الفصل السابع

تعلّم الدروس

أجرى بافلوف الروسي 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 تعلّم 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 الميكانزم 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 للتعلّم 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 . طوّر المنظرون المحدثون هذه النظرية بأن جعلوا السبب الأقوى للتعلم هو القدرة على التمييز بين تواكب 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 جسدية أجريت على الحيوانات كالقرود ، 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 الحرمات 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 لابد له من وجود عصبونات الدوبامين

التى صممت خصيصاً للاستجابة للمفاجأة ، وهذا التصميم يتم بواسطة الچينات . هكذا فإن الچينات (أو الطبع) لها أيضاً دورها فى التعلم عن طريق التطبع .

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

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

مازال هذا مجال علمى فى طفولته الباكرة . يوجد چين «كريب» على كروموسوم ١ ، ووظيفته هى تشغيل مجموعة من چينات أخرى ، وهذه بدورها يجب أن ترسل مستنسخاتها إلى المشابك المناسبة بالضبط ، حيث يمكن استخدامها لتقوية الارتباط بالعصبونات المجاورة . على أن كريب هى فقط جزء من القصة . وقد تبين العلماء أن هناك ما يدل على أن الچينات الضرورية للتعلم والذاكرة ، هى أكثر من أن تكون مجرد جزء بسيط من شبكة متسلسلة . فهى تشكل فى الواقع ماكينة تسمى «الهيبوسوم» تتكون على الأقل من ٧٥ بروتيناً مختلفاً ، أى ما هو نتاج ٧٥ چيناً تعمل معاً كماكينة معقدة .

كيف نجعل طفلاً يبكي

كان جون واطسون الأمريكى أحد رواد السلوكية فى أوائل القرن العشرين ، وكان يزدرى 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 تُستقى 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 ، ويا لرطانة علماء النفس !

استفاد علماء النفس من تجربة بافلوف ، فأخذوا تجارب نفسية على منوالها . أجرى واطسون فى العشرينيات من القرن الماضى يجرون 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 جرذ 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 الجرذ . وفى خلال أيام معدودة أصبح الطفل يبكى حالما يرى الجرذ ، أى أنه نمّى رد فعل شرطى للخوف . وأصبح الآن يخاف أيضاً من الأرنب الأبيض ، بل ومن فراء الفقمة ، لأنه أصبح ينقل خوفه إلى أى شىء 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 تعلّم البشر، ولكنها ليست العامل الرئيسى .

استُغلت نظرية الشرطية سياسياً ، حيث رأت النظم الشمولية أن رد الفعل الشرطى والعوامل البيئية عموماً هى أساس تعليم الأنسان ، 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 وراثة خالصة

سادت فى أربعينيات القرن العشرين النظريات بأن الإنسان نتاج للتطبع 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 الأنسان 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 ، وابتكر 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 وتجاربه إلا أنها تطغى عليها نظرة أحادية مغلوطة . وقد ثبت خطؤها تماماً من تجارب أجراها هارى هارلو فى خمسينيات القرن الماضى . كان من المعروف أن القردة الوليدة عندما تُربى بعيداً عن والديها فى قفص منعزل تماماً تصبح عند بلوغها حيوانات رهيبة تعسة معادية للمجتمع .كما أن هذه القردة تتعلق فى طفولتها بأى دمية من القماش على شكل الأم . طرح هارلو فى تجربته على القرود الوليدة الاختيار بين دمية أم من القماش لا تنال منها أى مكافأة ، ودمية أخرى من السلك تنال منها القرود الوليدة مكافأة من اللبن . المفروض حسب سلوكية واطسون وسكنر أن القرود الوليدة سوف تربط بين الدمية السلك واللبن ، وبالتالى ستحب هذه الدمية السلك وتتعلق بها . ولكن هارلو وجد أن القرود الوليدة أنفقت وقتها كله وهى تتعلق بالدمية القماش رغم إهمالها لهم وعدم إعطائهم أى لبن . لم تكن القرود الوليدة تترك الأم القماش إلا للمدة القصيرة التى تكفيها لشرب اللبن من دمية السلك ثم لا تلبث أن تعود سريعاً إلى الحضن 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 تمد بها أوجه التفضيل الفطرية .

