتمدد ككوننا وقد تنهار على نفسها قبل أن تتمدد وقد تتمزق وهكذا.

هل تتذكر ما دفع به هاوكينج وهرتوج وتعرضنا له منذ قليل؟ هناك فرضية تقوم على نفس المبدأ تقريبًا، ولكنها تدعم حقيقة مغايرة لتعدد الأكوان هذه الفرضية تشير إلى أنه ومع كل خيار على الجسيم أن يختاره يمينًا أو يسارًا يتوالد كونان أحدهما سلك فيه الجسيم نحو اليمين والآخر نحو اليسار وهكذا، هناك عدد لا نهائي من الأكوان المتوالدة (الأكوان الابنة) مع كل خيار على الجسيمات أن تتخذه ومع كل قرار عليك أن تقوم به، أنت ذاتك عندما تقف أمام دولاب الملابس، وعليك أن تختار بين القميص الأبيض أو الأسود، في هذه اللحظة ينفصل الكون إلى اثنين، أحدهما ارتديت فيه القميص الأبيض والآخر الأسود، إذا ما قمت بذلك الآن ولنفترض أنك ارتديت القميص الأبيض ستظن أنك الحقيقة الواحدة، لكن عليك أن تعلم أن هناك أحدهم مثلك تمامًا في كون آخر قد ارتدى القميص الأسود، ويظن كذلك أنه الحقيقة الوحيدة.

هناك فرضية أخرى تقول بالأكوان المتوازية، هذه الفرضية تعتمد على أن هناك أبعادًا أخرى ربما غير الأبعاد الأربعة التي نعرفها وندرك وجودها ونتحرك فيها (الطول والعرض والارتفاع والزمن)، هذه الأبعاد لا يمكن لنا أن نراها أو أن ندركها هي مخفية عنا تمامًا، لكنها تحمل أكوانًا لا نهائية ربما رباعية الأبعاد كعالمنا، الأمر أشبه بالكتاب المليء بالصفحات، كل صفحة تمثل كونًا رباعي الأبعاد ككوننا، هذه الأكوان (الصفحات) مصفوفة ضمن إطار أكبر (البعد الخامس)، يشبه براين

جرين الأمر في كتابه (الحقيقة الخفية **hidden reality**) بقطعة الخبز (كوننا) ضمن رغيف من الخبز (البعد الخامس المخفي).

هناك فرضية أخرى تقوم على أن هذا الكون ما هو إلا بناء رياضي، قوامه الرياضيات ولا شيء غيرها، وما محاولتنا لتفسيره إلا إدراك مشوه لتلك الحقيقة الرياضية المنسوج منها، وعلى هذا فهناك احتمالية لأكوان لا نهائية وفق حقائق رياضية أخرى، تكون أساس تلك الأكوان، هي رياضيات وأكوان ستتواجد سواء كان هناك بشر يحاولون أن يدركوها بشكل مشوه أو لم يكونوا هناك.

ولا أستطيع أن أغادر هذه النقطة دون أن أذكر جملة كتبها يومًا الصديق المميز مصطفى العدوي على حائطه الشخصي على موقع فيس بوك حيث كتب أنه يعتقد أكثر في الأكوان المتراكبة، هي الأكثر إثارة للخيال ولجمال الفيزياء، استوضحت الأمر فقال لي إنه يتخيل أكوانًا داخل أكوان، لنجعل الأمر سهلًا، فلنتذكر فيلم (هورتون يسمع هو **Horton hears a who!**) عندما كان الفيل هورتون يحمل زهرة تحمل عالمًا كاملًا، أو فيلم (رجال يرتدون الأسود **men in black**) حينما حمل خاتم الأميرة مجرة كاملة.

أعتقد أن مصطفى المهتم بالبحث العلمي والحاصل على الماجستير في هندسة الكهرباء والذكاء الصناعي لم يقصد الأمر بهذه الصورة المبسطة، هو كان يقصد بالفعل تواجد كون شاسع داخل كون شاسع آخر، هل فكرت يومًا في السحابة الإلكترونية ككون آخر أو ربما ما هو أصغر من تلك السحابة، ربما يبدو الأمر أكثر درامية لو رأيت أن

لكل منها زمانه المنفصل يسبح فيه، ربما كانت المسألة كلها تقبع في ذلك التفاوت الزمني.

ثانيتُك قد تعني دهرًا هناك.

في أحيان كثيرة تتمنى لو أنك تمتلك البراعة الرياضية الكافية لاشتقاق ووضع نماذج رياضية كتلك، أن تملأك الرياضيات نفسها بالنشوات إلى الحد الذي تصبح فيه ربما مثل فينمان عالم الفيزياء النظرية الشهير الذي تحدثت عنه سيدة يومًا فقالت: «هو يشرد وهو يمارس الجنس، يحل معادلات الرياضيات ويتفكر فيها بينما يقذف ماءه»، رغم ما اشتهر عنه من تعدد علاقاته الغرامية، قيل إنه أبرع فيزيائي مارس الرياضيات يومًا، لكنه على ما يبدو كان طوال الوقت يطارد متعه ونشواته، ويجد الشبق ربما في الرياضيات ومعادلاتها وبناء نماذجها.

الأرض المُوفَّقة بدقةٍ:

إن ما ينطبق على الكون ينطبق كذلك على الأرض نفسها، فهي قد أُعدَّت بدقة لاستضافتنا، بل ربما يكون الأمر أوضح مع الأرض، فتعدد الأكوان لا يوجد ما يثبته، لكن العدد الذي يصعب تصوره للمجرات وبالتالي للنجوم التي تحويها وبالتالي للكواكب والأقمار والكويكبات هو أمر ثابت ومؤكد.

يحتوي الكون المرئي بحسب التقديرات على ما يقارب ٢٠٠ مليار مجرة، ومجرتنا درب التبانة تحوي وحدها على عدد نجوم يتراوح بين ١٠٠ إلى ٢٠٠ مليار نجم، هل تخيلت عدد الكواكب في الكون التي

تدور حول النجوم، هل تخيلت الأرض بين تلك الكواكب؟

هل تخيلت كمية الطاقة المبذولة (ولم تهدر أبدًا) كي تجعل من الأرض متنًا (على الأقل بالنسبة للبشر)، كوكب بلا أي ميزة إضافية، لكنه ودونا عن الكثير تتوافر فيه إمكانية استضافة الحياة.

بل ربما ما مَكَّن الأرض من استضافتنا وما جعلها مركز كل وعي إنساني وقفز بها من أقصى الهامش إلى قلب المتن هو أنها بلا أي ميزة إضافية.

ربما لو كانت الأرض وشمسها في مركز مجرتنا بدلًا من وجودها على الأطراف، لما صلحت لاستضافة حياة، ربما لو كانت الشمس نجمًا ضخمًا وعظيمًا وليست مجرد ذلك النجم المتوسط لاحترقت سريعًا وما منحت الوقت الكافي اللازم من أجل تشكل الحياة. ولو كان نظامنا الشمسي في مركز المجرة لضربتنا الأشعة، لكن وجودنا على ذراع المجرة على الأطراف كفل لنا منطقة هادئة غير معرضة لإشعاعات غزيرة، كما أن ذلك الموقع يمنحنا كبشر مقدرة على كشف رقعة أكبر من الكون بتليسكوباتنا.

أشياء كثيرة كفلت لنا الوجود، ربما لا يمكن تعدادها، خواص الماء الفريدة، مقدار جاذبية الأرض الذي يمكنها من الاحتفاظ بالغلاف الجوي ويمنع تبدد الماء، دوران القمر حول الأرض ليكفل استقرار محور ميلها ويضبط لنا الطقس وأشياء أخرى كثيرة جدًّا، ربما يصعب حصرها.

يشبه الأمر ذلك الذي سقط من الأعلى وقبل أن يرتطم بالأرض فُوجئ بنفسه يهبط على وسائد ناعمة تتلقفه وتحميه، هكذا اختارت

عربة محملة بالوسائد الكثيرة الوثيرة أن تقف تمامًا حيث يسقط، ربما لو مات –وهو ما يحدث دائمًا– ما كانت هناك حكاية وما كان هو ليقصها.

هذه الحقيقة شغلت العلماء والفلاسفة وحاولوا تفسيرها كما بَيَّنَّا، لكن علميًّا لا يمكن أبدًا إثبات أحدها أو تجريبه أو نفيه، حتى إن البعض قد ذهب إلى أن هذا الانضباط الكبير لا يمكن له أن يعني إلا أننا برنامج كمبيوتر رياضي قد أطلقته كائنات فضائية أخرى ولا شيء حقيقي، وهو ما لا يحل الأمر أبدًا كذلك. فمن أين جاءت تلك الكائنات الأخرى؟ إذ إن من المؤكد انضباط كونهم التام من أجل تمكينهم من الحياة كذلك، إلا إذا كانوا يقصدون ربما أن كونهم المختلف ذلك قد يكون أقل إلغازًا، وهو ما يستحيل تخيله أو فهمه.

هذا الضبط الشديد للكون الذي بَيَّنَّاه من خلال محاولات تفسيره قد دُرِس تحت اصطلاح يُعرف بالمبدأ الإنساني **anthropic principle**، وهذا المبدأ له صورتان.

الأولى تُعرف بالمبدأ الإنساني الضعيف **weak anthropic principle** وهو ينص على أن أحوال الكون المرصودة حُتِّم عليها أن تنتظم بحيث تسمح بوجود المراقب.

الثانية تُعرف بالمبدأ الإنساني القوي **strong anthropic principle** وهو ينص على أنه من المحتم على الكون امتلاك خواص تجعل من وجود حياة ذكية أمرًا لا مناص منه.

هذا المبدأ بشقيه لا يحمل إجابة كذلك، لكنه ربما يشير إلى أن الشخص الذي لم يمت عندما سقط، يملك ما يحكيه، ولو مات ما

كانت الحكاية، إنه فقط يعكس تركيب الأشياء فهو ينص على أنه ما دام هناك حكاية، فمن المؤكد أن حياته قد أُنقذت، ما دام هناك إنسان فمن المحتم على الكون أن يكون مرتبًا بالشكل المناسب لإيجاده.

لكنه أبدًا لا يحمل إجابةً حقيقيةً عن السؤال. ربما فقط خليط من النظريات والتكهنات والفلسفات والرياضيات والإيمان كما بَيَّنَّا ولا شيء آخر تجريبي أو يمكن اختباره أو تأكيده أو دحضه..

نعود إلى الكتاب إذنْ...

هذا الكتاب سيحكي بعض قصص العلم والعلماء، لكنه لن يحكي عن داروين وأينشتاين ونيوتن أو ديكارت أو حتى ديمقريطس أو أرسطو، كان طموحه أن يحكي عن كل مَن سعى يومًا نحو المعرفة بالحدس أو التجريب، عن كل مَن تخيل إطارًا ووضعه وتحرك من خلاله ورتب المعرفة محاولًا أن يخلص بخبرته لحقيقة أو قانون، هو يثمن كل سعي بشري، ويقدر كل مجهود بُذِل حتى لو لم يُؤَدِّ إلى خرق أو إلى إعادة صياغة العالم، يعرف قيمة كل لبنة ربما لم تعد واضحة تحت زخم ولمعان زخرفة النظرية المركز ومبدعها، بل يذهب أبعد من ذلك وينحني احترامًا لكل رغبة في المعرفة وعرق سال أو عقول توهجت أو أيادٍ كلت من المحاولة أو أذهان أرهقتها مطاردة الأفكار حتى ولو أسفر ذلك عن فشل تام أو فقاعات انفجرت قبل أن تعكس الضياء وتتألق وتشكل سُدُمًا ومجرات وكواكب ونجومًا، نلقي بالتحية لكل بذلٍ في هذا السياق ولو انتهى إلى طريق مسدود مظلم، وربما لم

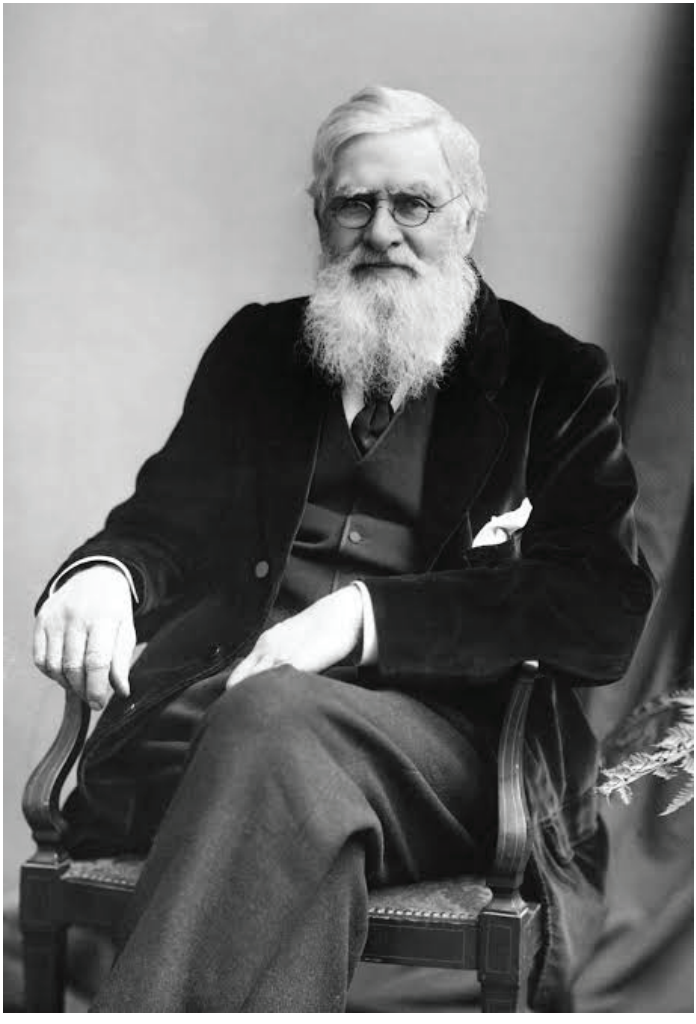
يعرف به أي أحد، كهمسٍ مكتوم لم يتكثف صوتًا.

ربما نفشل في أن نحكي حكاية تلك العوالم بشكل محدد، لكننا ندرك وجودها الكلي ونعرف أثرها، هكذا يمكن للشِّعر والأدب أن يجزلا في وصف هذه المشاعر؛ فهما الأقدر على الإمساك بتلك اللحظات الخفية والحقيقة فيها، لكن هذا الكتاب -ولأنه اختار أن يكتب عن وقائع محددة ومذكورة فلا يمكن له إلا أن يعد فقط بأنه لن يحكي حكايات المركز بل سيحكي حكايات عن التخوم، حكايات لم تحظ بكثير من النور، لكنها الأقدر على التعريف بالصورة فهي عمق الصورة وتفاصيلها وألوانها، لكن يبقى أن العمق الأكبر والألوان الأزهى والصورة الأكثر تفصيلًا وتحديدًا ستكون في تاريخ غير مكتوب، لكن يمكن الشعور به وإدراك عظمته وبهائه وتقديره وتقدير كل موجد له أو لبنة خفية في بنائه.

❊ ❊ ❊

ألفريد راسل والاس

(١٨٢٣ - ١٩١٣)



زاد الحديث مؤخرًا عن ألفريد راسل والاس باعتباره شريكًا لتشارلز داروين في نظريته (الانتخاب الطبيعي)، الأكيد أن التاريخ يخبرنا أن والاس كان شريكًا لداروين منذ أُعلِن عن الأمر، وأن لكل منهما أبحاثه ورؤاه التي عززت هذه النظرية، لكن نجم داروين هو الذي لمع واتجهت نحوه كل الأبصار، وقد نُصِّب أبًا للانتخاب الطبيعي، حتى بات الانتخاب الطبيعي نفسه يشار إليه بالداروينية، بينما أفل نجم والاس، لا يعرفه الكثيرون وقد تجاهلته أغلب الأدبيات على مدار سنين، بل الأدهى أنه متى ذُكر، ذُكر كمعتنق للداروينية، رغم أن هناك اختلافات شتى قائمة بين ما رآه داروين وما اعتقد فيه والاس.

تاريخ الانتخاب الطبيعي:

رغم اعتبار داروين الأب الروحي للانتخاب الطبيعي، ورغم أن الورقة البحثية المشتركة التي قدمت باسم داروين ووالاس كانت الأولى التي تدشن للانتخاب الطبيعي، إلا أن لهذه النظرية تاريخًا طويلًا وممتدًّا، وهو أمر ليس بالمستغرب؛ فسؤال كيف جاء الإنسان؟ وما هو أصله؟ سؤال أرَّق البشر طويلًا، ولن يكون من المدهش أن نجد مَن قال بانحدار الإنسان من أصل كائن آخر أدنى، لكن علينا أن نحتفظ بفضل

تحويل مثل تلك الإرهاصات إلى نموذج علمي -له ما يدلل عليه ومتسق إلى حد كبير مع المعارف المتكشفة- إلى داروين ووالاس وكثير من العلماء الذين اشتغلوا من بعدهم على تلك النظرية، محاولين التوفيق بينها وبين الأبحاث في الجينات والبيولوجيا الجزيئية والإحصاء.

ربما لو شددنا حبل التاريخ فسنجده يبدأ على الأغلب من عند الفيلسوف اليوناني أنكسماندر، كان تعليل أنكسماندر لصعوبة الذهاب إلى أن الإنسان قد جاء العالم على شاكلته الحالية، أن أطفال البشر يحتاجون إلى رعاية طويلة الأمد، فلو جاؤوا إلى العالم على صورتهم الحالية مَن كان سيرعاهم وكيف؟ هناك كائنات تستطيع أن تلد ذرية يمكنها أن تعتمد على نفسها من اليوم الأول، على الوجه الأرجح بالنسبة له تلك الذرية هي التي بدأت الحياة على الأرض. على ذلك فأصول الإنسان انحدرت من أحد تلك الكائنات، قال أنكسمندر: إن الحياة بدأت في الأجزاء الرطبة من الأرض ثم انتقلت إلى اليابس. رجح أن الجد الأكبر للإنسان كان سمكة تعيش في الماء، يمكنها أن تعيش وهي طفلة بلا رعاية، وفي زمن ما استطاعت تلك السلالات أن تمنح الحياة لطفل يحتاج إلى رعاية، لكنها كانت قادرة على تقديمها حينئذٍ، وقامت بذلك بالفعل.

جاء بعد ذلك أمبيديقلوس الفيلسوف اليوناني برؤية في غاية الغرابة وإن كانت تُعد كذلك تنويعًا على نظرية الانتخاب الطبيعي، قال أمبيديقلوس بأرض كانت عامرةً في الأيام الأولى للحياة بمخلوقات في غاية الغرابة، يشبهون مخلوقات الأساطير والغيلان، قال بكائنات

أجسادها أجساد ماشية بينما رؤوسها رؤوس بشر، لها أيادٍ بلا أكتاف، كما قال بمخلوقات أخرى لو أغمضت عينيك ربما لرأيتها وقد أُورثها خيالك عبر آلاف السنين.

قال أمبيديقلوس: إن هذه الكائنات قد فنيت لصالح مَن هم أكثر تكيفًا وقدرة على التعامل مع ظروف الحياة ولطماتها. يبدو الأمر موغلًا في الخيال والحدس، لكنه يحمل البذور الأولى لذات الفكرة وإن لم يقل أمبيديقلوس بتكيف ممتد، فبالنسبة لرؤيته تلك، فذلك الانتخاب لصالح الأصلح والأكثر تكيفًا قد حدث مرة واحدة فقط، خلفت الحياة التي نعهدها أمامنا بكائناتها ومخلوقاتها، لم يقل بعملية دائبة ومستمرة وحفر أزلي ومستمر للبيئة في كائناتها وللكائنات في البيئة وتغيرات كبيرة متبادلة، تبذلها الكائنات الحية على وجه الأرض ويبذلها وجه الأرض على الكائنات الحية.

في القرن الثامن عشر -أي قبل داروين ووالاس بمائة عام تقريبًا- بدأ البعض في جمع الملاحظات وتمهيد السبيل أمام رؤية شاملة قد تعزو تفسير ذلك التنوع في المخلوقات إلى الانتخاب الطبيعي.

قال لينيوس عالم الطبيعة في عام ١٧٤٤: «إن الله قد خلق عددًا ضئيلًا من الكائنات، ثم أخذت تلك الكائنات في التزاوج فيما بينها وتبادل محتوى صفاتها فيما بينها، صانعةً الكثير من الكائنات الهجينة الجديدة، هكذا لم يخلق الله كل الكائنات بل خلق محتوى من الصفات الذي بثه في بعضها، ثم أمرها فيما يبدو أن تتزاوج فيما بينها؛ لتختلط الصفات وتتبادل ويكون تنوعًا بيولوجيًّا يتمكن من كل الأرض

وينتشر». قال لينيوس بهذا في أواخر أيام حياته، قبلها كان مؤمنًا شديد الإيمان في أن الكائنات لا يمكن أن تنحدر من بعضها، لكنه -وفي ذروة حياته العلمية- اعتقد فيما يُسمَّى بالتطور على المستوى الصغير، أي أن بعض السلالات قد تأتي من بعضها، لكن دون انحدار من أجداد مشتركة.

بوفون عالم طبيعة آخر قال بعد لينيوس -بتسعة أعوام في عام ١٧٥٣- بعدد محدود من الكائنات كانت أصلًا لكل الكائنات التالية، تتعزز بعض صفات هذه الكائنات ويضمحل بعضها الآخر في عملية ديناميكية تسمح بالتنوع مع مرور الزمن، كان بوفون عالمًا موسوعيًّا، لكنه كثيرًا ما كان يغير رأيه ويطرح أفكارًا ثم لا يلبث أن يتركها ويحيد عنها، له مرجع هام في التاريخ الطبيعي مكون من أكثر من ثلاثين جزءًا، ذهب إلى أن السلالات المتشابهة بحسب تصنيف لينيوس قد تنحدر من أصل واحد، لكن العائلات الكبرى بالتأكيد قد خلقها الرب على ما هي عليه، ولا تنحدر من أصل واحد، ربما تتفق هذه الرؤية مع بعض أصحاب نظرية التصميم الذكي -أمثال بول نيلسون- أكثر من اتفاقها مع معسكر الانتخاب الطبيعي الحالي؛ إذ يرى بالطبع معسكر الانتخاب الطبيعي الحالي أن كل الكائنات قد جاءت من أصل واحد، بينما يرى معسكر التصميم الذكي استحالة ذلك على الطبيعة وإن اعتقد كثيرون منهم الآن برؤية مشابهة لرؤية بوفون، هناك ربما كائنات تمثل نماذج بدئية (نماذج أرضية)، خلقتها قوى عليا إلا أنها مثلت أصولًا لسلالات انحدرت منها. درس بوفون كذلك الأعراق، وكانت له نظرية تقول: إن

آدم وحواء قد كانا قوقازيين، ثم نتيجة لبعض ظروف البيئة، اضمحلت بعض صفات ذريتهم فكانت الأعراق الأخرى، لكنه ذهب إلى أن مجرد تغيير تلك الظروف البيئية وحال الفقر وافتقاد بعض الموارد الأساسية الهامة، قد يجعلهم قادرين على استعادة الصفات المفقودة.

درس التشابه بين البشر والقردة، وهو التشابه الذي لفت نظره كثيرًا، لكنه لم يقل أبدًا يومًا بوجود مشترك قد يجمع بين السلالتين.

كان جيمس هيتون بيولوجيًّا، ترك البيولوجيا وأغوته دراسة الجيولوجيا وطبقات الأرض، قال هيتون بالتدرج، كل الآثار على الأرض والتغيرات فيها أخذت تنبني تدريجيًّا، أشياء وتأثيرات في غاية البساطة عبر عمليات في غاية الصغر تتراكم تدريجيًّا لتصنع في النهاية تأثيرًا كبيرًا جدًّا، يعيد تشكيل سطح الكوكب.

في كتابه مبادئ المعرفة عام ١٧٩٤ كتب هيتون ملاحظة نابهة، تلخص الانتخاب الطبيعي، وصل إلى هذا المفهوم -فيما يبدو- لأنه قد قضى سنوات سابقة يدرس الزراعة ويعمل في حديقته الخاصة، قال: إن الأفراد الأكثر تكيفًا هم الأقدر على البقاء والاستمرار وتوريث صفاتهم، وعلى ذلك فالجنس المتكيف مع بيئته مكتوب له الاستمرار والسواد، أما غير المتكيف فمحكوم عليه بالاضمحلال.

كان جد داروين (إراسموس داروين) بيولوجيًّا كذلك، وكانت له أفكاره المختلفة والمميزة بحسابات ذلك الوقت، ويبدو أن داروين لم يرثْ جيناته فقط، بل أثرت فيه أفكاره كذلك، تلك الأفكار التي صاغها في كتاب عام ١٧٩٤، قيل إن تشارلز داروين الحفيد قد اطلع عليه عندما

كان في الجامعة، وعلى الرغم من طزاجة أفكاره، فقد اعتبره تشارلز مخيبًا للآمال، ولمَ لا؟ وهو الكتاب الممتلئ بالتكهنات والحدس والتخمين، وأقل القليل فقط من العلم الحقيقي.

في ذلك الوقت لم يكن من المعروف كيف يتكون الجنين، ذهب إراسموس إلى أن الذكر هو المسؤول وحده عن تكون الجنين، يغادر جسده مع المني خيوط لقاح دقيقة، تجد في رحم الأنثى سكنًا ومأوى ومصدرًا للغذاء والأكسجين عبر المشيمة، الأم لا تشارك في الجنين الذي يأتي كاملًا من الأب إلا بمنحه مأوى ولا شيء أكثر من ذلك.

فكر إراسموس في أن كل الحيوانات حارة الدماء قد نبتت من أصل واحد، عندما تكونت الأرض وقبل ملايين السنين من ظهور البشر، كان هناك خيط اللقاح الحي هذا، الذي شكل الكائنات حارة الدماء، ثم أخذ يتطور فيهم ويتحسن وينقل الصفات الجديدة للأجيال الجديدة، فتتشكل الحيوانات حارة الدماء وتتنوع.

ثم ذهب أبعد في الماضي، إلى زمن تكونت فيه المحيطات على الأرض، حين نمت النباتات وعمرت الأرض، قبل أن تظهر الحيوانات جميعها. تساءل: لم لا يكون خيط لقاح واحد هو الأصل منه انحدرت كل حياة عضوية على سطح البسيطة؟!

لم يتوقف خياله عند مسألة الأصل الواحد بل قال كذلك بالصراع، صراع الذكور على الموارد، ذلك الصراع الذي لن يخلف إلا الذكر الأنسب القادر على البقاء ليورث صفاته للأجيال التالية وعلى هذا تتعزز صفاته، هكذا تنتشر صفات الحيوانات الأقوى والأنشط في السلالة وعلى ذلك تتحسن السلالة.

أما جين بابتيست لامارك فقد قدم نظرية مكتملة ومتماسكة للتطور والارتقاء، إلا أن الطريقة التي اقترحها لتفسير ذلك التطور كانت مختلفة تمامًا عما يعتقد فيه المجتمع العلمي اليوم، ذهب لامارك إلى أن الأفراد يرثون صفات والديهم الجسدية التي قاموا بتنميتها، كأن يرث ابن المصارع عضلات أبيه التي عمل على تدريبها. أشهر الأمثلة التي ضربها لامارك هو مثال الزرافة التي كانت قصيرة الرقبة يومًا، ثم حاولت أن تمد رقبتها من أجل أن تتناول أوراق الأشجار العالية فاستطالت رقبتها مع قيامها بهذا الأمر كثيرًا وتدربها عليه، ثم قامت بعد ذلك بتوريث هذا الطول للجيل التالي، وهو الجيل الذي حاول أفراده الوصول إلى أوراق أبعد فاستطالت رقاب أفراده أكثر، وهكذا دواليك.. انتقلت الصفة الجسدية من جيل إلى جيل، وكل جيل يُنمِّيها بشكل أكبر حتى وصل طول رقبة الزرافة إلى الطول الحالي، في مثال الزرافة هذا يتضح دور البيئة في دفع الأفراد إلى استعمال أعضاء وإهمال استعمال أعضاء أخرى مما يمثل قوة ضاغطة انتخابية على الكائن الحي.

تخطى المجتمع العلمي بالطبع مثل هذا الاعتقاد في وراثة الصفات الجسدية، فهي لا تنتقل من الوالدين لأبنائهم، المحتوى الجيني فقط هو الذي يورث، فالصفات المكتسبة جسديًّا لا يمكن توريثها أبدًا.

حاول البريطانيان روبرت إدوارد جرانت وتشارلز ليل تفنيد اللاماركية، لا يمكن لصفات نُمِّيَتْ جسديًّا أن تورث، إلا أنهما في أثناء ذلك تيقنا من أن جميع أشكال الحياة يمكن لها أن تتغير وتتبدل

وتتطور إلى فصائل أخرى، كان السجل الحفري يؤكد ذلك. إلا أنهما لم يعرفا كيف يمكن لذلك أن يحدث، لم يستطيعا تطوير آلية منطقية تسمح بذلك التبدل، اللاماركية خاطئة ودللا على خطئها، لكنهما لم يستطيعا صياغة بديلٍ مقنعٍ وحقيقيٍّ ومتماسك رغم إيمانهما الشديد بفكرة التطور.

كتب إدوارد بليث في عام ١٨٣٥ ما يعارض فكرة انحدار السلالات من أصل سابق، كان مؤمنًا أن ذلك مستحيل الحدوث، درس بليث كيفية تطور الكائنات التي يربيها البشر، كيف يعمد البشر إلى الاختيار من بينها لتحسين السلالة، أشار إلى أن هناك تنوعًا في الصفات، وذلك الاختيار يؤدي إلى سواد الصفة المستحسنة من أجل الإكثار من أفراد صفاتها أكثر نقاءً وفائدة للمربين.

قال بليث: إن تغير البيئة يمكن له أن يبدل الصفة التي تعمد البيئة إلى الحفاظ عليها، فبعض الصفات تصلح لبيئات ما ولا تصلح لبيئات أخرى، وساعتها سوف تُدعم وتتعزز تلك الصفات الصالحة على حساب الصفات الأخرى، وحينها تساءل: هل يمكن أن ينحدر الأفراد من أصل آخر؟ لكنه أجاب بالنفي.

أما عام ١٨٤٤ فقد شهد أحد أكثر فصول تطور هذه الفكرة إثارة؛ إذ ظهر كتاب، أخفى مؤلفه شخصيته، صاحبته ضجة وردود فعل متباينة، كان الكتاب يتجاهل كل ما هو ديني وكل ما درج البشر على الإيمان به، صدر هذا الكتاب بينما كان داروين لا يزال يعمل على فكرته التي طرقت أبواب عقله بسبب رحلته البحرية الشهيرة في ثلاثينيات القرن التاسع

عشر، وقبل صدور الورقة البحثية المشتركة عن الانتخاب الطبيعي التي كتبها كلٌّ من والاس وداروين بما يقرب من خمسة عشر عامًا كاملًا. قال مؤلف الكتاب: إن الأرض والشمس والكواكب لم تُخلق وتُوضع في مداراتها، بل تكونت من سديم ما، كان هو الأصل. الحياة على الأرض تخلقت بلا تدخل من قِبَل قوى عليا بل انبثقت لحالها. هذه الحياة التي انبثقت لحالها قد بدأت بكائنات دنيا ثم أخذت تتطور إلى كائنات أرقى فأرقى، حتى انتهت تلك السلسلة إلى الإنسان على رأسها، فهو منحدر كذلك من أصل لحياة أدنى.

غير أن هذا الكتاب لم يكن ينبني على أي أدلة علمية ولم يحاول تفسير ما يشير إليه بأي مشاهدات أو ملاحظات أو توفيقات أو حتى تلفيقات، رمى بمعتقده كحقيقة مطلقة وبلا أدلة. أثار الكتاب الكثير من الجدل بين العامة، بينما أثار غضب الكنيسة التي أدانته ورفضته وتصدت له في حزم، وقد اعتبرته هرطقات مخالفة لتعاليمها.

والاس وداروين وقصة الورقة البحثية المشتركة:

الثابت أن كلًّا من والاس وداروين قد توصل إلى نظريته حول الانتخاب الطبيعي بشكل منفرد، وهو أمر معتاد في مثل تلك الأزمنة، فكثير من الاكتشافات والنظريات وصل إليها أكثر من فرد في الوقت نفسه أو أعاد آخرون اكتشافها مرة أخرى بعد فترة من الزمن، ولم يكونوا على الأغلب قد سمعوا بها من قبل؛ وذلك بسبب صعوبة التواصل وعدم وجود منصات تفاعلية علمية وقتها.

رغم كل تلك الإرهاصات التي قدمنا لها، إلا أن السائد حينها بين الناس أن تلك الكائنات الحية قد وُجدت على صورتها الحالية منذ خُلقت الأرض أو بعد أن خُلقت بوقت قصير، لا تجمعها أي علاقة ولا تنحدر من بعضها وغير قابلة للتغير أو التبدل، كان المعتقد السائد أن عمر الأرض بالأساس ضئيل، يقترب من ٦٠٠٠ عام وأن عمر الأرض من عمر الكون، لذا فلا وقت بالأساس يسمح لمثل هذا التطور والتبدل بالحدوث، الثابت الآن أن عمر الكون ١٣.٨ مليار سنة وعمر الأرض ٤.٥ مليار سنة، ربما لو كان هذا معروفًا أو مسلمًا به في ذلك الوقت القديم لكانت تلك الرؤى التي تتحدث عن تطور الكائنات قد لاقت صدى أوسع، إضافة إلى ذلك فإن تنقلات الأفراد في مثل ذلك الوقت كانت محدودة للغاية والكون ضبابيًّا وغير مفهوم، ومع ذلك كان هناك يقين بين الناس أن كائنات الأرض كلها هي ذاتها، لن تختلف في الشكل ولن يكون هناك تنوع لها أكبر مما يرصدونه، ربما في تلك الأراضي البعيدة جدًّا والمقفرة جدًّا فقط قد توجد كائنات خرافية معزولة.

لا تقف الأمور عند تلك الحدود، فعقيدة تلك الأيام أن الإنسان كائن فوق العالم ومميز، يستحيل أن تكون له أصول الكائنات الأخرى نفسها كما يستحيل أن تجمعه بهم أي علاقة من هذا القبيل، فهو الخليفة حامل الرسالة، ولا يمكن بأي حال أن يكون على قرابة بأي كائن آخر، ولو قرابة بيولوجية صرفة.

خلال القرنين السابقين لداروين ووالاس بدأت حركة موسعة لدراسة الكائنات الحية وتصنيفها من أجل تسهيل دراستها، هذا

التصنيف دفع إلى ضم الكائنات المتشابهة في مجموعات واحدة، ربما كان هذا هو ما أثار المخيلة، لمَ لا تكون تلك الكائنات كالشجرة التي لها أصل واحد تنبعث منه أفرع ثم لا تلبث تلك الأفرع أن تكون أصولًا لأفرع أخرى وهكذا؟ لمَ لا تكون الكائنات الحية قد جاءت من أصول واحدة ثم تنوعت وتشكلت واختلفت وإن حافظت على بعض درجات التشابه فيما بينها؟

إلا أن فكرة بمثل تلك الجذرية -وبسبب مخالفتها كذلك للعقيدة الدينية- لم يكن من السهل طرحها أبدًا، كانت تحتاج إلى شجاعة كبيرة وجرأة وقدرة على المواجهة، ربما لهذا احتفظ بها داروين عشرين عامًا حبيسة رأسه وأوراقه، يدون ويكتب ويطور منها ولا يعلن عنها، فعليه أن يواجه العالم بها مسلحًا بصحة معتلة ومزاج متعب وزوجة متدينة ومخلصة.

وربما لذات السبب عندما توصل والاس إلى نظريته لم يعلنها على الملأ، بل أرسل بها في رسالة إلى مَن وثق فيه واعتقد فيه أستاذًا له وقائدًا ومرشدًا، أرسلها إلى داروين الأكبر منه والأذيع صيتًا.

كانت الاكتشافات تتوالى، لم يكن العالم بحاجة إلا إلى مَن يجمع تلك الحقائق والمشاهدات في نظرية صلبة إلى حد ما، كانت مجهودات علماء النباتات والبيولوجيا والجيولوجيا (علم طبقات الأرض) والإمبريولوجيا (علم الأجنة)، تدشن لتشابه ما.

يتمثل وجه الشبه بين والاس وداروين في اهتمامها المشترك بدراسة البيئة كما أن كلًّا منهما قد خاض رحلة إلى أراضٍ بعيدة ومختلفة ووجد

هناك كائنات حية تنوعت بشكل مختلف عما اعتاداه، إذ تبدو قريبة وعلى علاقة بكائنات وطنهما لكنها مغايرة على وجه ما، كأن لها ذات الأصل الذي شابته تنويعات مختلفة.

