الآداب | مجلة علمية فصلية محكمة
تعنى بالدراسات والبحوث الإنسانية
(EISSN): 2707-5192 ISSN: 2616-5864

25 العدد الخامس والعشرون
ديسمبر 2022

OPEN ACCESS

# القصور العلمي في تجربة ليبت

د. عائدة الدحملي*

dridadohmoli@gmail.com

| تاريخ الاستلام: 2022/09/19م | تاريخ القبول: 2022/10/27م |

**الملخص:**

يهدف البحث إلى إثبات قصور التفسير العلمي لإنكار حرية الإرادة، من خلال نقد التجربة الشهيرة لعالم الأعصاب بينيامين ليبت، التي حاول بوساطتها إثبات أن أدمغتنا هي المسؤولة عن أفعالنا، وليس وعينا -كما نتوهم-، مستعملًا منهجًا تحليليًا نقديًا في قراءة التجربة وتفنيدها، شمل إجراءاتها واستنتاجاتها. وتم تقسيم البحث إلى مقدمة وثلاثة مباحث، تناول المبحث الأول تجربة ليبت ونتائجها ونقاط قصورها، ودرس المبحث الثاني النشاط اللاواعي وعلاقته باتخاذ القرار، بالإضافة إلى دور القلب وعلاقته بالدماغ، وتطرق المبحث الثالث إلى أهمية استخدام فيزياء الكم في دراسة علاقة الدماغ بحرية الإرادة. وكانت أهم النتائج التي توصل إليها البحث هي: قصور التفسير العلمي لإنكار حرية الإرادة، والتأكيد على إعادة النظر في تجربة ليبت، واستخدام فيزياء الكم للتعامل مع الدماغ بوصفه حالة كمومية في علاقته بحرية الإرادة.

**الكلمات المفتاحية:** حرية الإرادة، تجربة ليبت، نشاط الدماغ اللاواعي، فيزياء الكم، هاينز.

* أستاذ الفلسفة المعاصرة المساعد - قسم الفلسفة - كلية الآداب - جامعة صنعاء - الجمهورية اليمنية.

**للاقتباس:** الدحملي، عائدة، القصور العلمي في تجربة ليبت، مجلة الآداب، كلية الآداب، جامعة ذمار، اليمن، ع25، 2022: 660-687.

© نُشر هذا البحث وفقًا لشروط الرخصة Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)، التي تسمح بنسخ البحث وتوزيعه ونقله بأي شكل من الأشكال، كما تسمح بتكييف البحث أو تحويله أو الإضافة إليه لأي غرض كان، بما في ذلك الأغراض التجارية، شريطة نسبة العمل إلى صاحبه مع بيان أي تعديلات أُجريت عليه.

العدد الخامس والعشرون 25
ديسمبر 2022

مجلة علمية فصلية محكمة
تعنى بالدراسات والبحوث الإنسانية
(EISSN): 2707-5192 ISSN: 2616-5864
الآداب

OPEN ACCESS

# Scientific Inadequacy of Libet's Experiment

**Dr. Aida Al-Dohmoli***

dridadohmoli@gmail.com

| Received: 19\09\2022 | Accepted: 27\10\2022 |
|---|---|

## Abstract:

The research aims to prove the inadequacy of the scientific explanation that denies the existence of human free will, criticizing neuroscientist Benjamin Libet's famous experiment based on the idea that our brains are responsible for our actions, and not our consciousness as we imagine. The study follows an analytical and critical method in refuting the experiment, both in procedures and conclusions. The paper is organized into an introduction and three sections. The first section deals with Libet's experience, its results, and its shortcomings. The second section discusses the unconscious activity and its relationship to decision-making in addition to the role of the heart and its relationship to the brain. The third section touches on the importance of using quantum physics in studying the brain's relationship with free will. The most important findings of the research included the fact that adequate scientific explanation for the denial of freedom of will was lacking, with an emphasis on reconsidering Libet's experiment, and using quantum physics to account for the brain as a quantum state in its relationship to freedom of will.

**Keywords:** Free will, Libet experiment, Unconscious brain activity, Quantum physics, Haynes.

*Assistant Professor of Contemporary Philosophy, Department of Philosophy, Faculty of Arts, Sana'a University, Republic of Yemen.

**Cite this article as**: Al-Dohmoli, Aida, Scientific Inadequacy of Libet's Experiment, Journal of Arts, Faculty of Arts, Thamar University, Yemen, issue 25, 2022: 660-687.

