

الفصل السابع

تعلم الدروس

أجرى بافلوف الروسى تجربته المشهورة على الكلاب حيث حول إفراز اللعاب من الغدة اللعابية ليصب فى قمع ، حتى يقيس مقداره عندما يعرض الطعام على الكلب ومعه صوت جرس . كان اللعاب يزيد بالطبع مع رؤية الطعام . وبعدها أخذ يدق الجرس للكلب دون طعام ، فوجد أن اللعاب ظل يزيد رغم عدم وجود طعام . لقد تعلم الكلب أن صوت الجرس يعنى حضور الطعام . زيادة اللعاب عند وجود الطعام نوع من رد الفعل المنعكس ، وزيادته عند سماع الجرس دون طعام هى رى فعل منعكس شرطى . عندما أجرى بافلوف التجربة على كلاب أزيلت قشرة مخها ، ظل لعابها يزيد عند وجود الطعام ، ولكنه أصبح لا يزيد فى التجربة الشرطية التى يسمع فيها جرس بلا طعام . هكذا تبين أن رد الفعل الشرطى يقع فى قشرة المخ .

أدت تجارب بافلوف إلى أن سادت نظريات بأن رد الفعل المنعكس هو أساس كل أنشطة الإنسان ، وأن الميكانيزم الذى يتعلم به المخ ما يعرفه عن العالم يكون عن طريق رد الفعل الشرطى ، وظهرت فى أمريكا مدرسة السلوكيين التى ترى أن المخ مجرد أداة للتعلم بواسطة رد الفعل الشرطى أو التداعى بالترابط .

كانت نظرية التعلم عند السلوكيين ترى أن التعلم يعتمد على أن العقل يتوقع مكافأة عند حدوث منبه معين . طور المنظرون المحدثون هذه النظرية بأن جعلوا السبب الأقوى للتعلم هو القدرة على التمييز بين توابك المنبه مع المكافأة وبين ما يحدث بالفعل . عندما يقع العقل فى «خطأ فى التوقع» ، بأن يتوقع أن يعقب المنبه مكافأة، ثم لا يحصل على المكافأة ، فإن الحيوان يجب عندها أن يتعلم التمييز بين توقعاته وبين الحقيقة الجديدة . فالمفاجأة فيها ما يزود العقل بالمعلومات أكثر من وقوع الحدث المتوقع . أمكن إثبات هذه النظرية النفسية فى تجارب عملية جسيدي أجريت على الحيوانات كالقروء ، وتبين منها أنه توجد فى منطقة معينة من المخ (تسمى المادة السوداء وسقف البطين) عصبونات من التى تفرز الدوبامين يحدث فيها رد فعل للمفاجأة وليس للنتائج المتوقعة . وهى تعمل عند حدوث مكافأة غير متوقعة أو عند الحرمان غير المتوقع من المكافأة ، وبكلمات أخرى فإن خلايا الدوبامين تشفر لقاعدة نظرية التعلم بالمفاجأة .

يرى السلوكيون أن المخ يتعلم مما يوجد من خارجه فى العالم (أى بالتطبع) أو بالنقش على لوح أبيض . إلا أن هذا النقش لا بد له من وجود عصبونات الدوبامين

التي صممت خصيصاً للاستجابة للمفاجأة ، وهذا التصميم يتم بواسطة الجينات .
هكذا فإن الجينات (أو الطبع) لها أيضاً دورها في التعلم عن طريق التطبع .

