الفصل الثامن

انفجارات ولوالب

المخ البشرى يُعمل القياس بالتماثل على نحو متمكن. فنحن مدفوعون قسرا إلى رؤية معنى ما فى التماثلات البسيطة التى تكون بين عمليات تختلف إختلافا بالغا. ولقد قضيت يوما فى بنما أرقب مستعمرتين محتشدتين من النمل الآكل للأوراق وهما تتحاربان، وأخذ ذهنى، بما لايقاوَم، فى مقارنة ميدان القتال الذى تبعثرت فيه الأوصال بالصور التى رأيتها عن معركة باستشنديل، وكدت أسمع المدافع وأشم رائحة الدخان. وبعد نشر كتابى الأول «الجين الأنانى» بزمن قصير اتصل بى رجلادين كل منهما مستقلا عن الآخر، وكلاهما قد وصلا إلى نفس التماثل بين الأفكار التى فى الكتاب ومبدأ الخطيئة الأصلية. وقد طبق داروين على نحو متميز فكرة التطور على الكائنات العضوية الحية التى تغير شكل جسدها عبر أجيال لاتحصى. وأُغرى خلفاؤه بأن يروا التطور فى كل شئ، فى المشكل المتغير للكون، وفى «مراحل» نمو المدنيات البشرية، وفى موضات أطوال التنورات. وأحيانا يكون هذا القياس بالتماثل مفيدا إلى حد هائل، على أن من السهل دفع التماثل إلى أبعد مما يجب، ويحدث فرط إثارة بشأن تماثلات هى من الضعف بحيث لايمكن أن تكون مما يفيد، أو أنها حتى ضارة بكل معنى الكلمة. وقد تعودت أن أتلقى نصيبى من بريد المهاويس، وتعلمت أن إحدى العلامات المميزة للهوس هى الحماس المفرط فى القياس بالتماثل.

ومن الناحية الأخرى فإن بعضا من أعظم أوجه التقدم فى العلم قد تأتت من أن أحد الأشخاص البارعين قد اكتشفت تماثلا بين أحد الموضوعات المفهومة من قبل، وموضوع

آخر مازال غامضا. وسر اللعبة هنا هو الوصول إلى التوازن فى القياس بالتماثل بين ناحية فيها الكثير جدا من عدم التحدد وناحية أخرى فيها عماء جدب لايرى التماثلات المفيدة. والأمر الذى يفصل العالم الناجح عن المهووس الذى يهذى هو نوع الالهام عندهما. على أنى أخال أن هذا يصل عند التطبيق إلى فارق، لايكون فارقا فى القدرة على «ملاحظة» التماثلات بقدر ما يكون فى القدرة على «رفض» التماثلات الخرقاء ومتابعة تلك المفيدة. وإذا تجاوزنا عن حقيقة أن مالدينا هنا ليس غير تماثل آخر هو بين التقدم العلمى والانتخاب التطورى الداروينى ولايعدو أنه قد يكون إما أخرقا أو مفيدا (وهو على وجه التأكيد ليس أصيلا)، إذا تجاوزنا عن هذه الحقيقة فإنى أسمح لنفسى الآن أن أصل بكم إلى النقطة المتعلقة بهذا الفصل، وهى أننى على وشك أن أحط على تماثلين متداخلين فى نسيجهما، أجد فيهما ما يبعث إلهاما وإن كان مما يمكن أن يأخذنا إلى أبعد مما يجب لو لم نتخذ الحيطة. والتماثل الأول هو بين عمليات مختلفة تتحد فى مشابهتها للانفجارات. والثانى هو تماثل بين التطور الداروينى الحقيقى وما أطلق عليه التطور الحضارى. ومن الواضح أنى أعتقد أن هذين التماثلين قد يكونا مفيدين، وإلا لما كرست أحد الفصول لهما. على أنى قد حذرت القارئ.

إن خاصية الانفجارات فيما يتعلق بالموضوع هى تلك الخاصية التى يعرفها المهندسون باسم «التغذية المرتدة الموجبة» Positive feedback. والتغذية المرتدة الموجبة تفهم أحسن الفهم بأن تقارن بعكسها، أى بالتغذية السالبة. والتغذية المرتدة السالبة هى أساس معظم التحكم والتنظيم الأوتوماتكيين، وأحد أبرع وأشهر أمثلتها هو منظم وات للبخار. إن المحرك ذا الفائدة ينبغى أن يوصل قوة دوران ذات سرعة ثابتة، هى السرعة المناسبة للمهمة التى يقوم بها، الفرز، أو النسيج، أو الضخ أو أيا مما يتفق أن تكونه. والمشكلة قبل وات، كانت أن سرعة الدروان تعتمد على ضغط البخار. زد نيران المرجل وسوف تزيد سرعة المحرك، وهذا حال لايلائم فرازة أو نولا حيث يتطلب الأمر دفعا متسقا للماكينات، ومنظم وات هو صمام أو توماتيكى ينظم تدفق البخار إلى المكبس.

وحيلة وات البارعة هى وصل الصمام بحركة الدوران التى ينتجها المحرك، وذلك بطريقة ينتج عنها أنه كلما زادت سرعة المحرك زاد غلق الصمام للبخار. وعلى العكس،

فإنه عندما تبطئ سرعة المحرك ينفتح الصمام. وهكذا فإن المحرك الذى يدور بأبطأ من اللازم سرعان ما تزيد سرعته، والمحرك الذى يدور بأسرع من اللازم سرعان ماتبطئ سرعته. والوسيلة الدقيقة التى يقيس بها المنظم السرعة هى وسيلة بسيطة ولكنها فعالة، ومازال هذا المبدأ يستخدم حتى الآن. فثمة كرتان على ذراعين بمفصلات تدوران فيما حولهما مدفوعتين بالمحرك. وعندما تدور الكرتان بسرعة فإنهما ترتفعان على مفصلاتهما بالقوة الدافعة المركزية. وعندما تدوران ببطء فإنهما تتدليان لأسفل. والذراعان ذوى المفصلات يتصلان مباشرة بالصمام الخانق للبخار. وبضبط منظم وات الضبط المرهف المناسب فإنه يمكنه أن يحفظ دوران المحرك البخارى بما يكاد يكون سرعة ثابتة فى مواجهة التراوحات التى تحدث بما له اعتباره فى فرن الاشتعال.

والمبدأ الكامن فى منظم وات هو التغذية المرتدة السالبة.فالمُخرج من المحرك (وهو فى هذه الحالة حركة الدوران) تعاد تغذيته إلى المحرك (عن طريق صمام البخار). والتغذية المرتدة هى «سالبة» لأن مُخرَجا عاليا (الدوران السريع للكرات) له تأثير سالب على المُدخَل (الإمداد بالبخار). وعلى العكس، فإن مُخرجاً منخفضا (الدوران البطئ للكرات) يعزز من المُدخل (من البخار)، فيعكس العلامة مرة أخرى. على أنى قدمت فكرة التغذية المرتدة السالبة حتى أباينها فحسب مع التغذية المرتده الموجبة. هيا نأخذ محرك بخارى يتحكم فيه منظم وات، وندخل فيه تعديلا حاسما. سوف نغير نوع العلامة فى العلاقة بين جهاز كرات الطرد المركزى وصمام البخار. والآن، فإن الكرات عندما تدور بسرعة، فإن الصمام بدلا من أن ينغلق كما صنعه وات، فإنه «ينفتح». وعلى العكس، فعندما تدور الكرات بطيئا، فإن الصمام بدلا من أن يزيد من تدفق البخار، فإنه سيقلله. وفى المحرك الذى يحكمه منظم وات بطريقة طبيعية، عندما يبدأ المحرك فى إبطاء سرعته سرعان مايتم تصحيح هذا الإتجاه فتزيد سرعته ثانية للسرعة المطلوبة. أما محركنا الذى عدلناه فإنه يفعل العكس تماما. فعندما يبدأ فى إبطاء سرعته، فإن هذا يجعله حتى يزيد بطئا. وسرعان مايخنق نفسه حتى يتوقف. ومن الناحية الأخرى، إذا حدث لمثل هذا المحرك المعدل أن زادت سرعته قليلا، فبدلا من أن يتم تصحيح هذا الاتجاه كما يحدث فى محرك وات الأصلى، فإن هذا الاتجاه يزيد. ويتدعم الاسراع البسيط، بالمنظم المعكوس فتتزايد سرعة المحرك. فزيادة

السرعة تعطى تغذية مرتدة موجبة، فيزداد المحرك سرعة. ويستمر هذا حتى يحدث أن يتحطم المحرك بفعل الإجهاد، وتخترق الحدافه المنطلقة جدار المصنع، أو لا يصبح ضغط البخار متاحا بعد بما يفرض سرعة قصوى.

وبينما يستخدم منظم وات الأصلى التغذية المرتدة السالبة، فإن منظمنا الافتراضى المعدل يمثل العملية المضادة من التغذية المرتدة الموجبة. وعمليات التغذية المرتدة الموجبة لها صفة من انطلاق غير مستقر. فهى مع زيادة سرعة الدورات الابتدائية زيادة بسيطة لاتلبث أن تنطلق فى تزايد لولبى لايتوقف قط، وينتهى إما بكارثة أو فى اختناق نهائى عند مستوى ما أعلى بسبب من عملية أخرى. وقد وجد المهندسون أن من المفيد توحيد عمليات تتنوع تنوعا واسعا تحت عنوان واحد هو التغذية السالبة المرتدة، وتوحيد عمليات أخرى واسعة التنوع تحت عنوان التغذية المرتدة الموجبة. وهذه التماثلات مفيدة ليس لمجرد معنى وصفى غامض، وإنما لأن كل هذه العمليات تتشارك فى الرياضيات نفسها التى فى الأساس منها. وقد وجد البيولوجيون وهم يدرسون ظواهر مثل التحكم فى حرارة الجسم، وميكانزمات الإشباع التى تمنع فرط الأكل، أن من المفيد اقتراض رياضيات التغذية المرتدة السالبة من المهندسين. ونظم التغذية المرتدة الموجبة تستخدم أقل من السالبة، سواء عند المهندسين أو الأجسام الحية، ورغم هذا إلا أن التغذية المرتدة الموجبة هى موضوع هذا الفصل.

والسبب فى أن المهندسين هم والأجسام الحية «يستخدمون نظم التغذية المرتدة السالبة أكثر من الموجبة هو بالطبع أن التحكم فى التنظيم بما يكون على مقربة من الحد الأمثل لهو أمر مفيد. أما عمليات الانطلاق غير المستقرة، فهى أبعد من أن تكون مفيدة، فيمكن أن تكون خطرة بكل معنى الكلمة. وفى الكيمياء، فإن المثل النموذجى لعملية التغذية المرتدة الموجبة هو الانفجار. ونحن عادة نستخدم كلمة متفجرة فى وصف أى عملية فيها انطلاق. فنحن قد نشير مثلا إلى أحد الأشخاص على أنه ذو مزاج متفجر. وقد كان أحد مدرسىّ رجلا مثقفا مجاملا وعادة مهذبا. إلا أنه كانت تحدث له انفجارات مزاجيه طارئة، الأمر الذى كان يدركه هو نفسه. وعندما كان يُستفز فى الفصل أقصى الاستفزاز فإنه كان لايقول شيئا فى أول الأمر، ولكن وجهه كان يبدى أن ثمة شيئا غير عادى يجرى

من داخله. وبعدها، فإنه يبدأ فى صوت هادئ وبنغمة معقولة فيقول: «ياللأسف. ماعدت أقدر على ضبط نفسى، سوف يحتد مزاجى. إنزلوا تحت قماطركم. إنى أنذركم. إن النوبة آتية». وأثناء هذا كله يتصاعد صوته، وعند الذروة فإنه قد يمسك بكل شئ فى متناول يده، الكتب، ممحاوات السبورة يظهورها الخشبية، ثقالات الورق، أوعية المداد، ويطوح بها فى تتابع سريع، بأقصى سرعة وقوة، وإن كان يسددها بوحشية فى الاتجاه العام للصبى الذى استفزه. ثم مايلبث أن يهدأ مزاجه تدريجيا، وفى اليوم التالى يقدم أرق الاعتذار لنفس الصبى. فقد كان يدرك أنه قد فقد تحكمه فى نفسه، فكان يشهد نفسه وقد أصبح ضحية للولب من التغذية المرتدة الموجبة.

