طبيعة الحجة الاستدلالية في تجارب الفكر العلمية

د.خالد قطب(*)

شهد الثلث الأخير من القرن العشرين اهتماما كبيرا بتجارب الفكر العلمية Scientific Thought Experiments حيث دارت مناقشات عديدة بين فلاسفة العلم المعاصرين حول الدور الذي تلعبه تجارب الفكر في العلوم الطبيعية من الناحية النظرية والمنهجية، خاصة فيما يتعلق بالحجج الاستدلالية المستخدمة في هذه التجارب. فقد طرح بعض فلاسفة العلم عدة تساؤلات حول طبيعة تجارب الفكر العلمية، والفرق بينها وبين التجارب العلمية الواقعية، منها على سبيل المثال،هل يمكن تبرير الحجة الاستدلالية تبريرا إبستيمولوجيا خاصة مع عدم وجود معطيات تجريبية؟ وما هي الضمانات التي تقدمها تجارب الفكر العلمية بحيث يمكن للعلماء الاعتماد عليها؟ وما مدي أهمية الفروض الواقعية المغايرة التي تلجأ إليها تجارب الفكر العلمية لتدعيم افتراض ما أو نظرية ما من النظريات أو لإمدادنا بمعلومات عن ظواهر ما في العالم الطبيعي؟ وهل تمثل تجارب الفكر أدوات تساعدنا على الكشف العلمي أم هي مجرد مفارقات؟ إن تجارب الفكر ليست ضربا من الخيال المحض، بل تمثل شكلا من أشكال البحث التجريبي، فضلا عن أن حجتها الافتراضية لها قابليتها للاختبار التجريبي، إذ تملك أسسها المنهجية بحيث تكون الحجج التي تقدمها، وكذا النتائج التي تتوصل إليها، لها معقوليتها ووجاهتها المنهجية التي تجعلها في مصاف التجارب العلمية الواقعية، ومن جهة أخرى، فإن لتجارب الفكر أسسها الإبستمولوجية التي تجعلها ممكنة من الناحية المنطقية. وعلى الرغم من أن الاهتمام بتجارب الفكر أمتد إلى علم الأخلاق(١) والجمال والميتافيزيقا، بل أمتد أيضا إلى

(*) أستاذ فلسفة العلوم المساعد. جامعة الفيوم. كلية الآداب. قسم الفلسفة. باحث أكاديمي زائر بكلية الآداب. جامعة بريستول. قسم الفلسفة. المملكة المتحدة.

(١) من أكثر فروع الفلسفة اهتماما بتجارب الفكر «الأخلاق التطبيقية» Applied Ethics حيث أصبح هذا النوع من التجارب بمثابة أداة فلسفية لتقريب المفاهيم الأخلاقية من خلال ما يسمي بالمعضلات الأخلاقية؛

التأريخ للعلم ذاته.[1] إلا أن تجارب الفكر في العلوم الطبيعية وخاصة الفيزياء، هي أكثر هذه التجارب وضوحا. ومن هنا جاءت أهمية الإشكالية المطروحة في هذه الدراسة، والتي تعني بطبيعة الحجة الاستدلالية المستخدمة في تجارب الفكر من قبل العلماء، والتي يطلق عليها في بعض الأحيان سيناريو ماذا لو What if، من خلال السؤال: هل تمثل تجارب الفكر في العلم نوعا من الاستدلال الافتراضي الواقعي المغاير، أو بعبارة أخرى، هل تمثل تجارب الفكر حجة استدلالية في بناء النظرية العلمية من جهة، وفي اختبار فروض نظرية ما من النظريات من جهة أخرى؟ وتحاول الدراسة عرض وجهات النظر المتعارضة في الإجابة عن هذه الإشكالية من خلال فلاسفة العلم وخاصة عند فيلسوفين معاصرين هما جيمس براون Brown.J وجون نورتون Norton.J، وبيان أن تجارب الفكر هي بمثابة أمثلة واقعية مغايرة تقدم لنا معرفة جديدة عن العالم الطبيعي. وتنقسم الدراسة إلى مقدمة تتعرض لمفهوم تجارب الفكر وخصائصها ووظيفتها والدور الذي تقوم به في المشروع العلمي، ثم تتناول: أولا: أمثلة من تجارب الفكر في تاريخ العلوم الطبيعية. ثم ثانيا: تتعرض لوجهة نظر فيلسوف العلم المعاصر جيمس براون من خلال وجهة نظره التي تتصور تجارب الفكر بوصفها أفكارا قبلية ومناقشة هذا التصور وتجاوزه. ثالثا: من خلال ما قدمه فيلسوف العلم المعاصر جون نورتون الذي يقدم وجهة نظر تعتبر تجارب الفكر بمثابة حججا، ثم رابعا: تتناول الانتقادات التي وجهت إلى تجارب الفكر وتجاوز هذه الانتقادات من خلال البحث في الدور الذي تقوم به الحجة الاستدلالية التي تلجأ إلى أمثلة واقعية مغايرة في تجارب الفكر، ثم أخيرا نقف على أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة.

=فعلي سبيل المثال، أثارت قصة برنارد وليمز B. Wiilims فيلسوف الأخلاق الإنجليزي المتعلقة بالفقير جيم الذي أجبر على الاختيار بين قتل أحد هنود الأميزون المقيدين حتي ينجو هو وباقي المقيدين الآخرين من الموت، وإلا أذا رفض سيكون مصير الجميع القتل بما فيهم جيم.نفسه. أنظر في تفاصيل تجارب الفكر في الأخلاق:
Walsh. A.A.Moderate Defence of the use of Thought Experiments in Applied Ethics. In Ethics Theory Moral Prac(2011) 14: 467-481 Springer Science+Business Media.B.V 2010

(١)** على الرغم من أن المؤرخين لا يعتبرون تجارب الفكر أدوات ملائمة لعملهم، إلا أنه من غير الممكن فهم الأحداث التاريخية فهما صحيحا دون اللجوء إلى تجارب الفكر، بمعني أنه لكي يفهم المؤرخ الأسباب التي أدت إلى حدث تاريخي ما عليه أن يلجأ إلى أمثلة واقعية مغايرة، أو بعبارة أخرى، يلجأ إلى تجارب فكر حتي يقف على العمليات الاستدلالية التي يصل من خلالها المؤرخون إلى تفسير أحداث تاريخية بعينها.أنظر:
Mey.T.D and Weber.E. Explanation and Thought Experiments in History. In History and Theory, Vol.42.No.1(Feb.,2003),PP.28-38.Welsleyan University.Wiley.

- مقدمة.
- تجارب الفكر في تاريخ العلوم الطبيعية.
- تجربة الفكر العلمية بوصفها أفكارا قبلية: جيمس براون.
- تجربة الفكر العلمية بوصفها حججا: جون نورتون.
- الانتقادات الموجهة إلى تجارب الفكر.
- الخاتمة ونتائج البحث.
- مراجع الدراسة.

مقدمة

لابد لأي دراسة تتناول تجارب الفكر في العلم أن تطرح سؤالا عن ما هي تجارب الفكر؟ حتي يتحدد لنا عن أي شيء نتحدث. فعلي الرغم من غموض مصطلح تجربة الفكر، واعتقاد بعض فلاسفة العلم وخاصة التجريبين منهم، بأنها ليست تجارب حقيقية بل هي أقرب ما تكون إلى التجارب الزائفة، أو هي مجموعة من الإجراءات المبعثرة غير المنتظمة، إلا أنها تعني لدي البعض الآخر حالات افتراضية تقوم بوظيفة التجربة العلمية الواقعية، حيث تطمح تجربة الفكر إلى اختبار افتراضات أو نظريات، ومن ثم تحمل تجارب الفكر حججا وأدلة.[1] كما يذهب البعض الثالث إلى أن تجارب الفكر هي نوع من الاستدلال نخلق من خلاله سيناريو تخيليا يهدف إلى تأكيد أو نفي افتراض ما أو نظرية ما من النظريات، ومن ثم فهي تستخدم أمثلة تخيلية[2]، تكون في بعض الأحيان مغايرة أو معاكسة للافتراضات التي تطرحها نظرية

(1) Haggqvist.S. A Model for Thought Experiments. In Canadian Journal of Philosophy. Vol 39, No.1,March 2009, PP. 55-76. P. 57

(٢) لا نجد صراحة مصطلح «تجربة الفكر» في المعاجم العربية بل نجد ما يسمي بـ«التجريب الذهني Expérimentation mental الذي يعني، عند جورج صليبا، على سبيل المثال، نوعا من التجريب الذهني في مقابل التجريب المادي، وهذا النوع من التجريب يعني أن يتصور المرء بعض المواقف، ويركز انتباهه فيها، ويتنبأ بما ينشأ عنها من نتائج، وهذا التجريب لا يبلغ غايته إلا إذا أمكن تمثل المواقف تمثلا دقيقا، وهو أيسر من التجريب المادي، لأن تصوراتنا في متناول أيدينا. فواضعو المشروعات، وبناة القصور في الخيال، والروائيون، ومخترعو النظريات السياسية والاجتماعية، والباحثون عن الحقيقة يتصورون جميعا=

علمية سائدة، بغرض تحليلها وتفنيدها.[1] وهناك من يعتقد أن تجارب الفكر تمثل آلية يمكن من خلالها أن نكتسب معرفة جديدة عن العالم الطبيعي، ومن هنا لا تختلف تجربة الفكر العلمية عن التجربة الواقعية، في حين ينتقد هذه الوجهة من النظر تيار كبير في فلسفة العلم يعتقد أن المعرفة التي نستمدها من تجربة الفكر ليست بالجديدة ولا تقدم لنا اكتشافات تتعلق بالظواهر الطبيعية، بل هي مجرد افتراضات أو تجارب فكر أفلاطونية.

ويمكن أن نشير إلى فيلسوف العلم الأمريكي المعاصر نيقولا ريسكار N. Rescher (جامعة بطرسبرج) حيث يذهب في كتابه: ماذا لو؟ تجارب الفكر في الفلسفة» إلى أن تجارب الفكر هي افتراض لواقعة وليس اعترافا بواقعة، إنها أطروحة يتم قبولها مؤقتا، أو هي الأطروحة المنصوص عليها في هذا الوقت...إنها ماذا لو؟[2] كما يذهب إلى أن تجربة الفكر ترتكز دائما

=مشروعاتهم قبل الإقدام على تحقيقها. وعلى قدر ما يكون تصورهم لغاياتهم ووسائلهم أدق يكون نجاحهم في أعمالهم أتم وأوفى.

انظر جميل صليبا. المعجم الفلسفي بالألفاظ العربية والفرنسية والانكليزية واللاتينية. دار الكتاب اللبناني. بيروت. ١٩٨٢. ص.٢٤٥-٢٤٦ .

وقد أستند جورج صليبا في تعريفه هذا على موسوعة لالاند الفلسفية، حيث يورد هذا الأخير نصا لإرنست ماخ Mach.E يعرف فيه «التجريب العقلي» بأنه إعمال العقل في تشييد تصورات طوباوية أو خيالية بحيث لا تمت هذه التصورات إلى الواقع التجريبي المباشر الذي يتعامل مع الظواهر الطبيعية بأي صلة، إنه على حد تعبير إرنست ماخ، اختبار لأفكارنا بأقل التكاليف.

انظر : لالاند. أندريه. موسوعة لالاند الفلسفية. المجلد الأول A-G تعريب خليل أحمد خليل. منشورات عويدات. بيروت- باريس. ط٢ . ٢٠٠١. ص. ٣٩٣ .

كما يتبنى المعجم الفلسفي الصادر عن مجمع اللغة العربية بجمهورية مصر العربية، هذا المعني، إذ يذكر أن «التجريب الذهني» هو ضرب من التجريب في مجال الفكر، حيث يتمثل الذهن ظروفا واقعية يربط بها توقعه لنتائج معينة، فهو تجريب لا ينصب على الأشياء، بل على تصورها وتمثلها في الذهن.

انظر : مجمع اللغة العربية. المعجم الفلسفي. تصدير إبراهيم بيومي مدكور. الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية. القاهرة. ١٩٨٣. ص. ٣٩.

ومن هنا نجد أن المعني الذي تقدمه تلك المعاجم يحدد وظيفة التجريب الذهني أو العقلي على تشييد مجموعة من التصورات الخيالية التي لا تمت إلى الواقع التجريبي بأي صلة، كما أنه لا يمثل أي آلية منهجية أو إبستيمولوجية لإثبات أو تأييد أو تكذيب أو تفنيد فرض ما من الفروض أو نظرية ما من النظريات، ناهيك عن تقديم أفكار جديدة عن عالم الظواهر الطبيعية.

(1) Ibid. P. 58

(2) Rescher.N. What If? Thought Experiments in Philosophy. Transaction Publishers. London. New Brunswick.2005.P.2

على فروض، كما أن الفيلسوف الذي يبدع تجربة فكر ما يتبع الاستدلال الافتراضي حتي يحصل على نتائج عن طريق الاستنباط، هذه النتائج، من وجهة نظر ريسكار، افتراضية في الأساس، إذ يهدف هذا الافتراض الإجابة عن سؤال أو حل مشكلة فلسفية ما.(١) لهذا يري أن تجربة الفكر غالبا ما تدعونا إلى افتراض موقف يمكن في الحقيقة إدراكه ولكن العديد من تجارب الفكر غير قابلة للتنفيذ على الإطلاق كونها افتراضية، وصفة الافتراضية هذه تعني أنها تنطوي على ما هو غير واقعي. فالموقف الذي يكون موضوع بحث تجربة الفكر يكون موقفا احتماليا فقط. فعلي سبيل المثال، فيما يقول ريسكار، يطرح الباحثون المهتمون بإعادة كتابة تاريخ الفلسفة سؤالا افتراضيا هو: «ماذا لو مات ديكارت وقت ولادته هل كانت الفلسفة في القرن السابع عشر ستتطور؟» فقد يري البعض أن هذا يمثل افتراضا غير قابل للانجاز من حيث المبدأ(٢)، ومن هنا يمكن القول، وفقا لرأي ريسكار، بأن تجارب الفكر لا تتعامل مع تجارب مستحيلة الحدوث أو إجراءات لا يمكن انجازها على الإطلاق، بل على العكس تماما، لا تحتاج تجارب الفكر أن تكون تجارب تخيلية لأنها عندما تكون الشروط التي تم افتراضها غير قابلة للإدراك من حيث المبدأ، لا يمكن تنفيذ حتي التجربة الواقعية.(٣) ومن هنا فإن تجارب الفكر هي طرق معقدة من الاستدلال الافتراضي، إنها تنطلق من افتراض، هذا الافتراض هو مجموعة ضمنية من القضايا البسيطة التي تتجه إلى البرهنة على نتيجة تم التوصل إليها عن طريق استدلال استنباطي، بالإضافة إلى أن تجارب الفكر تسير في هذه العملية لكي تجيب عن بعض التساؤلات التي لها سمة التجريبية، ولكن تظل الإجابات المقدمة عن هذه التساؤلات تحمل السمة الافتراضية. ومن هنا فإن تجربة الفكر، وفقا لوجه نظر ريسكار لابد أن تتضمن:

١- افتراضا، والذي هو عبارة عن تصور أو خطة.