أعقب ذلك تجارب أخرى أجريت على ذبابة الفاكهة، وأثبت أن دور الجينات لا يقتصر على مفعولها من خلال التصميم الوراثي ، كما في خلايا الدوبامين ، ولكنها لها أيضاً تأثير مهم من خلال التطبع . عرضت حشرات الذباب لصدمة كهربائية في أعقاب رائحة كيميائية معينة . سرعان ما تعلم الذباب أن الرائحة تعقبها الصدمة ، وهكذا كان عند شم الرائحة ينطلق محققاً قبل أن تصل إليه الصدمة . أصبح هناك ارتباط بالتداعي بين الظاهرتين . ثبت بعدها بتجارب أخرى أن ما تعلمه الذباب من تذكر لارتباط الروائح بالصدمة لا يحدث إلا في وجود جينات معينة ، والحشرات الطافرة التي ينقصها هذا الجين لا تظهر هذا التعلم ولا هذا التذكر . هناك على الأقل ١٧ جيناً في الذبابة ضرورية لإرساء عناصر جديدة في ذاكرة الذباب ، تسمى هذه الجينات جينات «كريب» ، وتوجد مثيلات لها في كل الحيوانات بما فيها الإنسان . تتطلب عملية التعلم تشغيل هذه الجينات ، أي إنها ينبغي أن تحدث مفعولها لإنتاج بروتينات . هكذا تنتج في المخ سلسلة من البروتينات تأخذ في العمل فتحدث تغييراً في المشابك ما بين خلايا المخ ، بما يؤدي إلى إيجاد ترابطات وتداعيات قد يستمر بقاؤها للأبد . الذاكرة إذن موجودة «في الجينات» ، بمعنى أنها تستخدم الجينات ، وليس بمعنى أننا نرث الذكريات . التطبع يتأثر بالجينات تماماً مثلما يتأثر الطبع بها .

بينت تجارب أخرى على ذباب الفاكهة أن اكتساب الذاكرة يتطلب جينات معينة تختلف عن الجينات الضرورية لاستعادة الذاكرة . وبالتالي فإن التعلم بالذاكرة عملية معقدة تتطلب مجموعة كبيرة من جينات مختلفة المفعول .

مازال هذا مجال علمي في طفولته الباكورة . يوجد جين «كريب» على كروموسوم ١ ، ووظيفته هي تشغيل مجموعة من جينات أخرى ، وهذه بدورها يجب أن ترسل مستنسخاتها إلى المشابك المناسبة بالضبط ، حيث يمكن استخدامها لتقوية الارتباط بالعصبونات المجاورة . على أن كريب هي فقط جزء من القصة . وقد تبين العلماء أن هناك ما يدل على أن الجينات الضرورية للتعلم والذاكرة ، هي أكثر من أن تكون مجرد جزء بسيط من شبكة متسلسلة . فهي تشكل في الواقع ماكينه تسمى «الهيوسوم» تتكون على الأقل من ٧٥ بروتيناً مختلفاً ، أي ما هو نتاج ٧٥ جيناً تعمل معاً كما مكنية معقدة .

كان جون واطسون الأمريكي أحد رواد السلوكية فى أوائل القرن العشرين ، وكان يزدري تماماً النظريات الأخرى السائدة فى علم النفس خاصة الفرويدية ، ويرى أن علماء النفس يجب أن يكفوا عن استبطان ما وراء السلوك ، وأن جوهر علم النفس البشرى هو السلوك . وينبغى على الدارسين النفسيين أن يبحثوا فقط فيما «يدخل» إلى الكائن الحى وما «يخرج» منه ، بينما لا شأن لهم بما يكون بين هذين الأمرين ، مبادئ التعلم يمكن هكذا أن تستقى من دراسة أى حيوان ثم تطبق على الإنسان . استمد واطسون آراءه هذه من ثلاث نظريات أساسية . تؤكد النظرية الأولى ، وهى لويليام جيمس ، أهمية دور تكوين العادات فى السلوك البشرى . وذهب إدوارد ثورندايك إلى مدى أبعد فسك تعبير «قانون النتيجة» ؛ حيث تكرر الحيوانات الأفعال التى ينتج عنها متعة لها ، ولا تكرر ما ينتج عنه نتائج كريهة ، ولهذه الفكرة أسماء أخرى مثل التعليم بالدعم والتعليم بالتجربة والخطأ ، والشرطية الفعالة أو الذرائعية ، وبإلحاط علماء النفس !