بدا كأن بذور النظرية تُبذر من حولهما في كل مكان، ليس فقط من قِبَل علماء البيولوجيا وغيرهم ممن قد يكون من المنطقي أن تتقاطع أبحاثهم مع البيولوجيا، لكن واحدة من أهم الأفكار في هذا الشأن قد جاءت من قِبَل عالم في الاقتصاد السياسي، ألا وهو توماس مالتوس الرجل الذي ألهم والاس وداروين. لم يكف الإنسان يومًا طوال تاريخه عن الحلم بالعصر الذهبي، الذي تصبح فيه الموارد أكثر من الاحتياجات ويتخلص فيه الإنسان من كل منغصات الحياة من جهل وفقر ومرض، آمن البعض خاصة مع النهضة التي بدأت تشهدها أوروبا أن البشرية تتحرك على الطريق، بإمكانهم صناعة اليوتيوبيا وتحقيق الفائض ودولة الرفاهة المثالية، إلا أن مالتوس لم يشارك الجميع ذلك التفاؤل، إذ اعتبر البشر في نموهم وتكاثرهم مماثلين لأي مخلوق من مخلوقات الأرض، محكومين بذات قوانين البيئة ويعانون كما تعاني المخلوقات كلها من قلة مواردها وتقلبها.

في زمان مالتوس كانت ظروف الإنسان قد بدأت في التحسن، اتسعت مداركه وبدأ يتعلم، أتقن الزراعة وبدأ في جني بعض ثمار الصناعة وبات قادرًا على ترويض البيئة واستغلال جل مواردها التي تمنحه إياها، كفل له ذلك نموًّا متزايدًا في العدد، كانت رؤية مالتوس أن ذلك النمو محكوم بسقف، لا يقف الأمر عند ذلك بل ذهب إلى أن كل

جهود تحسين أوضاع الفقراء أو رفع مستوى البشر بشكل عام محكوم عليها بالذهاب هباء لو لم يحاول البشر التحجيم من تكاثرهم، ذهب مالتوس إلى أن البشر يتكاثرون بمعادلة هندسية وليست حسابية، فلو أن معدل الإنجاب لكل فردين كان أربعة أفراد فسيكون عدد الجيل الثالث ١٦ فردًا، بينما عدد الجيل الرابع ٣٢ فردًا والخامس ٦٤، وهكذا في أرقام تتضاعف بينما موارد البيئة محدودة، مع كل جهود البشر لزيادة إنتاج المحاصيل فلا يمكن لها بأي حال أن تتزايد إلا بمتوالية حسابية وهو ما يضع الإنسان دوما تحت ضغط، صحيح أنه قد تمكن من ترويض البيئة وزيادة مكتسباته لكن تلك المكتسبات لها سقف لا يمكن تجاوزه، ولأن الموارد محدودة فتكاثر الإنسان كذلك محدود بها، إذ سوف ينتهي به الأمر إلى مجاعات وظروف قاسية وصراع على الموارد المحدودة.

لم يكن الإنسان على وعي بهذه القضية ربما قبل ذلك، فصراعه العنيف مع البيئة القاسية وظروف العيش الصعبة كانت تحجم من قدرته تلك على التكاثر، بسبب الوفاة المبكرة ومعدلات وفيات الأطفال وحديثي الولادة والعدوى وشظف العيش، بل وحتى التأخر في سن الزواج، وبالتالي التقليل من فترة الخصوبة.

تتعرض الكائنات الحية كلها إلى تلك الظروف وهي لم تطور ما يكفيها لضمان تفوقها، بينما فعل الإنسان فازدادت أعداده بشكل كبير واستعمر جل مساحات الأرض، وبات واضحًا أن قدراته تلك -على الرغم من فعاليتها- محدودة.

ربما استلهم والاس وداروين الفكرة نفسها وعَمَّماها على باقي الكائنات، إذ تتعرض جميعها للضغط السكاني، إلا أنها لم تملك أبدًا القدرة على اجتياح العالم كما بَيَّنَّا، صراعها مع البيئة لم يكفل لها يومًا القدرة على التكاثر بطاقتها القصوى.

تحاربها البيئة بالجفاف والمناخ السيئ وغيره، وعليها مصارعة بعضها كذلك والتنافس على الموارد المحدودة.

لكن كيف توالت الأحداث لتصنع تفاصيل ذلك الاكتشاف المشترك؟! كان الأمر شديد الدرامية بشكل غريب ومثير، ربما كانت الضربة الأولى التي تسببت في تساقط الدومينو المتراص في توالٍ هي تلك الليلة التي أُصيب فيها والاس بالحمى عند أرخبيل الملايو، كان والاس قد أمضى أربعة عشر عامًا يطالع أشكال الحياة، مدونًا الملاحظات وجامعًا العينات ومنتشيًا بالمغامرة، كان يتنقل بين أمريكا الجنوبية وماليزيا وإندونيسيا، وقد حان أوان الإلهام على الأغلب، كانت الحمى تعصف به وربما حررته الحمى من قيود التفكير النمطي فانطلق عقله من عقاله وأخذ يهذي بصحبة الأفكار المتقافزة ليجد فيما بينها علاقات غير تلك المعتادة وليخرج من الحمى وقد أمسك بتلابيب فكرة أدرك سحرها ولمعانها، كتب والاس فكرته في مقال ضمَّنه تصوره بشكل مفصل وموسع وأرسل به إلى داروين، كان لداروين وقتها إسهاماته وسمعته في مجال البيولوجيا وهو كذلك ابن المملكة المتحدة، يجمع بينه وبين والاس ذات الشغف، إلا أنه كان الأكبر سنًّا والأسبق في مجال دراسة علوم الحياة والشغف بها، بل والقيام برحلة بعيدة لأجل ذلك الغرض.

أرسل والاس إلى داروين ببحثه الذي اعتقد في ألمعيته؛ ليعرف رأيه وليسترشد به.

بالتأكيد أُسقط في يد داروين وهو يرى فكرته -التي احتضنها عشرين عامًا- بين يدي رجل آخر، امتلك سرها دون أن يهمس له داروين به، بالتأكيد تسارعت ضربات قلبه وأصابه الشحوب وهو الرجل ذو الصحة المعتلة بالأساس، تردده في إعلان فكرته جعلها توشك أن تُسلب منه، يعلم في قرار نفسه أنه يستحقها وبإمكانه أن يخفي الخطاب تمامًا وينكر ورود ما يخص ذلك الأمر، لكن ضميره وأخلاقه على المحك.. وربما سمعته كذلك.

هذا ما جعله يُهرع إلى صديقيه تشارلز لايل الجيولوجي النابه وجوزيف هوكر عالم النبات والمستكشف ليستشيرهما فيما يفعل، الراجح أنه كان قد أسر إليهما سابقًا بنظريته التي يعمل عليها ويتردد في الإعلان عنها، أشارا عليه أن الحل الأمثل في الإعلان عن النظرية بشكل مشترك، وذلك عبر تقديم ورقة علمية إلى المجتمع العلمي تحمل تلك الفكرة وشرحها وتفسيرها.

بالفعل قام داروين بتقديم تلك الورقة البحثية المشتركة لجمعية لينيان لعلم الحيوان تحت عنوان (حول ميل الفصائل لتشكيل تنوعات، وحول بقاء التنوعات والفصائل بواسطة وسائل الطبيعة للانتخاب).

بعدها بعام أصدر داروين كتابه الأشهر الضخم (أصل الأنواع) متحدثًا باستفاضة عن النظرية، وجامعًا فيه كل الأدلة والبراهين التي أُتيحت له للتدليل عليها، والتي استمر في جمعها والعمل عليها عشرين

عامًا، نقح داروين كتابه هذا عدة مرات بالحذف والإضافة، وأعاد إصداره في طبعات متعددة، اختلفت فيما بينها بناءً على ما يقوم بتعديله فيه.

والاس كذلك أصدر كتبًا ومقالات عن الانتخاب الطبيعي، عندما توفي في أوائل القرن الماضي كان عالمًا شهيرًا ومعروفًا للجميع، إلا أننا الآن نكاد لا نسمع به، الانتخاب الطبيعي مقرون تمامًا بداروين بينما لا نجد والاس حتى في الهامش، ربما هناك محاولة للتذكير بوالاس وبدوره لكنها لا تؤتي أكلها أبدًا.

كيلت الكثير من الاتهامات لداروين كونه السبب في تلك النتيجة، بل قيل إنه تآمر على والاس وسرق منه فكرته، إلا أن سير الأحداث وما ورد في المصادر عن تلك الفترة يشير إلى غير ذلك، فداروين كان قد أسرَّ بما يجول في خاطره إلى أصدقائه المقربين، وهو ما يُعتبر توثيقًا للفكرة، خاصة أننا لسنا في عصر كعصرنا الحال، هناك سبل واضحة لمخاطبة المجتمع العلمي ومجلات علمية كثيرة عالية التخصص وأوراق يجب أن تُحكَّم قبل النشر وآليات واضحة تحكم ذلك، بما في ذلك تسجيل فكرة البحث أحيانًا قبل أو أثناء القيام به، هل كان داروين مترددًا خاصة أنه كان ينتهك المعارف الثابتة في النفوس، يخشى إعلان الفكرة ولم يجرؤ أن يتقدم بها إلا وهو يوشك أن يفقدها، أم لعل والاس هو الذي كان مترددًا، وإلا فلماذا استشار داروين؟!

درس داروين خلال تلك السنوات العشرين أشكالًا أخرى للحياة، وقدم أبحاثًا عديدة، لكن فيمَ كان الانتظار لكل هذا الوقت، هو أمر محير، برره البعض على اعتبار أن داروين رجل أراد أن يطرح فكرته

بشكل شامل ومكتمل، وهو ما قام به بالفعل في كتابه (أصل الأنواع)، هذا ما دفع والاس نفسه إلى منح الحق كله في الاكتشاف لداروين بأكثر من طريقة، في إهمال كبير لحقه الشخصي ولمساهماته، بل ولحقه في أصل الفكرة حتى لو تشعبت وتنوعت وأضيف لها بعد ذلك، لقد برزت في رأسه كذلك وعمل عليها، صحيح أن الشواهد كلها كانت تقول بقرب ميلادها، لكنها ولدت كذلك بين يديه.

لم يكتفِ والاس بالتقليل من دوره الدائم والإعلاء من دور داروين، بل وصل به الأمر أن يكتب كتابًا عنوانه (الداروينية: عرض لنظرية الانتخاب الطبيعي وبعض تطبيقاتها)، هكذا منح شرف الاكتشاف كله لداروين عن طيب خاطر، إنكار الذات صفة محمودة لكن من الواضح أنها كانت مضرة لوالاس، استخدمها فيما يبدو بصورة مفرطة عن اللازم، حتى أوشك أن يضيع حقه في إحدى أهم نظريات الإنسانية وأكثرها إثارة للجدل والتداعيات.

توفي داروين قبل والاس بفترة غير قليلة، صحيح أن داروين كان الأكثر شهرة، إلا أنه خلَّف والاس منفردًا، بعد موت داروين كان والاس أشهر علماء بيولوجيا ذلك الزمان، تم الاحتفاء به كثيرًا وتقدم الصفوف ومُنح كل التقدير، هل كان ذلك هو السبب وراء تلك التصرفات المقللة كثيرًا من الذات ومن دوره، هل بدا له كأنه يحمي إرث رجل ميت؟! ربما لن يكون ذلك غريبًا لو عرفنا أن كتاب والاس المعنون بالداروينية قد صدر في أواخر ثمانينيات القرن التاسع عشر، بينما توفي داروين في أوائل ثمانينيات ذلك القرن!

البعض أشار إلى أن داروين كان من عائلة أرستقراطية منحت ابنها كل القوة الاجتماعية كي تثبت خطواته حيًّا وميتًا، لم يكن والاس من أصل متواضع، كان أبوه رجلًا ميسورًا إلى حد ما، وعائلته محل تقدير شديد، فأصولها ترجع إلى ويليام والاس الشهير، ولها كل التقدير والاحترام في اسكتلندا، ليس ذلك فقط لكن جده أيضًا حظي بمنصب عمدة ستانفورد التي انتقلت إليها عائلة ألفريد والاس عندما كان في الخامسة ليتلقى تعليمه النظامي فيها، لكن كل ذلك لم يمنع تعرض الأب لضائقة مالية شديدة وفقدانه لكل ممتلكاته واضطرار الأب إلى إرسال ابنه إلى لندن وهو في الرابعة عشرة من عمره ليقيم مع أخيه الذي كان يعمل نجارًا، أُجبر والاس على ترك مدرسته وتعليمه النظامي، عمل والاس مع أخيه بالتجارة وتنقل في كل أرجاء المملكة المتحدة، حتى بدأ يشغف بعلوم الحياة.

هل حدث الانتقاء المجتمعي لصالح داروين باعتباره الأرستقراطي الغني ومن عائلة علمية، ذكرنا من قبل جده إراسموس داروين، وعلينا أن نشير كذلك إلى ابن عمومته فرانسيس جالتون صاحب النظريات والتجارب التي سعت إلى إنتاج كائنات بصفات أمثل وتطبيق ذلك على الإنسان، وأدت إلى رؤى كثيرة حول استخدام الانتخاب الطبيعي من أجل تشكيل إنسان سوبرمان أذكى وأقوى، إلا أنها كلها باءت بالفشل (لسبب سنأتي على ذكره لاحقًا)، لكنها أدت بجالتون إلى صناعة خروق هامة في علم الإحصاء، يستخدمها ويستخدم تطبيقاتها كل الباحثين في مجال العلوم اليوم، وأدت ربما إلى إعادة تشكيل علوم التطور بإدخال الإحصاء عليها.

تعرضت النظرية لهجوم كبير من قبل القائلين بالخلق والتصميم الذكي، ولا تزال تتعرض له، ولكل معسكر مبرراته التي سنأتي على ذكرها لاحقًا لكن ما يهمنا أن تلك النظرية تعرضت لصعود وهبوط، كانت ملء السمع والبصر عندما أعلن عنها والاس وداروين، وأصبحت مثل عاصفة تجوب العالم مع نشر كتاب (أصل الأنواع) ومع الأوراق الكثيرة والمراجعات التي كُتبت عنها وحولها، ثم خفتت تمامًا الضجة حولها، أصبحت كنار تحت الرماد، ربما شهد والاس تلك الأيام في أواخر حياته بينما ترك داروين الدنيا ونظريته في خضم عنفوانها، عادت النظرية من جديد تقرع الأبواب وفي مركز النظريات العلمية الهامة وأهم نظرية مركزية في علم البيولوجيا في ثلاثينيات وأربعينيات القرن الماضي مع إنجازات علمية هامة، ضفرت المعارف الحديثة عن الجينات والإحصاء مع التطور، استطاعت النظرية أن تتسع لتلك الاكتشافات الحديثة بل واستطاعت أن تصبح ركنًا ركينًا في تفسير تلك المعارف الحديثة.

إلا أننا وإن سلمنا أنه قد كان لوالاس ذكر في خضم المجد الأول للنظرية فمن البادي أنه ومع إعادة اكتشافها كان كل ما كُتب عنها يتجاهله ويمنح كل الحق لداروين ويسمي النظرية بالداروينية، لم يعد الأمر مجرد تواضع من عالم لعالم يكبره ويسبقه، بل أصبح وهج عالم يخفي جرمًا آخر، كأننا أمام لحظة كسوف أو خسوف...

ما السبب في ذلك؟! هل الأسباب التي ذكرناها سابقًا كافية؟! أم لعل الأمر قد حدث بشكل عفوي تمامًا؟! أم يرجع إلى أمرٍ آخر؟!

الاختلاف الأكبر بين داروين ووالاس لم يكن في التأكيد على وجود التنوعات البيولوجية، ولا في كون البيئة تتفاعل مع تلك التنوعات مؤدية إلى دعم بعضها على حساب البعض الآخر، وهو ما يؤدي إلى هيمنة صفات على حساب صفات أخرى، والدفع نحو بقاء كائنات دون كائنات، وتطور كائنات ربما إلى أشكال أخرى تحت الضغط البيئي. لكن الاختلاف الأكبر كان في السبب الذي يكفل لصفة أن تكون مفضلة من جهة البيئة لتدعمها، ما هي تلك الصفة، بالتأكيد يجب أن تكون الصفة الأصلح والتي تكفل البقاء، لكن أصلح لمن؟ هنا ربما يأتي لب الاختلاف، داروين رأى أنها الصفة الأصلح للفرد، بينما رأى والاس أنها الصفة الأصلح للجماعة، هل دُعم داروين لأن أفكاره تدعم البرجوازية والليبرالية، بينما تبدو أفكار والاس كأنها تدعم الاشتراكية والشيوعية؟ هل يمكن أن يكون السبب أنه وبشكل عفوي وربما لا واعٍ أصبحت آراء داروين في اتجاه دعم الفردية، بينما آراء والاس في اتجاه دعم الجماعية؟ هل كان هذا أحد الأسباب الخفية، أم لعله تطرف في التفكير؟ إلا أن تاريخ العلوم وتاريخ العالم دائمًا ما يبرز تلك التداخلات بين العلمي والاجتماعي والفلسفي والسياسي، معين وحيد وعدة تجليات، كيف تتقافز الأفكار من بوتقة إلى أخرى لتشكل الأرض والسماء وتفرض رؤى معينة تجتاح كل مجال؟ هل دعم الغرب المؤمن بالفردية داروين لذلك السبب؟!

الثابت أن والاس شريك داروين -الذي كانت شهرته يومًا في نفس شهرة داروين، كما كان لثلاثة عقود تقريبًا بعد وفاة داروين هو عالم البيولوجيا على قيد الحياة الأكثر تقديرًا ربما في العالم- لم يكن له

تقريبًا تماثيل كبيرة أو حتى صغيرة أو نصفية حتى أواخر عام ٢٠١٣، في الوقت ذاته نجد لداروين الكثير من التماثيل المنتشرة في أماكن عدة، لا يكاد يأتي ذكر والاس عند ذكر التطور والانتخاب الطبيعي، بل إن النظرية يُشار إليها غالبًا بالداروينية.

فور موت والاس، حاول ثلاثة من أصدقائه المقربين جمع المال من أجل صناعة ميدالية تحمل صورته ولوحة وتمثالًا له، يوضع في متحف التاريخ الطبيعي، لكنهما لم ينجحا إلا في صناعة الميدالية واللوحة، ولم يستطيعوا جمع الأموال الكافية لصنع التمثال والذي تأخر حلم نحته مائة عام كاملة.

أما عن السبب في ذلك، فيبدو أنه لا شيء شديد الوضوح، أغلبها تكهنات وفروض.

ربما علينا قبل أن نترك تلك النقطة أن نكتب عن خطاب أرسله داروين إلى والاس ثم قام والاس بالرد عليه بخطاب آخر، تمت هذه المراسلة عام ١٨٦٤

كتب داروين: «لكن في (ورقة الإنسان) لا يجب أن تقول إن النظرية تخصني، إنها لك بذات القدر الذي هي لي به».

فرد والاس: «فيما يتعلق (بنظرية الانتخاب الطبيعي) نفسها فسأحافظ دائمًا على أنها لك ولك فقط بالفعل، لقد عملتَ عليها بشكل مفصل لم أكن قد فكرت فيه أبدًا وذلك لسنوات قبل أن أملك بصيصًا من الضوء على الموضوع، كل ما أدَّعي استحقاقه أنني كنت الوسيلة التي دفعتك لتكتب وتنشر في الحال»

حياة والاس:

كان والاس من الذين اصطدموا بالعالم مبكرًا، أمام الضائقة المالية التي واجهت الأسرة أُجبر على ترك والديه والعمل مع أخيه في مسح الأراضي والتجارة، فتضمن عمله معاينة الكثير من الأراضي المتباعدة في كل أرجاء إنجلترا، انتقل للعيش مع أخيه وهو في الرابعة عشرة، وفي الثامنة عشرة بدأت تظهر رغبته الحقيقية في دراسة النباتات وجمعها والتعرف عليها وعلى تصنيفها، كان يلتقي بالنباتات المختلفة طوال فترات التجوال التي أجبره العمل عليها، ويبدو أنه صَارَ مهووسًا بتلك النباتات.

كان يعمل مع أخيه في مسح الأراضي، إلا أن عينيه تعلقتا بسحر الريف الأخضر، فبدأ في محاولة تصنيف تلك النباتات، بل جمع عينات منها، وجففها ليصنع مجموعته الخاصة الأولى.

إلا أن الركود قد طارد أعمال الأخ، فاضطر والاس في عام ١٩٤٣ إلى العمل بوظيفة مدرس بمدرسة جامعية في مدينة ليستر؛ ليقوم بتدريس الإنجليزية والحساب وعلوم الصياغة وكذلك مسح الأراضي.

لكن شغفه ظل معه، فاستغل مكتبة المدرسة الغاصة بالكتب القيمة في مطاردة هوايته تلك ومتعته، فقرأ فيها كتب التاريخ الطبيعي، وبدأ في توسيع مداركه.

ولأن الطيور على أشكالها تقع، فلم يكن غريبًا أن يعثر والاس على مَن يشاركه شغفه، كان كهدية من السماء له، جمعتهما ذات المدينة

وقدر لهما اللقاء، فكانت صداقة وثيقة مبنية على شغف مشترك محموم، التقى والاس بالدارس والمهتم بالطبيعة هنري والتر باتس، انتقلت فيما بينهما ذات العدوى، مطاردة الخنافس على ألوانها وأشكالها المختلفة، سُحِرا بألوانها وتنوعها، خاصة أنه كان في إمكانهما العثور على أكثر من ١٠٠٠ نوع منها في مسافة لا تزيد عن عشرين كيلومترًا من المدينة.

في ذلك الوقت المبكر بدأ والاس الشاب اليافع يفكر في أصل الكائنات، كشف عن رغبته تلك في استقصاء السر لصديقه باتس، حوَّل تلك الرغبة إلى فعل، عرض على صديقه فكرة السفر إلى البرازيل، التنوع في الكائنات من حولهما ليس كافيًا، هما بحاجة لتوسيع أفق أبحاثهما، كان والاس في الخامسة والعشرين وباتس في الثالثة والعشرين عندما صعدا على ظهر السفينة المتجهة إلى أمريكا الجنوبية، هناك سوف يوسعان من دائرة أبحاثهما، ويجمع كلاهما مجموعته الخاصة، وما يفيض سيقومان ببيعه لهواة جمع تلك العينات وللمتاحف في أوروبا، في البداية عملا معًا وجمعا عينات من الحشرات والطيور وغيرها من الحيوانات، قبل أن يدب الخلاف فيما بينهما، وينفصلان ويقرر كل منهما أن يعمل بمفرده.

في تلك الأثناء رسم والاس خريطة للمنطقة التي تركزت فيها أبحاثه، منطقة منتصف نهر الأمازون، تلك الخريطة التي حازت على قبول علمي واستُخدمت فيما بعد كخريطة للمنطقة تحمل من الدقة ما يكفي، كي تُعتمد لسنوات طويلة، استخدم فيها والاس على ما يبدو براعته التي اكتسبها من عمله في مسح الأراضي.

في عام ١٨٥٢ اعتلت صحة والاس واشتدت عليه الغربة فقرر العودة إلى بريطانيا، لكنه كان على موعد مع كارثة عظيمة حيث اشتعلت النيران في السفينة التي استقلها، الحياة القاسية أبت أن تبتسم له بعد أو لعلها قررت اختباره مرة أخرى اختبارًا عظيمًا، أتت النيران على كل مجموعته التي أمضى سنوات غالية من المغامرة والتقصي في جمعها، غرقت السفينة بكل ما تحمله وأخذت معها ما بقي من مجموعته إلى قاع المحيط كي تضيع إلى الأبد في قعره المظلم والقاسي.

لعشرة أيام كاملة صارع والاس مع رفاقه من السفينة الأمواج والغرق، استقلوا قاربَي النجاة المتوفرين، كانت حالة القاربين سيئة، تتسرب إليهما المياه، كان الموت قريبًا والمحيط مظلمًا وباردًا، كان على القدر أن يتدخل لصالح والاس لينقذه من الموت فهو على موعد مضروب مع إحدى أهم النظريات الإنسانية لترتيب العالم والمعرفة البيولوجية، النظرية التي بدأت في البيولوجيا ثم تسربت لتأثر في الكثير من مجالات المعرفة الأخرى، عثرت عليهم سفينة شحن حملتهم إلى إنجلترا وأنقذت حيواتهم، وقد كان لدى وكيل والاس الكثير من الحصافة، إذ كان قد أمن على منقولات والاس وعيناته وهو ما عوض بعض الخسارة وإن كانت قيمة التأمين تقل كثيرًا عن القيمة الحقيقية المادية وبالتأكيد المعنوية كذلك لها.

أثبت والاس للقدر أن ما يطمح إليه لا يرتبط بهوس لحظي أو برغبة يمكن لحادث مهما كان مأساويًّا وأده بل هو يتنفسه كما يتنفس الهواء، لذا فقد قام برحلة أخرى جديدة بعيدة في عام ١٨٥٤، هذه المرة إلى

بلاد المشرق الأقصى، حيث قصد أرخبيل المالاي (الآن هو سينجابور وأندونيسيا وماليزيا وتيمور الشرقية)، أمضى والاس في تلك المنطقة ثماني سنوات من عمره، قام فيها بما يقرب من السبعين أو الثمانين رحلة منفصلة، مجموع ما ارتحله في تلك الرحلات يقترب من الثلاثين ألف كيلومتر، زار كل جزيرة هامة في الأرخبيل على الأقل مرة وبعض الجزر زارها أكثر من مرة، جمع ١١٠٠٠٠ حشرة، ٧٥٠٠ قوقعة، ٨٠٥٠ عينة من جلود الطيور، ٤١٠ عينة من الثدييات والزواحف، ومن بين العينات التي قام بجمعها هناك ٥٠٠٠ عينة على الأقل جديدة تمامًا على العلم والمعرفة وقتها.

وضع والاس كتابًا حول رحلته تلك، اعتُبر واحدًا من أهم كتب الرحلات العلمية التي كُتبت في القرن التاسع عشر.

في عام ١٨٥٥ وبفضل ذلك الشغف الشديد والدراسة العميقة كتب والاس ما اصطلح على اعتباره أهم ورقة بحثية في ذلك الوقت تناولت ظاهرة تطور الكائنات قبل خروج نظرية الانتخاب الطبيعي إلى العلن، هذه الورقة البحثية أثارت قلق الجيولوجي تشارلز ليبل صديق داروين المقرب، كانت الورقة البحثية تقول بالتطور، لكنها تفتقر إلى الآلية والطريقة التي يحدث بها ذلك التطور فقط، داروين كان قد أمضي عشرين عامًا يعمل على نظريته الخاصة وليبل رأى العالم من حوله يقترب من كشف تلك النظرية بعيدا عن داروين، لذا استحثَّ صديقه للإعلان عنها وتسجيلها في التاريخ باسمه كي ينال ما يستحق من شرف، يبدو أن داروين قد عكف فعلًا على تسجيل فكرته، لكنه سرعان

ما قرر أن ينحو منحى آخر، قرر أن يكتب فكرته بكل التفصيل وبكل ما توصل إليه من خلال محاورة الفكرة لعقدين كاملين، قرر في عام ١٨٥٦ أن يبدأ في كتابه (أصل الأنواع) ليكون مرجعًا كاملًا لكل ما يعتمل في رأسه، لن يكتفي بالإيجاز، فالأفكار في عقله كثيرة والسبيل واضح ولن يرضى لفكرة بتلك العظمة، عاشرها لكل ذلك الوقت إلا أن تخرج مكتملة.

غير أن القدر لم يمهل داروين، فهناك عبقري نابه بات يقطن الآن بلاد المشرق الأقصى، يحاور ذات الفكرة ويبدو أنها تكشف له عن نفسها رويدًا رويدًا ولا سبيل لها غير ذلك أمام شغفه وإصراره.

في فبراير عام ١٨٥٨ كان والاس يعاني من حمى شديدة، كان عقله يعاين فيما يبدو تجربة اختلاط الوعي باللاوعي، يفقد بعض قدراته وسيطرته على توجيه التفكير في دروب ثابتة وراسخة ومعبدة، تتكسر قيود فرضها على أفكار غير مألوفة تنبعث من اللاوعي، باتت قادرةً على الصعود إلى السطح، على استنشاق أنفاس الحياة من صدر والاس، أنفاسه السريعة المحمومة، هكذا صار وسط السيولة الفائقة والهلوسات التي خالطت تفكيره المنطقي، ودروب الفكر غير الممهدة التي فتحتها أمامه نيران الحمى بعد أن أحرقت الحواجز التي فصلته عنها، وشعوره برجات السير بفكره في دروب غير ممهدة، كانت ترفعه وتلقيه ولا تشفق به.

تسبح الملاريا في دمه وتمزق خلاياه وترفع من حرارته، وحرارته تحفز مخه وتعبث بمحتوياته، تفتح كل الأبواب وتغلق وتعربد، كان

في قرية دودينجا بجزيرة هالماهيرا بإندونيسيا، حين فاجأته الفكرة بالبزوغ من أعمق أعماق رأسه بعد أن حفزها الغليان الذي يعاينه عقله، إذ أجبرها على الصعود إلى السطح مع دوامات تيارات الحمل.

كانت فكرة الانتخاب الطبيعي كآلية منطقية وواضحة ولامعة للتطور تتراقص أمام عينيه، تتكثف وسط البخر الذي خلفه الغليان أمام عينيه وهو قد تشبث بها، ضم عليها جفونه واستبقاها وقد أدرك ما هو بصدده، انتشى رغم الوهن الذي يعصف به.

ما إن استعاد بعض عافيته وأصبح قادرًا على تحريك يديه حتى كتب خطابًا إلى داروين ضمنه فكرته تلك بكثير من التفصيل وأرسله إليه مع توصية منه لداروين أنه لو وجد في خطابه هذا منطقًا وأعجبه ما يطرحه فيه، فليعرض محتواه على الجيولوجي تشارلز لييل، كما ذكرنا فلييل هو صديق مقرب من داروين، لكنه ليس فقط كذلك بل هو أيضًا أحد أهم علماء وجيولوجيي ذلك العصر، كما أن داروين قد سبق وكتب لوالاس في خطاب سابق أن لييل قد اهتم بورقته البحثية السابقة عن التطور التي نشرت في عام ١٨٥٦، بالإضافة إلى أن والاس قد كتب فكرته على هيئة جدل بين أفكاره وبين أفكار لييل المعارضة للتطور التي سبق وضمنها كتابه (مبادئ الجيولوجيا).

لنا أن نتخيل حال داروين حين طالع ذلك الخطاب، كان قد توصل لذات الفكرة منذ أعوام طويلة لكنه استبقاها لنفسه، هناك الآن مَن ينازعه فيها وفي ذات الوقت يأتمنه عليها، بالتأكيد انتقلت نيران حمى والاس إلى صدره وأصابه الدوار وارتجف قلبه ويبس حلقه، بالأساس كانت

صحة داروين معتلة معظم الوقت، لم يجد داروين أمامه إلا صديقيه تشارلز ليل وجوزيف هوكر؛ كي يستشيرهما في تلك الملمة التي ستودي به.

كان الرأي أن يسارع داروين إلى كتابة هذه الفكرة في ورقة بحثية مشتركة تحمل اسمه واسم والاس، وأن يعرضها على المجتمع العلمي في أقرب وقت، دون حتى انتظار موافقة والاس على ذلك، فخطاب يرسل إلى الشرق الأقصى ويعود منه سيحتاج لأشهر.

هكذا تحول داروين الذي صبر على الفكرة لعقدين إلى الهرولة، هل خشي من شخص ثالث يبرز على الساحة قبلهما، أم خشي أن يكون والاس يعكف على مقال يرسله للنشر قبل أن يستطيع مخاطبته والاتفاق معه على سير الأحداث، أم خشي أن يجد والاس غير مقتنع بما سيسرده عليه ويصر على تفرده بالأمر؟

بالفعل طرحت الرؤية على المجتمع العلمي ونشرت في ورقة بحثية حملت اسم الباحثين، إلا أن إسهامات داروين قد وضعت سابقة لمقال والاس وهو ما يعطي انطباعًا بأسبقية داروين إلى الفكرة وتقدمه الصف، فيما بعد أشار والاس إلى أن هذه الورقة لم تُعرض عليه للبت فيها أو تحريرها، وبالتالي فالبراهين التي حوت لم يكن باستطاعته مراجعتها، وهو عكس ما أعلنه ليل وهوكر في تقديمهما لتلك الورقة البحثية، فقد قالا إن الباحثين قد وضعا بين أيديهما هذه الورقة البحثية بلا أي تحفظات من جانبيهما.

هذه الحادثة أجبرت داروين على التوقف قليلًا عن مواصلة تأليف

كتابه المفصل عن تلك النظرية والمسارعة إلى نشر خلاصة ملخصة لما كان قد كتبه بالفعل حتى ذلك الحين، لتكون الطبعة الأولى من كتابه الأشهر (أصل الأنواع) في نوفمبر ١٨٥٩.

بقي والاس في ذلك الأرخبيل أربع سنوات أخرى، يدرس الحيوانات ويجمع العينات ويسجل الملاحظات.

بنهاية رحلته كان والاس معروفًا جدًّا باعتباره أحد أشهر علماء الجغرافيا الحيوانية، كان قد اشتُهر جدًّا باكتشافه لما عُرِف ب (اللا تواصلية الحيوانية) **faunal discontinuity** وأبحاثه في هذا الصدد، وهو الاكتشاف الذي يحمل الآن اسمه. كان والاس قد رسم خطًّا بين الجزر يمثل الخط الفاصل بين امتداد الحيوانات الآسيوية من جهة الغرب وامتداد الحيوانات الأسترالية من جهة الشرق.

عاد والاس إلى المملكة المتحدة في عام ١٨٦٢، ثم تزوج في ربيع عام ١٨٦٦ وأنجب ويليام وفيوليت، بينما توفي ابنه الثالث هربرت سبنسر في طفولته.

عاش والاس بقية حياته مدافعًا عن نظرية الانتخاب الطبيعي وناشرًا لها وباحثًا في مواضيع أخرى كثيرة ومتنوعة، كتب ما يزيد عن ١٠٠٠ مقال ووضع ٢٢ كتابًا، أشهرها المعروف باسم (أرخبيل المالاي)، (التوزيع الجغرافي للحيوانات)، (الداروينية).

حاز والاس الكثير من الشهرة في حياته، وكان من أشهر علماء الطبيعة ونال الكثير من التقدير والتكريم، ظل يعمل على أطروحاته حتى بلغ عمره ٩١ عامًا، لم يدب فيه الوهن إلا في الأشهر الأخيرة من

حياته تدريجيًّا، وهو الأمر الذي انتهى بوفاته في برودستون ٧ نوفمبر ١٩١٣ بينما كان نائمًا على فراشه.

في الأول من نوفمبر عام ١٩١٥ أُضيفت ميدالية تحمل صورته إلى جوار واحدة أخرى كانت تحمل ذكرى داروين بدير ويستمنستر.

ثم جرت الأحداث بما ذكرناه بأفول نجم نظرية الانتخاب الطبيعي قليلًا، ثم عودتها بقوة في ثلاثينيات القرن الماضي، لكن هذه المرة دون ذكر تقريبًا لألفريد راسل والاس!

الانتخاب الطبيعي في ورقة داروين ووالاس البحثية:

رغم ما عدَّدناه من إرهاصات أولى لأفكار عن وجود أسلاف أولى انحدرت منها الكائنات، إلا أن علينا الانتباه إلى أن الفكرة السائدة وقتها أن الكائنات قد خلقت أو جاءت إلى العالم على هذه الصورة التي نعاينها دون أن تكون قد اختبرت أي تغيير. لذا فتلك الرؤية التي قدمها والاس وداروين كانت تحمل تغييرًا جذريًّا في المفاهيم السائدة وخطوة استشرافية واسعة ومهمة.

ربما كانت الرؤية عند داروين أكثر وضوحًا وقد امتلأت بتفاصيل ربما خلت منها ورقة والاس، إلا أن والاس قد قدم كذلك رؤى لم يعتمدها داروين، وبعضها لا يزال يفجر الكثير من التساؤلات الفلسفية العميقة حتى اليوم كما سنرى.

بدأ داروين برهانه بمقدمة تذهب إلى أنك لو تركت أي كائن حي ليتكاثر دون أن تواجهه أي معوقات، فسرعان ما سيشغل كل سطح

الأرض، هكذا هي القدرة على التكاثر والانقسام في كل الكائنات، إذ تتكاثر الكائنات الحية بمعادلة هندسية، اترك قطيعًا من الأفيال ليتكاثر، وستجدها قد ملأت كل الأرض.

لكن حقيقة ليس هذا ما يحدث فهناك حدود، التكاثر قد يكون بلا كابح، لكن القدرة على مواصلة الحياة والبقاء محدودة.

هذه الكائنات المتكاثرة سوف تضربها النوائب، ومحدودية الغذاء والماء، واضطرابات البيئة التي لن تكون في صالحها، والكائنات الأخرى التي تنافسها على ذات الموارد المحدودة، بل وأعداؤها الطبيعيون كذلك.