© This material is published under the license of Attribution 4.0 International (CC BY 4.0), which allows the user to copy and redistribute the material in any medium or format. It also allows adapting, transforming or adding to the material for any purpose, even commercially, as long as such modifications are highlighted and the material is credited to its author.

**مقدمة:**

تعد تجربة عالم الأعصاب بينيامين ليبت[1] (Benjamin Libet)،الركيزة الأولى والمستمرة لمنكري حرية الإرادة، فغالبًا، إن لم يكن دائمًا، ما تُستخدم هذه التجربة للتدليل على صحة فكرة إنكار حرية الإرادة، حيث يُستشهد بها لإثبات أن أدمغتنا هي المسؤولة عن أفعالنا، ولا تخرج التجارب اللاحقة لهذه التجربة عن إطارها، وربما كان من المهم، لدعم حقيقية وجود حرية الإرادة، أن يُشكك في صلاحية تجربة لبيت ونتائجها، فما مضمون هذه التجربة؟ وما الجديد الذي يمكن أن أقدمه للتشكيك في صحتها، وإثبات ثغراتها؟

وتمثل محاولةُ الإجابة على السؤال الثاني **الهدفَ** من هذا البحث، وهو هدف لا يحمل أي دواع إيديولوجية، كإيجاد قيمة للوجود الإنساني، أو تسويغ إمكانية قيام الأخلاق، كما فعل (كانط) في القرن الثامن عشر[2]، وكما يفعل بعض الفلاسفة المعاصرين اليوم، أمثال روبرت كين[3]، وإن كانت هذه موضوعات بالغة الأهمية في ذاتها، لكنها ليست هدفا لهذا البحث.

لا يبرهن هذا البحث على حقيقة حرية الإرادة استنادًا إلى الشعور بها أو استنادًا إلى حاجة المسؤولية الخلقية إليها، بل استنادا إلى دحض براهين علمية تدعم فكرة إنكارها. وسيدعم حقيقة الإرادة الحرة من وحي أنها فكرة صحيحة، فلا يوجد دليل قطعي ضدها، يقول جون إيكلس (John Eccles 1963): ليس هناك أسباب علمية ملائمة لإنكار حرية الإرادة، وإذا أردنا أن نكون باحثين علميين فعلينا افتراض وجودها، بل إن إنكار وجودها يجعل العلم منافيا للعقل[4].

وسأستخدم منهجًا تحليليًا نقديًا في تناول هذه التجربة، وبعض ما يتعلق بها.

وتكمن أهمية هذا البحث في أنه أول محاولة تتناول تفاصيل تجربة ليبت؛ لذا يمكن أن يُعد إسهاما في طريق الوصول إلى حقيقة حرية الإرادة التي بلغت أهميتها مبلغًا كبيرًا، فلم تعد موضوعًا يخص الفلسفة والدين فقط، بل أصبحت اليوم موضوعا مهمًا يتناوله علماء النفس والأعصاب والذكاء الاصطناعي، وقد أجريت، منذ القرن الماضي، العديد من التجارب العلمية للوصول إلى حقيقتها.

وآخر الجهود المبذولة مشروع بحث يتضمن سبع عشرة جامعة، وهو مدعوم بأكثر من سبعة ملايين دولار من مؤسستين خاصتين، مع منحة لمدة أربع سنوات من مؤسسة تمبلتون في ويست

كونشوهين، بنسلفانيا، ومعهد فيترز(Fetzer) في كلامازو ميشغيان، وتكمن قيمة هذا المشروع في أنه يجمع بين علماء أعصاب وفلاسفة للتعاون على تصميم تجارب مستنيرة فلسفيًا.

ويأمل الفريق إنشاء مجال لدراسة الدماغ، يسمى "الفلسفة العصبية للإرادة الحرة" (the neurophilosophy of free will). وفي إطار البرنامج اجتمع تسعون باحثًا من أربعين جامعة في المؤتمر الدولي لعلم أعصاب الإرادة الحرة الذي عقد في معهد الدماغ بجامعة تشابمان، كاليفورنيا. وكان الهدف من هذا الجهد هو تغيير مستقبل أبحاث الإرادة الحرة، كما ذكر رئيس المشروع أوري ماوزي (Uri Maoz) عالم النفس، والأعصاب الحاسوبي[5].