٢- سياق المعلومة التي يقدمها هذا الافتراض.

---

(1) Ibid.P.3

(٢) يخلط بعض الباحثين بين تجارب الفكر في الفلسفة وتجارب الفكر في العلم، ففي الفلسفة هناك تجارب فكر لا يمكن إغفالها حيث لجأ إليها بعض الفلاسفة لتكون بمثابة أداة لهم في البحث الفلسفي، أو قضيته الفلسفية التي يحاول تقديم سند تصوري لها، بعبارة أخرى يلجأ بعض الفلاسفة إلى تجارب الفكر من أجل إيجاد علاقة بين تساؤلاتنا العميقة عن العالم ومكاننا فيه، الأمر الذي يجعلنا نذهب إلى القول بأن تجارب الفكر لا نهاية لها في الفلسفة لأنها تقدم تفسيرات وبراهين عن مغزي وجودنا في هذا العالم والطبيعة الكلية للإنسان، ومن هنا كانت تجارب الفكر في الفلسفة تأملية.

(3) Ibid. P 7

٣- النتيجة المشتقة من هذا الافتراض.

٤- المشكلة المطروحة المراد البحث لها عن حلول، أي الدروس المستفادة.

٥- مسار الاستدلال المتبع في تجربة الفكر والذي على أساسه يتم استنباط الحلول أو الدروس المستفادة.(١)

ومن هنا يمكن القول مع ريسكار أنه إذا كانت التجربة العلمية الواقعية التقليدية تمدنا بنتيجة واحدة، إلا أن الوضع بالنسبة لتجربة الفكر مختلف، وهذا الاختلاف راجع إلى أنه من الممكن أن نستنبط العديد من النتائج الممكنة داخل تجربة الفكر ذاتها، وإذا كانت التجربة العلمية الواقعية التقليدية تتبع مسار الملاحظة للظواهر أو الوقائع الطبيعية، فإن تجارب الفكر تتبع هذا النوع من الاستدلال باستخدام التأمل العقلي. ولا يعني هذا القول أن تجارب الفكر لا تحتاج إلى أجهزة أو أدوات بل على العكس من ذلك، فعلي سبيل المثال، يحتاج الفيزيائيون وعلماء الفلك إلى استخدام أجهزة الكمبيوتر لإجراء تجاربهم الفكرية.(٢) ومن هنا يمكن القول بأن من خصائص تجارب الفكر أنها تجارب تنفذ في معمل العقل، ومن ثم فهي لا تجري أية تجارب، بل تستدل فقط على نتائجها من خلال مجموعة الفروض.وهذا ما جعل بعض الباحثين يربط بين تجارب الفكر والنماذج العقلية Mental Models.

فقد حاول بعض الباحثين إيجاد علاقة ما بين تجارب الفكر والنماذج وخاصة النماذج الفكرية.(٣) التي هي نظام متخيل أو بناء تصوري يعكس الواقع الموضوعي المعقد ببناء مفاهيم وتصورات تكون مألوفة للخبرة الإنسانية العامة، أما النماذج الفكرية بالنسبة للعلماء فهي تعني تشييد إطار فكري موجه للبحث العلمي بحيث يرشد المجتمع العلمي أو الجماعة العلمية إلى طرق التقدم العلمي.(٤) إلا أن هذا الربط بين النماذج العقلية أو الفكرية وبين تجارب الفكر يجعلنا، فيما يقول ريسكار، نقع في إشكالية وهي: إذا كان تجارب الفكر تتضمن بالفعل

(1) Ibid.PP.7-8

(2) Ibid.P. 8

(٣) هناك بطبيعة الحال نماذج مادية في مقابل النماذج الفكرية، حيث يعني بالنماذج المادية تلك النماذج التي يشيدها العلماء عندما يتعذر عليهم إجراء بعض التجارب في الواقع، الأمر الذي يجعلهم يشيدون نماذج مادية مصغرة تحاكي ما تعذر عليهم القيام به من تجارب واقعية فعلية.

(٤) انظر صلاح عثمان.النماذج والاستدلال التمثيلي في العلم. مجلة المخاطبات. بوس. العدد ٣. جويليه.السنة الأولى ٢٠١٢. ص ٩-٥٦

تشييد نماذج عقلية خاصة عندما يتم استخدامها كمعادلات مختلفة لتقديم عمليات فيزيائية، فإن هذا لا يعني أن هناك ضرورة بالنسبة لتجارب الفكر أن تتعامل مع نماذج أو بناءات أو تصورات عقلية محضة، ذلك لأن تجارب الفكر تمارس عملها من خلال اختبار الفروض، بحيث لا يتم هذا الاختبار من خلال التأمل العقلي الخالص بل من خلال الاستدلال المبني على معلومات مستمدة من الواقع التجريبي.[١] إلا أن هذه الإشكالية قابلة للحل عندما نضع في الاعتبار مفهوم النموذج العلمي، تقول دانيلا جونس J. Daniela أستاذ فلسفة العلوم بجامعة بون بألمانيا «أن غالبية النماذج العلمية على درجة كبيرة من التجريد، فهي عبارة عن أفكار وتصورات مجردة يتم توظيفها بطريقة صورية رياضية خالصة..إنها صياغة صورية لفرض من الفروض من أجل اختباره، ومن ثم فإن النماذج العلمية تصف المظاهر المختلفة للواقع، كما أنها تتصل بالمعطيات التجريبية وهذا ما يجعل النموذج موضوعا للاختبار التجريبي، فضلا عن أن النموذج العلمي يمكن أن يصدر عنه تنبؤات تعمل على تأييد نموذج علمي ما»[٢] ومن هنا كانت للنماذج العلمية قدرة تنبؤية تساعدها على التنبؤ بالأحداث المستقبلية المتعلقة بالظواهر أو الوقائع الطبيعية حيث تستند درجات التنبؤ على السمة الرياضية.[٣]

ولا يمكن أن نغفل الدور المؤثر الذي قام به فيلسوف العلم النمساوي الإنجليزي كارل بوبر في توطيد دعائم تجربة الفكر في العلم وفلسفته، حيث يشير في الملاحق المضافة إلى كتابه «منطق الكشف العلمي» وتحت عنوان «في استخدام وإساءة استخدام التجارب التخيلية خاصة في نظرية الكوانتم On the Use and Misuse of Imaginary Experiments, Especially in Quantum Theory»، إلى خصوبة التجارب التخيلية لإقامة الدليل أو الحجة، ويري أن تجربة جاليليو التخيلية تعد نموذجا لأفضل استخدام لهذا النوع من التجارب، حيث كان هذا الاستخدام نقدي في الأساس، ولا يقتصر دور التجارب التخيلية على النقد فحسب، بل هناك استخدام آخر لها وهو الدور الكشفي، حيث تساعد التجارب التخيلية على الكشف، ويتضح هذا الدور فيما أطلق عليه كارل بوبر بالأساس الكشفي للمذهب الذري The Heuristic Basis of Atomism، حيث يذكر التجربة التخيلية التي تقول: لنتخيل أننا

(1) Rescher.N. What If? Op.Cit. P.18

(2) Daniela.B.J. Models in Philosophy of Science. University of Pittsburgh Press.Pittsburgh. USA.2009.PP.2-10

(٣) صلاح عثمان. مرجع سابق. ص. ٤٧-٤٨

أخذنا قطعة من الذهب أو من أي مادة أخرى، وأخذنا في تجزئتها إلى قطع صغيرة، حتي نصل إلى أصغر قطعة بحيث يستحيل تجزئتها من جديد، حيث تشير هذه التجربة إلى الذرة غير القابلة للتجزئة Indivisible [١] كما يحذرنا كارل بوبر من استخدام التجارب التخيلية بشكل دفاعي أو هجومي كما حدث من قبل البعض عندما يستخدمون هذه النوعية من التجارب تارة في الدفاع عن نظرية الكوانتم وتارة أخرى في الهجوم عليها. صحيح، فيما يقول بوبر، أن للتجارب التخيلية دورا لا يمكن إنكاره بوصفها حجة نقدية يحاول المرء من خلالها توضيح ما أغفله عالم ما أثناء تدعيم فروضه، إلا أن الخطورة التي تكمن في التجارب التخيلية هي محاولة البعض الذهاب بها إلى أبعد من الهدف الذي وضعت من أجله.[٢] هذا التصور للتجارب التخيلية، الذي قال به بوبر جعل بعض الباحثين يؤكد أن هذه التجارب يمكن تفنيدها ولا يمكن تأييدها، الأمر الذي يؤكده المنهج التجريبي البوبري وعلاقته بالفروض العلمية، أعني أن التجارب التخيلية يمكن أن تفند فروضا لا أن تتحقق منها أو تؤيدها.[٣]

كما لا يمكن أن نغفل إسهام فيلسوف العلم الأمريكي توماس كون في تحديد وظيفة تجربة الفكر من خلال دراسته التي ضمنها كتابه»الصراع الجوهري The Essential Tension الذي نشر في عام ١٩٧٧ وعنوانها « وظيفة لتجارب الفكر» حيث يذهب إلى أن تجارب الفكر لعبت دورا نقديا لا يمكن إغفاله في تطور العلوم الفيزيائية. وعلى المؤرخ، على الأقل، أن يدرك هذه التجارب على أنها أداة فعالة لزيادة فهمنا للطبيعة، هذه التجارب تفترض مواقف لا يمكن فحصها في المعمل. وفي بعض الأحيان، تفترض مواقف لا يمكن فحصها بشكل كامل ولا تظهر في الطبيعة على الإطلاق. وهذا ما جعل سلسلة من المعضلات التي نشأت عن هذه التجارب.[٤] هذه المعضلات طرحها توماس كون من خلال تساؤلات مهمة من قبيل: إذا كان الموقف المتخيل في تجربة فكر ما من الوضوح ولا يكتنفه غموض، فما هي شروط

(1) Popper. K. The Logic of Scientific Discovery. Routledge Classic. London and New York. 2002.P.465

(2) Ibid. P. 469

(3) Aspasia.S, Kyriakas.A and Haido.K. Tracing the Development of Thought Experiments in Philosophy of Natural Sciences. In. Journal For General Philosophy of Science. Zeitschrift Für allgemeine Wissenschafts Theorie. Vol.37, No.1(Mar,.2006),PP. 61-75.P. 66

(4) Kuhn.T. A Function for Thought Experiments. In The Essensial Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change.The University of Chicago Press. Chicago. 1977. PP. 240-265. PP.240-241

رجحان صدقه؟ وبأي معني وكيف لهذا الموقف أن يكون واحدا بحيث يمكن للطبيعة أن تظهره أو أنها في حقيقة الأمر قد أظهرته؟[١] ويلفت توماس كون انتباهنا إلى قضية مهمة وهي أن تجربة الفكر تتضمن معلومة قبلية ما عن العالم، هذه المعلومة ليست في حد ذاتها نابعة من التجربة، ومن ثم فإن المعطيات التجريبية التي تتعامل معها تجربة الفكر لابد أن تكون معروفة ومقبولة بوجه عام قبل تصور التجربة، وهذا ما دفع توماس كون إلى طرح سؤال حول مدي اعتماد تجربة الفكر على معطيات تجريبية معروفة مسبقا، وكيف يؤدي هذا الاعتماد إلى معرفة جديدة أو فهم جديد للطبيعة؟[٢] وهذا السؤال يؤدي في النهاية، فيما يقول توماس كون، إلى سؤال حول نوع المعرفة أو الفهم الجديد الذي يمكن تقديمه من قبل تجربة الفكر؟ وما الذي يأمل فيه العلماء أن يتعلموه من هذه التجارب؟ إن تجربة الفكر من شأنها أن تعيد صياغة مفاهيم علمية عديدة اعتقد لزمن طويل في ثباتها وصدقها بشكل لا يمكن أن يتطرق إليه الشك، منها على سبيل المثال، مفاهيم السرعة والزمان والمكان، ومن ثم فإن تجارب الفكر، فيما يقول توماس كون، «تعد واحدة من العمليات الأساسية التي تساعد على تقدم العلم»[٣] ذلك لأنها تواجه العالم بما هو متناقض في نمط تفكيره، ومن ثم فإن معرفة هذا التناقض هي الخطوة الأولي الضرورية لاستبعاده، لذا يشير توماس كون إلى أن من وظيفة تجارب الفكر أنها تمدنا بمفاهيم جديدة عن العالم أو عن الطبيعة، ومن ثم فإن تجارب الفكر لا تختلف في الدور الذي تقوم به عن التجارب الواقعية أو تلك التجارب التي تجري في المعمل، إذ أن تجارب الفكر من شأنها أن تظهر التناقضات الموجودة في تصوراتنا ومفاهيمنا عن الطبيعة، الأمر الذي يجعلها تفترض مناهج وطرق جديدة لإزالة هذا التناقض الذي يؤدي إلى تغير النظرية ذاتها.[٤] ومن هنا يستنتج توماس كون أن هذا التغير في المفاهيم والتصورات الذي تحدثه تجارب الفكر يمثل ثورة علمية في المفاهيم والقوانين والنظريات، بحيث ما كان غامضا ومتناقضا قبل الثورة العلمية، أصبح بعد تجربة الفكر، والتي تمثل ثورة علمية حقيقية، أكثر وضوحا و إحكاما وذلك بفضل ما تعتمد عليه هذه التجارب من قدرة على صياغة المفاهيم صياغة علمية دقيقة.[٥] وفي الوقت ذاته، فإن قدرة هذه التجارب التحليلية والنقدية تعمل على

(1) Ibid. P. 241
(2) Ibid.P. 241
(3) Ibid. P. 260
(4) Ibid. P. 261
(5) Ibid. P. 263

تعديل و إصلاح المفاهيم الأساسية. إذن يؤكد توماس كون على عدة وظائف لتجارب الفكر يمكن إجمالها في النقاط التالية:

- تقوم تجارب الفكر بدور تحليلي نقدي عن طريق إعادة النظر في المفاهيم والتصورات والنظريات العلمية التي سادت تاريخ العلم وتم اعتبارها من المسلمات من أجل تعديلها أو إصلاحها.
- تمدنا تجارب الفكر بفهم جديد للطبيعة وذلك عن طريق كشف المتناقضات الموجودة في تصوراتنا ومفاهيمنا عن الطبيعة ذاتها، الأمر الذي جعل توماس كون يعتبر تجارب الفكر تعبيرا عن ثورة علمية حقيقية.
- تتضمن تجارب الفكر فروضا مسبقة عن الطبيعة، مصدر هذه الفروض المعطيات التجريبية المعروفة، ومن هنا جاء التداخل بين تجارب الفكر والتجارب الواقعية.

