الفصل الرابع

كيف وصلت القصدانية إلى بؤرة الاهتمام

برج التوليد والاختبار :

حتى ننظر فى الزمان نظرة تصل إلى مدى أبعد أماماً سيكون مما يساعدنا على ذلك أن ننظر فى المكان أيضاً لمدى أبعد . إن منظومات المتابعة التى تبدأ كمنظومات متابعة داخلية وطرفية لا تلبث أن تتطور ببطء إلى منظومات لها القدرة على أن تميز لا فحسب ما هو قريب (فى الجوار) وإنما تميز أيضاً ما هو بعيد (على مسافة) . وعند هذه النقطة يتوصل الإدراك لأن يكون الإدراك فى ذاته . تعتمد حاسة التشمم أو الشم على أن تنطلق من بعيد المفاتيح المبشرة ، لتندفع إلى الأقفال الموضعية . وهذه المبشرات مساراتها تكون نسبياً بطيئة ، ومتنوعة ، وغير أكيدة وذلك بسبب ما يحدث لها عشوائياً من تشتت وتبخر ؛ وبالتالى تصبح المعلومات عن مصدر إنبعاثها معلومات محدودة . أما السمع فيعتمد على موجات صوتية ترتطم بما فى المنظومة من محولات الطاقة ، وحيث أن مسارات موجات الصوت أسرع وأكثر انتظاما ، فإن الإدراك يستطيع أن يقترب اقترابا أوثق من التقدير التقريبى «للفعل الذى حدث عن بعد» . على أن موجات الصوت يمكن أن تنحرف وترتد بطرائق تؤدى إلى التعتيم على مصدرها . أما الإبصار فيعتمد على أن تصل إلينا الفوتونات المرتدة عن أشياء العالم بسرعة أكبر كثيرا ، وذلك فى مسارات من خطوط مستقيمة بصورة متحددة ، بحيث أن الكائن الحى يستطيع باستخدام نظام من ثقب دقيق له الشكل المناسب (ومن عدسة وجودها ليس إجباريا) أن يحصل تو اللحظة على معلومات عالية الدقة بشأن أحداث وأسطح بعيدة عنه تماماً . كيف يتم وقوع هذا التحول من قصدانية داخلية إلى قصدانية قريبة ثم قصدانية بعيدة ؟ لقد خلق التطور جيوشا من عوامل فعالة داخلية متخصصة لتلقى المعلومات المتاحة عند أطراف الجسد . والمعلومات المشفرة فى الضوء الواقع على شجرة صنوبر مقدارها يماثل بالضبط تلك التى تكون مشفرة فى الضوء الواقع على السنجاب ، ولكن السنجاب مجهز بملايين من العوامل الفعالة الدقيقة الصغر التى تبحث عن المعلومات ، وهى قد صممت بوجه خاص بحيث تتلقى هذه المعلومات بل وتلتمسها وتفسرها .

والحيوانات لا تتصف فحسب بأنها عاشبات أو لاحمات . وإنما تتصف أيضاً حسب الصياغة اللطيفة لعالم النفس جورج ميلر بأنها «معلوماتيات» . وهى تتوصل إلى حالتها من التوق المعرفى من توليفة تحدث فى تنظيم رائع بين أنواع التوق المعرفى الخاص فى ملايين العوامل الفعالة الدقيقة التى تنتظم فى عشرات أو مئات أو آلاف من المنظومات الفرعية . وكل واحد من هذه العوامل الفعالة الدقيقة الصغر يمكن تصوره على أنه منظومة قصدانية متناهية الصغر ، هدف حياتها أن تسأل سؤالا

openkanar.com

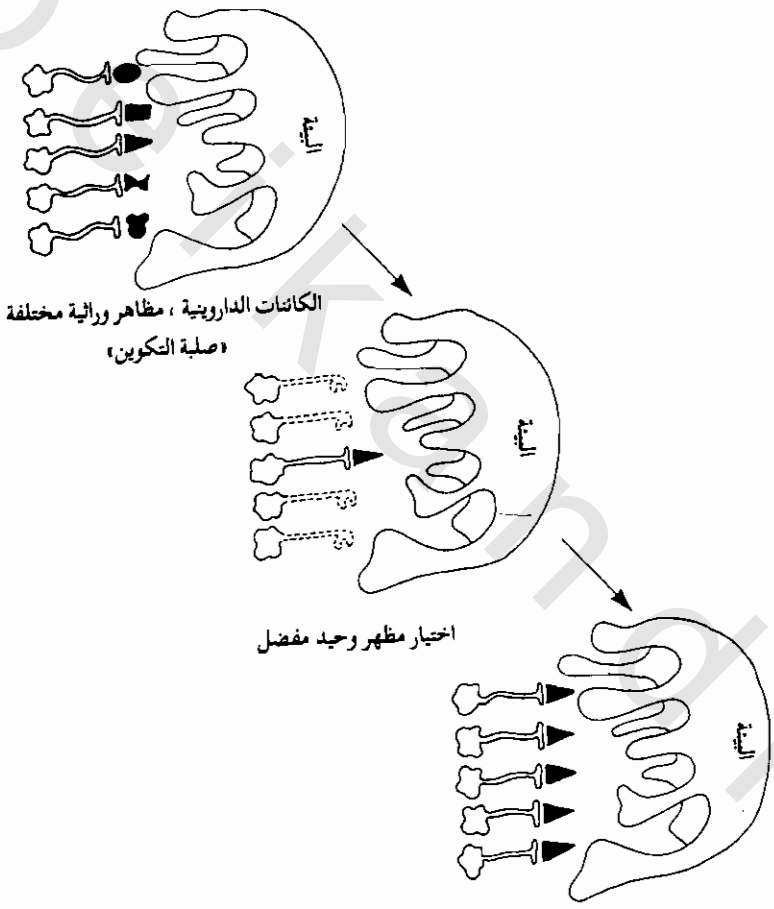
وحيداً المرة بعد الأخرى وبعد الأخرى – «هل رسالتى قادمة الآن ؟» «هل رسالتى قادمة الآن ؟» – وكلما كانت الإجابة عن سؤالها هى نعم ، فإنها لا تلبث أن تقفز إلى فعل محدود وإن كان مناسبا . وبدون هذا التوق المعرفى لا يكون ثمة إدراك ، ولا تمثل ، وكثيراً ما يحاول الفلاسفة تحليل الإدراك إلى (ما يعطَى) ثم ما يفعله العقل بعد ذلك بما يعطىَ) . و(المعطى) بالطبع (يؤخذ) ، ولكن أخذ (المعطى) ليس أمرا يؤديه (سيد يأخذ وحده) وقد اتخذ موقعه فى بعض مركز رئاسة مركزى فى مخ الحيوان . وإنما تتوزع مهمة الأخذ بين كل الآخذين المنظمين على نحو فردى . والآخذون لا يكونوا فحسب محولات الطاقة الطرفية – القضبان والمخروطات على شبكية العين ، والخلايا المتخصصة فى الغشاء الطلائى للأنف – وإنما هم أيضاً كل التوظيفات الداخلية التى تستمد التغذية منهم – أى الخلايا ومجموعات الخلايا المترابطة فى شبكات المخ فى المخ كله . وهذه لا تصلها التغذية بأنماط من الضوء أو الضغط (ضغط موجات الصوت وضغط اللمس) وإنما تصلها بأنماط من النبضات العصبونية(*) ؛ على أنها بالإضافة إلى ما حدث من تغيير فى التغذية ، فإنها تلعب أيضاً أدوار مماثلة . كيف يحدث أن تنتظم كل هذه العوامل الفعالة فى منظومة أكبر لها القدرة على تعزيز أنواع من القصدانية التى تتزايد أبدا فى تعقدها ؟ إن هذا بالطبع يحدث بواسطة عملية التطور بالانتخاب الطبيعى ، ولكنها ليست مجرد عملية واحدة .

وأود هنا أن أطرح إطاراً يمكننا أن نضع فيه الخيارات المتنوعة لتصميم المخ ، لنعرف من أين تتأتى قوتها . وهذا البنيان فيه مبالغة فى التبسيط لدرجة الإفراط ، على أن هذه الصياغة المثالية ثمن ينبغى فى أحيان كثيرة أن نوافق على إنفاقه مقابل التوصل لتبصر شامل . وأنا أسمى هذا الإطار برج التوليد والاختبار . وكلما تم إنشاء طابق جديد من البرج ، فإنه يعطى للكائن الحى عند هذا المستوى الجديد القدرة على أن يجد حركات أفضل وأفضل ، وأن يجدها بكفاءة أكبر .

وإذن ، فإن ما للكائنات الحية من قدرة متزايدة على إنتاج المستقبل يمكن تمثيلها كسلسلة من الخطوات ، ويكاد يكون مؤكدا أن هذه الخطوات لا تمثل فترات انتقال واضحة التحديد فى تاريخ التطور – فهذه الخطوات لا ريب فى أنها قد اتخذتها سلالات مختلفة بطرائق متداخلة غير متسقة – إلا أن الطوابق المختلفة لبرج التوليد والاختبار تعطى العلامات عن أوجه التقدم المهمة فى القدرة الإدراكية ، وبمجرد أن نرى رسما تخطيطيا فيه القليل من الملامح المهمة فى كل طابق ، فإن باقى الخطوات التطورية تصبح معقولة بأكثر .

(*) العصبون الخلية العصبية والتفرعات أو الألياف التى تخرج منها . (المترجم) .

فى البداية يوجد التطور الداروينى للأنواع بالانتخاب الطبيعى . فتتولد بعماء مختلف الأنواع من المرشحين من الكائنات الحية التى تتولد بعمليات من توليف الجينات وطفرها وهى عمليات تتصف بأنها تقريبا اعتباطية . ثم يتم اختبار هذه الكائنات الحية ميدانيا ولا يبقى حيا منها إلا أفضل التصميمات . وهذا هو الطابق الأرضى من البرج . دعنا نطلق على سكانه «الكائنات الداروينية» .



شكل (١ - ٤)

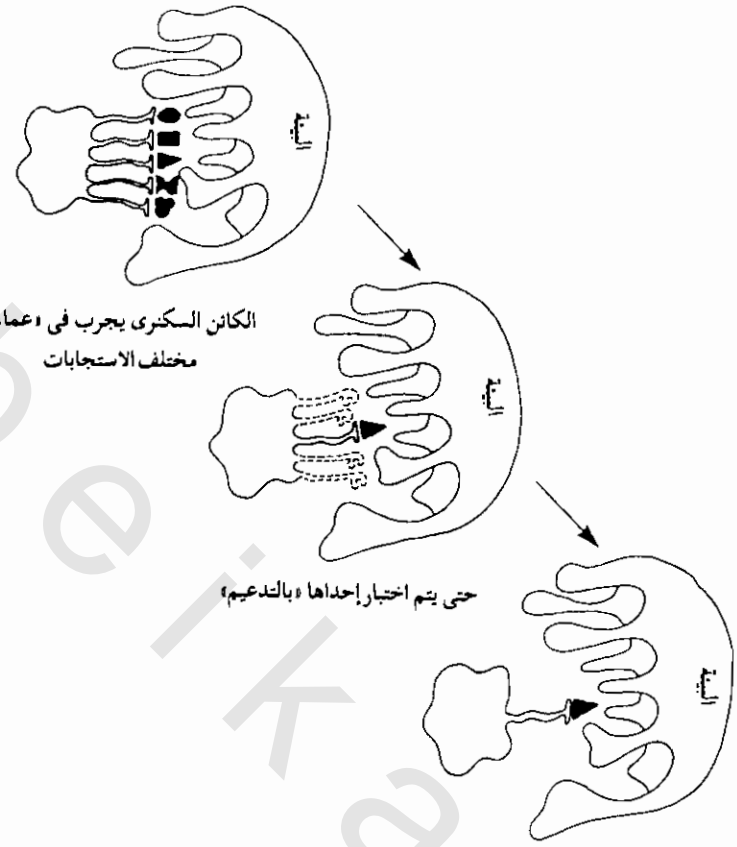
تمر هذه العملية خلال ملايين كثيرة من الدورات ، لتنتج تصميمات مدهشة كثيرة من النبات والحيوان معا . وفى النهاية سيوجد بين الإبداعات الجديدة بعض تصميمات لها خاصية «لدونة المظهر» أى أن الكائنات الحية الفردية المرشحة لم يتم تصميمها بصورة كلية عند مولدها ؛ فهناك عناصر فى تصميمها يمكن «أن

تتكيف بالأحداث التى تقع أثناء الاختبارات الميدانية» . ويمكننا أن نفترض أن بعض هؤلاء المرشحين ليسوا أفضل حالاً من أبناء عمومتهم ، أى تلك المخلوقات الداروينية ذات التكوين الصلب ، حيث أنهم لم يكن لديهم السبيل لأن يفاضلوا (أى لأن ينتخبوا من أجل تكرارهم) فيما بين الخيارات السلوكية التى جهزوا «لتجربتها» . على أنه فيما يمكن افتراضه فإن البعض الآخر كان لديهم من الحظ ما يكفى لأن يكون لديهم «دعامات» فى الداخل من تكوينهم يحدث أنها تساند (الحركات البارعة) – أى الأفعال التى تكون بالنسبة للمرشحين أفضل من الأفعال البدائل المتاحة . وبالتالى فإن هؤلاء الأفراد يواجهون البيئة بأن يولّدوا أفعالا متنوعة يجربونها الواحد بعد الآخر ، حتى يجدوا منها واحدا ناجحا ، وهم لا يكتشفون نجاحه إلا عندما تصلهم إشارة إيجابية أو سلبية من البيئة ، التى تنظم إمكانية أن يتم تكرار إنتاج هذا الفعل فى مناسبة أخرى ، والمخلوقات التى يتم توصيل الأسلاك فيها على نحو خاطئ – بحيث ينعكس فيها وضع الدعامات الإيجابية والسلبية – يكون مصيرها بالطبع هو الهلاك . ولن تكون هناك ميزة إلا لمن يكونوا محظوظين بدرجة كافية لأن يولدوا بالدعامات المناسبة . ويمكننا أن نسمى هذه المجموعة الفرعية من الكائنات الداروينية بأنها «كائنات سكنرية» حيث أن ب. ف. سكنر السيكولوجى ذى التوجه السلوكى(*) كان مغرما بأن يوضح أن هذا «التكيف الفعال» لا يُعد مجرد أمر يماثل الانتخاب الطبيعى الداروينى ، وإنما هو امتداد له ، حيث أنه «عندما يكف السلوك الموروث عن العمل ، يتولى الأمر ما يورث من قابلية التحوير للعملية التكيفية» .

