

علم النفس الحيوي كعلم نفس عصبي

ما هو علم النفس الحيوي، علمه أية حال؟

Biopsychology as a Neuroscience

What Is Biopsychology, Anyway?



- 1.1 ما هو علم النفس الحيوي؟
- 2.1 ما هي العلاقة بين علم النفس الحيوي والفروع الأخرى لعلم النفس العصبي؟
- 3.1 ما هي أنواع البحوث التي تميز مدخل علم النفس الحيوي
- 4.1 ما هي تقسيمات علم النفس الحيوي؟
- 5.1 العمليات التقاربية Converging Operation: كيف يعمل علماء علم النفس الحيوي معاً؟
- 6.1 الفهم أو الاستنتاج العلمي: كيف يدرس علماء علم النفس الحيوي الأعمال غير الملحوظة للمخ؟
- 7.1 التفكير الناقد Critical Thinking عن الادعاءات التي تتعلق بعلم النفس الحيوي.



Explore the
Visual Brain in
MyPsychLab.

الأهداف التعليمية Learning Objectives

1. تعريف ومناقشة مجال علم النفس الحيوي.
2. توضيح أن علم النفس هو علم تكاملي.
3. وصف ستة مجالات لعلم النفس العصبي ذات صلة خاصة بعلم النفس الحيوي.
4. مقارنة مميزات وعيوب البشر وغير البشر كمفحوصين في بحوث علم النفس الحيوي.
5. مقارنة التجارب، والدراسات شبه التجريبية، ودراسات الحالة، التي تؤكد على دراسة التأثيرات السببية.
6. وصف ومقارنة ست تقيسمات لعلم النفس الحيوي.
7. توضيح كيف أسهمت العمليات التقاربية في دراسة متلازمة كورساكوف.
8. توضيح الاستنتاج العلمي مع الإشارة إلى البحوث عن حركة التعبير والإدراك البصري للحركة.
9. توضيح التفكير الناقد وعلاقته بالتفكير الابتكاري في العلوم.
10. توضيح تفسير الجرس ليدلي كادو، Bull Ring Delgado مع التأكيد على تفسيره الخاطئ أو المعيب.
11. وصف ارتفاع وانخفاض تأثير الجراحة العصبية في الفص قبل الأمامي Prefrontal Lobotomy.



الشكل (1.1) مخ الإنسان.

قبل أن تتقدم إلى جسم هذا الفصل. أود أن أخبرك عن شينين: (1) حالة جيم جي Jimme (Sacks, 1986). والتي سوف تعطيك مذاقاً خاصاً لأشياء هامة ومثيرة. (2) الموضوعات الرئيسية في هذا.

إن مظهر المخ البشري بعيد كل البعد عن الإثارة (انظر الشكل 1.1). يزن المخ الإنساني ما يقرب من 1.3 كيلو جرام، حيث يبدو أنه شيء نقي أكثر منه أحد عجائب الدنيا - وهو كذلك بالفعل. على الرغم من المظهر الخارجي غير المتفق عليه إلا أن مخ الإنسان شبكة معقدة بشكل مذهل من النيرونات (الخلايا التي تتلقى وتحوّل أو تنقل الإشارات الإلكترونية/كيميائية). تأمل لبرهة من الوقت تعقيد الدوائر العصبية لمخك. تدبر 100 مليار نيرون في مجموعة معقدة (Azeredo et al., 2009) و 100 ترليون وصلة عصبية بينها، والعدد اللانهائي من المسارات التي يمكن للإشارات العصبية أن تتبعها خلال هذا الركام (Zimmer, 2011). إن تعقيد مخ الإنسان ليس شيئاً غريباً، إذا ما وضعنا في الاعتبار ما يمكنه القيام به. إن علم الأعصاب، بشكل متناقض يمكن أن يكون التحدي النهائي للمخ: هل لدى المخ القدرة على فهم شيء ما معقد كالمخ نفسه (Gazzaniga, 2010)؟ يتألف علم الأعصاب من فروع مختلفة من العلم. إن

الهدف الرئيس من هذا الفصل هو أن نقدم لك أحد فروع هذا العلم. كما أن كل جزء من الأجزاء السبعة لهذا الفصل تتميز بدراسة علم الأعصاب وعلم النفس الحيوي بطريقة مختلفة.