ولا أحد يدري ما إذا كان هذا المشروع الجديد سيقول كلمة الفصل في موضوع حرية الإرادة، أو أنه سينتج مؤيدين، كما سينتج منكرين لها. وإلى أن تأتي النتائج تبقى تجربة ليبت أساسًا مهمًا لكل التجارب والرؤى المنكرة لحرية الإرادة. فهل سيتمكن هذا البحث من دحض هذه التجربة، أو على الأقل التشكيك فيها؟

وأهم ما اشتملت عليه خطة البحث: تجربة ليبت، وقصورها، ودور القلب والنشاط اللاواعي، وأهمية فيزياء الكم لمثل هذه التجارب.

قبل مناقشة هذه التجربة، سأقدم نبذة مختصرة عن الإشكال الفلسفي لحرية الإرادة الذي يكمن في مسألة ما إذا كان الإنسان حرًا حقيقةً، أو أنه واهم في شعوره بالحرية. فهل يمكنك أن تفعل غير ما فعلته، إن عاد بك الماضي إلى خيارات الفعل نفسها، في ظل وجود شروط حدوث الفعل كلها، سواء الداخلية أو الخارجية منها؟

قد تكون الإجابة بأنه لا يمكنك أن تفعل إلا ما فعلته، وبوجه عام، هذه هي إجابة الاتجاه الحتمي (Determinism)، الذي يجعل فعلك محتومًا، بل ويمكن التنبؤ به؛ فالمستقبل يتم تحديده بالماضي والحاضر. وغالبًا ما تستند هذه الفكرة إلى تصور لابلاس (Laplace) الحتمي، الذي يُنظر إليه على أنه تطور للحتمية النيوتنية[6]. وهذا الاتجاه يؤكد وهم حرية الإرادة.

أما إذا كانت الإجابة، بأنه يمكنك أن تفعل غير فعلك، مع الاعتقاد بحتمية القوانين التي تحكم العالم، فهذه إجابة التوافقيين (Compatibilism) الذين يؤمنون بوجود حرية الإرادة في عالم حتمي، وأشهرهم دانيال دينيت (Danial Dennett) الذي قدم فكرة التوافقية بصورة منطقية في

كتابه "تطورات الحرية"[7]، مثلما فعل من قبل في كتابه "غرفة الكوع"[8]. أما إذا كنت تظن أنك يمكن أن تفعل غير ما فعلته؛ لأن قوانين الحتمية لا يمكن أن تتحكم في عقلك، فإنك ستكون بهذه الإجابة من مؤيدي مذهب حرية الإرادة (Libertarianism)، في الاعتقاد أن البشر لديهم حرية حقيقية لا تنسجم مع الحتمية السببية[9].

هذه الاتجاهات وغيرها تقع في إطار الفلسفة، أما تجربة ليبت موضوع البحث فقد جاءت لتدعم الاتجاه المنكر لحرية الإرادة، مستخدمة، كما يقول ليبت، منهجا تجريبيا[10]. فما هذه التجربة؟ وما القصور الذي يمكن أن نجده فيها؟

**1. تجربة بينيامين ليبت**

**التجربة ونتيجتها:**

أجرى عالم الأعصاب بينيامين ليبت تجربة في ثمانينيات القرن العشرين، في جامعة كاليفورنيا، سان فرانسيسكو، قاس فيها النشاط الدماغي بواسطة وصل أدمغة المشاركين في التجربة بجهاز قياس النشاط الكهربائي في الدماغ، وذلك باستخدام أقطاب كهربائية (الألكترود)، بوضعها فوق القشرة الحركية للدماغ، الواقعة على طول منتصف الرأس. وتم تصميم ساعة يدور عقربها كل (2.56) ثانية، وطلب من المشاركين أمرين: حركة يدوية، وتحديد لحظة اتخاذهم قرار هذه الحركة؛ وذلك بضبط عقرب الساعة أثناء دورانها، ورصد **ليبت** نشاطًا دماغيًا لاواعيًا سابقًا للحركة بنصف ثانية، وسابقًا للوعي باتخاذ قرار الحركة بربع ثانية؛ أي أنه سابق بمئات الملي ثانية من لحظة الوعي باتخاذ القرار للحركة اليدوية.

وعلى هذا استنتج ليبت أن هذا النشاط اللاواعي هو سبب الحركة، ما دام أنه وجد قبل الوعي باتخاذ القرار، بعبارة أخرى، استنتج ليبت أن القرار الواعي ليس سببًا في حركة اليد؛ لأن النشاط الدماغي اللاواعي سبق الإرادة الواعية برفع اليد[11]. هذه الأسبقية جعلت منه سببًا لأفعالنا، فأسباب الفعل الحقيقية ليست في الوعي كما يرى مؤيدو استنتاج ليبت، مثل دانيال وينجر[12].