أدت الثورة الإدراكية التى انبثقت فى سبعينيات القرن العشرين إلى صرد السلوكية من وضعها المهيمن فى السيكولوجيا ، ومن وقتها وجدت النزعة للإبخس من قدرة التكيف السكنرى (أو تنويعاته) على تشكيل الكفاءة السلوكية للكائنات الحية فى بنى فائقة التكيف والتمييز : على أنه تم فى التسعينيات إجراء بحث ناجح على الشبكات العصبية وعلى «الارتباطية» Connectionism ، وبرهن هذا البحث من جديد على ما يوجد غالبا من براعة مذهلة فى تلك الشبكات البسيطة التى تبدأ الحياة فى تكوين عشوائى تقريباً ثم تكيف من ارتباطاتها بواسطة نوع بسيط من «الخبرة» – أى من تاريخ الدعم الذى تلقاه .

والفكرة الأساسية عندما نترك البيئة تلعب دوراً فى تشكيل العقل (أو المخ أو منظومة التحكم) ، هو وإن كان دور أعمى إلا أنه دور انتخابى ، هى فكرة لها سلف أقدم حتى من داروين ، فالأسلاف الثقافية لأتباع ارتباطية اليوم وأتباع سلوكية

(*) السلوكية مذهب سيكولوجى معاصر يقصر علم النفس على دراسة السلوك دون اعتداد بالشعور أو الذهن ويعتمد على المنهج التجريبى . فكل ظاهرة نفسية تنتج عن تأثير متبادل بين الكائن الحى وبيئته ، وبهذا فهو يرتبط بنظرية التطور (المترجم) .



شكل (٢ – ٤)

الأمس هم أتباع مذهب «تداعى المعانى»(*) : أى الفلاسفة من أمثال دافيد هيوم الذى حاول فى القرن الثامن عشر تصور كيف أن أجزاء العقل (التى أسماها انطباعات وأفكار) يمكن أن تصبح منظمة للذات بدون الاستعانة بشىء من نوع مدير التنظيم الذى يعرف كل الأمور . وكما قال لى أحد الطلبة ذات مرة لا أنساها «إن ما يريده هيوم هو أن يجعل الأفكار تفكر لنفسها» . وهيوم له أحاسيس باطنية مدهشة عن الطريقة التى قد تربط بها الانطباعات والأفكار نفسها معا بعملية تشبه نوعا الارتباط الكيميائى ، ثم تخلق فى المخ بعدها مسارات مطروقة للتعود ، ولكن أحاسيس هيوم الباطنية هذه كانت بالغة الغموض بما يمنع إختبارها . على أن مذهب تداعى المعانى لهيوم كان إلهاما مباشراً لتجارب بافلوف(**) المشهورة عن

(*) مذهب تداعى المعانى يفسر الحياة العقلية على أنها ترابط بين الإحساسات والمعانى ، فتتوارد على الذهن التجارب المترابطة نتيجة علاقة بين مدركين يقترنا فى الذهن للتشابه أو للتجاور زمانيا أو مكانيا أو للعلاقة العلّية . وهذا التداعى يفسر المبادئ المسلمة التى يرى العقليون أنها فطرية وصادقة فى كل زمان ومكان (المترجم) .

(**) بافلوف عالم فيزيولوجيا روسى (١٨٤٩ – ١٩٣٦) أجرى تجربة الكلب المشهورة حيث كرر تقديم الطعام للكلب مع دق جرس . وبعدها دق الجرس دون تقديم طعام فنشطت عصارة المعدة الهضمية للكلب وكأنه يأكل (رد فعل منعكس شرطى) . المترجم .

تكيف سلوك الحيوان ، والتى أدت بدورها إلى ظهور نظريات تكيف مختلفة بعض الشيء عند إ. ل. ثورندايك وسكنر والسلوكيين الآخرين فى علم النفس . وبعض هؤلاء الباحثين – وبالذات دونالد هيب – قد حاولوا ربط إتباعهم للسلوكية ربطا وثيقا مع ما كان يعرف وقتها عن المخ . وطرح هيب فى ١٩٤٩ نماذج لميكانزمات بسيطة من التكيف يمكن أن تعدل الارتباطات الموجودة بين الخلايا العصبية . وهذه الميكانزمات تسمى الآن قواعد هيب للتعلم – ومن سلالتها نتجت محركات التغير فى الارتباطية ، وهى آخر مظهر لهذا التراث .

مذاهب تداعى المعانى والسلوكية والارتباطية عندما ترتب حسب ترتيبها التاريخى والأبجدى (أ ب ج)(*) سيمكننا أن نتتبع فيها تطور نماذج أحد الأنواع البسيطة للتعلم التى يمكن تسميتها «تعلم أ ب ج» . لا ريب أن معظم الحيوانات لها القدرة على تعلم أ ب ج ، بمعنى أنها يمكنها أن تصل إلى تحوير (أو إعادة تصميم) سلوكها فى الاتجاهات الملائمة وذلك كنتيجة لعملية طويلة مطردة من التدريب أو التشكل بواسطة البيئة . ويوجد الآن نماذج جيدة فيها درجات متباينة من الواقعية والتفصيل ، وتبين كيف يمكن إنجاز هذه العملية التكيفية أو العملية التدريبية فى شبكة من الخلايا العصبية ، وأن يكون ذلك على نحو لا معجزات فيه .

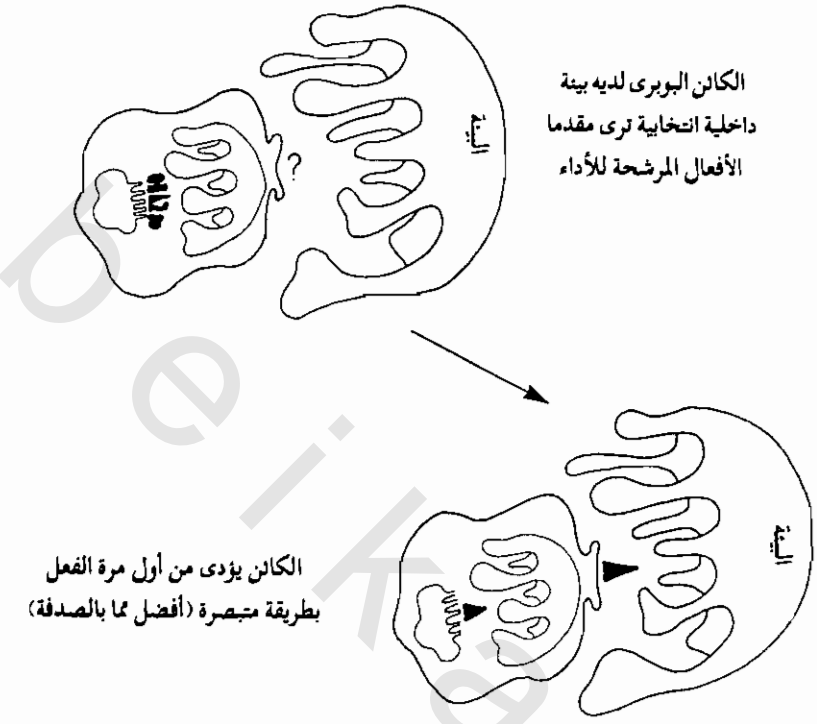
شبكات (أ ب ج) تعد جد رائعة بالنسبة لأغراض كثيرة فيها ما ينقذ الحياة (كإدراك النمط مثلا ، والتمييز ، والتعميم ، والتحكم الديناميكى فى الحركة) ، وهى جد رائعة من حيث كفاءتها ، وإحكامها وقوتها فى الأداء ، وتحملها للأخطاء ، ومن حيث السهولة النسبية لإعادة تصميمها أثناء مواصلتها لعملها . وفوق ذلك فإن هذه الشبكات تؤكد تأكيداً حيوياً فكرة سكنر من أنه تكاد لا تكون هناك أى أهمية للمكان الذى نرسم فيه خطا بين ما يجرى من تشذيب وتشكيل بواسطة الانتخاب الطبيعى المنتقل بالوراثة للذرية (التكوين الذى نولد به) وبين التشذيب والتشكيل الذى يجرى لاحقا فى الفرد (إعادة التكوين الذى ننتهى إليه كنتيجة للخبرة أو التدريب) . فالطبع والتطبع يندمجان معًا بلا فواصل . على أن هناك بعض الحيل الإدراكية التى لم تتدرب بعد شبكات أ ب ج على أدائها ، ونجد كذلك – فيما هو نقد كاشف – أن هناك بعض حيل إدراكية من الواضح تماماً أنها ليست نتيجة تدريب على الإطلاق . فبعض الحيوانات لها فيما يبدو القدرة على «التعلم فى ضربة واحدة» ؛ فهى تستطيع استنتاج بعض الأمور بدون حاجة إلى تكبد مشاق عملية التجربة والخطأ فى ذلك العالم الجافى الذى يشكل العلامة المميزة لكل صريقة تعلم أ ب ج .

(*) حروف (أ ، ب ج) تقابل فى الإنجليزية (ABC) وهى الحروف الأولى للكلمات الإنجليزية التى تعنى تداعى وسلوكية وارتباطية (المترجم) .

التكيف السكنرى يظل أمراً طيباً طالما أن الفرد لا يُقتل من أحد أخطائه المبكرة. وثمة منظومة أفضل تتضمن «انتخابا مسبقا» من بين كل ما يمكن من أوجه السلوك أو الأفعال ، بحيث تُقتلع الحركات الغبية حقا قبل المخاطرة بها فى «الحياة الواقعية» . ونحن البشر كائنات لها القدرة على هذا النوع بالذات من التنقية ، ولكننا لا ننفرد بامتلاكه . ويمكننا أن نسمى المستفيدين من هذا الطابق الثالث من البرج بأنهم «كائنات بوبرية» ، حيث أن الفيلسوف السير كارل بوبر قد بيّن ذات مرة على نحو رائع أن تعزيز هذا التصميم «يسمح لافتراضاتنا بأن تموت بدلاً منا» . والكائنات التى تتصف بأنها سكنرية فحسب يظل الكثير منها باقيا على قيد الحياة لا لسبب إلا لأنها قد أدت حركات أولى محظوظة ، أما الكائنات البوبرية فهى بخلاف ذلك تظل باقية على قيد الحياة لأنها بارعة البراعة الكافية لأن تصنع حركات أولى أفضل مما يكون بالحظ . وبالطبع فإنها محظوظة لكونها بارعة ، ولكن هذا أفضل من أن تكون محظوظة فحسب .

كيف يتم صنع هذا الانتخاب المسبق فى العوامل الفعالة البوبرية ؟ لابد من وجود أداة ترشيح أو مرشح ، وأى مرشح كهذا ينبغى أن يصل إلى أن يكون نوعا من «البيئة الداخلية» ، يمكن أن يتم فيها تنفيذ التجارب فى أمان – شىء ما أو الآخر موجود داخليا تكون طريقة بنائه بحيث أن ما يحبذه من الأفعال البديلة تكون فى أكثر الأحيان هى نفس الأفعال التى يباركها أيضاً العالم الواقعى ، إذا تم أداؤها فيه بالفعل . وباختصار ، فإن البيئة الداخلية ، أيا ما تكون ، يجب أن تحوى الكثير من «المعلومات» حول البيئة الخارجية وأوجه الانتظام فيها . وما من شىء آخر يمكن أن يوفر الانتخاب المسبق بالمستوى الجدير بحيازته . (اللهم إلا إذا كان هذا بالسحر) . (المرء يمكنه دائماً أن يلفف إحدى العملات أو أن يستشير كاهنا ، ولكن هذا ليس أفضل من التجربة والخطأ على نحو معمى – إلا إذا كان الكاهن أو العملة يعمل الواحد منهما بتحيز منهجى بواسطة شىء ما أو فرد ما لديه معلومات حقيقية عن العالم) .