استفاد علماء النفس من تجربة بافلوف ، فأخذوا تجارب نفسية على منوالها . أجرى واطسون فى العشرينيات من القرن الماضى تجارب ، أقنعته بأن ردود الفعل الانفعالية يمكن أن تكون شرطية . كان من هذه التجارب تجربة أجراها واطسون على طفل تربى منذ مولده فى إحدى المستشفيات . عندما كان عمر الطفل أحد عشر شهراً أراه واطسون سلسلة من أشياء من بينها جرد أبيض . لم يخف الطفل من أى من هذه الأشياء واستمتع باللعب بها . فجأة ضرب واطسون بمطرقة على قضيب من الصلب ، فبكى الطفل . أخذ واطسون بعدها يقرع القضيب بالمطرقة كلما لمس الطفل الجرد . وفى خلال أيام معدودة أصبح الطفل ييكي حالما يرى الجرد ، أى أنه نمى رد فعل شرطى للخوف . وأصبح الآن يخاف أيضاً من الأرنب الأبيض ، بل ومن فراء الفمقة ، لأنه أصبح ينقل خوفه إلى أى شئ أبيض وله شكل فراء . هكذا اقتنع واطسون بأن الشرطية هى العامل الرئيسى فى التعلم . ورأى واطسون هذا فيه بالطبع مبالغة ، فالشرطية قد تكون جزءاً من طريقة تعلم البشر، ولكنها ليست العامل الرئيسى .

استُغلت نظرية الشرطية سياسياً ، حيث رأت النظم الشمولية أن رد الفعل الشرطى والعوامل البيئية عموماً هى أساس تعليم الإنسان ، وأنه بالتحكم فى البيئة يمكن التحكم فى سلوك الإنسان ، بل والحيوان والنبات . أدت هذه النظرة إلى كوارث خاصة عند تطبيقها فى الزراعة ، كما حدث فى الاتحاد السوفيتى .

السلوك ليس بيئة خالصة

ولا وراثه خالصة

سادت فى أربعينيات القرن العشرين النظريات بأن الإنسان نتاج للتطبيع والثقافة ، وذلك فى تعارض حاد مع الحيوان ، واعتبر هذا المبدأ ضرورة علمية كما أنه ضرورة أخلاقية . حدث بعدها كما يحدث عادة رد فعل مضاد وظهرت الآراء بأن هناك حتمية وراثية وراء سلوك البشر . وواقع الأمر أن كلاً من هذين الرأيين فيه جزء من الحقيقة ، فلا شك فى أن البشر لديهم القدرة على التعلم ، أو القدرة على أن ينموا شرطياً التداعى بالارتباط مع عوامل التنبيه . ولكن هذا أيضاً لا يترتب عليه أن الإنسان ليس لديه غرائز ، كما لا يترتب عليه أن الإنسان يعجز عن التعلم عندما تكون لديه غرائز ، ومن الخطأ أن نلجأ إلى وصف الإنسان بأنه إما «هذا أو ذاك» وأنه لا وجود لما هو «بين بين» .

كان سكنر كبير كهنة السلوكيين الذى يرى أنه لا يوجد «بين بين» ، وينكر تماماً أى دور للغرائز ، وله تجارب رائعة عن البيئة والتعلم ، وإبتكر ما يسمى «صندوق سكنر» حيث يضع حمامة تتعلم بمبدأ المكافأة والعقاب حسب خطة فذة دقيقة . وكان أميناً تماماً فى تسجيل نتائجه ، كما كان أميناً مع نفسه فى استنتاجاته ، ولم يكن مثل آخرين ، يتظاهر بأن المذهب البيئى ليس فيه حتمية ، ومع وجود نواح مفيدة فى نظريته وتجاربته إلا أنها تطغى عليها نظرة أحادية مغلوطة . وقد ثبت خطأها تماماً من تجارب أجراها هارى هارلو فى خمسينيات القرن الماضى . كان من المعروف أن القردة الوليدة عندما تربي بعيداً عن والديها فى قفص منعزل تماماً تصبح عند بلوغها حيوانات رهبة تعسة معادية للمجتمع . كما أن هذه القردة تتعلق فى طفولتها بأى دمية من القماش على شكل الأم . طرح هارلو فى تجربته على القردة الوليدة الاختيار بين دمية أم من القماش لا تنال منها أى مكافأة ، ودمية أخرى من السلك تنال منها القردة الوليدة مكافأة من اللبن . المفروض حسب سلوكية واطسون وسكنر أن القردة الوليدة سوف تربط بين الدمية السلك واللبن ، وبالتالي ستحب هذه الدمية السلك وتتعلق بها . ولكن هارلو وجد أن القردة الوليدة أنفقت وقتها كله وهى تتعلق بالدمية القماش رغم إهمالها لهم وعدم إعطائهم أى لبن . لم تكن القردة الوليدة تترك الأم القماش إلا للمدة القصيرة التى تكفيها لشرب اللبن من دمية السلك ثم لا تلبث أن تعود سريعاً إلى الحضان الآمن للدمية القماش . تهدم هذه التجربة فكرة السلوكية التى تقول إن الوليد يحب أمه بسبب تغذيتها له . هناك شىء آخر فطرى فيه مكافأة للذات ، ويجعل الوليد يفضل الأم الدافئة الناعمة . فالحيوان والإنسان لا يعيشان باللبن وحده كما يقول هارلو ، وإنما هناك عاطفة الحب التى لا تحتاج لأن تُعبأ فى زجاجة . وهناك حدود لقوة الارتباط والتداعى ، وهى حدود وقيود تمدد بها أوجه التفضيل الفطرية .