و إذا كانت تجارب الفكر العلمية تحمل هذه الخصائص والوظائف التي حددها لها بعض فلاسفة العلم، إلا أن ثمة معوقات قد تحول دون عمل تجارب الفكر هذه، مما يؤدي إلى عرقلة ظهور نظرية ما من النظريات، أو الوصول إلى نتائج علمية وجيهة، منها على سبيل المثال، أن يكون الافتراض الذي افترضه العالم في تجربة الفكر يفتقر إلى معنى، أو أن يكون السياق الذي تم تأسيسه لإجراء تجربة فكر ما لا يتلاءم مع الغرض من التجربة ذاتها أو مع الفروض التي تحاول تجربة الفكر اختبارها، فضلا عن أن التعديلات التي يتم إدخالها على الفروض تكون في بعض الأحيان غير متسقة مع الهدف الأساسي لإجراء تجربة فكر ما أو أن يكون مسار الحجة الاستدلالية في تجربة الفكر يؤدي إلى نتيجة خاطئة، أو إلى نتائج يصعب تفسيرها.[1] كما يمكن أن نضيف أن من معوقات تجارب الفكر عدم استنادها إلى معطيات أو معرفة مستمدة من الظواهر الطبيعية. إذن، تهدف تجارب الفكر في العلم إلى تقديم طريقة عمل الطبيعة، فهي تقدم إجابات عن تساؤلات في صيغة: ما الذي يحدث عندما...؟

نخلص إذن إلى القول بأن تجربة الفكر هي تجربة افتراضية، ولكن هذه الافتراضية لا تحول دون أن يكون لتجربة الفكر آلية يمكن من خلالها اختبار هذا الافتراض، هذه الآلية هي الحجة الاستدلالية التي يتبعها العالم الذي يفترض تجربة ما بغرض الوصول إلى نتيجة

(1) Rescher.N. What If? Op.Cit. P.21

تكسبنا معرفة جديدة عن العالم الطبيعي، ولا تقتصر الحجة الاستدلالية في تجربة الفكر على تقديم معرفة جديدة عن العالم الطبيعي فحسب، بل تقدم لنا افتراضات مغايرة عن تلك الفروض التي تطرحها النظرية العلمية السائدة في حقبة زمنية معينة لتفسير ظاهرة طبيعية ما. وهذا ما يجعل تجربة الفكر ممكنة الحدوث، بل تمدنا بالعديد من النتائج الممكنة كونها تجربة افتراضية بحيث أنه كلما تعددت الفروض تعددت النتائج المستخلصة منها مما يؤدي إلى تقدم العلم ذاته.

تجارب الفكر في العلوم الطبيعية

إن تاريخ العلم يذخر بأمثلة عديدة من تجارب الفكر التي أجريت من قبل العلماء أو الفلاسفة الطبيعيين، فإذا كان مصطلح تجربة الفكر لم يظهر إلا مع إرنست ماخ، فإن هذا لا يمنع وجود نوع من التجريب الفكري في العصور القديمة والوسيطة، خاصة فيما يتعلق بالبراهين الرياضية الصورية التي كانت تستخدم لإثبات صحة أو خطأ فرض ما من الفروض. إلا أن هذه الدراسة تقتصر على بعض الأمثلة من تاريخ العلوم الطبيعية منها، على سبيل المثال، تجربة فكر جاليليو حول سقوط الأجسام[١]، والتي تقول بأننا لو ألقينا جسمين ماديين متفاوتين في الثقل (الفارق بينهما تسعة أرطال) من أعلي برج بيزا، فإنهما يسقطان في وقت متقارب يكاد يكون متساويا وذلك نتيجة مقاومة الهواء، وليس كما يظن أرسطو بأن الجسم الأثقل يكون أسرع في السقوط من الجسم الأقل ثقلا.[٢] لقد تساءل جاليليو ما الذي يحدث عندما يسقط جسم ذات الثقل الأكبر بينما معلق به جسم آخر أقل ثقلا؟ وفقا لنظرية أرسطو فإن هذا المركب من الجسمين الأثقل والأقل ثقلا يسقط أسرع من الجسم الأثقل بمفرده لأنه أثقل، إلا أن الجسم الأقل ثقلا سوف يسقط ببطء مقارنة بالجسم الأثقل وفقا لنظرية

(١) انظر تفاصيل هذه التجربة وغيرها من تجارب الفكر في الحوار الذي دار بين جاليليو(سالفياتي) وبين سيمبنيسيو وساجريدو حول النظامين الرئيسيين للكون: النظام البطليموسي والنظام الكوبرنيقي، وخاصة في اليوم الأول من الحوار، حيث تعرضوا لمناقشة آراء أرسطو حول حركة الأجسام الساقطة من أعلي.. جاليليو جاليليه. حوار حول النظامين الرئيسيين للكون النظام البطليموسي والنظام الكوبرنيقي. الجزء الأول. ترجمة وتحقيق: أ.د محمد أسعد عبد الرؤف. تقديم: أ.د على حلمي موسي. الهيئة المصرية العامة للكتاب. القاهرة. ١٩٩١. ص. ١٥٩-٢٧٤

(2) Rescher.N. What If? Op.Cit Pp..1-2

أرسطو، وكون الجسم الأقل ثقلا/الأبطأ، يكون مرتبطا بالجسم الأثقل والأسرع، فإنه لابد أن يعوق سرعة سقوط الجسم الأثقل. ومن هنا جاءت معضلة عدم الاتساق والتي حاول جاليليو أن يتجاوزها وذلك عن طريق القول بأن الأجسام تسقط بسرعة متساوية بغض النظر عن أوزانها.[١] هذه الحجة فيما يقول ريسكار قدمت العديد من الفروض التي تضافرت معا بحيث أدت في النهاية إلى هذه النتيجة التي توصل إليها جاليليو حول سقوط الأجسام، وبدون هذه الفروض لا يمكن لتجربة الفكر التي قام بها جاليليو أن تنجز العمل المطلوب منها انجازه. لذا يذهب بعض الباحثين إلى اعتبار تجربة فكر جاليليو بمثابة أداة نقدية، حيث استخدمت لنقد التصورات الأرسطية وكشفت أن تلك التصورات تؤدي إلى مفارقة، كما كشفت هذه التجربة أيضا عن طريقة تحليلها المقارن بين المفهوم التقليدي للحركة الذي جاء به أرسطو وبين المفهوم الجديد الذي نتج عن افتراض تجربة الفكر مما يؤدي إلى تعديل نظرية الحركة واستنباط نتائج جديدة لم تكن موجودة في النظرية الأرسطية في الحركة، الأمر الذي يجعل تجربة الفكر لها مكانتها التجريبية أيضا.[٢] بمعني أن تجربة الفكر التي قام بها جاليليو كانت تهدف إلى إثبات مبادئه الأساسية، أي أنها كانت بمثابة دليل أو حجة لإثبات هذه المبادئ. ومن هنا يذهب بعض الباحثين إلى اعتبار جاليليو، وعن طريق تجربة الفكر تلك، يجمع بين كونه عقلانيا Rationalist وتجريبيا Empiricist في الآن نفسه، بعبارة أخرى، فإن تجربة الفكر تجمع بين الجانبين العقلاني والتجريبي.[٣] ومن هنا يمكن القول أن جاليليو يمثل صورة مثالية للعقل العلمي الحديث الناضج تماما، القادر على التوحيد بين اللغة الرياضية والوقائع التجريبية والفروض الجريئة تمثلا للمنهج العلمي الحديث.[٤] كما يذهب ديفيد جراندر D. Gruender أستاذ تاريخ وفلسفة العلوم بجامع فلوريدا بالولايات المتحدة الأمريكية، إلى أن تجارب الفكر من شأنها أن تبين هشاشة وكذب ثنائية العقلي/التجريبي، فنحن في حاجة إلى كل من

(1). Ibid. P.10

(2) Prudovsky.G. The Confirmation of the Superposition Principle: On the Role of A constructive Thought Experiment In Galileo's Discorsi. In Studies in History and Philosophy of Science. Vol.20,No.4,PP. 453-468, 1989.Pergamon Press. UK.P. 465

(3) Ibid.P. 468

(٤) يمني طريف الخولي. فلسفة العلم في القرن العشرين: الأصول- الحصاد- الآفاق المستقبلية. سلسلة عالم المعرفة. المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب. الكويت. العدد ٢٦٤. ديسمبر. ٢٠٠٠. ص ٧٦

النظرية والملاحظة لنكتسب مزيدا من معرفة هذا العالم.[١] نخلص إلى القول بأن تجربة فكر جاليليو الخاصة بتحليله لمشكلة الحركة تعد دليلا على ضرورة هذا النوع من التجارب، فعن طريق هذه التجربة تغيرت مفاهيم وتصورات ونظريات كان ينظر من خلالها العلماء إلى مشكلة الحركة، ومن ثم كانت إحدى وظائف تجارب الفكر تصحيح مفاهيم وتصورات نظرية خاطئة، ومن ناحية أخرى، فإن أهمية تجربة فكر جاليليو ترجع إلى أنها بدأت بمفهوم افتراضي عن السرعة يختلف عن المفهوم الأرسطي لها، وذلك عن طريق طرحه لسؤال: هل حركة الأجسام منتظمة حتي لو اختلفت هذه الأجسام من حيث حجم وثقل وشكل الجسم، وكذا القوة المستخدمة في توجيه سرعة الجسم؟ منتهيا إلى وضع جاليليو لقوانين جديدة لسقوط الأجسام، ولكن لابد أن نؤكد أن إسهامات جاليليو في نظرية الحركة من خلال تجربة فكر سقوط الأجسام، كانت مستلهمة من التصور الأفلاطوني لطبيعة الرياضيات، هذا التصور الذي يعمل على تحويل الظواهر الطبيعية الملاحظة إلى بنية رياضية، وأن الحقائق الأساسية في الطبيعة توجد في الأشكال الهندسية والرموز الجبرية.[٢] وهذا ما جعل بعض الباحثين يؤكد على أن تجربة فكر جاليليو كانت فقيرة للغاية، بحيث أنها لم تقدم أي دليل تجريبي على صحتها.[٣] وهذا في حقيقة الأمر غير صحيح، إذ أنه من الممكن إجراء تجربة بيزا بسهولة، وهذا ما قام به عالم الرياضيات سيمون ستيفن S. Stevin في عام ١٦٠٥ حيث أجري تجربة فكر جاليليو عندما قام بإسقاط كرات من ارتفاع ثلاثين قدما، وقد توصل إلى نتائج أقرب إلى النتائج التي توصل إليها جاليليو.[٤]

لقد قلبت تجربة فكر جاليليو نظرية الحركة رأسا على عقب، حيث بدت مشكلة الحركة والتباطؤ في حاجة إلى تفسير وهو ما أكده فيلسوف العلم المعاصر ستيفن تولمن S. Toulmin

---

(1) Gruender. D. Galileo and the Method of Science: Theory Change. Ancient Axiomatics, and Galileo's Methodology, J. Hintikka and D. Gruender(eds) Dordrecht Holland, D.Reidel, 1981, P. 267

(٢) سالم يفوت. إبستمولوجيا العلم الحديث. دار توبقال للنشر. الدار البيضاء.ط ٢. ٢٠٠٨. ص.٢٨

(3) Peijinenburg, J. and Atkinson, D . When are Thought Experiments Poor Ones? In Journal for General Philosophy of Science, 34, 2003, PP. 305-332

(4) Peijinenburg, J. and Atkinson, D. On Poor and Not So Poor Thought Experiments: A Reply to Daniel Cohnitz. In Journal For General for Philosophy of Science/ Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie, Vol.38, No.1(April,2007), PP. 159-161. Springer. P. 160

عندما قال بأن تغير النماذج التي نتصور من خلالها الطبيعة، يؤدي إلى تغير في المشكلات المطروحة على أجندة المناقشات في العلم، بحيث يتم إسقاط مشكلات قديمة وتقديم مشكلات جديدة، وهذا ما يجعلنا نقول بأن تجربة فكر جاليليو قد ساعدت نيوتن على أن يصيغ قوانينه في الحركة وخاصة قانونيه الأول والثاني اللذان يقولان: بأن كل جسم يبقي على حالته من السكون أو الحركة بسرعة منتظمة وفي خط مستقيم ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تغير من حالته(القانون الأول)، وأن سرعة جسم ما تتناسب طرديا مع مجموع القوي الخارجية المؤثرة عليه وتكون في اتجاهه، وعكسيا مع كتلته(القانون الثاني).[١]

ولا يمكن أن نغفل، في معرض الحديث عن أمثلة من تجارب الفكر في تاريخ العلوم الطبيعية، تجربة الدلو التي قال بها نيوتن لتبرير الحركة المطلقة في الطبيعة والتي تفترض أن ثمة دلوا معلقا في حبل به ماء دون حركة، فإذا ما نظرت إلى سطح الماء ستجده مستويا تماما كون الدلو لا يتحرك، وتخيل أنك إذا ما قمت بتحريك الدلو حول المحور الذي علق فيه، فإن دوران الدلو يجعل طاقة الحركة تنتقل من الدلو إلى الماء مما يؤدي إلى تحدب سطح الماء إلى أسفل، فإذا لاحظنا الماء دون دوران الدلو سنجد أن سطحه محدبا مما يجعلنا نستنبط أن الدلو مازال في حالة حركة دون أن ننظر إلى الدلو ذاته، وإذا لاحظنا توقف الماء واستوائه في الدلو، نستنبط أن حركة دوران الدلو قد توقفت.[٢] ويعلق أحد الباحثين على تجربة فكر نيوتن هذه بقوله» هذه تجربة ذهنية ويجوز أن لا يكون نيوتن قد قام بها فعلا..وهي تدل على العقلية التجريبية عند نيوتن وعلى ممارسته للمنهج التجريبي[٣] ولكن يعود ويقرر أن هذا المنهج التجريبي له شقه الرياضي العقلاني الذي لا يمكن إغفاله، بأي حال من الأحوال، عند نيوتن، وخاصة إذا وضعنا في الاعتبار أن الهدف الأساسي من كتابه «المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية» كان مساهمة في موضوع الميكانيكا وذلك بدراسة العلم الرياضي وخاصة الهندسة، في علاقته بالفلسفة الطبيعية.[٤] لقد كان نيوتن يهدف من وراء تجربة فكر الدلو أن يثبت أن المكان مطلق وأن