يتمثل جمال فكرة بوبر فيما حدث مؤخرا من إنشاء أجهزة المحاكاة الواقعية للطيران التى تستخدم لتدريب قائدى الطيارات . فيستطيع الطيارون فى عالم من المحاكاة أن يتعلموا أى الحركات سوف ينفذونها فى أى الأزمات دون أن يجازفوا بحياتهم (أو بالطيارات الثمينة) . على أن أجهزة محاكاة الطيران كأمثلة للحيلة البوبرية قد تكون من أحد الوجوه مضللة : فهى تعيد نسخ العالم الواقعى بالمعنى الحرفى على نحو أكثر مما ينبغى . ويجب أن نكون حريصين جداً على ألا نفكر فى البيئة الداخلية لكائن بوبرى على أنها مجرد نسخة طبق الأصل من العالم الخارجى،



شكل (٣ - ٤)

تنسخ معها كل ما يحتمل حدوثه فيزيقيا فى ذلك العالم النسخة . فهذا العالم الدمية المعجزة ، سنجد فيه أن ثمة موقدا ساخنا صغيراً فى رأسك تكون سخونته بالدرجة الكافية لأن يحرق بالفعل الإصبع الصغير الموجود فى رأسك عندما تضعه على الموقد! ولا توجد حاجة لافتراض شيء من هذا النوع . و«المعلومات» عن تأثير وضع الإصبع على الموقد . لابد وأن تكون موجودة هناك فى الداخل ، ولابد وأن تكون هناك فى الداخل فى شكل يمكن له أن ينتج تأثيره بالإنذار عندما يتم استدعاؤه فى تجربة داخلية ، ولكن هذا التأثير يمكن التوصل إليه دون إقامة نسخة طبق الأصل من العالم . وعلى كل حال ، تتساوى الأمور من الوجه البوبرية إذا علّمنا الطيارين بأن نجعلهم فحسب يقرأون كتابا يشرح لهم كل الاحتمالات التى قد يجابهونها عندما يتسلقون الطائرة فى النهاية داخلين إلى مقصورة القيادة . وقد تكون طريقة التعليم بالقراءة هذه أقل قوة ، ولكنها أفضل إلى حد هائل عن طريقة التجربة والخطأ فى السماء ! فالعنصر المشترك فى الكائنات البوبرية هى أنها بطريقة أو أخرى (إما بالتوارث أو بالاكتساب) يتم تثبيت المعلومات فيها - معلومات مضبوطة عن عالم (ربما) سوف يلاقونه - وتكون هذه المعلومات فى شكل يمكن أن نتوصل به إلى تأثيرات الانتخاب المسبق التى هى السبب فى وجودها .

إحدى الطرائق التى تتوصل بها الكائنات البوبرية إلى عملية الترشيح المفيد هى بأن تضع الخيارات السلوكية المرشحة أمام المحكمة الجسدية لتستفيد من الحكمة المتراكمة فى هذه الأنسجة الجسدية مهما كانت قد عفا زمانها أو قصر مدى بصرها. وإذا حدث أن ثار الجسد – بأن تنتابه مثلا ردود فعل نمطية مثل الغثيان أو الدوار أو الخوف والإرتعاش – فإن هذه علامة شبه موثوق بها (أفضل من تلفيف قطعة عملة) تدل على أن الفعل الذى تم تأمله قد لا يكون تنفيذه فكرة جيدة . وسنرى هنا أنه بدلا من إعادة تشكيل المخ لإزالة هذه الخيارات وجعلها أمر لا يمكن بصرامة أى تفكير فيه ، فإن التطور قد يرتب ببساطة لأن تتم الاستجابة لأى تفكير فى هذه الخيارات بدفعة سلبية قوية جداً بحيث تجعل من أبعد المحتمل أن تفوز هذه الخيارات فى التنافس على الفعل الذى سيجرى تنفيذه . ومعلومات الجسم التى تؤسس رد الفعل هذا ، قد يكون ما وضعها فى الجسم هو وصفة وراثية أو هو خبرة فردية حديثة . وحينما يتعلم الطفل البشرى أن يحبو لأول مرة ، يكون لديه نفوز فطرى من أن يغامر للوصول إلى لوح زجاج داعم يمكنه أن يرى من خلاله «جرف مرئى» . ورغم أن أمه تشير له على مسافة أقدام معدودة وهى تستحثه وتشجعه ، إلا أن الطفل يتوقف للوراء فى خوف ، مع أنه لم يعان قط من السقوط فى حياته . فخبرة أسلافه تعمل على أن تجعله يتصرف خطأ ليكون فى الجانب الآمن . والجرذ عندما يأكل نوعا جديداً من الطعام ثم يحقن بعدها بعقار يجعله يتقيأ ، فإنه سيظهر فيما بعد نفوراً قويا من أى طعام له شكل أو رائحة مشابهة للطعام الذى أكله قبل أن يتقيأ مباشرة . والمعلومات التى أدت هنا إلى تصرف الجرذ هذا التصرف الخطأ ليكون فى الجانب الآمن قد حصل عليها الجرذ من خبرته الخاصة . وأى من المرشحين ليس بالمرشح الكامل – وعلى كل حال فإن لوح الزجاج آمن بالفعل وطعام الجرذ الجديد غير سام بالفعل – ولكن الالتزام بالأمان أفضل من الندم .

أجرى علماء السيكولوجيا والايثولوجيا(*) تجارب بارعة تطرح طرائق أخرى يمكن بها للحيوانات أن تجرب تنفيذ الفعل «فى رؤوسها» وبالتالى فإنها تجنى ما فى ذلك من فائدة بوبرية . والسلوكيون فى الثلاثينيات والأربعينيات ، قد برهنوا لأنفسهم المرة بعد الأخرى على أن حيواناتهم التجريبية لها القدرة على التعلم «تعليما كامنا» فيما يتعلق بالعالم – تعليم لا يوجد له أى مكافأة مخصوصة بواسطة تعزيز من أى نوع يمكن اكتشافه . (وخبرتهم فى التفنيد الذاتى هى نفسها مثل رئيسى لمبحث بوبرى آخر : وهو أن العلم لا يصنع أى تقدم إلا إذا وضع فروضا تقبل التفنيد) . والجرذان إذا تركت لتستكشف متاهة من الممرات حيث لا يوجد طعام أو أى مكافأة

(*) الإيثولوجيا علم سلوك الأجناس البيولوجية فى بيئتها الطبيعية (المترجم) .

أخرى ، فإن هذه الجرذان تتعلم ببساطة طريقا لتجوالها فى السياق الطبيعى للأمور ؛ وإذا أُدخل بعدها للمتاهة شيء له قيمته بالنسبة لهم ، فإن الجرذان التى تعلمت طريق تجوالها فى الحملات الأولى تكون أفضل كثيراً فى العثور على هذا الشيء عن الجرذان التى فى المجموعة الحاكمة التى ترى المتاهة لأول مرة (الأمر الذى لا يثير الدهشة) . وقد يبدو هذا وكأنه اكتشاف تافه . أليس من الواضح دائماً أن الجرذان بارعة بما يكفى لأن تتعلم الطريق الذى تتجول فيه ؟ نعم ولا . وربما كان هذا «يبدو» واضحا ، على أن هذا بالضبط هو نوع الاختبار – الاختبار إزاء خلفية من فرض العدم – الاختبار الذى يجب إجراؤه إذا كنا نريد التأكد بالضبط من قدر ذكاء ووعى الأنواع المختلفة . وكما سوف نرى فإن ثمة تجارب أخرى على الحيوانات تبرهن على وجود مسحات غباء مدهشة – فجوات لا تكاد تصدق فى معرفة الحيوانات ببيئتها الخاصة بها .

حاول السلوكيون بشجاعة الملاءمة بين التعلم الكامن ونماذجهم لتعلم أ ب ج . وكان واحد من أقوى ما لديهم من البدائل المؤقتة الكاشفة ، هو افتراض «دافع فضول» يتم إشباعه (أو «اختزاله» كما يقولون) بالاستكشاف . وعلى أى حال فإن ثمة تعزيزا يجرى فى هذه البيئات غير المعززة . وكما يقال على نحو مدهش ، فإن كل بيئة تكون مليئة بمنبهات تعزيزية بمجرد كونها بيئة فيها شيء ما للتعلم . ومن الواضح أن هذه الخطوة كمحاولة لإنقاذ السلوكية الأرثوذوكسية هى مجرد شيء خاو، ولكن هذا لا يجعلها فكرة ميئوسة فى السياقات الأخرى ؛ فهى تقر بحقيقة أن الفضول – أى التوق المعرفى – لابد وأن يكون الدافع لأى نظام تعليمى قوى .

ونحن أفراد البشر قابلين للتكيف بواسطة التدريب بطريقة أ ب ج ، وبالتالى فإننا كائنات سكنرية ، ولكننا لسنا «مجرد» كائنات سكنرية . فنحن نتمتع أيضاً بمزايا الكثير من التكوين الوراثى الصلب الذى نتوارثه ، وبالتالى فإننا أيضاً كائنات داروينية. على أننا أيضاً أكثر من ذلك . فنحن كائنات بوبرية . ترى أى من الحيوانات الأخرى تكون كائنات بوبرية وأيها تكون فحسب سكنرية ؟ كان الحمام حيوان التجارب المفضل عند سكنر ، وقد طور هو وأتباعه تكنولوجيا التكيف الفعال إلى مستوى حد معقد ، وجعلوا الحمام يظهر أوجه سلوك بالتعلم هى غريبة ومعقدة إلى حد مدهش . ومن المشهور أن أتباع مذهب سكنر لم يفلحوا قط فى إثبات أن الحمام «ليس» من الكائنات البوبرية ؛ وقد أجريت أبحاث على حشود من أنواع مختلفة ابتداء من الأخطبوط إلى السمك حتى الثدييات ، وتطرح هذه الأبحاث بقوة أنه إذا كان ثمة وجود لأى كائنات ذات توجه سكنرى خالص ، تستطيع التعلم فحسب بطريقة التجربة والخطأ العمياء ، فإن هذه الكائنات ستوجد بين اللافقريات البسيطة. والبزقة

البحرية العارية الضخمة (أو أرانب البحر) المسماة أبليزيا كاليفورنيكا قد حلّت تقريبا مكان الحمام كمركز لاهتمام أولئك الذين يدرسون ميكانزمات التكيف البسيط .

وإذن فنحن يكوننا كائنات بوبرية لسنا مختلفين عن كل الأنواع الأخرى . والأمر أبعد من أن يكون كذلك ؛ فالثدييات والطيور ، والزواحف ، والبرمائيات ، والسمك ، وحتى الكثير من اللافقريات ، كلها تظهر القدرة على استخدام المعلومات العامة التى تحصل عليها من بيئاتها لتنتقى مسبقا خياراتها السلوكية قبل بدء الفعل بها . كيف يحدث أن يتم دمج المعلومات الجديدة عن البيئة الخارجية فى أمخاخها؟ من الواضح أن ذلك يتم بالإدراك . تحوى البيئة ثروات مربكة ، معلومات أكثر كثيراً مما يمكن أن يستخدمه أى أحد حتى لو كان ملاكا إدراكيا . وقد صممت ميكانزمات الإدراك لتتجاهل معظم التيار المتدفق من المنبهات وتركز على المعلومات المفيدة بأكثر والموثوق بها بأكثر . كيف يمكن للمعلومات التى يتم جمعها أن تظهر تأثيرها الانتخابى عند «النظر» فى أمر الخيارات ، فتساعد على أن يصمم الحيوان تفاعلات مع عالمه تزداد أبدا فى فاعليتها ؟ لا شك أن هناك أنواعاً من ميكانزمات وطرائق مختلفة ، على أنه يوجد فيما بينها تلك الميكانزمات والطرائق التى تستخدم الجسد كأداة لتوجيه الفعل .

