الفصل العاشر

التحيز لأحد الجنسين

Gender Bias

تحدثنا في الفصل السابق عما إذا كانت العوامل الاجتماعية بشكل عام يمكن أن تقوض موضوعية العلوم، وتناولنا إحدى الرؤى التي تقول بذلك. وفيما يلي سنتناول عاملاً بعينه، أو مجموعة من العوامل، ونرى إلى أي مدى يمكن لهذه العوامل أن تهدد تلك الموضوعية. والعامل الذي سنتناوله هنا يتعلق بموضوع شائك وهو الجنس، ولذلك فإن سؤالنا الأساسي هو: هل التحيز لأحد الجنسين يؤدي إلى تقويض موضوعية العلوم؟

العلوم كنشاط لا يهتم بالفوارق بين الجنسين

Science As An Androcentric Activity

دعونا نتأمل الطرق التي يمكن للتحيز لأحد الجنسين أن يؤثر من خلالها على العلوم:

١- التحيز لأحد الجنسين دون الآخر قد يسهم بتحديد نسبة الرجال والنساء في العلوم

يبدو هذا أمراً ظاهراً ومعقولاً. فقد خلصت أحدث الدراسات التي أجريت في هذا الشأن إلى أنه بالرغم من أن النساء في المتوسط يمثلن ٥٠٪ من الطلاب الذين تلقوا تعليمهم في مؤسسات التعليم العالي ثم التحقوا بوظائف مهنية أو فنية في دول الاتحاد الأوربي، بالمقارنة مع ٤٤٪ من إجمالي القوى العاملة، هناك ٢٩٪ من الوظائف الخاصة بالعلوم والهندسة تشغلها النساء[٧٧]. في السابق، كان السبب الرئيس في عدم التوازن بين الجنسين في العلوم، هو غياب التعليم: فالنساء إما أنهن لم يكنّ يجدن التشجيع لمواصلة تعليمهن وإما كان يتم طردهن في أسوأ الحالات. ولكن منذ منتصف ستينيات القرن الماضي، بدأ عدد النساء اللاتي يحصلن على درجة البكالوريوس في العلوم والهندسة يزداد عاماً بعد عام وهن الآن يشكلن نصف العدد الإجمالي تقريباً. بيد أنه من الواضح أن هناك قيوداً لها صلة بالجنس، تواجه النساء وتمنعهن من دخول المجال العلمي، ناهيك عن أن ينجحن فيه. وقد بات من المشهور الآن أن نسبة النساء في المستويات العليا في المجال الأكاديمي على سبيل المثال، تتراجع بشكل مثير كلما تحركنا إلى أعلى السلم نحو درجة الأستاذية.

ولم تتضح بعد الأسباب التي تقف وراء ذلك، غير إن هناك إشارة لبعض القضايا تتعلق برعاية الأطفال: حيث إن النساء لا يتم توظيفهن كعالمات؛ لأن هناك اعتقاداً بأن توظيفهن ينطوي على شيء من المخاطرة، فبمجرد أن تحمل إحداهن جنيناً في أحشائها قد تبادر بترك العمل، ثم هناك أيضاً صعوبة لدى النساء في العودة إلى العمل بعد الولادة، وذلك بسبب الترتيبات التي تتعلق برعاية أطفالهن. وهناك أيضاً سبب آخر وهو أن النساء يواجهن صعوبات في إثبات وجودهن ضمن أعضاء الفريق العلمي وذلك بسبب التزاماتهن الأسرية والتي قد تمنع بقائهن في المعمل حتى ساعات متأخرة. وهناك تقرير صدر عن الاتحاد الأوربي مؤخراً يتناول هذه المسألة على النحو التالي:

هناك أسباب عديدة تقف وراء هذا الاختلال، فهناك بعض المجالات تعتبر ملكية شبه محتكرة للذكور؛ ولذلك فإن التحيز لأحد الجنسين دون الآخر يلقي بظلاله في الحكم على مسألة التميز العلمي. كما أن الشركات الصناعية والمؤسسات الأكاديمية تتردد في توظيف النساء لأنها تنظر إليهن على أنهن لا يتمتعن بالمرونة الكافية. كما يخشى أرباب الأعمال من أن تتخلى المرأة عن عملهم وتختار حياتها الأسرية[78].

وبالرغم من تدهور هذا الوضع (وهو قطعاً قد ترتبت عليه بعض النتائج العملية - حيث يشار إلى النقص في عدد النساء المتخصصات في العلوم على أنه أحد الأسباب التي جعلت الاتحاد الأوربي يواجه صعوبات في تحقيق أهدافه في أن يتبوأ موقع الصدارة بين اقتصاديات العالم التي تقوم على التنافسية)، إلاّ أن جوابنا عن السؤال: هل يضر هذا بموضوعية العلوم؟ هو: لا، بكل تأكيد. فقد يكون غير منتج أو لا يتمتع بالكفاءة، ولكن وجود هذا النوع من التحيز نحو أحد الجنسين لا يعطي مبرراً للتفكير في أن محتوى النظريات أو إجراء التجارب العلمية سيتأثر على أي حال.

٢- التحيز لأحد الجنسين قد يحدد طبيعة الأشياء التي يمكن أن تدرسها العلوم

هذا ليس مجرد اقتراح بأن بعض المواضيع العلمية يمكن اعتبارها أنثوية إلى حد كبير (بالرغم من أن هذا قد يكون صحيحاً إلى حد ما) ولكن توزيع الموارد، البشرية منها والمالية، قد يتحدد، أو يتأثر، ببعض الاعتبارات التي تتعلق بالجنس. ولذلك، خذ مثلاً ، مسألة منع الحمل: حيث إن أغلب البحوث التي أجريت على مدى عدة سنوات على الطرق والأجهزة والأدوية وغيرها التي تستخدم في منع الحمل، كانت تركز على جانب النساء. فحبة منع الحمل التي تأخذها النساء قد تم

استخدامها لأول مرة في عقد الستينيات من القرن الماضي، ولكن حبة منع الحمل السهلة التي يتناولها الرجال تم اكتشافها مؤخراً فقط في عام ٢٠٠٦م، وتكاد تكون متاحة هنا في الخدمات الصحية الوطنية (NHS) في المملكة المتحدة. ووسائل منع الحمل متاح منها حتى الآن ثلاثة عشر نوعاً، ثلاثة منها فقط موجهة نحو الرجال، والبقية الباقية كلها للنساء.

قارن تطور حبة منع الحمل بالنسبة للرجال والنساء مع تطور حبوب الفياغرا وغيرها من الأدوية التي تعالج مشكلة ضعف الانتصاب لدى الرجل، حيث إن شركات الأدوية كانت مترددة في تطوير وتسويق حبوب منع الحمل الخاصة بالنساء، وذلك بسبب بعض القوانين الصارمة بشأن تنظيم النسل التي كانت مطبقة في ذلك الوقت، بينما تم تطوير وتسويق حبوب الفياغر بشكل أسرع نسبياً. وقد كانت هناك مزاعم بأن طريقة نشر الآثار الجانبية لهذين الدوائين تشير إلى نوع من التحيز ضد النساء؛ ولذلك، التقارير التي تحدثت عن حدوث وفيات وانتشرت على نطاق واسع أدت إلى تعالي الدعوات بسحب حبوب منع الحمل هذه من الأسواق في الولايات المتحدة، بينما الوفيات التي ارتبطت بالفياغرا لم تتصدر العناوين الرئيسية. ومن ناحية أخرى كانت هناك أقاويل بأن بعض المشكلات الصحية مثل السكتات الدماغية، وغيرها، التي ارتبطت بالجرعات العالية من حبوب منع الحمل الخاصة بالنساء لم تتناولها الأوساط الطبية، وقد استغرق الأمر سنوات عديدة من المطالبات والضغوط حتى تم تطوير حبوب منع حمل تحتوي على جرعات أقل؛ ولذلك ليس من الواضح دائماً أين يحدث التحيز ضد أحد الجنسين.