إنتاج الكائنات مهول لكن من يبقى منها بفعل كل تلك العوامل عدد ضئيل، بالتأكيد سيكون الأقدر على التكيف، الأكثر قدرة على المنافسة وتحمل ضربات البيئة، هكذا سيعيش بينما يفنى رفاقه.

البقاء للأصلح، أطلق داروين على هذه الآلية اسم الانتخاب الطبيعي، فمن بين كل جيل تُنتخب الكائنات الأكثر تكيفًا مع البيئة، وبالتالي تواصل هي العيش بينما تفنى بقية الكائنات، تستطيع الكائنات التي تبقى على قيد الحياة تمرير صفاتها الأصلح إلى الأجيال التالية؛ لأنها تمثل آباء الجيل الجديد، بينما تفنى البقية وتنقرض صفاتها؛ لأنه بموتها وعدم قدرتها على التكيف والمنافسة لن تمرر صفاتها للأجيال التالية.

ضرب مثالًا بمربِي الماشية والدواجن وكيف يقومون بانتخاب صفات معينة، يقومون بالإكثار منها، هكذا وبعد عدة أجيال من انتخاب

الصفة التي يريدون ويرغبون في إكثارها يتشكل لديهم قطيعٌ له الخواص التي انتخبوها، ربما يكون عمل البيئة مشابهًا مع الحيوانات البرية غير المستأنسة، فهي بمواردها المحدودة والصراعات التي تملؤها قادرة على انتخاب الأقدر على التكيف معها ومواجهة تحدياتها.

لكن كيف يحدث ذلك؟ كيف يمكن تعزيز صفة ما إلى الحد الذي يسبب انتقالًا بين الأنواع؟ فرؤية داروين لا تقف عند تلك الحدود، بل تتوسع لتقول بأن هناك أصلًا واحدًا قد انبعثت منه كل الكائنات، البيئة والصراع والانتخاب هي موجهات هذه العملية وكفى.

ذهب داروين إلى وجود تنوعات بسيطة بين أفراد الفصيلة الواحدة طوال الوقت، وأن الأبناء أبدًا لا تشبه الآباء، يرجع ذلك إلى تأثيرات البيئة التي تختار تنوعات معينة وتراكمها بناء على ما تنتخبه منها، ومع تراكم السنوات وعملية الانتخاب تتغير الكائنات تمامًا كما يتغير سطح الأرض جيولوجيًّا، ستجد أنهارًا قد بزغت لم تكن موجودة وجبالًا قد نهضت في مواقع السهول وأخاديد قد امتدت في الأراضي المنبسطة وصحاري صارت جبالًا وجبال قد غدت بحارًا، كل هذا جاء من تغيرات غاية في البساطة لا تكاد تلحظ، لكنها عبر التراكم قد صنعت كل ذلك التنوع، عبر نفس الآلية وعبر ملايين السنين من مراكمة التنوعات البسيطة حدث كل التنوع الذي نشهده في الكائنات.

يقول داروين: «لا أجد أي صعوبة في تصور أن فصيلة من الدببة قد حُمِلت بواسطة الانتخاب الطبيعي على أن تصبح مائية أكثر وأكثر في

التركيب والعادات بأفواه أكبر وأكبر، حتى أصبح هناك مخلوق ضخم ومخيف كالمسخ مثل الحوت».

يرى داروين أن كل ذلك يمكن أن يحدث عبر الانتخاب من ذات التنوعات في الصفات، فالتنوعات بالنسبة إلى داروين غير محدودة، نحن نعرف الآن أن داروين كان مخطئًا في هذه النقطة؛ إذ إنه نظرًا إلى نمو معارفنا بخصوص الوراثة والجينات وتطورها فقد بتنا نعرف أن المحتوى الجيني وما يحمله من تنوعات محدودة، لكن داروين لم يكن عارفًا بذلك، محدودية هذه التنوعات يجعلنا قادرين على الانتخاب في ذات الفصيلة، لكنه لن يسمح بالانتقال من فصيلة إلى أخرى، ولن يسمح بالقطع لدب أن يصبح حوتًا.

نعرف الآن أن الآلية الوراثية التي قد تؤدي لذلك هي الطفرات، فهي التي تغير في المحتوى الوراثي وهي التي قد تدخل تنوعات جديدة لم تكن معروفة سابقًا.

لكننا نؤكد من جديد على أن ما اعتمده داروين باعتباره آلية عمل الانتخاب الطبيعي تمثل في الانتخاب بين عدد لا نهائي من التنوعات، يمكن به الانتقال من فصيلة إلى أخرى، وبدءًا من أصل مشترك واحد مع عمل البيئة عليه والصراع والانتخاب بأشكال مختلفة، من الممكن تخليق فصائل وكائنات جديدة وكل التنوع البيولوجي الذي نشهده الآن.

على سبيل المثال طول الرقبة موجود بكل تنوعاته في كل الكائنات، لكن لم يُراكم انتخابه إلا في الزرافة، وهكذا بالنسبة إلى أي صفة.

نعلم الآن أن هناك اختلافات جينية بين الكائنات وبعضها، وأن تلك الاختلافات تعود بحسب التطوريين الجدد إلى أن الجينات تطفر، وهذه الطفرات هي التي تسمح بالانتقال من محتوى جيني إلى محتوى آخر لكائن آخر بشكل تدريجي.

شبَّه داروين العلاقة بين الكائنات بالشجرة، يوجد في جذعها الرئيس الكائن الأصل ثم تتفرع منه الأغصان، كل غصن يحمل كائنًا جديدا انتُخِب بتنوعات جديدة لكن علينا أن ندرك أن بعض الصفات في الأسلاف تنقرض لصالح الكائنات الجديدة، وهو ما يفسر لماذا لا توجد كل حلقات الوصل بين الكائنات وبعضها بكل الصفات البينية المتنوعة، فأغلب تلك الكائنات قد فشلت في المنافسة، وكان الانتخاب في غير صالحها وبقيت فقط تلك التي نراها الآن، لكنها جميعها تعود إلى شجرة واحدة، هي شجرة الحياة التي تنبثق منها الأغصان وتتشعب في اتجاهات مختلفة.

بقي أن نشير إلى أن إحدى آليات الانتخاب الهامة -التي أشار إليها داروين ولم يشر إليها والاس- تمثلت فيما يعرف بالانتخاب الجنسي؛ فقد أشار داروين إلى أنه أثناء صراع الذكور على الإناث من أجل التزاوج فإن الإناث قد توجه عملية الانتخاب الطبيعي، وذلك عن طريق اختيار ذكور لها صفات معينة، بانتخاب الإناث لهذه الذكور سوف تصبح هذه الذكور أقدر على البقاء، وبالتالي تمرير صفاتها إلى الأجيال التالية في حين تزوي البقية.

استخدم العلماء هذه الآلية من أجل تفسير الكثير من صور الوراثة، على سبيل المثال تطور الذكاء البشري؛ إذ يذهب البعض إلى أن أحد

أسباب تطور الذكاء قد يعود إلى أن الإناث قد انتخبت الذكور الأكثر ذكاء، وبالتالي امتلكت تلك الذكور القدرة على تمرير صفة الذكاء إلى الأجيال التالية عن طريق تزاوجها مع تلك الإناث التي انتخبتها.

أحد الأمثلة الصارخة كذلك على الانتخاب الجنسي التي يعتقد فيها العلماء يتمثل في ذكر الطاووس، فكلنا نعرف ذكر الطاووس بألوانه وشكله ومشيته، جميعها صفات قد لا تصلح لإدارة معركة أو للهرب من أعداء طبيعيين، مع هذا فقد انتخبته البيئة رغم مراكمته لكل هذه الألوان الفاقعة التي تجعل منه هدفًا سهلًا، وعلى الرغم من مشية الفخر التي يمشي بها والتي تجعل منه هاربًا بطيئًا، يعتقد العلماء أن السبب في انتخاب هذه الصفات يعود إلى الإناث التي فضلت التزاوج بذكور زاهية اللون وعظيمة القد ومتكبرة الخطوة.

أما والاس فذهب إلى أن الحيوانات الأليفة لا ينبغي لها أن تُتخذ مثالًا معبرًا عن الحيوانات البرية، بل ذهب إلى أن الآليات التي تعمل عليهما مختلفة، ففي حين أن الكائنات الأليفة تعيش في بيئة مصطنعة، يوجهها الإنسان ويتحكم بها ويغير من عواملها إلا أن الحيوانات البرية تعيش في ظروف مختلفة، إذ تحيا في صراع دائم مع أعدائها الطبيعيين ونقص الموارد وغيرها من أمور، لذلك لا ينبغي عقد المقارنات بينهما.

هنا نلاحظ الاختلاف مع داروين فداروين قد اتخذ من الطرق التي يملك أن يغير بها الإنسان في صفات تلك الفصائل المستأنسة دليلًا على ما يمكن للبيئة أن تنجزه، ربما يعود السبب في الاختلاف أن والاس أراد أن يفصل بين عمل البيئة وعمل الإنسان المبني على الإرادة والتغيير

الواعي، فالإنسان هنا وإلى حد ما يملك تغيير ظروف البيئة، صحيح أن هناك في كل الأحوال ظروفًا تحكم تنوع الكائنات إلا أن والاس ربما أراد أن يكون أكثر دقة في تحديد الظروف والاصطلاحات، فظروف الإنسان المصطنعة وتدخلاته الموجهة غير تلك العمياء التي للبيئة (لو صح التعبير).

ربما كانت فكرة كتلك إرهاصًا أولًا، تلوح بما يفكر فيه علماء اليوم مما يمكن أن يؤثر به الإنسان بإرادته وتدخلاته على عملية الانتخاب، الإنسان اليوم يملك أن يقاوم الأمراض وأن يغير من ظروف المناخ، وقد يؤدي ذلك إلى تغيير طرق عمل الانتخاب الطبيعي، فربما وعبر تدخل الإنسان ذلك لن يكون هناك انتخاب للأكثر قدرة على مقاومة الأمراض؛ فالمقاومون للأمراض وغير المقاومين سوف يبقون على قيد الحياة بفضل تدخل الإنسان، وهكذا بالنسبة إلى أشياء أخرى كثيرة قد يغير منها الإنسان ويعمل على تعديلها.

لم يذكر والاس في ورقته البحثية اصطلاح (الانتخاب الطبيعي)، يبدو أن داروين هو مَن صك هذه التسمية، لكن والاس في ورقته البحثية قد شرح ذات الآلية التي يحدث بها ذلك الانتخاب.

فقد أشار إلى أن انتشار أي كائن حي يرجع بالتأكيد إلى خصوبته وقدرته على التكاثر، لكن تلك القدرة غير مطلقة، فلو أننا قد تخيلنا أن زوجًا من الطيور قد ترك ليتكاثر وسلالته دون أي معوقات، ففي خلال ١٥ عامًا سيصبح عددها عشرة ملايين طائر تقريبًا وفقًا للمتتالية

الهندسية التي تحكم ذلك التكاثر، إلا أن الأمور لا تسير أبدًا وفق ذلك المنوال، فالملاحظة الدقيقة ستخلص إلى أن أعداد الطيور ثابتة إلى حد كبير رغم معدلات التكاثر تلك، وأن هذا التضاعف في الأعداد أبدًا لا يحدث، رغم كونها وكل الكائنات تتكاثر بأعداد كبيرة.

يعود ذلك إلى أن تلك الكائنات طوال الوقت في حالة صراع مع البيئة والظروف غير الموائمة وعلى الموارد المحدودة ومع أعدائها الطبيعيين، ذلك الصراع يؤدي إلى بقاء الأقدر على البقاء في خضم ذلك الصراع العنيف.

وكما رأينا ذلك عاملًا في الأفراد، يمكننا أن نراه أيضًا عاملًا في الفصائل المختلفة، فالفصيلة ذات التكيف الأكبر والقدرة على الصراع تبقى، بينما تفنى تلك الفصائل غير الكفؤة وغير القادرة على البقاء في خضم الصراع. هكذا تزداد أعداد تلك الفصائل والجماعات الأكثر تكيفًا وملاءمةً بينما تقل أعداد وربما تفنى تلك التي لم تستطع المواكبة.

أشار والاس إلى أن تنوعات بسيطة مثل اللون المختلف أو حتى طريقة نمو الشَّعر قد تمثل فارقًا ضخمًا وشاسعًا يسبب تفوق كائن يملك الصفة على ذلك الذي لا يحملها، مسببة بقاء واستمرار حامل الصفة دون ذلك الذي تغيب عنه.

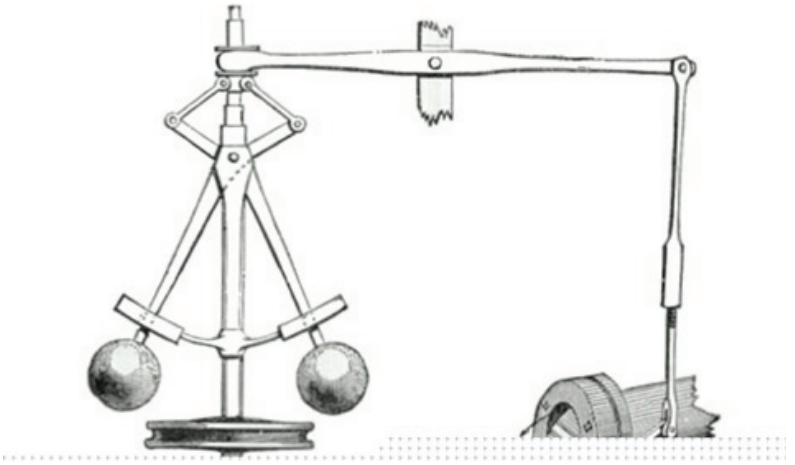
هكذا تستمر تلك التنوعات البسيطة في صناعة الفارق ويصبح كل كائن قد امتلك تنوعًا -ولو طفيفًا- أقدر على البقاء من باقي الأفراد بما فيها أسلافه التي لا تمتلك تلك الصفة، هكذا قد تحل تلك الفصائل الجديدة محل تلك السابقة، وهكذا تؤدي تلك القوانين الحاكمة لبقاء

الكائنات إلى عملية مستمرة ومتشعبة من التغير طالما استمرت تلك التنوعات في الحدوث.

عارض والاس بشكل واضح في ورقته البحثية تلك آراء لامارك، يستحيل أن يكون سبب تطور الكائنات وتنوعها راجعًا إلى فعلها هي، فالزرافة لم يطل عنقها؛ لأنها مدته نحو الأوراق العالية فاستطال ومن ثم أورثت تلك الصفة التي أخذت تزداد على مر أجيال حتى وصلنا إلى زراف اليوم، اعترض والاس على هذه الرؤية، فحقيقة الأمر أنه -وبفضل التنوعات البسيطة بين الكائنات- امتلكت تلك صاحبة الأعناق الطويلة ميزة الوصول إلى أوراق الشجر العالية، وبالتالي بقيت هي ومررت صفاتها إلى الأجيال التالية، هكذا وعبر بقاء تلك التي تمتلك ميزة العنق الأطول، جاء اختيار ذلك التنوع ومراكمته عبر أجيال فأصبحت الزرافة ذات عنق طويل، ليس بسبب اجتهادها في الوصول إلى الأوراق العالية وتوريث تلك الصفة المكتسبة تدريجيًّا، لكن بفضل مراكمة ذلك التنوع في محتوى الصفات للأطول عنقًا وعبر أجيال.

أدخل كذلك والاس تشبيهًا يدل على فهم شديد لآلية عمل الانتخاب الطبيعي، حتى ولو لم يستخدم المصطلح نفسه الذي صكه داروين.

شبه والاس التفاعل بين التنوع في الصفات وتغيرها وبين البيئة كعمل الصمام الحاكم للمحرك البخاري.



صمام المحرك البخاري

حيث يحمل تغذية عكسية تعدل طوال الوقت من كمية البخار العابرة، إذ يقوم بتعديل أي اضطرابات قبل حتى أن تصبح واضحة.

هكذا تتلاءم تلك التنوعات مع البيئة بغض النظر عن شكل الضغوط، ليبدو النظام مستقرًّا طوال الوقت.

مثل هذا التشبيه وتلك الرؤية فهمًا عميقًا لأبعاد آلية عمل الانتخاب الطبيعي، فكل تغير يصاحبه تغير في الجانب الآخر لحفظ التوازن، تغيرات تحدث قبل أن ندرك من الأصل ذلك الشذوذ وارتباطًا وثيقًا لا يمكن فك عراه. جمع والاس كل ذلك في تشبيه يبدو شعريًّا ومجازيًّا ومعبرًا، يصلح استخدامه إلى الآن. لم يشر داروين إلى تشبيه مماثل.

أحد النقاط الهامة كذلك التي اعتقد فيها والاس -ولم يشر إليها داروين وما زالت تثير جدلًا كبيرًا حتى الآن- أن ذلك التطور والانتخاب يدفع الكائنات نحو التعقد دائمًا، هي عملية مستمرة إذَنْ من التعقد والتركب والتقدم.

يثير هذا جدلًا واسعًا كما أشرنا، لا يؤمن الكثيرون في ذلك، يكفي أن التطور ينتخب الأكفأ أيًّا كان، لماذا يجب أن نعتبر ذلك الأكفأ أكثر تعقدًا أو تطورًا؟!

قد يبدو الحدس في صالح والاس، لكن الفلسفة قد تكون ضده، الثابت أن التطور ينتخب الأكفأ أيًّا كان، لكن والاس يدفع بأنه دومًا لاحظ أن ذلك الأكفأ يكون أكثر تعقدًا، سيدفع البعض أن هذا التعقد أو الترقي أو التقدم هو مفهوم بشري، وما نظنه مركبًا قد لا يكون كذلك، هو أكثر تكيفًا وكفى، وقد يدفع البعض أننا حتى لو سلمنا أن الخط العام للتطور يخلق كائنات أكثر تعقيدًا وتقدمًا فما الدليل على أن هذا الأمر دائمًا ما يحدث؟ لماذا لا تكون هناك ارتدادات قد تحدث أحيانًا؟

كنا قد ذكرنا في موضع سابق اختلافًا آخر مهمًّا بين داروين ووالاس وهو الاختلاف الذي قيل إنه قد يكون سبب الاحتفاء بداروين وأفول نجم والاس، ذلك أن رؤية داروين للانتخاب الطبيعي كانت متفقة مع ما يؤمن به الغرب من فردية وحرية المنافسة، كان داروين يعتقد أن الانتخاب الطبيعي مبنيٌّ على الفردية، حتى إن البعض قد شبهه بآدم سميث وإن كان آدم سميث (١٧٢٣ - ١٧٩٠) قد آمن بالفردية في الاقتصاد وبحرية المنافسة والتجارة، فهكذا كان داروين في البيولوجيا، فردانيًّا مخلصًا بحسب البعض.

كان داروين مؤمنًا بشكل مخلص جدًّا في أن الانتخاب الطبيعي يعمل على الأفراد وأن الصفة التي تتعزز، تتعزز لصالح الفرد والفرد فقط، فالمنافسة هي بين الأفراد من الأساس، أفراد المجموعة الواحدة قبل أن تكون مع بقية العالم والبيئة.

فجَّر ذلك أمام داروين عدة مشكلات لم يجد لها تفسيرًا في وقته، أولى هذه المعضلات معضلة الهجين، نعرف جميعًا البغل، هو مثال جيد على الهجين، نتاج تزاوج فرس وحمار وهو حيوان يمتاز في الأغلب بصبر الحمار وقوة الفرس إلا أنه عاقر، لا يمكنه الإنجاب ويمثل نهاية مسدودة للتكاثر.

إذَنْ لماذا بقي البغل؟ لماذا لم تعمل الطبيعة على التخلص منه، كما تتخلص من كل صفة غير متكيفة لا تخدم الأفراد التي تحملها بحسب داروين؟ قد يقول البعض: ولماذا لا نكون قد سألنا السؤال الخطأ، إذ تساءلنا عن بقاء البغل رغم أن عقمه بالتأكيد لن يمثل أي فائدة تطورية له، على العكس هي صفة ضارة وكان يجب التخلص منها ومنه؟

لماذا لا نتساءل؟ هل يمثل ذلك البغل العقيم أي فائدة لوالديه؟ هل بقي وتعزز وجوده لأنه وإن لم يحز صفة تخدمه لكنها قد تخدم والديه، هنا لا يؤمن داروين أبدًا بذلك الطرح بل ويصادر عليه، فالانتخاب بالنسبة له هو إما فرديٌّ وإما لا شيء، وفي هذه الحالة قد لا يكون شيئًا.

المعضلة الثانية التي واجهت داروين كانت في عقم الشغالات في ممالك الحشرات الاجتماعية، كيف يمكن لذلك أن يخدمها ويخدم انتقال صفاتها إلى أجيال تالية، كما أشرنا داروين يؤمن بأن الصراع

فردي، وأن الصفة التي تبقى هي تلك التي تخدم صاحبها وتنتقل إلى الأجيال التالية، حاول داروين حل تلك المعضلة بتمثُّل الأوضاع لدى المربين الذين يقومون بتربية الماشية وغيرها، أحيانًا يلجؤون إلى إخصاء بعض الأفراد، إلا أنه رغم ذلك تستمر صفات الذين أُخصوا في الوجود، تنتقل من أفراد شركاء لها تحمل ذات صفاتها، لاحظ هنا أن داروين لم يقل في سهولة أن عقم الشغالات مع توظيفها بهذا الشكل يخدم المجموعة لذا تبقى (قد يكون هذا رأي المؤمنين بانتخاب المجموعات لا المؤمنين بالانتخاب على المستوى الفردي)، لكنه أصر على أن المنافسة فردية، بل وذهب إلى رؤية استشرافية كأنها تنظر إلى المستقبل .

داروين بتفسيره السابق جعل الصفات هي التي ترغب في التعزيز، أي أن الصفات هي التي تتنافس وليس الأفراد، لكن داروين لم يملك من التقنيات والمعرفة الجينية ما يبلور به رؤية كتلك.

في الستينيات فسر هاملتون أمر تلك الحشرات الاجتماعية، وأثبت أن عقمها ممكن، وهو بالتأكيد صفة تطورية. نعلم أنه في تلك الممالك تخرج الذكور من البويضات التي لم تُخصب، بينما تأتي الشغالات من بويضات لُقِّحت، وهي بويضات الملكة التي لقحها أحد الذكور (للذكور أم فقط بينما للشغالات الإناث أم وأب)، إن الشغالات بذلك تعد أخوات تتشابه بصورة كبيرة جدًّا جينيًّا ووراثيًّا، بل لو افترضنا أن تلك الشغالات تزاوجت وجاءت بجيل من الأبناء فسنجد أن التشابه الجيني بين الشغالات الأخوات أكثر مما هو بين الشغالات وأمها

الملكة، أو حتى بينها وبين أبنائها الافتراضيين.

إن كثيرًا من التطوريين اليوم يؤمنون بما يعرف بالجين الأناني؛ فالمنافسة في واقع الأمر هي بين الجينات المختلفة، وكل خطوة تطورية أو انتخاب أو منافسة تكمن في رغبة كل جين في التكاثر والوصول إلى الأجيال التالية.

هكذا لم يملك داروين آليات التفسير الصحيحة الكاملة للحالة السابقة، لذا قال: إن الانتخاب الطبيعي هنا يعمل على العائلة ككل، فالصفات تتعزز؛ لأنها تمرر عبر العائلة كلها وليس الأفراد فقط، لكن في النهاية فذلك يتم لصالح الأفراد فقط في تلك العائلة ولصالح تعزيز الصفات الخاصة بها كأفراد أيضًا ضمن العائلة.

بقي أمام داروين -في سبيل ذلك الإيمان في فردية الانتخاب وأن الصراع فردي ولأجل لا شيء أبعد من أن كل فرد يحاول أن يعزز صفاته وأن ينقلها إلى أجيال تالية- معضلة الإيثار أو ما يُطلق عليه الأخلاقية الإنسانية.

نحن نرى البعض يُضحِّي من أجل البعض في شجاعة، لو أن تلك التضحية تحدث في ذات العائلة قد نرتاح إلى تفسير داروين الذاهب إلى أن الفرد قد يمرر صفاته عبر أقربائه (انتخاب العائلة)، لكن ماذا عن الأفراد التي تضحي من أجل أفراد أخرى لا تجمع بينها أي قرابة؟

يؤمن داروين فيما يعرف (بالإيثار التبادلي)، فأنت عندما تؤثر شخصًا، تتوقع منه أن يؤثرك في المستقبل ويرد الجميل، هكذا لو قدمت المساعدة إلى شخص، فستنال مساعدة أخرى منه في المستقبل.

على ذلك، فمَن يقدم التضحيات، يستفيد؛ لأنه عندما يقع في مأزق سيجد مَن يرد له الجميل، آمن داروين أن صفات كالإيثار والشجاعة والصفات المتعلقة بالسلوك بشكل عام تُورث وهي تتعزز؛ لأنها تفيد الأفراد التي تحملها، إذ تزيد من فرصها في البقاء، وبالتالي تمرير صفاتها إلى أجيال تالية.

على هذا فقد فسر داروين ذلك في إطار من الانتخاب الفردي أيضًا.

أما والاس فربما من واقع كونه اشتراكيًّا اجتماعيًّا، فقد أدار نقاشًا واسعًا مع داروين وتبادل معه الكثير من الرسائل والحجج والحجج المضادة للدفع بأن الانتخاب الطبيعي لا يعمل بالأساس على الأفراد بل على المجموعات.

فالفصيلة التي تمتلك صفة تكفل لها البقاء والتكيف هي التي تستمر في الوجود. هذه الفصيلة المتكيفة تستطيع تعزيز وضع أفرادها وحمايتها وتوفير الأمن والموارد لها.

عندما تسوء الأحوال، فإن الفصائل الأقل قدرة على التكيف والتي لا تمتلك صفات تمكنها من البقاء تفنى، ثم قد تفنى بعدها فصائل الأسلاف والآباء، أما الفصيلة التي تحمل صفة مميزة تجعلها أكفأ، فتحافظ على أفرادها وتعزز وجودها.

اعتقد والاس أنه امتلك حلًّا لمعضلة الهجين العاقر كالبغل، فقد كتب يومًا إلى داروين ما اعتقد أنه حلٌّ لتلك المعضلة، إذ ذهب إلى أن صفة العقم البسيط قد تملك أن تتغلب على صفة الخصوبة الكاملة وأن صفة العقم الكامل قد تتغلب على صفة الخصوبة البسيطة، حاجج

والاس مستعينًا بإيمانه في أن الانتخاب يحدث على مستوى الجماعات، لا الأفراد. فذلك العقم قد يكون مفيدًا أكثر للجماعة.

رفض داروين هذه الفكرة ودفع بحجة والاس إلى ابنه جورج الذي كان رياضيًّا، وبلغة الأرقام والرياضيات ذهب جورج إلى تفنيد حجة والاس مؤيدًا وجهة نظر أبيه؛ إذ إن رياضياته ارتأت أن صفة العقم تلك من المستحيل أن تكون صفة تطورية قد حدثت تحت ضغط الانتخاب، بل هي صفة قد حدثت بمحض صدفة ولا شيء أكثر من ذلك.

كما أشرنا، فقد بقي ذلك الجدال بين داروين ووالاس حول ما إذا كان الانتخاب الطبيعي يعمل على الأفراد أم على المجموعات، لكنه لم يلبث أن اختفى قليلًا بموتهما فالمهم أن الانتخاب الطبيعي هناك يعمل ويوجه، ولن يكون هناك فارق كبير إن كان يعمل على الأفراد أم على الجماعات، حتى جاء هاملتون كما أشرنا في الستينيات وعضض من وجهة نظر داروين على ضوء الكشوف الجينية.

غير أن أكبر خلاف نشأ بين والاس وداروين كان فيما يخص الإنسان خاصة فيما يتعلق بوعيه وأخلاقيته، هل هما نتيجة لعمليات الانتخاب الطبيعي أم أن هناك قوى ما أو ذكاء أعلى وإرادة خلقت الإنسان على هذا الشكل؟!

في عام ١٨٦٤ نشر والاس ورقة بحثية مفصلة عن دور الانتخاب الطبيعي في نشأة الإنسان وتطوره، وهو الأمر الذي لا يكاد يتعرض له داروين وقتها في كتابه (أصل الأنواع). استقبل داروين هذه الورقة في احتفاء وبتأييد شديد، لكن والاس سرعان ما تراجع عن تلك الأفكار

معلنًا في عام ١٨٦٩ أن هناك اعتبارات كثيرة تجعله يعتقد في أن الإنسان على خلاف كل الكائنات الأخرى هو نتاج عمل ذكاء أعلى.

السبب الرئيس الذي احتج به والاس على أن الإنسان لا يمكن أن يكون قد جاء نتيجة آليات عمل الانتخاب الطبيعي يكمن في مخ الإنسان، عقله ووعيه.

قد يدفع البعض أن والاس في تلك الآونة قد اتجه إلى الروحانيات والميتافيزيقا وهي التي أثرت عليه وعلى رؤيته ودفعته إلى استنتاج كذلك، بالفعل كان لوالاس توجهٌ روحانيٌّ في ذلك الوقت، كما كان لداروين كذلك دوافعه للشك في قوى عليا تحكم العالم وقد ضربته وضربت ابنته الكثير من النوائب.

لكن بالتأكيد لا يمكن حصر كل الفروض في الميول الشخصية والسيكولوجية للباحث، حتى لو اتخذنا موقفًا جذريًّا واعتقدنا أن جل سياقات العلم هي ميول شخصية غير موضوعية للباحثين كما يدفع بعض فلاسفة العلم اليوم إلا أن علينا أن نتقصَّى البراهين التي سيقت كذلك.

كما أشرنا كان والاس أجرأ وأسبق من داروين في مسألة أمر نشوء الإنسان، داروين كان دومًا متحفظًا، لذا أعلن في كتابه (أصل الأنواع) أنه ربما علينا أن ننتظر أدلة أكثر قبل أن نجزم في أمر نشأة الإنسان، في الوقت الذي أعلن والاس في ورقة بحثية أن العقل هو نتاج عملية تطور وأن الإنسان قادم من ذات الأسلاف، كان العقل هو الصفة التي جعلت تلك الكائنات التي امتلكت تطويرها أكفأ وأكثر تكيفًا وقدرة على

التعايش مع البيئة، لذا انتخبتها البيئة، ومن وقتها والانتخاب الطبيعي يعمل على تلك الصفة ويطورها، باتت هي السلاح الناجع من أجل البقاء، فبه يهزم مَن يمتلكها قوة ومخالب أي كائن كان.

إلا أن والاس عاد بعد سنوات قليلة وهو في الثالثة والأربعين من العمر ليدفع دفعًا مختلفًا، العقل لا يمكن أن يكون موجودًا فقط من أجل أن يخدم تكاثر الإنسان والبقاء فقط.

لا يمكن أن يكون الإنسان الذي فقد الشَّعر وطور أياديَ ماهرة، تملك أن تؤدي مهامَّ دقيقة وجهازًا صوتيًّا خاصًّا، قد حاز كل ذلك من أجل معركة البقاء، كان يكفيه ببساطة عقل أذكى قليلًا من القردة وكفى، فلماذا إذَنْ أصبح مالكًا لكل تلك الصفات التي لا يحتاج إليها من أجل التكاثر وامتلاك التفوق فقط؟

بحسب والاس فنظرة بسيطة إلى الإنسان المتوحش وذلك الإنسان البدائي القادم من عصور ما قبل التاريخ بأزمنة طويلة ستجده قد امتلك عقلًا بسيطًا يتفوق قليلًا على عقول القردة، وهو ما كان يكفيه ليتفوق ويتكاثر، فمتى تطور العقل ولماذا ليصبح على مثل تلك الدرجة من التعقد والعلو والقدرات الفائقة جدًّا مقارنة بذلك الإنسان البدائي المتوحش؟

استنتج والاس أن وجود تلك الصفات هي لخدمة غرض أكبر ولهدف أسمى وأن هناك بالتأكيد ذكاءً أعلى قد وجه هذه العملية، لم ينفِ والاس قوانين الانتخاب الطبيعي، فهو يؤمن بها، لكنه في حالة الإنسان خاصة قد ذهب إلى أن هناك بالتأكيد قوى عليا قد وجهت هذه القوانين، وجهتها للعمل بشكل خاص.

استقبل داروين ردة والاس تلك في قلق شديد، اعتبر أن والاس يوشك أن يقتل طفلهما الوليد في المهد، اعتبر ردة والاس تهديدًا شديدًا لنظرية الانتخاب الطبيعي كسبب في النشوء وتوالد الأنواع.

لذلك لم ينقطع داروين منذ تلك اللحظة عن عرض وجهة نظره في أمر نشوء الإنسان بكل وضوح ممكن، مجادلًا والاس ومفندًا ومبرزًا حججه. وهو ما حدا بالبعض إلى الاعتقاد في أنه لولا والاس لما كان الكتابان اللذان وضعهما داروين ليكتب بشكل مستفيض فيهما رأيه في تلك المسألة، كتاب (نشأة الإنسان بالنسبة للجنس) و(التعبير عن العواطف في الإنسان والحيوان).

حاول داروين أن يثبت الصلة بين عقل الإنسان وعقل الحيوان، فقد أشار إلى أن هناك نوعًا من التواصلية بين عقل الإنسان وعقول الثدييات، فهي صفة مستمرة ومتواصلة وإن تطورت أكثر في الإنسان، ذهب داروين إلى أنه لا توجد أي فروق أساسية بين الإنسان والثدييات في أي من ملكات العقل.

تمتلك قرود غينوناوات فضولًا كالذي للإنسان، جرب أن تناولها في أقفاصها أشياء جديدة ولاحظ كيف ستتصرف حيالها.

قردة أمريكا الجنوبية تملك عقولُها المنطقَ، جرب أن تعطيها بيضًا، ستجد أنها تقوم بتحطيمه في البداية بين أصابعها بسبب عدم فهمها لطبيعته وبسبب قبضاتها العنيفة، ثم لن تلبث أن تتعامل معه بطريقة منطقية عقلانية، إذ تضرب أطرافه برفق في جسم صلب، ثم تتناول بأطراف أصابعها أجزاء البيضة التي تهشمت بالشكل الذي يناسبها وتتناوله.

ذهب داروين إلى ما هو أبعد؛ فقد قال: إن عقول القطط والكلاب تملك خيالًا، يمكنها من أن تتخيل كالبشر. استند في ذلك إلى اعتقاد يذهب إلى أن تلك الحيوانات يمكنها أن تحلم، تثبت تعبيراتها وحركاتها أثناء النوم ذلك، وبالنسبة له: فمن يحلم: يمتلك الخيال.

بل دفع كذلك بأن لدى بعض الحيوانات ذاكرة، أشار إلى ملاحظة بخصوص أحد قردة البابون التي استقبلت شخصًا غاب عنها لتسعة أشهر بابتسامة فرحة.

رأى داروين أن الانتخاب الطبيعي قد مد الإنسان المتحضر بالعقل، وباستخدام ذلك الإنسان لخواص العقل من ذاكرة وفضول ومنطق وخيال عرف النار وتحكم بها، عرف كيف يبني مصيدة وكيف يصنع مدفأة، عرف كيف يزرع وكيف يصنع نبلة ومسدس، ثم يتعجب داروين من والاس، كيف لا يمكنه أن يرى ذلك؟!

لكن لماذا اعتقد والاس في عدم قدرة الانتخاب الطبيعي على صناعة العقل؟

يقول ستيفين جليكمان من قسم السيكولوجيا والبيولوجيا التكاملية، جامعة كاليفورنيا، بيركلي: إن هناك ثلاثة أسباب رئيسة وراء ذلك:

أولها- أن والاس كان مؤمنًا في أن كل الأعراق البشرية تمتلك ذات الذكاء والقدرات العقلية، وثانيها- إيمانه في علم الفرينولوجيا (علم فراسة الدماغ) وهو علم بدائي كان منتشرًا ومعترفًا به في ذلك الوقت، كان محاولة أولى لتقصي مراكز عمل المخ، والسبب الثالث- هو قناعته

التامة بما يعرف (بالتكيفية) أو (الانتخابية المفرطة) وهو أنه إذا لوحظت صفة في حيوان ما فهي موجودة لخدمة بقائه وتكاثره.

يعتبر والاس أحد القلائل أصحاب الأفكار التقدمية فيما يخص الإيمان بأنه لا وجود لفوارق عرقية بين البشر، كان منتميًا إلى تلك الندرة العلمية التي تؤمن في ذلك، عاش والاس في القرن التاسع عشر، الوقت الذي كانت الأغلبية تؤمن فيه بتفوق الإنسان الأبيض، لكن والاس كان مخالفًا لهم بشكل جذري يعتقد في تساوي كل البشر بشكل كامل وهي الرؤية التقدمية جدًّا التي يجب أن تحسب له.

اعتقاد والاس في عدم وجود اختلافات في القدرات العقلية بين كل البشر، دفعه إلى رفض كون الانتخاب الطبيعي سببًا في نشوء ذلك الذكاء، لو صح ذلك فيجب أن تختلف القدرات العقلية بين الأعراق المنعزلة عن بعضها بشكل واضح.