البحث عن الإحساسية : تقرير عما حدث من تقدم

ها نحن نضيف العناصر تدريجيا إلى وصفتنا للعقل . فهل لدينا بعد العناصر المكونة للإحساسية؟ لا شك أن ما لدى الكثير من الحيوانات التى وصفناها من سلوك سوىّ ، ينجح بامتياز فى اجتياز اختباراتنا الحدسية للإحساسية . ونحن عندما نراقب جروا أو طفلاً يرتعش خوفا عند حرف جرف ظاهر ، أو جرذا يكشر فى نفور ظاهر من رائحة ما يفترض أنه طعام سام ، فسنجد حتى صعوبة فى مجرد أن نفكر فى الفرض بأننا «لا» نشهد عندها كائنا إحساسيا . ولكننا أيضاً قد أزحنا الستار عن أسس ضرورية للحذر : فقد رأينا بعض طرائق حيث يحدث على نحو مدهش سلوك شبه عقلى يمكن أن تنتجه منظومات تحكّم هى نسبيا بسيطة وميكانيكية ، وهى ظاهريا ليست مشابهة للعقل . والقوة الفعالة لاستجاباتنا الغريزية بالنسبة مثلا لمحض السرعة فى الحركة ومشابهتها للحياة ، ينبغى أن تنبهنا إلى الاحتمال الحقيقى – وليس مجرد الاحتمال الفلسفى – بأننا يمكن أن ننخدع بإضفاء أوجه حذق وفهم على أحد الكيانات بدرجة أكبر مما تسوغه الظروف . أما عندما نتبين أن السلوك الذى نلاحظه يمكن أن يفتن لبّنا ، فسوف نستطيع إدراك أننا فى حاجة إلى أن نسأل المزيد من أسئلة أخرى . حول ما يكمن وراء هذا السلوك .

هيا ننظر أمر الألم فى ١٩٨٦ عدلت الحكومة البريطانية قوانينها التى تحمى الحيوانات فى التجارب ، فأضافت الأخطبوط إلى الدائرة المميزة من الحيوانات التى

لا يجوز إجراء عمليات جراحية عليها بدون تخدير . والأخطبوط من الرخويات ، وهو من الناحية الفيزيولوجية أكثر شبها بالمحار عنه بالسلمون المرقط (دع عنك الثدييات)، ولكن سلوك الأخطبوط وغيره من رأسيات الأرجل(*) (السيبرج والحبار) سلوك أذكى بما يذهل ومن الظاهر أنه فيه إحساسية بحيث أن السلطات العلمية قررت أن تجعل من وجود هذه المشابهة فى السلوك أمراً يبطل ما يوجد من الاختلافات الداخلية : فرأسيات الأرجل (وليس الرخويات الأخرى) يفترض رسميا أنها قادرة على الإحساس بالألم – تحسبا لا غير من أن تكون كذلك حقا . وعلى النقيض فإن قرود الريوسس تعد فيزيولوجيا وتطوريا قريبة منا جدا ، وبالتالى فنحن نميل إلى الزعم بأنها قادرة على أن تعانى الألم بطريقة معاناتنا نحن له ؛ ولكن هذه القرود ، عندما يقتضى الأمر، تظهر سلوكا مختلفا بما يدهش . وقد قال لى عالم الرئيسيات(**) مارك هوسر فى حوار معه أنه أثناء موسم الجماع يتعارك ذكور القرود بضراوة ، وليس من غير الشائع أن نرى أحد الذكور يثبّت الآخر على الأرض ليعض إحدى خصيتيه ويقضمها . على أن القرد الجريح لا يصرخ ولا يضع أى تعبير على وجهه ، وإنما فحسب يلعق جراحه ويسير مبتعدا . وبعد يوم أو يومين قد نرى الحيوان الجريح وهو فى حالة جماع ! ومن الصعب على المرء أن يصدق أن هذا الحيوان قد خبر أى شىء يشبه الآلام التى يخبرها فرد من البشر أصيب بمثل إصابة القرد – إن العقل ليصيبه الدوار لمجرد التفكير فى ذلك – هذا على الرغم من علاقة قرابتنا البيولوجية الوثيقة. وبالتالى فإننا لا نستطيع بعد أن نأمل فى أن الدليل الفيزيولوجى والسلوكى سوف يتجمعان ليلتقيا فى سعادة ويعطيان لنا إجابات لا لبس فيها ، ذلك أننا نعرف من قبل حالات نجد فيها أن هذين النوعين من الأدلة القوية ، وإن لم تكن حاسمة، يشد كل منهما الخيوط فى اتجاه مضاد . كيف يمكننا إذن أن نعمل الفكر فى هذه القضية ؟

إحدى الوظائف الأساسية للألم هى التعزيز السلبى – «العقاب» الذى يقلل من احتمال تكرار ذلك الأداء – وأى كائن سكنرى يمكن تدريبه بالتعزيز السلبى من ذلك النوع أو الآخر . هل كل هذا التعزيز السلبى هو ألم ؟ أهو ألم «يُخبَر» ؟ هل يمكن أن يوجد «ألم» لا وعى به أو لا يُخبر أمره ؟ هناك ميكانزمات بسيطة من التعزيز السلبى تزود الألم بقدرته على تشكيل السلوك أو قدرته على التهذيب ، ويكون ذلك فيما يظهر بدون تأثيرات أخرى شبه عقلية ، وبالتالى سيكون من الخطأ استدعاء الإحساسية كلما وجدنا تكيفا سكنريا . وإحدى الوظائف الأخرى للألم هى تعطيل

(*) رأسيات الأرجل رخويات تتكون أساسا من رأس وأرجل . (المترجم) .

(**) الرئيسيات رتبة عليا من الثدييات تشمل الإنسان والقرد ... إلخ (المترجم) .

الأنماط الطبيعية لأنشطة الجسد التى قد تؤدى إلى تفاقم الإصابة – فالألم يجعل الحيوان ينحاز مثلا إلى الطرف المصاب حتى يمكن شفاؤه – وهو ينجز هذا عادة بأن تتدفق المرسلات الكيميائية فى حلقة للتفاعل مع الجهاز العصبى تكون حلقة لها استمرار ذاتى . وإذن ، هل وجود هذه المواد فيه ضمان لحدوث الألم ؟ لا ، ذلك أن هذه المواد فى حد ذاتها مجرد مفاتيح تطفو فيما حولها وهى تبحث عن أقفالها ؛ وإذا حدث انقطاع فى دائرة التفاعل ، لن يكون هناك أى سبب على الإطلاق لأن تفترض أن الألم سيظل باقيا . بل هل تكون هذه المواد بالذات ضرورية للألم ؟ أيمكن أن يكون هناك كائنات لها منظومات مختلفة من الأقفال والمفاتيح ؟ قد تعتمد الإجابة هنا على عمليات التطور التاريخية فوق هذا الكوكب بأكثر مما تعتمد على أى خصائص متأصلة لهذه المواد . ومثل الأخطبوط يبين لنا أننا ينبغى أن ننظر لنرى ما هى التغيرات التى نعثر عليها فى تنفيذ العملية الكيميائية ، وما الذى يصاحبها من اختلافات فى الوظيفة ، ولكن بدون أن نتوقع أن هذه الحقائق «فى حد ذاتها» سوف تحسم تساؤلنا عن الإحساسية .

ماذا إذن عن المعالم الأخرى فى تلك الدائرة للتفاعل ؟ إلى أى حد يمكن أن تكون منظومة الألم منظومة بدائية وتظل تُعد مع ذلك نوعا من الإحساسية ؟ ما الذى يتعلق بذلك ولماذا ؟ دعنا ننظر مثلا أمر ضفدعة كُسرت إحدى أرجلها . هل هذه الضفدعة كائن حى إحساسى يخبر الألم ؟ إنها كائن حى قد تقطعت سبل حياته الطبيعية بالتلف الذى أصاب أحد أعضائها بما يمنعها من أداء أوجه السلوك التى يكون منها أسلوبها لكسب العيش . وبالإضافة فإنها تكون فى حالة من احتمال قوى لتعزيز سلبى – من السهل جعلها تتكيف لتجنب هذه الأحوال فى جهازها العصبى . ويتم الحفاظ على هذه الحالة عن طريق دائرة من التفاعل الذى يؤدى إلى أن ينقطع إلى حد ما ما للضفدعة من نزوع طبيعى للقفز – وإن كانت عند وجود خطر طارئ ستقفز بأى حال . إنه لمن المغرى لنا أن ننظر إلى هذا كله على أنه يرقى إلى الألم ، على أنه من المغرى أيضاً أن نعزو إلى الضفدعة مناجاة نفسية تذكر فيها مدى رهبتها من ترقب هذا الطارئ ، وتوقها إلى الخلاص ، وأساها لضعفها النسبى، والندم المرير للتصرفات الحمقاء التى أدت إلى هذه الأزمة ، وهلم جرا ، وكل هذه الأمور الإضافية الأخرى لا يوجد ما يسوغها من أى مما نعرفه عن الضفادع . وعلى العكس ، فإنه كلما زادت معرفتنا بالضفادع ، زاد وثوقنا من أن أجهزتها العصبية قد صممت بحيث تسير بها فى الحياة بدون أى من هذه القدرات التأملية الباهظة .

وإذن ، ماذا بعد ؟ ما هى علاقة «الإحساسية» بهذه المواهب الذكية الخيالية ؟ هذا سؤال جيد ، ولكن ذلك يعنى أنه يجب علينا محاولة الإجابة عنه ، وألا نستخدمه فحسب كسؤال بلاغى للانحراف بمبحثنا . هاك حالة من الحالات حيث

يمكن لطريقة إلقاء الأسئلة أن تصنع أعظم فارق ، ذلك أننا يمكننا أن نخدع أنفسنا بأن نخلق عند هذه النقطة شبح مشكلة . كيف ؟ بأن نفقد الأثر ونحن نبحث عن مكان وقوفنا فى عملية جمع وطرح . وبداية فنحن نبحث عن «س» ، العنصر المكون الخاص الذى يميز بين مجرد الحساسية والإحساسية الحقيقية ، ونحن نبحث هذا المبحث من اتجاهين . فعندما نبحث صاعدين من الحالات البسيطة لنضيف نسخا بدائية من كل ملمح منفصل ، فإننا ننحو إلى عدم التأثر بالأمر : فمع أن كل واحدة من هذه القدرات هى فيما يجادل عنصر جوهرى للإحساسية ، إلا أن من المؤكد أن الإحساسية فيها ما هو أكثر من ذلك – ومن الممكن لمجرد روبوت أن يظهر جيداً أيا من ذلك» بدون إحساسية على الإطلاق ! وعندما نبحث نزولا من خبراتنا الخاصة بنا والغنية بالتفاصيل (والغنية بالإدراك) ، فإننا نتبين أن الكائنات الحية الأخرى ينقصها بشكل واضح بعضا من معالم خبرتنا التى تتصف بأنها بالذات معالم بشرية ، وبالتالى فإننا نطرحها من الحساب باعتبار أنها ليست جوهرية . ونحن لا نريد أن نكون غير عادلين مع أبناء عمومتنا من الحيوانات . وبالتالى فبينما ندرك أن الكثير مما نفكر فيه عندما نفكر فى شناعة الألم (وفى السبب فى أن من المهم أخلاقيا ما إذا كان أحدهم يحس بالألم) يستلزم منا أن نتخيل فحسب تلك الأمور المصاحبة المؤنسنة ، فإننا نقرر بسماحة أنها فحسب أمور مصاحبة وليست «جوهرية» بالنسبة لظاهرة الإحساسية الفظة (هى ومثالها الأخلاقى الأهم ألا وهو الألم) . أما ما قد ننحو إلى إغفال رؤيته أثناء إبحار هاتين السفينتين فى الليل ، فهو الإحتمال بأننا نؤدى فى أحد المسارين عملية طرح حسابى لنفس الشىء الذى نبحث عنه فى المسار الآخر . «وإذا» كان هذا هو ما نفعله ، فإن إقتناعنا بأننا ما زلنا سنلاقى «س» – أى «الحلقة المفقودة» للإحساسية – لا يكون إلا وهما أحدثناه بأنفسنا.

لست أقول أننا نرتكب «بالفعل» خطأ من هذا النوع ، وإنما أقول فقط أن «من المحتمل تماماً» أننا نفعل ذلك . وهذا يكفى فى لحظتنا هذه ، حيث أنه يغير المسئول عن عبء الإثبات . هاك إذن فرض محافظ عن مشكلة الإحساسية وهو أنه : لا وجود لأى ظاهرة «إضافية» من هذا النوع . «فالإحساسية» تتأتى بأى درجة أو شدة يمكن تخيلها إبتداء من الأكثر بساطة و«روبوتية» ووصولا إلى «الإنسان» الحساس بأقصى وأروع الحساسية والمتفاعل بأقصى التفاعل . وكما رأينا فى الفصل الأول ، فنحن حقا يجب علينا بالفعل أن نرسم خطوطا قاطعة عبر هذا المتصل من الحالات ذى الخيوط المتعددة ، وذلك لأن هذا ما يتطلبه وجود سياسات أخلاقية ، أما أن نتوقع أننا سوف «نكتشف» حدا فاصلا – «خطوة» ذات مغزى أخلاقى ، نكتشفها

فيما لا يمكن أن يعد إلا كسلم صاعد – توقع اكتشاف كهذا ليس فحسب أمراً بعيد الاحتمال أقصى البعد ، وإنما هو أيضاً غير جذاب أخلاقياً .