ولكن، ما ينظر إليه على أنه تحيز موروث ضد أحد الجنسين في خدمات تخطيط الأسرة هو عادة هدف الانتقادات التي توجهها الجماعات التي تهتم بصحة

المرأة، حيث تشير هذه الجماعات إلى أن المرأة تتحمل عبء استخدام وسائل منع الحمل، وذلك بسبب هذا التحيز ضد النساء. ولكن لو أجرينا مقارنة واسعة في هذا الشأن، فإن تغطية بعض المسائل كالمشكلات الصحية والأعراض الجانبية والفعالية، وكذلك الملائمة بطبيعة الحال، ثم موانع الحمل الرجالية كالواقيات وتعقيم الرجل بواسطة قطع الحبل المنوي vasectomy تعتبر وسائل هامة وتزيح بعض الأعباء عن كاهل المرأة.

مرة أخرى، يجب أن نطرح هذا السؤال: هل يؤدي هذا إلى تقويض موضوعية العلوم؟ لا. بالرغم من عدم الارتياح الذي نشعر به تجاه الموضوع وكذلك النتائج، إلا أن هذه قضية أخرى على ما يبدو، تقوم فيها العوامل الاجتماعية بتقييد حركة العلوم، ولكن تلك العلوم تستمر على نحو موضوعي.

٣- التحيز ضد أحد الجنسين قد يحدد كيفية دراسة العلوم

لنستمر في موضوعنا ولنبدأ معاً في تأمل السبل التي يمكن أن تمثل تهديداً للموضوعية. خذ مثلاً الادعاء القائل بأن جميع الدراسات التي أجريت على الفئران أجريت على الذكور منها. أولاً وقبل كل شيء، يُنظر إلى هذا على أن المفهوم الذي يعكس موقفاً يوحي بأن الذكر هو المعيار، انتقل إلى الأنواع الأخرى، مع النظر إلى الأنثى على أنها انحراف عن هذا المعيار. ولكن ثانياً، هناك بعض المخاوف تتعلق باستخلاص النتائج من هذه التجارب لتطبيقها على البشر، وخصوصاً على النساء. وقد تشعر أنت بمثل هذه المخاوف بشكل أو بآخر، وكما أشرنا إلى ذلك في الفصل السابق، هناك انتقادات لإجراء التجارب على الحيوانات وذلك بسبب الاختلافات في وظائف الأعضاء على سبيل المثال، يمنع أي نوع من هذا الاستقراء. ولكن ربما يظهر المزيد من القلق بشأن مشروعية استقراء النتائج

من التجارب التي أجريت على الذكور من أحد الأنواع، ومن ثم تطبيقها على الذكور والإناث من بني البشر.

تأمل المثال الذي يتناول البحوث في موضوع السكتة الدماغية (التي قد تحدث الإصابة بها نتيجة إعاقة تدفق الدم إلى أجزاء معينة في الدماغ): المعروف أن هناك كثيراً من الاختلافات التي لها صلة بجنس المريض ذكراً أو أنثى تتعلق بآلية حدوث هذه الجلطات ودرجة تأثيرها. وهذه الاختلافات لها دور كبير في مدى استجابة المريض لمختلف أنواع العلاج، مما قد يؤثر بشكل كبير على حياته، واحتمال شفائه من المرض، وبالتالي نوعية الحياة التي يمكن أن يحياها. ولكن أغلب الحيوانات التي تستخدم في البحوث الخاصة بالسكتة الدماغية هي من الذكور والنتائج التي يتم الحصول عليها من هذه التجارب، عادة ما يتم تطبيقها على النساء، بالرغم من الاختلافات التي أشرنا إليها سابقاً. وقد يصر الباحثون الذين يشاركون في هذه الدراسات على أنه ليس هناك تحيز جنسي واضح، وقد يقولون إن ذكور الفئران من السهل الإمساك بها مثلاً، حيث إنها لا تحبل وهي بالتالي لا تخضع لذات التغييرات الهرمونية. ولكن هذا يؤكد فكرة أن: نماذج الذكور التي لا تمثل النوع موضوع الدراسة، تستخدم في إجراء البحوث العلمية التي يتوقع تطبيقها على النساء.المطلوب هو أن تكون هناك نماذج خاصة بالنساء.

أو تأمل بحثاً عن أمراض القلب والأوعية الدموية بشكل عام (وهذا يشمل أمراض القلب التي تصيب الشرايين التاجية، والسكتات القلبية وغيرها من أمراض القلب والأوعية الدموية). لسنوات عديدة ظلت هذه المجموعة من الأمراض مصنفة على أنها تتركز في جانب الذكور أكثر من الإناث، ولم يزد الوعي بأن هذه مشكلات صحية عامة تصيب النساء كما تصيب الرجال إلاّ في الفترات الأخيرة. وأن حوالي ٣٩٪ من إجمالي الوفيات بين النساء في الولايات المتحدة

سببها أمراض القلب والأوعية الدموية، وفي عام ٢٠٠٣، كان عدد النساء اللائي توفين بسبب هذه الأمراض ضعف اللائي توفين بسبب أمراض السرطان على اختلاف أنواعها. وفي بريطانيا، أمراض الشرايين التاجية تتسبب في وفاة أكثر من ١١٧ ألف شخص في العام، أي ما يقدر بحالة وفاة واحدة بين كل خمس حالات وفاة بين الرجال، وحالة وفاة واحدة بين كل ست حالات وفاة بين النساء.

بالرغم من ذلك، فإن البحوث التي تتناول أمراض القلب والأوعية الدموية تنحرف وبشكل لافت للنظر نحو الاهتمام بالذكور. ففي دراسة نشرت في مجلة الجمعية الطبية الأمريكية The Journal of the American Medical Association في عام ١٩٩٢م، وجدت أنه تم استبعاد النساء من ٨٠٪ من التجارب التي أجريت حول احتشاء عضلة القلب Myocardial Infarction والتي تعرف أيضاً بالجلطة القلبية heart attack، وخلص التقرير إلى أن نتائج التجارب لا يمكن تعميمها على المرضى من النساء. بل أنه عندما نتأمل في علاج المرض، فإن جرعات الدواء التي تعطى للمرضى من الرجال والنساء على حد سواء، تعتمد عادة على دراسات أجريت على مجموعة من الذكور في متوسط العمر، ومع ذلك، من المعروف أن النساء بشكل عام يعانين من أمراض القلب والأوعية الدموية عند فئات عمرية أعلى نسبياً من الرجال، حيث إن النساء لديهن كتلة جسم أقل بشكل عام من الرجال، كما أن الهرمونات الأنثوية والذكرية مختلفة بطبيعة الحال، وكلها يمكن أن تؤثر في تركيز الدواء، وبالتالي في فعاليته بشكل عام والآثار الجانبية التي قد تترتب على استخدامه. وأخيراً، البحوث التي أجريت خلال السنوات العشرين الأخيرة أثبتت الآثار المفيدة لتناول الأسبرين كعلاج وقائي، قد استبعدت النساء أيضاً من الدراسات التي أجريت حول هذه الآثار. وقد أظهرت دراسة شاملة عن صحة المرأة في الولايات المتحدة أن تناول جرعات قليلة من الأسبرين بشكل منتظم يقلل

من احتمالات الإصابة بالجلطات بنسبة ١٧٪، ولكنه لا يقلل من الأزمات القلبية أو الوفيات التي تحدث بسبب أمراض القلب والأوعية الدموية بين النساء.