على العكس من ذلك يعتقد داروين في اختلافات كبيرة في القدرات العقلية بين مختلف الأعراق ويستدل على ذلك بحادث قال به بايرون أحد البحارة القدماء، إذ أشار إلى بربري قد هشم رأس ابنه على الصخور؛ لأنه أسقط من بين يديه دلوا كان به قنافذ البحر بل قارن كذلك بين أوروبيين أذكياء كنيوتن وشكسبير، وذلك الإنسان الوحشي البدائي الذي يكاد لا يعرف اللغة أو الاصطلاحات.

أما والاس فقد أشار إلى رحلاته في أمريكا اللاتينية وجزر جنوب شرق آسيا، أشار إلى أنه في كل رحلاته تلك لم يجد فارقًا بين الإنسان

الأوروبي وبين سكان تلك المناطق، ربما لا توجد لديهم محاكم، لكنهم جميعًا محكومون بقانون عام يحترم الأفراد الآخرين ولا يتعدى على حقوقهم، كأنه صفة موروثة في كل الأعراق البشرية.

أما السبب الثاني فكان -كما أشرنا- يكمن في اعتقاده الشديد في علم فراسة الدماغ. ألف والاس كتابًا بعنوان (القرن الرائع) عن أهم منجزات وإخفاقات القرن التاسع عشر؛ ليضع عدم الاهتمام الكافي بعلم فراسة الدماغ (فرينولوجي) على رأس تلك الإخفاقات.

كان هذا العلم معنيًّا بتحديد مركز كل ملكة في العقل، بالتأكيد كان ذلك العلم بدائيًّا جدًّا وغير مبني على أي دليل وثبت خطؤه تمامًا، لكن مجرد التفكير في ذلك المنطق ومحاولة سبر أغوار الوعي وربطه ماديًّا بالمخ وتشريحه يعتبر أمرًا تقدميًّا، وربما فتح السبيل الفعلي نحو الدراسات الحديثة العلمية في ذلك الشأن.

فرق الفرينولوجي بين الملكات الإنسانية التي تحمل صفاتٍ حيوانية وبين تلك الصفات الإنسانية الخالصة، حيث أشار إلى أن الصفات التي يشاركها الإنسان مع الحيوان كالنزوع للمحبة والقتال والتدمير موجودة في الأجزاء الأمامية للنصفين الكرويين للمخ، بينما كاتدرائية الوعي الإنسانية الخالصة موجودة في قمة الأجزاء الخلفية للنصفين الكرويين، أما أغلب الخواص الإدراكية للبشر فتقع في الفص الأمامي للمخ.

مركز الأرقام في مكان ما فوق محجر العين وخلفه تمامًا، مركز النغمات في مكان إلى الأمام والخارج قليلًا منه وهكذا...

كتب والاس محاجًّا داروين ومتحدثًا عن القدرات العقلية المتميزة للأمريكي العبد بلايند توماس، والذي كان منحدرًا من أسلاف أفارقة بدائيين: «لم يستطع داروين أن يوضح لي كيف يمكن لملكة موسيقية كامنة في العرق الأدنى أن تكون قد بزغت وتطورت من خلال البقاء للأصلح دون أن يكون عليَّ أن أؤمن بقوًى أخرى ما غير الانتخاب الطبيعي، سببت ذلك التطور. يبدو لي أن عبء التفسير يقع على عاتق الذين يصرون على أن جسم الإنسان وعقله قد تطورا عن طريق الانتخاب الطبيعي من الحيوانات الرباعية ذات الطرفين الأماميين المتحولين».

ولكي ندرك السبب الثالث لذلك التحول أو ما عناه جليكمان بالتكيفية أو الانتخابية المفرطة، فعلينا أن نذكر عمل أحد أهم التطوريين على مر الزمن، منذ داروين حتى الآن ستيفين جاي جولد، العالم الذي وفق بين الداروينية وبين المشاهدات، والذي غيَّر كثيرًا في النظرية، جولد هو صاحب النظرية الذاهبة إلى أن التطور يحدث في قفزات وليس بشكل تدريجي، قبله كان الكل مؤمنًا بأن الانتخاب الطبيعي هو عملية تدريجية متواصلة، لكن السجل الحفري لم يكن كذلك؛ إذ إن فيه فجوات واسعة وغير مفهومة. لحل تلك الأزمة اقترح جولد أن التطور لا يحدث تدريجيًّا، بل من الممكن أن تستمر الكائنات بلا أي تغيير يذكر لملايين السنين، ثم فجأة تبدأ في التطور والتحول تحت ضغط البيئة والصراع وتقلباتهما.

المفهوم الثاني الأهم الذي أدخله جولد ما اصطلح على تسميته بـ(المساحة فوق الأقواس **spandrel**)، عنى به أن تركيب الكائنات

ليس بالبساطة المتوقعة، فهناك صفات يعمل عليها الانتخاب الطبيعي لكن هناك صفات أخرى واجبة الوجود؛ كي يكتمل الشكل والبناء، تمامًا كالمساحات فوق الأقواس التي يجب أن توجد ما دمنا قررنا البناء مستخدمين الأقواس، بعض الصفات كالأقواس يعمل عليها الانتخاب الطبيعي، وبعضها كتلك المساحات فوق الأقواس، موجودة فقط كي يكتمل البناء لكن لا يشترط أن يعمل عليها الانتخاب الطبيعي، هي موجودة تحت ضغط الحاجة لها من أجل اكتمال البنيان بشكل سليم، لكنها في ذاتها لا يشترط أن تكون صفات تطورية.

يبدو أن والاس لم يؤمن في شيء من هذا القبيل، لذا عندما وجد صفة لا يمكن تفسيرها في ضوء ضغط الصراع والبيئة والتطور تخلى عن كل النظرية، على الأقل فيما يخص الإنسان وصفاته العقلية والجسدية.

لكن هل وقف الأمر عند الإنسان فقط، ذكرنا فيما ذكرنا أن والاس قد رفض نظرية الانتخاب الجنسي التي فسر بها داروين بعض الشذوذ في نظرية الانتخاب الطبيعي مثل ذيل الطاووس الجميل والكبير الذي يمثل عبئًا عليه ولا يفيده في معركة البقاء، بل قد يجعل منه هدفًا سهلًا لأعدائه الطبيعيين. فسر داروين ذلك بما يعرف بالانتخاب الجنسي، إذ تختار الأنثى الذكر الأجمل وهو الأمر الذي جعل جمال الذكور يزداد، وهو ما أدَّى بالتالي إلى تطور صفة قد تبدو لأول وهلة غير مفيدة وضارة، والاس عارض فكرة كتلك، لم يؤمن أبدًا في الانتخاب الجنسي ورفض تفسير الأمر على هذا النحو وهو ما جعل مسائل كتلك تصبح بالنسبة له معضلات يعجز الانتخاب الطبيعي عن حلها، في حين يمكن ببساطة رد

ذلك الشذوذ إلى نوع من الذكاء الأعلى والحقائق الغيبية التي لا نعرف كنهها كلها.

قد يقول البعض إن رفض والاس للانتخاب الجنسي يعود إلى موقف سلبي يتخذه من المرأة إلا أن والاس في الحقيقة كان تقدميًّا في كل أفكاره بما فيها أفكاره عن المرأة، بل لو وسعنا من قدرة الاصطلاحات لادعينا كونه نسويًّا.

عندما فنَّد والاس أمر الانتخاب الجنسي وأعلن رفضه له، قال إن الانتخاب الجنسي قد يكون ممكنًا نظريًّا، وربما يصبح ذا تأثير في البشر مستقبلًا، بل دعا إلى تعليم المرأة ورفع مكانتها معلنًا أن ذلك لو حدث لأصبحت الأنثى بالفعل غير مجبرة دائمًا على الزواج، وبالتالي سوف يصبح وقتها الزواج أمرًا تكميليًّا لها غير أساسي، وعندها سيكون بإمكانها بالفعل أن تختار، وساعتها سوف يمكنها أن تختار بالفعل تلك الصفات الأصلح والأعلى، ويمكن للانتخاب الجنسي وقتها في المستقبل أن يكون له دور فعال في تحسين الجمال والوعي.

أي أنه يدعو إلى تحرير المرأة وتعليمها وتمكينها من الاختيار معلنًا أن هذه هي الحالة الوحيدة التي تعد معقوليتها مقبولة من أجل تحقيق الانتخاب الجنسي الذي يعتقد فيه داروين، لكنها حالة نظرية فقط لم تتحقق أبدًا طوال التاريخ الطبيعي بحسب ما يعتقد.

يبدو والاس تقدميًّا جدًّا وجريئًا جدًّا، كان اشتراكيًّا يؤمن بمبادئ اليسار في مجتمع رأسمالي، بل يكاد يؤمن في وجوب تأميم الأرض

وملكيتها العامة، كان مؤمنًا بالمساواة، رافضًا لكل أشكال التمييز العنصري، بل ومن الممكن أن نقول -مع بعض التوسع في تفسير الاصطلاحات- كان نسويًّا كذلك.

كان ثوريًّا مخلصًا، اجترأ على القول بأصل واحد لكل الأنواع والتأصيل للانتخاب الطبيعي، في الوقت الذي كان داروين فيه لا يزال متحفظًا، منكبًّا على أوراقه يخشى الخطأ والمواجهة، اجترأ كذلك على نقد ما قد بناه ليكون أكبر خطر على النظرية التي ابتدعها هو ذاته، أوضح شذوذها وبينه ولم يرضَ بكل محاولات التوفيق رغم كونها ممكنة، فالنظرية فضفاضة وتحتمل التأويل، لكنه عارض نظريته، وبدلًا من أن يخلص لها كداروين ويحاول الدفاع عنها هاجم ما لم يجده مقنعًا فيها حتى بات داروين يخشى من أن تنهدم تحت معاوله وهو المساهم أصلًا في بنائها.

على الجانب الآخر آمن في علوم باتت تعد اليوم من العلوم الزائفة، كالفرنولوجي الذي لم يقم على صحته أي دليل، رغم أنه قد يكون أول خطوات محاولة دراسة المخ، صحيح أن ادعاءاته لم تكن مختبرة، لكنه فتح طريق التجارب التي باتت تحدد اليوم مراكز الملكات الإنسانية في المخ بشكل حقيقي، حتى بتنا نعلم أن الحصين للذاكرة، واللوزة للمشاعر، والفص الأمامي للتفكير والتخطيط والمزاج، وهكذا.

آمن كذلك في التنويم المغناطيسي؛ وهي النظرية التي جذبت الكثيرين وربما لا تزال تجذب، لكن الثابت أن أغلب ما تقوم به تفعله عن طريق الإيحاء، وليس لها تلك القدرات الخارقة المدعاة.

والاس المغامر والعالم والجريء والاشتراكي والنسوي والتقدمي والمؤمن في بعض العلوم الزائفة (ربما لم يكن ذلك واضحًا وقتها، لكن كان على الأقل مشكوكٌ في صحتها وقتها)، يبدو شخصية متناقضة، البعض يفسر ذلك مرجعًا السبب إلى شخصيته الثورية والمتمردة، لذا فهو يميل إلى قلب كل رؤية مركزية مسيطرة، لكن هل هو كذلك بالفعل؟ وهل يمكن تفسير كل تلك المتناقضات باستخدام ذلك الشاهد؟

رفض نظريته عندما تعارضت بعض الحقائق معها من وجهة نظره، يؤمن بعض فلاسفة العلم أن العلم غير واقعي أو موضوعي، وأن كل نظرية علمية يمكن الدفاع عنها بتغيير بعض فروضها وإجراء بعض التعديلات وأن خيال العلماء قادر طوال الوقت على احتواء أي شذوذ، فقط لو امتلكوا البراعة الكافية، لم تكن تلك الأفكار مطروحة في ذلك الوقت المبكر أمام داروين ووالاس فجميعها أفكار متأخرة، برز أغلبها في الثلثين الأخيرين من القرن العشرين.

والاس كان بإمكانه الدفاع عن نظريته حتى النهاية، لكنه لم يفعل في غرابة، خاصة أن الدفاعات التي قدمت كانت تحمل الكثير من المنطق، كان يمكنه أن يحصل كذلك على تخريجات تخصه وهو الذكي الجريء لكنه بدلًا من ذلك رمى نفسه في أحضان الميتافيزيقا.

صحيح أنه لم يتخلَّ عن الانتخاب الطبيعي كأصل للأنواع وكتفسير لتنوع الكائنات وتبدل صفاتها ونشوئها وتطورها، إلا أنه عطَّله في بعض المواضع، أبرزها تفسير العقل والوعي البشري، ليؤمن في ذكاء أعلى

وحقيقة مفارقة كان لها اليد العليا في توجيه تلك العملية التي لا يمكن للتطور أن يفسرها، فقدرات العقل البشري أعظم كثيرًا مما يمكن للبقاء والمنافسة وحدهما تفسيره.

استمر والاس في البحث عن الغاية واتجه إلى الروحانيات، آمن بها ودافع عنها، بدت الأمور مربكة إلا أن الروحانية هي الوسيلة الوحيدة لتفسير ما يعتقد فيه، توجد أحياء تخلقت من أصل واحد بفعل الصراع والبقاء، لكن حقيقة مفارقة قررت أن تخلق وعيًا بشريًّا يدركها ويتفكر في ذاته والعالم ويدرك الماوراء، ويشعر بنشوات الإيمان من خلال الروح وعن طريق فتح الأبواب لتجارب صوفية مفارقة. بدا وقتها أن الفصل بين التجربة الروحانية الحقيقية وتلك الخدع والانحرافات التي يؤديها دجالون عسيرًا وأقرب إلى المستحيل، لكنه اتضح فيما بعد أن وضع خطٍّ فاصل بين أي حقيقتين متعارضتين هو كذلك أمر صعب ويكاد يكون مستحيلًا. حتى اليوم ورغم كل الاجتهادات لا يزال فلاسفة العلم وممارسوه لا يستطيعون أن يضعوا خطًّا فاصلًا بين العلم ذاته واللاعلم أو العلم الزائف، قالوا عن العلم: إنه هو ذلك المبني على الاستقراء، مجموعة من المقدمات، من خلالها يمكن تعميم الحكم والوصول إلى منطق الأشياء، لكن كما أشار هيوم لا يوجد شيء يجعلنا متأكدين من أن الحدث (ب) دائمًا سيتبع الحدث (أ) إذا ما كانت (ب) قد تبعت (أ) أي عدد من المرات سابقًا، إن الاستقراء المنطقي ينبني على تعميم غير صحيح. ذهب البعض إلى أن العلم هو القابل للتحقق، إذا ما استطعنا إثبات الفرضية فهي إذَنْ علم، لكن مراكمة نجاحات النظرية

والأدلة عليها لا يعني صدقها، فتكفي مشاهدة واحدة سالبة كي تطيح بها، وهو ما دفع بوبر إلى القول بأن العلم هو ذلك الذي يطرح فرضيات يمكن تكذيبها، وهو الذي يقربنا من حقيقة الأشياء، إلا أن الكثير من العلم الزائف يمكن كتابته بشكل يصبح فيه قابلًا للتكذيب، فهل إذا ما صاغ المنجمون تنبؤاتهم في جمل تقبل التكذيب، هل نعتبر ما يقولونه علمًا؟ فيما بعد وتحت تأثير أفكار كتلك ومراكمة مشاهدات كتلك، قال البعض: إن العلم ذاته غير واقعي، ولا يمكن أن نتيقن من أنه يصف واقعًا حقيقيًّا، ذهب البعض كذلك إلى أنه مجرد تأثيرات سيكولوجية وتفضيلات تخص الباحثين ولا شيء أبعد.

غير أني أعتقد أن تمام الوجود الإنساني في مواصلة البحث والاستمتاع بمطاردة الحقيقة حتى وإن ظلت عصية.

الأزمة الكبرى للعلم أنه محاولة لإدراك العالم، لكن وسيلته الكبرى في ذلك هي الاختزال. اختزال من أجل بعض الفهم، إلا أن الاختزال مجحف كذلك في كثير من الأحيان، الآن فقط ربما عرفنا لماذا ارتفعت أسهم داروين بينما أفل نجم والاس، فالأول أخلص للانتخاب الطبيعي ولابتداع الحلول لكل مشكلاته، بينما صرح الثاني بعجز النظرية عن أن تكون كاملة.

والاس لا يمكن اختزاله؛ فاهتماماته واسعة، وفي ميادين شتى ليست متباعدة فقط، بل قد تكون متعارضة أحيانًا.

ألفريد راسل والاس:

للمزيد يمكن الاطلاع على التالي:

David Bardell, "Some Ancient-Greek Ideas on Evolution", The American Biology Teacher,Vol. 56, No. 4 (Apr., 1994), pp. 198-200.

Sloan, Phillip, «Evolutionary Thought Before Darwin», The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2019 Edition), URL = <https://plato.stanford.edu/archives/win2019/entries/evolution-before-darwin/>

Stephen Glickman, "Charles Darwin, Alfred Russel Wallace, and the Evolution / Creation of the Human Brain And Mind", Gayana 73(Suplemento) 32-41, 2009.

Michael Ruse, "Charles Robert Darwin and Alfred Russel Wallace: their dispute over the units of selection", Theory in Biosciences volume 132, pages215–224 (2013).

U. Kutschera, "A comparative analysis of the Darwin-Wallace papers and the development of the concept of natural selection", Theory in Biosciences volume 122, pages343–359 (2003).

Wallace, Darwin, and the Origin of Species, book by James T. Costa.

The Alfred Russel Wallace Correspondence Project.

http://wallacefund.info/

https://www.britannica.com/biography/Alfred-Russel-Wallace

- داروين مترددًا: نظرة مقربة لتشارلز داروين وكيف وضع نظريته عن التطور، ديفيد كوامن، ترجمة مصطفى إبراهيم فهمي.

❊ ❊ ❊

جورج برايس

(١٩٢٢ - ١٩٧٥)

هل فكرت يومًا أن تعرف القانون لتخرقه؟ هل تخيلت شخصًا قد عرف مصيره فحاول تحدي ذلك؟ الأفلام تمتلئ بهذه الفكرة، غير أن أغلب مؤلفي هذه الأفلام يؤمنون بالقدر.

في فيلم **Sliding Doors** تأخرت بطلة الفيلم عن اللحاق بأبواب قطار المترو التي تغلق، تعثرت بطفل ففاتها القطار، في تلك اللحظة انقسمت الأحداث لنتابع بطلة لحقت بالقطار، فاكتشفت خيانة رفيق الحياة، وقررت أن تعيش حياة مستقلة، وبطلة أخرى فاتها القطار فلم تكتشف خيانة رفيقها وعاشت في كنفه حياة تنجذب فيها نحو القاع والخضوع، البطلة التي لحقت بالقطار فعرفت خيانة الزوج تعرفت على حبيب جديد وحقيقي في المصعد، في أول لقاء جمع بينهما أخبرها أن تبتسم وفي آخر لقاء جمع بينهما أخبرها أنه سيجعلها سعيدة، لكنها وبعد أن غادرته، صدمتها سيارة وفارقت الحياة.

أما البطلة التي لم تلحق بالقطار فبعد معاناة طويلة، شكَّت في خيانة الزوج، رتبت لضبطه مع عشيقته، وعندما فعلت صرخت بكل الحنق في قلبها في وجهه ووجه عشيقته، لكنها تسقط بعد أن تغادرهما على السلم، إلا أنها لا تموت مثل البطلة الأولى، بل تقابل حبيب تلك البطلة الأولى

في الأسانسير ويدور بينهما حوار لنجدنا أمام ذات المشهد؛ ولنتساءل كيف ستسير الأحداث هل ستتوحد فعلًا أم أن الأبواب المنزلقة غيرت منه بالفعل؟

أكبر أزمة وقع فيها الإنسان بعد اكتشاف القانون أنه بات مدركًا ومعتقدا أنه محكوم بحتميات خارج إرادته، جيناته وصفاته الوراثية، هكذا حولت قوانين نيوتن الكون إلى ساعة دقيقة منضبطة، تستطيع بتحريكها إلى الأمام أن تتنبأ بكل موضع في الغد وحولت اكتشافات مندل وداروين وغيرهما الإنسان إلى آلة كذلك، خياراته وما هو عليه محكوم بشفرة من المعلومات تتفاعل مع الأحداث والبيئة، لكنه في النهاية سجين إطار تلك الخطة المرسومة في خلاياه وعليه طاعتها.

الحتميات غزت كل شيء، وبات المفكر والفيلسوف الموهوب هو القادر على اكتشاف الحتمية والتنبؤ بالغد، هكذا فعل ماركس وغيره.

هل فكرت يومًا أن تختبر حريتك التامة، أن تجري إلى الأمام سريعًا ثم تقرر فجأة أن تتوقف؟ أنا فعلت يومًا في جنون، ثم تساءلت: ومَن الذي أخبرك أن الجري ثم الوقوف ليس جزءًا من نص قد كُتب لك وأنت فقط تنفذه، يومها عاودت الجري في جنون قبل أن أتوقف لاهثًا، ومَن الذي دلك على أن معاودة الجري لم تكتب كذلك في السيناريو الذي رسم لك سلفًا؟

ربما كان جورج برايس يفكر في شيء مماثل حين ضرب شريان رقبته السباتي بالمقص، سقط مدرجًا في دمه، وشعر بالدوار والغيمة الزاحفة قبل أن يسقط في هوتها إلى الأبد.

جورج برايس الذي درس صفة الإيثار في الكائنات الحية لتكشف معادلاته وحساباته أنها صفة تطورية، الكائنات تضحي بنفسها لا لشيء غير حفظ النوع ولا شيء أبعد أو أكثر، وهي تفعل ذلك للأقربين وفقط.

ربما كان المثل الشعبي (أنا وأخويا على ابن عمي، وأنا وابن عمي على الغريب) هو المثل الأقرب لتصور مفهوم التضحية بالنفس، فالكائنات تضحي بأنفسها من أجل حفظ صفاتها التي تحملها العائلة والأقارب والقطيع، وكلما ازدادت القرابة كلما كان دافعها لفعل ذلك أكبر وهذا الدافع غريزي، تكوَّن واستقر في جيناتها وصفاتها الوراثية على مر سنين التطور، فكما نعرف وبحسب نظرية التطور فالصفات الجيدة والمفيدة لبقاء النوع تُحفظ، أما الصفات غير المفيدة والضارة فيتم التخلص منها وصفة الإيثار تلك هي صفة تطورية، ظهرت وانتُخبت طبيعيًّا؛ لأنها ساهمت في بقاء أصحابها، وبالتالي بقاء جيناتهم وصفاتهم.

إلا أن برايس -وبعد أن تكشفت أمامه الحقيقة العلمية ثابتة ومقبضة وأكيدة- أراد أن ينتصر للإنسان وللقيمة، أراد أن يتحدى الغريزة والجين والنص والإثبات والبرهان والمعادلة والأرقام والرياضيات، أراد أن ينفذ من أقطار السماوات والأرض، برايس أمضى أواخر عمره في مساعدة المشردين ومدمني الكحوليات، مساعدة كل مَن كان بعيد الصلة عنه، استضافهم في بيته، بل ترك بيته لهم أحيانًا أمام الضوضاء والفوضى التي يثيرونها، برايس قرر أن يؤثر على نفسه وأن يرغمها وأن يتحدى ما سطر بين عينيه وما اكتشفه وتوصل إليه، أراد إثبات أن الوعي والإرادة لا تعترف بالحتمية، لكنه سقط مدرجًا في دمه بضربة من مقصه الحاد

لعنقه، هل اكتشف وحدته في العالم، هو المتحدي الأوحد؟ هل هزمته الوحدة؟ شعر بنفسه كفرد مفرد أمام طوفان من الحتمية والجبر، سرب كامل يسير ويدهس روحه.

حياة جورج برايس:

وُلد جورج برايس في السادس من أكتوبر عام ١٩٢٢، في ذات التوقيت الذي بدأت فيه الداروينية تستعيد بريقها، بقيت الداروينية منذ جاء بها داروين ووالاس أحد المراكز الهامة لتفسير التنوع البيولوجي في الكون بالطبع، إلا أنها تعرضت للكثير من النقد والعجز عن التفسير، غير أنه في ذلك العقد الذي وُلد فيه برايس والعقد الذي يليه كانت هناك إسهامات هامة وتعديلات على نظرية داروين في التطور أدت إلى عودتها الباذخة كأهم نظرية علمية لتفسير التنوع البيولوجي حتى الآن، يرجع ذلك إلى جهود حاولت تفسير التطور تفسيرًا يعتمد على الجينات والإحصاء، بالإضافة إلى اعتماد الطفرات كأساس للتطور وكأرض لعمل الانتخاب الطبيعي. وُلد برايس في الولايات المتحدة الأمريكية، توفي أبوه وهو في الرابعة من عمره، بينما عانت الأسرة في ظل الكساد الكبير الذي عصف بالولايات المتحدة الأمريكية آنذاك، تدرب برايس ليكون كيميائيًّا، وتذكر السير المختلفة عنه أنه كان من زمرة الباحثين الذين عملوا في مشروع منهاتن من أجل تطوير القنبلة الذرية إبان الحرب العالمية الثانية، وهو ما يدعو للتساؤل عن كيف يمكن لباحث بهذه الرهافة -التي دعته ربما لما يشبه التسول من أجل الإنفاق على العاطلين والمشردين في أواخر حياته- أن يتورط في صناعة الموت في

شبابه؟ أي أحلام ودعاية قومية قد أُشبع بها؟ أم كان مجبرًا على ذلك سواء بشكل مباشر أو غير مباشر؟ كيف جُند شبابه وحماسه؟ لا أعرف يقينًا بالطبع، لكن ربما مثلت هذه الذكرى وغيرها عاملًا هامًّا ضاغطًا، وإن دافع البعض أن أبحاث برايس ربما في ذلك المشروع لم تكن موجهة بشكل خاص نحو صناعة الموت. نال برايس درجة الدكتوراه عن أحد أبحاثه في ذلك المشروع، إذ كان عمله ذلك يدور حول طريقة أدق لاكتشاف اليورانيوم المشع في أجساد الموتى.

لم يتحايل برايس على المعادلة التي كشفها تحليله لظاهرة الإيثار لكنه تحداها وحاربها وقرر أن يخطئها بإنسانية قبل أن يسقط، سعى برايس إلى أن يكون الإيثار -على خلاف ما قال به إحصاؤه- لكل البشرية، لمَن يعرف ولمَن لا يعرف، ليس إيثارًا بيولوجيًّا ممجوجًا فقط، ليس إيثارًا لقوميته وبني جلدته وسكان حيه وعائلته بل إيثارًا إنسانيًّا شاملًا، لكل البشرية، لأولئك الذي لا يحملون صفاته وجيناته وأفكاره وعاداته وتقاليده ودينه وما يؤمن، سعى لأخوة بشرية جامعة، سعى إلى بذل كل ما يملك في سبيل الآخرين في رومانتيكية فذة، بل إلى بذل حياته فداء للآخرين ربما.

شارك برايس بعد تلك البداية مع مشروع منهاتن في العديد من الأبحاث في الهندسة والبيولوجيا، لكنه لم يكن أبدًا مشابهًا لنموذج العلماء الذين تظهرهم رسومات الكوميكس في سمت الماديين المنغلقين، الذين لا يعترفون بغير حقيقة واحدة للكون ويطاردون فناءهم وفناء العالم في جنون ودون أن يدركوا أو أن يهتموا بذلك،

لا تعنيهم التبعات ولا تضنيهم أزمات الوجود ولا يفكرون أبعد من القنينة التي تحوي المواد الكيميائية والأرقام التي تحملها حساباتهم والأضواء التي تعكسها مرايا الميكروسكوب المقعرة، نافية كل العالم بخلاف بقعة ضئيلة لا يرون غيرها. برايس من غير هؤلاء المنمَّطين في رسومات الكوميكس، عاش أزمات الوجود فيما يبدو منذ شبابه حتى أحرقته تمامًا نيران المعرفة، أخلص للنموذج والإطار العلمي، لم يحاول أن يكذب معادلاته، فقط بعد أن أعلنت عن بشاعتها وبشاعة العالم وماديته الخالصة وآليته، فكر في تحدي ذلك بإنسانيته، أن يعلو بوعيه على التجربة ويخطِّئ نتائجها، الإنسان منزه ومختلف ويستطيع قهر الأرقام والحتمية والسخرية منها، هو واعٍ ومريد وقادر، وذلك قبل أن يضرب عنقه بالمقص في قسوة ومرارة.

الإيثار:

الإيثار ذلك الاصطلاح الذي بدأ أخلاقيًّا، يتم تناقله في الوصايا والحكم والنصوص المقدسة ﴿وَيُؤْثِرُونَ عَلَىٰٓ أَنفُسِهِمْ وَلَوْ كَانَ بِهِمْ خَصَاصَةٌ﴾ [الحشر: ٩]، قبل أن يحاول العلم دراسته، بدأ في علم الاجتماع قبل أن يتدارسه البيولوجيون وعلماء الاقتصاد، ويصبح أحد مباحث علم التطور البيولوجي ونظرية الألعاب.

أما أول مَن صك اصطلاح الإيثار **altruism** في العصر الحديث فكان أوجست كومت، كومت الذي صك كذلك اصطلاح علم الاجتماع **sociology**، واعتُبر مؤسس ذلك العلم في العصر الحديث،

كومت الباحث العالم المشغول بالتجريب والملاحظة، مؤسس الوضعية positivism كذلك.

آمن كومت في الإنسان كمركز وفي الإنسانية كديانة religion of humanity قوامها الإيثار والتنظيم والتقدم.

اعتبر كومت أن المجتمعات تمر بثلاث مراحل تطورية، المرحلة الأولى هي المرحلة الدينية theological وفيها يُعزى تفسير كل شيء إلى قوى خارقة فوقية، ثم المرحلة الميتافيزيقية metaphysical وفيها يتم تجريد الرب كان فيما قبلها مشخصًا، وأخيرًا المرحلة الوضعية positive وفيها يتخلى الإنسان عن حاجته إلى قوى عليا لتفسير العالم، فيرتكز على الملاحظة والتجريب والمقاربة بطريقة علمية خالصة.

اعتبر كومت أن هذه المرحلة الوضعية هي أسمى مراحل التطور المجتمعي، هذه المرحلة مركزها الإنسان، هو مَن سيضمن أخلاقيتها ويكفل معناها، فالمشترك الإنساني القيمي هو المرتكز، هو ما سيحفظ للكون معناه ويضمن عدم الانحراف أو السقوط، هذا هو المشترك البديهي المتأصل.

هل أكد ما أثبته برايس تهافت ذلك المتأصل، هل كل ما نعتقد فيه وما ندعوه أخلاقًا وقيمًا ومراكز هو مجرد نتيجة عمياء للتطور، صفة بزغت يومًا في بعض الكائنات ثم جعلت من تلك الكائنات المترابطة أقدر على البقاء، ماذا لو تغير العالم والظروف؟ هل ينعكس الأمر؟ ربما، ثم إنه من المعروف أن البقاء للأكثر تكيفًا، ليس للأفضل، لا

أفضل هناك أو أسوأ، مجرد تفاعل أعمى مع ظروف البيئة يؤدي إلى تنوع غير محدود ومعجز.

هل كان برايس يفكر في حقائق مضنية كتلك التي أثبتتها أبحاثه؟ هل تهشمت روحه؟ انفجرت وتناثرت تحت وطأة التخلخل الشديد الذي خلفه الفراغ الذي أثبته، ثم إن الإيثار ليس في الحقيقة إيثارًا، بل هو أنانية تامة، أنانية ولا شيء أبعد، أنانية تصب في صالح الجين الذي تحمله والصفة المسطورة معلوماتها في خلاياك، ففي واقع الأمر أنت لا تضحي من أجل الآخرين، بل تضحي من أجل أن تمرر المعلومات والصفات فيك إلى الأجيال التالية، إيثارك وتضحياتك لصالح أبيك الذي يحمل رياضيًّا نصف جيناتك أكبر من إيثارك لعمك مثلًا، وإيثارك لأخيك أكبر من إيثارك لابن عمك الذي يحمل ثُمن جيناتك فقط، لا تضحية هنا أو إيثار بل أنانية كاملة ولا شيء أبعد.

برايس سار كالمجنون في الطرقات يوزع أمواله ويقدم كل ما يقدر عليه؛ كي يثبت أن الإنسان مختلف، وأن الوعي قادر على تغيير العالم وهزيمة حتمياته وعمائه.

هكذا ظلت ظاهرة الإيثار محور كل مشروع اجتماعي أو أخلاقي، اعتبرها البعض أساس البناء المجتمعي وسبب صلابته، واعتبر البعض الآخر الفردية وحب الذات هما ذلك الأساس، وما الإيثار إلا عرض جانبي غير محوري، أثر ذلك في فلسفة الأخلاق بالطبع، هل الواجب حماية الفردانية أم تعزيز فكرة التضحية الفردية من أجل الصالح المجتمعي؟

بل وصل الأمر بإميل دوركايم إلى تعريف الإيثار بأنه «الفعل العنيف والإرادي لتدمير الذات دون أي استفادة شخصية»، كما اعتبر الإيثار قانونًا عالميًّا، حتى أنه عندما صنف أنواع الانتحار أو قتل الذات أفرد مجالًا لنوع أسماه الانتحار الإيثاري، أولئك الذين يقدمون على قتل أنفسهم من أجل أيديولوجيا ما أو دين ما أو نصرة فئة ما، بل إن بعض المخلصين لقبليتهم يعتبرون ذلك نوعًا من الواجب.

غير أن دوركايم قد ذهب أبعد في تحليله، فتساءل: هل المجتمعات هي التي تفرض على أفرادها القيام بمثل هذه التضحيات، وبالتالي فهي المذنبة لأنها تفرض مثل هذه الأفكار حتى يصل الأمر إلى اعتبار قتل النفس في سبيل الآخرين واجبًا؟ لكنه ذهب إلى أن بعض هذه التضحيات تظل بالفعل عملًا اختياريًّا.

لكن يبقى السؤال: هل التضحية صفة بيولوجية؟ هل هي مسجلة هناك في عمق جيناتنا أم أنها فكرة تبزغ فقط في الوعي؟ أم أن علينا أن نتساءل السؤال الأفدح: هل الوعي ذاته، أفكارنا ومشاعرنا واستجاباتنا محض أمر بيولوجي لا أكثر، بحسب داروين ومطوري نظريته هو مجرد صفة بزغت يومًا من طفرة وانتُخبت؟

على النقيض من أفكارٍ كتلك دافع سوروكين عالم الاجتماع الروسي عن وجهة نظر مختلفة، ترى أن العلم وحده غير كافٍ للفهم، رأى أنه من أجل الإلمام بأبعاد الحقيقة يجب ضم التجريبي إلى المنطقي إلى ما هو فوق عوالم الحس، فالحقيقة الصادقة متعددة الأبعاد، تتكون من أجزاء روحانية وحسية وذهنية.

صرح سوروكين أن الإيثار هو «أقرب ما يكون إلى مسلك موعظة الجبل أو النماذج المشابهة»، رأى سوروكين أن الإيثار هو «الحب في موضع العمل»، هو القادر على توحيد الشخوص الفردانية والجماعات والمجتمعات في كل متكامل. كان سوروكين بعيدًا عن كل نزعة مادية، متأثرًا بالتعاليم البوذية والدينية لمختلف الأديان بما فيها الإسلام، كما تأثر بالفلاسفة المثاليين كأفلاطون وكانط، لذلك مثل سوروكين حلقة مختلفة وتعرض عمله لانتقادات كثيرة، واتُّهم بأنه خلط ما هو علمي بقناعات شخصية ولم يبنِ أحدٌ ربما على عمله الفكري.

عودة إلى حياة برايس:

لم يُوفَّق برايس في حياته الزوجية، إذ لم تستمر زيجته طويلًا لخلافات بينه وبين زوجته، يرجعها البعض إلى أنه كان ملحدًا بينما كانت هي كاثوليكية مؤمنة، وهو ما يذكرنا بخلاف مشابه بين داروين وزوجته، إذ كان أقرب للإلحاد بينما كانت زوجته متدينة حريصة على زيارة الكنيسة، كان العالم وقت داروين مختلفًا، كان داروين ذاته مختلفًا؛ فداروين رغم يقينه في عدم وجود أي حكمة هناك خلف أحداث العالم لكنه أبدًا لم يعلن إلحاده يومًا، داروين كان شخصًا متحفظًا جدًّا، للدرجة التي دفعته ربما إلى تأجيل إعلان ما توصل إليه بشأن الانتخاب الطبيعي لسنين طويلة بغية التأكد، لذا لم يتورط يومًا في مناقشة أفكاره الدينية بشكل صريح، كذلك ربما كان الوضع الاجتماعي مختلفًا والروابط الأسرية والعلاقة بين الرجل والمرأة، هكذا استمرت زيجة داروين بينما لم تدم زيجة برايس إلا ثماني سنوات، كان برايس قد

تزوج جوليا ماديجان عام ١٩٤٧ وانفصل عنها عام ١٩٥٥ وقد أنجب منها طفلتين آناماري وكاثلين، رغم الطلاق ظلت علاقته بابنتيه قوية، كان برايس جزءًا محوريًّا من حياتهما، مخلصًا لهما وداعمًا وراعيًا، لم يبتعد في أي وقت، حتى عندما بلغتا وهاجر هو إلى بريطانيا، بقي على اتصال وثيق بهما وحافظ على مراسلتهما.