دعنا ننظر مرة أخرى أمر الضفدعة فى هذا الاعتبار . على أى جانب من الخط الفاصل تقع الضفدعة ؟ (إذا كنت ترى أن الضفادع هى بطريقة أو أخرى حالات جد واضحة عندك ، فلك أن تختار أى كائنات حية أخرى يبدو لك أنها تحتل عندك منطقة اللايقين ذات الظلال . ولك أن تختار نملة أو قنديل بحر أو حمامة أو جرذا) . لنفرض الآن مثلا أن «العلم يثبت» أن هناك قدراً أدنى من إحساسية حقيقية فى الضفدعة – وأن «ألم» الضفدعة حقيقى ، ألمٌ يُخبَر . ستصبح الضفدعة هكذا مؤهلة لأن تنال المعاملة الخاصة التى يُحتفظ بها لأصحاب الإحساسية . والآن لنفترض بدلا من ذلك أنه قد ثبت فى النهاية أن الضفدعة ليس لديها «س» ، وذلك ما إن نحدد ما تكونه «س» تلك . فى هذا الحال ستهبط حالة الضفدعة إلى وضع «مجرد أوتوماتون» ، شىء يمكننا أن نتدخل فى شئونه بأى طريقة يمكن تخيلها وبدون ندم أخلاقى أيا كان . وحيث أننا لدينا «بالفعل» معرفة الضفادع ، هل يبدو معقولا أنه يمكن وجود بعض ملمح «لم يُتصور حتى الآن» ويؤدى اكتشافه إلى تبرير هذا الاختلاف الهائل فى موقفنا ؟ وبالطبع ، لو أننا اكتشفنا أن الضفادع هى حقا كائنات بشرية دقيقة الحجم محبوسة فى جسد ضفادع ، مثل الأمير فى الحكاية الخيالية ، سيكون لدينا فى التو أساس لحالة من أقصى حالات القلق ، ذلك أننا سنعرف أنه على الرغم من كل المظاهر السلوكية ، إلا أن الضفادع «تكون» قادرة على تحمل كل أوجه العذاب والانزعاج التى نعدها جد مهمة فى حالاتنا نحن . ولكننا نعرف بالفعل أن الضفدعة ليست شيئًا من ذلك . فما يُطلب منا هو أن نتخيل أن هناك «س» ما لا تشبه إطلاقًا وجود أمير بشرى محبوس فى جلد ضفدعة ، وأن أمرها مع ذلك فيه إلزام أخلاقى . على أننا أيضاً نعرف بالفعل أن الضفدعة ليست مجرد دمية نلف زنبركها وإنما هى بالأحرى شىء حى رائع التركب وقادر على تنوع مذهل من الأنشطة الحامية للذات من أجل تعزيز مهمتها المقدرة لها بأن تنتج المزيد من أجيال الضفادع . ألا يكفى هذا بالفعل لأن يسوغ أن نعطى من جهتنا بعض اعتبار خاص للأمر ؟ لقد طلب منا أن نتخيل وجود «س» ما لا تشبه إطلاقا كل هذا التعقيد بشأن البنية – التحكم ، ولكنها مع ذلك تتطلب تقديرنا أخلاقيا عندما نكتشفها . وأخشى أن يكون ما يطلب منا هو أن ننغمس فى أمر ما وراء الخيال . ولكن دعنا نواصل بحثنا ، لنرى ما سيأتى بعد هذا ، ذلك أننا ما زلنا بعيدين بمسافة كبيرة عن العقول البشرية .

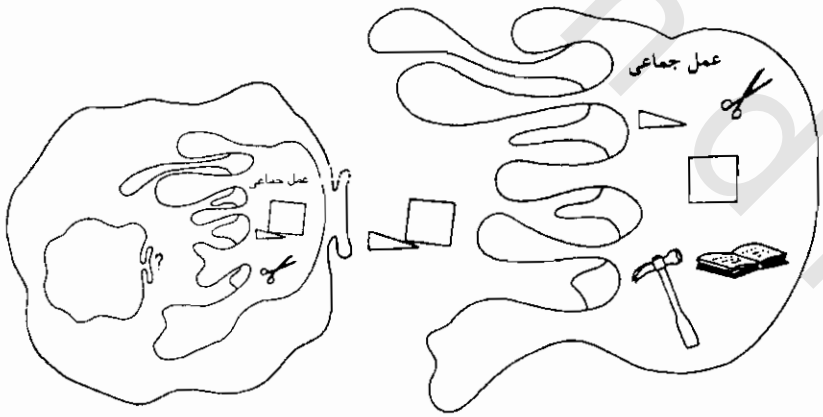
من الحركة نحو الضوء إلى الميتافيزيقا

بوصولنا إلى الكائنات البوبرية – المخلوقات التى لأمخاخها إمكان لأن يُضفَى عليها موهبة الاختيار المسبق فى بيئاتها الداخلية – فما الذى سيحدث بعد ذلك ؟ ستحدث ولا شك أشياء كثيرة مختلفة ، ولكننا سنركز هنا على ابتكار واحد بالذات يمكننا أن نرى بوضوح ما له من قدرات . فسوف نجد بين من يأتون عقب مجرد المخلوقات البربرية ، كائنات تتوفر المعلومات لبيئاتها الداخلية بواسطة الأجزاء «المصمَّمة» من البيئة الخارجية . ثمة تبصر أساسى لداروين وهو أن التصميم له تكلفة غالية ، أما نَسخ التصميم فرخيص التكلفة ؛ بمعنى أن صنع تصميم جديد بالكامل أمر صعب جداً ، ولكن إعادة تصميم التصميمات القديمة أمر سهل نسبياً. إن من يستطيعون منا إعادة اختراع العجلة لن يكونوا سوى عدد قليل ، ولكننا لسنا ملزمين بذلك ، حيث أننا قد اكتسبنا تصميم العجلة (هو وعدد هائل من شتى الأنواع الأخرى من التصميمات) من الثقافات التى نشأنا فيها . ويمكننا أن نسمى هذا الفرع من الفرع من الفرع من الكائنات الداروينية بأنه «كائنات جريجورية» ، حيث أن عالم النفس البريطانى ريتشارد جريجورى هو حسب ما أراه المنظّر المبرز لدور المعلومات (أو على وجه أدق لدور ما يسميه جريجورى «إمكان الذكاء») فى خلق «حركات حاذقة» (أو ما يسميه جريجورى «الذكاء الحركى») . ويلاحظ جريجورى أن المقص بصفته أداة مصنوعة ذات تصميم جيد ليس فقط نتيجة للذكاء وإنما هو أيضاً يُضفِى الذكاء (إمكان ذكاء خارجى) ، بمعنى جد مباشر وحدسى : فعندما نعطى لأحد الأفراد مقصا فإننا نعزز إمكاناته للتوصل إلى «حركات حاذقة» على نحو أكثر سرعة وأكثر أمانا .

أدرك علماء الأنثروبولوجيا منذ زمن بعيد أن التقدم فى استخدام الأدوات أمر مصاحب لزيادة الذكاء زيادة أساسية . وأفراد الشمبانزى تسعى فى البرية وراء النمل الأبيض بأن تدفع عصى أعدت إعداداً بدائياً كعصى للاصطياد يدفعها أفراد الشمبانزى عميقا فى بيوت النمل الأبيض تحت الأرض ليجذبوا بخفة ملأ سطح العصا من النمل الأبيض ، ثم ينزع الشمبانزى النمل عن العصا داخل أفواههم . وتتخذ هذه الحقيقة أهمية أكبر عندما نعرف أن أفراد الشمبانزى لا يتوصلون كلهم إلى هذه الحيلة ؛ ففى بعض «الثقافات» الشمبانزية يكون النمل الأبيض غير مستغل كمصدر طعام . وهذا يذكرنا بأن استخدام الأدوات يُعد علامة على الذكاء من ناحيتين ؛ فإدراك وجود أداة وصيانتها (دع عنك صناعتها) أمر «يتطلب» الذكاء ؛ وليس هذا فحسب ، بل إن الأداة أيضاً «تمنح» ذكاء لأولئك الذين يكون من حسن حظهم أن ينالوا الأداة . وكلما كان تصميم الأداة أفضل (أى كلما كانت المعلومات المضمنة فى صنعها أكثر) زادت إمكانات الذكاء التى تضفيها الأداة على مستخدميها .

وبذكرنا جريجورى بأنه من بين الأدوات المتفوقة ما يسميه بأنه أدوات العقل : أى الكلمات .

والكلمات هى وأدوات العقل الأخرى تعطى للكائنات الجريجورية بيئة داخلية تتيح لها أن تنشئ عوامل توليد للحركة وعوامل اختبار للحركة تتزايد أبداً فى حذقها. تسأل الكائنات السكنرية نفسها «ماذا سأفعل بعد ذلك ؟» ولا يصبح لديها أى مفتاح عن طريقة الإجابة إلا بعد أن تنال بعض ضربات قاسية . أما الكائنات البوبرية فتحرز تقدما كبيراً بأن تسأل نفسها «ما الذى ينبغى أن أفكر فيه بعد ذلك ؟ قبل أن تسأل نفسها» ما الذى ينبغى أن أفعله بعد ذلك ؟» (ينبغى هنا التأكيد على أن الكائنات السكنرية والبوبرية ليست فى الواقع بحاجة لأن تحدث نفسها أو أن تفكر بهذه الأفكار . فهى فحسب قد صممت لتعمل و«كأنها» قد سألت نفسها هذه الأسئلة. ونحن هنا نرى ما فى الموقف القصدى من قوة وخطر معا : فالسبب فى أن الكائنات البوبرية أحذق – أو أنها مثلا أنجح فى المراوغة – عن الكائنات السكنرية هو أنها تستجيب متكيفة إلى المعلومات الأكثر والأفضل ، ويحدث هذا بطريقة يمكننا أن



الكائن الجريجورى يستورد أدوات العقل من البيئة (الثقافية) ؛ وهذه الأدوات تؤدى إلى تحسين عوامل توليد الحركة مع عوامل اختبارها.

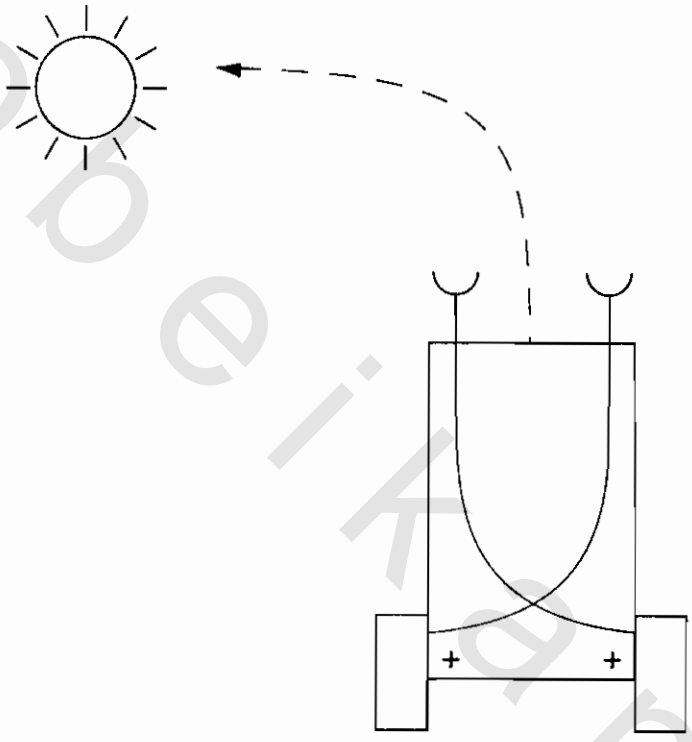
(شكل ٤ – ٤)

نصفها فى حيوية حسب الموقف القصدى ، بلغة من هذه المناجاة الذاتية الخيالية ، وإن كان هذا الوصف ليس بالوصف الدقيق . ولكن سيكون من الخطأ أن نعزو إلى هذه الكائنات كل الرهافة الذهنية التى تتمشى مع القدرة على أن تصيغ بالفعل هذه

الأسئلة والإجابات حسب النموذج البشرى من سؤال الذات على نحو جلى) . هكذا فإن الكائنات الجريجورية تتخذ خطوة كبيرة نحو مستوى البشر من البراعة العقلية ، مستفيدة من خبرة الآخرين بأن تستغل الحكمة المتضمنة فى أدوات العقل التى ابتكرها هؤلاء الآخرين وحسنوها وبثوها ؛ وبالتالى فإن الكائنات الجريجورية تتعلم كيف نفكر تفكيراً أفضل حول ما ينبغى أن نفكر فيه بعد ذلك – وهكذا دواليك ، لتخلق برجا من التأملات الداخلية الأخرى يتزايد بدون حد ثابت يمكن تمييزه . والطريقة التى يمكن بها إنجاز هذه الخطوة إلى المستوى الجريجورى يمكننا أن نراها أحسن الرؤية بأن نعود إلى الوراء مرة أخرى لننظر أمر مواهب السلف التى يجب أن تُنشأ منها هذه المواهب العقلية وهى مواهب فيها أقصى ما يكون من الصفة البشرية.