وقد نشعر بشيء من القلق هنا بشأن موضوعية العلوم، فإذا كانت النظريات عن فعالية الأسبرين مثلاً، في الوقاية من الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية، يتم تطبيقها على الرجال والنساء على حد سواء، مع أن الأدلة التي تثبت تلك الفعالية مستمدة من دراسات استبعدت منها النساء، بالتالي نجد أن هناك دليلاً واضحاً على وجود التحيز. وطبعاً، يمكن تصحيح هذا التحيز، ويبدو أنه تم تصحيحه، حيث تم استيعاب النساء في الدراسات التالية، ورب قائل يقول إن الموضوعية تم استعادتها. ودعونا الآن نلقي نظرة على بعض الحالات التي كان فيها الضرر الذي لحق بالموضوعية شديداً، مما يجعل تصحيح الوضع أكثر صعوبة.

٤- التحيز إلى أحد الجنسين قد يحدد محتوى القناعات (المعتقدات) العلمية

يبدو هذا الزعم في ظاهره زعماً متطرفاً، فهو لا يقول إن الدليل قد يكون منحرفاً وحسب، كما هو في الحالات السابقة، ولكن المحتوى الفعلي للنظريات العلمية، وما تقوله هذه النظريات عن طبيعة العالم، قد ينطوي على شيء من التحيز ضد أحد الجنسين دون الآخر.

دعونا نتأمل مثالاً قد يجعل هذا الادعاء معقولاً، وقد أخذ هذا المثال من مجال علم الرئيسيات Primatology، من دراسة الرئيسيات غير البشرية non-human primates. ولو عبرنا عن الأمر بشكل بسيط، فإن القصة كالتالي: في عقد الثلاثينات والأربعينيات والخمسينيات من القرن الماضي، كان علماء الرئيسيات من الذكور يذهبون إلى الغابة، يقومون بمشاهدة القرود بأنواعها ثم يعودون بنظريات عن سلوك القرود تؤكد هيمنة الذكور وخنوع الإناث، وكلها متكيفة مع بعضها البعض، وتدعم بعض الاعتقادات الاجتماعية السائدة عن دور المرأة في

المجتمع الغربي. ثم بعد تنامي عدد خريجات الجامعات من النساء في عقدي الستينيات والسبعينيات من القرن الماضي، توجهت النساء المتخصصات في علم الرئيسيات إلى نفس الغابة، وقمن بدورهن بمشاهدة القرود، وعدن أيضاً بملاحظات مختلفة كلياً، تؤيد نظريات مختلفة تماماً عن تلك التي جاء بها نظراؤهن من الذكور. فبينما قام علماء الرئيسيات من الذكور بعرض بعض المجموعات من الرئيسيات على أنها تتكون بشكل أساس من ذكر مهيمن وزوجاته من الإناث المطيعات الخاضعات له، وأولوا اهتماماً خاصاً للسلوك العدواني للذكر، قامت العالمات من الإناث بوصف تلك الحالة على أنها مميزات تناسلية بالنسبة لتلك الرئيسيات من الإناث، وحسب تلك الرؤية يعتبر الذكور مجرد مصادر قد تستخدمها الإناث من أجل الاستمرارية في الحياة بالنسبة لها ولنسلها. ومن هذا المنظور، تحتاج المجموعة إلى ذكر واحد؛ لأن دوره الوحيد هو أن يقوم بتخصيب أو تلقيح تلك الإناث، وحتى لو تغيرت الكلمة بكلمة 'زوجات أو حريم harem' وارتباطاتها التاريخية، واستبدلناها بالعبارة الطبيعية 'مجموعة أو قطيع من الحيوانات بها ذكر واحد'[79].

العالمات الإناث لم يكتفين بالتشكيك في النظريات التي قام بتطويرها علماء الرئيسيات من الذكور(وكذلك طريقتهم في دعم الصورة النمطية الحالية عن العلاقة والسلوك بين الذكور والإناث)، بل قمن أيضاً بانتقاد آليات الملاحظة التي قاموا باستخدامها، كطرق أخذ العينات، والتي كانت ذكورية إلى حد كبير (منحازة إلى الذكور). كما قمن بإخضاع بعض الأعمال الكلاسيكية للتحليل الناقد وشككن في النتائج التي استنبطت منها، ليس فقط عن السلوك البشري، ولكن أيضاً عن سلوك الرئيسيات الأخرى. وفي نهاية عقد العشرينيات وبداية الثلاثينيات من القرن الماضي على سبيل المثال، قام سوللي زوكرمان

Solly Zuckerman (الذي أصبح بعد ذلك كبير المستشارين العلميين للحكومة البريطانية) بإجراء دراسة تم نشرها على نطاق واسع عن قرود البابون المقدسة، حيث لاحظ من خلال الدراسة وجود عنف شديد من الذكور، حيث إنهم كانوا يهاجمون ويقتلون بعضهم بعضاً بأعداد كبيرة. وقد أدى ذلك إلى تعزيز الصورة التي توحي بأن الجماعات الرئيسية تخوض فيما بينها صراع الحياة أو الموت من أجل هيمنة الذكور، مع الاستقرار العادي لحياة المجتمع.

لكن الدراسة تعرضت هي الأخرى للانتقادات بسبب انحيازها والحالات غير الواقعية التي وضعت فيها القرود. وقد أشير إلى أنها كانت مزدحمة جداً ونسبة الذكور إلى الإناث كانت مختلفة إلى حد كبير عن نسبتها العادية في الحياة البرية. وعلاوة على ذلك، تبين أن إناث قرود البابون المقدسة هي من بين أكثر أنواع الرئيسيات التي لا تنعم بالمساواة. ومع تزايد عدد العالمات من الإناث في هذا المجال، أسهمت هذه الانتقادات في نقل الاهتمام إلى نوع آخر من الرئيسيات التي تبين أنها كانت مختلفة جداً في أنماط السلوك وبنية القطيع وفي كثير من هذه القطعان كانت الإناث تحتل موقع القيادة والسيطرة.

إذاً، نلاحظ هنا كيف أن التحيز الجنسي يمكن أن يزحف إلى الملاحظات والنتائج التي يتم استخلاصها والأسئلة التي يتم طرحها، وصولاً إلى محتوى النظريات التي يتم إنتاجها. فهل يؤدي هذا إلى تقويض موضوعية العلوم ؟ يبدو الأمر كذلك، وفيما يلي مثال آخر.

دراسة حالة: التحيز الجنسي في علم الأنثروبيولوجيا القديمة
Paleoanthropology

يقوم علم الأنثروبيولوجيا القديمة Paleoanthropology بدراسة الكائنات البشرية المتحجرة. الكائنات البشرية القديمة في منطقة السافنا الإفريقية قبل حوالي ٣,٤ مليون سنة على الأقل، كانت أحجامهم كأحجام الشيمبانزي الحالي ولكن بدماغ أكبر قليلاً ويسيرون بشكل مستقيم. وقيل إن محتوى النظريات التي تحدثت عن تطور الكائن البشري القديم قد خضعت لبعض الافتراضات التي تتعلق بالجنس. ولنتأمل هذه الحجة عن قرب.