حالة جيم جي، الرجل المتجمد في الزمن

The Case of Jimmie G The Man Frozen in Time

عاد الدكتور ساكس مرة أخرى وحياتة جيم المبتسم، وتصرف كما لو أنه لم يرى الدكتور من قبل. في الواقع، حتى عندما أخبره الدكتور أنهما إلتقيا من قبل، إلا أن جيم كان على قناعة بغير ذلك.

ثم سأله الدكتور عن المكان الذي إلتقيا فيه، فأجابته جيم بأن كل الأسرة والمريض توضح أن ذلك كان في المستشفى. كان جيم يخشى أن هذا دليل على أنه كان مريضاً ولكنه لا يعني ذلك.

ولقد أكد القياس الإضافي على ما كان يخشاه الدكتور ساكس. على الرغم من أن لدى جيم دلالات حسية، وحركية، ومعرفية جيدة، إلا أن لديه مشكلة خطيرة: كان ينسى كل شيء حزين خلال ثواني قليلة. بشكل أساسي، لا يستطيع جيم أن يتذكر أي شيء حدث له وهو في العشرينيات من عمره، ولا يتذكر أي شيء حدث له خلال فترة حياته.

إن موقف جيم ينزع القلب. نظراً لكونه غير قادر على تكوين ذكريات جديدة دائمة، فقد كان رجلاً متجمداً في الزمن، رجلاً بدون ماضي ولا تطلعات للمستقبل، ملتصق بالحاضر، يعتقد بالسياق والمعنى.

جيم رجل حسن المظهر، يبلغ من العمر 49 عاماً، يجب أن يتحدث عن أيامه في المدرسة وخبراته في البحرية، حيث يمكنه أن يصفها بالتفصيل، لقد كان جيم رجلاً ذكياً، ذا قدرات فائقة في الرياضيات والعلوم. في الحقيقة لم يكن واضحاً السبب في أنه نزيل في جناح المستشفى الخاص بالأمراض العصبية.

عندما كان جيم يتكلم عن ماضيه، كان يظهر أن هناك مشكلة. عندما كان يتحدث عن أيام المدرسة، كان يستخدم زمن الماضي، ومع ذلك، عندما كان يسرد خبراته الأولى في البحرية، كان يتحول إلى صيغة المضارع. الشيء المقلق هو أنه لم يتحدث عن أي شيء حدث له بعد وقته في البحرية.

لقد تم الكشف عليه بواسطة عالم الأعصاب البارز أوليفر ساكس Oliver Sacks، وكانت هناك بعض الأسئلة تعكس حقيقة فضولية: فقد كان هذا الرجل البالغ من العمر 49 عاماً يرى نفسه على أن عمره هو 19 عاماً. عندما طلب منه أن يصف ما رآه في المرأة، أصبح مضطرباً لدرجة أن الدكتور ساكس أخرج المرأة على الفور من الحجرة.

الموضوعات الأربعة الرئيسية في هذا الكتاب (Four Major Themes of This Text)

سوف تتعلم العديد من الحقائق الجديدة في هذا الكتاب - نتائج جديدة، ومفاهيم، ومصطلحات جديدة وغيرها. ولكن الأهم من ذلك، بعدما تكون قد نسيت معظم الحقائق، فإنك سوف تحمل معك ولسنوات عديدة من الآن طرقاً جديدة ومنتجة للتفكير، اخترت أربعة منها لأؤكد عليها في هذا الكتاب، وهي الموضوعات الرئيسية في هذا الكتاب.

للمساعدة في إعطاء هذه الموضوعات الانتباه الخاص الذي تستحقه، ولمساعدتك في تتبع تطورها أثناء تقدمك خلال هذا الكتاب، وضعت علامات على القطع ذات الصلة. وفيما يلي الموضوعات الأربعة، والمربعات الخاصة بها.

التفكير الإبداعي عن علم النفس الحيوي **Thinking Creatively about Biopsychology**: نحن متخمون بالمعلومات عن علم النفس الحيوي، والمعلومات المغلوطة، والآراء من خلال التلفاز، والجرائد، والإنترنت، والأصدقاء، والأقارب ... الخ.