إذًا، استند ليبت في إنكار الدور السببي للقرار الواعي لأفعالنا إلى أسبقية النشاط اللاواعي في الدماغ، ومن ثَمّ تصبح حرية الإرادة وهمًا. أما قرارات الوعي كما يقول براندو (Brando) فليست أكثر من تقارير لما يحدث، وليست أسبابا لأفعالنا[13].

واستنادا إلى هذه التجربة، فإن هذا النشاط اللاواعي الذي يحدث في الدماغ لا بد أن يسبق كل حالة وعي بقراراتنا بوجه عام، فليبت في أعمال لاحقة أكد أن النية الواعية للفعل تأتي متأخرة بنحو (350) مللي ثانية من بداية نشاط لاواعٍ في الدماغ يسبق الفعل الاختياري[14].

وعليه فإن اتخاذ القرار في الدماغ يكون بصورة لاواعية، ثم يتبعها مرحلة الوعي بهذا القرار، فيرسل الدماغ أوامر عصبية لليد لتتحرك، ولما كانت خطوات اتخاذ القرار تبدأ بلاوعي، فإن هذا القرار يعد خيارا ليس حرا، وبذلك تنتفي حقيقة حرية الإرادة على وفق هذه التجربة.

**قصور تجربة ليبت:**

هل تجربة ليبت دقيقة في إجرائها أو في نتائجها، بحيث يمكن الاعتماد عليها في إنكار حرية الإرادة، كما يزعم كثيرون؟

ربما لم تكن التجربة دليلًا مناسبًا لإنكار حرية الإرادة؛ وذلك لعدم دقتها في ذاتها، فضلا عن أخطائها التي أظهرتها تجارب لاحقة لها، بالإضافة إلى أن الفيزياء الحديثة ربما تجعلنا نعيد النظر في التعامل مع الدماغ بطريقة تختلف عن طريقة ليبت.

وهذا البحث يأتي محاولة لتوضيح افتقاد التجربة للدقة، في الإجراءات والأدوات، وفي استخدامها لقوانين القرن الثامن عشر، التي لا تتناسب مع موضوع حرية الإرادة، كما أنه يشير إلى تجارب علمية لاحقة أظهرت خطأ هذه التجربة.

**إعادة النظر في خطوات التجربة:**

هناك خطوات مهمة لم ترصدها التجربة، إما لعدم الانتباه إليها، أو ربما لتجاهلها، وعدم رصد هذه الخطوات يفقد التجربة دقتها العلمية، ويزعزع الثقة في نتائجها، فالتجربة لم تهتم إلا بالخطوات الآتية:

1. نشاط دماغي لاواعٍ، يسبق القرار الواعي بالحركة اليدوية.
2. قرار واعٍ بتحريك اليد.
3. حركة اليد.

وهذه الخطوات ليست كل الخطوات المهمة التي حدثت في التجربة، ولكي يتضح المفقود منها سيتم إعادة ترتيب خطوات التجربة، التي تمر بما لا يقل عن ثمان خطوات هي:

1. استقبال المشاركين لطلب **ليبت**، وهي خطوة تبدأ بالوعي.
2. الموافقة أو الرغبة الواعية من المشاركين في تنفيذ المطلوب، وهذه خطوة واعية تسبق النشاط اللاواعي للدماغ، السابق للقرار الواعي، الذي رصده ليبت في أثناء التجربة، واستند إليه في إنكار حرية الإرادة.
3. استعداد المشاركين لتنفيذ الطلب، وهي خطوة واعية.
4. استعداد المشاركين لاتخاذ القرار المطلوب (الحركة اليدوية)، وهي خطوة واعية، وهنا لم يتم اتخاذ القرار الواعي بعد، فما زال المشاركون في مرحلة الاستعداد الواعي لاتخاذ القرار.
5. النشاط اللاواعي الذي رصده ليبت وفريقه، وهي خطوة لاواعية، تسبق القرار الواعي، كما تم رصده في التجربة.
6. لحظة اتخاذ القرار الواعي للحركة اليدوية، وهي خطوة واعية، تسبق الخطوة التالية لها بزمن قصير جدًا.
7. لحظة اتخاذ قرار لتنفيذ القرار الواعي، وهي خطوة واعية، تسبق الخطوة التالية بزمن قصير جدًا.
8. لحظة تنفيذ القرار الواعي، (الحركة اليدوية)، وهي خطوة واعية.