أولاً، لنتأمل الظواهر التي تحاول نظرية التطور البشري تفسيرها. وهناك ثلاثة تطورات تعتبر ضرورية للنمو التطوري لأسلافنا السابقين. وهي:

١- زيادة في حجم الجمجمة (دماغ أكبر).

٢- استخدام الأدوات (تطوير واستخدام الأدوات المصنوعة من الحجارة).

٣- قدرة السير على قدمين Bipedalism (الانتقال من السير على أربع إلى السير على قدمين).

وقد قدمت نظريتان في هذا الشأن حيث كانت تحمل الأولى اسم "الرجل الصياد Man the Hunter" والثانية "المرأة التي تجمع Woman the Gatherer"، وتقدم النظريتان تفسيرين متعارضين للظاهرة المشار إليها سابقاً.

النظرية الأولى: الرجل الصياد Man the Hunter

الفكرة الأساسية هنا هي أن الصيد كان القوة الدافعة خلف التطور البشري: حيث إننا حسب علم الأحياء وعلم النفس والعادات التي تفصل بيننا وبين القرود- ندين بكل ذلك للصيادين القدماء ... وبالنسبة للذين يفهمون أصل

سلوك الكائن البشري ليس هناك خيار آخر غير فهم نظرية الرجل الصياد Man the Hunter[80]. ومن الواضح أنه ليس بوسعنا الآن أن نعود إلى التاريخ لنشاهد مجتمعات الكائن البشري القديم لكي نحدد ما إذا كان الصيد هو ما أدى بالفعل إلى ذلك التطور؛ ولذلك، لابد من اختيار طريقة أخرى لمعالجة الموضوع، وما يفعله العلماء هو أن يبحثوا العلاقة بين مجتمعات الصيد والالتقاط المعاصرة والرئيسيات البرية بأدلة الحفريات.

وبتبني هذا المنهج، يمكن وضع التفسيرات التالية:

١- طلب الصيد دفع إلى تطوير الاتصال والتفاعل الوثيق بين أفراد مجموعة الصيد وقد ساعد ذلك على تطور أدمغة أكبر.

٢- الصيد وما يليه من ذبح أو سلخ للصيد الذي يتم قتله أدى إلى استخدام وتطور الأدوات الحجرية.

٣- الصيد واستخدام الأدوات أدى إلى حدوث ضغط اختياري لتحرير اليدين وقد أدى هذا بدوره إلى السير على القدمين.

الخلاصة، هل نظرية الرجل الصياد تقدم تفسيراً جيداً لتلك الأحداث التطورية الهامة. لاحظ الافتراض الأساس بأن السلوك المتغير للجنس (الذكر) يمثل إستراتيجيات التكيف الأساسية لتطور الكائن البشري القديم. ومرة أخرى نطرح السؤال: هل هذا مثال للتحيز الجنسي؟ لنتأمل البديل.

النظرية الثانية: المرأة التي تجمع Woman the Gatherer

الصورة السابقة للتطور البشري كنتيجة لسلوك الذكور من هذا النوع قد تعرضت لانتقادات شديدة من عالمات الأنثروبيولوجيا القديمة من الإناث:

لذلك، بينما كان الرجال يمارسون الصيد في الخارج، ويقومون بتطوير مهاراتهم، ويتعلمون التعاون، ويبتكرون اللغة، ويخترعون الفنون، ويصنعون

الأدوات والأسلحة، فإن توابعهم التعيسات من النساء كن يجلسن في المنزل ويتجبن الطفل تلو الآخر وينتظرن الذكور حتى يحضروا معهم اللحم. فبينما تعد عملية إعادة التشكيل هذه عملية ذكية، إلاّ أنها تعطي الشخص انطباعاً بأن من صنع ذلك التطور هو نصف ذلك النوع فقط، أي النصف الذي يتمثل في معشر الذكور. وبالإضافة إلى أنه يشتمل على عدد من الفجوات المنطقية، تعتبر هذه الحجة مشكوك فيها إلى حد ما في ضوء المعرفة الحديثة لعلم الوراثة وسلوك الرئيسيات[81].

والبديل الذي يتمثل في نظرية المرأة التي تجمع يتبنى الفكرة الأساسية التي مفادها أن عملية الجمع كانت تمثل القوة الدافعة وراء تطور الكائن البشري. والمنهجية متشابهة بشكل عام كما يظهر أعلاه، أي أن تقسيم العمل بين قيام الرجال للصيد وممارسة النساء للالتقاط، تعتبر مقبولة، ولكن الوزن التطوري انتقل من أحدهما إلى الآخر.

تفسيرات التغيرات التطورية الهامة مختلفة الآن إلى حد كبير:

١- الحاجة إلى جمع، وإيجاد الثمار والتعرف عليها قادت إلى منظمة متعاونة واجتماعية، وقد حث هذا بدوره إلى أدمغة أكبر.

٢- عملية جمع وطحن أو تكسير الثمار والحبوب وغيرها، أدت إلى تطور واستخدام الأدوات الحجرية.

٣- عملية الجمع واستخدام الأدوات قادت إلى حدوث ضغط اختياري لتحرير اليدين وقد أدى هذا بدوره إلى السير على القدمين.

والخلاصة إذاً هي أن نظرية المرأة التي تجمع Woman the Gatherer تقدم أيضاً تفسيراً جيداً لمختلف تلك المعالم. لاحظ الافتراض المشترك في التفسيرين، وتحديداً الصياد المعاصر ومجتمعات جمع الثمار والقرود مشابهة إلى حد كبير الكائن

البشري القديم. وقد رأينا سابقاً أن الجزء الأخير من هذا الافتراض قد يكون مشكوكاً فيه، كما في حالة قرود البابون المقدسة، حيث يقول إنها ليست بالنموذج المناسب للكائن البشري القديم. وكذلك، هناك أنواع مختلفة من الشمبانزي تظهر سلوكيات اجتماعية مختلفة كلياً، وليس من الواضح إلى أي مدى يمكن استنتاج أن هذا السلوك يعود إلى الأنواع التي عاشت قبل حقب زمنية قديمة.

إذاً، لدينا هنا مثال آخر جيد عن عدم القدرة على تحديد الدليل لإثبات النظريات من خلال المعطيات: وأي عملية لإعادة بناء الماضي يجب أن تتناسب مع مجموعة من المعطيات عن القرود الحية والكائنات البشرية التي تعيش على الصيد والالتقاط، وسجِل الحفريات عن الكائنات البشرية القديمة، والعلاقات الجينية للأنواع الحية، بالإضافة إلى بعض المفاهيم في علم الأحياء التطوري[82]. والمشكلة هي أن كلتا النظريتين تظهر تناسب المعطيات!

وماذا عن معطيات أخرى قد تخرج بنا عن حالة عدم القدرة على تحديد الدليل؟ كانت هناك بعض البحوث المهمة التي أجريت مؤخراً ألقت نظرة فاحصة على نوعية الآثار التي تركتها الأدوات على عظام الحيوانات، وتشير إلى أن الكائن البشري القديم كان يمارس الاقتيات scavenging أكثر من ممارسته للصيد[83]. وبالمقارنة مع طريقة اقتيات البشر الحاليين (تذكر المنهجية أعلاه) خلص العلماء إلى أن كمية اللحوم التي كانت متوفرة للكائن البشري لم تكن تكفيه ليعيش عليها، وقد استخدم ذلك في تقويض نظرية الرجل الصياد وتأييد نظرية المرأة التي تجمع. ولا يعني هذا أن الصيد لم يلعب دوراً في التطور البشري، ولكن، لعل حل المعضلة يكمن في توليفة معينة من النظريتين.