(1) Sorensen. R. Thought Experiments. Oxford University Press. Oxford. 1992. PP.8-9

(2) Roux. S. The Emergence of the Notion of Thought Experiments. P.8

(٣) عبد القادر بشته.الإبستمولوجيا: مثال فلسفة الفيزياء النيوتونية.دار الطليعة للطباعة والنشر. بيروت. ط١. ١٩٩٥. ص.٩٠

(٤) نفس المرجع. ص.٩١

الحركة مطلقة، وأنهما عقليان، ومن هنا فإن كلمة المطلق ترادف عند نيوتن كلمة العقلي.[١] لذا فإن نيوتن قد أنشأ عالما مجردا هو غير الواقع الحسي الذي نعيش فيه لكنه غير منفصل عنه تماما. والعلم عموما على كل حال، الحديث والمعاصر منه، لا يبحث في الطبيعة التي ندركها بحواسنا المجردة، بل ينحت بنفسه طبيعة عقلية ومصطنعة، والعلم يزداد ابتعادا عن عالمنا كلما تقدم، والعلوم المعاصرة تعني بطبيعة تكاد تكون خيالية، وعلى هذا المستوي يجب أن ننزل الخطاب الفلسفي حول التجربة العلمية عند نيوتن وعند العلماء المحدثين والمعاصرين عموما، والتجربة العلمية بهذا المعني ليست »معملية« يدوية، بل إنها ذهنية وعقلية بالضرورة دون قطيعة مع المجال الحسي.[٢] وهذا ما جعل بعض الباحثين أمثال براون يسترشد بتجربة فكر نيوتن حتي يثبت أن تجارب الفكر بوجه عام هي تجارب أفلاطونية، أي كونها تعتبر الظواهر الطبيعية كيانات رياضية، وهذا ما سنوضحه بالتفصيل في هذه الدراسة عند تناول تجارب الفكر بوصفها أفكارا قبلية كمثال على وجهة نظر جيمس براون.

إلا أن هذا التصور لتجارب الفكر الذي قال به نيوتن كان موضع نقد من قبل إرنست ماخ E. Mack الذي وصف تجربة فكر نيوتن الخاصة بالدلو بالتجربة الوحشية. فإذا كانت تجربة فكر نيوتن تبدو على أنها واقعية، إلا أن الاستدلال مما يحدث للدلو على أن المكان مطلق يمتد بشكل واضح إلى مبادئنا القابعة خلف حدود الخبرة، الأمر الذي أدانه إرنست ماخ واعتبره فارغا من المعني، وتصور المكان بأنه مطلق هو تصور وحشي، وتأتي هذه الوحشية من أن نيوتن قد وضع هذا التصور وفقا لتجربة الفكر تلك بواسطة العقل دون أن يكون هناك سند من الخبرة، وهذا ما أدي بإرنست ماخ إلى تخيل تجربة فكر مضادة لتلك التي قال بها نيوتن منطلقة من مبدأ نسبية الحركة وليس إطلاقها كما كان يزعم نيوتن، فهو يقول لنتخيل أن هناك رجلا يركب أرجوحة وهو مغمض العينين، وعندما تتوقف الأرجوحة يعرف الرجل تماما ذلك، ولكن عندما تبدأ الأرجوحة في الدوران يشعر الراكب بقوة الطرد المركزية تدفعه إلى الخارج، فيستنبط أن الأرجوحة في حالة حركة.

---

(١) نفس المرجع. ص.١٠٧

(٢) نفس المرجع. ص. ١٠٨-١٠٩

ويعد إرنست ماخ[١] هو من وضع مصطلح تجربة الفكر وذلك في كتابه «علم الميكانيكا» ١٨٩٣، حيث أعتقد أن هذا النوع من التجارب يمثل بديلا اقتصاديا عن التجريب الواقعي، ومن ثم فإن دورها أساسي في العلم، فقد ذهب إرنست ماخ إلى القول بأننا نملك معرفة غريزية Instinctive Knowledge مشتقة من الخبرة الشاملة والتي من الممكن أن تكون فطرية، وتظهر هذه المعرفة الغريزية عندما نتخيل أنفسنا في موقف تجريبي فكري ما، وقد تناول إرنست ماخ تجارب الفكر تناولا تجريبيا، كما يري أن الاختلاف بين تجارب الفكر والتجارب الواقعية ليس اختلافا في الدرجة بل في النوع، فالمعرفة النابعة من أيهما مؤسسة على الخبرة، يقول إرنست ماخ «إن تجربة الفكر هي تجربة، ومن ثم فإن الدروس المستفادة من هذا النوع من التجريب هو ما يجعلنا نطرح ما يسمي بتجربة الفكر»[٢] كانت تجارب الفكر بالنسبة لإرنست ماخ نوعا من المعرفة الضمنية Tacit Knowledge، ذلك لأن هذا النوع من التجارب يسمح لنا بحشد معرفتنا الغريزية أو الفطرية لكي نطور المعرفة الصريحة وذلك عن طريق

(١) يري بعض الباحثين المهتمين بتجارب الفكر في السياق العلمي أن أول من استخدم مصطلح تجربة الفكر هو هانز كريستيان أورستيد Ørsted.H.C الفيزيائي والكيميائي الدانمركي وذلك في كتابه «مدخل أولي للفيزياء العامة» عام ١٨١١، حيث دافع في هذا الكتاب عن أن العلوم الطبيعية يمكن أن تستغني عن الخبرة، وفي هذا السياق أكد أورستيد على أن المستوي العالي للفن التجريبي هو الذي يجعل العقل في حالة نشاط إبداعي دائم، هذا النوع من النشاط لا يظهر فحسب في العلوم الطبيعية، بل في الرياضيات أيضا، ولما كانت الموضوعات الرياضية من نتاج العقل، فإن تجارب الفكر تدخل إلى المشهد باستخدام إجراءات حسابي التفاضل والتكامل. ولكي يؤكد أورستيد هذا التداخل بين التجريبي والعقلي من خلال تجارب الفكر في السياق العلمي طالب بضرورة تقديم منهج أشبه بالمنهج الوراثي في الفيزياء، هذا المنهج المقترح يمكننا، وفقا لرؤية أورستيد، من الجمع بين العلوم الفيزيائية والرياضيات بحيث يكون لدينا ما يسمي بالعلوم الطبيعية الفرضية الاستنباطية حيث يسير افتراض ما جنبا إلى جنب مع اختبار نتائجه وذلك من خلال مواجهته بالتجربة الواقعية، وفي حالة عدم قدرتنا على إجراء مثل هذه المواجهة عندئذ يمكن استنباط النتائج عن طريق بعض الإجراءات التي تزيد من احتماليته وذلك بإجراء تجارب الفكر. إلا أن أورستيد لا يعتبر تجارب الفكر إجراء إبستيمولوجيا خالصا، إنها، من وجهة نظره، إجراءا جديدا تماما لعمل الفكر ذاته، ومن ثم فإن تجربة الفكر قادرة على التنقل من قضية إلى أخرى ومن علم إلى آخر. انظر:

Roux.S. The Emergence of the Notion of Thought Experiments. Introduction. In Thought Experiments in Methodological and Historical Contexts. Katerira Ierodiakonou and Roux Sophie(eds), Brill. Leiden. Boston. 2011.P.6

(2) Brown. J.R. Why Empiricism won't Work? In PSA: Proceedings of Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, Vol.1992.,Vol.2, Symposia and Invited Paper(1992). PP.271-279. The University of Chicago Press. P. 272

وضع سيناريوهات من تجارب الفكر التي تساعدنا على تطوير معرفتنا التجريبية.[١] يقول إرنست ماخ في كتابه «المعرفة والخطأ» ١٩٠٥، والذي كان في الأصل عبارة عن مقال نشره في عام ١٨٩٦ في مجلة فصول من الفيزياء والكيمياء الألمانية» إلى جانب التجارب الفيزيائية هناك تجارب أخرى والتي تستخدم على نطاق واسع وتتطلب مستوي فكري عال، أعني تجارب الفكر. إنها خطة يشيدها من هم محلقون في الهواء، من الروائيين ومؤلفي المدن الفاضلة، وعلماء الاجتماع ومبدعي التكنولوجيا، كل هؤلاء يمارسون تجريبا بالأفكار، لهذا فهي تجربة عنيدة. فالمخترع الجاد تخيل حالات وتوقع نتائج محددة، فقد مارس تجربة فكر، لهذا فإن المرء الذي يمارس هذا النوع من التجارب يجمع حالات خيالية محددة والتي لا يمكن أن تظهر في الواقع، هذه الحالات هي تمثيل جيد للواقع وسوف تقترب إلى حد ما مع الواقع..إن تجارب الفكر، في حقيقة الأمر، تمثيل غير متعسف للوقائع في أفكارنا وهذا ما يجعل تجارب الفكر ممكنة»[٢] وعلى هذا الأساس فإن تجارب الفكر بالنسبة لإرنست ماخ، هي نتيجة لميل طبيعي في العقل لأن يتخيل حالات ناتجة عن الجمع بين الأفكار بعضها مع بعض لفحص نتائجها وهذا ما أطلق عليه إرنست ماخ بالتكيف المتبادل للأفكار Mutual Adaption of Thoughts، ومن ثم فإن هذا التصور الذي يقدمه إرنست ماخ كان في الأساس تصور بيولوجي/ سيكولوجي ولم يكن به أية مرجعية إبستمولوجية، وهو الأمر الذي يجعلنا نستنتج أن مفهوم إرنست ماخ عن تجربة الفكر ظل بعيدا عن التناول الإبستمولوجي.

ولا يمكن أن نغفل تجارب فكر آينشتين، فأي كتاب يتحدث عن تجارب الفكر في العلوم الطبيعية لابد أن يذكر قائمة كبيرة من تجارب الفكر الشهيرة التي أجراها أينشتين في العلم، منها على سبيل المثال، قطارات أينشتين، ومصعد أينشتين، ومطاردة أينشتين لشعاع الضوء وغيرها من تجارب الفكر المختلفة. وعلى الرغم من أن أينشتين نفسه لم يستخدم مصطلح تجربة الفكر، فهو يستخدم مصطلحات من قبيل «مثال»، و«حجة»، و«قياس»، و«تجربة مثالية»، فقد افتتح أينشتين بحثه في النسبية الخاصة عام ١٩٠٥ بورقة عنوانها «الإلكتروديناميكا للأجسام المتحركة» حيث تتناول العلاقة بين المغناطيس والموصل كمثال

(1) Roux.S. The Emergence of the Notion of Thought Experiments..P.9

(2) Mach.E. Knowledge and Error: Sketch on the Psychology of Enquiry, Translated by Paul Foulkes, Dordrecht: Reidel, 1976. Also see: Roux.S. The Emergence of the Notion of Thought Experiments. P 9

على نسبية الحركة، إلا أن هذا المثال لم يكن يمثل بالنسبة لأينشتين تجربة فكر، بل مجرد مثال Example لمبدأ النسبية الخاصة، والذي قدمه بوصفه تخمينا Conjecture.[١] وليس معني هذا أن أينشتين لم يكن على دراية بتجربة الفكر كمفهوم، فقد قرأ إرنست ماخ في مراحل تطوره الفكري والعلمي الأولين، كما يذكر في سيرته الذاتية، ويدرك تماما كيف استخدم إرنست ماخ هذه المفهوم، ولم يكن هذا مرجعه إلى تجاهل أينشتين لمفهوم تجربة الفكر، بل على العكس تماما، فهو يعطي لهذا المفهوم تصورا جديدا، هذا التصور جعله يصفه بأنه نوعا من الحجج أو البراهين أو الأمثلة، لها أدواتها الرياضية والفرضية جنبا إلى جنب مع إمكانية إجراء هذه التجارب فعليا. بعبارة أخرى كان تصور أينشتين لتجارب الفكر يعكس نوعا من ممارسة الحجاج Argumentation، فيما تقول صوفيا رويكس Roux أستاذة فلسفة العلوم بكلية الأساتذة العليا بباريس، حيث كان على وعي بتقديم أمثلة واقعية مغايرة Counter Factual Examples داخل الفيزياء.[٢] لقد تساءل أينشتين هل يمكن أن نصل إلى نتائج تتفق مع الوقائع التجريبية الموجودة في العالم الطبيعي دون أن نجري تجارب؟ يجيب أينشتين بأن هذا ممكنا بقدر ما تعلق الاستدلال المستخدم في التجربة الافتراضية بالقوانين الرياضية، تلك القوانين التي من خلق العقل البشري، يقول أينشتين «أن المعرفة لا يمكن أن تنبع من التجربة وحدها، بل من مقارنة مبتكرات الفكر بالحقيقة الواقعة»[٣] ومن هنا كانت طبيعة الحجة المستخدمة في التجارب الافتراضية لدي أينشتين ذات طبيعة استنباطية، بعبارة أخرى، فإن النتائج التي نتوصل إليها عن طريق الاستنباط المنطقي يجب أن تناظر تجاربنا الواقعية، ومن هنا نجد أينشتين يقول بأن نظرية النسبية، على سبيل المثال، ليست نظرية افتراضية من حيث الأصل، بل إن ابتكارها راجع بوجه عام إلى مجرد الرغبة في جعل النظرية الفيزيائية تتفق قدر المستطاع مع الحقائق المشاهدة، وهذا ما حاول أينشتين توضيحه عندما كشف عن طبيعة الحجة المستخدمة في التجارب الافتراضية والتي هي في الأساس حجة استنباطية، حيث يفترض الفيزيائي النظري مجموعة من الفروض ثم يستنبط من هذه الفروض نتيجة،

(1) Nprton. J.D. Thought Experiments in Einstein's Work. In Thought Experiments in Science and Philosophy, T.Horowitz and G.Massey(eds) Savage MD: Rowman and Little field.1991.P 11

(2) Roux.S. The Emergence of the Notion of Thought Experiments. PP. 13-14

(٣) ألبرت أينشتين. أفكار وآراء. ترجمة رمسيس شحاتة. الهيئة المصرية العامة للكتاب. القاهرة. ١٩٨٦. ص. ٥٣