كل الخطوات السابقة حدثت بوعي، ما عدا خطوة واحدة، فهل يمكن أن تكون السبب وحدها في اختيار القرار؟! إن غلبة الوعي على اللاوعي هنا، يُرجح اعتماد قرار الحركة على الوعي، وهذا بدوره يرجح أن حرية الإرادة حقيقة وليست وهمًا.

ومع أهمية تلك الخطوات فإن ليبت لم يذكرها في تجربته، وإغفال التجربة لهذه الخطوات يبرز أهمية إعادة النظر فيها، فقد ركز ليبت على وجود نشاط لاواعٍ أنكر به حرية الإرادة.

وهناك دراسة، قد تكون داعمة للخطوات من (1-4)، شككت في صلاحية الإشارات المستخدمة لتحديد بداية الأحداث العصبية الواعية واللاواعية، لأن القرارات الحركية تمر بمراحل متعددة لإعداد الحركة العصبية مثل: تقييم الهدف، وتشكيل النية، وتنفيذ الإجراء، لذا فإن القول بأن الانشطة العصبية قادرة على التنبؤ بنتيجة القرار قول مثير للجدل.

فقد أبلغ المشاركون عن وعيهم بقراراتهم في مرحلة تكوين القرار النهائي، فقط، قبل أن تبدأ القشرة الحركية الأساسية بتنفيذ الحركة المختارة.

في حين أشارت دراسة استخدمت وسائل أكثر دقة، إلى أن الوعي بِنِية القرار لا يظهر فورًا، ولكنه يتراكم تدريجيًا، ومن ثمّ فإن الإشارات العصبية السابقة لنتائج القرار ليست لاواعية، كما استنتج ليبت، ولكنها تعكس ببساطة المراحل الواعية لتقييم الفعل التي لم تنتهِ بعد؛ لذا لم يبلغ عنها المشاركون باستخدام طريقة الساعة؛ ولذلك يتم البحث عن بدائل لساعة ليبت، لإتاحة تقييم الوعي في أثناء اتخاذ القرار مع القدرة على تحسس المراحل المبكرة للقرار[15].

ومن الضروري لفت الانتباه إلى أنه لم يُطلب من المشاركين في هذه التجربة إشعار بأي مرحلة يتم فيها استخدامهم لوعيهم، إلا مرحلة الاختيار الواعي للحركة اليدوية التي سبقتها مراحل واعية لم تُسجل.

إن التدقيق في خطوات التجربة يمكن أن يُظهر لنا خطوات مفقودة، فالحركة اليدوية لم تكن، أساسًا، اختيارًا لحظيًا مستقلًا ومباشرًا للمشاركين، بحيث تشير إلى أن الدماغ أصدر أنشطة خاصة بهذا الاختيار للحركة، ولكنها كانت اختيارًا مرتبطًا باختيار سابق (اختيار التنفيذ لطلب خارجي). بمعنى أن عوامل أخرى كانت سابقة لحركة العوامل الداخلية الخاصة بقرار الحركة اليدوية تحديدًا.

وهذا ما تم توضيحه آنفا، وليس ذلك فحسب، على حد تعبير (جرانت وقرين) من جامعة (أوتاجو) الذي يقول: هناك مشكلة حقيقية في طريقة توقيت الأحداث الذهنية، فقد وجد ليبت نفسه أن تقارير المشاركين غير موثوق بها[16]. والأهم هنا، أن اعتماد **ليبت** على تقارير المشاركين في مرحلة معينة من التجربة يشير إلى استخدام عنصر غير مادي في التجربة، مع أنه بدأ تجربته وهو مؤمن بأن لا شيء غير الدماغ، لكنه في أثناء التجربة تعامل مع عنصرين مختلفين: الأول حسي مرصود، وهو النشاط اللاواعي في الدماغ، والآخر لا يمكن له وزملائه رصده تجريبيًا ما لم يقم المشاركون أنفسهم بالإشعار به، وهو القرار الواعي، وهذا يدل على أن الوعي ليس في متناول ليبت، وإلا كان رصده دون الحاجة إلى إشعار بوجوده.

إن إغفال هذه النقاط المهمة في التجربة يفقد التجربة دقتها الرصدية، ويدعو إلى إعادة النظر في صحة استنتاجها.

**2. النشاط اللاواعي ليس برهانا على وَهْمِ الحرية**

يمكن القول إن تسمية النشاط الدماغي السابق للقرار الواعي نشاطاً لاواعياً هي تسمية غير دقيقة، والأقرب القول إنه "نشاط عصبي لاإرادي"؛ لأن اللاوعي على وفق التفسير الفرويدي هو في الأساس وعي مكبوت غير حاضر اللحظة، وكما يقول فرويد أفكار الوعي واللاوعي تشتركان في ذات المحتوى[17].