ولكن التغذية المرتدة الموجبة لاتؤدى فحسب إلى زيادات منطلقة، وإنما يمكنها أن تؤدى أيضا إلى انخفاضات منطلقة. وقد حضرت مؤخرا نقاشا فى إجتماع «اللجنة»، أى «برلمان» جامعة أوكسفورد، وكان يدور حول إمكان منح درجة شرفية إلى أحد الأفراد. وعادة فإن قرارا كهذا يكون مثار الجدل. وبعد إعطاء الأصوات، وأثناء الدقائق الخمس عشرة التى تطلبها إحصاء أوراق التصويت، كان ثمة همهمة عامة من الحوار الدائر بين من كانوا ينتظرون سماع النتيجة. وعند نقطة ما مات الحديث بطريقة غريبة. فكان ثمة صمت مطبق. وكان سبب ذلك هو نوع بعينه من التغذية المرتدة الموجبة. وقد كان فعلها كالتالى. أثناء أى طنين عام من المحادثات لابد من وقوع تراوحت عارضة فى مستوى الضجة، لأعلى ولأسفل، الأمر الذى لانلاحظه عادة. وقد اتفق أن أحد هذه التراوحات العارضة كان فى اتجاه السكون، وكان إلى حد ما أكثر من المعتاد، مما نتج عنه أن لاحظه بعض الناس. ولما كان كل فرد ينتظر إعلان نتيجة التصويت فى قلق، فإن أولئك الذين سمعوا الانخفاض العشوائى فى مستوى الضجة رفعوا أبصارهم وتوقفوا عن الحديث. وسبّب ذلك أن انخفض المستوى العام للضجة إلى مستوى أقل شيئا ما، مما نتج عنه أن لاحظ الأمر المزيد من الأفراد فتوقفوا عن حديثهم. وهكذا بدأت تغذية مرتدة موجبة استمرت على نحو يكاد يكون سريعا حتى أصبح هناك صمت كلى فى القاعة. وبعدها، حينما تبينا أن هذا كان إنذارا زائفا، كان ثمة ضحكة تبعها تصاعد بطئ فى الضجة لتعود إلى مستواها السابق.

وأكثر التغذيات المرتدة الموجبة الملحوظة والمثيرة هى ماينتج عنها الانطلاق المتزايد لشئ ما وليس المتناقص: كانفجار نووى، أو مدرس يحتد مزاجه، أو شجار فى حانة، أو قذف متصاعد فى الامم المتحدة (ولعل القارئ أن يلتفت هنا إلى التحذير الذى بدأت به هذا الفصل). وأهمية التغذية المرتدة الموجبة فى الشئون الدولية يتم التعرف عليها ضمنا فى مصطلح من الرطانه هو كلمة «التصعيد»: عندما نقول أن الشرق الأوسط «برميل بارود»، أو عندما نحدد «نقط الاشتعال». ومن بين أشهر التعبيرات عن فكرة التغذية المرتدة الموجبة ماورد فى انجيل القديس متى: «فمن يكن لديه يعطى له، ويكون عنده المزيد: أما من ليس لديه فيؤخذ منه حتى مايكون عنده». وهذا الفصل هو عن التغذيات المرتدة الموجبة فى التطور. وهناك بعض قسمات فى الكائنات الحية تبدو وكأنها المنتجات النهائية لشئ مشابه لعملية تطور منطلقة متفجرة، تدفعها تغذية مرتدة موجبة. وبصورة مخففة فإن سباقات التسلح فى الفصل السابق هى أمثلة لذلك، على أن الأمثلة المثيرة حقا هى مايوجد فى أعضاء للإعلان الجنسى.

حاول أن تقنع نفسك، مثلما حاولوا إقناعى قبل تخرجى، بأن ذيل الطاووس المروحى هو عضو وظيفى دنيوى، مثل أحد الاسنان أو إحدى الكلى، وقد شكله الانتخاب الطبيعى لالشئ إلا ليقوم بمهمة نفعية هى تصنيف الطير، بما لالبس فيه، كعضو فى هذا النوع لاذاك. على أنهم لم يقنعونى أبدا، كما أنى أشك فى أنك أيضا يمكن إقناعك بذلك. وبالنسبة لى فإن مروحة ذيل الطاووس فيها طابع لايمكن إخطاؤه كعملية تغذية مرتدة موجبة. فمن الواضح أنها نتيجه نوع ما من انفجار غير محكوم ولامستقر حدث فى الزمان التطورى. وقد فكر داروين هكذا فى نظريته عن الانتخاب الجنسى، كما فكر هكذا بوضوح بالغ وبكلمات جد كثيرة أعظم خلفائه د.أ. فيشر. فبعد فقرة قصيرة من الاستدلال استنتج (فى كتابه «النظرية الوراثية للانتخاب الطبيعى») أنه:

«هكذا، فإن نمو الريش عند الذكر، هو والتفضيل الجنسى عند الأنثى لأوجه النمو هذه يجب أن يتقدما معا، وطالما أن العملية لايحدها إنتخاب مضاد شديد، فإنهما سيتقدمان بسرعة تتزايد أبدا. وفى حالة الغياب التام لأى مما يحد ذلك، يكون من السهل

رؤية أن سرعة النمو ستكون فى تناسب مع النمو الذى تم الوصول إليه من قبل، والذى بالتالى سوف يزيد بالزمن زيادة أسّية، أو فى متضاعفة هندسية».

ومما هو نموذجى عند فيشر أن مايجده على أنه «من السهل رؤيته» لايفهمه غيره على الوجه الأكمل إلا بعد مرور نصف قرن. فهو لم يهتم بتفسير فرضه بأن تطور الريش الجذاب جنسيا قد يتقدم بسرعة تتزايد أبدا، تتزايد أسيا، متفجرا. وقد استغرق باقى العالم البيولوجى مايقرب من خمسين عاما حتى يلحق بهذا النوع من المحاجة الرياضية ويعيد بناءها أخيرا على نحو كامل، تلك المحاجة الرياضية التى لابد وأن فيشر قد استخدمها إما على الورق أو فى رأسه، حتى يثبت هذه النقطة لنفسه. وسوف أحاول فى كتابة من نثر محض غير رياضى، تفسير هذه الأفكار الرياضية، التى تم إلى حد كبير، الوصول إليها فى شكلها الحديث بواسطة راسل لاند البيولوجى الرياضى الأمريكى الشاب. وبينما لن أكون فى مثل تشاؤم فيشر نفسه، الذى قال فى مقدمة كتابه عام ١٩٣٠ «أى مجهود أقوم به لن يجعل هذا الكتاب كتابا تسهل قراءته»، ورغم هذا إلا أنه بكلمات أحد من تكرموا باستعراض الكتاب الأول لى، «يجب تنبيه القارئ إلى أنه ينبغى أن يرتدى حذاءه الخاص بالانطلاق فى الجرى ذهنيا». وقد كان فهمى أنا لهذه الأفكار الصعبة عملية نضال شاق. ويجب هنا أن أقر بفضل زميلى وتلميذى السابق آلان جرافن، رغم احتجاجه، فهو قد اشتهر بذهن محلق من مرتبة خاصة به، بل إن لديه حتى قدرة أندر بأن يخلع أجنحته ليفكر بالطريقة المناسبة لتفسير الأمور للآخرين. وبغير ما علّمه لى، لما استطعت ببساطة أن اكتب الجزء الأوسط من هذا الفصل، وهذا هو السبب فى أنى أرفض إحالة شكرى هذا إلى المقدمة.

وقبل أن نصل إلى هذه الأمور الصعبة، يجب أن أعود وراءا لأذكر شيئا قليلا عن أصل فكرة الانتخاب الجنسى. لقد بدأت هذه الفكرة عند شارلز داروين، مثلما مثل الكثير غيرها فى هذا المجال. وداروين رغم أنه قد وضع ضغطه أساسا على البقاء والصراع من أجل الوجود، إلا أنه قد تبين أن الوجود والبقاء هما فحسب وسائل لغاية. وهذه الغاية هى التكاثر. إن طائر الدرّاج قد يعيش إلى سن ناضج كبير، ولكنه إن لم يتكاثر فإنه لن يمرّر خواصه من بعده. والانتخاب يحبذ الصفات التى تجعل الحيوان ناجحا فى التكاثر، والبقاء

هو وحسب جزء من معركة التكاثر. وفى أجزاء أخرى من المعركة، يتأتى النجاح لمن هم أكثر جاذبية للجنس الآخر. وقد رأى داروين أنه حتى لو اشترى ذكر طير الدراج أو الطاووس أو عصفور الجنة، الجاذبية الجنسية بثمن يكلفه حياته، فإنه مع ذلك قد يمرّر لما بعده صفات جاذبيته الجنسية من خلال مايتم قبل موته من إنسال ناجح نجاحا كبيرا. وقد تبين داروين أن ذيل الطاووس المروحى لابد وأن يكون عقبة بالنسبة لحائزه فيما يختص بالبقاء، واقترح أن ثمة ماهو أكثر من أن يفوق ذلك أهمية، وهو زيادة الجاذبية الجنسية، التى يضفيها هذا الذيل على الذكر. ولما كان داورين مولعا بالتمثيل مع الحيوانات الداجنة فإنه شبه الدجاجة بأحد المربين من البشر، وهو يوجه مسار تطور الحيوانات الداجنه حسب اتجاهات من نزوات جمالية، ولعله يمكننا أن نقارن الدجاجة بشخص يختار بيومورفات الكمبيوتر حسب اتجاهات من الجاذبية الجمالية.

وداروين قد تقبل ببساطة النزوات الأنثوية كما هى. ووجودها كان إحدى البديهيات فى نظريته للانتخاب الجنسى، فرض مسلم به بأولى من أن يكون شيئا يجب تفسيره فى حد ذاته. وقد كان هذا جزءا من السبب فى سوء سمعة نظريته عن الانتخاب الجنسى، حتى أتى فيشر لإنقاذها ١٩٣٠. ولسوء الحظ فإن الكثيرين من البيولوجيين إما تجاهلوا فيشر وإما أساءوا فهمه. وكان الاعتراض الذى أقامه جوليان هكسلى وآخرون هو أن النزوات الأنثوية ليست بالأسس المشروعة لنظرية علمية حقا. على أن فيشر أنقذ نظرية الانتخاب الجنسى بأن عامل أوجه التفضيل عند الأنثى كهدف مشروع فى حد ذاته من أهداف الانتخاب الطبيعى، بما لايقل عن ذيول الذكور. وما تفضله الأنثى هو مظهر تعبير للجهاز العصبى للأنثى. والجهاز العصبى للأنثى ينمو تحت تأثير الجينات، وخواصه هى بالتالى مما يحتمل أن يكون قد تأثر بالانتخاب عبر القرون الماضية. وبينما فكر الآخرون فى زينة الذكر على أنها تتطور تحت تأثير ماتفضله الأنثى تفضيلا استاتيكيا، فإن فيشر فكر فى لغة من أوجه تفضيل عند الأنثى هى مما يتطور تطورا ديناميكيا فى مسايرة لخطوات تزيّن الذكر. ولعلك الآن قد استطعت بالفعل أن تبدأ فى رؤية الطريقة التى سيرتبط بها ذلك مع فكرة التغذية المرتدة الموجبة المتفجرة.

عندما نناقش أفكار نظرية صعبة، كثيرا ما يكون من الافكار الطيبة أن نجعل فى أذهاننا مثلا بعينه من العالم الواقعى. وسوف استخدم كمثل ذيل طائر الهويد الأفريقى ذلك الطائر طويل الذيل. وأى زينة يتم انتخابها جنسيا ستفى بالغرض، وأنا عندى الهوى لأن أطرق سبيلا مختلفا يتجنب المثال الطاغى (فى مناقشات الانتخاب الجنسى) وهو مثال الطاووس. وذكر طير الهويد طويل الذيل هو طائر نحيل أسود له ومضات برتقالية فى كتفه، وحجمه يقارب حجم العصفور الدورى الانجليزى فيما عدا أن الريش الرئيسى للذيل يمكن أن يصل فى موسم التزاوج إلى ١٨ بوصة طولا. وكثيرا مايرى الهويد الذكر وهو يؤدى عرضه الرائع فى الطيران عبر أرض السهوب فى أفريقيا، وهو يدور ويلف لولبيا مثل طائرة تحمل بيرقا طويلا للإعلان. وليس مما يثير الدهشة أنه يقع على الأرض فى الطقس المبلل. بل إن ذيلا بهذا الطول حتى وهو جاف، لابد وأن يكون عبئا يثقل حمله، ونحن نهتم هنا بتفسير تطور الذيل الطويل، الذى نحرز أنه كان عملية تطورية متفجرة. ونقطة البداية عندنا إذن هى طير سلف بغير ذيل طويل. ولنتصور ذيل السلف على أنه يقرب فى طوله من ثلاث بوصات، حوال سدس طول ذيل الذكر الذى يتوالد حديثا. والتغير التطورى الذى نحاول تفسيره هو زيادة طول الذيل إلى ستة أضعاف.