لم يتوقف برايس عن كتابة الأبحاث ومحاولة أن يكون فاعلًا، يبدو أنه كان يرى تميزه ويدرك براعته، تلك البراعة التي جعلته يعمل على أوراق بحثية ومشاريع تبدو مختلفة في الكيمياء والبيولوجيا والطب، بل عمل كذلك في الصحافة العلمية، ولم يتوقف الأمر بالنسبة له عند ذلك فقد كان لديه أيضًا مشروع لتأليف كتاب عن الحرب الباردة ذاتها إلا أنه لم يتمه يومًا، برايس الباحث في كل ما أثار مخيلته أو شغفه واهتمامه دون نظرات ضيقة وأفق مغلق، قيل إنه لم يتوانَ عن الاتصال ببعض أعضاء الكونجرس من أجل عرض مقترحاته وآرائه التي تهدف إلى تدشين سلام عالمي وتقترح حلولًا اقتصادية، هل أحبطه أنه لم يقابل أبدًا بالحفاوة التي يستحق؟ لم يقدره المجتمع العلمي أو الشعبي حق قدره، تم تجاهله وتجاهل وصاياه ولم يلتفتوا إليه أو إلى محاولاته الساعية إلى إثراء العالم وحل مشاكله.

كان برايس رهيفًا، عالمًا محبًّا للشِّعر ولشكسبير وأبًا حنونًا وإنسانًا ربما لم يكن مؤمنًا في الله أو في قوى عليا، لكنه كان مؤمنًا في دين الإنسانية، ربما ككومت.

في عام ١٩٦٧ أقدم جورج برايس على أكبر خطوة محورية في حياته، إذ هجر عمله في IBM كاستشاري في معالجة الرسوم والمعلومات البيانية وسافر إلى لندن، كان قد أُصيب بورم في الغدة الدرقية قبلها واحتاج إلى تدخل جراحي، لجأ إلى أحد أصدقائه لاستئصال غدته الدرقية لكن العملية تركته بعاهة دائمة؛ إذ أُصيب أحد أعصاب ذراعه اليُمنى أثناء العملية وتسبب ذلك بإعاقة له وبفقدان للإحساس بأجزاء من طرفه العلوي الأيمن وجانب وجهه، ولم يتوقف الأمر عند ذلك الحد، فاستئصال الغدة تركه في حاجة دائمة إلى تعويض هرمونها الذي تفرزه، كان عليه أن يتعاطى الثيروكسين يوميًّا مدى الحياة، وإلا اضطرب أيض خلاياه وأُصيب بالإنهاك والاكتئاب والموت.

أقدم برايس على تغيير مسار حياته كلها، ترك الأرض التي شهدت فشله في الزواج وعدم تقدير جهوده العلمية ووصاياه وأفكاره حول العالم وسلامه، الأرض التي لم تتعاطف معه ففجعته في صحته وتركت في قلبه ندبة تجاه صديقه الذي أجرى له الجراحة.

هكذا ربما قرر أن يبدأ من جديد، يحمل معارفه وشغفه إلى أرض أخرى، يترك ما حققه ويتجه صوب المجهول، هل كان يهرب؟ هل كان يطارد رغبة خفية؟

كان برايس قد عثر على أفكار هاملتون بخصوص الانتخاب الطبيعي، ويبدو أنها أثارت حفيظته وجنونه، عمل عليها في شغف، أراد أن يثبت تهافتها، أراد أن يثبت تفرد الإنسان بإيثاره وإنسانيته، لكنه بدلًا من أن يفعل، ضربته أرقامه وإحصاؤه بالعكس، هكذا كانت الأرض

تميد من تحته وقد فقد البوصلة، زالت الشمس التي تمثل مركز وجوده فاندفع في الفضاء الكوني حيث البرودة والفناء واللا شيء.

ربما استقبلوه باستهجان واستخفاف خاصة وأنه لا يحمل أي خلفية علمية أو أكاديمية في الإحصاء وأبحاث الانتخاب الطبيعي لكنهم فور أن رأوا ما يطرح وما توصلت إليه رؤاه المبدئية والتي بدت ساحرة وبسيطة ومتفردة، وفروا له وظيفة في معمل أبحاث جالتون من أجل أن يصقل تلك الأفكار.

يقول بروفيسور أندرو بوميانكواسكي رئيس قسم الجينات والتطور والبيئة بجامعة لندن في تهكم: «ما كان هذا ليحدث الآن (يقصد تعيين أحدهم لمجرد أنه يحمل فكرة بارعة)، فلدينا الآن إدارة الموارد البشرية HR».

درس جورج برايس علم الجينات التطوري لسبع سنوات فقط، ابتداءً من عام ١٩٦٧ حتى عام ١٩٧٤، كانت كافية كي يسهم بثلاث إسهامات في غاية الأهمية والروعة والعبقرية إلا أنه ورغم سحر ما وصل إليه، ظل إبداعه حبيس أوراقه العلمية ولم يلقَ الاهتمام الكافي والحفاوة المستحقة ليتم البناء عليه إلا بعد ذلك بما يقارب عشرين عامًّا، الغريب أن ذلك كان قدر الكثيرين وإن كان قدرًا للمشتغلين بالبحث في البيولوجيا بشكل أخص، مندل الراهب الذي نشر أولى الأوراق العلمية في علم الوراثة وتم تجاهله تمامًا حتى أُعيد اكتشاف إبداعه في بدايات القرن العشرين، وفيشر صاحب النظرية الأساسية في التطور، انتظر عمله عقودًا حتى فسره برايس وبنى عليه، إلا أن عمل

برايس نفسه لم يلقَ الحفاوة المستحقة كما أشرنا إلا في التسعينيات وبعد موت صاحبه بما يقارب العقدين.

إسهامات برايس العلمية:

أولى هذه الإسهامات ما يُعرف باسم معادلة برايس للانتخاب الطبيعي، هي المعادلة التي تُعدُّ تعبيرًا رياضيًّا عن الانتخاب الطبيعي، كيف يمكن لصفة أو لسمة ما أن تتطور عبر الزمن، يتزايد وجودها في الفصيل المدروس أو ينقص، وضع داروين بالطبع نظرية الانتخاب الطبيعي ودلل عليها، ومن بعده أضاف كثيرون إليها تفسيرات جينية وإحصائية، بل هناك مَن حاولوا استخدام ذات الفكرة من أجل تخليق السوبرمان وتحسين السلالات، البعض نجح والبعض فشل، وقامت مفاهيم وانهارت أخرى، لكن وبلا مبالغة فمعادلة برايس هي الأهم في كل ذلك بل هي محور كل تقدم تالٍ عرفته دراسات التطور والانتخاب الطبيعي.

ذهب البعض إلى أن هذه المعادلة لا تعني شيئًا في ذاتها، فهي تمامًا كأن تسأل أحدهم عن أي الفريقين سوف يفوز بالمباراة فيخبرك في يقين: «بالتأكيد هو الفريق التي سيحرز أهدافًا أكثر»، ما يقصدونه أنها لا تضيف شيئًا في ذاتها وأنها مجرد لعبة رياضية لطيفة ولا شيء أكثر، لا تقدم أي إضافة للمحتوى العلمي والمعلوماتي.

قد يكونون محقين إذا ما تبنينا منظورهم الضيق ذاته الذي يرى في تلك المعادلة الساحرة لا شيء أبعد من أن الصفة الأفضل سوف تسود وسوف يتزايد عدد الأفراد الذين يحملونها مع الوقت، لكن المعادلة

أبدًا لا تقول ذلك فقط، المعادلة تحدد النمط الذي تتزايد به تلك الصفة، تمنح تأويلًا لماذا قد تبقى صفة ما رغم كونها ضارة، إذ إن تلك الصفة الضارة قد تكون في ظرف ما هامة لحياة الكائن الحي، سنضرب مثالًا لاحقًا على هذه الأحوال.

الأمر أشبه بمعادلات نيوتن عن الجاذبية، فصحيح أن المعادلة تقول إن الأجسام تبذل قوى على بعضها وإن التفاحة لا بد لها أن تسقط على الأرض وهو الأمر الذي يعرفه الجميع، لكنها أبدًا لا تكتفي بذلك فهي تتنبأ بسرعة ذلك السقوط وزمنه، تحول الخبرة العادية إلى أرقام ومعنى أبعد.

بل إن هذه المعاني الأبعد ربما هي التي دفعت بروفيسور جيمس هولاند جونس من قسم علوم الأنثروبولوجيا، جامعة ستانفورد إلى أن يلعب في إحدى أوراقه العلمية عن المعادلة على الجناس بين اسم برايس ومعنى كلمة برايس **price** (أي استحقاق أو قيمة) ليقول إنها معادلة اسم على مسمى (معادلة برايس).

إلا أن برايس نفسه وعندما توصل إلى تلك المعادلة، ذُهل من بساطتها حتى قيل إنه قد شك وتساءل كيف لم يصل أحد إليها من قبله، بدت له بسيطة وساحرة وهو حال كل المشاركات العلمية الأساسية التي تقفز بالعلم من حقب إلى أخرى، كان ذلك هو شعور كل اللاحقين على داروين، كيف لم يقدر أحد قبله على اقتراح فكرته هذه؛ ذلك لأنها كانت شديدة البساطة والجوهرية في ذات الوقت، المتتبع لتاريخ الأفكار سيدرك أن فكرة نشوء الأنواع من بعضها قد عُرفت قبل داروين،

إلا أن داروين قد ملك تفسيرها من خلال نموذج محكم والتدليل عليها كذلك.

كان هدف برايس ربما أن يثبت تداعي فكرة هاملتون عن كون الإيثار صفة بيولوجية ولا شيء أبعد من ذلك، لكن بدا له أنه قد وصل إلى العكس، بل إن هاملتون نفسه قد استخدم معادلة برايس لتطوير فكرته وإثباتها، المعادلة العامة التي تجعل من كل صفة تطورية أو تاريخ تطوري مجالًا للدراسة وتجعله يرضخ لمنطق الأرقام وسحره وحديته.

تبين معادلة برايس رياضيًّا الطريقة التي تتطور بها صفة أو سمة ما تدريجيًّا عبر فترة زمنية معينة، اعتمادًا على ارتباط هذه الصفة أو السمة بالملاءمة والمناسبة والدقة التي تنتقل بها إلى الذرية.

ما ذهب إليه هاميلتون هو أن صفة الإيثار قد ظهرت وتطورت؛ لأن المجموعة التي تملك هذه الصفة في جيناتها تملك أفضلية على المجموعة التي لا تملك تلك الصفة، فالمجموعة التي يضحي أفرادها من أجل صالح المجموعة العام بالتأكيد سوف تملك أفضلية على تلك التي يتعامل كل أفرادها بأنانية، ولأن جين الإيثار هذا يضمن بقاء المجموعة التي تحمله ويجعلها أكثر ملاءمة وصلاحية، فبالتالي سوف تملك تلك المجموعة تمرير تلك الصفة إلى ذريتها، وسوف يتزايد عددها مع الوقت بالنسبة إلى المجموعات التي لا تحمل جين الإيثار ذلك.

دلل هاميلتون على فكرته تلك، لكن معادلة برايس قد ضمنت له تدليلًا أدق وأوضح وإثباتًا رياضيًّا قويًّا.

الإسهام الثاني الجوهري لبرايس كان بخصوص تطوير نموذج تفسيري عن سلوك الكائن الحي عندما يدخل في صراع ومنافسة مع كائن حي آخر له.

تكمن المعضلة في تفسير السبب الذي يجعل الكائنات الحية في صراعاتها تعقد الكثير من المواءمات ولا تندفع نحو معارك حدية قاتلة، على سبيل المثال فالغزلان تتصارع في حدة بضرب قرون بعضها من ناحية الرأس، لكنها أبدًا لا تهاجم إذا ما تراجع أحدها وكشف من جسده جانبًا غير محمي، هنا قد أصبح هدفًا سهلًا، تكفي طعنة واحدة بالقرون كي تدفع به إلى الموت مباشرة أو تتركه بجرح نافذ مميت.

كان تفسير برايس أن هذه الكائنات تتبنى استراتيجيات خاصة، استراتيجيات تضمن لها البقاء، اكتسبتها مع تواصل عملية التطور، فلنتخيل وعلين دخلا في صراع يجب أن ينتهي إلى الموت، هنا سيقاتل الطرفان في شراسة ولن يسلم المهزوم بهزيمته في سهولة، فالهزيمة تعني الموت، لذا فعليه أن يقاتل أعنف، لا مجال للتراجع ولعق الجراح، فلا جولات أخرى هناك، هي المعركة الحدية ولا شيء بعدها، إما أن ينتصر وإما أن يموت.

لكن برايس اقترح أن تلك الكائنات قد اكتسبت تلك الصفة بحكم التطور، بزغت تلك الصفة يومًا ثم تعززت؛ لأنها تكفل بقاء مَن يحملها وبالتالي يورثها إلى ذريته، تكلفة المعركة لن تكون عالية؛ لأنها لا تعني الموت، المهزوم -وعند نقطة معينة- سوف يستسلم ويتراجع، لن يلحق أذى أكبر بالمنتصر، الخسارة لا تعني خسارته للحياة لذا فيمكن له أن

يتحملها، لن يقاتل أكثر، له أن ينسحب في أمان، عندما يتراجع وتظهر مؤخرته السمينة المكشوفة، فالمنتصر لن يهاجمها، هو اتفاق أزلي، يضمن أن تكلفة هذه المعركة لن تكون عالية جدًّا، هي استراتيجية من استراتيجيات (نظرية الألعاب) ربما، استراتيجية تضمن أن الخسائر لن تكون فادحة، تكلف حياة المنهزم، وجراح ربما تكون مميتة تصيب المنتصر.

هذه الفكرة هي التي دفعت جورج برايس مع جون مايناردسميث إلى الخلوص إلى نظرية الاستراتيجيات التطورية المتوازنة المستقرة evolutionary stable strategies، وهي نظرية شديدة المركزية في النظرية التطورية الحديثة ولها طاقة تفسيرية كبيرة جدًّا؛ إذ استُخدمت من أجل تفسير النسب بين الجنسين، وكذلك مقدار خبث وعنف الطفيليات.

إسهام برايس الثالث كان في فك طلاسم نظرية فيشر التطورية، ففي عام ١٩٣٠ خرج فيشر على العالم بنظريته الجوهرية الأساسية عن التطور، ولعلها أكثر النظريات التي تم اقتباسها والإشارة لها في تاريخ علم الجينات التطوري، ادعى فيشر حين أعلن عنها أنها تحتل "المكانة العليا بين العلوم الحيوية (البيولوجية)"، بل وصل إلى أن شبه سحر قانونه ومركزيته بسحر ومركزية القانون الثاني للديناميكا الحرارية، قانون (الإنتروبيا)، القانون الذي يشير إلى أن الكون يتجه بمضيه قدمًا نحو الفوضى والاتزان، القانون الوحيد الذي يفسر سريان سهم الزمن نحو الأمام دائمًا بل لعله القانون الفيزيائي الأهم.

إلا أنه ولمدة اثنين وأربعين عامًّا لم يفهم أحد ما الذي يعنيه فيشر بقانونه، بقيت عباراته ملغزة، لا يقدر أحد على الإلمام بمغزاها، حتى

جاء برايس وفسرها وعبر عن منطقها ومغزاها الخاص، التفسير المعتاد لتلك النظرية أن معدل زيادة التأقلم (متوسط الكفاءة والملاءمة) لجماعة ما مساوٍ للتباين الجيني (الوراثي) لتلك الجماعة، غير أن هذا الفهم يستوجب مجموعة من الافتراضات بخصوص التزاوج والمنافسة وعوامل أخرى عديدة، هذه الافتراضات تحصر التفسير الشامل للقانون الذي ادعاه فيشر، فيشر أراد لقانونه أن يكون جامعًا، لكن وبحسب هذا الفهم والتفسير المعتاد فهو أبدًا ليس كذلك، أما برايس فقد منح ذلك القانون تفسيرًا حل تلك الإشكالية، أوضح برايس أن فيشر قد قسَّم التغير في متوسط الكفاءة والملاءمة لجماعة إلى عنصرين، الأول ناتج عن الانتخاب الطبيعي وهو الذي يزداد بمعدل مكافئ للتباين الجيني (الوراثي)، أما الثاني فيفسر كيف أن البيئة المتغيرة بما فيها التغيرات التي قد تنجم عن الانتخاب الطبيعي، تسبب تقليلًا دائمًا في الكفاءة والملاءمة، البيئة المتغيرة تشمل على سبيل المثال التكيف المعزز للطفيليات التي تفترس ذلك الكائن والأفراد المنافسين من نفس النوع، أوضح برايس كيف أن كل هذه الأجزاء من الممكن أن تتجمع لتشكل نظرية كونية شاملة وعامة، كما ادعى فيشر يومًا. ذهب البعض إلى أن ما قال به برايس لم يَعْنِهِ فيشر يومًا.

معادلة الانتخاب الطبيعي لبرايس:

أعتقد أن الوقت قد حان لإلقاء بعض الضوء على المعادلة السحرية لبرايس، معادلة الانتخاب الطبيعي والتطور في البيولوجيا والتي ذهب البعض إلى أنها قد لا تمثل فقط التطور بمفهومه البيولوجي، بل قد

تمثل أي تطور وانتخاب لأي عامل أو فكرة في أي مجال اجتماعي أو اقتصادي أو سياسي في تاريخ الأفكار.

تنص معادلة برايس السحرية على أن:

$$\Delta Z = 1/w \, Cov \, (w_i, z_i) + 1/w \, E(w_i \Delta z_i)$$

Δ تعني التغير الكمي.

Z تعني أي سمة (صفة)، على سبيل المثال، متوسط الطول لقطاع ما، أو متوسط الوزن، أو حتى إلى أي حد هذا القطاع إيثاري.

W تعني الكفاءة العامة لهذا القطاع أو المجموعة بالمفهوم الداروينى.

Cov تعني التغاير أو الارتباط الإحصائي بين الكفاءة والسمة (الصفة)

E تعني المتوسط الإحصائي.

i تعني أن هذه القيمة هي للفرد.

لكن ما الذي قد يعنيه ذلك، فلنرتكز إلى نقطة أبعد قليلًا، في أواخر القرن الثامن عشر وفي إحدى المدارس الألمانية، كان هناك أستاذٌ للرياضيات يطمع في بعض دقائق من الراحة والهدوء، فقرر أن يشغل تلاميذ الصف الذين لم يتجاوزوا السابعة بعد بمسألة رياضية، سألهم

أن يحسبوا له مجموع الأعداد من ١ إلى ١٠٠، ليفاجأ بصبي يُدعى كارل فريدريش جاوس وقد هتف بالإجابة في وقتٍ قياسي «٥٠٥٠ يا سيدي». بهت المعلم أمام الإجابة المفاجئة، الصبي لاحظ أن مجموع ١+ ١٠٠ هو ١٠١ وكذلك مجموع ٢+ ٩٩ يساوي ١٠١، أيضًا مجموع ٣+ ٩٨ هو ١٠١ وتستمر تلك الظاهرة حتى نصل إلى مجموع ٥٠+ ٥١ والذي سيكون أيضًا ١٠١، الصبي النابغة وجد بكل بساطة أن الأمر لا يحتاج إلا إلى ضرب ذلك الناتج ١٠١ في عدد مرات تكراره (عدد مرات عمليات الجمع التي سوف تُجرى)، ضرب ١٠١ في ٥٠ ليكون الناتج ٥٠٥٠، كان هذا الصبي كارل فريدريش جاوس، والذي أصبح واحدًا من أهم علماء الرياضيات الذين عرفهم العالم.

هل بزغ الأمر في ذهن برايس بتلك السهولة والسلاسة والإبداع؟ بدا له ما يبدو لنا صعبًا شديد السهولة والمنطقية والسلاسة، أبدعه عقله وكأنما أُلهمه.

تبدو المعادلة التي اقترحها برايس معقدة، خاصة لمَن لا يلمون بمبادئ الرياضيات والإحصاء، لكن المعادلة قد لا تهم في ذاتها، الأهم المفاهيم التي تُشير إليها، وهي التي سوف نُعنى بتبيانها.

ربما علينا أن نضرب مثالًا تطبيقيًّا بسيطًا، فلنفترض أننا سوف ندرس صفة الذكاء في جماعة ما، إذا كانت z هي معامل ذلك الذكاء الذي سوف ندرسه، والآن نود أن نعرف كيف سيكون ذلك التغير في الذكاء بين المجموعة الأساسية وذريتها، إذَنْ فنحن بحاجة إلى أن نحسب قيمة Δz والتي ستعني هنا مقدار التغير في درجة الذكاء بين

المجموعة الأساسية z وبين معامل الذكاء للذرية z`.

لا يحتاج الأمر إلى تفكير طويل من أجل إدراك أن ذلك الذكاء سوف يزيد في حالة إذا كان الأذكياء يُنجبون بأعداد أكبر من أعداد إنجاب الأقل ذكاء، وبالتالي فمتوسط الذكاء للذرية سوف يزداد، لا لشيء إلا لأن للأذكياء ذرية أكبر عددًا، وبالتالي سوف يزداد متوسط معدل الذكاء للذرية كلها. يعبر عن ذلك هذا الجزء من المعادلة $E(w_i\Delta z_i)$ حيث يمثل متوسط التغير في ذكاء الفرد نتيجة لقدرته على التكاثر (الكفاءة) (هو بشكل ما يمثل كفاءة ذلك الفرد في التكاثر كفرد سواء نتيجة كفاءته في التزاوج وعدد الذرية الأكبر أو لأي سبب آخر مرتبط به كفرد بعيدًا عن الصفة المدروسة نفسها وهي الذكاء هنا) على سبيل المثال سنفترض أن لدينا مجموعة من عشرة أفراد $n = 10$ وسنفترض أن خمسة أفراد منهم ذكاؤهم ١٠٠٪ وخمسة آخرين ذكاؤهم ١٢٠٪، متوسط الذكاء لهذه المجموعة سيساوي ١١٠٪، لو استطاع كل فرد من أولئك الذين ذكاؤهم ١٠٠٪ أن يحصل على طفلين، قد يكون ذلك لأسباب عديدة، ربما قدرته الإنجابية أكبر أو أبناؤه أقوى، بينما أولئك الذين كانت معدلات ذكائهم ١٠٠٪ ولأن قدراتهم الإنجابية أقل فلم يستطيعوا أن يحصلوا إلا على طفل واحد، فكيف سيكون متوسط الذكاء الكلي للذرية (ذلك بفرض أن معامل الذكاء نفسه لا يغير في كفاءة ذلك الفرد)؟

يمكن حساب ذلك ببساطة من خلال ضرب كفاءة كل فرد في معامل ذكائه ثم بالقسمة على عدد المجموعة (المتوسط) $E(w_i\Delta z_i)$

ليكون الناتج ١١٣.٣ في الذرية بدلًا من ١١٠ للمجموعة الأولى الأساسية.

ماذا لو افترضنا العكس أن معامل الذكاء نفسه يمثل تغييرًا في كفاءة الفرد وقمنا بتثبيت كفاءة الفرد (القدرة على التكاثر) الناجمة عن أي سبب آخر؟ في هذه الحالة سنحتاج إلى هذا الجزء من المعادلة **Cov** (w_i,z_i)، حيث يمثل درجة التغاير والعلاقة بين الصفة (الذكاء في هذا المثال) وبين كفاءة الفرد.

هكذا إذا ما أردنا أن نتدارس الطريقة التي تتغير بها صفة ما وكيف تزداد وتتعزز أو تقل من خلال الانتخاب الطبيعي، علينا أن نضم الطرفين في معادلة واحدة جامعة، ربما من الأفضل أن نكتب معادلة برايس على هذا النسق كي تبدو أوضح:

$$w\Delta z = \mathbf{Cov}\ (w_i,z_i) + \mathbf{E}(w_i\Delta z_i)$$

حيث يمثل الجانب الأيسر التغير العام في الصفة المدروسة مضروبًا في الكفاءة الكلية للجماعة المدروسة، ويمثل الطرف الآخر أسباب ذلك التغير الذي قد يحدث للصفة، إما بسبب أن هناك علاقة ما بين معامل تلك الصفة وكفاءة الفرد (قدرته على التكاثر)، وإما بسبب أن حاملي هذه الصفة يتكاثرون بشكل أكبر، أو هم أكفأ لأسباب أخرى غير الصفة نفسها.

أجمل ما في هذه المعادلة أنها جامعة لفكرة وآلية الانتخاب الطبيعي وتحوله إلى حقيقة رياضية مبنية على: أولًا- تأثير كفاءة أصحاب الصفة على نقل الصفة من جيل إلى آخر، ثانيًا: تأثير انتخاب الصفة ذاتها على الكفاءة.

هذه المعادلة تكفل لنا دراسة تغير أي صفة عبر الأجيال خلال فترة زمنية معينة، أي صفة بما فيها الإيثار، وربما صفة الملاءمة والكفاءة نفسها.

انتخاب الأقارب:

قبل أن نستعرض بشيء من التفصيل باقي الاختراقات التي قام بها برايس رغم مسيرته القصيرة في دراسة الانتخاب الطبيعي، ربما علينا أن نلتفت قليلًا إلى ما يُسمَّى بانتخاب الأقارب **kin selection**، والذي أسهمت معادلة برايس في تفسيره ووضع أساس رياضي صحيح له هو والإيثار.

لعل ذلك المفهوم يعود إلى زمن داروين ذاته، فبحسب نظريته في الانتخاب الطبيعي فإن صفة كالتضحية وإيثار الآخرين كان ينبغي لها أن تندثر؛ لأنها صفة تضر بالفرد، فالفرد الذي يضحي من أجل أحد سيموت، وبالتالي فلن يمرر جيناته إلى الجيل التالي، وبالتالي ستنمحي هذه الصفة تدريجيًّا.

وعلى هذا، فقد مثَّل له تفسير صفة مثل التضحية من أجل الأقارب معضلة ضخمة خاصة في مملكة مثل مملكة النحل، حيث تعمل

الشغالات طواعية من أجل خدمة الخلية، وقد تضحي بنفسها في أي معركة في سبيل ذلك بل إنها كذلك تعيش بلا أي قدرة على وضع البويضات، وبالتالي فجيناتها لا تُمَرر إلى الأجيال التالية، فقط الملكة تضع البويضات وتمرر جيناتها. إلا أنه ومن أجل الخروج من هذه الأزمة جاء اقتراح ما يُسمَّى بانتخاب المجموعة **group selection**، حيث اقتُرح أن الانتخاب الطبيعي لا يعمل على الأفراد، لكنه يعمل على المجموعات، المجموعة الأكفأ تبقى.

جاءت أول إجابة ناجحة على هذه المعضلة من قِبَل البيولوجي الاسكتلندي هالدين، فقد أشار إلى ما يُعرف بالكفاءة المتضمنة **inclusive fitness**، اعتمد هالدين على الربط بين التطور وعلم الجينات، وقد عنى بمصطلحه الكفاءة المتضمنة أن الفرد من الممكن أن يزيد من كفاءة جيناته عن طريق التضحية من أجل أقاربه الذين يحملون نفس جيناته، ببساطة يمكن لك أن تزيد من فرصة وصول جيناتك إلى الأجيال التالية بطريقتين، الأولى مباشرة وهي بالتكاثر مباشرة والثانية غير مباشرة بأن تزيد من فرصة تكاثر أقاربك الذين يحملون ذات جيناتك وأن تعتني بذريتهم.

هكذا استطاع هالدين أن يفسر لغز الإيثار، فقد انتُخبت هذه الصفة طبيعيًّا؛ لأنها ببساطة تبقى وتتكاثر وتمرر نفسها إلى الأجيال التالية؛ لأنها تضمن حفظ المجموع، فالشخص الذي يضحي يموت ولن يمرر جيناته، لكن ربما ذات الجينات التي يحملها ستمر للأجيال التالية عبر أقاربه الذين ضحى من أجلهم.

سُئل هالدين في أحد الاجتماعات العامة بشكل، ربما كان فيه بعض التهكم: لو رأيت أخاك يغرق، هل ستقفز في البحر لتنقذه علمًا بأنك سوف تموت لو قفزت ليحيا هو؟

رغم أن السؤال يبدو تهكميًّا، كما أنه يحمل مغالطة؛ إذ إن الانتخاب الطبيعي عملية من المفترض أنها عمياء، فهي لا تتبنى أي قصدية، لكنها تكفل بقاء الجينات الأصلح للاستمرار، تكفل تشكيل الغريزة، لكن هذا السؤال يبدو حاملًا للكثير من التهكم ومساءلة قصدية هالدين وعقلانيته، لكن هالدين أجاب: نعم سأقفز لو كان هناك أخان يصارعان الغرق أو ثمانية من أبناء عمومتي..

إجابة هالدين تحمل مغزى واضحًا؛ فالأخ يحمل نصف جينات أخيه، بينما يحمل ابن العم الثمن فقط؛ لذا فسيقفز لينقذ أخين (يحملان معًا من الجينات الشبيهة به ما يعادل محتواه الجيني)، أو ثمانية أبناء عمومة (يحملان ما يعادل محتواه الجيني كذلك).

في عام ١٩٦٤ استطاع عالم التطور ويليام هاملتون صياغة معادلة رياضية، يمكنها التعبير عن هذا المعنى. حيث حدد رياضيًّا الظرف الذي سيكون عنده الإيثار مفضلًا:

$$rB > C$$

حيث **C** هي تكلفة التكاثر لباذل التضحية، أو التكلفة للفرد الذي يقوم بالتضحية.

B هي استفادة التكاثر في مستقبل التضحية.

r هي درجة أو معامل القرابة الجينية.

ما فسره هاملتون من خلال هذه المعادلة أنه وكي يبقى جين يحمل فعل التضحية والإيثار، يجب أن يزيد من كفاءة المجموعة التي تحمله، وعلى هذا يجب أن يعمل في الظروف الآتية، أولها أن تكون هناك درجة قرابة ما بين القائم بالتضحية ومتلقيها، فهذه الدرجة من القرابة هي التي تضمن مرور جينات مشابهة للمضحي إلى الجيل التالي وتزيد من كفاءة حملة هذا الجين، هذه القرابة يمثلها في المعادلة r أو درجة أو معامل القرابة، وهذه القرابة لو لم تكن موجودة فعندها r = 0، وبالتالي لن تتم التضحية بحسب المعادلة، وبالطبع كلما زادت قيمة r ودرجة القرابة سيزداد احتمال التضحية والإيثار.

تشير المعادلة إلى أن فعل التضحية والإيثار لن يتم إلا إذا كانت الفائدة التي ستعود على متلقي فعل الإيثار والتضحية مضروبًا في درجة القرابة مع باذل التضحية أكبر من ثمن التضحية الذي يدفعه مقدمها، حينها فقط يمكن لهذا الجين أن يستمر؛ لأنه سوف يزيد من كفاءة المجموعة التي تحمله، وبالتالي تزداد فرص تواجد نسخه في الأجيال التالية ويبقى ويتكاثر.

البديع كذلك في التعامل مع درجة القرابة كارتباط إحصائي، أنها من الممكن أن تأتي بقيمة سالبة، وهو ما فتح مجالًا تفسيريًّا لتعليل توريث بعض الصفات الحاقدة على الآخر أو الشريرة تجاهه (صفة يضر فيها الشخص بنفسه كي يوقع ضررًا بالآخرين).

ذلك أنه بحسب المعادلة -وحينما تكون درجة القرابة بالسالب،

وكذلك النفع العائد على متلقي الفعل بالسالب (أي يتلقى ضررًا)، فإن حاصل ضربهما سوف يكون موجبًا، وهو ما يعني أن ناتج ضربهما من الممكن أن يتجاوز الثمن الذي دفعه الفرد الذي أضر بنفسه من أجل أن يضر بالآخرين، قيمة الضرب قد تتجاوز C في المعادلة وتكون أكبر منها.

خير مثال على هذا نوع من أنواع خنافس الدقيق، إذ تقوم الأنثى التي تحمل جين الميديا (سمي بهذا الاسم على الأغلب كي يكون على اسم ميديا في التراجيديا اليونانية القديمة التي كتبها يوربيدس فقد قامت -انتقامًا من زوجها- بقتل أبنائهما كما قامت بقتل زوجته الجديدة ثم هربت) بقتل كل ذريتها التي لا تحمل هذا الجين، تفسير بقاء هذا الجين على الأغلب هو أن قتل الذي لا يحمله يفسح المجال أمام الذي يحمله، فلا يكون هناك مَن ينافسه على الموارد، وبالتالي يتكاثر، وعلى هذا تبقى الأفراد التي تحمل ذلك الجين وتتكاثر.

فيما بعد قام هاملتون بتدقيق عمله مستخدمًا معادلة برايس السحرية، موضحًا كيف يمكن للإيثار أن يبزغ ويتطور عبر الأجيال والأزمان، ومعبرًا عن ذلك بصيغ رياضية واضحة.

مثلت معادلة برايس واحدة من أهم محاور علم التطور الإحصائي، هي لا تقدر بطبيعة الحال على اختزال الأشكال المركبة والمعقدة لتفاعلات التطور والانتخاب الطبيعي، لكنها مثلت أداة هامة وراسخة ومدمجة لتتبع الصفات ولدراسة علم التطور الاجتماعي.

دائمًا ما تتم الإشارة إلى ما قام به هاملتون من اشتقاق لمعادلات

الإيثار والتضحية مستغلًّا معادلة برايس بالمعالجة النظرية الحديثة الأولى للكفاءة المتضمنة **inclusive fitness** ، المفهوم الأهم الذي تقدمه معادلة برايس، أن المهم ليس درجة القرابة الدارجة كما نعرفها، لكنه مدى الارتباط الإحصائي في المحتوى الجيني بين باذل التضحية ومتلقيها.

هذه المعادلة السحرية لبرايس يمكن استخدامها لتحليل أي ظاهرة تطورية سواء في البيولوجيا أو غيرها.

من أشهر الصفات التي قدرت المعادلة على تفسيرها وتحليلها والتنبؤ بالحال الذي يخلق توازنًا أو يحفز اختيارًا ما ضد اختيار آخر (لن نغرق في تفاصيل رياضية)، وراثة أنيميا كرات الدم المنجلية، إذ إنه نتيجة لطفرة في الجين المصنع للهموجلوبين يحدث استبدالٌ لأحد الأحماض الأمينية في بروتين الهموجلوبين، وهو البروتين المسؤول عن حمل الأكسجين ونقله، تؤدي تلك الطفرة وذلك الاستبدال إلى أن كرات الدم الحمراء تصبح ذات شكل مشوه، وهو ما يسبب سهولة تحللها وانفجارها، هذا الجين المسؤول عن تلك الطفرة يكون محمولًا على موقعين في كروموسومين متشابهين، أي أن جينين من نفس النوع هما مَن يحددان تلك الصفة ويظهران أثرها، إذا حمل الشخص الجينين الطافرين فإنه يصبح شخصًا مصابًا بأنيميا كرات الدم المنجلية، أما إذا حمل جينا واحدًا مصابًا وليس الاثنين، يصبح هذا الشخص مصابًا بسمة خلايا الدم المنجلية لكنه لا يحمل كامل المرض. الشخص الأول الذي يحمل كامل المرض على الأغلب

يموت من مضاعفاته في وقت مبكر من حياته، وتأتي تلك المضاعفات في صورة أعنف وتقع لأسباب أهون، أما الشخص الثاني فهو لا يحمل الصورة الكاملة للمرض، وبالتالي هو عرضة أيضًا للمضاعفات، لكنها تأتي على فترات أبعد ولأسباب أكبر، هناك كذلك مَن يحمل جينين سليمين بلا طفرات فهو سليم معافى.

بحساب تغاير **covariance** تلك السمة (الكرات المنجلية) والكفاءة، نجد أنها تقلل من الكفاءة وبالتالي فلزامًا على الانتخاب الطبيعي أن يزيحها مع مرور الوقت لتفنى.

لكن ذلك ليس هو الحال، والسبب يرجع ببساطة إلى أن حامل الجين الطافر يملك أن يقاوم طفيل الملاريا بشكل أكبر، هذه الطفرة تمكن حاملها من التصدي للملاريا والنجاة منها. ولو أدخلنا هذا العامل الجديد، فحامل هذه الطفرة ستكون لديه بعض الكفاءة في الأماكن التي تستوطنها الملاريا.

هذا هو الحال تمامًا، لا وجود لهذه الطفرة بسبب الانتخاب الطبيعي خارج الأماكن الموبوءة بالملاريا، لكنَّ لها وجودًا يعتد به في الأماكن التي يستوطنها طفيل الملاريا. تحصي معادلة برايس رياضيًّا هذه المدخلات وتداعياتها والنبوءات والأنساق جميعها.

ويسري الأمر نفسه على كل صفة أو سمة أخرى، بما فيها كما ذكرنا الكفاءة ذاتها والتطفر ذاته وبالطبع الإيثار...