ولكن لابد أن نضع في الاعتبار أن هذه الفروض لابد أن تكون نابعة من عالم الظواهر الطبيعية الذي يخضع للملاحظة والتجربة، فإذا كانت الفروض صحيحة كانت الاستدلالات صحيحة، وربما تكشف الاستدلالات عن نتائج تمتد إلى ما وراء الظواهر الطبيعية المباشرة، وهذا على النقيض تماما من الاستدلالات التجريبية الخالصة التي تقتصر فقط على الاستدلالات الاستقرائية. يتساءل أينشتين» هل الطريق الوحيد إلى نتائج موثوق من صحتها هو إجراء التجارب بالمعني التقليدي الذي نجده في الميكانيكا الكلاسيكية؟ وهل هناك طريق آخر يمكن من خلاله الوصول إلى هذه النتائج؟ إنني لا أتردد لحظة في تأكيد أن الطريق السوي موجود وأننا نستطيع الاهتداء إليه، فتجاربنا اليوم تبرر إيماننا بأن البنيات الرياضية البحتة قادرة على كشف التصورات والقوانين المرتبطة بها، بحيث تمدنا بالوسيلة التي تجعلنا أكثر فهما للظواهر الطبيعية.[١] وإذا كان العلم بالنسبة لأينشتين هو محاولة لترويض فوضي تجاربنا الحسية، وإذا كانت التجربة الحسية هي مادة الدراسة، إلا أن التجارب النظرية الافتراضية تمثل إنجازا بشريا، إنها افتراضية خيالية وليست أبدا نهائية بصورة كاملة، إذ أنها معرضة دائما للاختبار والفحص والشك.[٢] ويمكن أن نعطي مثالا على هذا النوع من التجارب الافتراضية التي يقول بها أينشتين وهو الخاص بتجربة المصعد التي تقول بأننا لو تخيلنا شخصا يقف داخل مصعد فإنه لا يمكنه التمييز بين حركة المصعد المتسارعة ومجال الجاذبية الموحد وهو المعروف بمبدأ التكافؤ، فإذا مر شعاع ضوء داخل المصعد، وكان المصعد في حالة حركة، فإن شعاع الضوء ينحني كون المصعد يصعد لأعلي، فضلا عن أن شعاع الضوء ينحني أيضا في مجال الجاذبية. إن هذه الحجة التي تؤدي إلى نتيجة وهي أن الضوء ينحني في مجال الجاذبية تبدو ملائمة كونها تعتمد على الاستنباط من ناحية، فضلا عن إمكانية إجراء هذه التجربة من الناحية التجريبية. إن تجربة أينشتين الافتراضية أو ما نطلق عليها مجازا تجربة الفكر، تمثل أمثلة واقعية مغايرة، إذ تعكس هذه التجربة بعدا إبستيمولوجيا، فهي تحمل وظيفة كشفية Heuristic حيث توجهنا لصياغة مبادئ جديدة وتسمح لنا ببناء صور جديدة من الحدسية.[٣]

---

(١) نفس المصدر. ص. ٦١

(٢) نفس المصدر. ص. ١٠١

(3) Nprton. J.D. Thought Experiments in Einstein's Work.P. 15

ولا يمكن ونحن بصدد الحديث عن تجارب الفكر في العلم أن نغفل اللقاء التاريخي الذي جمع بين أينشتين ونيلز بوهر في مؤتمر سولفاي عام ١٩٣٠ حول المغناطيسية. فقد قدم أينشتين تجربة فكر بوصفها حجة تسمي بتجربة الساعة-في-الصندوق The Clock-in-the-box، حيث تقول هذه التجربة: لنفترض أن لدينا صندوقا مليء بالفوتونات، وعلى أحد جوانبه وضعت ساعة لقياس الوقت، وقد جهز الصندوق بحيث يفتح ويغلق في جزء من الثانية. نقوم بوزن الصندوق. ثم نسمح بمرور فوتون واحد داخل الصندوق، عندئذ نقوم بوزن الصندوق مرة أخرى، فالتغير الحادث في وزن الصندوق يعطينا وزن الفوتون، وأيضا كتلته وذلك وفقا لمعادلة أينشتين الشهيرة التي تقول أن الطاقة تساوي حاصل ضرب الكتلة في مربع سرعة الضوء والتي يرمز لها بـ E=mc2 ومن ثم يمكن قياس طاقة الفوتون والزمن الذي يستغرقه في المرور داخل الصندوق بشكل دقيق خلال فاصل زمني محدد، وبالتالي استنتج أينشتين من خلال تجربة الفكر تلك أن مبدأ اللايقين Uncertainty Principle الذي يقول به هايزنبرج خاطئ.(١) وقد أنتقد نيلز بوهر تجربة فكر أينشتين في نفس المؤتمر بتجربة فكر أخرى، مؤكدا أننا إذا قمنا بوزن الصندوق، وكان مؤشر الصندوق يشير إلى الصفر، فإن الطاقة التي ستدخل الصندوق في لحظة فتحه تتسبب في زيادة كتلته زيادة طفيفة للغاية، وسيتحرك الصندوق، وما أن يتحرك الصندوق، ستتحرك عندئذ الساعة بتأثير من مجال الجاذبية الرياضية، مما أدي بنيلز بوهر إلى استنباط أن سبب التغير في معدل سرعة الساعة يجعلنا نقول أنه كلما ازدادت القدرة على قياس الطاقة بدقة عن طريق تغير كتلة الصندوق، كلما زاد مبدأ اللاتحديد أو اللاتعين في الفاصل الزمني الذي يفتح فيه الصندوق، وعلى هذا النحو تم إعادة الاعتبار مرة أخرى إلى مبدأ اللايقين عند هايزنبرج.(٢)

نخلص إلى نتيجة، من هذه الأمثلة المنتخبة من تاريخ العلوم الطبيعية، وهي أنه على الرغم من أن العلماء أمثال جاليليو ونيوتن وإرنست ماخ وأينشتين ونيلز بوهر وغيرهم ممن أجروا تجارب فكر لإثبات صحة أو خطأ فروض ما، قد أكدوا أن تجارب الفكر تمدنا بالوسائل التي تجعلنا أكثر فهما للظواهر الطبيعية، فضلا عن كونها تمثل حججا استدلالية تساعدنا على الوصول إلى نتائج قابلة للاختبار التجريبي. وإذا كان العلماء لم يكن يعنيهم وضع أسس إبستيمولوجية ومنهجية لتجارب الفكر، كونهم معنيون بتجارب الفكر ذاتها، نجد فلاسفة

(1) Bishop.M. Why Thought Experiments Are Not Arguments. In Philosophy of Science. Vol.66, No. 4. (Dec.1999), PP. 534-541. The University of Chicago Press. Chicago. P. 535.

(2) Ibid. P. 538

العلم المعاصرين يضطلعون بهذه المهمة، خاصة عند أثنين منهم، حيث دار بينهما نقاش طويل حول طبيعة تجارب الفكر حيث تناولا تجربة الفكر باعتبارها حجة استدلالية، هما جيمس براون، وجون نورتون.

تجربة الفكر بوصفها أفكارا قبلية: وجهة نظر جيمس براون

يذهب جيمس روبرت براون Brown.J.R فيلسوف العلم الكندي (جامعة تورنتو) إلى أن تجارب الفكر تمدنا بفهم علمي وتقدم نظري له مغزاه دون أن تلجأ إلى معطيات تجريبية، ومن ثم فإن تجارب الفكر، بالنسبة لجيمس براون، تمثل تحد كبير للتجريبية التي تري أن المعرفة العلمية الصحيحة هي تلك المعرفة المتوافقة مع المبدأ التجريبي الذي يقول بأن المعرفة العلمية الصحيحة هي تلك المستندة على الخبرة الحسية.(١) ويري جيمس براون أن تجارب الفكر تهدف في المقام الأول إلى الإجابة عن سؤال: كيف يكون الشيء ممكنا؟ وهو السؤال الذي حاول، على سبيل المثال، طرحه جيمس كلارك ماكسويل J. C. Maxwell عندما كان يتناول طبيعة الحركة البراونية للجزيئات عندما طرح سؤالا: كيف يكون انخفاض الأنتروبي Entropy ممكنا؟(٢)

لقد أكد جيمس براون على الدور الذي تقوم به تجارب الفكر في العلم، ولكنه يؤكد، في الوقت ذاته، أن تجارب الفكر لا يمكن إعادة بنائها على أنها تمثل حججا كونها لا تقدم لنا أي معلومات جديدة عن العالم الطبيعي، ومن ثم فإن تجارب الفكر ليست ملاحظات تجريبية بل هي فقط طرق مجردة لإدراك قوانين الطبيعة من خلال ما أطلق عليه التجارب الأفلاطونية. وقد أورد جيمس براون وجهة نظره في تجارب الفكر في كتابه «مختبر العقل: تجارب الفكر في العلوم الطبيعية» والذي نشره في عام ١٩٩١، حيث يذهب إلى أن تجارب الفكر تؤدي عملها في مختبر العقل، فهي تتضمن معالجات عقلية وليست نتيجة لنظرية حسابية، ومن ثم فإنها في أغلب الأحوال، وليس دائما، لا يمكن إجراءها مثل التجارب الواقعية، إما بسبب افتقارها إلى التقنية المتصلة بها، أم ببساطة لكونها غير ممكنة من حيث المبدأ.(٣)

---

(1) Brown.J.R, Why Empiricism won't Work? P. 271

(2) Ibid. P.275

(3) Brown.J.R. The Laboratory of the Mind: Thought Experiments in the Natural Sciences. Second Edition. Routledge. Taylor&Francis. 2011.P. 1

يقسم جيمس براون تجارب الفكر إلى نوعين: النوع الأول هو تجارب الفكر الهدامة Destructive Thought Experiments فكما يوحي أسمها فإن هذا النوع من تجارب الفكر يحمل حجة تكرن موجهة ضد نظرية ما من النظريات، أو فرض ما من الفروض، حيث تعمل تجربة الفكر الهدامة على تقويض النظرية، أو على الأقل تثير عدة مشكلات في النظرية وذلك بالإشارة دائما إلى النواقص ومواطن الضعف في الإطار النظري العام.[1] ولعل المثال الواضح على هذا النوع من تجارب الفكر ما قام به جاليليو من تجربة فكر سقوط الأجسام، والتي أثارت المشكلات الناتجة عن نظرية أرسطو في الحركة، إذ أن هذه النظرية(نظرية أرسطو في الحركة) مستحيلة من الناحية المنطقية كونها تؤدي إلى نتيجة متناقضة، من جهة أخرى، فإن تجربة فكر آينشتين المتعلقة بمطاردة شعاع الضوء كشفت مشكلة نظرية ماكسويل في الضوء. ويقسم جيمس براون تجارب الفكر الهدامة بدورها إلى نوعين فرعيين، فهناك تجارب فكر داخلية هدامة وأخري خارجية. أما تجارب الفكر الداخلية الهدامة فهي تمارس عملها من خلال دورها الناقض أو المقوض من داخل النظرية ذاتها، بمعني التركيز على عدم اتساق النظرية الداخلي، وهناك تجارب الفكر الهدامة الخارجية التي تعمل على تقويض النظرية من الخارج، كأن تكون مثلا النظرية لا تتفق مع الحس المشترك، كما هو الحال في تجربة فكر شرودنجر المتعلقة بالقطة.[2] أما ما يتعلق بتجارب الفكر البناءة Constructive Thought Experiments

---

(1) Ibid. P. 33

(2) Ibid. P.35

قام العالم النمساوي إيرفين شرودنجر E.Schrödinger بافتراض تجربة فكر أطلق عليها الباحثون تجربة قطة شرودنجر، ليطور من خلالها معادلات ميكانيكا الكم، وذلك في الربع الأول من القرن العشرين، حيث تصف هذه المعادلات سلوك الأجسام متناهية الصغر، بالإضافة إلى تقديم هذه التجربة بالطريقة التي تساعدنا على فهم عالم الأشياء متناهية الصغر، ومن ثم كانت تجربة فكر شرودنجر مختلفة عن الاعتقاد السائد على المستوي الفيزيائي، وعلى مستوي الحياة اليومية العادية معا، هذا الاختلاف راجع إلى الاحتمالية التي تؤكدها ميكانيكا الكم، إذ أن قوانين الفيزياء المألوفة تتوقف عندما ندخل عالم الأشياء متناهية الصغر، وتكون الاحتمالات هي البديلة عن هذه القوانين. فقد افترض شرودنجر وجود قطة داخل صندوق مغلق، بالإضافة إلى وجود زجاجة من السم، هذا الصندوق متصل كهربائيا بخلية كهروضوئية يصدر عنها إلكترونا، فإذا حدث وأن تفككت هذه الخلية تتهشم زجاجة السم بحيث ينتشر داخل الصندوق ومن ثم يكون لدينا احتمالين الأول احتمال موت القطة بنسبة ٥٠٪ وثانيا احتمال أن تكون القطة حية بنسبة ٥٠٪. هذه التجربة عملت على تغيير مفهوم الواقعية بحيث قدمت فهما جديدا للواقعية يقوم على الاحتمال. أنظر جون جريبين. البحث عن قطة شرودنجر: الفيزياء والواقع. ترجمة: فتح الله الشيخ. أحمد عبد الله السماحي. كلمة وكلمات عربية للترجمة والنشر. أبو ظبي. ٢٠٠٩. ص. ١٦-١٧