ومن الحقائق الواضحة، أننا عندما نقيس أى شئ تقريبا فى الحيوانات، فإنه رغم كون معظم أفراد النوع يقتربون إلى حد معقول من المتوسط، إلا أن بعض الأفراد يزيدون شيئا عن المتوسط، بينما أفراد آخرون يقلون شيئا عن المتوسط. ويمكننا أن نكون واثقين من أنه كان ثمة مدى لأطوال ذيول طائر الهويد السلف، فبعضها أطول وبعضها أقصر من الطول المتوسط ذى البوصات الثلاث. ويصح لنا أن نفترض أن طول الذيل يتحكم فيه عدد كبير من الجينات، كل واحد منها له تأثير صغير، وتأثيراتها هذه تتضايف معا، ومع تأثيرات التغذية وغيرها من المتغيرات البيئية، لتصنع الطول الفعلى لذيل الطائر الفرد. والجينات الكثيرة العدد التى تتضايف تأثيراتها تسمى الجينات المتعددة poly genes .ومعظم مقاييسنا نحن، طولنا مثلا ووزننا، تتأثر بأعداد كبيرة من الجينات المتعددة. والنموذج الرياضى للانتخاب الجنسى الذى أتبعه أوثق اتباع، نموذج راسل لاند، هو نموذج للجينات المتعددة.

والآن، فإننا يجب أن نحول انتباهنا إلى الإناث، وكيف تختار أزواجها. وربما بدا أننا نكاد نتبع المذهب الجنسى عندما نفترض أن الإناث هى التى تختار أزواجها، بدلا من العكس. والواقع أن هناك أسبابا نظرية قوية لتوقع أن يكون الحال هكذا (انظر الجين الأنانى)، وحقيقة الأمر أن هذا مايحدث طبيعيا فى التطبيق. ومن المؤكد أن ذكور طيور الهويد الحديثة الطويلة الذيل تجتذب حريما من ستة إناث أو ما يقرب. ويعنى هذا أن فى العشيرة فائضا من الذكور لاينسلون. ويعنى هذا بدوره أن الإناث لاتجد صعوبة فى العثور على الأزواج، وأنها فى وضع يتيح لها أن تتخير. ويكتسب الذكر الشئ الكثير عندما يكون جذابا للإناث. أما الأنثى فلا تكسب إلا القليل من أن تكون جذابة للذكور، حيث من المحتم أنها مطلوبة بأى حال.

وإذن، وقد تقبلنا الفرض بأن الإناث هى التى تقوم بالاختيار، فإننا نتخذ بعدها الخطوة الحاسمة التى اتخذها فيشر ليفحم نقاد داروين. فبدلا من أن نفترض ببساطة أن الإناث لديها نزواتها، فإننا سنعد أن التفضيل الأنثوى هو متغير يتأثر وراثيا تماما مثل أى متغير آخر. فالتفضيل الأنثوى هو متغير ذوكم، ويمكننا أفتراض أنه تتحكم فيه جينات متعددة بنفس الطريقة بالضبط مثلما يتأثر طول ذيل الذكر نفسه. وهذه الجينات المتعددة قد تحدث مفعولها فى أى من أجزاء شتى كثيرة فى مخ الأنثى، أو حتى فى عينيها، أو فى أى شئ يكون له مفعول تغيير التفضيل الأنثوى. والتفضيل الأنثوى هو ولاشك يأخذ فى الاعتبار أجزاء كثيرة من الذكر، لون رقعة كتفه، وشكل منقاره، وما إلى ذلك، على أنه قد اتفق هنا أننا نهتم بتطور طول ذيل الذكر، وبالتالى فإننا نهتم بتفضيلات الأنثى لذيول الذكور ذات الأطوال المختلفة. ويمكننا إذن أن نقيس التفضيل الأنثوى بالوحدات نفسها بالضبط التى نقيس بها طول ذيل الذكر ـ أى البوصات. وسوف تتولى الجينات المتعددة الأمر من حيث أن بعض الإناث يكون لها ميل لذيول ذكور أطول من المتوسط وبعضها الآخر لها ميل إلى ذيول ذكور أقصر من المتوسط، وبعضها لها ميل للذيول التى تقارب الطول المتوسط.

والآن نصل إلى أحد مفاتيح التبصر فى النظرية كلها. فرغم أن جينات التفضيل الأنثوى «تعبّر» عن نفسها فقط فى سلوك الأنثى، إلا أنها موجودة أيضا فى أجساد الذكور. وبنفس

الطريقة، فإن جينات طول ذيل الذكر موجودة فى أجساد الإناث، سواء كانت تعبر أو لا تعبر عن نفسها فى الإناث. وفكرة أن الجينات تفشل فى التعبير عن نفسها ليست بالفكرة الصعبة. فإذا كان عند أحد الرجال جينات لقضيب طويل، فإنه يتساوى احتمال أن يمرر هذه الجينات لبناته مثلما لأبنائه. وإبنه قد يعبر عن هذه الجينات بينما بالطبع لاتفعل ذلك ابنته، لأنها ليس لها قضيب على الاطلاق. ولكن هذا الرجل إذا أصبح له فى النهاية أحفاد، فإن احتمال وراثة القضيب الطويل يتساوى عند أبناء بنته مثلما عند أبناء إبنه. فالجينات قد تكون محمولة فى الجسد دون التعبير عنها، وبنفس الطريقة فإن فيشر ولاند يفترضان أن جينات التفضيل الأنثوى «محمولة» فى أجساد الذكور، وإن كان «التعبير عنها» لايتم إلا فى أجساد الإناث. وجينات ذيول الذكور محمولة فى أجساد الإناث، حتى وإن كان التعبير عنها لايتم عند الأناث.

هب أن لدينا ميكروسكوبا خاصا، قد مكننا من أن ننظر داخل خلايا أى طير لنفتش فى جيناته. ولنأخذ ذكرا يحدث أن له ذيلا أطول من المتوسط، ولننظر إلى الجينات من داخل خلاياه. وإذا نظرنا أولا إلى جينات طول الذيل نفسه، لن يكون مما يثير الدهشة اكتشاف أن هذا الذكر لديه جينات تجعل الذيل طويلا: فهذا أمر واضح، حيث أنه «لديه» ذيل طويل، ولكن هيا ننظر الآن إلى جينات «لتفضيل» الذيل. وليس لدينا هنا دليل من الخارج، حيث أن هذه الجينات تعبر عن نفسها فقط فى الإناث، وسيكون علينا أن ننظر بميكروسكوبنا. ماذا سوف نرى؟ سنرى جينات لجعل الإناث تفضل الذيل الطويل. وعلى العكس، فلو نظرنا داخل الذكر الذى يكون لديه فعلا ذيل قصير، فينبغى أن نرى جينات تجعل الإناث تفضل الذيل القصير. وهذه حقا نقطة أساسية فى المحاجة. ومنطقها كالتالى.

فإذا كنت أنا ذكرا طويل الذيل، فإن الاحتمال الأكبر هو أن أبى كان له أيضا ذيل طويل. وهذا مجرد أمر وراثى عادى. على أنه أيضا لما كان أبى قد اختارته أمّى كزوج، فإن الاحتمال الأكبر هو أن أمى كانت تفضل الذكور طويلة الذيل. وإذن فما دمت ورثت جينات الذيل الطويل من أبى، فإن من المحتمل أيضا أن أكون قد ورثت جينات تفضيل الذيول الطويلة من أمى. وبنفس الاستدلال، لو أنك ورثت جينات الذيل القصير، فإن

الاحتمالات الأكبر هى أن تكون قد ورثت أيضا جينات جعل الإناث تفضل الذيل القصير.

ويمكننا اتباع نفس النوع من الاستدلال بالنسبة اللإناث. فإذا كنت أنا أنثى تفضل الذكور طويلة الذيل، فإن الاحتمال الأكبر هو أن تكون أمّى أيضا تفضل الذكور طويلة الذيل. وإذن فإن الاحتمال الأكبر هو أن يكون لأبى ذيل طويل، حيث أنه قد اختارته أمى. وإذن، فإذا كنت قد ورثت جينات تفضيل الذيول الطويلة، فإن الاحتمال الأكبر هو أنى قد ورثت أيضا جنيات امتلاك الذيل الطويل سواء كانت هذه الجينات تعبر عن نفسها بالفعل أو لا تعبر عن نفسها فى جسدى الأنثوى. وإذا كنت قد ورثت جينات تفضيل الذيل القصير، فإن الاحتمال الأكبر هو أنى قد ورثت أيضا جينات «امتلاك» الذيل القصير. والاستنتاج العام هو التالى. أى فرد من أى من الجنسين، يحتمل أن يحتوى على «كل» من الجينات اللازمة لجعل الذكور «تمتلك» صفة معينة، هى «و» الجينات اللازمة لجعل الإناث «تفضل» الصفة ذاتها، أياما كانت هذه الصفة.

وهكذا، فإنا جينات الصفات الذكرية، والجينات التى تجعل الإناث تفضل هذه الصفات، لاتكون مختلطة خلطا عشوائيا فيما بين أفراد العشيرة، وإنما هى تنزع لأن تتوزع «معا». وهذه «المعية»، التى تندرج تحت المصطلح التكنيكى الرهيب عدم توازن الترابط Linkage disequilibrium، تأتى بحيل عجيبة فى المعادلات الرياضية الوراثية. إن لها نتائج غريبة رائعة، وإذا كان فيشر ولاند على حق، فإن هذه النتائج عند التطبيق هى لا أقل من ذلك التطور المتفجر لذيول الطواويس وذيول طيور الهويد، وحشود أعضاء الجاذبية الأخرى. وهذه النتائج لايمكن إثباتها إلا رياضيا، إلا أننا يمكننا أن نذكر بالكلمات ما تكونه، ويمكننا محاولة اكتساب بعض نكهة من المحاجة الرياضية فى لغتنا غير الرياضية. ونحن مازلنا فى حاجة إلى أحذيتنا الخاصة بالانطلاق للجرى ذهنيا، وإن كان حذاء التسلق هو فى الواقع التمثيل الأفضل. وكل خطوة فى المحاجة هى جد بسيطة، ولكن هناك سلسلة طويلة من الخطوات لتسلق جبل الفهم. ولو أغفلت أى خطوة من الخطوات الأولى، فإنك لسوء الحظ لن تتمكن من اتخاذ الخطوات التالية.

قد تبينا حتى الآن إمكان وجود مدى كامل من تفضيلات الأنثى، إبتدءا من إناث لها ميل للذكور طويلة الذيل حتى الإناث ذات الميل المضاد، أى للذكور قصيرة الذيل. ولكن لو أننا أخذنا أصوات الإناث فى عشيرة معينة، فربما وجدنا أن أغلبية الإناث تشارك فى نفس الميول العامة بالنسبة للذكور. ويمكننا التعبير عن «مدى» الميول الأنثوية فى العشيرة بالوحدات نفسها ـ البوصات ـ التى نعبر بها عن مدى أطوال ذيول الذكور. ويمكننا التعبير عن «متوسط» التفضيل الأنثوى بالوحدات نفسها من البوصات. ويمكن أن يثبت فى النهاية أن متوسط التفضيل الأنثوى هو بالضبط المتوسط نفسه لطول ذيل الذكر، وهو ٣ بوصات فى الحالتين. وفى هذه الحالة لن يكون الاختبار الأنثوى بالقوة التطورية التى تدفع إلى تغيير طويل ذيل الذكر. أو لعله يثبت فى النهاية أن متوسط التفضيل الأنثوى هو لذيل أطول نوعا من الذيل المتوسط الموجود فعلا، وليكن التفضيل مثلا ٤ بوصات بدلا من ٣. ولنجعل الآن المسألة مفتوحة بالنسبة لسبب وجود تعارض كهذا، ولنتقبل أن هناك فقط تعارضا موجودا ولنسأل مايلى من سؤال واضح. إذا كانت بعض الإناث تفضل ذكورا أذيالها من ٤ بوصات، لماذا يكون لمعظم الذكور ذيول من ٣ بوصات؟ لماذا لايتحول متوسط طول الذيل فى المجموعة إلى ٤ بوصات تحت تأثير الانتخاب الجنسى الأنثوى؟ كيف يكون ثمة تعارض من بوصة واحدة بين متوسط طول الذيل المفضل وبين متوسط طول الذيل الفعلى؟

والإجابة هى أن ميل الأنثى ليس هو نوع الانتخاب الوحيد الذى يؤثر فى طول ذيل الذكر. فالذيول لها مهمة هامة تؤديها فى الطيران، والذيل الطويل أو القصير أكثر من اللازم يقلل من كفاءة الطيران. وفوق ذلك فإن الذيل الطويل يكلف طاقة أكثر فى حمله، ويكلف فى المقام الأول طاقة أكثر فى صنعه. والذكور ذوى الذيل من ٤ بوصات قد يجذبون إناث الطيور على نحو حسن، ولكن الثمن الذى سيدفعه هؤلاء الذكور هو طيرانهم بكفاءة أقل، وتكاليف طاقة أعظم، واستهداف أعظم للمفترسين. ويمكننا التعبير عن ذلك بالقول بأن ثمة طول للذيل هو «الأمثل نفعيا»، يختلف عن الطول الأمثل المنتخب جنسيا: فهو طول ذيل مثالى من وجهة المقاييس النفعية العادية، طول ذيل مثالى من كل وجهة فيما عدا جذب الإناث.