ونتيجة لذلك، فإن لديك وجهات نظر قوية عن العديد من الموضوعات التي سوف تجدها في هذا الكتاب. نظراً لاشتراك العديد من الباحثين في علم النفس الحيوي في هذه المفاهيم، فإنها أعاقت التقدم العلمي، وأحرزت تقدمات هامة في علم النفس الحيوي بواسطة الباحثين الذين استطاعوا التغلب على التأثيرات المقيدة للتفكير التقليدي، واتخذوا مداخل جديدة إبداعية، حقيقة، إن التفكير الإبداعي هو حجر الأساس لأي علم من العلوم. إن «التفكير الإبداعي» يشير إلى التفكير «خارج الصندوق» (outside the box)، حيث حاولت أن أكون مبدعاً في تحليل البحوث التي أعرض لها، أو حيث (اشجعك على أن تقيم تفكيرك أو تأسسه على الأدلة وليس على وجهات النظر المقبولة).

التضمينات الإكلينيكية **Clinical implications**: يوجد سمتان للتضمينات الإكلينيكية. إن كثيراً مما يتعلمه الباحثون في مجال علم النفس الحيوي عن وظيفة المخ يأتي من دراسة مخ المريض، ومن ثم فإن كثيراً مما يكتشفه هؤلاء الباحثون له صلة بعلاج الاضطرابات المخية.

التضمينات الإكلينيكية Clinical implications

هذا الكتاب يركز على التداخل بين الخلل الوظيفي للمخ، وبحوث علم النفس الحيوي.

المنظور الارتقائي **The Evolutionary Perspective**: على الرغم من أن الأحداث التي أدت إلى ارتقاء النوع البشري لا يمكن تحديدها بالضبط، إلا أن التفكير في الضغوط البيئية التي من المحتمل أدت إلى ارتقاء أمخاينا وسلوكنا غالباً ما تؤدي إلى استبصارات نفسية - حيوية. هذا المدخل يسمى المنظور الارتقائي. هناك مكون هام للمنظور الارتقائي وهو المدخل المقارن (محاولة فهم الظواهر البيولوجية بمقارنتها بفصائل مختلفة). سوف تعرف من خلال هذا الكتاب أن بني البشر قد تعلموا الكثير عن أنفسنا من خلال دراسة الكائنات المرتبطة بنا من خلال الارتقاء. لقد تبين أن المدخل الارتقائي أحد الأركان الأساسية للاستفسار النفسي الحيوي المعاصر.

المنظور الارتقائي Evolutionary Perspective

المرونة العصبية **Neuroplasticity**: حتى أوائل التسعينيات كان علماء الأعصاب ينظرون إلى المخ على أنه مجموعة ثلاثية الأبعاد من العناصر العصبية، تلتحم معاً في شبكة من الدوائر العصبية العظيمة. في العقدين الماضيين، أوضحت البحوث أن مخ الشخص البالغ ليس شبكة ساكنة من النيورونات، فهو عضو مرن (متغير) ينمو ويتغير استجابة لجينات الفرد وخبراته. إن اكتشاف المرونة العصبية، وهو الاكتشاف الوحيد الأكثر تأثيراً في علم النفس العصبي المعاصر، يؤثر الآن على العديد من المجالات البحثية في علم النفس الحيوي.

المرونة العصبية Neuroplasticity

1.1 ما هو علم النفس الحيوي؟ (What is Biopsychology?)

علم النفس الحيوي هو الدراسة العلمية لبيولوجيا السلوك (Dewsbury, 1941). يشير البعض إلى هذا المجال على أنه علم النفس البيولوجي، بيولوجيا السلوك، أو علم النفس العصبي للسلوك، لكنني أفضل مصطلح علم النفس الحيوي لأنه يمنح المدخل البيولوجي لدراسة علم النفس وليس المدخل النفسي لدراسة البيولوجيا. علم النفس هو الدراسة العلمية للسلوك - الدراسة العلمية لكل الأنشطة الظاهرة للكائن الحي وأيضاً كل العمليات الداخلية التي من المفترض أن تمثل الأساس لها (مثلاً: التعلم، الذاكرة، الدافعية، الإدراك، والانفعال).

إن لدراسة بيولوجيا السلوك تاريخ طويل، ولكن لم يتطور علم النفس الحيوي إلى فرع رئيسي من علم الأعصاب حتى القرن العشرين. قام هيب في كتابه: تنظيم السلوك، بتطوير نظريته الشاملة عن كيفية إنتاج نشاط المخ للظواهر النفسية المعقدة مثل الإدراك، الانفعال، والأفكار، والذكريات. لقد كان لنظرية هيب دور كبير في دحض وجهة النظر القائلة بأن الأداء النفسي أصعب من أن يكون له جذور في فسيولوجيا وكيمياء المخ. لقد أسس هيب Hebb.D. نظريته على التجارب التي انطوت على بني البشر وحيوانات المعامل في دراسات حالة إكلينيكية، والحجج المنطقية التي تطورت من ملاحظاته الثابتة للحياة اليومية.