دراما حياة برايس:

لكن ربما لم تكن صورة برايس بهذه الرهافة التي رسمناها، أو أسهمت في رسمها دراما حياته في آخر عشرة سنوات منها، لماذا لا نراه متعصبًا منغلقًا وأنانيًّا، لم يتحمل الحياة مع زوجة مؤمنة فهجرها وترك لها ابنتيه كما لم يكن يبذل الاهتمام الكافي من أجل رعاية أمه العجوز.

بقي برايس في الظل لسنوات طويلة، لا يتردد اسمه على الأغلب خارج الأوساط العلمية، بل ربما لا يعرفه غير المتخصص في مجال بحثه فقط، الأمر يقبع في تجميع قطع البازل من أجل تكوين صورة كاملة، ما كان يعتمل في صدره لا يمكن لنا أن ندركه، العهود التي قطعها على نفسه، ما آمن به، طريقته في تنفيذ ما اعتقد فيه.

الثابت أنه طلق زوجته على الأغلب بسبب خلافات كبرى تتعلق باختلاف منظوريهما بشأن التعامل مع مفاهيم الحياة، قد يكون الإيمان أحد أسباب تلك الخلافات، هل ما حدث له في نهاية حياته كان محاولة للتكفير عن ماضيه، معادلته كانت السبب الأساسي في ترسيخ معنى الإيثار بمفهومه البيولوجي كحتمية فرضتها قواعد لعبة البيئة والجينات والتفاعلات المعقدة بينهما؟ هل حاول تعقب آثار آثامه كما بات يراها، محاولًا التكفير عنها؟ هل كان بالفعل أبًا هجر أبناءه، أم لعله كان حانيًا محبًّا عطوفًا، يحرص على تتبع أخبارهما والتنزه معهما كما اعتادت ابنتاه الحديث عنه وعن علاقته بهما؟

مما كان يهرب عندما سافر، ففي ذلك الوقت الذي كان يترك فيه هو الولايات المتحدة الأمريكية مغادرًا نحو لندن، كان كل العالم

يهاجر نحو الولايات المتحدة؟ هي بلاد الأحلام في ذلك الوقت، حلم التعليم والتعلم والبحث والإمكانات والأموال، لكنه ترك كل ذلك وغادرها نحو العالم القديم، تاركًا كل ما بنى وراءه ومطاردًا أفكارًا جديدة.

أم لعلنا نحن مَن نحاول فرض قصة درامية أسطورية عليه؟ هو مجرد كيميائي نابه، كان شغوفًا بدراسة كل ما هو علمي، معارفه موسوعية ومتشعبة وأفكاره طموحة وهو شخص مغامر، لكنه تعرض إلى ظروف شخصية قاسية، تركه أبوه يتيمًا في الصغر، وضربته في صغره وأسرته التي بلا أب رياح الكساد الكبير، ثم خاض شابًّا أزمات الحرب والانتصار من معمل أبحاثه، انفصل عن زوجته وعذبته الغدة الدرقية، والتي لم يجد سبيلًا معها إلا في استئصالها، تركته بعاهة مستديمة وحزن كبير واكتئاب ودواء عليه أن يواصل تعاطيه إلى الأبد. ساعتها نظر خلفه فلم يجد العالم، فقرر أن يغادر، حمل معه إلى إنجلترا فكرة جديدة مبهرة ثم تواصلت أفكاره، وفي الوقت نفسه توقف عن تناول أدويته وأصابه الاكتئاب والوسواس القهري وربما الفصام، تعذب عقله وذكاؤه بالضلالات والهلاوس، هام على وجهه في الطرقات، ترك نفسه للموت وقد يئس من حياته، وأنقذه هاملتون عالم الجينات التطوري صديقه، ثم قتل نفسه بضرب عنقه بالمقص الحاد.

حتى ذلك الحكي الحيادي في الفقرة السابقة يحمل الكثير من الدراما رغمًا عنا، هذا الرجل عاش في كل ما يفعله، لم تكن حياته العملية منفصلة عن حياته الشخصية، عاش المعادلة واصطلى بها، مع

كل إضافة له كان نموذج العالم يتغير بالنسبة له، ومع كل تغير كانت حياته تتغير كذلك.

امتلك برايس حلولًا كثيرة وتبريرات أكثر كانت لتساعده في الخروج من تلك الأزمة وذلك الصراع، كان يمكنه أن يلجأ إلى قصور مداركنا كبشر وهو أمر حقيقي لكنه لم يفعل، كان يمكن له أن يجد تخريجًا مبتكرًا ابتدع منذ جاليليو أو ربما من قبله، أن يفصل بين التجربة والحقيقة. لم يجد برايس خلاصه في أفكار كتلك، بل من الواضح أنه كان يعايش كل ما يتبدَّى له ولا يهرب من المواجهة حتى صرعته المواجهات.

كان قادرًا على التعايش مع المعادلات والحتمية من منطلق ديني، يسلم بحكمة تقبع خلف العالم أبعد من مداركنا. كما كان قادرًا على مواجهة الأمر من منطلق وجودي، يسلم أيضًا بالحتمية، لكنه يجد الخلاص في فعل المواجهة ويحتفي بإنسانية ذلك، فوجود الإنسان يكمن في المواجهة وخلاصه في ذلك الفعل وهو حر في اختياراته كلها، وبها وحدها يتحقق وجوده وكينونته حتى ولو سلم بالهزيمة.

غير أن برايس عاش النموذج وعاش أفكاره واكتوى بها ولم يملك رفاهية عقد التوفيقات والتبرير والمهادنة والتخريج والتأويل، لم يجد السلام أبدًا ولم يَلْقَ فكره أي يابسة يستريح في ظلالها حتى انصرع.

لورا فارنورث مخرجة مسرحية أمريكية قرأت عن سيرة برايس وقررت أن تجمع المعلومات عنها، حصلت على خطاباته ورتبتها زمنيًّا، وبدأت تقرأ قصة حياته من منظور مختلف أوسع، رأت برايس

إيثاريًّا، يحارب من أجل نفي الحتمية. في عام ٢٠١١ كانت قد قررت أن تحول هذه القصة إلى مسرحية تحكي عن تلك الحياة الدرامية الملحمية كمآسي الإغريق.

كانت إحدى الحوادث المحورية في حياة برايس عام ١٩٧٠ عندما ادعى أنه قد حصل على تجربة، منحته خبرة دينية عميقة، رفض في حينها أن يحدث أحد بتفاصيلها، حتى هاملتون الذي كان قد أصبح صديقًا مقربًا منه وقتها، كان مقتنعًا أن أحدًا لن يصدقه، هو نفسه ما كان ليصدق مثل هذه الأحاديث لو قصها أحد على مسامعه.

قرر برايس أن يزور الكنيسة وأن يهب نفسه للمسيح، كان مكتئبًا من الحتمية والمادية التي تطارده وربما أصبح أحد تروسها أيضًا، كان مكتئبًا من عدم تناوله أقراص الثيروكسين التي تعوض الهرمون الناقص في دمه كأثر لاستئصال سرطان الغدة الدرقية.

وصل الأمر ببرايس إلى ادعاء أن أسبوع الآلام قد مر به في اثني عشر يومًا، لم يحصها كما يحصيها العامة، هي رؤية أخرى إذن، الجميع قد عايشها ثمانية أيام لكنه الوحيد الذي مرت به في اثني عشر يومًا، تحدث برايس عن ذلك وجادل، بل وصل به الأمر إلى أن كتب بحثًا يثبت فيه وجهة نظره تلك كما يكتب ربما أوراقه العلمية الأخرى.

قرر برايس أن يثق تمامًا في المسيح، توقف عن تناول حبوب الثيروكسين واستكان واستسلم تمامًا، أصابه الهزال والضعف وتمكنت منه الغيبوبة، كاد أن يموت لولا أن مر به جار له مصادفة، حمله إلى المستشفى وهناك أنقذوه. خرج برايس من هذه التجربة عام ١٩٧٢

مؤمنًا أكثر ومعتقدًا في حكمة كل هذه الأحداث التي مرت به، الرب اختار له أن يعيش لحكمة، يجب عليه أن يعيش ويواصل وينفذ إرادة المسيح، عليه أن يغير طريقه وأن يتمتع بالحكمة والإخلاص الكافي، عليه أن يكف عن الحديث عن طول أسبوع الآلام وكل هذه المجادلات وأن يكف عن شغل نفسه بذلك، أخبر هاملتون أنه -وبصورة ما- قد تعرض لكشف ما، رأى المسيح أو ما شابه، همس المسيح في أذنه (أعطِ كلَّ شخص مسألته)، بالتأكيد عارض الكثيرون ما رأوه يحدث أمام أعينهم بما فيهم هاملتون، بل وقيل أيضًا إن قس كنيسته نفسه (كنيسة كل الأرواح **All Souls**) لم يرَ في عمله هذا أي قدر ولو بسيط من الحكمة، إلا أن برايس استمر في منح كل ما يملك حتى الملابس التي على جسده لكل مشرد يلقاه ولكل مَن يطلب منه شيئًا، حتى فقد كل ما يملك، تحول مسكنه مأوى للغرباء والمشردين، لم يفكر في طردهم أبدًا حتى لو دمروا بيئة عمله وكادوا يتسببون في هلاكه من فرط الضوضاء والمخلفات، حتى الصليب الصفيح الذي ارتداه تنازل عنه لمن سأله إياه.

لم يأبه بكل مَن سفَّه فعله أو اتهم حكمته، كل حدث مر به كان لحكمة، حتى عمله على نظرية التطور نفسها ومرضه وسفره، بل ونجاته من الموت، والأهم توصله لمعادلته السحرية (معادلة الإيثار)، كان ذلك إيمانه ومعتقده في ذلك الحين.

تقدم برايس في تلك الفترة للزواج من نساء كثيرات، حتى زوجته السابقة جوليا، سألها أن تعود إليه، لكنها رفضت.

لم يجد جورج برايس أي غضاضة حينها في أن يجري داخل ممرات جامعة لندن ليهتف أنه يملك خطًّا ساخنًا مع المسيح.

لم يعد برايس يملك شيئًا، أصبح هو الآن الذي يحتاج إلى المساعدة والبذل، الرجل الذي جاء من العالم الجديد إلى العالم القديم بواحدة من أهم المعادلات التي عرفتها البيولوجيا، لم يعد يجد المال أو العمل، صحته معتلة وأقرب إلى مشرد.

لجأ إلى الالتحاق بوظيفة عامل نظافة في أحد البنوك، حصل على ميعاد مع أحد الأطباء النفسيين، لكنه وقبل ذلك الميعاد بأيام قليلة أنهى حياته مستخدمًا مقصًّا، ضرب به عنقه.

في جنازته لم يبقَ له سوى صديقه هاملتون، هاملتون الذي كان كذلك مثالًا للإيثار رغم أنه وفي مسيرته العملية تعرض لفعل أناني من قِبَل جون ماينارد سميث، كان هاملتون قد قدم ورقة بحثية لتفسير الإيثار -تحدثنا عنها فيما سبق- هذه الورقة تعرضت إلى الكثير من التدقيق والفحص وتأخر نشرها تسعة أشهر، كان ماينارد سميث أحد الخبراء المقيمين لها، في أثناء الأشهر التسعة نشر سميث ورقة بحثية عن إيثار الأقارب، وهو أول مَن أطلق عليه ذلك الاسم **kin selection**، ولم يُشِرْ إلى هاملتون بأي إشارة.

لكن هاملتون لم يكن أبدًا سيئ الطباع، اهتم بالرد على خطاب برايس قبل أن يصل إلى لندن، عندما سأله عن بعض الأمور ثم نشأت بينهما صداقة قوية، بدأت ربما عندما أصر هاملتون واشترط على محرري مجلة نيتشر الشهيرة، نشر ورقة برايس البحثية ومعادلته السحرية برفقة ورقته البحثية الجديدة عن الإيثار.

هكذا كانت جنازة برايس، حضرها هاملتون وبعض الذين أغدق عليهم برايس بعطاياه، بالتأكيد بكوا وحزنوا لأجله وترجوا السماء له، ملاكهم قد توفي، وعلى السماء أن تستقبله في حفاوة وترحم ضعفه.

لكن أثر إيثار برايس امتد كذلك لعقود وحصد ثمرة سيرته تلك وأفعال إيثاره، عندما قررت لورا فرنورث أن تجمع كل هذه المعلومات عن حياته من أجل تقديم مسرحية عنه، ولقد اعتمدت على ما جمعته لورا كثيرًا فيما كتبته هنا.

هل فكرت لورا يومًا مثلما فكر برايس أن كل شيء كان مسبق الترتيب، هي الأخرى كانت حياتها درامية، أرادت أن ترقص الباليه ومنعها من ذلك إصابتها بالتواء في العمود الفقري، فاتجهت إلى الإخراج، لكن حياتها كادت تنتهي عندما أصابها التهاب القولون التقرحي وعدوى بكتريا **MRSA** الممانعة للمضادات الحيوية والمميتة، نجت من كل ذلك ووقعت في سيرة برايس، وقررت أن تُعرِّف به بشكل لائق من خلال مسرحيتها، فانطلقت في جمع رسائله وذكريات الآخرين عنه.

تفسير برايس لنظرية فيشر:

كما أشرنا؛ فبرايس لم يسهم فقط بمعادلته الساحرة تلك واهتمامه بدراسة الإيثار، لكنه أسهم كذلك بإسهامين آخرين في غاية الأهمية.

أحدهما هو تفسيره لنظرية فيشر الأساسية عن الانتخاب الطبيعي، إذ تنص على أن (معدل الزيادة في كفاءة أي كائن حي في وقت ما يساوي معدل التباين الجيني **genetic variance** للكفاءة في ذلك الوقت).

إلا أن هذه النظرية بقيت لغزًا مركزيًّا، على الأغلب لم يفهم أحد ما يعنيه فيشر، إلى أن فكَّ برايس هذه الطلاسم عام ١٩٧٢، كان فيشر قد وضع نظريته في عام ١٩٣٠، واعتبرها أهم ما أسهم به في علم البيولوجيا، بل هناك من اللاحقين له مَن اعتبروها أهم ما يمكن أن يسهم به أحد في علم البيولوجيا. أما ورقة برايس البحثية عن نظرية فيشر، فلم يلتفت إليها أحد إلا في التسعينيات.

فيشر هو أحد رواد استخدام علم الجينات لتفسير التطور واستخدام الإحصاء كذلك لأجل ذلك، هو أول مَن أدخل مفهوم التباين الإحصائي **variance**؛ وهي واحدة من أهم طرق تحليل المعلومات عن العينة المدروسة.

فأي بيانات يتم تجميعها، هي مجرد أرقام يجب أن يتم تحليلها ومهمة الإحصاء هي القيام بذلك التحليل، وهناك مقاييس كثيرة للقيام بهذا التحليل، منها على سبيل المثال مفهوم (المتوسط **mean**) وهو إحدى وسائل معرفة مركز الداتا المدروسة، يُحسب عن طريق جمع كل الأرقام المسجلة عن العينة (وليكن الطول مثلًا هو المعلومة التي تم جمع أرقامها) ثم قسمتها على عدد العينة للحصول على المتوسط، لكن أحد الأشياء المهمة كذلك لتحليل أي داتا هو في معرفة مدى انحراف هذه الداتا عن ذلك المركز، يمكن حساب ذلك بما يُعرف بالتباين **variance**، حيث يتم حسابه من خلال حساب الفارق بين كل قيمة مسجلة والمتوسط، ثم تربيع هذه الفوارق، ثم جمع هذه الفوارق بعد تربيعها.

هكذا وتبعًا لطريقة الحساب السابقة فذلك التباين **variance** من غير الممكن أن يصبح سالبًا أبدًا؛ لأنه عبارة عن مجموع قيم سبق تربيعها وأي قيمة سالبة أو موجبة يتم تربيعها ستنتج قيمة موجبة لذلك فالتباين **variance** دائمًا موجبًا.

ربما كان هذا هو سبب سوء الفهم الذي قُوبلت به نظرية فيشر، فبحسب القراءة الخاطئة لها، فمعدل التغير في الكفاءة لكائن حي سيكون دائمًا إيجابيًّا، أي أن الكفاءة دائمًا تزداد وهو الأمر غير الصحيح.

أوضح برايس أن تغير الكفاءة يعود إلى عوامل كثيرة منها ما عناه فيشر في نظريته ومنها ما لم يقصد تضمينه معادلته، العامل الذي عناه فيشر في نظريته هو معدل حدوث الجينات وتواترها هي نفسها، أما العوامل التي لم يضمنها نظريته فهي تأثير البيئة، وتمايز هذه الجينات إلى أنماط شكلية مختلفة، وتوزع هذه الأنماط الجينية على مناطق بيئية مختلفة، كل ما يحدث من سيادة **dominance** وارتباط **linkage** وكبت عمل جين ما لوجود جين آخر **epistasis** ، كل هذه تعتبر من الأمور الأخرى التي لم يرد فيشر تضمينها في معادلته. ما قصده فيشر كان فصل تواتر الجين وحدوثه **gene frequency** عن أي تغيير آخر في التركيب الجيني أو البيئة الخاصة بالكائن الحي.

هكذا أثبت برايس صحة الفرضية لكنه في الوقت نفسه نزع عن تلك النظرية جوهريتها، فهي لم تعد بذلك جامعة وأساسية، فهي عن عامل واحد من عوامل الانتخاب الطبيعي.

وعلى هذا فالصياغة الحديثة الأدق للنظرية (معدل الزيادة في

متوسط الكفاءة لأي كائن حي في وقت معين، والمعزوة إلى الانتخاب الطبيعي الذي يعمل فقط من خلال التغير في معدل حدوث الجين يساوي بالضبط التباين الجيني للكفاءة في ذلك الوقت).

نظرية الألعاب التطورية:

الإسهام الآخر الذي يقارب في أهميته وإبداعه -إن لم يَفُقْ- معادلة برايس الساحرة هو تدشينه لما يعرف بنظرية الألعاب التطورية.

أول حديث عن نظرية الألعاب كان في الأربعينيات، وقد ابتُكرت من أجل التنبؤ بسلوك الأشخاص اجتماعيًّا واقتصاديًّا، بدا أننا نعيش في عالم تتحكم فيه تصرفاتنا، لكننا محكومون كذلك بتصرفات الآخرين. الأمر يشبه لعبة الشطرنج، لا يكفي من أجل المكسب أن تلعب جيدًا وأن تبتكر خططًا للفوز فقط، لكن عليك كذلك توقع حركات الخصم.

بدأت نظرية الألعاب من أجل تحديد ورسم العلاقات التي تربط الأشخاص أثناء تعاونهم أو تنافسهم؛ كي تتنبأ بردود أفعالهم وكيف سيتصرفون، لترسم تصورا لكل تلك الاستراتيجيات وتحللها وتخلص إلى أسبابها بشكل علمي تحت مختلف الظروف والمواقف.

كانت عبقرية برايس أنه استخدم وأدخل تقنية كتلك في دراسة التطور البيولوجي، استغل سعة اطلاعه ومداركه الواسعة وإلمامه بمجالات علمية مختلفة في استدعاء أفكار قد تبدو بعيدة وتخص مجالات وظروفًا أخرى، بل يبدو أن نظرية الألعاب أقدر على خلق تنبؤات وتفسيرات في المجال البيولوجي أكثر منها في المجال

الاجتماعي والاقتصادي، ذلك أن تصرفات البشر في المجالين الاجتماعي والاقتصادي، تعتمد في تفاصيل كثيرة على الوعي والإرادة، وبالتالي فقد يكون خصمك غير منطقي في اختياراته عند مواجهتك ومنافستك، أو قد يكون مدركًا لاستراتيجيتك، وبالتالي يغير من طريقته بناء على ذلك بشكل يختلف عن الحدس والصيرورة المنطقية للأشياء، وبالتالي التوقعات التي تبديها النظرية، بل إن مجرد العلم بالنظرية وتوقعاتها قد يجعل أحد المتنافسين يغير من استراتيجيته من أجل تعزيز أرباحه، لكن عوالم البيولوجيا والتطور والحيوان لا تعرف ذلك؛ فالمحركات غريزية والتوازنات تحققها الكفاءة الأكبر بشكل تفرضه الطبيعة والبيئة والتفاعلات بين الكائنات وبعضها والكائنات والبيئة.

قدم برايس أول ورقة بحثية فيما يخص نظرية الألعاب بالاشتراك مع جون ماينارد سميث، ويقال إنه كان سيتعرض ربما لمصير يقارب ما تعرض له هاملتون بخصوص ورقته البحثية عن الإيثار التي تحدثنا عنها فيما سبق والأجواء التي صاحبت نشرها ودور سميث في ذلك، إلا أن برايس قد انتهى إلى مصير مغاير، فقد انتهى إلى ورقة علمية منشورة بالاشتراك مع سميث، كانت تلك الورقة تحمل عنوان (لماذا لا تستخدم الثعابين السامة أنيابها ضد بعضها؟).

تبدو هنا الفكرة مغايرة لمفهوم الانتخاب الطبيعي، فالانتخاب الطبيعي يقوم على دراسة التغير، كيف تتطور الكائنات وتتغير تحت تأثير الطفرات والاستجابة للبيئة، لكن نظرية الألعاب التطورية تحاول دراسة نقاط التوازن المستقرة التي قد تنتهي إليها الكائنات في أثناء

عملية التطور. أُطلق اسم (استراتيجيات التطور المستقرة) لتعبر عن ذلك المفهوم. للتعبير عن ذلك بشكل أوضح، تسعى الكائنات في تنافسها إلى استراتيجيات متوازنة مستقرة، والجماعات المتوطنة تعتمد استراتيجيات تدعم الاستقرار فيما بينها، ما لم يؤدِّ الانتخاب الطبيعي إلى طفرة قد تزيد من كفاءة إحدى هذه الجماعات، يشبه هذا تمامًا ما أشار إليه الشهير ناش (استُلهمت قصة حياته في فيلم عقل جميل **beautiful mind**) عام ١٩٥٠ فيما يعرف بتوازن ناش **Nash equilibrium**، المفهوم المألوف كثير التردد في علوم الاقتصاد، حيث الفائدة الربحية تُستبدل بفائدة ربحية مكافئة.

مفهوم أن الاستراتيجيات التطورية المستقرة تشبه توازن ناش هو أمر محوري؛ فهو يعني أن الكائنات في تفاعلها تشبه في ذلك التفاعلات البشرية الاقتصادية والعملاء الذين تعتمد قراراتهم على مواءمات منطقية وعصف ذهني. يمكن أن يستخدم ذلك لتفسير السلوك الحيواني، لكن بالطبع دون إثبات أو اعتقاد في أن الحيوانات منطقية بأي حال من الأحوال. دفع هذا بمفاهيم مثل شبكة الفوائد الربحية **payoff matrix** ومعضلة السجين **prisoner's dilemma** إلى عمق مشهد العلوم البيولوجية.

واحدة من أولى التطبيقات لنظرية الألعاب التطورية كانت بخصوص نشوء وتطور مستويات العدوان عند الأفراد. كانت الورقة البحثية التي قدمها برايس وماينارد سميث في هذا الخصوص.

فلنفترض أن لدينا عددًا من الأفراد ضمن مجموعة ما، هذه الأفراد

تتنافس على شيء ما وليكن التزاوج أو السيادة على إقليم ما أو مورد للمياه أو الغذاء ضمن بيئتها. سوف يكون لدينا احتمالان للطريقة التي سيواجه بها الفرد منافسه من أجل إعلان السيطرة، فهو إما سيواجه متبنيًا استراتيجية الحمائم **Dove** أي أنه عند كل منافسة لن يقاتل، وإما أن يواجه متبنيًا استراتيجية الصقور **hawk** أي أنه عند كل منافسة سيعمد إلى القتال.

فلنفترض أن ربح ذلك الشيء الذي يتنافس عليه الأفراد هو **v**، إذَنْ سوف تكون احتمالات الربح مع الاستراتيجيات المختلفة كالتالي: إذا ما تبنى المتنافسان معًا استراتيجية الحمائم فعندها من الممكن أن يحصل أي منهما على ذلك المورد وفي هذه الحالة سوف يكون المكسب المحتمل لأي منهما هو **v/2**، أما إذا تبنى أحد الأفراد استراتيجية الحمائم، في حين تبنى المنافس الآخر له استراتيجية الصقور، فعندها سيفوز دائمًا الصقر الذي يعلن رغبته في القتال، بينما يخسر الحمامة، الذي لا يقاتل وينسحب مُسَلِّمًا بالتالي، في هذه الحالة سوف يكون مكسب الصقر **v**، بينما مكسب الحمامة ٠. عندما يتبنى الفردان معًا استراتيجية الصقور فإن إمكانية الفوز بالمغنم لديهما متساوية كذلك، إلا أن ذلك الذي يربح، فربحه لن يكون بأي حال من الأحوال مساويًا لـ**v**؛ ذلك لأنه في سبيل أن يربح **v** تعرض لإصابات وخسائر بسبب تلك المعركة التي خاضها، وعلى هذا فسوف يكون مكسبه **v-c** حيث **c** هي مقدار الخسارة التي لحقت به جراء المعركة، ولأن الفردين قد لعبا صقر فاحتمالات فوز أي منهما متساوية، وعلى

هذا فاحتمالات المكسب لأي فرد فيهما ستكون v-c/2.

الآن فلنفترض أن احتمال أن يلعب أحد الأفراد صقرًا هو p، ولنفترض جماعة متوطنة resident population يلعب كل أفرادها حمائم (p=0)، سوف تكون الاستراتيجية المثلى لأي متطفر mutant في أن يلعب صقر، ذلك لأنه في كل مرة يلعب فيها صقر فإن خصمه من الجماعة سيهرب تاركًا له المغنم، وهكذا يعمل الانتخاب الطبيعي إلى صالحه وهي ليست نقطة نهائية، ولكي ندرك ذلك علينا إذَنْ أن نفترض جماعة يلعب كل أفرادها صقرًا (p=1) سوف تكون أنسب استراتيجية لأي متطفر هي في أن يلعب حمامة، لكن ذلك في حالة واحدة؛ هي أن تكون الخسائر من المعركة التي ستدور أكبر من مكاسب المغنم نفسه، أي v<c عند هذه الحالة فاللعب حمامة وعدم خوض القتال هو الذي يزيد من كفاءة الفرد وعلى هذا يمنحه أفضلية، فهو يمكنه من تجنب الإصابة.

على هذا، فالاستراتيجية المثلى تُبنى على تصرفات الآخرين، لكن ما هي الاستراتيجية المثلى –ولنمنحها الرمز -p* في هذه المجموعة التي تلعب دائمًا صقور وفي ذات الوقت فإن v<c، اللعب حمامة طوال الوقت هي استراتيجية جيدة لكن الاستراتيجية المثلى هي p*=v/c، ويمكن استنتاجها بإجراء بعض الحسابات، على هذا فلو كانت لدينا مجموعة متوطنة تلعب صقر في حدود النسبة v/c عندما v<c إذَنْ فكفاءة الفرد فيها مثالية، وعلى هذا فالاستراتيجية المثلى لأي متطفر ينبغي لها أن تكون هي ذات الاستراتيجية، وإلا سيتم الانتخاب ضده،

وسوف يكون الانتخاب في صالح المجموعة المتوطنة؛ لأنها تتبنى استراتيجية أفضل، تعظم مكاسبها، على هذا فهذه النقطة يمكن أن نطلق عليها توازن ناش.

ماذا إذا كانت v>c أو v=c؟ الاستراتيجية الأمثل في هذه الحالة p*=1، أي ستكون في اللعب صقر دائمًا.

هذه هي النقاط التي يتحقق عندها توازن ناش وتمثل استراتيجية تطورية مستقرة evolutionary stable strategy.

الشاهد هنا والهام أن نقاط التوازن هذه تمثل الاستراتيجيات المثلى للفرد فقط، لكنها ليست المثلى للجماعة ككل، فكما بَيَّنَّا الاستراتيجية المثلى للجماعة والتي ستضمن أكبر كفاءة هي في اللعب حمامة دائمًا لجميع الأفراد، حينها سيكون المكسب دائمًا v/2 وسوف تُقتسم الموارد بشكل عادل لكن ما يقف ضد تبني الطبيعة لتلك الاستراتيجية أن أي فرد متطفر يظهر بين أفراد تلك الجماعة التي يلعب كل أفرادها حمائم ويلعب صقرًا سوف تكون فرصه ومكاسبه كفرد أكبر، لذا فستنتخبه الطبيعة. الثابت أن كل فرد يحاول تعظيم مكاسبه بغض النظر عن الكفاءة الكلية للجماعة والعدل والتوزيع المثالي، لذا فالأفضل للأفراد يتمثل في اللعب صقر دائمًا متى كانت الفائدة المرجوة من المكسب أكبر من الخسارة التي ستنتج بفعل الإصابة، وكذلك في اللعب صقرًا بنسبة v/ c متى كانت الخسارة من القتال نتيجة الإصابة أكبر وأعظم من المكسب المرجو (وهي النقاط التي تمثل توازن ناش).

النموذج الأمثل للجماعة هو نموذج التوزيع العادل، لكن هناك

انتخاب وضغط تطوري لمَن يعظم مكاسبه أو يحاول ذلك.

ربما يكون هناك بعض التشابه بين هذا الأمر وما يعرف بمعضلة السجين. لدينا فردان عضوان في عصابة خطيرة ومتهمان في جريمة كبرى ووكيل النيابة يعرف أنهما قد ارتكبا تلك الجريمة بكل تأكيد، لكنه لا يستطيع أن يوجه لهما أي تهمة إلا إذا اعترف أحدهما، فقام بعرض هذه الخيارات عليهما، ولكن كان العرض لكل واحد على حدة.

الخيار الأول أن يعترف أحدهما ولا يعترف الثاني، وفي هذه الحالة سيتم تبرأة ذلك الذي اعترف، بينما سيعاقب الثاني بأقصى عقوبة للجريمة، الخيار الثاني أن يعترف الاثنان كل منهما على الآخر وحينها سيعاقب الاثنين على الجرم، ولكن بعقوبة مخففة قليلًا، والخيار الثالث في أن يلزم الاثنان الصمت وعندها سيقوم بتلفيق قضية تزوير لكل منهما، وسيحصلان على عقوبة بسيطة.

بالطبع من الواضح أن أفضل الخيارات في أن يلعب الفردان بشكل متعاون حمامة، عندها سيلزمان الصمت وسيتعرضان لعقاب يسير جدًّا، لكن ما يحدث أن كل فرد سيحاول أن يعظم من مكاسبه، لذا فسيكون حسابه للأمر أنه متى لعب خصمه حمامة وآثر الصمت فإن الأفضل له أن يلعب صقرًا، لتتم تبرئته تمامًا، وفي نفس الوقت لو لعب الخصم صقرًا فالأفضل له حينها أن يلعب صقرًا؛ لأنه ساعتها وإن عُوقب على الجريمة التي ارتكب إلا أن ذلك العقاب سيكون مخففًا قليلًا. ولأن كل فرد سيلعب صقرًا على اعتبار أنها الاستراتيجية المثلى بغض النظر عن استراتيجية الخصم وخياره وهو ما سيؤدي إلى أن الخصمين سيختاران أن يلعبا صقرًا.

يبدو هنا الأمر محسوبًا بشكل عقلاني، لكن الطبيعة لا تحسب على منوال العقلانية، هي تلعب على تعزيز كفاءة الفرد وانتخاب الأكفأ، تبزغ الصفات فيها وتستمر تلك الأكفأ فقط.

بالنسبة إلى نظرية الألعاب في المجالين الاقتصادي والاجتماعي، يوجد خلاف ضخم بخصوص تلك الأمثلة والخيارات وهل هي عقلانية أم نتاج عملية دائبة من التطور فقط، القضية في البشر أنهم يملكون الوعي ويسائلون الغريزة ربما فتختلف الخيارات، في مثال معضلة السجينين، قد نتساءل عن الخيارات البشرية إذا ما كان هناك ثقة أو تشابه بين الخصمين؟ هل قد يلعبان حمامة، على اعتبار أن ذلك التعاون هو الأكثر فائدة لهما معًا؟ لكن ما الذي يعزز الثقة، هل الأمر أخلاقي أم محكوم بالجينات أم بتطور الأفكار أم في توقع تعاون مستقبلي بين الفردين؟! وفي حال كانت هناك ثقة، هل يمكن أن نشير إلى أنها قد نتجت كذلك عن عملية تطورية أنانية؟ فقد علم الشخص أنه متى اختار اللعب كحمامة فسيحقق مكاسب أكبر له ولخصمه، على شرط الالتزام بذلك في كل الجولات بينهما الآنية واللاحقة، دون أي محاولات للخيانة من أي طرف واللعب صقر، من أجل تعزيز مكاسبه اللحظية.

جلب برايس نظرية الألعاب تلك إلى ميدان البيولوجيا، وأثبتت فيه قدرة تفسيرية ضخمة، وعمل عليها الكثيرون من بعده وطوَّروها، ومنهم ماينارد سميث نفسه، الذي وضع فيما بعد أبحاثًا أخرى بخلاف ورقته البحثية مع برايس في هذا الخصوص.

هل تقترب تلك الرؤية من نفس الرؤية التي تطرحها وتدعمها معادلة برايس عن تطور فكرة الإيثار، أن الأمر كله تطور لأنانية مطلقة تهدف إلى بقاء الكائن وأن تلك الأنانية قد تتحول بفعل التطور والانتخاب الطبيعي إلى تعاون بين من تقع بينهم الثقة (تتشابه جيناتهم)، تعاون ظاهري لكنه في العمق والجوهر مجرد أنانية للجين الذي يتحكم في كل ذلك ويحدد تفاعله مع البيئة بشكل أعمى تمامًا وبلا أي قصدية؟

يبدو برايس كمبدع اشتعل بوهج ضخم لوقت قصير، قبل أن يختفي تمامًا وتبقى أفكاره التي شكلت اختراقات هائلة في العلم، إضافات لامعة لكنها مثيرة كذلك للجدل، هذه الإضافات غيرت من مفاهيمنا حول العالم ورؤيتنا للكون.

لكنه عاش الأزمة بكل روحه، قد يدفع البعض بعدم استقراره النفسي، هي جيناته إذن التي غيرت من كيمياء مخه وتفاعل خلاياه واستجاباتها، هي التي حكمت عليه بذلك المصير، أم هو وعيه الحر الذي تشوه وضربه المرض ونال منه، فتحول إلى التهويم والاعتقاد في اللا معقول، وما هو المعقول إذَنْ ومعقول بالنسبة إلى مَن؟

أم أن برايس (جيناته ووعيه) قد قرر الثورة على الحقائق الصادمة التي ضربته وأشاعت في حياته اضطرابًا اجتماعيًّا وفكريًّا ونفسيًّا، أخذت تبحث عن ثقوب تكفل له الخروج من تلك الحقيقة المهلكة؟ لكن يبقى السؤال لماذا لم يعتمد برايس تفكيرًا يفصل بين النظرية والحقيقة، تفكيرًا يعتبر النظرية مجرد مقاربة للحقيقة قد تزيد من إلمامنا

بها وفهمها كبشر، لكنها أبدًا لن تنفذ إلى جوهر ولب الأشياء، فالبشر مثلهم كمثل كائنات بدائية لها بعض الوعي تحاول به أن تتعرف على حقائق العالم، وضعت تلك الكائنات أمام كمبيوتر لم تعرفه أو تشاهد تصنيعه ومستحيل عليها أن تفتحه وتعاين تركيبه ودوائره، تحاول هذه الكائنات أن تتوقع كيفية عمله. وما بالنا لو كان هذا الكمبيوتر -علاوة على ذلك- كمبيوترًا كموميًّا (نوع من الكمبيوترات التي يحاول البشر تصنيعها، لا تعمل وفق لغة الصفر والواحد المعروفة لكنها تعمل وفق قوانين الكم، حيث كل إلكترون يمكن أن يكون صفرًا أو واحدًا أو أي قيمة بينهما في ذات اللحظة)؟

تماهى برايس مع ما توصل إليه، إلى حد الرفض المطلق والقفز نحو الجنون والمركز والتدين المفرط والانتحار.

بدلًا من أن يتحدى أبواب القطار المنزلقة لمترو الأنفاق، بدلًا من أن يدركها قبل أن تغلق أو تغلق قبل أن يصل إليها، وقف أمام القطار ذاته وصرخ صرخة صاخبة ومؤلمة قبل أن تجحظ عيناه ويقفز على القضبان.

إلا أنه ترك لنا السؤال جاثمًا على الصدور، هل نحن بالفعل ضحية جيناتنا والطبيعة؟ لا أمل لنا في التحرر من سطوة تلك القوانين الأولى، حتى بعد أن بتنا نعلم أن أفضل توزيع ممكن للموارد هو التوزيع العادل، وأن أفضل استراتيجية للعب هي في لعب الجميع كحمائم دائمًا بشرط شيوع الثقة والصدق، يبدو الأمر كيوتوبيا بعيدة، فذلك العدل الذي

نروم ينهار مع أول متعدٍّ عليه، يحاول تعظيم مكاسبه، باللعب كصقر.