هل لنا أن نتوقع أن طول ذيل الذكور الفعلى، ثلاث بوصات فى مثلنا المفترض، هو الطول نفسه للذيل الأمثل نفعيا؟ لا، وإنما ينبغى أن نتوقع أن الذيل الأمثل نفعيا طوله أقل، ولنقل مثلا أنه بوصتان. وسبب أن المتوسط الفعلى لطول الذيل يبلغ ثلاث بوصات هو أنه نتيجة للتوفيق بين الانتخاب النفعى الذى يتجه لجعل الذيول أقصر، والانتخاب الجنسى الذى يتجه لجعلها أطول. ويمكننا الحدس بأنه لو أنتفت الحاجة لجذب الإناث، لانكمش متوسط طول الذيل نحو طول من بوصتين. ولو انتفت ضرورة القلق بشأن كفاءة الطيران وتكلفة الطاقة لاندفع متوسط طول الذيل نحو طول من أربع بوصات. فالمتوسط الفعلى ذو البوصات الثلاث هو نوع من الحل الوسط.

وقد تركنا جانبا السؤال عن «السبب» فى أن الإناث قد تتفق فى تفضيل ذيل يفترق عن الذيل الأمثل نفعيا. وللوهلة الأولى يبدو أن الفكرة ذاتها سخيفة. فالإناث التى تغلب الموضة على تفكيرها ولها ميل لذيول أطول مما ينبغى من وجهة مقاييس التصميم الجيد، سيكون لها أبناء قد أُسئ تصميمهم، وانعدمت كفاءتهم، فيطيرون طيرانا أخرق. وأى أنثى طافرة يتفق أن يكون لها ميل، على غير الموضة، إلى الذكور قصيرة الذيل، وبالذات الانثى الطافرة التى يتفق أن يتطابق ميلها للذيول مع الذيل الأمثل نفعيا، سوف تلد أبناء أكفاء، حسن تصميمهم للطيران، وهم سيتفوقون بالتأكيد فى منافسة أبناء الإناث المنافسة لها التى تغلب الموضة على تفكيرها. آها، ولكن هاك هو المحك. إنه متضمّن فى استعارتى عن «الموضة». إن أبناء الأم الطافرة قد يكونوا أكفاء فى الطيران، ولكن أغلب الإناث فى المجموعة لن ترى فيهم مايجذب. فهم سيجذبون فقط أقلية من الإناث، الإناث التى تتحدى الموضة، والإناث الأقلية هى، بالتعريف، إناث يكون العثور عليها أصعب من الإناث الأغلبية، لسبب بسيط هو أنها أقل وجودا على الأرض. وفى مجتمع لايتزاوج فيه إلا ذكر من كل ستة ذكور، ويكون فيه للذكور المحظوظين حريم كبير، يكون الامتثال لميول الأغلبية من الإناث له فوائد هائلة، فوائد لها القدرة تماما على أن تتفوق فى أهميتها على التكلفة النفعية للطاقة وكفاءة الطيران.

ولكن حتى مع ذلك فإن القارئ قد يشكو من أن المحاجة كلها قد تأسست على فرض تعسفى. ولو تم التسليم بأن معظم الإناث يفضلن الذيول الطويلة غير النفعية، فإن القارئ

ليوافق على أن كل شئ آخر سيتلو ذلك. ولكن ماهو «السبب» فى ظهور هذا الميل عند أغلبية الإناث فى المقام الأول؟ لماذا لاتفضل أغلبية الإناث الذيول التى تكون «أقصر» من الذيل الأمثل نفعيا، أو التى يكون لها الطول نفسه مثل الطول الأمثل نفعيا؟ لماذا لا تتطابق الموضة مع المنفعة؟ والإجابة هى أن أيا من هذه الأمور كان يمكن أن يحدث، ويحتمل أنه مما وقع فى أنواع كثيرة. فحالتى المفترضة عن إناث تفضل الذيول الطويلة هى حقا تعسفيه. ولكن «أيا» كان مايتفق أن يكونه ذوق أغلبية الإناث، ومهما كان ذلك تعسفيا، فسيكون ثمة اتجاه لهذه الأغلبية يتم الاحتفاظ به بالانتخاب، أو حتى يتم فى ظروف بعينها زيادته بالفعل ـ أى المبالغة فيه. وعند هذه النقطة من المحاجة نجد أن عدم وجود التبرير الرياضى فى قصتى لهو حقا أمر ملحوظ. وفى وسعى أن أدعو القارئ إلى أن يوافق ببساطة على أن الاستدلال الرياضى الذى قام به لاند يثبت هذه النقطة، وأترك الأمر هكذا. ولعل هذا أن يكون أحكم طريق أتبعه، إلا أننى سوف أبذل محاولة واحدة لتفسير جزء من الفكرة بالكلمات.

يكمن مفتاح المحاجة فى النقطة التى أرسيناها فيما سبق عن «عدم توازن الارتباط»، «التواجد معا» لجينات ذيول من طول معين ـ أى طول ـ والجينات المقابلة لتفضيل ذيول من ذلك الطول ذات نفسه. ويمكننا تصور «عامل المعية» كرقم يقاس. فلو كان عامل المعية عاليا جدا، فإن هذا يعنى أن معرفتنا لجينات أحد الأفراد المختصة بطول ذيله تمكننا من التنبؤ بدقة عظيمة فيما يتعلق بجيناته / أو جيناتها للتفضيل، والعكس بالعكس، وعلى النقيض فلو كان «عامل المعية» منخفضا، فإن هذا يعنى أن معرفتنا لجينات أحد الأفراد فى أحد الجانبين ـ التفضيل أو طول الذيل ـ لاتعطينا إلا تلميحا بسيطا عن جيناته / أو جيناتها فى الجانب الآخر.

أما الأمر الذى قد يؤثر فى كم عامل المعية فهو قوة التفضيل عند الإناث ـ كيف يكون تحملها لمن تراهم على أنهم ذكور معيبون، أو هو فى كم التباين فى طول الذيل الذكر الذى تحكمه الجينات بإزاء عوامل البيئة، وهلم جرا. وإذا نتج عن كل هذه التأثيرات أن يكون عامل المعية ـ إحكام ربط جينات طول الذيل وجينات تفضيل طول الذيل ـ عاملا قويا جدا، فإنه يمكننا استنتاج النتيجة التالية. أنه فى كل مرة يتم فيها اختيار ذكر بسبب

ذيله الطويل، فإن الاختيار لايتم فحسب لجينات الذيل الطويل، وإنما يتم ايضا فى نفس الوقت، وبسبب من الإقتران «بالمعية»، اختيار جينات «تفضيل» الذيول الطويلة. وما يعنيه هذا هو أن الجينات التى تجعل الإناث تختار الذكور التى من طول معين، هى فى الواقع جينات «تختار نسخا من نفسها». وهذا هو العنصر الجوهرى فى عملية تدعم ذاتها: أن لها قوة دفعها المدعومة ذاتيا. فالتطور عندما يبدأ فى اتجاه بعينه، فإن هذا بذاته ينزع الى أن يجعله يظل فى نفس الاتجاه.

ويمكن رؤية الأمر بطريقة أخرى بلغة ما أصبح معروفا باسم «ظاهرة اللحية الخضراء». وظاهرة اللحية الخضراء هى نوع من فكاهة بيولوجية أكاديمية. وهى أمر من محض الافتراض، وإن كان لها صفتها التعليمية. وقد افترضت أصلا كطريقة لشرح المبدأ الأساسى الكامن فى نظرية و.د. هاملتون الهامة عن إنتخاب الأقارب kin selection الذى ناقشته بإسهاب فى «الجين الأنانى». وهاملتون، وهو الآن زميلى فى أوكسفورد، قد بين أن الانتخاب الطبيعى يحبذ أن تسلك الجينات تجاه الأقرباء الوثيقين سلوك الايثار، والسبب ببساطة هو أن ثمة احتمال كبير لأن تكون نسخ هذه الجينات ذات نفسها موجودة فى أجساد الأقرباء. وفرض ظاهرة «اللحية الخضراء» يفترض هذه النقطة بصورة أعم، وإن كانت أقل عملية، وتجرى المحاجة بأن القرابة هى فقط إحدى الطرق الممكنة التى تستطيع بها الجينات فى الواقع أن تحدد موضع نسخ لنفسها فى أجساد أخرى. ومن الناحية النظرية فإن الجين يستطيع تحديد موضع نسخ لنفسه بطرق أكثر مباشرة. هب أن جينا قد اتفق أن نشأ وله التأثيران التاليان (من الشائع أن يكون ثمة جينات لها تأثيران أو أكثر): أنه يجعل حائزيه يمتلكون «علامة» واضحة مثل اللحية الخضراء، كما أنه أيضا يؤثر فى أمخاخهم بحيث أنهم يسلكون سلوكا إيثاريا تجاه الأفراد ذوى اللحى الخضراء. إن اتفاقا كهذا لمما يعترف بأنه غير محتمل إلى حد كبير، ولكن لو حدث قط أنه نشأ بالفعل فإن له نتيجته التطورية الواضحة. سينزع جين إيثار اللحية الخضراء إلى أن يكون محبَّذا من الانتخاب الطبيعى، وذلك لنوع السبب نفسه الذى تحبَّذ به جينات الايثار للأبناء والإخوة. وفى كل مرة يساعد فيها فرد بلحية خضراء فردا آخر مثله، فإن الجين المختص بإعطاء هذا الإيثار التمييزى يكون فى حالة تحبيذ لنسخة له هو نفسه. وهكذا يصبح انتشار جين اللحية الخضراء أوتوماتيكيا ومحتوما.

إن أحدا فى الحقيقة لايصدق، ولا حتى أنا، أن ظاهرة اللحية الخضراء بهذا الشكل الفائق البساطة، هى مما يمكن العثور عليه قط فى الطبيعة. ففى الطبيعة تتمايز الجينات فى تحبيذ نسخ لنفسها عن طريق بطاقات تصنيف أقل تحددا عن اللحى الخضراء، وإن كانت أكثر معقولية. والقرابة هى بالضبط بطاقة تصنيف من هذا النوع. «فالأخ»، أو فى التطبيق شئ من مثل «ذلك الذى أُفرخ فحسب فى العش الذى نبت فيه ريشى»، هو بطاقة تصنيف إحصائية. وأى جين يجعل الأفراد يسلكون سلوكا إيثاريا تجاه حاملى بطاقة تصنيف كهذه يكون له فرصة إحصائية طيبة لمساعدة نسخ لذاته: ذلك أن الإخوة لديهم فرصة احصائية طيبة للمشاركة فى الجينات. ونظرية هاملتون عن انتخاب الأقارب يمكن النظر إليها كإحدى الوسائل التى يمكن بها جعل ظاهرة اللحية الخضراء أمر معقولا. ولنتذكر بالمناسبة، أن ليس ثمة اقتراح هنا بأن الجينات «تريد» مساعدة نسخ لنفسها. فالأمر وحسب أن أى جين يتفق أن يكون له «تأثير» مساعدة نسخ لذاته سينزع، طوعا أو كرها، لأن يصبح أكثر عددا فى العشيرة.

فالقرابة إذن، يمكن النظر إليها كوسيلة يمكن بها جعل شئ مثل ظاهرة اللحية الخضراء أمرا معقولا. ونظرية فيشر للانتخاب الجنسى يمكن تفسيرها كطريقة أخرى تُجعل بها ظاهرة اللحية الخضراء أمرا معقولا. فعندما يكون عند الإناث فى إحدى العشائر تفضيلات قوية لخصائص ذكرية ما، سيترتب على ذلك، بالاستدلال الذى سبق أن مررنا بذكره، أن كل جسد ذكرى سينزع إلى أن يحوى نسخ جينات تجعل الإناث تفضل خواصه هو ذاته. وإذا كان الذكر قد ورث ذيلا طويلا من والده، فإن الاحتمالات الأكبر هى أن يكون قد ورث أيضا من أمه الجينات التى جعلتها تختار الذيل الطويل عند والده. ولو كان ذيله قصيرا، فإن أكبر الاحتمالات هى أنه يحوى جينات تجعل الإناث تفضل الذيول القصيرة. وهكذا، فإنه عندما تمارس إحدى الإناث اختيارها للذكر، أيا ما كان مبعث تفضيلها، فإن الاحتمال الأكبر هو أن الجينات التى تحابى اختيار هذه الأنثى إنما «تختار نسخا لأنفسها» فى الذكور. وهى تختار نسخا لأنفسها مستخدمة طول ذيل الذكر كبطاقة تصنيف، وذلك فى نسخة أكثر تعقدا للطريقة التى يستخدم بها جين اللحية الخضراء المفترض، اللحية الخضراء بمثابة بطاقة تصنيف.