2.1 ما هي العلاقة بين علم النفس الحيوي والفروع الأخرى من علم الأعصاب؟ (What Is the Relation between Biopsychology and the Other Disciplines of Neuroscience?)

إن علم الأعصاب هو جهد فريقي، والعلماء في علم النفس الحيوي أعضاء هامون في هذا الفريق (Kandel & Squire, 2000). يمكن تعريف علم النفس الحيوي من خلال علاقته بالفروع الأخرى لعلم الأعصاب.

إن العلماء في علم النفس الحيوي علماء في الأعصاب، يجلبون لبحوثهم المعرفة بالسلوك وبطرق البحوث السلوكية. إن توجههم السلوكي وخبراتهم هي التي تجعل إسهاماتهم في عمل الأعصاب فريدة (Cacioppo & Decety, 2009).

إن علم النفس الحيوي فرع تكاملي من فروع العلوم، حيث يجلب المعرفة من فروع علم الأعصاب الأخرى ويطبّقها على دراسة السلوك، وفيما يلي نقدم بعض فروع علم الأعصاب ذات الصلة بعلم النفس الحيوي.

التشريح العصبي: دراسة بنية الجهاز العصبي (الفصل 3).

الكيمياء العصبي: دراسة الأسس الكيميائية للنشاط العصبي (الفصل 4).

علم الأمراض العصبية: دراسة اضطرابات الجهاز العصبي (الفصل 10).

علم الأدوية العصبية: دراسة تأثيرات الأدوية والعقاقير الطبية على النشاط العصبي (الفصل: 4، 15، 18).

علم الفسيولوجيا العصبية: دراسة وظائف وأنشطة الجهاز العصبي (الفصل 4).

3.1 ما هي أنواع البحوث التي تميز مدخل علم النفس الحيوي؟

(What Types of research Characterize the biopsychological approach?)

على الرغم من أن علم النفس الحيوي واحد فقط من بين الفروع العديدة التي تسهم في علم الأعصاب، إلا أنه واسع ومتنوع، حيث يدرس علماءه العديد من الظواهر المختلفة، ويقتربون من بحوثهم بطرق مختلفة عديدة. لتمييز مدخل علم النفس الحيوي، فإن هذا الجزء يناقش الأبعاد الثلاثة الرئيسة التي تتباين وفقاً لها المداخل للبحوث في مجال علم النفس الحيوي. فالبحوث في علم النفس الحيوي يمكن أن تنطوي على أفراد من بني البشر أو غير الآدميين، ومن الممكن أن تأخذ شكل التجارب الرسمية أو غير الرسمية، ومن الممكن أن تكون صافية أو مطبقة.

الأفراد من بني البشر وغير البشر (Human and nonhuman Subjects).

إن الأفراد من بني البشر وغير البشر أيضاً هم المفحوصون في بحوث علم النفس الحيوي. من بين غير الآدميين، فإن الفئران هم المفحوصون الأكثر شيوعاً، ومع ذلك تم دراسة الكلاب، والقطط.

إن لبني البشر العديد من المميزات على الحيوانات الأخرى كمفحوصين في التجارب في بحوث علم النفس الحيوي، حيث يمكنهم إتباع التعليمات، والإخبار عن خبراتهم الشخصية.

بالطبع، فإن أعظم ميزة لدى بني البشر كمفحوصين في مجال يهدف إلى فهم وظائف مخ الإنسان هي أن لديهم مخ الإنسان. ربما تتعجب من السبب في قيام العلماء في علم النفس الحيوي بدراسة غير البشر، والإجابة تكمن في الاستمرار الارتقائي للمخ؛ حيث تختلف أمخاخ البشر عن أمخاخ الحيوانات الأخرى بشكل أساسي، في الحجم ودرجة نمو القشرة المخية. بمعنى، إن الفروق بين أمخاخ البشر وغير البشر كمية وليست كيفية، ولذا فإن العديد من مبادئ وظيفة مخ الإنسان يمكن أن توضح من خلال دراسة غير البشر. (Nakahara et al., 2002; Platt & Spelke, 2009).