فهي تنقسم بدورها إلى ثلاثة تجارب: تجارب الفكر الوسيطة، وتجارب الفكر الحدسية، وتجارب الفكر المباشرة. تعمل تجارب الفكر الوسيطة، وفقا لوجهة نظر جيمس براون، على المساعدة في عملية استنتاج نتيجة من نظرية واضحة المعالم، بمعني أنه يمكن لتجربة الفكر الوسيطة توضيح بعض الحدوس المغايرة لنظرية ما، بحيث يكون الأمر أكثر قبولا، أو أن تستعين تجربة الفكر الوسيطة بالرسوم التوضيحية في عمل برهان هندسي من أجل فهم الاشتقاق الصوري، يقول براون» إن هذا النوع من تجارب الفكر يبدأ من خلفية معطاة عن نظرية ما، بحيث تعمل تجربة الفكر هذه دور القابلة حيث تعمل على توليد نتيجة جديدة»[١] أما النوع الثاني من تجارب الفكر البناءة فهي تجارب الفكر الحدسية حيث لا تبدأ هذه التجارب من خلفية معطاة مسبقا للنظرية، بل إن النقطة الأساسية في هذا النوع من تجارب الفكر هو تفسيرها لظاهرة ما وذلك من خلال افتراض نظرية لتفسير هذه الظاهرة[٢] وهذا يعني أن هناك ظاهرة في حاجة إلى تفسير، ومهمة تجربة الفكر الحدسية هي افتراض نظرية تكون قادرة على تقديم هذا التفسير. ثم نأتي إلى النوع الثالث الذي يقول به جيمس براون من أنواع تجارب الفكر البناءة وهو الخاص بتجربة الفكر المباشرة، وهذا النوع من تجارب الفكر لا يبدأ من نظرية مسبقة أو محددة سلفا أو معطاة، بل مهمتها الوصول إلى نظرية،[٣] وينتهي جيمس براون إلى ما أطلق عليه تجارب الفكر الأفلاطونية التي تجمع هذين النوعين السابقين من تجارب الفكر، أعني الهدامة والبناءة على حد سواء، يقول جيمس براون» إن هذه الفئة من تجارب الفكر التي أطلق عليها تجارب الفكر الأفلاطونية سوف تثير الكثير من الجدل والنقاش، ولكن هدفي هو أن أوضح بنية هذا النوع من التجارب وذلك من خلال الأفلاطونية الرياضية Mathematical Platonism التي تعكس وجهة نظر المذهب القبلي الخاص بالعالم الطبيعي المتعلقة بالكيانات الرياضية المجردة التي تجعلنا قادرين على تقديم تجارب فكر أفلاطونية أكثر إرضاء.[٤] بعبارة أخرى، إن هذه المعرفة القبلية من وجهة نظر جيمس براون، مكتسبة عن طريق إدراك قوانين الطبيعة التي تم تفسيرها وإثباتها بطريقة واقعية، كما أن العقل الرياضي قادر على تخيلها، فضلا عن أن العقل العلمي قادر هو الآخر على تخيل بعض الكيانات المجردة التي هي في الأصل

(1) Ibid. P.35
(2) Ibid. P.38
(3) Ibid. P. 40
(4) Ibid. P. 43

قوانين الطبيعة. ويقول أيضا «أن تجربة الفكر الأفلاطونية هي تجربة فكر فردية تقوض التجربة القديمة أو النظرية الحالية، وتخلق تجربة أو نظرية جديدة، إنها تجربة أو نظرية قبلية، ومن ثم فهي لا تستند على أي دليل تجريبي ولا يمكن اشتقاقها منطقيا من المعطيات القديمة، إنها تحدث تقدما من خلال استنتاج نظرية أفضل من النظرية السابقة»[١] لهذا يمكن القول بأن ما ذهب إليه جيمس براون من أن تجارب الفكر الأفلاطونية هي تجارب قبلية سابقة على الخبرة أو تتجاوزها ذلك لكونها لا تحمل معطيات تجريبية، إنها حالة من المعرفة القبلية للطبيعة، وهذا ما جعل جيمس براون يذهب في دراسة له بعنوان:لماذا تتجاوز تجارب الفكر التجريبية؟ إلى أن هذه التجارب ممكنة كونها تحمل عدة خصائص واضحة، فهي تجري في العقل، وتنطوي في الوقت ذاته على شيء ما أقرب إلى الخبرة، أعني أن هناك في تجربة الفكر أكثر من مجرد الملاحظة، فهناك التخمين والحدس، فعن طريق تجربة الفكر يكون في مقدورنا الوصول إلى نتيجة عن طريق التفكير، ولا يعني هذا أن تجارب الفكر يستحيل إجراءها في الواقع، بل هناك بعض تجارب الفكر يمكن إجراءها بسهولة، كما في تجربة جاليليو، ولكن في نفس الوقت هناك تجارب يستحيل إجراءها. فعلي سبيل المثال، لا يمكن لآينشتين أن يجري بسرعة لكي يمسك بالضوء الشارد.[٢] لهذا ينتهي جيمس براون إلى القول بأن تجارب الفكر تقدم لنا ظاهرة جديدة جديرة بالملاحظة، ظاهرة في حاجة إلى تفسير، وأن تجربة الفكر تقوم بتوضيح هذه الظاهرة ثم يأتي بعد ذلك التفسير. وعلى الرغم من أن جيمس براون لا يعتبر تجارب الفكر بمثابة حجج كونها لا تقدم لنا أية معلومات عن العالم الطبيعي، فإنه في تصوره هذا قد قدم لنا نوعا من الحجج التي يمكن أن نطلق عليها حجة النسق المنطقي الصوري.[٣] هذه الحجة التي تتحدد معقوليتها من خلال لجوء تجارب الفكر إلى الرياضيات وعلى وجه الخصوص من خلال اللجوء إلى الرسوم البيانية التوضيحية حيث تقوم بدور إرشادي مساعد للعلماء، فضلا عن كونها تساعدنا على التخيل عندما نتابع برهانا أو دليلا، بل يمكن القول أن هذه الرسوم البيانية التوضيحية تمثل في ذاتها برهانا أو دليلا لا يمكن التحقق منه تجريبيا،

(1) Ibid. P. 77

(2) Brown. J.R. Why Thought Experiments Transcend Empiricism? In Christopher Hitchcock(ed): Contemporary Debates in Philosophy of Science. Blackwell Publishing. UK.2004. PP. 23-43. P. 25

(3) Urbaniak. R. Platonic Thought Experiments: How On Earth? In Synthese.(2012) 187.PP. 731-752.P. 750

ولكنها تمثل في الوقت ذاته حجة لقبول نظرية ما من النظريات على المستوي المنطقي الصوري الرياضي.[١]

نخلص إلى القول بأن تجارب الفكر، وفقا لوجهة نظر جيمس براون، هي معرفة قبلية، إنها تجارب فكر أفلاطونية، رؤى عقلية يتحدد إطارها في مجال الإمكان فقط. إلا أن وجهة النظر هذه خلفت وراءها عدة مشكلات إبستمولوجية تصدي لها فيلسوف العلم المعاصر جون نورتون J. Norton فيلسوف العلم الأمريكي (جامعة بطرسبرج) حيث يعتبر أن تجارب الفكر تمثل حججا نستطيع من خلالها كشف غموض أو معرفة العالم الطبيعي. فما هي طبيعة الحجج في تجارب الفكر من وجهة نظر جون نورتون؟

تجارب الفكر بوصفها حججا: جون نورتون

يبدأ جون نورتون تصوره عن تجربة الفكر العلمية بتوجيه النقد إلى تصور جيمس براون الذي يعتبر تجربة الفكر معرفة قبلية، يقول جون نورتون، في معرض نقده لتجارب الفكر الأفلاطونية، «أنه من الصعب أن نستخدم هذا النوع من التجارب بطريقة موثوق فيها إذا تم افتراضها على أنها قبس من هذا العالم الأفلاطوني، فهي تجارب مفعمة بالغيوم، إذ أن تجارب الفكر الأفلاطونية تجمع بين صفتين الهدم والبناء، فهي تهدم وجهة نظر واحدة وتبني الأخرى، الأمر الذي يجعلنا نتساءل كيف لنا أن نعرف أي من تجارب الفكر الأفلاطونية هي الجيدة»[٢] لقد غاب عن تصور جيمس براون لتجربة الفكر أي دليل لتدعيم النتيجة التي نصل إليها من خلال هذا النوع من تجارب الفكر، فتجارب الفكر الأفلاطونية مجرد افتراضات ينشأ عنها نتيجة لا تستند على أي دليل فعلي، بل هي تعتمد على درجة الاعتقاد في الافتراض الذي نشأت عنه النتيجة النهائية، ومن ثم فإن الحجة التي يستخدمها جيمس براون (إذا جاز لنا أن نطلق عليها حجة) في مفهومه عن تجارب الفكر، تعتمد في صحتها على الافتراض، فإذا

(1) Glas. E. Thought - Experimentation and Mathematical Innovation. In Studies in History and Philosophy of Science. Vol. 30, No.1. PP. 1-19 . 1999. Elsevier Science. LTD.UK.

(2) Norton. J.D. On Thought Experiments: Is There More to the Argument? In. Philosophy of Science. Vol.71,No.5, Proceedings of the 2002 Biennial Meeting of philosophy of Science(brief), Part II. Symposia edited by D. Mitchell(December 2004), PP. 1139-1151. The University of Chicago Press. P.1146

كان الافتراض قويا كانت الحجة قوية والعكس أيضا صحيح.[١] وإذا كان جيمس براون يري أن تجربة الفكر تتجاوز الخبرة، نجد جون نورتون يذهب إلى أن تجربة الفكر تمثل حجة، يقول جون نورتون «أن تجارب الفكر في العلوم الطبيعية تمدنا بمعلومات عن عالم الظواهر الطبيعية، ولكنها تجارب فكر وليست تجارب فيزيائية، هذه المعلومات تأتي إلينا عن طريق حجة قابلة للتعرف عليها، ومن ثم فإن تجربة الفكر تمدنا بطريقة جديدة لمعرفة العالم الطبيعي»[٢] أو بعبارة أخرى، إن تجارب الفكر تقدم لنا طرقا عديدة يمكن من خلالها كشف غموض العالم الطبيعي، هذه الطرق هي ما نطلق عليها حججا، ولكن لأبد أن نؤكد أن الحجج التي تلجأ إليها تجارب الفكر لا تهدف إلى الوصول للصدق، كما أنها ليست صحيحة أو خاطئة بالمعني التقليدي للصحة والخطأ، بل يمكن الحكم عليها بأنها مناسبة أكثر أو أقل، وهذا لا يختلف كثيرا عن التجارب العلمية بمعناها التقليدي، أي تلك التجارب التي تتم في المعامل أو في الطبيعة، فالتجارب العلمية التقليدية لم تعد تهدف إلى الوصول إلى الصدق في العلم، حيث انتفت في العلم الآن ما يسمي بالتجارب الحاسمة. بل يمكن القول أن تجربة الفكر قد تم وضعها، أو قل افتراضها من أجل الوصول إلى نتيجة وهي أن أطروحة ما كاذبة.[٣] ويؤكد جون نورتون على أن تجارب الفكر ليست نوعا من المعجزات الإبستمولوجية، بل على العكس تستخدم تجارب الفكر مصادرنا الإبستمولوجية العادية، أعني الخبرة والاستدلال، لذا من الخطأ القول أن تجربة الفكر غير قابلة للملاحظة أو أنها استثنائية.[٤] كما يمكن لتجارب الفكر أن تقدم لنا العديد من الخدمات المتميزة للعلوم، فعلي سبيل المثال، كان لتجارب الفكر دورها الكبير في العلوم البيولوجية وخاصة التطورية منها، ليس في اختبار النظريات فحسب، بل في اختبار التفسيرات المحتملة المقدمة في هذه العلوم. وهذا ما جعل جون نورتون يوجه نقده أيضا للمذهب التجريبي الذي نشأت عنه مشكلة إبستمولوجية تجاه تجربة الفكر، هذه المشكلة التي تتلخص في أن معرفة العالم، وفق هذا المذهب التجريبي تنبع من الخبرة. فعن

(1) Norton. J.D. Are Thought Experiments Just What you Thought? Canadian Journal of Philosophy. 26: PP. 333-336. P. 345

(2) Ibid. P. 334

(3) Nprton. J.D. Thought Experiments in Einstein's Work. In Thought Experiments in Science and Philosophy, T.Horowitz and G.Massey(eds) Savage MD: Rowman and Little field.1991.P. 129

(4) Norton. J.D. Are Thought Experiments Just What you Thought? P.334

طريق الخبرة يمكن تنظيم معرفتنا عن العالم الطبيعي حتي نصل إلى التعميم، ومن هنا حكم المذهب التجريبي على أن تجارب الفكر لا تعدو إلا أن تكون تجارب خيالية لا تستند على أي أساس من الخبرة. إلا أن جون نورتون يذهب إلى أنه على الرغم من أن تجارب الفكر لا تتضمن معطيات تجريبية جديدة، إلا أنها يمكنها أن تعيد تنظيم وتعميم ما الذي نعرفه بالفعل عن العالم الطبيعي وتجعله واضحا. فالمعرفة التي تدخل في تجارب الفكر هي افتراضات ضمنية أو صريحة، وبالتالي فهي بمثابة أدوات تعيد تنظيم وتعميم هذه الفروض لينتج عنها نتيجة، هذه الأدوات هي ما أطلق عليها جون نورتون أسم حجج، والتي تنتقل من افتراضاتنا إلى النتيجة. هذا الانتقال يمكن أن يكون استنباطيا بحيث تكون الحجة هنا استنباطية، أو يكون استقرائيا وفي هذه الحالة تكون الحجة استقرائية، وصحة النتيجة التي نتوصل إليها، من خلال تجربة الفكر، تعتمد على صحة افتراضاتنا واستدلالاتنا.[١] وهذا ما يفسر لماذا اطلق جون نورتون على تجارب الفكر بأنها أمثلة على الاستدلال الاستنباطي والاستقرائي الصحيح، ومن هنا يمكن القول أن هناك تجارب فكر صحيحة وأخري خاطئة، والصواب والخطأ هنا يعتمد على الأدوات الإبستمولوجية المستخدمة، فتجربة الفكر الجيدة تمثل حجة جيدة والعكس أيضا صحيح.[٢] ومن هنا فإن جون نورتون، ونتيجة لاعتباره أن تجارب الفكر تمثل حججا، فإنه يميز بين سياق التبرير وسياق الكشف في تجارب الفكر. فما يتعلق بسياق التبرير فإن تجارب الفكر يمكن إعادة بناءها كحجج استنادا على الفروض الصريحة والضمنية، والاعتقاد في نتيجة تجربة الفكر التي يتم تبريرها فقط بقدر ما تكون الحجة المعاد بناءها قادرة على تبرير النتيجة. أما ما يتعلق بسياق الكشف، فإن السلوك الفعلي لتجربة الفكر يتكون من خلال بناء حجة واضحة تكون مقدماتها محددة ومختصرة.[٣] هذه المقدمات التي تشملها الحجة يتم توضيحها بحيث تكون ملائمة من الناحية التجريبية، وبحيث تكون النتيجة المستخلصة من هذه المقدمات تجريبية هي الأخرى، سواء توصلنا إلى هذه النتيجة بطريقة استنباطية أم استقرائية.[٤] كما يؤكد جون نورتون على أن تجارب الفكر لها بنيتها الإبستمولوجية التي توجد في أي تجربة عادية أخرى، ومن هنا نجد جون نورتون يهتم في فلسفته بالبنية الإبستمولوجية لتجارب

(1) Ibid. P. 335
(2) Ibid. P. 335
(3) Ibid. P. 355
(4) Nprton. J.D. Thought Experiments in Einstein's Work. P. 129

الفكر في العلوم، يقول جون نورتون «فمنذ أن طرحت سؤالا عن مصدر المعرفة التي تأتي من تجارب الفكر، ومنذ أن ذهبت إلى القول بأن تجارب الفكر تمثل حججا، فإن إجابتي عن هذا السؤال هي أن هذه المعرفة تأتي من المقدمات التي يتم افتراضها بشكل ضمني أو صريح، ويتم استنباط أو استقراء النتيجة منها، ولكن لابد أن نضع في الاعتبار أنه على الرغم من أن نتائج تجارب الفكر قد تكون نافعة للعلم وتقدمه، إلا أنها قابلة للخطأ أيضا، بمعني أن تجارب الفكر يمكن أن يصدر عنها نتائج خاطئة، وهذا يبدو واضحا في وجود أثنين من تجارب الفكر اللتان تقدمان نتائج متناقضة. فنحن لدينا تجارب فكر تصور العالم على أنه نهائي، في حين هناك تجارب فكر أخرى تصوره على أنه لا نهائي، وتجارب فكر تقول بأن المكان مطلق، وأخري تثبت أن القول بالمكان المطلق غير صحيح، بل هو نسبي وهكذا»[1]

نخلص إلى أن جون نورتون أكد في تصوره لتجارب الفكر بوصفها حججا على أن هذه التجارب تمثل حججا استنباطية أو استقرائية حسب نوع الاستدلال الذي يمارسه العالم الذي يفترض تجربة فكر ما، كما يؤكد جون نورتون على أن صحة أو خطأ الحجة أو تجربة الفكر يعتمد على المقدمات المفترضة التي يتم افتراضها.