أما الأنشطة الدماغية فهي عملية بيولوجية لها طابع ميكانيكي، وليست وعيًا في ذاتها، وربما يمكن تعريفها بأنها عمليات بيولوجية لاإرادية، مثلها مثل بقية العمليات البيولوجية، كالهضم، وإفراز العرق، والعصارة الصفراوية. وتسمية ليبت لهذا النشاط بأنه لاوعٍ تُلْزِمه بالقول بأن الوعي يأتي من كبته ليسبب اتخاذ القرار، إلا إذ كان يُعرِّف اللاوعي تعريفا غير فرويدي.

إن الأساس الذي تعتمد عليه التجربة لاستنتاج إنكار حرية الإرادة هو وجود نشاط لاواعٍ يسبق النشاط الواعي، ولكن ربما لا توجد علاقة خاصة بين النشاط اللاواعي واتخاذ القرار نستنتج منها أن اللاوعي هو سبب للفعل، ويمكن توضيح ذلك في النقاط الآتية:

- ظهرت دراسة تنتقد تفسير ليبت وفريقه للأنشطة اللاواعية السابقة للقرار الواعي، والاعتماد عليها دليل على إنكار حرية الإرادة؛ إذ ترى هذه الدراسة العلمية أن الافتراض بأن الإشارات الفسيولوجية الكهربائية، التي سجلها ليبت، وجليسون، ورايت، وبيرل، ترتبط، فقط، بالاستعداد للحركة - هو افتراض غير صحيح، فقد تم اختبار هذا النوع من الافتراضات بواسطة مقارنة الإشارات الفسيولوجية الكهربائية قبل حالة اتخاذ القرار بالتحرك، مع الإشارات الفسيولوجية الكهربائية قبل حالة اتخاذ القرار بعدم التحرك، ولم يكن هناك دليل على أن الإشارات الفسيولوجية الكهربائية، في حالة اتخاذ القرار بالتحرك، هي أكثر من الإشارات الفسيولوجية الكهربائية في حالة اتخاذ القرار بعدم التحرك؛ لذلك كان من الواضح أن هذه الإشارات ليست خاصة بالاستعداد للقيام بالحركة.

ويُستنتج من ذلك أن نتائج ليبت لا تقدم دليلا على أن الحركات الاختيارية قد بدأت بلاوعي[18]، وذلك لوجود إشارات فسيولوجية كهربائية في الحالتين: حالة التحرك وحالة اللاتحرك، وهذا يعني أن هذه الإشارات لا علاقة لها بالقرار الواعي بالتحرك، حتى لو كانت سابقة له، فهي لا تخصه تحديدًا ما دام وجودها يؤدي إلى التحرك وإلى عدم التحرك على حد سواء، ومن ثمّ فإن رصد النشاط اللاواعي في الدماغ لا يدل على أنه سبب للقرار الواعي؛ إذ ربما يحدث النشاط نفسه، ويأتي

القرار الواعي بشيء مخالف، وهذا يعني أن الأنشطة اللاواعية السابقة للقرار الواعي لا علاقة لها باتخاذ القرار الواعي تحديدًا.

- إن الأنشطة اللاواعية ليست إلا مجرد استعداد وظيفي لاتخاذ القرار، الذي لا يحدث إلا بوعي. فهناك قرارات سابقة لقرار الحركة اليدوية -كما سبق ذكره في خطوات التجربة- ربما أنها سبب الأنشطة اللاواعية في الدماغ السابقة للقرار الواعي موضوع التجربة.

ولتوضيح الفكرة أكثر، يمكن تشبيه أدمغة المشاركين في تجربة ليبت بأدمغة متسابقي الجري، لحظة استعدادهم للسباق قبل سماع صفارة البدء بالانطلاق، حيث ستظهر أنشطة دماغية في أثناء لحظات الانتظار قبل سماع الصفارة، وقبل القرار الواعي بالانطلاق، تلك الأنشطة هي قرارات الاستعداد والتأهب، وهي قرارات واعية، كذلك الأمر عند المشاركين في تجربة ليبت، الذين لم يُطْلب منهم إشعار ببدء استعدادهم الواعي لإجراء التجربة، وربما لو طلب منهم ذلك لتغير اسم الأنشطة اللاواعية في تجربة ليبت إلى الأنشطة الواعية الخاصة بالاستعداد لاتخاذ قرار الحركة، بدلا من تسميتها بالأنشطة اللاواعية السابقة لاتخاذ قرار الحركة.