وعلى النقيض، فإن لغير الآدميين ثلاث مميزات على الآدميين كمفحوصين في بحوث علم النفس الحيوي. الأولى هي أن أمخاخ وسلوك غير الآدميين أسهل من الآدميين، ومن ثم فإن دراسة غير البشر تكشف عن تفاعلات أساسية بين المخ والسلوك، أما الميزة الثانية فتتمثل في ظهور استبصارات من المدخل المقارن، أي دراسة العمليات البيولوجية بمقارنة فواصل مختلفة. على سبيل المثال، إن مقارنة سلوك فواصل ليس لها قشرة مخية بسلوك فواصل لها قشرة مخية يمكن أن تقدم إلماعات قيّمة عن أداء أو وظيفة القشرة المخية. أما الميزة الثالثة، فتتمثل في إمكانية إجراء البحوث على حيوانات المعامل، وهذا قد لا يتحقق مع الآدميين. وهذا لا يعني أنه ليس هناك كود أخلاقي يحكم دراسة غير الآدميين (Goldberg & Hartung, 2006) - بل هناك هذا الكود الأخلاقي. ومع ذلك، هناك القليل من القيود الأخلاقية على دراسة فواصل المعامل مقارنة بدراسة الآدميين. إن كل بحوث علم النفس الحيوي، سواء تنطوي على مفحوصين من بني البشر أو غير الآدميين تنظمها لجان مستقلة وفقاً لخطوط إرشادية أخلاقية صارمة.

التجارب وغير التجارب (Experiment and Nonexperiment)

تنطوي بحوث علم النفس الحيوي على دراسات التجارب وغير التجارب. هناك نوعان شائعان لدراسات غير التجارب وهما الدراسات شبه التجريبية ودراسات الحالة.

التجارب: التجربة طريقة يستخدمها العلماء لدراسة الأسباب، أي، للتعرف، على أسباب شيء ما. ومن ثم فهي المسئولة مسئولية فردية عن المعرفة التي هي الأساس لطريقتنا المعاصرة في الحياة، لإجراء تجربة تنطوي على كائنات حية، فإن المجرّب يصمم أولاً حالة أو حالتين يتم فيهما اختبار المشاركين. عادة، يتم اختبار مجموعة مختلفة من المشاركين أو المفحوصين وفقاً لكل حالة (التصميم بين المفحوصين)، ولكن أحياناً من الممكن اختبار نفس المجموعة تحت كل حالة (تصميم داخل المفحوصين). بخصوص الفاحص المفحوصين للحالات، ويطبق المعالجات، وقياس النتائج بطريقة يكون هناك فرق واحد بين الحالات التي يتم مقارنتها. الفرق بين الحالات يسمى المتغير المستقل. أما المتغير الذي يقيسه الفاحص لتقييم تأثير المتغير المستقل يسمى المتغير التابع. لو تم إجراء التجربة بشكل صحيح فإن أي فروق في المتغير التابع بين الحالات تعود إلى المتغير المستقل.

لماذا من المهم ألا تكون هناك فروقاً بين الحالات ترجع إلى غير المتغير المستقل؟ السبب في ذلك هو أنه عندما يكون هناك أكثر من فرق يمكن أن يؤثر على المتغير التابع، فمن الصعب تحديد ما إذا كان ذلك يعود إلى المتغير المستقل أو أن الفرق غير المقصود - ويسمى المتغير المحيّر هو الذي أدى إلى تأثيرات يمكن



الشكل (2.1) الرئيس كالفين كوليدج، ومدام جريس كوليدج (President Calvin Coolidge and Mrs Grace Coolidge)

ملاحظتها على المتغير التابع. على الرغم من أن المنهج التجريبي بسيط من الناحية المفاهيمية، إلا أن عزل كل المتغيرات المحيّرة يمكن أن يكون صعباً.

هناك تجربة أجراها ليستر وجورزالكا (1988) تبين منع المتغيرات المحيّرة بتصميم تجريبي جيد. هذه التجربة عبارة عن توضيح لتأثير كوليدج؟ والذي حقيقة مؤداها أن رجلاً أصبح غير قادر على الاستمرار في مضاجعة شريكته، ومن ثم يمكن مضاجعة شريك آخر (انظر الشكل 2.1).