والآن، كيف يجب أن نرد على هذه الحالة؟

الردود النسوية Feminist Responses

بعض الناشطات في الشؤون النسوية قلن إن ما يبينه الإثبات المشار إليه سابقاً هو أن كل محتوى النظريات متأثر بالبعد الجنسي وأنه لا توجد طريقة موضوعية لاختيار إحدى النظريتين دون الأخرى. والموضوعية في حد ذاتها ليست إلاّ مجرد فكرة رجولية، وبالتالي يجب رفضها. وقبول النظرية مسألة نسبية تتعلق بالسياق الاجتماعي، والعوامل الاجتماعية يجب الاعتراف بأنها خيار دافع للنظرية، وهذه رؤية متطرفة جداً، وهي تثير عدداً من المشكلات.

أولاً: هذه الرؤية تتبنى وبشكل واضح نوع من النسبوية relativism كما ناقشنا في الفصل السابق. ولكن هذا تحرك خطير إذا كان من يؤمن به مهتماً بقضايا المرأة ويأمل في تغيير الطريقة التي تدار بها العلوم، حيث إنه يلغي أي إمكانية للتغيير. وفي النهاية قد يصر أحد العلماء من الذكور (من غير أنصار القضايا النسوية) بأنه يختار نظرية الرجل الصياد؛ لأنها تتناسب بشكل أفضل مع سياقه الاجتماعي وليس هناك عامل آخر يمكن أن يلجأ إليه أنصار القضايا النسوية لإقناعه بغير ذلك. وإذا كان حتى الدليل نفسه متحيزاً جنسياً، كيف يمكن استخدامه لدعم اختيار إحدى النظريتين بدلاً من الأخرى؟ والمشكلة إذاً، هي أن النسبوية المرتبطة بهذا المنهج المتشدد ربما تؤدي إلى تقويض الأهداف الاجتماعية والسياسية العامة لأنصار المرأة.

الثانية: المشكلة تتعلق بمدى منطقية التحيز عند تطبيقه على نظريات أخرى تتجاوز الأنثروبيولوجيا وعلم الرئيسيات، حيث توجد هناك بعض العناصر الذاتية التي لا يمكن تجنبها. وحتى لو كانت النظريات التي تحدثت عن تطور الكائن البشري القديم عرضة للتحيز على سبيل المثال، لا يعني هذا أن جميع النظريات في مجالات الكيمياء والهندسة والفيزياء، متحيزة. وعندما يتعلق الأمر

بالمجالات الأخيرة فإن الادعاءات بوجود التحيز تبدو أضعف من غيرها، حيث لا يوجد هنا أي مدخل شخصي يمكن للتحيز أن يتخذه سبيلاً للولوج إلى الموضوع، لا في الملاحظات ولا على مستوى النظرية. خذ مثلاً نظرية النسبية العامة: كيف يمكن القول إن هذه النظرية متحيزة لأحد الجنسين؟ فالذي قام بتطويرها ودراستها رجل (وقد كانت هناك مزاعم بأن الفضل في الأعمال الأولى لأينشتاين في النظرية النسبية عن المكان يعود لما قامت به زوجته آنذاك: وهي مزاعم تم رفضها في حينها) ولكن لا يظهر كون أن أينشتاين رجل قد أثر بأي حال من الأحوال في محتوى النظرية أو في إثباتها التجريبي. وفي بعض الأحيان هناك اتهامات بأن تفسير نظرية الكموم يشتمل على شيء من التحيز الجنسي، أو أن المنهج الانتقاصي reductionist الذي يرتبط به دائماً (بمعنى أن الروابط الكيميائية يتم تفسيرها من خلال الفيزياء الكمية؛ ولذلك يمكن اعتبار أن علم الكيمياء قد تم إخضاعه لعلم الفيزياء) هو نتاج مجتمع ذكوري يخضع لهيمنة الرجل، غير أن هذه كلها مجرد مزاعم وادعاءات واهية لا أساس لها.

والمنهج الأقل تشدداً هو أن تعترف بأن بعض محتوى النظريات العلمية متحيز جنسياً، ولو قمنا بدراسة للعلوم (كالتي قمنا بها في الحالة السابقة) يمكن أن تميط اللثام عن هذا التحيز بالكشف عن فرضيات خلفية المجتمع. وهذه الفرضيات غير ظاهرة بالنسبة لذلك المجتمع؛ ولذلك نحن في حاجة لرؤى بديلة لكشف ذلك التحيز وانتقاده. هيلين لونغينو Helen Longino ناشطة معروفة في شؤون المرأة ومن فلاسفة العلوم، تدافع عن منهج مشابه لهذا المنهج:

> كلما زاد عدد نقاط الاختلاف الموجودة في مجتمع بعينه، كان ذلك أدعى لأن تكون ممارسته العلمية موضوعية، أي أن ذلك سيؤدي إلى أوصاف وتفسيرات للعملية الطبيعية تعتبر أكثر مصداقية، بمعنى أنها قلما توصف

بتفضيلات ذاتية ذات طبيعة شخصية idiosyncratic subjective preferences لأفراد المجتمع[84].

إذا، الفكرة هي لو أن المجتمعات المختلفة كانت مسئولة أمام بعضها بعضاً، لتخلص الناس من التحيز بشكل فعال. والمشكلة هنا بطبيعة الحال تكمن في عدم اعتراف أحد المجتمعات بوجود التحيز، فإن النجاح الذي يمكن أن يتحقق في هذه الحالة سيكون محدوداً جداً. وتؤكد إحدى الناشطات في شؤون المرأة بأن المطلوب هو أن يكون هناك نوع من "الشعور المعارض oppositional consciousness"، يتم من خلاله دفع النشاط السياسي النسوي نحو مقاومة هذا التحيز في العلوم.

علاوة على ذلك، السؤال الذي يطرح نفسه هنا هو ماذا نعني بـ "موضوعي" في الاقتباس أعلاه؟ فإن كنا نقصد به أن الممارسة العلمية مستقلة عن سياقها الاجتماعي، فقد عدنا إذاً إلى الرؤية التقليدية. وأما إذا كنا نفهم ما هو "موضوعي" على أنه أمر نسبي في مجتمع معين، فقد ذهب بنا هذا إلى أحد أشكال النسبوية relativism. وقد لا نجد أمامنا حينئذ أي حل وسط، وسنجد أنفسنا مضطرين لاختيار أحد المفهومين دون الآخر.

الخلاصة

تبدو هذه نقطة جيدة لختام هذه النقاشات، ليس لهذا الفصل وحسب، بل للكتاب كله. وأتمنى أن يتمكن القارئ الكريم من ملاحظة أن الآراء التي تناولناها سابقاً عن التحيز لأحد الجنسين هي بمثابة توضيحات ختامية لموضوع عام تناولناه عبر هذا الكتاب، وهو موضوع يتعلق بموضوعية وعقلانية العلوم. فقد بدأنا بعملية الاكتشاف، وقد حاولت أن أعرض مفهوماً بديلاً للصورة المعتادة- التي عادة ما يرسمها العلماء أنفسهم- للبصيرة العلمية التي تنير الأذهان عندما يضيء

مصباح البصيرة، وهو مفهوم يؤكد على أنه السبب الجوهري وراء الاكتشافات كما يظهر في التحركات الإرشادية التي تتم. وقد تواصل هذا المنهج إلى 'نطاق' التبرير، حيث قمت بمتابعة فلاسفة العلوم الذين قالوا إنه يمكن تحقيق شكل من أشكال الموضوعية (لاحظ التأكيد) حتى في ظل الفقدان الواضح لسلامة 'قاعدة الملاحظة' التي تقوم عليها عملية الاختبار. ثم تعرضنا بعد ذلك لمناقشة القضايا التي تحيط بالعلاقة بين النظريات والكون، وقبل معالجة تلك الآراء العلمية التي تقول بأن العلاقة هي في واقع الأمر بين النظريات، أو العلوم بشكل عام، وسياقها الاجتماعي السياسي الاقتصادي.