أخذت تنامي خلال الستينيات نظريات جديدة ، تعود ثانية إلى الفكرة البديهية بأن الإنسان والحيوانات قد جهزوا بحيث يجدون أن هناك أشياء أسهل في تعلمها عن أشياء أخرى . فطيور الحمام تجيد نقر الرموز في صندوق سكر ، والجرذان تجيد الجرى في المتاهات التجريبية . وأنشأ مارتن سلجمان في أواخر الستينيات مفهوماً مهماً هو «التعلم بالاستعداد» . في الدماغ يحدث تثبيت لأفراخ البط على أول شيء متحرك تلقاه . والتعلم هنا أوتوماتيكي ولا عكوسى ، ولكنه يمكن أن يكون مرتبطاً بأهداف تتنوع تنوعاً واسع المدى ، أى شيء يتحرك سواء البط الأم أو إنسان أو دجاجة . أما في التعليم بالاستعداد . فإن الحيوان يستطيع أن يتعلم بسهولة جداً أن يخاف مثلاً من الثعبان ، ولكن من الصعب أن يتعلم الخوف من زهرة : التعلم هكذا يرتبط بمدى ضيق الأهداف ، ولا يحدث إلا بوجود هذه الأهداف .

أجرت سوزان منيكا في ١٩٨٠ تجربة أثبتت بها عملياً فكرة التعلم بالاستعداد . من المعروف أن القروود التى تربي فى المعمل لا تبدى خوفاً من الثعابين ، فى حين أن القروود التى تربت فى البرية تجن خوفاً من الثعابين . لا يمكن تفسير خوف القردة البرية من الثعابين بأنه رد فعل شرطى لأن لدغة الثعبان القاتلة لا تترك فرصة للتعلم بالشرطية . افترضت منيكا أنه لابد وأن القروود البرية تكتسب الخوف من الثعابين بمراقبة رد فعل القروود الأخرى للثعابين ، وهذه خبرة لا تتوافر لقروود المعامل . أخذت منيكا قرووداً صغيرة ولدت فى الأسر من أمهات برية ، وعرضتها وهى بعيدة عن أمهاتها للثعابين ، فلم تبد القروود الصغيرة أى خوف منها ، وعندما كان يوضع لها طعام عبر الثعابين ، كانت تمد يدها لتلتقطه دون خوف . ثم عرضت منيكا القروود الصغيرة للثعابين أثناء وجود أمها معها . ارتعبت الأم وكان رد فعلها أن تسلمت إلى قمة القفص وزمت شفاها وخفقت أذنيها ، وكشرت وجهها - والتقطت القروود الصغيرة فى التورّد الفعل هذا ، وأصبحت بعدها تخاف دائماً من الثعابين ، بل ومن نماذج الثعابين البلاستيكية . بينت منيكا بعدها أن هذا الدرس ينتقل أيضاً بسهولة من القروود الغريبة إلى القروود الصغيرة بالسهولة التى ينتقل بها من القردة الوالدة ، وأنه ينتقل بعدها وبسهولة من أى قرد تعلم هذا الخوف إلى القروود الأخرى .

وجدت منيكا أيضاً أن القروود تتعلم الخوف من الثعبان عند مشاهدة أفلام فيديو تظهر فيها قروود تنفعل خوفاً من الثعابين . حاولت منيكا أن تعلم القروود بالفيديو الخوف من الزهرة ، وافتعلت بمزج الصور أشرطة الفيديو يظهر فى نصفها الأعلى قروود لا تبدى خوفاً من الثعبان وتمد يدها بهدوء عبر الثعبان للحصول على الطعام .