إحدى أبسط الممارسات التى تعزز الحياة وتوجد فى الكثير من الأنواع هى «الحركة نحو الضوء» – تمييز الضوء من الظلام والتوجه إلى الضوء . والضوء يسهل تحويله إلى طاقة ، وبمعرفة طريقة انبعاث الضوء من أحد المصادر ، ومعرفة أن شدته تتناقص تدريجيا كلما ابتعدنا عنه ، فإن مجرد وصلة بسيطة بين محولات الطاقة والمستجيبات يمكن أن ينتج عنها حركة يعوّل عليها تجاه الضوء . ثمة كتاب صغير ممتاز اسمه «عربات» ألفه عالم الأعصاب فالنتينو برايتنبرج ، ويوجد فى هذا الكتاب نموذج من أبسط النماذج – وهو العربة التى فى شكل (٥، ٤) . والعربة لها محوّلان خفيفان للطاقة ، تخرج عنهما إشارات مُخرَج متغيرة تُستخدم فى تغذية مستجيبين يتصلان بالمحولين توصيلا بالتقاطع . (فلننظر هكذا إلى المستجيبين على أنهما محركات خارج سطح العربة) . وكلما زاد الضوء الذى تتحول طاقته ، دار المحركان دورانا أسرع . وسنجد أن محول الطاقة الأقرب لمصدر الضوء يدير محركه بسرعة أكبر بعض الشىء من محول الطاقة الأبعد من الضوء ، وهذا الترتيب سيدير العربة دائماً فى اتجاه الضوء ، حتى يحدث فى النهاية أن ترتطم بمصدر الضوء نفسه أو تدور من حوله عن قرب وثيق .

يتدرج عالم هذا الكائن البسيط من وجود الضوء إلى ما ليس بجد مضئ ثم إلى الظلام، وهو ينطلق عبر هذا الممال الضوئى . وهو لا يعرف ، ولا يحتاج إلى أن يعرف ، أى شىء آخر . «وإدراك» الضوء يكاد يكون عملية بلا ثمن – فكل ما يشغّل محول الطاقة هو الضوء ، والمنظومة لا تبالى إن كان «نفس» الضوء ذاته هو الذى يعود أو أنه ضوء جديد . ولو كان فى العالم قمران ، فربما يكون هناك فارق مهم من الوجهة الإيكولوجية من حيث أى القمرين هو الذى نتابعه؛ ومن الممكن



شكل (٥ – ٤)

عندها أن يصبح إدراك القمر أو التعرف عليه مشكلة إضافية تحتاج إلى حل . ولن يكون محض الحركة الضوئية كافيا فى هذا العالم ذى القمرين . أما فى عالمنا ، فإن القمر ليس شيئًا من النوع الذى يحتاج نمطيا إلى إعادة التعرف عليه بواسطة كائن ما ؛ إلا أن الأمهات على النقيض من ذلك ، كثيراً ما يكن من هذا النوع .

«الحركة» نحو الأم» – أو الالتجاء إلى حضن الأم – موهبة أكثر تعقدا بما له اعتباره . ولو أن الأم كانت تبعث ضوءاً ساطعاً ، لربما قضيت المهمة بطريقة الحركة نحو الضوء ، ولكن هذا لن يتحقق إذا كان هناك أمهات أخرى فى الجيرة يستخدمن كلهن نفس المنظومة . أما لو كانت الأم تبعث ضوءاً أزرق خاصا ، يختلف عن الضوء الذى تبعثه كل أم أخرى ، ثم لو وضعنا نحن على كل ما لدينا من محولات الطاقة مرشحا يرشح كل ضوء إلا الأزرق ، فإن هذا سيؤدى إلى إنجاز المهمة على أحسن وجه . وكثيراً ما تعتمد الطبيعة على مبدأ مماثل ، ولكنها تستخدم وسيطا أكثر كفاءة من حيث الطاقة . فالأم تبث إشارة بالرائحة ، تختلف على نحو متميز عن كل الروائح الأخرى (التى فى الجيرة المباشرة) . ويتم بعدها إنجاز الحركة

نحو الأم (إعادة التعرف على الأم والالتجاء إلى حضنها) بتحويل طاقة الرائحة أو التشمم . إن شدة الرائحة دالة على تركيز المفاتيح الجزيئية وهى تنتشر خلال الوسط المحيط – الهواء أو الماء . وبالتالى فإن محول الطاقة يمكن أن يكون مفتاحا قد شُكل التشكيل الملائم ، ويمكنه أن يتابع ممال التركيز بأن يستخدم تنظيما يماثل تماماً ما يوجد فى عربة بريتنبرج . وهذه الشارات الشمية المميزة ، شارات قديمة لها قوتها . وهى مغطاة فى نوعنا البشرى بآلاف من الميكانزمات الأخرى ، إلا أن موضعها الكامن فى الأساس ما زال مما يمكن تمييزه . وعلى الرغم من كل ما فينا من تعقد إلا أن الرائحة ما زالت مما «يحركنا» بدون أن نعرف السبب فى ذلك أو الطريقة التى يحدث بها ذلك ، كما يقول مارسيل بروست فى قولته المشهورة(*) .

وبالنسبة للحيوانات ، فإن متابعة الرائحة ليست هى الوسط الوحيد للحركة نحو الأم . فمن الممكن أيضاً أن يعتمد ذلك على الإشارات المميزة السمعية والبصرية كما برهن على ذلك بصورة رائعة عالم الإيثولوجيا كونراد لورنز وذلك فى دراسته الرائدة عن «عمل وسم» فى أفراد الأوز والبط الصغيرة السن . فهذه الأفراخ بعد ولادتها بزمن قصير يكون بدون أن توسم فيها بعد شارة ملائمة مميزة للأم ، وهكذا فإنها ستختار أول شىء كبير تراه يتحرك لتعامله من ذلك الوقت فصاعداً على أنه الأم .

حيثما يحتاج عامل فعال إلى أن يتابع لزمن طويل (أو إلى أن يتحقق من ويعيد التعرف على) كيان معين – يكون نمطيا عاملا فعالا آخر مثل الأم – فإن العلامات الإرشادية (وما يكملها من أدوات استشعار للعلامات الإرشادية) تعد حلولا جيدة التصميم لهذا الاحتياج . ما علينا فقط إلا أن نثبّت مقدما العلامة الإرشادية فى الهدف ونتركها لتتصرف . (أحد المظاهر الحديثة لذلك هى علامة الراديو الإرشادية المضادة لسرقة السيارات ، ونحن نخفيها فى سياراتنا ثم نشغّلها بجهاز تحكم عن بعد إذا سرقت السيارة) . على أن هناك كالمعتاد تكلفة لذلك الأمر . ومن أوضح مظاهر هذه التكلفة ، أنه يمكن للصديق كما يمكن للعدو أن يستخدم آلية هذه المتابعة للوصول إلى الهدف . فالمفترسون تضبط أجهزتهم بصورة نمطية على القنوات الشمية والسمعية نفسها التى يحاول بها الوليد مثلاً أن يظل على اتصال بأمه .

(*) الروائح لا تستخدم فقط كإشارات للتعرف على الهوية ؛ وإنما كثيراً ما تلعب أدوارا قوية فى اجتذاب الرفيق الجنسى أو حتى فى كبت النشاط الجنسى أو فى التفوق على المنافسين. والإشارات الآتية من البصلة الشمّية تتجاوز المهاد وهى فى طريقها إلى سائر المخ : وبالتالى فإنه فى تناقض مع الإشارات التى تنشأ عن البصر والسمع بل واللمس ، نجد أن الأوامر الشمية تذهب مباشرة إلى مراكز التحكم القديمة متخلصة من وسطاء كثيرين . ومن المحتمل أن هذا الطريق الأكثر مباشرة يساعد على تفسير ما لبعض الروائح من قدرة على أن تؤثر فينا تأثيراً حاسماً يشبه التخدير .

تنتشر الروائح والأصوات عبر مسافات لا يسهل على مرسلها أن يتحكم فيها . ومن الوسائل التى تستخدم طاقة قليلة للتوصل إلى تأثير انتقائى أكبر بالنسبة للعلامة الإرشادية ، أن نضع على الأم نقطة زرقاء بعينها (صبغة من نوع أو آخر) وندع ضوء الشمس المنعكس يكوّن علامة إرشادية لا يمكن رؤيتها إلا فى قطاعات معينة من العالم ، وبمجرد أن تتحرك الأم إلى الظل فإن العلامة الإرشادية تختفى بسهولة. ويستطيع الوليد إذن أن يتابع النقطة الزرقاء كلما أمكن له رؤيتها . ولكن هذا التنظيم يتطلب توظيف ماكينة حساسة للضوء من نوع أكثر تعقداً عن مجرد زوج من الخلايا الضوئية ، كأن يكون ذلك مثلاً نوعًا من عين بسيطة .

ووجود القدرة على أن يبقى أحد الأشياء على اتصال وثيق يُعوَّل عليه بينه وبين شىء آخر معين له إيكولوجيا أهميته البالغة (كالأم مثلاً) ، وجود هذه القدرة لا يتطلب وجود قدرة على «تصور» هذا الشىء الآخر ككيان ثابت معين يأتى ويروح . وكما رأينا فى التو ، فإنه يمكن التوصل إلى طريقة موثوق بها للحركة نحو الأم باستخدام العديد من الحيل البسيطة . وفى البيئات البسيطة تكون هذه الموهبة قوية طبيعيا ، ولكن الكائنات المسلحة بمثل هذه المنظومة البسيطة يسهل «خداعها» ، وعندما تُخدع فإنها تنحدر إلى سوء المصير بدون إدراك لغفلتها . فالمنظومة ليست بحاجة لأن تكون ذات قدرة على متابعة نجاحها الخاص بها أو أن تتأمل الظروف التى يحدث لها فيها أن تنجح أو تفشل ؛ فهذه إضافة تحدث لاحقا (بتكلفة غالية) .

تعد المتابعة التعاونية – أى المتابعة التى يوفر فيها الهدف علامة إرشادية سهلة وبالتالى فإنه يُسهل مهمة المتابِع – تعد خطوة فى الطريق نحو المتابعة التنافسية ، حيث الهدف لا يكتفى بأن يوفر إشارة إرشاد مميزة فريدة وإنما يحاول بنشاط أن يختفى ليجعل نفسه غير قابل للمتابعة . وهذه حركة من الفريسة يقابلها أن ينشأ عند المفترسين منظومات هدفها العام متابعة أى شىء ، وتصمَّم لأجل أن تحول «أى مظهر كان» يكشف عنه الشىء الذى يستحق المتابعة ، فتحوله إلى علامة إرشادية خاصة مؤقتة – «صورة للبحث» ، يتم تخليقها مؤقتا للغرض الحالى بواسطة مجموعة من كشافات للمعالم موجودة فى الحيوان المفترِس وتستخدم لحظة بلحظة لإقامة علاقة ربط بالشارة المميزة للهدف ، ولتراجع صورة البحث ، وتجددها عندما يحدث تغير فى الهدف ، بحيث يكون الغرض دائماً إبقاء الهدف المختار عند نقطة تقاطع شعرتى التسديد(*) .

من المهم إدراك أن هذا النوع من المتابعة لا يتطلب تصنيفا للهدف . هيا نفكر

(*) يوجد فى بنادق التصويب صليب من خطين رفيعين كالشعرة ، ويُجعل خط إبصار الهدف بحيث يمر بنقطة تقاطعهما (المترجم) .

فى عين بدائية تتألف من نظام من مئات معدودة من الخلايا الضوئية ، يحول طاقة نمط متغير من البكسلات(*) ، والخلايا يتم تشغيلها بأى مما يعكس الضوء عليها . إن منظومة كهذه يمكنها بسهولة أن توصل رسالة من النوع التالى : «(س) وهى أى مما يكون مسئولاً عن كتلة البكسلات الجارى بحث أمرها ، قد زاغ فى التو إلى اليمين . (وليس على المنظومة أن توصل هذه الرسالة بكلمات كثيرة هكذا – فالمنظومة ليست مطلقا بحاجة لأى كلمات أو رموز) . وبالتالى فإن عملية التعرف الوحيدة التى تشتغل بها هذه المنظومة هى نوع بدائى أو نوع على أدنى درجة من إعادة التعرف بين لحظة وأخرى على هذا الشىء أو الآخر الذى تتابعه المنظومة . بل إنه يوجد هنا قدر من التسامح بالنسبة للتغيير والإبدال . فإذا كانت هناك كتلة من البكسلات تتغير تدريجيا وهى تتحرك إزاء خلفية ثابتة تقريباً ، فإنها تستطيع أن تغير شكلها وخواصها الداخلية تغييراً جذرياً وتظل مع ذلك مما يمكن متابعته طالما أنها لا تتغير تغيرا جد سريع .