وأدرك تماماً بأنني لم أقدم إجابات نهائية وحاسمة تجاه حجج النسبويين أو أنصار السياق الاجتماعي، أو ربما قدمت إجابات مقبولة إلى حد ما، ولكنني أتمنى أن أكون قد قمت بتحديد القضايا المركزية التي تتعلق بهذا الموضوع، وأشرت إلى كونها قضايا معقدة. ولا يمكننا بطبيعة الحال الوصول إلى نهايات حاسمة للأمور، بل لا يجب أن يكون الأمر كذلك، فالعلوم متعددة الوجوه، ومعقدة، وهي في نهاية الأمر ظواهر مثيرة، فلو أنني نجحت في إقناعكم بذلك، وبأنها تستحق أن نفهمها مع كل تعقيداتها الشديدة، فقد أنجزتُ مهمتي.

تطبيق دراسة ٤: العلوم والجنس Science and Gender

ألقِ نظرة على الصحف اليومية أو المجلات التي تطالعها أو مواقع الإنترنت، وانظر إن كان باستطاعتك أن تجد مثالاً عن التحيز لأحد الجنسين في العلوم. فقد تجد بعض الأشياء كتقرير يتحدث عن تدني مستوى توظيف الإناث كعالمات، أو عن الصور النمطية لمسألة التحيز لأحد الجنسين لدى العلماء، أو عن زحف بعض أنواع التحيز القائمة على أساس الجنس نحو أعمال العلماء. والآن تأمل السؤال التالي:

- هل الأمثلة التي وجدتها عن التحيز الجنسي تقوض موضوعية العلوم؟

حاول أن تصنف الأمثلة التي وجدتها من حيث قوة تأثيرها في تقويض موضوعية العلوم.

ثم تأمل المسألتين التاليتين:

١- لقد تم تشبيه الاكتشاف العلمي "بتعليق الطبيعة على آلة التعذيب وتعذيب الأجوبة التي تأتي منها. هل توافق على ذلك؟ قد يتعارض هذا المنهج الإجمالي مع رؤية باربرا ماكلينتوك Barbara McClintock، التي قامت بعمل هام فيما يتعلق بقابلية انتقال الجينات الوراثية ضمن المورثات أو الكروموسومات chromosomes، وقد زعمت أن الاكتشاف قد أصبح ميسراً عندما أصبح جزءاً من النظام بدلاً من أن يبقى خارجه، وأن الشخص يجب أن يكون لديه إحساس بالعضوية. وقد أدى بحث ماكلينتوك إلى استبدال الرؤية المتدرجة للحمض النووي DNA الذي يوجد فيه "مركز التحكم الرئيس" وهو في صالح تفسير "عضوي organismic" شامل، وحسب هذا التفسير فإن التحكم يكمن في التفاعلات المعقدة التي تتم في النظام برمته.

لنعد إلى نقاشاتنا عن الاكتشاف العلمي. هل تعتقد أن الآراء التي قمنا بدراستها كانت تخضع لأي شكل من أشكال التحيز الجنسي؟ وهل تعتقد أنها قد تكون قائمة على فكرة تعليق الطبيعة على آلة التعذيب؟ فإن كنت تعتقد أنها كانت كذلك، فهل يؤدي هذا إلى تقويض مصداقية العلوم؟ وإن كنت لا تعتقد أنها كانت كذلك، هل يمكن ضم رؤية ماكلينتوك عن الاكتشاف إلى الموضوع الذي قمنا بدراسته؟

٢- في عقد الخمسينيات من القرن الماضي ذهب أحد علماء الرئيسيات إلى إحدى الغابات وشاهد مجموعة من الشمبانزي، وبعد ذلك كتب تقريراً عن ملاحظاته، وقد تضمن التقرير أن المجموعة يسيطر عليها الذكور ولديها نظام يقوم الذكور بموجبه وتحت قيادة الذكر الأقوى alpha-male بجميع أعمال الصيد والقتال عند مواجهة الخطر، بينما الإناث يتركز دورهن بشكل أساس في رعاية الصغار. وبعد ثلاثين عاماً من تلك الدراسة، قامت إحدى عالمات الرئيسيات من الإناث بزيارة نفس الغابة، وقامت هي الأخرى بمشاهدة مجموعة من الشمبانزي. وذكرت في تقريرها الذي أعدته بعد تلك الزيارة أن الأنثى هي التي تتولى قيادة المجموعة، حيث إنها هي التي تحدد أماكن المرعى أو البحث عن الطعام وأماكن بناء المأوى، وتدير عدوان الذكور وترتب للنزاعات من خلال تحديد من يلتقي بها من الذكور، وهلم جراً.

هل تعتقد أن هذا يوحي بأن ما يلاحظه الشخص ربما ينحاز إلى جنسه؟ إن كنت لا تعتقد ذلك، كيف يمكننا تفسير الاختلافات المشار إليها سابقاً؟ وإن كنت تعتقد ذلك، هل تظن أن هذا التحيز ينتقل من العلوم الناعمة مثل علم الرئيسيات إلى العلوم القاسية مثل الفيزياء؟ (وهل تعتقد أن استخدام مصطلحات

من قبيل ناعمٍ وقاسٍ يوحي بشيء من التحيز؟ وإن كنت طالباً تدرس العلوم، هل تعتقد أن العلم الذي تدرسه ناعمٌ أم قاسٍ؟)

ولو كانت تلك الملاحظات قد تعرضت للتحيز الجنسي، هل يؤدي ذلك إلى تقويض موضوعية العلوم؟

هل لا يزال بالإمكان الاحتفاظ بشيء من الموضوعية العلمية في ضوء هذه الاعتبارات؟

ملحق

أين كنا وإلى أين نذهب من أجل المزيد

عندما أقوم بتدريس مقرري في المستوي التمهيدي أميل إلى تقديم المواضيع في شكل أسئلة وأجوبة، وفي النهاية أقدم ملخصاً سريعاً في دليل للمراجعة على شكل سؤال وجواب؛ ولذلك ظننت أنه يمكنني أن أفعل الشيء نفسه هنا، إلى جانب ثبت للمراجع في فلسفة العلوم.

الاكتشاف

س: هل الاكتشاف العلمي غير عقلاني أو غير موضوعي؟

ج١: نعم، حسب رؤية "وجدتها Eureka" (ولكن لا بأس من أن نجعل من إثبات صحة الاكتشاف علامة فارقة).

ج٢: لا، حسب التفسير الاستقرائي (ولكن الاكتشاف يعني أكثر من الملاحظة).

ج٣: لا، حسب المنهج الإرشادي (هناك تحركات عقلانية وراء الاكتشاف).

التبرير

س: كيف يمكن إثبات صحة النظريات العلمية بشكل موضوعي؟

ج١: من خلال الملاحظة (مشكلة: المشاهدة تعني أكثر من رؤية ما يقع أمام مقلة العين).

ج٢: من خلال عملية معقدة للملاحظات، والتدخلات وغيرها.

س: ما طبيعة هذه العلاقة؟

ج١: الملاحظات تثبت صحة النظريات (مشكلة: أي الأجزاء ؟ كم؟).