وإذا كان نصف الإناث فى مجموع الأفراد يفضل الذكور طويلة الذيل، والنصف الآخر يفضل الذكور قصيرة الذيل، فإن جينات الاختيار عند الإناث ستظل تختار نسخا لنفسها، ولكن لن يكون ثمة نزعة عامة لتحبيذ هذا النوع أو الآخر من الذيول. ولعله ستكون ثمة نزعة لأن ينقسم أفراد المجموعة إلى قسمين ـ قسم طويل الذيل، يفضل الطول، وقسم قصير الذيل يفضل القصر. ولكن الإنقسام إلى جزءين هكذا فى «الرأى» الأنثوى، هو حالة غير مستقرة. وفى اللحظة التى يبدأ فيها نشوء أغلبية بين الإناث، تفضل نوعا بدلا من الآخر، «مهما كانت أغلبية صغيرة»، فإن هذه الأغلبية تتدعم فى الأجيال التالية. وسبب ذلك أن الذكور الذين تفضلهم الإناث من مدرسة تفكير الأقلية سيكون من الشاق عليهم العثور على زوجات لهم، كما أن الإناث من مدرسة تفكير الأقلية سيكون لها أبناء يصعب عليهم نسبيا العثور على زوجات لهم، وهكذا فإن إناث الأقلية سيكون لها أحفاد أقل. وعندما تنزع الأقليات الصغيرة لأن تصبح حتى أقليات أصغر، وتنزع الأغلبيات الصغيرة لأن تصبح أغلبيات أكبر، فإن مالدينا هنا هو وصفة من التغذية المرتدة الموجبة: «فمن يكن لديه يعطى له، ويكون عنده المزيد: أما من ليس لديه فيؤخذ منه حتى مايكون عنده.» وحيثما كان لدينا توازن غير مستقر، فإن البدايات التعسفية العشوائية تكون داعمة لذاتها. ويماثل ذلك تماما ما يحدث عندما نقطع فى جذع شجرة، فقد نكون غير واثقين إن كانت الشجرة ستقع إلى الشمال أو الجنوب، ولكنها بعد أن تظل متوازنة زمنا ما، تأخذ فى الوقوع فى اتجاه أو الآخر، وما إن يبدأ ذلك فإنه لن يكون هناك أى شئ قادر على ردها ثانية.

هيا نحكم ربط حذاءنا للتسلق حتى نصبح آمنين بأكثر ونتهيأ لدق حلقة تسلق أخرى. ولنتذكر أن الانتخاب بواسطة الإناث يشد ذيول الذكور فى أحد الاتجاهات، بينما الانتخاب «بالمنفعة» يشدها فى الاتجاه الآخر («يشد» بالمعنى التطورى طبعا)، بينما المتوسط الفعلى لطول الذيل هو توفيق بين اتجاهى الشد. هيا الآن لنتعرف على كمّ يسمى «تعارض الاختيار». وهذا الكم هو الفارق بين المتوسط الفعلى لطول ذيل الذكور فى العشيرة، وطول الذيل «الأمثل» الذى تفضله حقا الأنثى المتوسطة فى العشيرة. والوحدات التى يقاس بها تعارض الاختيار هى وحدات تعسفية، تماما مثلما تكون وحدات التدريج

الفهرنهيتى والمئوى للحرارة وحدات تعسفية. وكما أن التدريج المئوى يجد من المفيد تثبيت نقطة صفره عند نقطة تجمد المياه، فإننا سنجد من المفيد تثبيت صفرنا عند النقطة التى يتوازن فيها بالضبط قوة شد الانتخاب الجنسى مع قوة شد الانتخاب النفعى المضادة. وبكلمات أخرى، فإن تعارض اختيار من درجة الصفر يعنى أن التغير التطورى قد وصل إلى التوقف لأن نوعى الانتخاب المتضادين يلغى أحدهما الآخر بالضبط.

ومن الواضح أنه كلما زاد تعارض الاختيار، زادت قوة «الشد» الانتخابى الذى تمارسه الإناث ضد الشد المضاد للانتخاب الطبيعى النفعى. وما نهتم به ليس القيمة المطلقة لتعارض الاختيار فى وقت بعينه، وإنما هو الطريقة التى «يتغير» بها تعارض الاختيارفى الأجيال المتتالية. فكنتيجة لتعارض اختيار معين، تصبح الذيول أطول، وفى نفس الوقت (تذكّر جينات اختيار الذيول الطويلة يتم انتخابها فى انسجام مع جينات امتلاك الذيول الطويلة) فإن الذيل المثالى المفضل عند الإناث يزيد أيضا طوله. وبعد جيلين من هذا الانتخاب المزدوج، يصبح كلا من متوسط طول الذيل، ومتوسط طول الذيل المفضل أكثر طولا، ولكن أيهما طال أكثر الطول؟ هذه طريقة أخرى لأن نسأل عما سيحدث لتعارض الاختيار.

من الممكن أن يبقى تعارض الاختيار كما هو (لو أن متوسط طول الذيل هو ومتوسط طول الذيل المفضل زادا كلاهما بنفس المقدار). ومن الممكن أن يصبح أصغر (لو أن متوسط طول الذيل زاد أكثر من زيادة طول الذيل المفضل). أو فى النهاية فإنه قد يصبح أكبر (لو أن متوسط طول الذيل زاد شيئا ما، ولكن زيادة متوسط الطول المفضل زادت أكثر). وفى وسعك أن ترى أنه لو أصبح تعارض الاختيار أصغر مع زيادة طول الذيول، فإن طول الذيل سيتطور تجاه طول ذى توازن مستقر. ولكن لو أصبح تعارض الاختيار «أكبر» مع زيادة طول الذيول، فإن الأجيال المستقبلة ينبغى نظريا أن ترى ذيولا تنطلق فى طولها بسرعة تتزايد أبدا. وهذا بلا أدنى شك هو ما لابد أن فيشر قد قام بحسابه قبل ١٩٣٠، وإن كانت كلماته المنشورة الموجزة لم يفهمها الآخرون وقتها بوضوح.

هيا نتناول أولا الحالة التى يصبح فيها تعارض الاختيار أصغر دائما بمرور الأجيال. إنه سيصبح فى النهاية على درجة من الصغر بحيث أن شد التفضيل الأنثوى فى أحد

الاتجاهين سيوازنه تماما شد الانتخاب النفعى فى الاتجاه الآخر. وعندها فإن التغير التطورى سيصل إلى أن يتوقف، ويقال أن النظام قد وصل إلى حالة اتزان. والأمر الذى أثبته لاند بهذا الشأن بما يثير الاهتمام هو أنه على الأقل تحت ظروف معينة، لايكون ثمة نقطة اتزان واحدة فحسب، وإنما تكون هناك نقط اتزان كثيرة (هى من الوجهة النظرية عدد لانهائى من نقط مرصوصة فى خط مستقيم على أحد الأشكال البيانية، ولكن ها قد أتيناك بالرياضيات!). ليس ثمة نقطة اتزان واحدة فحسب ولكنها نقط كثيرة: فمقابل أى قوة انتخاب نفعية تشد فى أحد الاتجاهات، تتطور قوة التفضيل الأنثوى بحيث تصل إلى نقطة تتوازن فيها معها بالضبط.

وهكذا فعندما تكون الظروف بحيث يميل تعارض الاختيار لأن يصبح أصغر بمرور الأجيال، فإن أفراد العشيرة سيصلون إلى الاستقرار عند «أقرب» نقطة للتوازن. وهنا فإن الانتخاب النفعى الذى يشد فى أحد الاتجاهات سيضاده بالضبط الانتخاب الأنثوى الذى يشد فى الاتجاه الآخر، وسيظل ذيول الذكور فى نفس الطول، بصرف النظر عن قدر هذا الطول. ولعل القارئ أن يتبين أننا هنا لدينا نظام تغذية مرتدة سالبة. وإن كان نوعا غريبا منها إلى حد ما. ونستطيع دائما أن نعرف نظام التغذية المرتدة السالبة بما يحدث عند «قلقلته» بعيدا عن «نقطة استقراره» المثلى. فعندما تقلقل درجة حرارة الغرفة بفتح الشباك مثلا، فإن الثرموستات يستجيب بأن يشغل المسخّن لتعويض ذلك.

كيف يمكن قلقلة نظام الانتخاب الجنسى؟ ولنتذكر أننا نتحدث هنا بمقياس الزمان التطورى، وهكذا فإنه يصعب علينا إجراء التجربة ـ التى ترادف فتح الشباك ـ ثم نعيش لنرى النتائج. ولكن ما من شك أنه كثيرا ماتحدث فى الطبيعة قلقلة للنظام، كما مثلا فى التراوحات التلقائية العشوائية فى أعداد الذكور بسبب أحداث من صدفة سعيدة أو غير سعيدة. وكلما حدث هذا، وبفرض الظروف التى ناقشناها حتى الآن، فإن توليفة من الانتخاب النفعى والانتخاب الجنسى ستعيد أفراد المجموعة إلى أقرب نقطة من مجموعة نقط الاتزان. ولعل هذه «لن» تكون نفس نقطة الاتزان التى كانت من قبل، ولكنها ستكون نقطة أخرى أعلى قليلا، أو أقل قليلا، على خط نقط الاتزان. وهكذا فبمضى

الوقت، يمكن للعشيرة الانجراف لاعلى او أسفل حظ نقط الاتزان. والانجراف لأعلى الخط يعنى أن تصبح الذيول أطول ـ ونظريا فما من حد لمدى ما تطول. والانجراف لأسفل الخط يعنى أن تصبح الذيول أقصر ـ ونظريا فإن ذلك قد ينحدر حتى طول يبلغ الصفر.

وكثيرا ما يستخدم التمثيل بالثرموستات لتفسير فكرة نقطة الاتزان. ويمكن تطوير التماثل حتى يفسر الفكرة الأصعب «لخط» من توازنات. هب أن إحدى الحجرات لها جهاز للتسخين وجهاز آخر للتبريد، لكل منهما الثرموستات الخاص به. لقد ثُبّت الثرموستاتان لإبقاء الحجرة فى نفس درجة الحرارة الثابتة، وهى درجة ٥٧٠ فهرنهيت. فلو انخفضت هذه درجة لأقل من ٧٠، فإن المسخن يشغل نفسه والمبرد يوقف نفسه. ولو زادت الحرارة عن ٧٠ فإن المبرد يشغل نفسه بينما يوقف المسخن نفسه. والتمثيل مع طول ذيل الطائر الهويد ليس فى درجة الحرارة (التى تظل ثابتة تقريبا عند ٥٧٠) وإنما هو فى المعدل الكلى لاستهلاك الكهرباء. فالنقطة أن ثمة طرقا كثيرة مختلفة يمكن بها الوصول إلى درجة الحرارة المطلوبة. وهى طرق يمكن الوصول إليها بكلا الجهازين وهما يعملان بشدة، فالمسخن يدفع بهمة هواءا ساخنا والمبرد يكب على العمل لمعادلة الحرارة. أو هى مما يمكن الوصول إليه بأن يبعث المسخن حرارة أقل شيئا، وأن يعمل المبرد مقابل ذلك عملا أقل لمعادلته. أو هو مما يمكن الوصول إليه بأن يكاد الجهازان ألا يعملان على الإطلاق. ومن الواضح أن الحل الأخير هو أكثر حل مرغوب فيه من وجهة نظر فاتورة الكهرباء، أما فيما يختص بالاحتفاظ بدرجة الحرارة ثابتة عند ٥٧٠، فإن أى معدل عمل من سلسلة طويلة من المعدلات يكون مُرضيا بدرجة متساوية. فلدينا «خط» من نقط الإتزان، بدلا من نقطة وحيدة. وحسب تفصيلات كيفية إقامة النظام، وحسب ما يحدث فى النظام من تعطيلات وأشياء أخرى من النوع الذى يشغل المهندسين، فإنه من الممكن نظريا لمعدل استهلاك الكهرباء فى الغرفة أن ينجرف لأعلى أو لأسفل خط نقط الاتزان، بينما تظل درجة الحرارة هى نفسها. ولو قلقلت درجة الحرارة لما هو أقل شيئا بسيطا من ٧٠ درجة فإنها ستعود كما كانت، ولكنها لاتعود بالضرورة لنفس التوليفة من معدلات تشغيل المسخن والمبرد. فهى قد تعود إلى نقطة أخرى على خط التوازنات.