وإذا كان ليبت قد استنتج أن البدء الدماغي للفعل الاختياري يبدأ دون وعي شخصي يمكن أن يتذكره المشاركون في التجربة[19]، فكيف يمكن لهؤلاء المشاركين أن يتذكروا وعيًا لم يُطلب منهم الإشعار به، كما سبق توضيحه.

- العلاقة بين النشاط اللاواعي واتخاذ القرار يمكن أن تكون ضمن علم العلاقات المترابطة أو المتبادلة (Science of Corelation)، وليس ضمن علم التفسير (Science of explanation) فالعلاقات المتبادلة بين مناطق الدماغ، وحالات الوعي تدخل ضمن علم العلاقات المتبادلة، لا علم التفسيرات، فحتى وإن توازت أنشطة الدماغ مع تجارب الوعي، فإننا لا نعرف لماذا، كما يقول ديفيد تشالمرز[20] (Chalmers David)؛ ولهذا يؤكد تشالمرز في الفصل الثاني "الوعي غير قابل للرد" من كتابه "العقل الواعي" أنه لا يمكن أن ينجح أي تفسير يرد الوعي إلى العمليات الفيزيائية[21]. ولا يمكن، أيضا، رد الشعور بالحرية إلى فيزياء الدماغ ما دام رد الوعي إلى هذه الفيزياء غير ممكن، واستحالة رد حرية الإرادة إلى فيزياء الدماغ يجلب معه استحالة التفسير الفيزيائي لها.

ويمكننا قول ذلك في تجارب ليبت، فالعلاقة المترابطة أو المتبادلة بين النشاط اللاواعي السابق للقرار الواعي لا تقدم تفسيرًا سببيًا يؤكد أن النشاط اللاواعي سبب للقرار الواعي، وما تقدمه هو الإشارة إلى وجود علاقة بينهما، لا يمكن وصفها علميا بأنها علاقة سببية.

إن عملية اتخاذ القرار عملية معقدة، وليست سهلة حتى يتم الحسم فيها بواسطة تجربة كتجربة ليبت.

**القلب والنشاط اللاواعي:**

هل يمكن القول إن عملية اتخاذ القرار تتم في القلب؟ إذ أصبحت العلاقة بين القلب والدماغ شبه مؤكدة، بعد أن ثبت أن تنشيط العصب نظير الودي(الجارسيمبتاوي) في القلب يُهدّئ النشاط الكهربائي في الدماغ بنسبة50% [22]. والعجيب أن للقلب خلايا وقدرة على التفكير والانفعال، وذاكرة كالتي للدماغ؛ لذا عُد جزءًا انفصل عن الدماغ[23]. ويسميه (أندرو أرمور) "المخ الصغير"، فهو يتكون من (40) ألف خلية عصبية، وله الناقلات العصبية نفسها التي في الدماغ، بل يمكن تنظيم أداء القلب دون الحاجة إلى الدماغ[24].

هل يمكن القول، بعد هذا، إن مصدر النشاط اللاواعي السابق للقرار الواعي في تجربة ليبت كان نشاطًا واعيا في القلب؟ وهل يمكن الاستناد إلى الدراسة التي تشير إلى وجود ضجيج كهربائي غير مقصود في الدماغ، يؤدي وظائف مقصودة،[25] للقول بأنه نتيجة رسائل مقصودة من القلب؟ فالقلب، كما يقول روس وديفيد ماكرثي: يبعث إلى الدماغ مع كل نبضة رسائل عصبية، وهرمونية، وميكانيكية، وكهرومغناطيسية، محملة بالمعلومات التي تصل إلى الدماغ؛ لتحسن وظائف القشرة المخية، والفكرية، والنفسية، والسلوكية[26].

ليس ذلك فحسب، بل يبدو، كما يقول بول بيرسال (Paul Pearsall) عالم المناعة العصبية والنفسية psychoneuroimmunologist في كتابه "شفرة القلب": إن القلب وفقا لعلم طاقة القلب هو الذي يوجه تناغم الخلايا، فهو الذي يفكر، وبه معلومات مخزنة دائمة النبض في أجسامنا[27]. وعمليات نقل القلب من شخص إلى آخر تؤكد ذلك أيضا[28] وربما صدق إينشتاين حينما قال: القلب هدية ربانية، والمخ خادم له[29].