ج٢: الملاحظات تثبت خطأ النظريات (مشكلة: أي الأجزاء؟ النظرية تولد خاطئة؟).

ج٣: إنها عملية معقدة من إثبات الصحة وإثبات الخطأ يتم فيها الجمع بين النظريات والملاحظات بطرق مختلفة، من بينها النماذج.

الواقعية

س: ماذا تخبرنا النظريات عن العالم (الحسي) ؟

ج١: النظريات تخبرنا كيف أن العالم (واقعي قياسي).

النظريات تخبرنا عن الأشياء/ الكينونات (واقعية الكينونة).

النظريات تخبرنا عن البنيوية (الواقعية البنيوية).

ج٢: النظريات تخبرنا كيف يمكن أن يكون العالم (التجريب البناء).

الاستقلالية

س: هل العلوم مستقلة عن سياقها الاجتماعي؟

ج١: لا طبعاً! (البديهة لا تهدد الموضوعية).

العلوم تابعة للسياق الاجتماعي.

ج٢: طبعاً لا! (اللابديهة –تؤدي إلى تقويض الموضوعية).

العلوم تتحدد بفعل العوامل الاجتماعية.

هذا يقود إلى النسبوية (في الجنس والطبقة والعرق والثقافة...)

والإجابة الثالثة للسؤال الذي ورد تحت الواقعية سابقاً:

النظريات تحدثنا عن الأحوال الاجتماعية التي بنيت فيها (البنائية الاجتماعية).

الملاحظات

1. J.J. Davies, *On the Scientific Method*, Longman, 1968, p.8.
2. I. Pavlov, 'Advice for Young Scientists', in *Selected Works*, Foreign Languages Publishing House, 1995, pp. 54-55.
3. W.L. Bragg, quoted in Genius: *The Natural History of Creativity*, by H.J. Eysenck, Cambridge University Press, 1995, p.1.
4. Stephen J. Gould, ' Evolution as Fact and Theory' *Discover*, May 1981; *in Hen's Teeth and Horses' Toes*, W.W. Norton, 1994, pp. 253-262.
5. R. Feynman, *The Character of Physical Low*, Cox and Wyman, 1965, p. 171.
6. R. Giere, *Explaining Science*, Chicago University Press, 1988.
7. Steve Fuller, 'Can Science Studies Be Spoken in a Civil Tongue?', *Social Studies of Science*, 24 (1994), pp. 143-168.
8. Lesley Rogers, 'Interview', in *Interviews with Australian Scientists*, Australian Academy of Science, 2001, at www.science.org.au/ scientists/lr.htm.
9. K. Mullis, *Dancing in the Mind Field*, Bloomsbury, 1999, pp. 3-7; we might be a little suspicious that the retained enough presence of mind on this momentous occasion to actually note where was along the highway. A short video clip of Mullis describing the discovery can be found at www.dani.org/text/204_making_many_dna_copies_kary_mullis.htm. Another Nobel Prize winner, the physicist Steven Weinberg, also made the central discovery that won him the prize while driving to MIT in his red Camero. These are only examples I know of scientific discoveries made while driving a car!
10. Kant, *the Critique of Judgment*, 1st Div., 2nd Bk, section 46, trans. J.H. Bernard, Hafner Press, 1951, pp. 150-151.
11. K. Popper, *the Logic of Scientific Discovery*, Basic Books, 1959, pp. 31-32.
12. P. Feyerabend, 'Creativity – A dangerous Myth' *Critical Inquiry*, 13 (1987), p. 711.
13. There are lots of websites covering Archimedes and his inventions; for examples, www.answers.com/topicsarchimeds for a useful selection.
14. P. Rainbow, *Making PCR: a story of biotechnology*, University of Chicago Press, 1996.

15. Which you can see online at www.sc.edu/library/spcoll/nathist/jenner2.Jpg.
16. You can see it at www.microbiologybytes.com/introduction/ introduction. html.
17. A. Tversky, and D. Kahnemann, 'Judgments of and by Representativeness', in *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases,* D. Kahnemann, P. Slovic and A. Tversky (eds), Cambridge University Press, 1982, pp. 84-98.
18. *Ibid.,* p. 98.
19. see Giere, *Explaining Science,* p. 173.
20. *Ibid.*
21. J. Priestley, *The History and Present State of Electricity,* with original experiments, 1775 Vol I, Johnson, 1966; pp. 216-217.
22. A good account of this notion is given by H.R. Post, 'Correspondence, invariance and Heuristics', *Studies in History and Philosophy of Science* 2 (1971), pp. 213-255.
23. L.R.B. Elton, *Nuclear Sizes,* Oxford University Press, 1961, p. 104.
24. A photo of the pair proudly standing beside their model can be found on the website of the Science Photo Library, at www.sciencephoto.com (Search on H400/039); and a reconstruction of the model itself can be seen at www.sciencemuseum.org.uk/on-line/treasure/objects/1977-310.asp.
25. R_C.Olby, *The Path to the Double Helix,* Macmillan, 1974.
26. Their famous paper can be found at www.nature.com/nature/dna50/ a.rchive.htmL
27. R. Carnap 'Intellectual Autobiography', in *The Philosophy of Rudolf Carnap,* P.A. Schilpp (ed.), Open Court, 1963, p. 10.
28. R. Gregory, *Discovery: Or The Spirit and Service of Science,* Macmillan, 1923, p. 162.
29. M. Schlick, 'Positivism and Realism', in *The Philosophy of Science,* R. Boyd *et al.* (eds), MIT Press, 1991, p.42.
30. R. Carnap, 'Intellectual Autobiography', p. 59.
31. S. Freud, *Character and Culture,* Scribner Paper Fiction, 1963, p. 33.
32. K.R. Popper, 'On the So-Called "Logic of Induction" and the 'Probability of Hypotheses', *Erkenntnis,* 5 (1935), pp; 170ff; reproduced in *The Logic of Scientific Discovery,* Hutchinson, 1959, p. 315.
33. R. Oppenheimer, 'Physics in the Contemporary World', lecture given at MIT, 1947. In *The Open Mind,* Simon and Schuster, 1955.
34. K.R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery,* Basic Books, p. 27.
35. K.R. Popper, *Conjectures and Refutations,* Routledge and Kegan Paul, 1969, p. 231.
36. P. Medawar, 'Induction and Intuition in Scientific Thought', *Memoirs of the American Philosophical Society,* 75 (1969), pp. 35-37; reprinted in P. Medawar, *Pluto's Republic,* Oxford University Press, 1982.
37. I. Lakatos, 'Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes' (1970), in *Criticism and the Growth of Knowledge,* I. Lakatos and A. Musgrave (eds), Cambridge University Press, 1986, p. 184.