تحاول الأديان والفلسفات والقوانين جميعها تمثل العدالة خاصة عدالة التوزيع، أي وسيلة هي العادلة، هل وسيلة الليبرالية الاقتصادية (دعه يعمل، دعه يمر)، حيث تخدم مهاراتك الشخصية وقدراتك، بل ربما تلاعبك بالقوانين والمصائر وذكاؤك إمكانية وصولك إلى الرفاهة، علينا أن نضمن سباقًا عادلًا فقط، وليخدم الحظ بعد ذلك مَن يخدم، وليكسب لاعب الكرة أكثر من أعتى مطوري قوانين الرياضيات والفيزياء وصناع الإدراك بنا والعالم؟

أم العدالة في يسار، يعيد توزيع الإنتاج بحيث يحقق للجميع حد الكفاية وفائض الوقت، يسار ينشغل بصناعة الإنسان، يرى إريك فروم أن أزمة الماركسية كانت في التطبيق والتفسيرات التي جنحت بالنظرية بعيدًا عما أرادت، وأنه كما انشغلت الرأسمالية بتعظيم الإنتاج ومطاردة إشباع لا يجيء، فكل إنتاج لها لا يروم إلا مخاطبة رغبات وشهوات أكثر ويترك الإنسان المعاصر في جوع أكبر بلا إشباع، كان هدف اليسار تحقيق الإشباع عبر كفاية الإنتاج لا تعظيمه، بحيث صار الإنتاج رغم ذلك غاية في حد ذاته، الهدف الصحيح من عملية الإنتاج هو صناعة الإنسان وتعليمه وتثقيفه ومنحه الحرية، لكن ما حدث هو العكس، بل جنحت تطبيقات الماركسية إلى سقطات أكبر من تلك التي للرأسمالية، فقد أدت إلى تقييد حرية الإنسان وإلى تنميطه كذلك، ليس الهدف هو إعادة توزيع الثروة فقط، بل الهدف هو بناء الإنسان الأمثل وإشباع قدراته وضمان حريته وإبداعه. هل أراد فروم أن يشير إلى أنه مع الترقي

قد نصل إلى اليوتوبيا ونرضى جميعًا أن نلعب حمائم وقد توطدت الثقة وآمنَّا بالإنسان؟

ألقى برايس بالحقيقة والفجيعة في وجوهنا، وتركنا في صراع مع أنفسنا والعالم وجيناتنا وأفكارنا وسنوات من التطور.. نرى اليوتوبيا، لكننا نعجز عن الوصول!

❊ ❊ ❊

جورج برايس:

للمزيد يمكن الاطلاع على التالي:

The Price of Altruism: George Price and the Search for the Origins of Kindness, by Oren Harman.

George Price: A Life Revealed - The Authorized Biography, by Godfrey P. Smith.

The Best American Science And Nature Writing, by Hope Jahren, chapter "The Man Who Gave Himself Away", by Michael Regnier.

S A Frank, "George Price›s contributions to evolutionary genetics", J Theor Biol. 1995.

A Gentle Introduction to The Price Equation, by Ehud Lamm.

Charles C. Cowden, Game Theory, Evolutionary Stable Strategies and the Evolution of Biological Interactions. Nature Education Knowledge 3(10):6.

Steven A. Frank, "Price's Contributions to Evolutionary Genetics", J. theor. Biol. (1995) 175, 373–388.

https://www.britannica.com/topic/kin-selection

https://www.cptheatre.co.uk/blog/guest-blog-laura-farnworth-on-the-creation-of-calculating-kindness/

https://www.encyclopedia.com/philosophy-and-religion/philosophy/philosophy-terms-and-concepts/altruism

روزالند فرانكلين

(١٩٢٠ - ١٩٥٨)

ربما لا يخلو اكتشافٌ علميٌّ من حكايات كثيرة مثيرة تحيط به، تفوق في دراميتها أقوى الحبكات الروائية والتراجيديا المسرحية. غير أن اكتشاف الدي إن إيه وما سبقه وتلاه من أحداث كان دراميًّا بشكل مذهل، ليس على مستوى الأحداث فقط، بل على مستوى أبطال الحدث كذلك. كل شخصية ساهمت في ذلك الكشف هي معقدة بشكل فريد وممتلئة بتفاصيل لا حصر لها. وهي شخصيات مثيرة للحيرة، فهناك بون شاسع بين الآراء المختلفة حولهم، ستجد مَن يرفع القبعة لروزالند المرأة التي فقدت حياتها وأُصيبت بالسرطان في سبيل العلم، وستجد البعض الآخر ممن يتخذ حيال حياتها تفسيرًا أكثر ميلودرامية، إذ ينظر إليها على اعتبار أنها امرأة لم تَحْظَ أبدًا بأي تقدير، وتجاهلتها جائزة نوبل، ولم يُشِرْ إلى عملها واطسون وكريك. كان الانحياز ضدها تلقائيًّا؛ لأنها أنثى، ولأنها -من منظور رفاقها- غريبة الأطوار، هناك كذلك مَن سيكيل لها الاتهامات بالعجرفة وسوء التقدير والتمركز حول ما تعرف دون أدنى محاولة للاستماع إلى الآخرين وتجريب سبلهم التي يقترحون والتي اعتبرتها حماقات، لكنها أثبتت نجاحًا فيما بعد.

قد ينتصر البعض لصالح ويليام ويلكينز في خلافاته مع روزالند فرانكلين التي كانت تعمل تحت قيادته، وقد يتهمه البعض الآخر بالفشل الإداري والفشل في احتواء مرؤوسيه وتحفيزهم لإنتاج أفضل ما يستطيعون وتعبيد الطريق لهم وحثهم والانتصار لهم، بل قد يذهب البعض كذلك إلى اتهامه بالخيانة ربما.

أما جيمس واطسون وفرنسيس كريك؛ فحدِّث ولا حرج، قد يرى البعض فيما قاما به إعجازًا؛ا فقد استطاعا دون امتلاك أي خلفية بحثية حقيقية عن موضوع بحثهما أن يحققا أفضل النتائج، كأن عدم انحصارهما في خبرات سابقة تفرض عليهما سبلًا معينة وثابتة وراسخة للتفكير هو ما مكنهما من تحقيق أحد أهم الاكتشافات العلمية في القرن العشرين، وقد يذهب البعض الآخر إلى أن ما كان من أمرهما هو صدفة خالصة مع قليل من الحظ والذكاء، إلا أن المؤكد أنهما طوال الوقت قد كانا يقومان بعمل دؤوب، لا ينكره غير جاحد.

قد يذهب البعض إلى أنهما قد تعاملا مع اكتشاف الدي إنه إيه؛ لأنه قد كان سبقهما العلمي الأول بشكل لا يلتزم بحكمة العارفين والخبراء، بل منحا اكتشافهما أبعادًا أكبر من حقيقته، وذلك على الرغم من كونه اكتشافًا عظيمًا بالفعل، وقد أسهما بحماسهما المفرط ذلك في ترسيخ أن هذا الاكتشاف هو اكتشاف لسر الحياة، اكتشاف واحد يملك تفسير كل شيء، وذلك على خلاف الحقيقة كما سنرى، وإن كان لا يمكن بالطبع أن نجحد عظمة اكتشاف كهذا.

السر في مشابهة الأبناء للآباء:

أعتقد أن علينا أن نبدأ من الجذور القديمة جدًّا لذلك الجزيء السحري للحمض النووي الذي ظننا يومًا أنه يكاد يبوح لنا بكل شيء بمجرد أن نستنطقه، ليتضح لنا كم كنا مخطئين؛ فالجزيء السحري لا يزال يبوح ويكتم، ومع كل بوح تتعقد الأمور أكثر ونكتشف كم كنا سذجًا، ولا نزال..

أي حكاية لها بدايات كثيرة، قد نبدأ قصة الحمض النووي منذ بدأت الحياة، معلومات النسخ الآخذة في التنوع والتعقد، ومعها تتنوع وتتعقد المخلوقات، ويزداد المحتوى المعلوماتي.

إلا أنني أؤثر أن أبدأ من نقطتين زمنيتين أعتقد أنهما قد شكلتا البداية الأكثر بروزًا لطريق الوراثة والحمض النووي والسر الكامن والشفرة السحرية..

نعم لقد لاحظ الجميع أن الأبناء يشبهون الآباء وأن العرق بالتأكيد دساس، لكن الأمر أشبه بملاحظتنا جميعًا لسقوط التفاحة نحو الأرض، فقط نيوتن هو مَن استطاع أن يحدد ضوابط هذا السلوك وسرعة السقوط، درسه في استفاضة واستدل على قانونه، حتى صار معروفًا ومحسوبًا بدقة كبيرة كيف ستتصرف التفاحة والأرض في كل مرة تالية، وحتى بات من الممكن توقع كل شيء والتنبؤ به.

كان أول مَن حاول دراسة هذه القوانين الحاكمة للوراثة هو جريجور مندل، حين قام بين عامي ١٨٥٦ و١٨٦٣ باختبار تهجين

أنواع نقية من نبات البازلاء مع بعضها دارسًا سبع صفات محددة، ألا وهي: طول النبات، شكل قرن غلاف البازلاء، ولونه، شكل البذور، ولونها، موضع الزهور، ولونها.

لقد توصل مندل إلى اكتشافات مذهلة، لكنها على ما يبدو قد كانت سابقة لوعي ذلك الزمان، فلم يلتفت إليها أحد في حينه، حتى أُعيد اكتشافها بعد عدة عقود، لقد توصل مندل إلى مفاهيم غاية في الأساسية والأهمية، معلنًا أن هناك ما أسماه العوامل الخفية التي تؤدي إلى سلالات واضحة الصفات، وهذه العوامل الخفية تعمل بطريقة يمكن التنبؤ بها والخلوص إلى قوانينها، على سبيل المثال عندما قام مندل بتهجين نباتات بازلاء صفراء نقية مع أخرى خضراء نقية فقد جاءت كل النباتات صفراء في أول جيل، لكن الجيل الثاني احتوى على نباتات صفراء وخضراء بنسبة ٣ : ١، كانت تلك هي أول إشارة ربما إلى تلك المادة الخفية أو العامل الخفي الذي يحمل الصفات ويجبرها على الخضوع لنمط ما يتكرر بشكل رياضي. نحن نعلم الآن أن هذه العوامل الخفية هي الجينات وما تحويه من حمض نووي.

بعد أن نشر مندل ورقته البحثية في عام ١٨٦٦ بثلاثة أعوام كانت اللحظة الثانية التي أعتبرها بداية أيضًا لقصة الجزيئات السحرية للحمض النووي. عندما قام فريدريش ميشر باكتشاف ما سُمِّيَ بالنيوكلين في خلايا الدم البيضاء، ذلك النيوكلين الذي نعرف الآن أنه قد كان الحمض النووي الريبوزي منزوع الأكسجين أو الدي إن إيه DNA ، وقتها كان من المعروف أن الخلايا تتكون من أنواع مختلفة من

البروتينات، وقد أراد ميشر أن يفصل هذه البروتينات وأن يتعرف عليها بعد فصلها. في سبيل ذلك قام بجمع الضمادات من مخلفات أقسام وعيادات الجراحة، تلك الضمادات الملوثة بالخلايا الصديدية. كانت خطته مبنية على غسل تلك الضمادات، ثم ترشيح وفلترة خلايا الدم البيضاء لاستخلاص بروتيناتها المختلفة. إلا أنه أثناء ذلك -وبمحض الصدفة- وقع على اكتشاف عظيم. إنها تلك الصدفة التي كانت دائمًا إلى جوار المجتهدين، لكنها -وكما تأتيهم كهدية قدرية- تنتظر منهم أن يولوها الاهتمام الكافي والتركيز وقوة الملاحظة والتدبر، هكذا وبمحض الصدفة، وبينما كان ميشر يعمل في دأب استخلص مادة غريبة، لم يدرك البشر وجودها من قبل ولم يعرفوا بها، مادة غنية بجزيئات الفسفور ولا تتأثر بأي من الإنزيمات والمواد المفتتة للبروتينات. لقد استشعر فيشر عظمة ما وصل إليه، هي مادة جديدة وهي بالتأكيد هامة، لكن ما جدواها؟ شغله السؤال بالتأكيد، وحاول أن يدعو إلى البحث في خصوصه، فها هو المفتاح، لكننا لا نعرف الباب الذي علينا أن نضع ذلك المفتاح في رتاجه كي ينكشف الستر وترفع الحجب وندخل تلك الغرفة التي لا نعرفها ولا نكاد نحمل أي فكرة عن محتوياتها في ذلك الوقت. إلا أن اكتشاف فيشر هذا لم يجذب إليه أي اهتمام لسنوات كثيرة كذلك، ربما بلغت تلك السنوات نصف القرن.

مع بدايات القرن العشرين أُعيد اكتشاف مندل. احتاج الأمر هذه المرة إلى عمل ثلاثة علماء، كل منهم عمل بشكل منفصل، توصلوا جميعًا إلى ذات النتائج، لكن بشكل مستقل. بعد موت مندل بستة

عشر عامًّا توصل عالم النبات والجينات الهولندي هوجو دي فريز وعالم النبات والجينات الألماني كارل إريش كورينس وعالم النبات النمساوي إريش تشيرماك فون سيسينيج إلى ذات نتائج مندل عندما قاموا بنفس عمليات التلقيح.

لقد مثلت هذه النتائج طفرة في فهمنا للعالم وهي النتائج التي قابلها الداروينيون برفض شديد. نتائج مندل تشير إلى أن هناك صفات تُورَّث بثبات وبقوانين تشبه معادلات الرياضيات، لكن الداروينية -على العكس من ذلك- تعتقد في أن الصفات يمكن أن تختلط ببعضها وتُنتج صفات جديدة.

احتاج الأمر سنوات عديدة حتى تم التوفيق بين الرؤيتين، واعتماد أغلب المجتمع العلمي لحقيقة أن الصفات بالفعل ثابتة وتورث عبر جينات محددة، توزيعها في الأبناء هو الذي يحدد توزيع الصفات فيهم وأن أي صفة جديدة أو تغير لم يكن معروفًا في الآباء هو نتيجة الطفرات، وهذه الطفرات هي انحراف وتغير في الجينات، يؤدي إلى ظهور صفة جديدة لم تكن معروفة. الصفات الجديدة هي نتيجة الطفرة وليست نتيجة خلط لصفات قديمة مع بعضها.

هكذا -وعلى مدار العقود الأولى في القرن العشرين- ترسخ الاعتقاد في الجينات باعتبارها مادة الوراثة، التي تشكل مادة نواة الخلايا والتي تصبح عند الانقسام خطوطًا من الكروماتين واضحة المعالم، لكن ظل الجدل قائمًا، ما الذي يحمل الصفات في تلك الخطوط وكيف يحملها، لا بد أن يكون جزيئًا في غاية التعقيد، كان من المعروف

أن تلك الجينات تتكون من بروتينات وحمض نووي، فما الذي يحمل تلك الشفرة منهما، هل هو جزيء بروتين له شكل لم نعهده من قبل أم أنه فقط ذلك الحمض النووي الغريب الذي لا نعرف له فائدة حتى اليوم؟ كانت بساطة مكونات الحمض النووي تدفع العلماء نحو الانتصار لفكرة أنها بالتأكيد البروتينات هي التي تحمل شفرة تلك الصفات، لكن لا بد أن يكون ذلك البروتين شديد التعقيد في شكله ومتفردًا حتى يكون مكمنًا لتلك الشفرة.

في عام ١٩٤٤ نشر أوسوالد أفري ورقة بحثية، أشار فيها إلى أن المادة التي تحمل الصفات الموروثة هي الحمض النووي الريبوزي منزوع الأكسجين قولًا واحدًا، لكن قدر البيولوجيا فيما يبدو أن تظل أكبر الاكتشافات وأعظم المكتشفين في الظل لسنوات قبل أن يدرك المجتمع العلمي خطأه الفادح بالتمسك بيقين هش لا يؤيده منطق أو برهان وتعارضه التجارب والأبحاث.

بنى أفري أبحاثه على نوع من البكتيريا المسببة للالتهاب الرئوي؛ إذ وجد أنه عند مخالطة بكتيريا حية لكنها غير مؤذية لبكتيريا ميتة مميتة، فإن غير المؤذية تصبح مميتة، هذا يعني أن هناك صفة قد انتقلت من تلك البكتيريا المميتة إلى غير المؤذية، وربما لو تم التعرف على تلك المادة التي انتقلت فيما بينهما وحملت معها الصفة، لتم حل اللغز كله ولبتنا نعرف مادة الحياة السحرية حاملة السر.

هكذا استمر أفري في التقصي عن السر ليكتشف أن تلك المادة لم تكن بروتينًا أو حتى كربوهيدرات، لقد اتضح له بشكل لا لبس فيه أنه

الحمض النووي وعلى الأخص الدي إن إيه. لكن أحدًا لم يلتفت إلى تلك الأبحاث ويوليها الأهمية التي تستحق في حينه، وإن مثلت عتبة راسخة في جدلية صراع البروتين والحمض النووي على عرش مادة الوراثة.

التقط إرفين تشارجاف طرف الخيط، أيقن أن هناك سرًّا كبيرًا يقبع خلف أبواب ذلك الجزيء المعروف باسم الدي إن إيه، وعليه التقصي عنه. ظن تشارجاف أن البداية يجب أن تكون من عند كيمياء ذلك الجزيء، مما يتركب، ما مكوناته، تلك المكونات كفيلة بأن تحدث بالكثير متى كان السعي في الكشف عنها مخلصًا. كانت الخطوة الأولى -التي بذلها في سبيل ذلك- تتلخص في فحص القواعد النيتروجينية وجزيئات السكر الموجودة في ذلك الجزيء الضخم للحمض النووي. كان منهج تشارجاف يقوم على الإحصاء العددي لتلك المكونات في مختلف أنواع الكائنات وقد خلص إلى نتائج هامة وواضحة وذات مغزى، رغم ذلك فقد كان القائمون على مجلة الكيمياء البيولوجية JBC -حيث أرسل نتائج أبحاثه- غير قادرين على إدراك أهمية تلك الأبحاث والنتائج فتكاسلوا كثيرًا وتأخروا في نشرها، وهو ما يعكس إلى أي مدى لم يكن المجتمع العلمي وكبار باحثيه على دراية بأهمية جزيء الدي إن إيه في ذلك الوقت.

لقد توصل تشارجاف إلى أن في أي جزيء حمضًا نوويًّا منزوع الأكسجين DNA، فإن عدد قواعد الجوانين النيتروجينية تكون مساوية لعدد قواعد السيتوزين كما تكون عدد قواعد الأدنين مساوية لعدد

قواعد الثايمين (أي جزيء دي إن إيه يتكون من عدد كبير من القواعد النيتروجينية، هذه القواعد النيتروجينية هي أنواع أربعة (أدنين، وثايمين، وجوانبن، وسيتوزين). توصل كذلك إلى أن جزيء الدي إن إيه يختلف بين أنواع الكائنات وبعضها البعض.

السباق المحموم:

في تلك اللحظة بدا الرهان للبعض محسومًا، السر يكمن في الدي إن إيه، ومَن أراد المجد والخلود فعليه أن يشد الرحال إليه، ربما عليك أحيانًا أن تحسم خياراتك مبكرًا وأن تخاطر، لا تركن إلى الأراضي المعروفة الدافئة، بل أن تخاطر باستكشاف تلك الأراضي البعيدة الباردة خاصة إن كانت هناك بشارات بذهب يلمع في الأفق.

ربما كان ذلك هو حال واطسون وكريك وويلكينز وروزالند وبولينج في سعيهم المحموم نحو اكتشاف السر. كان في داخلهم يقين أنهم قد اختاروا الرهان على الحصان الجامح الذي سيكون له قصب السبق، إلا أن القلق بالتأكيد قد انتابهم وهم يشذون قليلًا عن جماعة العلم التي كانت لا تزال تعقد آمالها على البروتينات. سيبدو ذلك جليًّا لو طالعنا مذكرات واطسون وكريك.

سنجد جيمس واطسون يتحدث عن لحظة القلق تلك، ربما حاول أن يخفيها في خضم سرده وهو يعلن على صفحات مذكراته يقينه وقتها في نجاح خياراته وشدة وضوح الصورة بالنسبة له، ثم ينظر إلى أولئك الذين لا يزالون يضعون رهاناتهم وقتها على البروتين ساخرًا مشيرًا

إلى أن البعض فيما يبدو يصر على الرهان على الحصان الخاسر. قد تبدو العبارات واثقة، ربما لأنها كتبت بعد أن انتهى السباق المحموم وعقدت راية النصر لمَن راهن على الحمض النووي، غير أن أي تحليل للخطاب لن يعدم أن يدرك قلقًا مستترًا كامنًا في النفوس قبل توزيع الأرباح وانتصار مَن انحاز إلى الحمض النووي وآمن في أنه سر الحياة.

نلمح الأمر نفسه في مذكرات فرنسيس كريك وهو يسفه من رؤى شرودنجر، تلك الرؤى التي اعترف -هو نفسه- أنها كانت السبب وراء بحثه في مجالات الفيزياء الحيوية ومحاولة الاقتراب من سر الحياة والتفريق بين ما هو حي وما هو غير حي.

لقد تعمد كريك أن يشير إلى القدر الكبير من الخطأ الذي كان عليه شرودنجر حين كتب كتابه (ما الحياة؟)، وشرودنجر لمَن لا يعلم هو أحد أهم علماء نظرية الكم في الفيزياء، ومن أهم المؤسسين لها وله إسهاماته الكبيرة في مضمارها، وربما حاول أن يطبق مفاهيم الكم على عالم الحياة كي يصل إلى سره عبر الفيزياء، لكن كتاباته كانت نظرية استشرافية، غير أنها قد ألهمت الكثيرين ليخوضوا مضامير البحث بمن فيهم كريك نفسه.

ربما كان شرودنجر مخطئًا عندما بنى رؤيته على أن البروتين هو الحامل لشفرة الحياة، إلا أنه كان محقًّا في أمور أخرى كثيرة؛ فوصفه لسلوك الجينات والطفرات والحياة يكاد يتطابق كثيرًا مع معارفنا الحالية. لكن قلق فرنسيس ربما هو ما جعله عنيفًا تجاه عرابه الذي ألهمه الطريق، فانتقده في عنف في مذكراته ما إن حازت رؤيته النصر. ربما استحالت

مخاوفه إلى ذلك الهجوم الذي لا داعي له فشرودنجر نفسه أشار في كتابه الاستشرافي ذلك إلى أن ما يقوم به هو مجرد طرق على أبواب جديدة لعالم غير متخصص في ذلك المجال الحيوي، وهو ما قد يجعل منه أضحوكة، لكنه كان شجاعًا كفاية ليفعل وليشق دربًا جديدًا.

كان الرهان وقتها يتلخص في أن مَن سيكشف تفاصيل تركيب الجزيء سيدرك السر، فالتركيب هو أصل الوظيفة، متى عُرِف كان اكتشاف طريقة العمل وطبيعته هينة.

في سبيل تحقيق ذلك استُخدمت طريقتان أساسيتان من أجل التعرف على ذلك التركيب، الطريقة الأولى تُعرف بانحراف الأشعة السينية وقد كانت طريقة شهيرة جدًّا وقتها لدراسة تركيب الجزيئات والبلورات المتكونة من ذرات عديدة؛ إذ تعتمد الفكرة على أن الأشعة السينية عندما تضرب البلورة فإنها تنحرف بزوايا وشدد مختلفة تعتمد على توزيع الإلكترونات في تلك البلورات. هكذا تُلتقط صور خاصة للبلورات بواسطة حيود الأشعة السينية، وبناء على تلك الصور يعاد بناء الشكل والتركيب.

توجد الكثير من المواد العضوية وغير العضوية في هيئة بلورات مثل الفلزات والأملاح والبروتينات والحمض النووي.. والبلورة عبارة عن شبكة من الذرات التي تشكل تلك المادة، شبكة من ذرات موجودة في ترتيب معين وبينها روابط معينة بزوايا وأبعاد معينة، على الأغلب تترتب هذه الذرات في نمط يتكرر، وبالتالي لو عُرف تركيب وحدة واحدة من ذلك النمط، فيمكن استنتاج كل النمط؛ لأنه يواصل التكرار.

رأى شرودنجر على سبيل المثال أن المادة الوراثية يجب أن تكون شديدة التعقيد، جزيء ضخم بلا أي تكرار، وقد انحاز ربما بسبب ذلك إلى المجموعة التي تعتقد في أن البروتين هو مادة الوراثة، بروتين غير دوري فريد وشديد التعقد ولا يكاد يُلمح فيه أي تكرار للنمط ضمن مكوناته، لم يدر بخلد شرودنجر وقتها أنه لا يجب أن تكون الشفرة على هذا القدر من التعقيد وأن تبادل أربع قواعد نيتروجينية كفيل ببناء ورسم كل أجزاء الصورة بكل مشتملاتها وتعقيداتها. تمامًا كما يُمكِّننا اليوم تبادل بسيط رقمي بين الصفر والواحد من تخزين كل ثقافات وأفكار ورسوم وأفلام وعلوم الشعوب على أقراص مدمجة وفي خوادم ضخمة.

تعتمد الفكرة على وضع حبات البلورة على مقياس الزوايا، ثم تسليط الأشعة السينية عليها، ذلك يؤدي إلى تأثر تلك الأشعة بحزم الإلكترونات الموجودة في البلورة مما يؤدي إلى حيودها حيادًا عشوائيًّا، تُلتقط صورة هذه الأشعة التي حادت، ثم تُدوَّر حبات البلورة وتُلتقط صور الحيود من كافة الزوايا، هذا يؤدي إلى تكون العديد من الصور ثنائية الأبعاد، يتم فيما بعد تركيبها على بعضها للحصول على صورة البلورة ثلاثية الأبعاد، تمثل تلك الصور كثافة الإلكترونات داخل أجزاء البلورة المختلفة، مع بعض الحسابات المعقدة وإلمام مسبق بخواص العينة المفحوصة يمكن تمثيل صورة، لكنها على الأغلب لا تكون شديدة الوضوح، وبها بعض الأخطاء البسيطة خاصة إذا كان الجزيء المدروس صغيرًا.

تعتمد الطريقة الثانية على بناء النموذج رياضيًّا، شيء يشبه إلى حد ما مكعبات الأطفال. هكذا يعمد العلماء إلى بناء نماذج الجزيئات بقوالب عبارة عن كرات وعصي. كل كرة تمثل ذرة، وتُميَّز ذرة كل عنصر بلون خاص، على سبيل المثال الكربون أسود والنيتروجين أزرق والأكسجين أحمر. تحتوي كل كرة على ثقوب بعدد أرقام التكافؤ لكل ذرة ثم تستخدم هذه العصي لتمثيل الروابط بين الذرات وبعضها. استنادًا إلى معلومات رياضية عن الذرات والروابط وزواياها يمكن تشكيل نموذج جزيئي يمثل النظرية ويختبرها.

يبدو من الجلي أن الأمر يحتاج إلى دمج الطريقتين معًا، فبناء النموذج يحتاج إلى معلومات مرجعية يوفرها تصوير البلورات عبر انحراف الأشعة وتصوير البلورات يحتاج إلى معلومات رياضية توفرها نماذج بناء البلورات، وهو ما يُحسِّن من شكل الصورة ويزيد من مصداقيتها ويختبرها أيضًا.

في ذلك الوقت كان أولئك الذين يمتلكون الذكاء الكافي والحدس والقدرة على المخاطرة من أجل استكشاف طبيعة جزيء الحمض النووي السحري قلة قليلة. أغلبهم يتمركزون في المملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية.

كان الرجل الأكثر بروزًا في مجالات التصوير بالأشعة السينية وبناء النماذج الأمريكي لينوس بولينج، لقد كان أحد الذين أسسوا لعلم الكيمياء الكمية، واستخدم قوانين فيزياء الكم في استنباط واستكشاف

خواص الروابط والعلاقات بين الجسيمات والذرات في المواد الكيميائية، وهو أحد مؤسسي علم البيولوجيا الجزيئية كذلك.

لقد كان الرجل الأنسب والأبرز والأكثر خبرة وذكاء، والمرشح الأول للوصول إلى تركيب الدي إن إيه، لقد استطاع بولينج أن يبرع في علوم تصوير البلورات وبناء النماذج الجزيئية وتضفير كل ذلك للخلوص إلى حقائق تتفق مع الكيمياء الكمية وقواعد فيزياء الكم. استطاع أن يصل إلى تركيب ما يعرف بلولب ألفا، وهو أحد أهم الأشكال التي تتخذها البروتينات، وكذلك صحيفة بيتا، وعمل كذلك على جزيء الدي إن إيه.

في ذلك الوقت كان هناك مركز آخر يبحث في ذات المسائل في المملكة المتحدة، ألا وهو معمل كافنديش، كان مديره السير لورانس براج حاصلًا على جائزة نوبل في ذلك الوقت، وقام بكشف الكثير من التراكيب مستخدمًا الأشعة السينية، غير أن بولينج على ما يبدو كان الأسبق إلى كشف الكثير بخصوص تركيب البروتينات وعندما علمت جماعة المملكة المتحدة أن بولينج بصدد البحث في تركيب جزيء الدي إن إيه أيضًا، كثفت من جهودها؛ فالأمريكي المخضرم على ما يبدو يريد أن يحوز النصر في كل شيء وأن يتوج بكل أكاليل الغار.

إن لمحة بسيطة على مذكرات جيمس واطسون تبين كيف كان ناقمًا على بولينج، وهي نقمة منبعها الخوف. واطسون الذي حضر واحدة من محاضرات بولينج، فأخذ يتهكم على طريقته المسرحية وهو يعلن كشفه عن لولب ألفا، في ذات الوقت لم يكن واطسون البيولوجي

يمتلك أي خبرة حقيقية بالكيمياء الحيوية أو تصوير البلورات بالأشعة السينية حتى إنه لم يستطع أن يعرف بأي حال من الأحوال ما إذا كان بولينج محقًّا أم مخطئًا بخصوص لولب ألفا وبدأ يتقصى الأمر من خلال رفاقه الأكثر تخصصا.

قدم بولينج فيما بعد تصورًا لتركيب الدي إن إيه، لكنه كان تصورًا مليئًا بالأخطاء الأساسية، فقد اعتقد بولينج أن جزيء الدي إن إيه مكون من شرائط ثلاثية، بل ذهب كذلك إلى وضع مجموعات فوسفات متعادلة وسط التركيب، وهو ما يتنافى مع كون الدي إن إيه حامضيًّا.

برر بولينج هذه الأخطاء فيما بعد بأنَّ السبب كان يرجع إلى افتقاره إلى صورة واضحة لشكل بلورة الدي إن إيه بالأشعة السينية. صورة واضحة واحدة يمكنه أن يبني عليها شكل النموذج الصحيح.

هكذا أخطأ كيميائي ذلك الزمان الأبرع، ذلك الذي حاز جائزتي نوبل، الأولى في الكيمياء والثانية في السلام؛ نظرًا لجهوده من أجل الحد من انتشار الأسلحة النووية، ولمعارضته لسباق التسلح النووي الذي كانت تشارك فيه بلاده آنذاك.

الصورة رقم ٥١:

غير أن تلك الصورة كانت موجودة طوال الوقت.

ففي المملكة المتحدة أيضًا كان هناك فريق آخر يعمل على الدي إن إيه، بل قد بدأ العمل على تركيب الدي إن إيه قبل واطسون وكريك نفسيهما وكان في وقت ما الفريق الوحيد في المملكة المتحدة الذي

يعمل على ذلك الجزيء. كان يقود ذلك الفريق موريس ويلكينز وتساعده روزالند فرانكلين، كانا يعملان على دراسة تركيب الدي إن إيه من خلال دراسة انحراف الأشعة السينية على بلورته وتكوين صورة يمكنها أن تكشف سر تركيبه، ومن ثم تكشف سر وظيفته، وربما لو صحت التنبؤات فستكشف سر الحياة كذلك.

تمكنت روزالند من تصوير هذه الصورة بمعونة أحد طلاب الدكتوراه لديها رايموند جوسلينج، تلك الصورة التي كانت تدعى بالصورة رقم ٥١، وقد قيل في وصفها أنها أجمل صورة قد التُقطت لبلورة بواسطة الأشعة السينية يومًا. كانت هذه الصورة لا تدع مجالًا للشك في أن جزيء الدي إن إيه يتكون من شريطين مزدوجين، وأن مجموعات السكر الريبوزي منزوع الأكسجين تقع على الأغلب إلى الخارج، بينما القواعد النيتروجينية تقع إلى الداخل، وهي قواعد وإرشادات البناء التي استغلها واطسون وكريك من أجل رسم نموذج دقيق وصحيح لتركيب الدي إن إيه.

ذكر جيمس واطسون في مذكراته أن بولينج قد أرسل إلى موريس ويلكينز يسأله الاطلاع على أبحاثه وبياناته والصور التي التقطها، كان بولينج بصدد بناء نموذجه الخاص وكان بحاجة إلى بيانات ويلكينز، غير أن الأخير فضل عدم منحه إياها، يبدو أن الصراع قد كان على أشده فيما بين معسكري الولايات المتحدة والمملكة المتحدة، أرسل ويلكينز إلى بولينج يعتذر إليه ويخبره أنه يحبذ أن يراجع بياناته قبل أن يرسلها إليه.

كان ويلكينز في ذلك الوقت قد أمضى عامين كاملين محاولًا استكشاف تركيب الجزيء السحري، وقد استشعر خطرًا شديدًا على ما يبدو من رغبة بولينج هذه، فقرر أن يحتكر ما يعرفه. إلا أن الغريب أن ويلكينز الحريص لم يجد أي غضاضة في إطلاع واطسون على ما يعرف فيما بعد، بل جعله ينظر إلى الصورة العبقرية والساحرة المعروفة بالصورة ٥١ التي التقطتها روزالند.

تلك الصورة التي بنى عليها واطسون وكريك كل عملهما والتي بسببها تمكنا من فك كل عُرى اللغز بعدما قطعت فرانكلين من خلالها شوطًا ضخمًا ومع ذلك لم يشر كلاهما إلى تلك الصورة في ذلك الحين، لم تذكر ورقتهما أي إشارة مرجعية إلى تلك الصورة أو إلى عمل روزالند.

كانت هذه هي الصورة التي دارت حولها كل دراما تلك الأيام والتي نسجت حولها كل الأساطير، لقد قام ويلكينز بإطلاع واطسون على الصورة، وحفظ واطسون بياناتها عن ظهر قلب وكيف تختفي عن ناظريه وفيها أهم مفاتيح السر وبوابة العبور إلى المجد وربما جائزة نوبل واستكهولم، وهو ما كان فيما بعد. لقد فعل موريس ويلكينز ذلك دون استشارة روزالند صاحبة الصورة الفعلية، صحيح أنه وروزالند في فريق واحد، وصحيح أن روزالند تعمل مساعدة له وهو ما يجعل له القيادة ويجعل مشاركته للبيانات معها أمرًا طبيعيًّا، لكن هل يحق له إطلاع الآخرين -خاصة إن كانوا منافسين لها- دون عرض الأمر عليها وإبدائها الموافقة؟!

ربما فجرت مذكرات واطسون كل هذه الأمور، واطسون الذي امتلك جرأة الاعتراف بكل شيء، لقد ابتعد عن كل التفاصيل العلمية التي أحاطت بالظرف واكتفى بسرد حكاية مليئة بالدراما والمشاعر المختلطة والمتضاربة بحيث تتجلى ساحة العلم كما هي في الحقيقة، فهي ليست محرابًا كما يراها البعض من بعيد، بل هي أرض دنيوية تمتلئ بالصراع وبطيف من البشر الذين لهم غرائز ودوافع ومحركات ورغبات، يتصرفون بنبل وبدناءة وبازدراء، مثلهم في ذلك كمثل الناس العاديين.. لقد أراد واطسون أن يوصل تلك الصورة من خلال مذكراته، وقد نجح في ذلك، كما نجح في إدانة نفسه وكشفها.

لكن إحقاقًا للحق لم تكن تلك المرة التي قام فيها ويلكينز بإطلاع واطسون على الصورة التي التقطتها روزالند هي أول بوح علني بسر تلك الصورة وتفاصيلها.

فقد نُشرت نتائج روزالند في الكتاب السنوي لمجلس البحث الطبي **Medical Research Council MRC**، وهو الكتاب الذي كان في إمكان فرنسيس كريك الاطلاع عليه بسهولة مع جيمس واطسون، كانت كل نتائج الأبحاث التي أُنجزت تنشر في ذلك الكتاب لمنع أي تكرار.

بالإضافة إلى أن روزالند كانت قد كشفت أمر بياناتها وصورتها في محاضرة علمية دُعي إليها جيمس واطسون وفرنسيس كريك ولينوس بولينج.