الانتقادات الموجهة إلى تجارب الفكر

وجهت إلى تجارب الفكر في العلم عدة انتقادات يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

١) فقد طرح منتقدو تجارب الفكر في العلم سؤالا حول موضوع تجربة الفكر وما إذا كان هذا الموضوع قابل للتقييم أو لا؟ فالأمثلة الافتراضية المستخدمة في هذه التجارب نعتقد في صحتها، أو بعبارة أخرى، نرغب في أن تكون صادقة. ولكن هل بالفعل هذه الأمثلة الافتراضية ممكنة بشكل حقيقي؟ فالاعتقاد بأن الفرض P ممكنا لا يكفي أن يجعلنا نقبل هذا الفرض، ومن ثم فإن تجربة الفكر تعتمد على فروض ممكنة فقط دون أن تقدم دليلا على صحتها.[2]

٢) إن تجربة الفكر في العلم تحمل تناقضا في ذاتها، فالتجارب أفعالا وليست أفكارا، كما أن التجارب الحسية بعدية Posteriori في حين أن تجارب الفكر قبلية Priori، لهذا فإن عبارة تجارب الفكر متناقضة كونها تخلط بين البحث الافتراضي والبحث التجريبي. فالتجارب

(1) Norton. J.D. On Thought Experiments: Is There More to the Argument? P. 1141

(2) Sorenson. R. Thought Experiments.P.26

الحسية تهدف إلى الإجابة عن تساؤلات تتعلق بالوقائع التجريبية الملاحظة، ومن ثم فإن هذه التجارب تستند على معطيات تجريبية، في حين أن تجارب الفكر لا يمكن أن تشتق من المعطيات التجريبية.(١)

٣) كما أن تجربة الفكر ليست ثابتة كونها تعتمد على الخيال، ومن ثم فإن الخيال يختلف من ثقافة إلى أخرى، ومن خلفية معرفية إلى أخرى، الأمر الذي يجعلها غير ثابتة وبالتالي لا يمكن الثقة في نتائجها.(٢)

٤) كما أن المنهج المتبع في تجارب الفكر يصمت عن مشكلات قد وضعت في الأصل لتقوم تجارب الفكر على حلها مما يؤدي إلى عدم الثقة في هذا المنهج. فعلي سبيل المثال، تعتمد تجارب الفكر على نوع من الاختبارات الزائفة Pseudo-Tests، تلك الاختبارات التي لا تقيس خصائصها المستهدفة، ومن ثم فإن المنهج المتبع في هذا النوع من التجارب لا يقوي بدوره على الإجابة عن التساؤلات التي تطرحها تجربة الفكر ذاتها، مما ينتج عنه إجابات/نتائج خاطئة، وربما يصل إلى نوع من التحيز لبعض الفروض وإهمال فروض أخرى، قد تتعارض مع توجهات تجربة الفكر، أعني تفضيلاتها ومعتقداتها.(٣)

٥) كما تنشأ عن تجربة الفكر مشكلة معلوماتية Informativeness تلك المشكلة التي تنشأ عن وجود حدود نظرية داخل تجربة الفكر ذاتها، حيث توضع هذه الحدود النظرية لخدمة غرض ما وهو توضيح ما هو غير قابل للملاحظة، إلا أنها لا تقدم دليلا تجريبيا على هذا. بعبارة أخرى، إذا كانت تجربة الفكر يمكن فحصها من خلال التجريب، إلا أنها لا تقوي على فحص النتائج، أو أن نتائجها غير قابلة للتحقق، ومن ثم فإن تجربة الفكر ليست لها قيمة علمية. إن التعبير الذي يمكن أن نوجهه إلى تجربة الفكر أنها تجربة جميلة أو ممتعة، أو أنها تفتح مجالا للتأمل والأحلام الخيالية. إلا أن هذه القيم لا يمكن أن ترتقي لأن تصبح قيما معرفية ولا يمكن أن ترتقي أيضا إلى القيم العلمية، ومن ثم لا يمكن لتجربة الفكر أن تقوم بدور علمي يمكن الارتكان إليه في العلم.(٤)

(1) Ibid. P. 27
(2) Ibid.P. 27
(3) Ibid. P.31
(4) Ibid. P. 48

٦) ويذهب ديفيد جودينج D. Gooding في دراسة له بعنوان «ما هو التجريبي في تجارب الفكر؟» إلى أن تجارب الفكر تمثل لغزا محيرا، صحيح أن تجارب الفكر قد استخدمت من قبل الفلاسفة والعلماء، إلا أنها تظل بالنسبة لي لغزا محيرا، وهذا اللغز راجع إلى حقيقة يمكن تفسيرها: فهي تجعل الإجابة أكثر سهولة ومصداقية مقارنة بالتجربة الحسية، فهي مليئة بالزخارف الأدبية، وهذا ما تتجاوزه التجربة الواقعية، وإذا كانت التجارب الواقعية تختبر النظرية أو فروضها من خلال إجراء تجارب فعلية، فإن تجارب الفكر تجري اختباراتها في معامل عقلية، فمعظم التجارب التي هي من هذا النوع، هي في حقيقة الأمر، مجرد سرد أو قصص خيالية.(١)

٧) وعلى هذا فإن تجارب الفكر، فيما يقول ريسكار، لا يمكنها توضيح موضوعات الواقعة المنوط بها، ما يمكن أن تفعله بالتأكيد هو أن تثبت هذه الإمكانية الافتراضية، أو الإمكانية التصورية- المنطقية لهذه الموضوعات، ومن ثم تؤكد هذه الإمكانية على صفة التماسك أو الاتساق التي يمكن أن توصف بها هذه الموضوعات(الفروض)، الأمر الذي يجعل تجارب الفكر مجرد استدلال خالص، فهي تنفذ في معمل العقل، وبالتالي لا تقوم بتجريب شيء، فهي تقوم فقط بعمل استدلالات من مجموعة من الفروض، ولكن السؤال الذي يطرح في هذا الصدد هو، إذا كنا نؤسس الافتراض S عن طريق تجربة فكر ما، وندعي على أساس هذا الافتراض نتيجة C حيث تكون بطريقة ما متضمنة في الافتراض، فما هو الضامن الذي يضمن صحة هذه النتيجة أو خطئها؟ بعبارة أخرى، كيف يمكن أن نجد هذه العلاقة الضامنة لصحة فرض من الفروض بعد الخروج من مجال الواقعة والواقع وندخل إلى الافتراض؟(٢)

لقد جاءت الانتقادات الموجهة إلى تجربة الفكر من خلال شعارات رفعها بعض التجريبيين والواقعيين في فلسفة العلم، منها على سبيل المثال «أن العلم يهتم بالعالم الواقعي وليس العوالم المتخيلة» وأن تجارب الفكر ما هي إلا مجاز ولا يمكن الارتكان إليها في العلم، فقد كتب هانز هاهن H. Hahn أحد أقطاب فلسفة حلقة فيينا يقول «أن الفكرة التي تذهب إلى أن التفكير هو أداة لتعلم الكثير عن العالم بالمقارنة بالملاحظة واكتساب المعرفة بالأشياء التي لديها صحة

(1) Gooding. C. D. What is Experimental about Thought Experiments? In PSA: Proceeding of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association. Vol. 1992, Vol. 2: Symosia and Invited Papers(1992), PP. 280-290. The University of Chicago Press. P. 281

(2) Rescher.N. What If?P.12

مطلقة دائما وفي كل مكان في العالم، فضلا عن كون التفكير أداة لتخيل قوانين عامة لكل الوجود، تبدو لنا بشكل تام فكرة أسطورية. إذ كيف يمكن أن يحدث هذا، فهل يمكن أن نتنبأ بنتيجة ما قبل أن نلاحظها! وهل التفكير لديه القوة على إجبار الملاحظة أن تؤدي إلى نتيجة ما وليست أخرى! إن الاعتقاد في أن ثمة تناغم محدد سلفا بين مسار تفكيرنا ومسار الطبيعة هو اعتقاد أسطوري خرافي ولاهوتي بدرجة كبيرة»[1] وفي حقيقة الأمر، فإن هذا الاختلاف بين تجارب الفكر والتجارب الواقعية في العلم راجع إلى تلك الثنائية التي سيطرت على مجمل الفكر العلمي حتي منتصف القرن العشرين، أعني ثنائية العقلي/التجريبي، القبلي/البعدي. فقد استند المذهب العقلي في تأكيده أن تجارب الفكر تلعب دورا كبيرا في تقدم العلم من خلال اعتقاده بأننا نتعلم دون أن يكون هناك خبرة حسية ملاحظة وذلك نتيجة المعرفة الفطرية الأولية القبلية التي نملكها، هذه المعرفة هي الفروض المسبقة التي نتعرف من خلالها على العالم الواقعي. في حين يرفض المذهب التجريبي هذا الزعم مؤكدا على زعم آخر وهو أن كل شيء نعرفه عن هذا العالم يأتي من خلال الخبرة، وأن العقل وحده يمكن أن يقدم لنا معرفة من قبيل تحصيل الحاصل كأن نقول «أن الأسبوعين أقل من الشهر»، إلا أن تحصيل الحاصل هذا ليس دليلا على الحقائق الصادقة المعروفة عن العالم. إن رفض بعض فلاسفة العلم لتجارب الفكر بوصفها حججا راجع إلى اعتبارهم أن التجربة «الجيدة» على حد تعبير آلان فرانكلين Frankline.A أستاذ فلسفة العلوم الفيزيائية بجامعة كولورادو بالولايات المتحدة الأمريكية، يكمن في السمة الأساسية التي تميز التجربة «الجيدة» وهي الحسم، والتي تعني القدرة على الحسم بين نظريتين متنافستين أو أكثر داخل مجتمع علمي ما في حقبة زمنية محددة.[2] إن اقتصار التجربة الجيدة على سمة الحسم المستند على التجربة الحسية يجعل العلماء يتغافلون عن أنواع أخرى من التجارب «الجيدة» والتي لا تلجأ إلى هذا النوع من الحسم بالمعني التجريبي التقليدي، منها على سبيل المثال، التجارب التي تكشف عن ظواهر جديدة أو تتنبأ بها عن طريق الفروض العقلية. إلا أن تجارب الفكر في العلم قد تجاوزت هذين المذهبين من خلال تأكيدها أن تجارب الفكر تقدم لنا حقائق عن العالم الواقعي، وذلك برفضها لفكرة قبلية المعرفة أو فطريتها، إذ أن الفروض

(1) Sorenson. R. Thought Experiments.P.50

(2) Franklin. D.A. What Makes a>Good» Experiment? In: The British Journal for the Philosophy of Science, Vol.32.No.4(Dec,.1984), PP. 367-374. The Oxford University Press. Oxford.PP. 367-368

المستخدمة في هذه التجارب مصدرها الوقائع الحسية الملاحظة. ومن جهة أخرى فإن اللجوء إلى تجارب الفكر راجع إلى الرغبة في إعادة تمثيل العالم الطبيعي من خلال إجراءات تجريبية فكرية يمكن وصفها فقط داخل إطار تجارب الفكر ولا يمكن وضعها داخل إطار التجريبية الواقعية لما لهذه التجارب من بعد افتراضي. وهذا ما أكد عليه فيلسوف العلم المعاصر أيان هاكينج I. Hacking حيث يؤكد أن تجارب الفكر ليس لديها حياة خاصة بها، وأن الخطأ الذي وقع فيه فلاسفة العلم الذين ناقشوا هذه الإشكالية هو أنهم عزلوها عن ما يقوم بهذه التجربة.(١) من جهة أخرى، فإن تجارب الفكر تمثل تجارب حقيقية Genuine Experiments ولا تختلف عن التجارب الواقعية، إذ أن كليهما يعملان على تقييم أو تفنيد أو تأييد أو قبول نظرية من النظريات، وأن كليهما أيضا يتعامل مع الظواهر الطبيعية.(٢) وبالتالي فإن تجربة الفكر تهدف إلى تحقيق أهدافها التي تتشابه مع أهداف التجارب الواقعية، ولكن دون تنفيذ، فعلي سبيل المثال، أحد الأهداف التي تشترك فيها تجربة الفكر مع التجربة الواقعية هو التنبؤ، وأن التطور الذي شهده العلم في العقود القليلة الماضية يؤكد على أن تجربة الفكر أصبحت فئة من التجارب الأكثر تميزا في النشاط العلمي كونها تعتمد على التنبؤ من جهة، ومن جهة أخرى، فإنها قابلة للتنفيذ على مستوي العقل، الأمر الذي يجعلها كحجة، قادرة على التحقق من صحة تنبؤاتها ونتائجها كون هذه التنبؤات والنتائج تعتمد أساسا على الظواهر الطبيعية القابلة للملاحظة بشكل مباشر أو غير مباشر.(٣) بعبارة أخرى أن تجارب الفكر تمثل حجة واقعية مغايرة لما لهذه الحجة من قدرة على خلق سيناريوهات ملموسة تضع في الاعتبار قوانين الطبيعة. إن الحجة الاستدلالية المستخدمة في تجارب الفكر، سواء كانت حجة استدلالية استنباطية أم حجة استدلالية استقرائية تلجأ إلى أمثلة واقعية مغايرة، هذه الأمثلة تخبرنا بشيء ما عن العالم الطبيعي الواقعي، كون هذه الأمثلة الواقعية المغايرة تحمل معرفة جديدة عن العالم.