أخذت تتنامى خلال الستينيات نظريات جديدة ، تعود ثانية إلى الفكرة البديهية بأن الإنسان والحيوانات قد جُهزوا بحيث يجدون أن هناك أشياء أسهل فى تعلمها عن أشياء أخرى . فطيور الحمام تجيد نقر الرموز فى صندوق سكنر ، والجرذان تجيد الجرى فى المتاهات التجريبية . وأنشأ مارتن سلجمان فى أواخر الستينيات مفهوماً مهمًّا هو «التعلم بالاستعداد» . فى الدمغ يحدث تثبيت لأفراخ البط على أول شىء متحرك تلقاه . والتعلم هنا أوتوماتيكى ولا عكوسى ، ولكنه يمكن أن يكون مرتبطاً بأهداف تتنوع تنوعاً واسع المدى ، أى شىء يتحرك سواء البطة الأم أو إنسان أو دجاجة . أما فى 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 من الأهداف ، ولا يحدث إلا بوجود هذه الأهداف .

أجرت سوزان منيكا فى ١٩٨٠ تجربة أثبتت بها عملياً فكرة التعلم بالاستعداد . من المعروف أن القرود التى تتربى فى المعمل لا تبدى خوفاً من الثعابين ، فى حين أن القرود 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 القرود البرية تكتسب الخوف من الثعابين بمراقبة رد فعل القرود الأخرى للثعابين ، وهذه خبرة لا تتوافر لقرود المعامل . أخذت منيكا قروداً صغيرة ولدت فى الأسر من أمهات برية ، وعرّضتها وهى بعيدة عن أمهاتها للثعابين ، فلم تبد القرود الصغيرة أى خوف منها ، وعندما كان يوضع لها طعام عبر الثعابين ، كانت تمد يدها لتلتقطه دون خوف . ثم عرضت منيكا القرود الصغيرة للثعابين أثناء وجود أمها معها . ارتعبت الأم وكان رد فعلها أن تسلقت إلى قمة القفص وزمت شفاها وخفقت أذنيها ، وكشرت وجهها - والتقطت القرود الصغيرة فى التو رد الفعل هذا ، وأصبحت بعدها تخاف دائماً من الثعابين ، بل ومن نماذج الثعابين البلاستيكية . بينت منيكا بعدها أن هذا الدرس ينتقل أيضاً بسهولة من القرود الغريبة إلى القرود الصغيرة بالسهولة التى ينتقل بها من القردة الوالدة ، وأنه ينتقل بعدها وبسهولة من أى قرد تعلم هذا الخوف إلى القرود الأخرى .

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

أما النصف الأسفل فيبدو فيه قرود تبدى انفعالاً بالرعب من زهرة . كما عرضت أفلاماً أخرى حقيقية تظهر فيها القرود على طبيعتها حيث تخاف الثعبان ولا تخاف الزهرة . تبين من التجربة أن القرود تعلّمت بسرعة وقوة من الشريط الحقيقى بأن ترتعب من الثعبان . أما بالنسبة للشريط المزيف حيث الزهرة المخيفة فإن القرود لم تلق أى اهتمام للخوف من الزهرة . فالقرود يسهل جداً أن تتعلم الخوف من الثعبان ، ولكن ليس من السهل أن تتعلم الخوف من معظم الأشياء الأخرى . تثبت هذه التجارب أن التعلم يتضمن قدراً من الغريزة ، تماماً مثلما يبين الدمغ أن الغريزة تتضمن قدراً من التعلم .

لاشك أن أفراد البشر كثيراً ما يبدون خوفاً من الثعابين ، كما يشيع بينهم أيضاً الخوف من العناكب ، والظلام ، والارتفاع العالى ، والمياه العميقة والسرعة ... وكل هذه كانت مخاطر تهدد الإنسان فى العصر الحجرى . بينما يوجد فى الحياة الحديثة مخاطر أشد تهديداً كالسيارات والبنادق ، والصدمات الكهربائية ... ولكن الإنسان لا يُصاب بالرهاب منها . المخ البشرى هكذا قد وُصلت شبكاته مسبقاً ليظل يتعلم حالياً مخاوف من العصر الحجرى . 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 .

ميكانزم الشرطية البافلوفية يمكن أن يخلق الإحساس بالخوف من أى شىء ، 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 رسوخاً من الخوف من السيارات ، وميكانزمات التعلم الاجتماعى تستطيع ذلك أيضاً . 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 لزمن أطول من سائر أنواع الخوف . وفى تجربة أخرى ، جُعل الأفراد فيها يخافون شرطياً من الثعابين أو من البنادق . ومرة أخرى ظل الخوف من الثعابين باقياً لزمن أطول من الخوف من البنادق .

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

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