وبلغة من الهندسة الواقعية التطبيقية، يكون من الصعوبة بمكان تنظيم وضع غرفة بحيث يوجد حقا خط من التوازنات. فالخط عند التطبيق يكون عرضة «لأن ينهار إلى نقطة». ومحاجة راسل لاند أيضا، عن خط للتوازنات فى الانتخاب الجنسى، ترتكز على افتراضات قد لاتصدق حقا فى الطبيعة. فهى تفترض مثلا، أن سيكون هناك إمداد مطرد بطافرات جديدة. وهى تفترض أن فعل الاختيار بواسطة الأنثى لاتكلفة له على الإطلاق. ولو انتهك هذا الفرض، كما هو ممكن حقا، فإن «خط» التوازنات ينهار إلى نقطة اتزان واحدة. ولكن على أى حال، لقد ناقشنا حتى الآن فحسب الحالة التى يصبح فيها تعارض الاختيار «أصغر» بمرور أجيال الانتخاب المتتالية. أما فى الظروف الأخرى فقد يصبح تعارض الاختيار أكبر.

قد مر بعض الوقت منذ ناقشنا هذا الأمر، فهيا نذكّر أنفسنا بما يعنيه ذلك، إن لدينا عشيرة، ذكورها يمارسون تطورا لخاصية معينة مثل طول الذيل فى طائر الهويد، تحت تأثير تفضيل من الأنثى ينزع لأن يجعل الذيول أطول، وتأثير انتخاب نفعى ينزع لأن يجعل الذيول أقصر. والسبب فى وجود أى قوة دافعة للتطور تجاه ذيول أطول هو أنه حيثما اختارت إحدى الإناث ذكرا من النوع الذى «تميل» إليه، فإنها بسبب من ارتباط الجينات لاعشوائيا، تختار نسخا من الجينات ذاتها التى جعلتها تقوم بهذا الاختيار. وهكذا، فى الجيل التالى، لاينزع الذكور فحسب إلى أن تكون لهم ذيول طويلة، ولكن الإناث أيضا تنزع لأن يكون لها تفضيل أقوى للذيول الطويلة. وليس واضحا أى من هاتين العمليتين ستكون لها السرعة الأكبر جيلا بعد جيل. ونحن حتى الآن قد نظرنا فى الحالة التى يزيد فيها طول الذيل فى كل جيل بأسرع من التفضيل. والآن نأتى إلى النظر فى الحالة الأخرى الممكنة، حيث التفضيل يزيد فى كل جيل بسرعة هى حتى أكبر من زيادة سرعة طول الذيل نفسه. وبكلمات أخرى سنناقش الآن الحالة التى يصبح فيها تعارض الاختيار أكبر بمرور الأجيال، وليس أصغر كما فى الفقرات السابقة.

والنتائج النظرية هنا هى حتى أكثر غرابة عن ذى قبل. وبدلا من تغذية مرتدة سالبة، يكون لدينا تغذية مرتدة موجبة. وبمرور الأجيال تزيد الذيول طولا، ولكن رغبة الأنثى فى الذيول الطويلة تزيد بسرعة أكبر. ويعنى هذا، نظريا، أن الذيول ستظل تزيد طولا، وفى

سرعة تتزايد أبدا بمرور الأجيال. ونظريا، فإن الذيول ستستمر فى التمدد حتى بعد أن تصل إلى طول عشرة أميال. وبالطبع فإن قواعد اللعبة ستتغير فى التطبيق قبل الوصول إلى هذه الأطوال غير المعقولة بزمن طويل، تماما مثلما يحدث لمحركنا البخارى صاحب منظم وات المقلوب، إذ لايواصل «واقعيا» زيادة سرعته إلى مليون لفة فى الثانية. على أنه رغم أنه يكون علينا تخفيف حدة استنتاجنا من النموذج الرياضى عندما نأتى إلى الأطراف القصوى، إلا أن الاستنتاجات التى من هذا النموذج قد تظل صادقة فى نطاق الظروف المعقولة عمليا.

هكذا أمكننا الآن، بعد مرور خمسين عاما، فهم ماعناه فيشر عندما قرر بأسلوب جرئ أن «من السهل رؤية أن سرعة النمو ستكون فى تناسب مع النمو الذى تم الوصول إليه من قبل، والذى بالتالى سوف يزيد بالزمن زيادة أسّية، أو فى متضاعفة هندسية». ومن الواضح أن منطقه يماثل منطق لاند حين قال: «الخاصيتان اللتان تتأثران بهذه العملية، وهما نمو الريش عند الذكر، والتفضيل الجنسى عند الأنثى لأوجه النمو هذه، يجب إذن أن يتقدما معا، وطالما أن العملية لايحدها انتخاب مضاد شديد، فإنها ستتقدم بسرعة تتزايد أبدا».

وحقيقة أن فيشر و لاند كلاهما قد وصلا بالاستدلال الرياضى إلى نفس الاستنتاج المثير لاتعنى أن نظريتهما هى انعكاس صحيح لما يحدث فى الطبيعة. ومن الممكن كما قال بيتر اودولاند عالم الوراثة فى جامعة كمبردج وأحد الثقات المبرزين فى نظرية الانتخاب الجنسى، أن خاصية الانطلاق فى نموذج لاند «مبيتة من الداخل» من فروضها الابتدائية بحيث لا يمكن إلا أن تنبثق، بما يكاد يكون مملا، عند الطرف الآخر من الاستدلال الرياضى. ويفضل بعض المنظرين، بما فيهم ألان جرافن و و. د.هاملتون، أنواع نظريات بديلة حيث الاختيار الذى تقوم الأنثى به يكون له حقا تأثير مفيد لذريتها، بمعنى نفعى، أو معنى من تحسين النسل. والنظرية التى يعملان معا عليها هى أن إناث الطير تعمل بمثابة الأطباء فى التشخيص، فتلتقط من الذكور أولئك الأقل استهدافا للطفيليات. وحسب نظرية هاملتون هذه بما تتميز به من براعة، فإن الريش الناصع هو طريقة الذكر للإعلان بصورة ظاهرة عن صحته.

وأهمية الطفيليات نظريا يستغرق شرحها بالكامل وقتا طويلا جدا. وباختصار، فإن المشكلة مع كل نظريات «تحسين النسل» بالاختيار الأنثوى ظلت دائما كالتالى. إذا كانت الإناث تستطيع حقا أن تختار بنجاح الذكور ذوى أحسن الجينات، فإن نجاحها ذاته سوف يقلل مدى الاختيار المتاح فى المستقبل: ففى النهاية، لو كان لايوجد هناك سوى جينات جيدة، لن يكون ثمة أهمية للاختيار. والطفيليات تزيل هذا الاعتراض النظرى. والسبب، حسب هاملتون، هو أن الطفيليات هى والعوائل يجرى أحدهما ضد الآخر سباق تسلح «دورى» لايتوقف أبدا. وهذا بدوره يعنى أن «أحسن» الجينات فى أى جيل بعينه من الطيور لاتكون نفس أحسن الجينات فى الأجيال المستقبلة. فما يلزم لدحر الجيل الحالى من الطفيليات لا يصلح ضد الجيل التالى من الطفيليات المتطورة. وإذن فسيكون هناك دائما بعض ذكور يتفق أن تكون مجهزة وراثيا على نحو أفضل من الآخرين لدحر المجموعة الحالية من الطفيليات. والإناث إذن يمكنها دائما أن تنفع ذريتها باختيار الذكور الأكثر صحة فى الجيل الحالى. والمعايير «العامة» الوحيدة التى يمكن أن تستخدمها الأجيال المتتابعة من الإناث هى تلك المؤشرات التى يمكن أن يستخدمها أى طبيب بيطرى ـ الأعين الناصعة، والريش اللامع، وما إلى ذلك. ولايستطيع إلا الذكور الأصحاء صحة حقيقية أن يظهروا هذه الأعراض من الصحة، وهكذا فإن الانتخاب يحبذ أولئك الذكور الذين يظهرون هذا على الوجه الأكمل، بل وحتى يبالغون فيه فى صورة ذيول طويلة ومراوح منشورة.

على أن نظرية الطفيليات، رغم أنها قد تكون صحيحة، إلا أنها بعيدة عن نقطة «انفجاراتى» فى هذا الفصل. وبالعودة إلى نظرية الانطلاق عند فيشر / لاند فإن مانحتاجه الآن هو برهان من الحيوانات فى الواقع. كيف ينبغى أن نقوم بالبحث عن هذا البرهان؟ أى الطرق يمكن استخدامه؟ لقد قام مالت أندرسون السويدى بتناول واعد للأمر. وكما إتفق، فإنه قد عمل على الطير ذاته الذى استخدمته هنا لمناقشة الأفكار النظرية، طائر الهويد طويل الذيل، فدرسه فى بيئته الطبيعية فى كينيا. وقد أصبحت تجارب أندرسون أمرا ممكنا باستخدام تقدم تكنولوجى حديث: مادة غراء فائقة المفعول. وكان استدلاله كالتالى. إذا كان من الحقيقى أن الطول الفعلى لذيل الذكور هو توفيق بين طول نفعى أمثل من

ناحية، وما تريده الإناث حقا من الناحية الأخرى، فإنه ينبغى أن يصبح ممكنا جعل الذكر جذابا جاذبية فائقة بمنحه ذيلا زائد الطول. وهنا يأتى دور الغراء الفائق. وسأصف تجربة أندرسون باختصار، لأنها مثل بارع لتصميم التجارب.

أمسك أندرسون ٣٦ طيرا من ذكور الهويد، وقسمها إلى تسع مجموعات من أربعة طيور. وعوملت كل مجموعة من أربعة مثل الأخرى. ففى كل مجموعة من أربعة قلّم ريش ذيل أحد أفرادها (وقد تم اختياره عشوائيا دقيقا لتجنب أى تحيز باللاوعى) ليصبح طول الذيل ١٤ سنتيمترا (حوالى ٥ ١/٢ بوصة). وباستخدام غراء فائق سريع التماسك يلصق الجزء المزال فى آخر ذيل الفرد الثانى من مجموعة الأربعة. وهكذا يصبح للطير الأول ذيل قصّر صناعيا، وللطير الثانى ذيل طوّل صناعيا ويترك الطير الثالث دون مساس لذيله، وذلك للمقارنة. ويُترك الطير الرابع أيضا وذيله فى نفس طوله، ولكنه لايترك دون مساس. وبدلا من ذلك، فإن أطراف ريشه تقص ثم تلصق به ثانية. وربما بدا هذا إجراء بلا هدف، ولكنه مثل جيد لما يجب أن نكون عليه من حرص عند تصميم التجارب. فلعل الأمر أن حقيقة إجراء علاج لريش ذيل الطير، أو حقيقة إمساك الطير وتناوله بواسطة الانسان هى ماتؤثر فى الطير، وليس التغير الفعلى فى الطول نفسه. فالمجموعة الرابعة هى مجموعة «حاكمة» للتأثيرات التى من هذا النوع.

والفكرة هى أن يقارن نجاح التزاوج لكل طير مع زملائه الذين عولجوا علاجا مختلفا فى مجموعة الأربعة الخاصة به. وبعد أن عولج كل ذكر بطريقة من الطرق الأربع، سمح لكل أن يتخذ مقر إقامته السابق فى المنطقة الخاصة به. وهنا فإنه يستعيد مهمته الطبيعية فى محاولة اجتذاب الإناث فى منطقته، حتى يتم التزاوج هناك، وبناء العش ووضع البيض. ويكون السؤال هو، أى فرد من كل مجموعة من أربعة سيكون له أكبر نجاح فى اجتذاب الإناث؟ وقد قاس أندرسون ذلك، ليس بمراقبة الإناث حرفيا، ولكن بأن انتظر ليحصى عدد العشوش التى تحوى بيضا فى منطقة كل ذكر. وقد وجد أن الذكور ذات الذيول المطولة صناعيا قد اجتذبت من الإناث مايقرب من أربعة أمثال ماجذبه الذكور ذات الذيول المقصرة صناعيا. أما أصحاب الذيول ذات الطول السوى الطبيعى فقد أحرزوا نجاحا متوسطا.