38. P.K. Feyerabend, *Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge,* Verso, 1978, pp. 303-304.
39. J.J.Davies, *On the Scientific Method,* Longman, 1968, p. 8.
40. N.R. Hanson, *Patterns of Discovery,* Cambridge University Press, 1958, p.7.
41. Image from http://i.f.alexander.users.btopenworld.com/reviews/ wittgenstein_ duck_rabbit.jpg.
42. A nice image can be found at www.hao.ucar.edu/Public/. education/bios/ galileo.2.html. A useful discussion of the various explanations that have been put forward about why Galileo's drawings of the moon were so inaccurate can be found at: www.pacifier.com/%7Etpope/Moon_Page.htm.
43. M. Polanyi, *Knowing and Being,* University of Chicago Press, 1969, p. 123.
44. K.R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery,* Basic Books.
45. An excellent overview of these strategies can be found at http://Plato.stanford.edu/entries/physics-experiment.
46. A very nice discussion of this can be found in A. Chalmers, *Science and its Fabrication,* Open University Press, 1990.
47. Cited in Hacking, *Representing and Intervening,* Cambridge University Press,1983, p. 153.
48. A form of calcite - a nice image can be found at http://geology.about.com/ library/bl/images/blcalcite.htm.
49. I. Hacking, *Representing and Intervening,* Cambridge University Press, 1983.
50. A nice account of this 'meshing' of observation and theory, including recording of what the remains of the big bang sounds like, can be found at www.npr.org/templates/story/story.php?storyId =4655517.
51. M. Morrison, 'Models as autonomous agents', in *Models as Mediators,* M. Morrison and M. Morgan (eds), Cambridge University Press, 1999, pp. 38-65, p. 39.
52. I. Hacking, *Representing and Intervening,* Ch. 13.
53. *Ibid.,* p. 230.
54. J. Bogen and J. Woodward, 'Saving the Phenomena', *The Philosophical Review,* 12 (1988), pp. 303-352, p. 306.
55. *Ibid.*
56. P. Suppes, 'What is a Scientific Theory?', in *Philosophy of Science Today,* S. Morgenbesser (ed.), Basic Books, 1967, pp. 55-67; p. 62.
57. H. Putnam, *Mathematics, Matter and Method,* Cambridge University Press, 1979.
58. An accessible discussion can be found in S. Psillos, *Causation and Explanation,* Acumen & McGill-Queens UP, 2002.
59. See N. Cartwright, *How the Laws of Physics Lie,* Cambridge University Press, 1983.
60. B. van Fraassen, *The Scientific Image,* Clarendon, 1980, p. 12.
61. For examples of the beautiful images produced by a scanning tunneling microscope see http://nobelprize.orgieducationaLgames/physics/ microscopes/ scanning/index. html.

62. I. Hacking, 'Experimentation and Scientific Realism', *Phil. Topics*13 (1991), pp. 154-172; see also Hacking's *Representing and Intervening.*
63. See http://apod.nasa.gov/apod/ap001010.html.
64. Another beautiful example has been photographed by the Hubble telescope; see http://hubblesite.org/newscenter/newsdesk/archive/releases/1996/10/.
65. H. Poincare, *Science and Hypothesis* (1905), Dover, 1952, p. 162.
66. J. Worrall, 'Structural Realism: The Best of Both Worlds?', in *The Philosophy of Science,* D. Papineau (ed.), Oxford University Press, (1996), pp. 139-165 (originally published in *Dialectica,* 43, (1989) pp. 99-124).
67. H. Sheehan, *Marxism and the Philosophy of Science: A Critical History,* Humanities Press International, 1985.
68. *Ibid.*
69. Sakharov quoted at www.learntoquestion.com/seevak/groups/2003/sites/sakharov/ AS/biography/dissent.html. .
70. B. Barnes and D. Bloor, 'Relativism, Rationality and the Sociology of Knowledge', in *Rationality and Relativism,* M. Hollis and S. Lukes (eds), ;MIT Press, 1982, p. 23.
71. S. Shapin and S. Shaffer, *Leviathan and the air-pump: Hobbes, Boyle, and the, experimental life,* .Princeton University Press, 1985.
72. Barnes and Bloor, 'Relativism, Rationality and the Sociology of Knowledge', p. 27.
73. *Ibid.,* pp. 21-22.
74. S. Lukes, 'Some Problems About Rationality', in B. Wilson (ed.), *Rationality,* Harper and Row, 1970, p. 209.
75. *Ibid.*
76. *Ibid.*
77. See http://ec.europa.eu/research/headlines/news/article_06_09_08_en.html.
78. See www.euractiv.com/en/science/women-science/article-143887.
79. The classic account of this shift is given in *Primate Visions: Gender, race and nature in the world of modern science,* by Donna Haraway (Routledge, 1989). More recent discussions can be found in Shirley C. Strum and Linda Marie Fedigan (eds), *Primate Encounters: Models of Science, Gender, and Society,* University of Chicago, 2000.
80. S.L. Washburn and C.S. Lancaster, 'The Evolution of Hunting', in *Man the Hunter,* R.B. Lee and I. DeVore (eds), Aldine Press, 1968.
81. S. Slocum, 'Woman the Gatherer: Male Bias in Anthropology', in *Toward an Anthropology of Women,* R.R. Reiter (ed.), Monthly Review Press, 1975, p. 42.
82. A. Zihlman, 'Women as Shapers of Human Adaptation', in *Woman the Gatherer,* F. Dahlberd (ed.), Yale University Press, 1981.
83. See 'Man's early hunting role in doubt', *New Scientist,* January *2003.*
84. H.E. Longino, *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry,* Princeton University Press, 1989, p. 80.

قراءات إضافية

قراءات مبسطة:

القائمة التالية تضم عدداً من الكتب ذات الأسلوب المبسط التي تتطرق لموضوعات الكتاب والمفاهيم التي تحدث عنها المؤلف:

- Bird, *Philosophy of Science*, UCL Press, McGill-Queen's University Press, 1998.
- A.F. Chalmers, *What is This Thing Called Science?*, 3rd ed, Open University Press, 1999.
- D. Gillies, *Philosophy of Science in the Twentieth Century: Four Central Thames*, Blackwell, 1993.
- P. Godfrey-Smith, *Theory and Reality: An Introduction to the Philosophy of Science*, University of Chicago Press, 2003.
- Hacking, *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Science*, Cambridge University Press, 1983.
- R. Klee,' *Introduction to the Philosophy of Science: Cutting Nature at its Seams*, Oxford University Press, 1997.
- J. Ladyman. *Understanding Philosophy of Science*, Routledge, 2002.
- J. Losee, *A Historical Introduction to the Philosophy of Science*, Oxford University Press, 1998.
- S. Okasha, *Philosophy of Science: A Very Short Introduction*, Oxford University Press, 2002.
- S. Psillos, *Philosophy of Science from A to Z*, Edinburgh University -Press, 2007.

قراءات متعمقة:

القائمة التالية تضم مجموعة من الأوراق والأبحاث بعضها يتسم بنظرة تقليدية وبعضها بنظرة حديثة، وهي تتطرق لموضوعات الكتاب بشكل أكثر عمقاً:

- Y. Balashov and A. Rosenberg, *Philosophy of Science: Contemporary Readings,* Routledge, 2002.
- R. Boyd, P. Gasper, and J.D. Trout, (eds.), *The Philosophy of Science,* Blackwell, 1991.
- M. Curd and J.A. Cover (eds.), *Philosophy of Science: The Central Issues,* WW. Norton & Company, 1998.
- E. Klemke *et al.* (eds.), *Introductory Readings in The Philosophy of Science,* Prometheus Books, 1998.
- M. Lange, *Philosophy of Science: An Anthology,* Blackwell, *2006.*
- P. Machamer (ed.), *Blackwells Guide to the Philosophy of Science,* Blackwell, 2002.
- W. H. Newton-Smith (ed.), *A Companion to. the Philosophy of Science,* Blackwell, 2011.
- D. Papineau (ed.), *The Philosophy of Science,* Oxford University Press, 1996.
- Rosenberg, *Philosophy of Science: A Contemporary Introduction*, Routledge, 2000.
- S. Psillos and M. Curd (eds.), *Rautledge Companion to the Philosophy of*
- *Science,* Routledge, 2007.
- M.H. Salmon *et at., Introduction to the Philosophy of Science: A Text By Members of the Department of the History and Philosophy of Science of the University of Pittsburgh,* Hackett Publishing Company, 1999.