ماذا يحدث لو أن «س» ذهبت مؤقتاً وراء شجرة ؟ إن الحل بتفكير بسيط هو الإبقاء على آخر نسخة للصورة البحثية سليمة ، ثم نفحص ما حولنا فى مسح عشوائى ، آملين فى أن نقع ثانية على هذه العلامات الإرشادية المؤقتة عندما تظهر ، إن كانت سوف تظهر قط . ويمكننا أن نحسن من فرصنا بأن نصوب صورتنا البحثية إلى البقع الأكثر احتمالا لأن تعود فيها العلامات الإرشادية إلى الظهور . ويمكننا أن نحصل على فكرة عن البقعة الأكثر احتمالا على نحو أفضل مما نحصل عليه بتلفيف العملة ، وذلك بأن نأخذ عينة لا غير للمسار القديم للعلامة الإرشادية ونمد خط استمراره فى المستقبل فى خط مستقيم . وهذا سينتج عنه أمثلة لإنتاج المستقبل فى شكل من أبسط أشكاله وأكثرها انتشاراً ، كما يعطينا أيضاً حالة واضحة لسهم القصدانية وقد تسدد إلى هدف غير موجود ولكنه مما يؤمل إلى حد معقول .

هذه القدرة على «الإبقاء على الاتصال مع» شىء آخر (ويكون هذا إن أمكن ، بلمسه وتناوله بالمعنى الحرفى لذلك) هى الشرط المسبق للإدراك الراقى فى مرتبته. والإدراك البصرى لشخص معين أو شىء معين مثلا ، يكاد يكون مستحيلاً إذا لم نبق على صورة الشىء فى مركز نقطة التحدد الفائق الوضوح فى العين طوال فترة زمنية لها قدرها . فالأمر يستغرق وقتاً حتى يحدث لكل العوامل الفعالة الدقيقة الحجم وذات الجوع المعرفى ، أن تتم تغذيتها ويتم تنظيمها . وبالتالى، فإن القدرة على

(*) البكسل أصغر عنصر فى الصورة يمكن لجهاز الكمبيوتر عرضه على الشاشة . والمؤلف يشبّه العناصر الضوئية التى تتصل للعين بعناصر صورة الكمبيوتر . (المترجم) .

الإبقاء على بؤرة معلومات كهذه تدور «حول» شيء معين (أى حول أيا ما يكون مما أتابعه بصريا الآن فى التو) هذه القدرة هى شرط مسبق لإنشاء توصيف التعرف على الشيء .

وطريقة تعظيم احتمال الإبقاء على الاتصال أو استعادة الاتصال بكيان تتم متابعته ، تحدث بالاعتماد على منظومات مستقلة متعددة ، كل منها عرضة وحده للخطأ ، ولكنها معًا لها مناطق تداخل ذات كفاءة . وعندما تخيب إحدى المنظومات فى جانب فإن المنظومات الأخرى تقوم بالمهمة ، وهكذا تنحو النتيجة إلى أن تكون متابعة سلسلة مستمرة تتكون من عناصر تعمل على فترات متقطعة .

ما هى طريقة ربط هذه المنظومات المعقدة معا ؟ هناك احتمالات كثيرة : إذا كان لدينا منظومتان للاستشعار ، يمكننا أن نربط بينهما بواسطة (بوابة ضم)(*) AND gate : ويجب أن يتم (تشغيلهما) معا بواسطة مدخلهما حتى يستجيب العامل الفعال على نحو إيجابى . (يمكن تنفيذ بوابة الضم فى أى وسط ؛ وهى ليست شيئًا بذاته وإنما هى مبدأ تنظيمى . وعندما يكون هناك مفتاحان يجب تشغيلهما لفتح خزينة إيداع ، أو لإطلاق صاروخ نووى فإنهما يربطان معا ببوابة ضم. وعندما تثبت خرطوم رى للحديقة فى صنبور ونضع على طرف الخرطوم الآخر بوزا يمكن التحكم فيه ، فإن صمامات التشغيل وإيقاف التشغيل هنا تكون مربوطة ببوابة ضم ؛ وينبغى فتح الاثنين حتى يخرج الماء) . ويمكننا بدلا من ذلك أن نربط منظومتى استشعار بواسطة بوابة تفريق ORgate : أى أن أيا من (أ) «أو» (ب) وهى وحدها بحد ذاتها («أو» وهما معا) يمكن أن يثير استجابة إيجابية من العامل الفعال. وتستخدم بوابات التفريق لتحتوى منظومات فرعية داعمة أو احتياطية داخل منظومات أكبر : فإذا توقفت إحدى الوحدات عن العمل فإن نشاط الوحدة الإضافة يكفى لأن يبقى على استمرار عمل المنظومة . وهكذا فإن الطيارات ذات المحركات المزدوجة تربط بين محركيها ببوابة تفريق : والأفضل أن يعمل الاثنان معا ، أما عند الحاجة فيكون محرك واحد كافيا .

وكلما أضفنا المزيد من المنظومات ، بدأ يلوح لنا فى الأفق إمكان ربطها معا بطرائق وسطية . وكمثل يمكننا أن نربط بينها بحيث (إذا) IF(**) كانت المنظومة (أ) فى حالة تشغيل ، وكذلك تكون إما ب أو ج فى حالة تشغيل ، تستجيب المنظومة إيجابيًا ؛ وإلا فإن المنظومتين ب و ج يجب أن تكونا «معا» فى حالة تشغيل

(*) بوابة ضم : فى الكمبيوتر إذا كانت (أ) عبارة و (ب) عبارة أخرى فإن «أ ضم ب» (A AND B) صواب إذا كانت العبارتان أ و ب صحيحتين فى وقت واحد ، وخطأ إذا كانت إحداهما أو كلتاهما خطأ . (المترجم) .

(**) IF فى الكمبيوتر تعليمة تقوم بإعداد هيكل تحكم فى تفرع مشروط . (المترجم) .

حتى تنتج استجابة إيجابية . (وهذا يكافئ ربط المنظومات الثلاث على أساس قاعدة الأغلبية ؛ فإذا كانت الأغلبية – أى أغلبية – فى حالة تشغيل ، تستجيب المنظومة استجابة إيجابية) . كل الطرائق المحتملة لربط المنظومات ، ببوابات ضم وبوابات تفرقة (وبوابات نفى NOT التى تقوم لا غير بعكس أو قلب مُخرَج المنظومة ، فتحول التشغيل إلى إيقاف والعكس بالعكس) تسمى كلها دالات بوولية Boolean لهذه المنظومات ، حيث أنها يمكن توصيفها بدقة بلغة من العوامل المنطقية ، الضم والتفرقة والنفى ، وهى العوامل التى صاغها لأول مرة الرياضى الإنجليزى جورج بوول Boole فى القرن التاسع عشر . على أن هناك أيضاً طرائق غير بوولية يمكن بها للمنظومات أن تمازج من تأثيراتها . وبدلا من أن نأتى بكل المساهمين إلى مقر مركزى لإعطاء الأصوات الانتخابية ، ونعطى كل منهم صوتا انتخابيا واحدا (نعم أو لا ، تشغيل أو إيقاف) ، وبالتالى نوجه إسهامهم لأن يكون سلوكهم إلى نقطة قرار واحدة حساسة (محصلة تأثيرات كل الاتصالات البوولية)، بدلاً من ذلك فإنه يمكننا أن نتيح لهم الاحتفاظ بروابط سلوكهم الخاصة المستقلة المتغيرة دائماً ونجعل العالم يستخلص مخرجا سلوكيا هو النتيجة لكل هذا النشاط . وهنا فإن عربة فالنتينو برايتنبرج ، بما لها من محولين للطاقة الضوئية تتقاطع توصيلات أسلاكهما ، تعد حالة بسيطة كل البساطة لتوضيح هذه النقطة . فاتخاذ «القرار» بالدوران يساراً أو يميناً ينبثق حسب نسبة قوة إسهام كل من منظومتى تحويل الطاقة – المحرك ، ولكن التأثير لا يتم تمثيله بكفاءة أو على نحو مفيد فى شكل دالة بوولية «لمحاجات» محولى الطاقة حسب ترتيبها . (من حيث المبدأ فإن سلوك المُدخل – المخرج لأى منظومة كهذه يمكن تقديره تقريباً بواسطة دالة بوولية لمكوناتها ، يتم تحليلها على النحو الملائم ، ولكن هذه البراعة فى التحليل قد تفشل فى الكشف عما هو مهم فى هذه العلاقات . ومن الممكن مثلاً من حيث المبدأ أن ننظر إلى الطقس كمنظومة بوولية ، ولكن ذلك لن يكون عمليا ولن يوفر أى معلومات) .

مع تثبيت عشرات أو مئات أو آلاف من مثل هذه الدوائر فى كائن حى واحد ، فإنه يمكن التحكم على نحو يعتمد عليه فى كل الأنشطة الحاذقة التى تحمى الحياة، ويمكن التحكم فيها كلها بدون أن يحدث أى شىء داخل الكائن الحى له أدنى شبه «بالتفكير فى أفكار معينة» . وهناك الكثير مما يبدو «وكأنه» عملية اتخاذ قرار ، «وكأنه» عملية إدراك ، «وكأنه» لعبة الاختفاء والبحث عن المختفى . وثمة سبل كثيرة يمكن بها أيضاً للكائن الحى الذى تم تجهيزه هكذا أن «يرتكب أخطاء» ، ولكن أخطاءه لا ترقى أبداً إلى صياغة تمثُّل لبعض فرض زائف ثم اعتبار أنه صادق.

إلى أى حد يمكن أن يكون تكوين معمارى كهذا عديد الاستعمالات ؟ تصعب الإجابة عن ذلك . والباحثون قد صمموا واختبروا مؤخراً منظومات تحكم اصطناعية ينتج عنها الكثير من الأنماط السلوكية المدهشة التى نلحظها فى أشكال الحياة البسيطة نسبياً ، مثل الحشرات وغيرها من اللافقريات ؛ وبالتالى فإن هناك ما يغرى على الاعتقاد بأن الروتينيات المعقدة المذهلة لهذه الكائنات يمكن توجيهها كلها بواسطة تكوين معمارى من هذا النوع ، حتى ولو كنا لا نعرف بعد كيف نصمم منظومة بالتعقد المطلوب . وعلى كل حال ، فإن مخ الحشرة قد لا يحوى إلا مئات معدودة من العصبونات ، ومع ذلك فلنفكر فيما يستطيع هذا النظام أن يشرف عليه من الاشتباكات الحاذقة مع العالم . وكمثل فإن البيولوجى التطورى روبرت تريفرز يلاحظ مثلا أن :

> النمل الزارع للفطر يعمل بالزراعة . فالشغالات تقطع أوراق الشجر وتحملها إلى العش ، وتجهزها كوسط لتنمية الفطر ، وتزرع الفطر عليها ، وتسمد الفطر بروثها هى نفسها ، وتقتلع الأنواع المنافسة ساحبة إياها بعيداً ، وفى النهاية يتم جنى جزء خاص من الفطر لتتغذى عليه .

ثم هناك طقوس التزاوج وتربية الأطفال عند السمك والطيور ، وهى طقوس تستغرق زمنا طويلا وتترابط فى تعقد . وكل خطوة لها متطلبات حسية يجب الوفاء بها قبل تنفيذها ، ثم يتم توجيهها متكيفة من خلال ميدان له عقباته .. كيف يتم التحكم فى هذه المناورات المعقدة ؟ لقد حدد البيولوجيون الكثير من ظروف البيئة التى تستخدم كتلميحات لبدء الفعل ، وذلك بأن بذلوا جهدا جهيداً لتنويع مصادر المعلومات المتاحة من التجارب ، على أنه ليس مما يكفينا أن نعرف ما هى المعلومات التى يمكن للكائن الحى التقاطها . والمهمة الصعبة التى تتلو ذلك هى استنتاج كيف يمكن تصميم أمخاخ هذه الكائنات الدقيقة الصغر بحيث تستخدم كل هذا الإحساس المفيد بالمعلومات استخداما جيداً .

لو كان الواحد منا سمكة أو سرطانا أو أى شىء من هذا القبيل ، ويكون أحد مشاريعه مثلاً أن يبنى عشا من الحصى فوق قاع المحيط ، فإنه سيحتاج إلى أداة للعثور على الحصى ، وإلى طريقة لمعرفة طريق عودته إلى عشه «هو» ليودع الحصاة التى عثر عليها فى مكان ملائم قبل أن يتجه ثانية للخروج . على أن هذه المنظومة لا يلزم أن تكون محكمة ولا تصاب بالغفلة . فما دام من غير المحتمل أن تتم خفية إقامة أعشاش – حصى مزيفة فى مكان أعشاش الكائن الحى الأصلية أثناء انطلاقه فى غزواته (إلا إذا كان هناك باحثون بارعون من البشر يهتمون بهذا الحيوان) ، فإن

هذا الكائن يستطيع أن يُبقى معايير إعادة التعرف عنده على مستواها المنخفض غير المكلف . وإذا حدث خطأ فى «التعرف» ، فإن الكائن الحى فيما يحتمل سيواصل الاندفاع فى البناء ، وهو هكذا لا يكون فقط قد انخدع بالحيلة ولكنه أيضاً عاجز بالكلية عن التعرف على الخطأ أو إدراكه ، فلا يحس بأدنى قدر من الانزعاج . ومن الناحية الأخرى ، إذا حدث وكان الكائن الحى مجهزا بمنظومة دعم للتعرف على العش ، وفشل العش المزيف أمام اختباره بمنظومة الدعم ، فإن الكائن الحى يصيبه تشوش ، فإحدى المنظومات تشده لأحد الاتجاهات بينما تشده منظومة أخرى إلى اتجاه آخر . هذه التضاربات تحدث فعلاً ، ولكن لا معنى لأن نتساءل أثناء اندفاع الكائن الحى جيئة وذهابا فى هياج «ما الذى يفكر فيه بالضبط الآن ؟ ما هو (محتوى قضية) حالته من التشوش ؟» .