أما النصف الأسفل فيبدو فيه قروود تبدى انفعالا بالرعب من زهرة . كما عرضت أفلاماً أخرى حقيقية تظهر فيها القروود على طبيعتها حيث تخاف الثعابين ولا تخاف الزهرة . تبين من التجربة أن القروود تعلمت بسرعة وقوة من الشريط الحقيقي بأن ترتعب من الثعابين . أما بالنسبة للشريط المزيف حيث الزهرة الخفيفة فإن القروود لم تلق أى اهتمام للخوف من الزهرة . فالقروود يسهل جداً أن تتعلم الخوف من الثعابين ، ولكن ليس من السهل أن تتعلم الخوف من معظم الأشياء الأخرى . تثبت هذه التجارب أن التعلم يتضمن قدرًا من الغريزة ، تمامًا مثلما يبين الدمغ أن الغريزة تتضمن قدرًا من التعلم .

لاشك أن أفراد البشر كثيرًا ما يبدون خوفًا من الثعابين ، كما يشيع بينهم أيضًا الخوف من العناكب ، والظلام ، والارتفاع العالى ، والمياه العميقة والسريعة ... وكل هذه كانت مخاطر تهدد الإنسان فى العصر الحجري . بينما يوجد فى الحياة الحديثة مخاطر أشد تهديدًا كالسيارات والبنادق ، والصدمات الكهربائية ... ولكن الإنسان لا يُصاب بالرهاب منها . المخ البشرى هكذا قد وصلت شبكاته مسبقًا ليظل يتعلم حاليًا مخاوف من العصر الحجري . الطريقة الوحيدة التى يمكن بها للتطور أن ينقل معلومات كهذه من الماضى إلى تصميم العقل فى الحاضر ، هى عن طريق الجينات من خلال الانتخاب الطبيعى .

ميكانيزم الشرطية البافلووية يمكن أن يخلق الإحساس بالخوف من أى شيء ، كأن يعلم الأفراد الخوف من السيارات أو من أجهزة تثقيب الإنسان أو من فراء الفقمة . ولكنه ولاشك يمكن أن يؤدى إلى الخوف من الثعابين وعلى نحو أسرع وأقوى وأكثر رسوخًا من الخوف من السيارات ، وميكانيزمات التعلم الاجتماعى تستطيع ذلك أيضًا . هكذا أجريت تجارب تجعل الإنسان يخاف شرطياً من الثعابين أو العناكب ، أو مخارج الطاقة الكهربائية أو بعض الأشكال الهندسية . واتضح أن الخوف من الثعابين والعناكب يظل باقياً لزمناً أطول من سائر أنواع الخوف . وفى تجربة أخرى ، جعل الأفراد فيها يخافون شرطياً من الثعابين أو من البنادق . ومرة أخرى ظل الخوف من الثعابين باقياً لزمناً أطول من الخوف من البنادق .

إذا كان من السهل تعلم الخوف فإن هذا لا يعنى أنه لا يمكن منعه أو عكسه . القروود التى شاهدت أفلام فيديو لا تخاف فيها القروود من الثعابين ظلت دائماً تقاوم بعدها محاولة تعليمها الخوف من الثعابين ، كما أن الأطفال الذين يكون لديهم ثعابين أليفة يستطيعون «تخصين» أصدقائهم ضد تعلم الخوف من الثعابين . وبالتالي

فإن سوزان منيكا تؤكد أن هذه ليست غريزة مغلقة . إنها نموذج للتعلم ، ولكن هذا التعلم لا يتطلب فحسب الجينات لبناء منظومة التعلم ، وإنما يتطلب أيضاً أن تدير الجينات هذه المنظومة . ومن الناحية الظاهرية سيبدو الخوف من الثعابين وكأنه يماثل بالضبط الغريزة ، فهو نمطى وأوتوماتيكي ومتكيف ، وهو قابل للوراثة إلى حد كبير . وتبين دراسات التوائم أن حالات الرهاب ، هي مثل الشخصية ، لا تنتج عن المشاركة في البيئة الأسرية ، وإنما ترجع في قدر كبير منها إلى الجينات المشتركة . ومع ذلك فإن تجارب منيكا تثبت أيضاً أن الخوف يحدث على وجه تام بالتعلم . أليس في هذا مثل واضح للطبع عن طريق التطبع ؟ ذلك أن التعلم نفسه غريزة .