---

(1) Hacking. I. Do Thought Experiments Have a Life of Their Own? Comments on James Brown, Nancy Nerssian and David Gooding. In. PSA PSA: Proceeding of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association. Vol. 1992, Vol. 2: Symosia and Invited Papers(1992), PP. 280-290. The University of Chicago Press. P. 307

(2) Chris. D. An Introduction to Philosophical Methods, Broadview Guides to Philosophy Press. UK. 2010.P.111

(3) Sorensen. R. Thought Experiments. In American Scientist, Vol.79, No.3(May-June 1991), PP. 250-263. Sigma Xi The Scientific Research Society.P.250 , also: Sorenson.R. Thought Experiments. New York and Oxford University Press. 1992.PP. 197-202

الخاتمة ونتائج البحث

ويمكن القول بأنه قد نتج عن هذه الدراسة التي تناولت طبيعة الحجة الاستدلالية في تجربة الفكر العلمية عدة نتائج يمكن إجمالها في النقاط التالية:

١) إن تجارب الفكر هي طرق معقدة من الاستدلال الافتراضي، إنها تنطلق من افتراض، هذا الافتراض هو مجموعة ضمنية من القضايا البسيطة التي تتجه إلى البرهنة على نتيجة يتم التوصل إليها عن طريق استدلال استنباطي، بالإضافة إلى أن تجارب الفكر تسير في هذه العملية لكي تجيب عن بعض التساؤلات التي لها سمة التجريبية مستخدمة في ذلك الاستدلال الاستقرائي.

٢) و إذا كانت تجارب الفكر تتضمن بالفعل تشييد نماذج عقلية خاصة عندما يتم استخدامها كمعادلات مختلفة لتقديم عمليات فيزيائية، فإن هذا لا يعني أن هناك ضرورة بالنسبة لتجارب الفكر أن تتعامل مع نماذج أو بناءات أو تصورات عقلية محضة، ذلك لأن تجارب الفكر تمارس عملها من خلال اختبار الفروض، بحيث لا يتم هذا الاختبار من خلال التأمل العقلي الخالص بل من خلال الاستدلال المبني على معلومات مستمدة من الواقع التجريبي.

٣) كما أن تجارب الفكر من شأنها أن تعيد صياغة مفاهيم علمية عديدة اعتقد لزمن طويل في ثباتها وصدقها بشكل لا يمكن أن يتطرق إليها الشك، لذا يذهب بعض الباحثين إلى اعتبار تجربة فكر جاليليو بمثابة أداة نقدية، حيث استخدمت لنقد التصورات الأرسطية وكشفت أن تلك التصورات تؤدي إلى مفارقة، كما كشفت هذه التجربة أيضا عن طريقة تحليلها المقارن بين المفهوم التقليدي للحركة الذي جاء به أرسطو وبين المفهوم الجديد الذي نتج عن افتراض تجربة الفكر، مما يؤدي إلى تعديل نظرية الحركة واستنباط نتائج جديدة لم تكن موجودة في النظرية الأرسطية في الحركة، الأمر الذي يجعل تجربة الفكر لها مكانتها التجريبية أيضا.

٤) من وظيفة تجارب الفكر أنها تمدنا بمفاهيم جديدة عن العالم أو عن الطبيعة، ومن ثم فإن تجارب الفكر لا تختلف في الدور الذي تقوم به عن التجارب الواقعية أو تلك التجارب التي تجري في المعمل، إذ أن تجارب الفكر من شأنها أن تظهر التناقضات الموجودة في تصوراتنا ومفاهيمنا عن الطبيعة، الأمر الذي يجعلها تفترض مناهج وطرق جديدة لإزالة هذا التناقض الذي يؤدي إلى تغير النظرية ذاتها. إذا كانت التجربة الواقعية التقليدية تمدنا بنتيجة واحدة،

إلا أن الوضع بالنسبة لتجربة الفكر مختلف، وهذا الاختلاف راجع إلى أنه من الممكن أن نستنبط العديد من النتائج الممكنة داخل تجربة الفكر ذاتها.

٥) أن تجارب الفكر تقدم لنا ظاهرة جديدة جديرة بالملاحظة، ظاهرة في حاجة إلى تفسير، ومن ثم تمثل تجربة الفكر حجة استدلالية لها وجاهتها فهي حجة استدلالية منطقية صورية تتحدد معقوليتها من خلال لجوء تجارب الفكر إلى الرياضيات وعلى وجه الخصوص من خلال اللجوء إلى الرسوم البيانية التوضيحية حيث تقوم بدور إرشادي مساعد للعلماء، فضلا عن كونها تساعدنا على التخيل عندما نتابع برهانا أو دليلا، بل يمكن القول أن هذه الرسوم البيانية التوضيحية تمثل في ذاتها برهانا أو دليلا لا يمكن التحقق منه تجريبيا، ولكنها تمثل في الوقت ذاته، حجة لقبول نظرية ما من النظريات على المستوي المنطقي الصوري الرياضي، وهي حجة استدلالية استقرائية حيث تمارس عملها من خلال اختبار الفروض بغرض الوصول إلى معرفة جديدة عن العالم الطبيعي ولا تقتصر الحجة الاستدلالية في تجربة الفكر على تقديم معرفة جديدة عن العالم الطبيعي فحسب، بل تقدم لنا افتراضات مغايرة عن تلك الفروض التي تطرحها النظرية العلمية السائدة في حقبة زمنية معينة لتفسير ظاهرة طبيعية ما، وهذا ما يجعل تجربة الفكر ممكنة الحدوث، بل تمدنا بالعديد من النتائج الممكنة كونها تجربة افتراضية بحيث أنه كلما تعددت الفروض تعددت النتائج المستخلصة منها مما يؤدي إلى تقدم العلم. وأن صحة أو خطأ الحجة أو تجربة الفكر يعتمد على المقدمات المفترضة من قبل العالم.

٦) تجارب الفكر تمثل حجة واقعية مغايرة لما لهذه الحجة من قدرة على خلق سيناريوهات ملموسة تضع في الاعتبار قوانين الطبيعة. إن الحجة الاستدلالية المستخدمة في تجارب الفكر، سواء كانت حجة استدلالية استنباطية أم حجة استدلالية استقرائية، تلجا إلى أمثلة واقعية مغايرة، هذه الأمثلة تخبرنا بشيء ما عن العالم الطبيعي الواقعي، كون هذه الأمثلة الواقعية المغايرة تحمل معرفة جديدة عن العالم.

٧) أن تجارب الفكر من شأنها أن تبين هشاشة وكذب ثنائية العقلي/التجريبي، فنحن في حاجة إلى كل من النظرية والملاحظة لنكتسب مزيدا من معرفة هذا العالم.

قائمة المصادر والمراجع

أولا: المراجع العربية

١- ألبرت أينشتين. أفكار وآراء. ترجمة رمسيس شحاتة. الهيئة المصرية العامة للكتاب. القاهرة. ١٩٨٦.

٢- جاليليو جاليليه. حوار حول النظامين الرئيسيين للكون النظام البطليموسي والنظام الكوبرنيقي. الجزء الأول. ترجمة وتحقيق: أ.د محمد أسعد عبد الرؤف. تقديم: أ.د على حلمي موسي. الهيئة المصرية العامة للكتاب. القاهرة.١٩٩١.

٣- جميل صليبا. المعجم الفلسفي بالألفاظ العربية والفرنسية والانكليزية واللاتينية. دار الكتاب اللبناني. بيروت. ١٩٨٢.

٤- جون جريبين. البحث عن قطة شرودنجر: الفيزياء والواقع. ترجمة: فتح الله الشيخ. أحمد عبد الله السماحي. كلمة وكلمات عربية للترجمة والنشر. أبو ظبي. ٢٠٠٩.

٥- سالم يفوت. إبستمولوجيا العلم الحديث. دار توبقال للنشر. الدار البيضاء.ط ٢. ٢٠٠٨.

٦- صلاح عثمان.النماذج والاستدلال التمثيلي في العلم. مجلة المخاطبات. تونس. العدد ٣. جويليه.السنة الأولى ٢٠١٢.

٧- عبد القادر بشته. الإبستومولوجيا: مثال فلسفة الفيزياء النيوتونية.دار الطليعة للطباعة والنشر. بيروت. ط١. ١٩٩٥.

٨- مجمع اللغة العربية. المعجم الفلسفي. تصدير إبراهيم بيومي مدكور.الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية. القاهرة. ١٩٨٣.

٩- لالاند. أندريه. موسوعة لالاند الفلسفية. المجلد الأول A-G تعريب خليل أحمد خليل. منشورات عويدات. بيروت- باريس. ط٢ . ٢٠٠١.

١٠- يمني طريف الخولي. فلسفة العلم في القرن العشرين: الأصول- الحصاد- الآفاق المستقبلية. سلسلة عالم المعرفة. المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب. الكويت. العدد ٢٦٤. ديسمبر. ٢٠٠٠.

ثانيا: المراجع الأجنبية

11- Aspasia.S, Kyriakas.A and Haido.K. Tracing the Development of Thought Experiments in Philosophy of Natural Sciences. In. Journal For General Philosophy of Science. Zeitschrift Für allgemeine Wissenschafts Theorie. Vol.37, No.1(Mar,.2006),PP. 61-75.

12- Bishop.M. Why Thought Experiments Are Not Arguments. In Philosophy of Science. Vol.66, No. 4. (Dec.1999), PP. 534-541. The University of Chicago Press. Chicago.

13- Brown. J.R. Why Empiricism won't Work? In PSA: Proceedings of Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, Vol.1992.,Vol.2, Symposia and Invited Paper(1992), PP.271-279. The University of Chicago Press.

14- Brown. J.R. Why Thought Experiments Transcend Empiricism? In Christopher Hitchcock(ed): Contemporary Debates in Philosophy of Science. Blackwell Publishing. UK.2004. PP. 23-43

15- Brown.J.R. The Laboratory of the Mind: Thought Experiments in the Natural Sciences. Second Edition. Routledge. Taylor&Francis. 2011

16- Daniela.B.J. Models in Philosophy of Science. University of Pittsburgh Press. Pittsburgh.USA.2009

17- Chris. D. An Introduction to Philosophical Methods, Broadview Guides to Philosophy Press. UK. 2010.

18- Franklin. D.A. What Makes a'Good" Experiment? In: The British Journal for the Philosophy of Science, Vol.32.No.4(Dec,.1984), PP. 367-374. The Oxford University Press. Oxford.

19- Glas. E. Thought - Experimentation and Mathematical Innovation. In Studies in History and Philosophy of Science. Vol. 30, No.1. PP. 1-19 . 1999. Elsevier Science. LTD.UK.

20- Gooding. C. D. What is Experimental about Thought Experiments? In PSA: Proceeding of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association. Vol. 1992, Vol. 2: Symosia and Invited Papers(1992), PP. 280-290. The University of Chicago Press.

21- Gruender. D. Galileo and the Method of Science: Theory Change. Ancient Axiomatics, and Galileo's Methodology, J. Hintikka and D. Gruender(eds) Dordrecht Holland, D.Reidel, 1981

22- Hacking. I. Do Thought Experiments Have a Life of Their Own? Comments on James Brown, Nancy Nerssian and David Gooding. In. PSA PSA: Proceeding of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association. Vol. 1992, Vol. 2: Symosia and Invited Papers(1992), PP. 280-290. The University of Chicago Press.

23- Haggqvist.S. A Model for Thought Experiments. In Canadian Journal of Philosophy. Vol 39, No.1,March 2009, PP. 55-76

24- Kuhn.T. A Function for Thought Experiments. In The Essensial Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change.The University of Chicago Press. Chicago. 1977.

25- Mach.E. Knowledge and Error: Sketch on the Psychology of Enquiry, Translated by Paul Foulkes, Dordrecht: Reidel, 1976.

26- Mey.T.D and Weber.E. Explanation and Thought Experiments in History. In History and Theory, Vol.42.No.1(Feb.,2003),PP.28-38.Welsleyan University.Wiley

27-Norton.J.D.ThoughtExperimentsinEinstein'sWork.InThoughtExperiments in Science and Philosophy, T.Horowitz and G.Massey(eds) Savage MD: Rowman and Little field.1991.

28-Norton.J.D.ThoughtExperimentsinEinstein'sWork.InThoughtExperiments in Science and Philosophy, T.Horowitz and G.Massey(eds) Savage MD: Rowman and Little field.1991

29- Norton. J.D. Are Thought Experiments Just What you Thought? Canadian Journal of Philosophy. Vol. 26:No.3 (Sep., 1996)PP. 333-336.

30- Norton. J.D. On Thought Experiments: Is There More to the Argument? In. Philosophy of Science. Vol.71,No.5, Proceedings of the 2002 Biennial Meeting of philosophy of Science(break), Part II. Symposia edited by D. Mitchell(December 2004), PP. 1139-1151. The University of Chicago Press.

31- Peijinenburg, J. and Atkinson, D . When are Thought Experiments Poor

Ones In Journal for General Philosophy of Science, 34, 2003, PP. 305-332.

32- Peijinenburg, J. and Atkinson, D. On Poor and Not So Poor Thought Experiments: A Reply to Daniel Cohnitz. In Journal For General for PhilosophyofScience/ZeitschriftfürallgemeineWissenschaftstheorie, Vol.38, No.1(April,2007), PP. 159-161. Springer.

33- Popper. K. The Logic of Scientific Discovery. Routledge Classic. London and New York. 2002.

34- Prudovsky.G. The Confirmation of the Superposition Principle: On the Role of A constructive Thought Experiment In Galileo's Discorsi. In Studies in History and Philosophy of Science. Vol.20,No.4,PP. 453-468, 1989. Pergamon Press. UK.

35- Rescher.N. What If? Thought Experiments in Philosophy. Transaction Publishers. London. New Brunswick.2005.

36- Roux.S. The Emergence of the Notion of Thought Experiments. Introduction. In Thought Experiments in Methodological and Historical Contexts. Katerira Ierodiakonou and Roux Sophie(eds), Brill. Leiden. Boston. 2011.

37- Sorensen. R. Thought Experiments. In American Scientist, Vol.79, No.3(May-June 1991), PP. 250-263. Sigma Xi The Scientific Research Society.

38- Sorenson.R. Thought Experiments. New York and Oxford University Press. 1992.

39- Urbaniak. R. Platonic Thought Experiments: How On Earth? In Synthese. (2012) 187.PP. 731-752.

40- Walsh. A.A.Moderate Defence of the use of Thought Experiments in Applied Ethics. In Ethics Theory Moral Prac(2011) 14: 467-481 Springer Science+Business Media.B.V 2011.