غير أن الوحيد الذي استطاع حضورها منهم هو جيمس واطسون، ونظرًا إلى معلوماته العلمية البسيطة فيما يتعلق بالتصوير بالأشعة السينية وبناء نماذج الجزيئات البيولوجية فلم يستطع أن يحتفظ بالكثير مما قيل. المطالع لمذكرات واطسون سيكتشف أن هذه المحاضرة مَثَّلتْ حدثًا مركزيًّا هامًّا جدًّا، لقد أتى على ذكرها كثيرًا للغاية، كانت المعلومات التي قيلت فيها فيما يذكر واطسون شديدة الأهمية بالنسبة إليه وإلى كريك، وسوف نجد واطسون يتحدث في مذكراته أن حضور فرنسيس كريك لتلك المحاضرة مَثَّلَ فارقًا كبيرًا، مع قدرته على جمع البيانات وفهمه لها، لكنه -ولسوء الحظ- لم يستطع أن يفعل ذلك.

أما لينوس بولينج، فقد فوَّت كذلك تلك المحاضرة الهامة، يقال إن وزارة الشؤون الخارجية قد أخرت منحه تأشيرة السفر خشية أن يكون له ميول شيوعية، لقد كانت تلك هي بداية الفترة الماكارثية في أمريكا، وكثيرًا ما يتم ذكر تلك الحادثة كمثال على تعطيل السياسة للعلم ومنع واحد من أهم علماء أمريكا من تحقيق سبق علمي آخر شديد الأهمية. إلا أنه كثيرًا ما يُشكك في تداعيات ذلك التأخير، فيقال إن التأشيرة قد صدرت قبل موعد المحاضرة رغم كل شيء، وكان بإمكان بولينج حضورها، وبالتالي لم يكن التأخير هو المعطل الوحيد، كما أن بيانات المحاضرة قد توفرت لدى بولينج أو على الأقل جزء لا يستهان به منها، فقد استطاع أحد مساعديه حضورها، وبالتأكيد قد مده بما ذكر فيها.

إذَنْ فكل شيء -رغمًا عن الجميع- يدور حول سحر تلك الصورة رقم ٥١ وحول تلك العالمة شديدة البراعة التي التقطتها.. روزالند

فرانكلين، ورغم ذلك لم تحظَ بالتكريم الذي يليق بها، فلم يتذكرها واطسون وكريك عندما نشرا ورقتهما العلمية، كتبا عنها في مذكراتهما فقط، كذلك لم تتذكرها لجنة نوبل التي منحت الجائزة إلى كل من (جيمس واطسون وفرنسيس كريك وموريس ويلكينز).

مَن هي روزالند فرانكلين؟

وُلدت روزالند عام ١٩٢٠ في لندن. حصلت على درجة الدكتوراه من جامعة كامبريدج في تخصص الكيمياء الفيزيائية، كان تخصصًا جديدًا وواعدًا وقتها، ربما كانت روزالند أكثر حظًّا بشكل كبير من فرنسيس كريك، لقد بدأ كريك دراسته في وقت كانت فيزياء الكم قد بدأت تحل فيه محل الفيزياء الكلاسيكية، وقد بدأت الكيمياء تستفيد كذلك من تلك الاختراقات العلمية، لتتغير صورة العلم والعالم لكن على ما يبدو، فالمواد المدروسة لم تكن قد أحرزت تلك القفزة بعد، لذلك فقد درس كريك فيزياء وكيمياء كلاسيكية إلى حد بعيد ثم اضطر وتحت ظروف الحرب إلى العمل في تطوير الألغام المغناطيسية والصوتية (ألغام عدم التماس)، وبعد أن وضعت الحرب أوزارها، اكتشف كريك أنه يقف في منتصف بحر لجي من علم لا يكاد يعرف عنه شيئًا، فكل معلوماته كلاسيكية لا تصلح إلا لزمان آخر، ويكاد يقف من دون أي خبرات تؤهله لمواكبة لحظة تغير فيها شكل العلم وشكل الكون الذي يصفه.

أدركت روزالند -وهي في الخامسة عشرة من عمرها- أنها تريد أن تصبح عالمة، كانت شغوفة بالمعرفة وتظهر ذكاءً فارقًا غير محدود، متفوقة على أقرانها.

بعد تخرجها عملت كباحثة مساعدة لدى رابطة أبحاث استغلال الفحم الإنجليزية، حيث درست مسامية الفحم، وكان هذا العمل القاعدة التي شكلت أطروحتها لنيل درجة الدكتوراه عام ١٩٤٥ (الكيمياء الفيزيائية للغرويات العضوية الجامدة مع إشارة خاصة إلى الفحم).

كانت النقطة المحورية في حياة روزالند وأبحاثها ومستقبلها في باريس، حيث عملت في المعمل المركزي للخدمات الكيميائية للدولة. هناك تعلمت تصوير الجزيئات بواسطة انحراف الأشعة السينية على يد جاك ميرينج. تلك التقنية التي سحرتها واستخدمتها في جل أبحاثها التالية، بما في ذلك بالطبع تصوير جزيء الدي إن إيه.

في يناير ١٩٥١ بدأت فرانكلين العمل كباحثة مشاركة في كلية الملك king's college بلندن في وحدة الفيزياء الحيوية حيث قرر المدير جون راندال أن يستغل خبراتها في مجال تصوير الجزيئات باستخدام انحراف الأشعة السينية (كانت في الغالب جزيئات بروتين ودهون) لتصوير جزيء الدي إن إيه.

قامت روزالند مع طالبها رايموند جوسلينج بعمل كبير وهام، فقد اكتشفا وجود نوعين من الدي إن إيه، دي إن إيه A الجاف ودي إن إيه B المبلل، وقتها قاما بتصوير واحدة من أجمل الصور التي أُخذت يومًا لجزيء، عُرفت هذه الصورة بالصورة رقم ٥١ وقد كانت للدي إن

إيه من النوع B . لقد حصلا على هذه الصورة بعد مائة ساعة كاملة من تعريض العينة للأشعة السينية بواسطة جهاز عملت روزالند فرانكلين بنفسها على إجراء تعديلات عليه.

قال جون ديسموند بيرنال -وهو أحد أهم رواد التصوير بالأشعة السينية ودراسة البلورات المعروفين بشكل جيد- عن روزالند في وقت ما حول زمان وفاتها عام ١٩٥٨: « تتميز الآنسة فرانكلين كعالمة بمنتهى الوضوح والكفاءة في أيِّ شيء تتولاه، كانت صورها الفوتوغرافية ضمن الصور الفوتوغرافية بالأشعة السينية الأكثر جمالًا. كان تميزُها وتفوقها ثمرة عنايتها البالغة بكل التفاصيل أثناء تجهيز وإعداد العينات وكذلك عند التقاط الصور».

في عام ١٩٥٣ نشر واطسون وكريك ورقتهما البحثية عن تركيب الدي إن إيه في نيتشر، وقد بنيا كل أطروحتهما على بيانات الصورة رقم ٥١. صحيح أن روزالند كانت قد ألقت محاضرة عامة عن الصورة وتداعياتها، وصحيح أن هذه الصورة قد نُشرت في الدورية السنوية لمجلس البحث الطبي، لكن من خلال عبارات واطسون يمكننا أن نستدل على أن الأمر لم يكن أبدًا بهذه البساطة.

ربما كانت هناك بيانات عن الصورة لم تعلن عنها فرانكلين سواء في الدورية السنوية أو في المحاضرة، بيانات احتفظت بها لنفسها واعتبرتها نقطة أساس ستنطلق منها لأجل إتمام العمل.

وصف واطسون لحظة رؤيته للصورة ٥١: «لقد انفغر فاه وسقط فكي السفلي مشدوهًا، وبدأ نبضي في التسارع».

الثابت أن فرانكلين لم تكن تعرف أن موريس ويلكينز قد أطلع واطسون على بيانات الصورة الخاصة بها، أما كيف أقنع واطسون موريس بأن يطلعه على الصورة فيبقى سرًّا لكنه غير عصي على التصور، فالعلاقات المضطربة التي كانت بين ويلكينز وفرانكلين ربما يسرت ذلك، غير أن عالم ببراعة موريس ويلكينز كيف لم يدرك خطورة ما هو مقدم عليه؟! كيف لم يتخيل أنه ببساطة يتخلى ربما عن واحد من أهم كشوف القرن العشرين، إن للصداقة حدودًا وللغضب والنقمة كذلك حدودًا، أم لعله لم يكن بالبراعة الكافية، وربما كان ذلك هو سبب العداء المعلن الذي اشتعل بينه وبين روزالند، فهو يريد أن يفرض سطوته على مساعدته كقائد لفريق العمل، لم يستطع أن يحتويها وأن يحول نجاحها إلى نجاح لكل المجموعة. أم لعلها استشعرت براعتها، فأرادت أن تناطحه وأن لا ترضخ له في عدائية غير مبررة.

هل اعتقد ويلكينز أن واطسون لن يستطيع الاستفادة من الصورة حتى لو نظر إليها، أم دفع ثمنًا غاليًا لتصرف غير محسوب، أم لعله أقسم أن يحطم المعبد فوق رأسه ورأس فرانكلين، أم اعتبر ويلكينز أنه فقط يوسع من نطاق مشاركة المعلومات المتاحة؟ فصحيح أنه مع روزالند يمثلان فريقًا وواطسون وكريك يمثلان فريقًا آخر، لكنهما في النهاية ينتميان إلى المعمل نفسه والمؤسسة البحثية نفسها. أم لعل ويلكينز أراد أن يثبت لنفسه أن الجميع يمجد في صورة ليست على هذا القدر من السحر المدَّعى، وفي إنكار نفسي قرر أن يتيحها للمنافسين، ليست

روزالند بارعة بذلك القدر وصورتها ليست طفرة، هكذا ربما يكون قد حدث نفسه غاضبًا.

يقول واطسون في مذكراته عن تلك العلاقة الملتبسة التي جمعت بين روزالند فرانكلين وبين موريس ويلكينز وكذلك فرنسيس كريك الحذر:

"والأسوأ من ذلك أن موريس كان يثبط همة فرنسيس باستمرار؛ إذ لم يكن يظهر الحماس الكافي للحمض النووي، وبدا بطيء الفهم للمناقشات العامة، ولم يكن لذلك أي ارتباط بالذكاء أو بالقدرات العقلية، فلقد كان لموريس هذا وذاك، يشهد بذلك اهتمامه بالحمض النووي قبل أي شخص آخر، وإنما كان الأمر هو إحساس فرنسيس أنه لم يستطع أبدًا أن ينقل إلى موريس رأيه بأن الفرد لا يتحرك بحذر إذا ما كان يمسك بديناميت اسمه الحمض النووي، كما كان من الصعب إبعاد تفكير موريس عن مساعدته روزالند فرانكلين.

«ولم يكن هذا لأن موريس يحب روزي (هكذا كنا نسميها في غيبتها) بل كان الأمر على العكس من ذلك؛ فالواقع أن كليهما قد بدأ يُقلِق الآخر منذ اللحظة التي وصلت فيها إلى معمل موريس. احتاج موريس -كمبتدئ في العمل على انحراف الأشعة السينية- إلى المساعدة الفنية، وكان يأمل في أن تعاونه روزي وهي المتمرسة في علم البلورات في الإسراع بأبحاثه. ولكن روزي لم تنظر في الأمر بهذه الكيفية وادعت أنها تعمل في الحمض النووي على أنه موضوعها الخاص، ولم تعتبر نفسها مساعدة لموريس.

«يخيل إليَّ أن موريس كان يأمل في البداية أن تهدأ روزي. غير أن الزمن بين أنها لن تطوع بسهولة. لقد اختارت ألا تبرز صفاتها الأنثوية. صحيح أن ملامحها قوية ولكنها لم تكن غير جذابة، بل وربما أصبحت رائعة لو أنها وجهت بعض الاهتمام إلى ملابسها، لكنها لم تفعل ذلك. ولم تستعمل يومًا أحمر الشفاه الذي يناسب شَعرها الأسود السائب. وكانت ملابسها -وهي في عمر الواحدة والثلاثين- هي التعبير عن كل أوهام المراهقات الإنجليزيات ذوات الجوارب الزرقاء. وعلى هذا فقد كان من اليسير أن يتصور الفرد أنها ابنة لأم تعيسة أكدت دون سبب أهمية الوظيفة في حفظ البنات الذكيات من الزواج من رجال أغبياء، لكن الواقع كان غير ذلك؛ إذ لا يمكن أن تفسر حياتها المتزمتة الموهوبة للعلم على هذا الأساس، فهي ابنة عائلة غنية عزيزة مثقفة.

«الواضح إذَنْ أن الحل كان هو: إما أن تذهب روزي وإما أن توضع في مكانها. وكان الحل الأول على ما يبدو هو الحل المفضل، إذا ما تذكرنا طبيعتها العدوانية. ذلك أنه كان من الصعب على موريس معها أن يحتفظ بوضعه الرئاسي الذي يسمح له بأن يفكر دون عائق في الحمض النووي. وهذا لا يعني أنه لم يكن يتفهم في بعض الأحايين شكواها. كان في كلية الملك حجرتان للجلوس واحدة للرجال وأخرى للنساء، ولا شك أن هذا شيء من بقايا الماضي، لم يكن هو المسؤول عنه، غير أنه لم يكن يجد راحة في أن يتحمل ذنب بقاء غرفة النساء غير مريحة بينما تُنفق الأموال لتوفير الحياة الرغدة له ولرفاقه عند تناول قهوة الصباح.

«لم يجد موريس بكل أسف أي طريقة مهذبة يرفت بها روزي، أولًا لأنها أُفهمت أن وظيفتها ستستمر بضع سنوات، كما لم يكن هناك مَن ينكر أنها تتمتع بعقلية ممتازة، ولو أنها تمكنت فقط من السيطرة على نزواتها، فلربما كانت هناك الفرصة الطيبة لتساعده حقًّا، ولكن الرغبة -مجرد الرغبة- في تحسين العلاقات كانت شيئًا أشبه بالمقامرة».

الاقتباس السابق من كتاب (اللولب المزدوج) لجيمس واطسون، والترجمة البديعة لأحمد مستجير، وهو الكتاب الذي قرر فيه واطسون أن يروي انطباعاته في صراحة شديدة عن ذلك الحدث الجلل، اكتشاف الدي إن إيه، تلك الانطباعات التي أدت إلى موجات عنيفة من النقد والتساؤل والعجب. قرر واطسون أن يكون صريحًا وأن يفضح كل مشاعره وانطباعاته عمن حوله ليكشف حقيقة محراب العلم للعامة، صحيح أن أذكى العقول تقطن هنا ويُبذل أكبر جهد من أجل استكشاف أصعب الحقائق، إلا أن أبسط الصراعات البشرية والغرائز لا تزال قائمة وفاعلة وموجهة للأحداث. أراد واطسون أن يعري ذلك وقد نجح بصورة ربما لم يتخيلها هو ذاته، وقد طاردته أشد الانتقادات بسبب الكتاب، بل أدَّى إلى غضب رفيقه كريك الذي وصف الكتاب بأنه (تدنيس للصداقة).

تكشف الفقرة السابقة فيما تكشف عن التمييز السلبي ضد المرأة من قِبَل المؤسسة التي فصلت بين غرف جلوس العلماء الذكور والعالمات الإناث، ثم اهتمت بتأثيث وتوفير كل سبل الراحة في حجرات الذكور وتجاهلت وتناست الإناث. تكشف كذلك تمييز أكثر الشباب ذكاء

وفطنة وقبولًا للآخر وعلمًا ضد المرأة، فلمجرد أن روزالند كانت تتصرف ببعض التحفظ وبصلابة ربما فرضها جو التمييز العام الواقع عليها وبيئة العمل غير الصديقة والصعبة، حتى صُنِّفت ووُضِعت في خانة اجتماعية ما، ومن ثم بدأ التهكم عليها وعلى تلك الخانة والثقافة الاجتماعية.

في عوالمنا العادية قد تنعقد اجتماعات نميمة خاصة يتم فيها النيل من أحدهم والتهكم عليه، لكن أن تكون اجتماعات العلماء على ذات القدر من التندر والاستخفاف، حتى يصل الأمر إلى ابتكار اسم تدليل ساخر من عالمة زميلة، لتصبح روزالند روزي، فهو أمر قد يبدو مستغربًا، لكن واطسون قد شاء فضحه. على الأرجح فإن العلم يتحدث لغة حدية لكن فيما يبدو أن العلماء لا يتحدثون تلك اللغة الحدية بل لغتهم مراوغة ومليئة بالكنايات والمجاز والمعاني المبطنة، والغالب أن البشر هم البشر!

لم تقف الآثام عند ذلك، فالورقة العلمية التي نشرها واطسون وكريك في نيتشر لم تُشِرْ إلى عمل روزالند بشكل خاص، ولم تُعْطِ أي إشارة إلى أي استفادة من معلومات قد اختُّصا بها، فنجد في ذيل تلك الورقة شكرًا وعرفانًا مقتضبًا، موجهًا إلى موريس ويلكينز وروزالند فرانكلين، حيث كتبا أنه «قد جرى تحفيزهما من خلال المعارف العامة لفرانكلين وويلكينز»، دون إشارة مستحقة لروزالند وبياناتها غير المنشورة، تليق بدورها الكبير ودور صورتها. لم تعرف روزالند شيئًا عن استغلال صورتها وعن حقها المهضوم حتى ماتت، وبقي ذلك الأمر

سرًّا دفينًا لسنوات طويلة، لم يعرف عنه المجتمع العلمي كذلك شيئًا حتى قرر واطسون أن يبوح، وفيما يبدو فالبشر كائنات مريضة بالبوح، تسعى طوال الوقت إلى مشاركة ما تعرف خاصة إذا كان سرًّا مثيرًا. ربما كان هذا البوح وسيلة العالم الوحيدة لمعرفة القدر الذي أسهمت به روزالند في ذلك الإنجاز، وكيف تعرضت -ربما- للخداع، وكيف كان قدر الصعوبات والمعوقات التي وُضِعت في سبيلها.

كتب السير لورانس براج في تقديمه لكتاب واطسون (اللولب المزدوج) بعد أن أسهب كثيرًا في تبرير اعتماد واطسون وكريك على معلومات غير منشورة: عندما تكون المنافسة على أشدها وتعتمل النقاشات، فإن البعض قد يجد أفكارًا في رأسه وقد اختلطت الأمور، فلا يعرف أين تبدأ فكرته الأصلية وأين تنتهي أفكار الآخرين التي استمع إليها أثناء مناقشتهم لأعمالهم، إذ يقول:

«كما أن هذه القصة مثال صعب للمشكلة التي تواجه الباحث عندما يعرف أن زميلًا له يعمل من سنين طويلة على مشكلة معينة، قد جمع بشق الأنفس نتائج لم ينشرها بعد لتوقعه نجاحًا قريبًا، ثم يتمكن هو من الاطلاع عليها ليجد لديه من الأسباب ما يجعله يثق في أن طريقة المعالجة التي يتصورها (والتي قد تكون مجرد وجهة نظر) ستقود مباشرة إلى الحل. إن العرض عندئذ بالمشاركة في العمل ربما اعتُبر تطفلًا، فهل يمكنه إذَنْ أن يمضي منفردًا إلى العمل؟ ليس من السهل أن يتأكد الفرد مما إذا كانت الفكرة الجديدة المقترحة هي في واقع الأمر فكرته هو، أم أنها قد مثلت لا شعوريًّا خلال أحاديثه مع الآخرين».

يبدو واطسون وكريك -وبخاصة كريك- كأنهما آلتا تفكير ضخمة، لكنها آلتان لا تملكان الأدوات، كانا يستغلان الجميع من أجل تحقيق أفكارهما والتيقن منها، بينما لا يمتلكان القاعدة النظرية الكافية لتحقيق ذلك.

قد تصدق عبارات براج بشأن ما كان بين واطسون وكريك والكيميائي جون جريفيث عندما أوضح جريفيث المهتم بكيفية تضاعف الجينات أنه لا يتفق مع النظرية القائلة بأن الجين يضاعف نفسه، بل هو يؤمن بما أسماه التكوين المتناوب للأسطح المكملة، وهو ما يعني أن كل سطح (مادة) تشكل سطحًا مكملًا له كأنه نيجاتيف، هذا النيجاتيف يشكل أصلًا، والأصل يشكل نيجاتيف وهكذا، يحدث التضاعف ويستمر نتيجة تكوين تلك الأسطح المكملة (بغض النظر عما نعتبره فيهما أصلًا أو نيجاتيف، فكلاهما أصل وكلاهما نيجاتيف).

لقد اعتقد فرنسيس أن من الممكن أن يحدث ذلك لو كانت هناك قوى جذب ما بين القواعد النيتروجينية، بحيث تجذب كل قاعدةٍ قاعدةً أخرى مكملة لها ولا شيء آخر، حينها يمكن أن يتم نسخ النيجاتيف على القالب تلقائيًّا بمجرد انجذاب كل قاعدة للقاعدة المكملة لها، ولو أخذنا في الاعتبار عمل شارجاف الذي أشار فيه إلى أن عدد قواعد الأدنين مساوٍ دائمًا للثايمين وعدد قواعد السيتوزين مساوٍ دائمًا للجوانين، لبدا الحل بسيطًا لو أن هناك قوى انجذاب ما وروابط تنشأ بين الأدنين والثايمين وبين الجوانين والسيتوزين. كان جريفيث قادرًا

على حساب تلك القوى وقد حسبها واتضح فعلًا وجود ذلك التجاذب، وهو التقدم الذي يعد كبيرًا في ذلك الوقت.

حاول كريك أن يناقش ذلك مع شارجاف في اجتماع جمع بينهما، إلا أن الحديث قادهما إلى التطرق إلى تركيب القواعد النيتروجينية الكيميائي، وحينها بدا أن كريك لا يعرفه، وقد علل ذلك بأنه لا يحتاج أن يحفظ تركيب القواعد، فهي موجودة في أي كتاب، لكن ذلك جعل منه مأفونًا لا يفقه ما يقول.

في النهاية يبدو -كما أشرنا- أن براج قد يكون محقًّا فيما قاله واقتبسناه، لكن هذا الحديث لا ينطبق أبدًا على ما حدث مع روزالند، فرغم كل شيء يبدو أنها قد تعرضت للخيانة. ويبقى تساؤل: لماذا قرر واطسون أن يبوح بكل شيء؟ صحيح أنه حاول أن يحافظ قدر الإمكان على مكانته ومكانة كريك، لكنه نال من الصورة الذهنية الخاصة بهما؛ فقد ظهرا كأضعف جوادين في سباق الدي إن إيه. لكن هذا الضعف ربما يكون سر قوتهما، ربما لأنهما لم يتحركا أبدًا من قيود مسبقة واعتقادات راسخة ثابتة، لقد سحرهما الدي إن إيه رغم أن مجالات أبحاثهما الأولى كانت بعيدة كل البعد عنه، وتحركا إلى تلك الأرض الجديدة، صحيح أنهما كانا أقل الجميع إلمامًا بأي تفصيلة من تفاصيل الموضوع، لكنهما كانا الأبرع -ربما- في رؤية الصورة الكلية، وبالتالي جمع كل الخيوط رغم محدودية ما يعرفون مقارنة بمنافسيهم.

هكذا لم تعرف روزالند شيئًا عما دار بين ويلكينز وواطسون وكريك، وبالتالي لم تشكّ بالطبع في الأمر. بعد الكشف عن تركيب

الدي إن إيه، تركت روزالند في مارس ١٩٥٣ كلية الملك، وذهبت إلى كلية بيركبيك حيث درست هناك فيروس تبرقش التبغ وتركيب الآر إن إيه RNA.

كان راندال قد سمح لها بالمغادرة، شريطة أن لا تعمل على الدي إن إيه. في خلال خمس سنوات كانت روزالند قد نشرت ١٧ ورقة بحثية عن الفيروسات، وقادت مجموعتها إلى تأسيس علم تركيب الفيروسات.

اكتشفت روزالند إصابتها بسرطان المبايض، والذي أصابها على الأغلب بسبب تعرضها للإشعاع جراء تجاربها، لكنها لم تكفَّ عن المقاومة والعمل برغم خضوعها لثلاث عمليات جراحية وتعاطيها علاجًا كيميائيًّا تجريبيًّا، تُوفيت روزالند عام ١٩٥٨ عن عمر يناهز السابعة والثلاثين.

نموذج الدي إن إيه الذي صاغه واطسون وكريك:

لم يكن النموذج الذي قدمه واطسون وكريك في ورقتهما البحثية هو نموذجهما الأول؛ فقد سبقته محاولات أخرى.

لقد كانت أولى محاولاتهما متسرعة جدًّا وتنم عن حماسة زائدة، ففي عام ١٩٥١ اقترحا نموذجًا، كان خاطئًا تمامًا، الغريب أنه قد كان مقاربا جدًّا للنموذج الذي اقترحه لينوس بولينج مع روبرت كوري بعد ذلك بعام. لقد كان نموذجهما عبارة عن لولب مكون من ثلاثة خيوط حيث تقع القواعد النيتروجينية إلى الخارج منه بينما مجموعات الفوسفات تقع إلى الداخل، لقد كان هذا التصميم يحمل مشكلة كبيرة،

وهي أن مجموعات الفوسفات الموجودة إلى الداخل سالبة الشحنة، وبالتالي فهي في حال تنافر، وبالتالي فهذا الجزيء الذي يقترحانه عرضة للانفجار بسبب تلك الشحنات الكهربية. وكي يحلا هذه المشكلة كان عليهما أن يوجدا شحنات موجبة في لب هذا اللولب كي تعادل شحنته، فوجدا أن الماغنسيوم والكالسيوم يمثلان احتمالية جيدة لكن الأزمة أنه لا يوجد دليل على وجود هذين العنصرين في تركيب الدي إن إيه، إلا أنه لم يكن يوجد دليل كذلك يؤكد عدم وجودهما. على ذلك فقد اعتمدا نموذجهما على ذلك الشكل، لولب ثلاثي وقواعد نيتروجينية إلى الخارج ومجموعات الفوسفات إلى الداخل مع عناصر الكالسيوم والماغنسيوم.

نظرة واحدة من روزالند على هذا النموذج كانت كفيلة بجعلها ترفضه تمامًا، مؤكدة استحالته. كان واطسون وكريك تحت تأثير فرحتهما بالنصر الذي حققاه سريعًا وصناعتهما لنموذجهما البديع قد قررا أن يدعوا ويلكينز ومساعدته روزالند كي ينظرا إلى التركيب الرائع خاصتهما، على ما يبدو كانا ينتظران مديحًا، لكن روزالند فاجأتهما بتدمير كل أحلامهما وطموحهما بكلمات بسيطة ورؤية ثاقبة ورأي أثبتت الأيام صحته. أخبرتهما روزالند -التي كانوا يسخرون منها ويدعونها روزي- أن أي عناصر موجبة الشحنة موجودة في ذلك المكان سوف تجذب إليها الماء والذي سيحيط بها، ويقوم بتحييد شحناتها الموجبة، وبالتالي يتركها بلا أي فعالية إزاء معادلة شحنات الفوسفات السالبة الموجودة في مركز اللولب مما سيؤدي لتفجر

الجزيء وهو ما يعني استحالته. أخبرتهما روزالند كذلك في تلك الجلسة أن مجموعات الفوسفات يجب أن تكون إلى الخارج؛ لأن جزيء الدي إن إيه يمتص كميات كبيرة من الماء، وهو ما يرجح أن مجموعات الفوسفات موجودة إلى الخارج.

هل كانت صرامة كتلك وحزم ومعرفة ورؤية ثاقبة، هي سبب انطباعاتهم غير الجيدة عنها، أم أنها كانت مفرطة في إبداء ذلك، تتيه بما تعرف وتنظر إليهما كخاسرين، محدودي القدرات؟!

حاول كل من واطسون وكريك أن يقنعا روزالند وويلكينز بالعمل معهما بحيث يتشاركون جميعًا في بناء نموذج آخر للدي إن إيه، لكن محاولتهما قُوبلت بالرفض.

عندما علم سير ويليم براج بعثرة واطسون وكريك تلك، قرر أن يجعلهما يعملان على مشاريع بحثية أخرى، ليس من ضمنها الدي إن إيه، وقد استمر بهما الحال هكذا لعام، مجبرين على العمل على مشاريع أخرى، لكن الدي إن إيه قائم طوال الوقت أمام أعينهما يغازلهما ويشاغلهما ويعملان عليه في الخفاء.

في عام ١٩٥٣ قدم بولينج ورقته البحثية عن تركيب الدي إن إيه، تلك الورقة التي وصلت في مسودتها المعدة للنشر إلى واطسون وكريك لتفاجئهما وتملأهما بالنشوة، لقد سار بولينج في الطريق نفسه الذي سارا فيه من قبل، وفكر على الأغلب بالطريقة نفسها التي فكرا بها، بولينج كيميائي ذلك الزمن الأبرع تلهمه ذات الربات اللائي ألهمن واطسون وكريك من قبل! كان وَقْعُ ذلك على السير براج كالسحر، لقد

كان في منافسة حامية الوطيس مع لينوس بولينج، لذلك فقد كان قراره بأن يعمل واطسون وكريك من جديد على مشروعهما الخاص بالدي إن إيه، ما دامت لديهما القدرة على منافسة بولينج وتخطيه.

بمعونة من معلومات تحصَّلا عليها من صورة روزالند وأبحاث شارجاف ورؤية جريفيث، بدأ واطسون وكريك في بناء النموذج الخاص بهما، أحد تلك النماذج والذي أطلق عليه كريك (النموذج البديع جدًّا) احتوى على خطأ في تركيب حلقتين قاعديتين، لكن -لحسن الحظ- فقد اطلع الكيميائي النابه دونوهيو على هذا النموذج وصحح لهما الخطأ، عند تلك النقطة كانت الانطلاقة؛ فقد أدركا مع تصحيح دونوهيو أن الروابط الهيدروجينية ستوفر حينها قوى تجاذب مناسبة بشكل طبيعي بين أزواج القواعد النيتروجينية، مما يفسر ما كان شارجاف قد وجده من أن أعداد الأدينين مساوية للثايمين والسيتوزين مساوية للجوانين، فبساطة الأدينين والثايمين يوجدان في أزواج، وكذلك السيتوزين والجوانين، وهما يملكان دليلًا كيميائيًّا على ذلك الآن.

هكذا وفي خطوات بسيطة تالية تمكن واطسون وكريك من حل المشكلة والفوز بالسباق وتحقيق سبق علمي هائل سواء على مستوى تركيب الدي إن إيه أو وظيفته، كانت تلك الورقة البحثية محورية في تاريخ العلم وقد ارتسم فيها جزيء الدي إن إيه سر الحياة بديعًا ومتناسقًا، في لولب مزدوج من شريطين خارجيين من سكر الريبوز منزوع الأكسجين ومجموعات الفوسفات السالبة، بينما توجد القواعد

النيتروجينية إلى الداخل، وقد ارتبطت في أزواج بروابط هيدروجينية، كل جزيء أدينين يقابله ثيامين، والعكس بالعكس، وكل جزيء جوانين يقابله سيتوزين والعكس بالعكس.

هكذا بات من الممكن تفسير تناسخ الدي إن إيه في سهولة، فكل شريط يمثل قالبًا يجذب إليه الجزيئات المكملة، كل شريط من الشريطين يصبح قالبًا تلتصق به جزيئات مكملة لتصنع شريطًا كاملًا مكملا له، هكذا يصنع كل شريط شريطًا آخر مكملًا، ويصبح اللولب المزدوج لولبين مزدوجين.

وهكذا تمثل تتابعات القواعد النيتروجينية شفرات، قد تشكل بتجاورها معًا شفرة بروتين معين، هكذا يحمل الشريط شفرة البروتينات، تلك البروتينات أدوات الخلية في بناء كل شيء والقيام بكل وظيفة وصناعة كل تركيب.

جدل أخير:

هل حقًّا كانت روزالند ضحية كل ذلك التمييز ضدها، أم أنها كانت في الأساس عدوة نفسها الأولى بصلفها وعنتها؟ أم لعل الأمر خليط بين هذا وذاك، وهو ما أدى إلى تلك النهاية التي لا تحظى فيها بالتقدير الكافي رغم منجزها الكبير، حتى إن القدر ذاته بدا كأنما يقف ضدها لتموت بالسرطان قبل أن يمنح واطسون وكريك وويلكينز الجائزة. لكن بفرض أنها لم تمت، هل كان العالم سيقدر دورها، أم سيتم تجاهلها أيضًا؟ من المعروف أنه طبقًا للوائح جائزة نوبل، فإنه لا

يجوز أن يتشاركها أكثر من ثلاثة أشخاص، فهل كانت روزالند لتمنح الجائزة على حساب واحد من الثلاثة سالفي الذكر؟! حقيقة لا أعتقد أن ذلك كان ليحدث، رغم أنها في الحقيقة صاحبة إنجاز كبير جدًّا في تحقيق ذلك الكشف.

هل حقًّا غُبِنَتْ حقها، أم أنها كما كانت سببًا للتفوق فقد كانت سببًا للتقهقر كذلك؟ صحيح أنها كشفت كثيرًا من أسرار ذلك اللولب المزدوج السحري لكنها ربما لو كان لها أفق أوسع، ولو أنها لم توجه كل تفكيرها نحو التصوير بالأشعة السينية، ولو أنها انفتحت على جمع الحقائق أكثر وأعملت الخيال ولم تتمسك فقط بما تجيد فعله وما تعرفه وتمسك به بشكل مباشر لصنعت هي الفارق، ربما مَثَّل توجهها هذا عرقلةً لفريقها مع ويلكينز، بالإضافة -دون شك- إلى علاقتهما الشخصية شديدة التوتر والكفيلة بعرقلة كل شيء.

الثابت أن روزالند كانت تتعرض للتمييز وبصور شتى، لعل أوضحها أن مخصصاتها المالية كانت أقل من رفاقها العلماء الذكور.

الثابت كذلك أن ورقة واطسون وكريك البحثية التي نشرت في نيتشر كانت الأخيرة من بين ست مسودات، احتوى بعضها على شكر وعرفان لويلكينز وروزالند، ومذكور فيها أمر الصورة ٥١، حيث كتب ما نصه: «نشكر ونعترف بفضل ويلكينز وروزالند، وبفضل صورتها الفوتوغرافية الجميلة»، لكن ويلكينز قد تدخل لتعديل ذلك الشكر وحذف أمر الصورة الفوتوغرافية والاكتفاء بشكر دون تخصيص لويلكينز وروزالند، لا يعبر عن الفضل الحقيقي والإسهام الكبير في حل اللغز.

الثابت كذلك أن روزالند عندما تركت جامعة الملك وانتقلت إلى بيركبيك، حظيت بعلاقات جيدة مع زملائها، لا تشوبها أي من تلك الشوائب، وهو ما يثبت أنها ليست تلك المرأة الصدامية المغرورة المجنونة بداء العظمة المتسلطة، لكن الظروف هي التي لم تكن موائمة لها لتجعلها تطور علاقات عمل ناجحة.

حُفِرَ على شاهد قبر روزالند: «كان لعملها على الفيروسات فائدة باقية لكل الجنس البشري»، دون أي ذكر للكشف الأهم الذي أسهمت فيه، كان ذلك عام ١٩٥٨، ربما لم يكن العالم يعرف بعد أهمية الدي إن إيه وتركيبه، ذلك الكشف الذي مُنِح جائزة نوبل عام ١٩٦٢، أو ربما لم يكن العالم يدرك الدور الكبير الذي لعبته في ذلك الكشف قبل أن يخط واطسون كتابه (اللولب المزدوج).

لعل روزالند كانت سعيدة الحظ بعض الشيء، إذ بدأ اسمها يتردد مؤخرًا في تاريخ العلم، لكن يبقى أنه لا يزال هناك الكثيرون ممن ساهموا ويسهمون دون أن يحظوا بالشهرة والتقدير الذي يستحقون، بل ربما دون أن يحققوا النتيجة التي يرجون، سواء بالعمل في الظل وبإسهام كبير لم يعلن عنه، أو بخسارة السباق في الأمتار الأخيرة، لذا فالمجد لباذل كل جهد والتكريم لكل الإنسانية.

* * *

روزالند فرانكلين:

للمزيد يمكن الاطلاع على التالي:

Rosalind Franklin: The Dark Lady of DNA, by Brenda Maddox.

Brenda Maddox, The double helix and the ‹wronged heroine›, Nature volume 421, pages 407–408 (2003).

Robin Lloyd, "Rosalind Franklin and DNA: How wronged was she?" Scientific American, November 3, 2010.

Leslie A. Pray, Discovery of DNA Structure and Function: Watson and Crick, Nature Education, 2008, 1(1):100.

Alberts B, Johnson A, Lewis J, et al., Molecular Biology of the Cell. 4th edition, 2002.

https://paulingblog.wordpress.com/2009/04/30/the-watson-and-crick-structure-of-dna/

https://www.biography.com/people/rosalind-franklin-9301344

https://www.britannica.com/biography/Rosalind-Franklin

– اللولب المزدوج، رواية شخصية عن اكتشاف بنية الحمض النووي، جيمس واطسون، ترجمة د. أحمد مستجير.

- يا له من سباق محموم، وجهة نظر شخصية حول اكتشاف علمي، فرنسيس كريك، ترجمة عزت عامر.

❊ ❊ ❊