وبعد أن نظرنا أمر السرطان دعنا ننظر أمر الكلب الأكثر تعقدا . فهل يستطيع الكلب التعرف على صاحبه أم أنه يفشل فى التعرف عليه ؟ وحسب هوميروس ، فإنه عندما عاد أوليس إلى إيثاكا بعد غربته الأوديسية التى طالت لعشرين سنة ، عاد وهو متنكر كشحاذ فى أسمال ، إلا أن كلبه العجوز أرجوس يتعرف عليه ويهز له ذيله ، ويخفض من أذنيه ، ثم يموت . وكما أن هناك أسباباً لأن يتابع السرطان (أو يحاول متابعة) هوية عشه الخاص به ، فإنه بمثل ذلك تماماً توجد أسباب لأن يتابع الكلب (أو يحاول متابعة) صاحبه من بين أشياء كثيرة تهمه فى عالمه . وكلما كانت أسباب إعادة التعرف على الأشياء أكثر ضغطا ، يكون لعدم ارتكاب الأخطاء عائد أكبر ، وبالتالى فإن المزيد من الاستثمار فى ماكينات الإدراك وماكينات التعرّف سيجلب لها هى نفسها عائداً أكبر . والحقيقة أن أنواع التعليم الراقى تعتمد على القدرات المسبقة (لإعادة) التعرف . ولنأخذ حالة بسيطة ، هيا نفترض أن كلبا قد رأى أوليس وهو غير ثمل فى يوم الاثنين والأربعاء والجمعة ، ولكنه يرى أوليس وهو ثمل يوم السبت. سيكون هناك العديد من الاستنتاجات التى يتاح لنا استنتاجها منطقيا من هذه المجموعة من الخبرات : أن هناك رجالا ثملون ورجالا مفيقون ، وأن أحد الرجال يمكن أن يكون ثملاً فى يوم ومفيقا فى يوم آخر ، وأن أوليس من هذا النوع الأخير من الرجال . والكلب لا يستطيع – أى منطقيا لا يستطيع – أن يتعلم الحقيقة الثانية أو الثالثة من هذا التتابع من الخبرات المنفصلة إلا إذا كان لديه طريقة ما (غير معصومة ولكن يعتمد عليها) لإعادة التعرف على الرجل بصفته نفس الرجل الموجود من هذه الخبرة للأخرى . (يمكننا أن نرى نفس المبدأ فى تطبيق أكثر درامية وذلك فى حقيقة غريبة وهى أن الواحد منا – كأمر منطقى – لا يستطيع أن يتعلم كيف يبدو هو نفسه عن طريق النظر فى المرآة إلا إذا كان لدى الواحد منا

بعض طريقة «أخرى» للتعرف على الوجه الذى يراه . على أنه وجهه هو نفسه . وبدون أن توجد هذه الطريقة المستقلة للتعرف ، فإنه لن يستطيع اكتشاف مظهره بالنظر فى المرآة بما يماثل أنه لا يستطيع اكتشافه مظهره بالنظر إلى صورة فوتوغرافية يحدث أن تكون صورته) .

تعيش الكلاب فى عالم سلوكى أغنى كثيراً وأكثر تعقيداً من عالم السرطان ، مع وجود فرص أكثر للحيل والخدع والتنكر ، وبالتالى مع وجود فوائد أكثر تستمدها من نبذ المفاتيح المضللة . ولكن مرة أخرى ، فإن منظومات الكلب لا حاجة لها أن تكون مُحكمة لا تصاب بالغفلة . وإذا ارتكب الكلب خطأ فى التعرف (من أى من النوعين) ، سنتمكن من تمييزه كحالة لخطأ فى التعرف بدون أن يكون علينا أن نستنتج أن الكلب قادر على «التفكير» فى فرض يسلك الكلب وكأنه يؤمن به . وسلوك الكلب أرجوس فى القصة السابقة هو سلوك يحرك المشاعر ، إلا أننا يجب ألا ندع النزعة العاطفية تلقى بظلال غيومها على نظرياتنا . فأرجوس قد يحب أيضاً روائح الخريف ويستجيب كل سنة باستمتاع عند وصول أول نفحة من فاكهة ناضجة إلى منخاريه ، ولكن هذا لا يبين أنه لديه أى طريقة للتمييز بين أنواع الفصول المتعاودة كالخريف ، ولا أنواع الأفراد العائدة كأوليس . هل يكون أوليس بالنسبة لأرجوس مجرد مجموعة منتظمة مما يمتع من الروائح والأصوات والمناظر والأحاسيس – نوع من فصل يتعاود فى غير انتظام (شىء لم يحدث مثله منذ عشرين سنة !) ، فصل يحدث أن تُفضِّل أثناءه أوجه سلوك معينة ؟ فهو فصل يكون عادة مفيقا ولكن هناك بعض أمثلة من عُرف عنها أنها تكون ثملة . ويمكننا «نحن» أن نرى من وجهة منظورنا البشرى المعيّن ، أن نجاح أرجوس فى هذا العالم سيعتمد كثيراً على مدى ما يكون سلوكه قريباً من سلوك عامل فعال يميز بوضوح بين الأفراد مثلما نفعل نحن أفراد البشر البالغين . وبالتالى سنجد أننا عندما نفسر سلوكه من الموقف القصدى فإننا نحسن الصنع عندما نضفى على أرجوس معتقدات يميز فيها أوليس عن الأفراد الآخرين ، ويميز الكلاب المنافسة القوية عن الكلاب المنافسة الأضعف ، ويميز الخراف عن الحيوانات الأخرى ، ويميز إيثاكا عن الأماكن الأخرى ، وهلم جرا . على أنه يجب علينا أن نكون على استعداد لأن نكتشف أن هذا الفهم الظاهرى عند الكلب فيه ثغرات رهيبة – ثغرات لا يمكن تصورها فى كائن بشرى ببرنامجنا للتصور ، وبالتالى لا يمكن إطلاقا التعبير عنها بلغة من لسان بشرى.

ظلت الحكايات التى تُروى عن ذكاء الحيوانات المدللة من الأمور الشائعة لآلاف السنين . وقد سجل الفيلسوف الرواقى القديم كريسيبوس أن أحد الكلاب كان

يمكنه أن يصل إلى الاستدلال الفذ التالى : عند وصول الكلب إلى تفرع ثلاثى فى الطريق فإنه بتشمم الفرع (أ) والفرع (ب) ، ثم «من غير أن يتشمم» (ج) ينطلق ليجرى فيه ، لأنه قد فكر مستدلا بأنه ما دامت لا توجد رائحة فى أ و ب فإن الطريدة قد انطلقت ولابد فى الفرع ج . على أن الناس أقل ولعا برواية الحكايات عن بلاهة حيواناتهم المدللة وهى تفتح أفواهها فى ذهول ، وكثيراً ما يقفون ضد ما يوجد من دلالات فى تلك الثغرات التى يكتشفونها بالنسبة لكفاءة حيواناتهم المدللة. يا له من كلب حاذق وحبوب ، ولكن ترى أيستطيع أن يستنتج كيف يفك لفّات مقوده عندما يدور حول شجرة أو عمود نور ؟ إن هذا فيما يبدو ليس اختبار ذكاء جائر بالنسبة لكلب – عندما نقارنه مثلا باختبار لحساسيته بما فى الشعر من سخرية، أو اختبار لإدراك الانتقالية الممكنة فى عبارة «أدفأ من» (إذا كان (أ) أدفأ من (ب) ، و(ب) أدفأ من (ج) ، فإن (أ) يكون [أدفأ من ؟ أو أبرد من ؟] ج) . على أنه لا يوجد غير كلاب معدودة يمكنها اجتياز اختبار المقود الملفوف ، إن كان يمكن لأى منها ذلك . والدرافيل مع كل ذكائها ، إلا أنها تعجز بما هو غريب عن أن تستنتج أنها يمكنها بسهولة أن تقفز إلى الأمان من فوق شبكة صيد التونة التى تحيط بها. والقفز خارج المياه لا يمكن أن يعد تصرفا غير طبيعى عند الدرافيل ، الأمر الذى يجعل بلادة ذهنهم أكثر لفتا للأنظار . وقد ظل الباحثون يكتشفون بانتظام أنه كلما استقصينا أمر كفاءة الحيوانات غير البشرية بطريقة أكثر براعة ، زاد الاحتمال بأن نكتشف ثغرات خطيرة فى كفاءتها . والحيوانات ليس لها إلا قدرة محدودة للغاية على أن تعمم من استخداماتها المعينة للمعرفة (هناك وصف فيه ما يفتح الأعين بالنسبة لهذا النمط وذلك فى بحث أُجرى على عقول قرود الفرفت(*) .

أما نحن البشر ، فإننا بفضل المنظور الذى نكتسبه من قدرتنا على التأمل بطرائقنا الخاصة ، يمكننا أن نميز أوجه الفشل فى عملية المتابعة الأمر الذى يتجاوز تماماً مدى إدراك الكائنات الحية الأخرى . لنفرض أن توم كان يحمل بنسا ظل يجلب له الحظ طيلة سنوات . وتوم ليس لديه اسم يطلقه على هذا البنس ، ولكننا سوف نسميه (آمى) يأخذ توم آمى معه إلى أسبانيا ، ويحتفظ به فوق النضد المجاور لسريره عندما ينام ، وهلم جرا . ثم يحدث ذات يوم وتوم فى رحلة لنيويورك ، أنه يُلقى آمى بتهور فى إحدى النافورات ، حيث اختلط أمر آمى مع حشد من البنسات الأخرى ، وبحيث لا يمكن مطلقا تمييز آمى ، بواسطة توم أو بواسطتنا ، عن كل البنسات الأخرى – أو على الأقل لا يمكن تمييز آمى عن كل البنسات الأخرى التى سُك علها نفس تاريخ الإصدار مثل آمى . على أن توم ما زال يستطيع أن

(*) قرود أفريقية صغيرة الحجم . (المترجم) .

«يتأمل» فى هذا التطور الجديد . وهو يستطيع أن يدرك صحة الافتراض بأن بنسا واحدا ، وواحدا فقط ، من هذه البنسات هو البنس المحظوظ الذى كان يحمله معه دائماً . وتوم يمكن أن يضايقه (أو أن يسليه لا غير) حقيقة أنه بطريقة لا علاج لها قد فقد أثر شىء ظل يتابعه طيلة سنوات بطريقة أو الأخرى . لنفرض أنه التقط من النافورة بنسا يمكن أن يُرشح على أنه آمى . سيكون فى استطاعة توم أن يدرك حقيقة أن فرضا واحدا فقط من الفرضين التاليين هو الصحيح ، بالضبط واحد منهما لا غير ، وهما :

١ – البنس الذى فى يدى الآن هو البنس الذى أحضرته معى إلى نيويورك .

٢ – البنس الذى فى يد الآن ليس هو البنس الذى أحضرته معى إلى نيويورك .

لن يتطلب الأمر عالم صواريخ لإدراك أن واحدا أو الآخر من هذين الفرضين لابد وأن يكون صحيحا ، حتى وإن كان توم أو أى شخص آخر فى تاريخ العالم فى الماضى أو المستقبل ، لا يمكنه تحديد أيهما هو الصحيح . وهذه القدرة التى نمتلكها «نحن» على أن نشكل فرضا للتعرف على الهوية ، بل وأن نختبره فى معظم الظروف ، هذه القدرة غريبة تماماً عن كل الكائنات الحية الأخرى . وثمة كائنات كثيرة تتطلب منها ممارساتها وخططها أن تتابع الأفراد وتعيد التعرف عليهم – أمهاتهم، رفاق الجماع ، فرائسهم ، من يتفوقون عليهم ومن يخضعون لهم فى جماعتهم – ولكن لا يوجد أى برهان يطرح أنهم ولابد يدركون أن هذا هو ما يفعلونه عندما يفعلون ذلك . فقصدانيتهم لا ترقى أبدا إلى مستوى تلك الخاصية الميتافيزيقية التى نستطيع أن ترقى لها قصدانيتنا .

كيف نقوم نحن بفعل ذلك ؟ لن يتطلب الأمر وجود عالم صواريخ ليفكر فى هذه الأفكار ، ولكن الأمر يتطلب وجود كائن جريجورى يمتلك بين أدوات عقله أداة اللغة . ولكننا حتى نستخدم اللغة لابد وأن نكون مجهزين على نحو خاص بمواهب تتيح لنا استخلاص هذه الأدوات العقلية من البيئة «الاجتماعية» التى تكمن فيها .