وقد تم تحليل النتائج، إحصائيا، خشية أن تكون ناجمة عن الصدفة وحدها. وكان الاستنتاج أنه إذا كان جذب الإناث هو المعيار الوحيد، فمن الأفضل للذكور أن يكون لهم ذيول أطول مما لديهم بالفعل. وبكلمات أخرى، فإن الانتخاب الجنسى يشد الذيول دائما (بالمعنى التطورى) فى اتجاه أن تصبح أطول. وحقيقة أن الذيول الحقيقية هى أقصر مما تفضله الإناث تشير إلى أنه لابد من وجود ضغط انتخابى آخر يبقيها أقصر. وهذا هو الانتخاب «النفعى». ومن المفترض أن الذكور ذات الذيول الطويلة بوجه خاص تتعرض للموت أكثر من الذكور ذات الذيول المتوسطة. ولسوء الحظ لم يكن لدى أندرسون الوقت الكافى لمتابعة المصائر التالية لذكوره المعالجة. ولو فعل، فإن ما يتنبؤ به هو أن الذكور الذين أُلصق بهم ريش ذيل إضافى ينبغى فى المتوسط أن يموتوا فى سن أصغر من الذكور السويين، ولعلٍ سبب ذلك هو زيادة استهدافهم للمفترسين. ومن الناحية الأخرى فإن الذكور الذين قصرت ذيولهم صناعيا ربما ينبغى أن نتوقع أنهم يعيشون لأطول من الذكور السويين. وسبب ذلك أنه من المفترض أن الطول السوى هو توفيق بين الانتخاب الجنسى الأمثل والوضع النفعى الأمثل. والطيور التى قصرت ذيولها صناعيا هى فيما يفترض أقرب للطول النفعى الأمثل، وبالتالى فإنها ينبغى أن تعيش لأطول. وثمة قدر كبير من الافتراض فى كل هذا. وإذا ثبت فى النهاية أن الضرر النفعى الرئيسى للذيل الطويل هو فى المقام الأول التكلفة الاقتصادية لتنميته، وليس الخطر المتزايد للموت بعد تنميته، فإن الذكور الذين يمنحون ذيلا طويلا إضافيا يقدمه أندرسون على طبق كهدية مجانية، لايكون من المتوقع أنهم كنتيجة لذلك سوف يموتون بالذات صغارا.

قد قمت بالكتابة وكأن التفضيل الأنثوى ينزع إلى سحب الذيول ووسائل الزينة الأخرى فى اتجاه أن تصبح أكبر. وكما رأينا فيما سبق فإنه نظريا مامن سبب لأن لا يكون التفضيل الأنثوى مما ينبغى أن يشد إلى الاتجاه المضاد بالضبط، كأن يشد مثلا فى اتجاه تقصير الذيول دائما بدلا من إطالتها. وطائر الصعو الواسع الانتشار له ذيل يبلغ من قصره وغلظته أن يحث المرء على أن يتساءل عما إذا كان هذا الذيل فيما يحتمل أقصر مما «ينبغى» أن يكونه من وجهة الأغراض النفعية الصارمة. والتنافس بين ذكور الصعو تنافس شديد، كما يمكنك أن تخمن من علو شدوها علوا كبيرا. ومثل هذا الشدو لابد وأنه

مكلف، بل إن من المعروف أن ذكر الصعو يشدو حتى يقتل نفسه بالمعنى الحرفى. والذكور الناجحة يكون لها أكثر من أنثى فى منطقتها، مثلها مثل طيور الهويد. وفى مثل هذا المناخ التنافسى، فإن لنا أن نتوقع أن التغذية المرتدة الموجبة لها طريقها هنا. فهل من الممكن أن ذيل الصعو القصير يمثل المنتج النهائى لعملية انطلاق فى انكماش تطورى؟

ولو وضعنا طيور الصعو جانبا، فإن ذيول الطواويس المروحية، وذيول طيور الهويد وعصافير الجنة، بما فيها من غلو فى البهرجة، هى مما يمكن أن يُعد على نحو معقول جدا كمنتجات نهائية لتطور متفجر لولبى يتم عن طريق تغذية مرتدة موجبة. وقد بين لنا فيشر وخلفاؤه المحدثون كيف يمكن أن يتأتى ذلك. فهل هذه الفكرة مرتبطة أساسا بالانتخاب الجنسى، أو أنه يمكننا العثور على أوجه تماثل مقنعة فى أنواع أخرى من التطور؟ إن هذا السؤال لمما يستحق أن يُسأل، حتى لو كان ذلك فقط بسبب وجود جوانب من تطورنا نحن أنفسنا فيها أكثر من الإشارة إلى ماهو متفجر فيها، وخاصة تضخم أمخاخنا بسرعة قصوى خلال الملايين القليلة من السنوات الأخيرة. وثمة اقتراح بأن سبب هذا هو الانتخاب الجنسى نفسه، حيث تكون الذكاوة خاصية مطلوبة جنسيا (أو بعض مظهر للذكاوة، مثل القدرة على تذكر خطوات رقصة طويلة معقدة). على أن من الممكن أيضا أن يكون حجم المخ قد تفجر تحت تأثير نوع آخر من الانتخاب، هو مماثل وإن كان غير مطابق للأنتخاب الجنسى. وأعتقد أن من المفيد أن نميز بين مستويين من التماثل مع الانتخاب الجنسى، التماثل الضعيف والتماثل القوى.

والتماثل الضعيف يقول ما يلى ببساطة. أى عملية تطورية يحدث فيها أن المنتج النهائى لإحدى خطوات التطور يمهد المسرح للخطوة التالية فى التطور، هى بالإمكان عملية تزيد تقدما، وأحيانا تكون هكذا إلى حد التفجر. وقد سبق أن قابلنا هذه الفكرة فى الفصل السابق، فى شكل «سباقات التسلح». فكل خطوة تحسين فى تصميم المفترسين تغير الضغوط على الفرائس، وبالتالى فإنها تجعل الفرائس تصبح أحسن فى تجنب المفترسين. وهذا بالتالى يضع ضغطا على المفترسين حتى يتحسنوا، وهكذا يصبح لدينا لولب يتزايد أبدا. وكما رأينا، فإن من المحتمل أنه لا الفرائس ولا المفترسون سيصيبون بالضرورة معدل النجاح أكبر كنتيجة لذلك، لأن أعداءهم يتحسنون فى نفس الوقت. ولكن رغم هذا، إلا

أن الفرائس والمفترسون كلاهما يصبحون أحسن «تجهيزا» فى تقدم متزايد. هذا إذن هو التماثل الضعيف مع الانتخاب الجنسى. والتماثل القوى مع الانتخاب الجنسى يشير إلى أن جوهر نظرية فيشر / لاند هو الظاهرة المشابهة «للحية الخضراء» حيث جينات الاختيار عند الأنثى تتجه أوتوماتيكيا لاختيار نسخ من «أنفسها»، وهى عملية فيها اتجاه أوتوماتيكى لأن تنطلق إلى التفجر. وليس من الواضح إذا كانت توجد أمثلة لهذا النوع من الظواهر بخلاف الانتخاب الجنسى نفسه.

وإنى أخال أن أحد المواضع الجيدة للبحث عن تماثلات للتطور المتفجر من نوع تطور الانتخاب الجنسى هو فى التطور الحضارى البشرى. وسبب ذلك هو أنه هاهنا للمرة الثانية يكون الاختيار بالهوى أمرا مهما، ومثل هذا الاختيار قد يكون عرضة لظاهرة «الموضة» أو لظاهرة «الأغلبية تكسب دائما». ومرة أخرى ينبغى الاهتمام بالتحذير الذى بدأت به هذا الفصل. «فالتطور» الحضارى ليس مطلقا تطورا حقيقيا إذا شئنا أن نكون مدققين ومتزمتين فى استخدامنا للكلمات، على أنه قد يكون بينهما مايكفى من أوجه مشتركة بما يبرر بعض المقارنة بين المبادئ. وإذ نفعل ذلك فإننا يجب ألا نستخف بأوجه الاختلاف. هيا لننتهى بهذه الأمور خارج طريقنا قبل أن نعود إلى القضية الخاصة باللوالب المتفجرة.

تكثر الإشارة إلى أن ثمة شئ شبه تطورى فى نواحى كثيرة من التاريخ البشرى ـ بل أن أى أحمق يمكنه رؤية ذلك. ولو أخذت كعينة وجها معينا من الحياة البشرية على فترات منتظمة، كأن تأخذ مثلا كعينة حالة المعرفة العلمية، أو نوع الموسيقى التى تعزف، أو موضات الملابس، أو مركبات النقل، على فترات كل منها من قرن واحد، أو لعلها فترات من عقد واحد، فسوف تجد أنه ثمة «اتجاهات». ولو أخذنا ثلاث عينات، فى أزمنة متتالية هى أ، و ب، و ج، فإن القول بعدها بوجود اتجاه يعنى القول بأن القياس الذى تم عند الزمن ب سيكون وسطا بين المقياسين اللذين تما زمن أ، وزمن ج. ورغم أنه ثمة استثناءات لذلك، فإن الكل سيوافق على أن الاتجاهات التى من هذا النوع هى خاصية لأوجه كثيرة فى الحياة المتمدينة. ومن المعترف به أن توجُّه الاتجاهات يكون أحيانا عكسيا (مثلا طول التنورات)، ولكن هذا يصدق أيضا على التطور الورائى.

وثمة اتجاهات كثيرة، وبالذات اتجاهات التكنولوجيا المفيدة إذ تقارن بالموضات التافهة، يمكن لنا بغير جدل كثير حول مايصدر من أحكام عن قيمتها، أن نتبين أنها تعد «تحسينات». فما من شك مثلا، أن مركبات التنقل فى أنحاء العالم قد تحسنت بإطراد وبغير اتجاه عكسى، عبر الأعوام المائتين الأخيرة، ابتداءا بمركبات الجر بالحصان، ومرورا بمركبات الجر بالبخار، وانتهاءا بالطيارات الحالية النفاثة الأسرع من الصوت. وأنا أستخدم كلمة تحسن استخداما محايدا. ولست أقصد القول بأن كل واحد سيوافق على أن نوعية الحياة قد تحسنت كنتيجة لهذه التغيرات، وأنا شخصيا أشك كثيرا فى ذلك. كما أنى لاأقصد إنكار مايشيع من رأى بأن مقاييس العمالة قد انحدرت «لأسفل» عندما حل الانتاج بالجملة مكان المهارة الحرفية. ولكن بالنظر إلى وسائل النقل من وجهة نظر «النقل» الخالصة، التى تعنى التحرك من مكان فى العالم للآخر، فإنه مامن شك أن ثمة اتجاها تاريخيا إلى نوع من التحسن، حتى لو كان هذا فقط تحسنا فى السرعة. وبالمثل فإنه بمقياس زمانى من العقود أو حتى من السنين، فإن ثمة تحسنا يزداد تقدما فى نوع أجهزة تكبير الصوت ذات الدقة العالية Hi Fiهو مما لاينكر، حتى لو اتفقت معى فى بعض الحين على أن العالم يكون أكثر قبولا لو أن مكبر الصوت لم يخترع قط. وليس الأمر أن الأذواق أصبحت مختلفة، فالحقيقة الموضوعية التى يمكن قياسها هى أن الدقة فى استنساخ الصوت هى الآن أفضل مما كانت فى ١٩٥٠، وهى فى ١٩٥٠ أفضل مما كانت ١٩٢٠. ونوعية استنساخ الصور هى بما لاينكر أفضل فى أجهزة التلفزيون الحديثة مما فى الأجهزة الأقدم، وإن كان من الممكن بالطبع ألا تصدق ذلك بالنسبة لنوعية مادة التسلية المبثوثة. ونوعية ماكينات القتل فى الحرب تظهر اتجاها دراميا نحو التحسن ـ فقد أصبحت بمرور الأعوام قادرة على قتل أفراد أكثر بسرعة أكبر. ومغزى أن ذلك ليس تحسنا هو أوضح من أن يفسر.