أشار ليستر (Laster) وجورزالكا إلى أن تأثير كوليدج لم يظهر لدى الإناث لأن من الصعب إجراء تجارب تأثير كوليدج جيدة الضبط مع الإناث - ليس لأن الإناث لا يظهرون تأثير كوليدج. فالحيرة أو الخلط، وفقاً لليستر وجورزالكا، ينبع من الحقيقة التي مؤداها أن ذكور الثدييات متعبون جنسياً أكثر من الإناث. ونتيجة لذلك، فإن محاولات إظهار

تأثير كوليديج لدى الإناث غالباً ما يربكها تعب الذكور. عندما يقدم للإناث، في وسط المضاجعة، شريكاً آخر فإن الزيادة في استقبالها الجنسي يمكن أن تكون تأثير كوليديج أو رد فعل لقوة الشريك الجديد. نظراً لأن الأنثى لا تظهر في الغالب التعب الجنسي، فإن هذا المتغير المحيّر ليس مشكلة خطيرة في إظهار تأثير كوليديج لدى الذكور.

ابتكر ليستر وجورزالكا (Laster and Gorzalka (1988) إجراءً ماهراً للتحكم في هذا المتغير المحيّر.

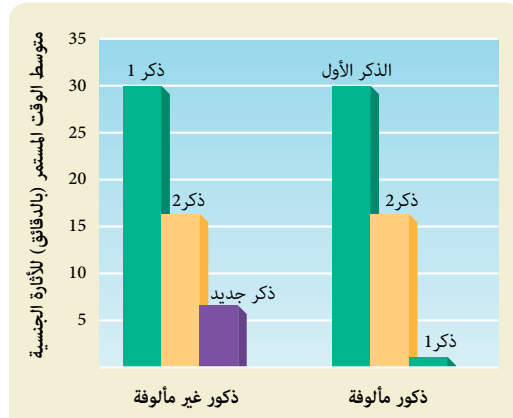
وفي الوقت الذي تضاجع فيه الأنثى ذكراً (الذكر المألوف)، فإن الذكر الآخر (غير المألوف) الذي سوف يستخدم في الاختبار، يضاجع أنثى أخرى، ثم بعد ذلك يتم إجراء الاختبار على الذكرين أثناء مضاجعة الأنثى لذكر ثالث. وفي النهاية يتم اختبار الأنثى، إما الذكر المألوف أو الذكر غير المألوف.

التفكير الإبداعي
Thinking Creatively

المتغير التابع هو مقدار الوقت الذي تظهر فيه الأنثى تعب الظهر وألمه أثناء كل اختبار. وكما هو واضح من الشكل (3.1)، فإن الإناث قد استجبن بشكل قوي للذكور

غير المألوفين أكثر من الذكور المألوفين أثناء الاختبار الثالث، على الرغم من الحقيقة التي مفادها أن الذكور المألوفين كانوا متعبين. إن الهدف من هذا الاختبار - لو أنك نسيت، هو توضيح الدور الهام الذي يلعبه التصميم التجريبي الجيد في منع المتغيرات المحيّرة.

الدراسات شبه التجريبية (Quasiexperimental studies): ليس من الممكن للعلماء في علم النفس الحيوي



الشكل (3.1) التصميم التجريبي ونتائج ليستر وجورزالكا (1988)

أن يجلبوا الطرق التجريبية لكل المشكلات ذات الاهتمام. فهناك معوقات أخلاقية وفيزيائية تجعل من المستحيل تخصيص المفحوصين لحالات معينة أو تطبيق الحالات متى تم تخصيص المفحوصين لها. على سبيل المثال، التجارب عن أسباب تلف المخ لدى المتعاطين للكحول ليست واضحة لأن من غير الأخلاقي تخصيص شخص لحالة معينة تنطوي على سنوات من تعاطي الكحول. ففي هذه المواقف الممنوعة، يجري العلماء في علم النفس الحيوي الدراسات شبه التجريبية - وهي دراسات لمجموعات من المفحوصين الذين

يتعرضوا لحالات من الاهتمام في العالم الواقعي. هذه التجارب تأخذ شكل التجارب، ولكنها ليست تجارب حقيقية لأنه لا يتم ضبط المتغيرات المحيّرة فيها (Potential confounded variables) على سبيل المثال، بالتخصيص العشوائي للمفحوصين للحالات.

ففي إحدى الدراسات شبه التجريبية، قارن فريق من الباحثين (100) من الذكور الكحوليين من وحدة علاج الكحول مع (50) من غير المتعاطين للكحول من مصادر مختلفة (Acker et al., 1984). لقد كان أداء

Lordosis: تعني تقوُّس العمود الفقري من الأسفل نحو الأمام مما يشير إلى أن الحيوان ما زال في حال إثارة ويرغب في المضاجعة مرة أخرى. ويحسب وقت الاستمرار في ذلك.