إنه مامن شك فى الأمر، فبالمعنى التكنيكى الضيق تصبح الأمور أفضل بمرور الوقت. ولكن هذا لايصدق بوضوح إلا فيما يتعلق بالأشياء المفيدة تكنيكيا مثل الطائرات والكمبيوترات. وثمة أوجه كثيرة أخرى من الحياة البشرية تظهر اتجاهات حقيقية هى ليست اتجاهات للتحسين بأى معنى من المعانى الواضحة. فاللغات تتطور تطورا واضحا، وذلك فى أنها تُظهر الاتجاهات، وفى أنها تتفرق diverge، وأنها بمرور القرون تصبح بعد

تفرقها غير قادرة على الإفهام المتبادل إلى حد أكبر وأكبر. والجزر العديدة التى فى المحيط الهادى توفر معملا جميلا لدراسة تطور اللغة. ومن الواضح أن لغات الجزر المختلفة تشبه إحداها الأخرى، ويمكن قياس اختلافاتها بدقة بواسطة أعداد الكلمات التى تختلف فيما بينها، وهذا مقياس يتماثل بصورة وثيقة مع المقاييس الجزيئية التصنيفية التى سنناقشها فى الفصل العاشر. والاختلاف بين اللغات، الذى يقاس بأعداد الكلمات المفترقة، يمكن وضع نقطه فى رسم بيانى مقابل المسافة بين الجزر، مقاسة بالأميال، وسيثبت فى النهاية أن النقط على الرسم البيانى تقع فى منحنى ينبؤنا شكله الرياضى الدقيق بشئ عن معدلات الانتشار من جزيرة لأخرى. إن الكلمات تنتقل بزورق الكانو واثبة بين الجزر على فترات تتناسب مع درجة تباعد الجزر المعنية. أما فى داخل الجزيرة الواحدة فإن الكلمات تتغير بمعدل ثابت، بطريقة تماثل تماما الطريقة التى تطفر بها الجينات من آن لآخر. وأى جزيرة، ولو كانت معزولة بالكامل، ستظهر بعض تغير تطورى فى لغتها بمرور الزمن، وبالتالى تظهر بعض تفرق عن لغات الجزر الأخرى. ومن الواضح أن الجزر التى تكون إحداها قريبة من الأخرى يكون لها معدل لسريان الكلمات فيما بينها عن طريق الكانو، هو أعلى مما للجزر التى يبعد بعضها عن البعض. كما أن لغات الجزر المتقاربة يكون لها جد مشترك أحدث مما للغات الجزر المتباعدة بعدا كثيرا. وهذه الظواهر التى تفسر ما يلاحظ من نمط أوجه التشابه بين الجزر المتقاربة والمتباعدة، هى مما يتماثل وثيقا مع الحقائق عن العصفور الدورى الموجود فى الجزر المختلفة من أرخبيل جالاباجوس والتى كانت أصلا مصدر إلهام تشارلز داروين. فالجينات تشب مابين الجزر فى أجساد الطيور، تماما مثلما تشب الكلمات فى قوارب الكانو.

اللغات إذن تتطور. على أنه رغم أن الانجليزية الحديثة قد تطورت عن الانجليزية التشوسرية Chaucerian، إلا أنى لا أعتقد أن هناك الكثيرين ممن يودون الزعم بأن الانجليزية الحديثة هى تحسين على الانجليزية التشوسرية. وليست الأفكار عن التحسين أو النوعية هى مايخطر فى رؤوسنا عادة عندما نتكلم عن اللغة. بل إن هذا لو خطر فإننا عادة نرى التغير على أنه تدهور أو انحطاط. ونحن نميل إلى النظر إلى الاستخدامات الأقدم على أنها صحيحة، وإلى الاستخدامات الأحدث على أنها إفساد. ولكننا مازلنا نستطيع إكتشاف اتجاهات تشبه التطور، هى مما يزداد تقدما بمعنى تجريدى محض لاتقييم فيه.

ونستطيع حتى أن نجد برهانا على وجود تغذية مرتدة موجبة فى شكل تصعيدات فى المعنى (أو هى أنحطاطات فيما لو نظرنا إليها من الاتجاه الآخر). فكلمة «نجم» مثلا كانت تستخدم لتعنى ممثل أفلام له شهرة خارقة نوعا. ثم انحطت لتعنى أى ممثل عادى يلعب أحد الأدوار الرئيسية فى أحد الأفلام. وبالتالى، فإنه حتى يمكن استعادة المعنى الأصلى من الشهرة الخارقة، كان لابد من تصعيد الكلمة إلى «نجم أعلى» Super Star .وبعدها بدأت دعاية الاستوديوهات تستخدم «النجم الأعلى» لممثلين لم يسمع الكثيرون عنهم البتة، وهكذا حدث تصعيد أبعد إلى «النجم الأعظم» Mega Star .والآن، فإن ثمة عددا قليلا نوعا ممن يعلن عنهم «كنجوم عظمى» وإن كنت أنا على الأقل لم أسمع عنهم قط من قبل، ولعلنا إذن قد حان لنا وقوع تصعيد آخر. فهل نسمع وشيكا من يتحدث عن نجوم «فائقة» hyper Stars؟ وثمة تغذية مرتدة موجبة مشابهة قد هوت لأسفل بقيمة كلمة «ريّس» Chef، والكلمة قد أتت بالطبع عن التعبير الفرنسى، «ريّس المطبخ»، بمعنى رئيس أو رأس المطبخ. وهذا هو المعنى المذكور فى قاموس أوكسفورد. وإذن، فحسب التعريف لايمكن أن يكون هناك إلا ريس واحد لكل مطبخ. على أن الطهاة (الذكور) العاديين، وحتى من فى المراتب الدنيا مثل عاجنى الهامبورجر، قد بدأ الواحد منهم يشير إلى نفسه «كريّس»، ولعل ذلك من باب إرضاء كرامتهم. والنتيجة أنه كثيرا ما تسمع الآن العبارة المتصفة بالحشو «الريس الرئيسى» head chef!

على أنه إذا كان فى هذا تماثل مع الانتخاب الجنسى، فإنه على أحسن الفروض، لايكون كذلك إلا بالمعنى الذى أطلقت عليه التماثل «الضعيف». ولأقفز الآن مباشرة إلى أقرب تناول للتماثل «القوى» يمكننى التفكير فيه: إلى عالم التسجيلات «الرائجة» Pop. ولو استمعت إلى نقاش بين مهاوويس التسجيلات الرائجة، أو شغّلت الراديو لتسمع إلى تشدقات مذيعى الأسطوانات، فسوف تكتشف أمرا غريبا جدا. فبينما تكشف صنوف النقد الفنى الأخرى عن بعض اهتمام بالأسلوب أو مهارة الأداء، وبالمزاج النفسى، وبالتأثير الوجدانى، وصفات وخواص الشكل الفنى، فإن الثقافة التحتية للموسيقى «الرائجة» تكاد بصورة مانعة لاتهتم إلا «بالرواج نفسه». فمن الواضح جدا أن الشئ المهم بالنسبة لتسجيل ما، ليس ما يبدو عليه التسجيل، وإنما هو «عدد الناس الذين يشترونه». والثقافة التحتية للموسيقى الرائجة يستحوذ عليها كلها ترتيب التسجيلات فى مراتب،

تدعى العشرون القمة أو الأربعون القمة، وهو أمر يتأسس فحسب على أرقام المبيعات. فما يهم حقا بشأن التسجيل هو موقعه بين العشرين القمة. وهذا أمر، عندما تفكر فيه، تجد أنه حقيقة متفردة جدا، بل هى مثيرة جدا للاهتمام لو أننا فكرنا فى نظرية د.أ. فيشر عن التطور المنطلق. ولعل مما له دلالة أيضا أن مذيع الأسطوانات نادرا مايذكر لنا الوضع الحالى للتسجيل فى خريطة المبيعات، من غير أن يخبرنا فى نفس الوقت عن وضعه فى الأسبوع السابق. وهذا يتيح للسامع، لا أن يقيّم فحسب الرواج الحالى للتسجيل، بل أيضا معدل واتجاه «تغير» الرواج.

ويبدو أن من الحقيقى أن الكثيرين عندما يشترون تسجيلا لايكون لذلك سبب أفضل من أن أعدادا ضخمة من أناس آخرين قد اشتروا نفس التسجيل، أو أنهم يحتمل أن يفعلوا ذلك. والدليل البارز على ذلك يأتى من الحقيقة المعروفة من أن شركات التسجيل ترسل ممثلين لها إلى المتاجر الرئيسية ليشتروا أعدادا كبيرة من التسجيلات الخاصة بالشركات نفسها، وذلك حتى يصل ارتفاع أرقام المبيعات إلى المنطقة التى ربما قد يحدث منها «الإنطلاق» (وليس هذا مما يصعب فعله كما قد يبدو، لأن أرقام العشرين القمة تتأسس على أرقام مردود المبيعات من عينة صغيرة من متاجر التسجيلات. ولو أنك عرفت أيها تكون تلك المتاجر الرئيسية، فلن يكون عليك أن تشترى منها كل ذلك العدد جد الكبير من التسجيلات الذى يحدث تأثيرا دالا فى تقديرات المبيعات على مستوى الدولة. كما إن ثمة قصصا موثوق بها عن رشاوى تدفع لصغار البائعين فى هذه المتاجر الرئيسية).

وهذه الظاهرة نفسها من أن يروج الرواج من أجل ذاته هو نفسه، مشهورة أيضا إلى حد أقل، فى عوالم نشر الكتب، وموضات النساء، والاعلان بصفة عامة. ومن أحسن ما يمكن لمعلن أن يقوله عن منتج ما أنه أكثر منتج يباع من نوعه. وقوائم أكثر الكتب بيعا تنشر أسبوعيا، ومن الحقيقى بما لاشك فيه أنه ما إن يباع من كتاب عدد نسخ يكفى لظهوره فى إحدى هذه القوائم، فإن بيعه يزيد حتى لأكثر، وذلك ببساطة بفضل هذهالحقيقة. ويتحدث الناشرون عن «انطلاق» لأحد الكتب، بل إن أولئك الناشرين الذين يكونون على شئ من المعرفة العلمية يتحدثون عن «الكتلة الحرجة للانطلاق». والتمثيل هنا هو مع القنبلة الذرية. فاليورانيوم ـ ٢٣٥ هو عنصر مستقر مادام ليس لديك منه قدر أكثر من اللازم فى المكان الواحد. وثمة كتلة حرجة، ما إن يتم تخطيها، حتى يسمح ذلك

ببدء سلسلة من التفاعلات أو عملية انطلاق، لها نتائج مدمرة. والقنبلة الذرية تحوى قطعتين من يورانيوم ـ ٢٣٥ كل منهما أصغر من الكتلة الحرجة. وعند تفجير القنبلة تضغط القطعتان معا، ويتم تجاوز الكتلة الحرجة، ويكون فى ذلك نهاية لمدينة متوسطة الحجم. وعندما تصل مبيعات كتاب إلى «الحد الحرج» تكون الأرقام قد وصلت إلى حد تسبب فيه التوصيات بكلمة من الفم وما إلى ذلك، أن تدفع مبيعاته فجأة فى نمط انطلاق. وفجأة تصبح معدلات البيع أكبر على نحو درامى مما كانت عليه قبل الوصول إلى الكتلة الحرجة، وقد تكون هناك فترة نمو أسّى تسبق حدوث مالابد منه من استقرار المعدل، ثم ما يلى ذلك من انحدار.

وليس من الصعب فهم الظواهر الكامنة فى ذلك. فنحن هنا لايزال ما لدينا أساسا هو المزيد من الأمثلة عن التغذية المرتدة الموجبة. والصفات الحقيقية للكتاب أو حتى للتسجيل الرائج ليست مما يهمل شأنه فى تحديد مبيعاته، ولكن رغم ذلك فحيثما تكمن تغذيات مرتدة موجبة، فإنه يتحتم وجود عنصر تعسفى قوى يحدد أى الكتب أو التسجيلات سينجح، وأيها سيفشل. وإذا كانت الكتلة الحرجة هى والانطلاق عنصرين مهمين لأى قصة نجاح، فإن من المحتم أن يوجد قدر كبير من الحظ، وسيوجد أيضا مجال وافر للتناول والاستغلال بواسطة أولئك الذين يفهمون النظام. فالأمر يستحق مثلا تخصيص مبلغ من المال له قدره لتعزيز رواج الكتاب أو التسجيل إلى النقطة التى يصل فيها بالضبط إلى «الحد الحرج»، لأنك لن تحتاج بعدها لإنفاق نقود كثيرة لتعزيزه فيما بعد: فالتغذية المرتدة الموجبة تتولى الأمر وتقوم لك بمهمة الدعاية.

والتغذيات المرتدة الموجبة فيها هنا شئ مشترك مع التغذيات المرتدة الموجبة للانتخاب الجنسى حسب نظرية فيشر / لاند، على أن ثمة ما يوجد أيضا من فروق. فإناث الطاووس التى تفضل ذكوره طويلة الذيل هى محبِّذة فحسب لأن الإناث «الأخرى» لها التفضيل نفسه، وصفات الذكور نفسها تعسفية وغير متعلقة. ومن هذه الناحية، فإن مهووس التسجيل الذى يطلب تسجيلا بعينه لأنه فحسب موجود ضمن القمة العشرين، إنما يسلك تماما مثل أنثى الطاووس. ولكن الميكانزمات الدقيقة التى تعمل بها التغذيات المرتدة الموجبة تختلف فى الحالين، وهذا فيما أفترضه، يعود بنا إلى حيث بدأنا هذا الفصل: محذرين من أن التماثلات ينبغى أن تؤخذ إلى حد معين، وليس لأبعد منه.