وخلاصة ما سبق: أن تجربة ليبت تُغفل وظيفة القلب المهمة التي يثبتها علم الأعصاب الحديث، فقد يكون النشاط اللاواعي في التجربة نتيجة لنشاط واعٍ في القلب، وإن صح ذلك فإن هذا يعني انهيار الأساس الذي تقوم عليه تجربة ليبت، وأن الدماغ لا يمتلك تلك القدرة السببية في أفعالنا وينحصر دوره في الوظيفة الآلية.

**النشاط اللاواعي يُفسد صوابية القرار:**

لو كان النشاط اللاواعي هو السبب الأساس في الاختيار، كما تزعم تجربة ليبت، فلماذا يختفي دوره عندما يتعطل التفكير الواعي المنطقي؟ ولماذا لا يكون الاختيار صائبا عند وجود اللاوعي فقط؟ ولماذا يختلف الاختيار الواعي عن الاختيار اللاواعي للحدث نفسه؟ فلو لم يكن الوعي هو السبب الأساس والمباشر في الاختيار، لكانت تلك الإشارات العصبية اللاواعية كافية لاختيار السلوك الأنسب. غير أن الواقع يؤكد أن النشاط اللاواعي غير جدير بالقيام باختيارات صائبة، وأن القرار الواعي يحدث فارقًا مهمًا في سلوكنا.

لتوضيح هذه الفكرة، علينا معرفة أن لدينا نظامين مختلفين للمعرفة والإدراك: أحدهما، العقل المنطقي (Ration Mind)، ومركزه القشرة المخية الحديثة (Neocortex)، وهو المسؤول عن التفكير وفهم الأشياء الواضحة للوعي. أما الآخر، فيتعامل مع الأشياء المبهمة في فكرنا، التي لا ندركها في مستوى وعينا أبدا، وهو ما يسمى العقل الانفعالي (motional Mind)، ومركزه لوزة المخ (Amygdala)[30]. ودائما، تختلف الأفعال الناتجة عن هذين العقلين، فلو كان النشاط اللاواعي هو السبب الحقيقي لأفعالنا، لكانت أفعالنا واحدة، سواء استخدمنا العقل المنطقي الواعي أم لم نستخدمه.

ربما لو أُخضع دماغ من يقوم بفعل تلقائي لا إرادي -نتيجة شعور قوي بالفزع مثلا- لظهر نشاط لاواعٍ في الدماغ. فلماذا يجعل هذا النشاط اللاواعي الشخص المفزوع، صاحب الفعل التلقائي اللاإرادي، يقوم بشيء ما كان ليفعله لو أن عقله الواعي كان موجودا حينها؟ ما الذي كان لدى هذا الشخص حينما نفذ فعله اللاإرادي الخطأ، والذي لم يكن ليفعله لو كانت لديه فرصة لتنفيذ قرار واع؟

هذا يجعلنا نتساءل عن قيمة القرار الواعي في أفعالنا، فما جدوى هذا القرار إذا كانت عملية الفعل تبدأ من النشاط العصبي اللاوعي وتنتهي بحركة اليد دون لحظة القرار الواعي؟ فلماذا وجدت هذه الخطوة الواعية أساسا؟ وهل وجدت فقط لخداع البشر بأنهم أحرار؟

على من ينكر حرية الإرادة، استنادا إلى تجارب علمية كتجربة ليبت، أن يقدم إجابة علمية عن هذا السؤال، فالدليل مطلوب ممن ينكرون سببية الوعي في قراراتنا الاختيارية؛ إذ عليهم تفسير وجود القرار الواعي في فعل الاختيار، ما داموا ينكرون سببيته للفعل.

**انعدام الفعل عند تعطيل الوعي:**

لا يقتصر الأمر على عجز اللاوعي عن التوجيه الصائب للقرارات، كما جاء في النقطة السابقة، بل يمتد إلى عجزه عن تقديم أي فعل في ظل الغياب المتعمد للوعي، كما أنتجته تجربة دينيس أوبر (Dennis Upper)، الذي قام بمحاولة الكتابة ودماغه فارغ من أية فكرة، (وهو ما يسمى writer, block)، ففشل في كتابة أي شيء[31].

هذه التجربة توحي بأنه في غياب الوعي المتعمد لا يمكنك أن تنتج شيئا، والسؤال: إذا كان ليبت محقا في أن اللاوعي هو السبب الحقيقي الذي يكمن وراء أفعالنا، فلماذا لم ينتج اللاوعي ولو كلمة في هذه التجربة؟ والإجابة هي أنه لا يمكنه ذلك إلا بإذن من الوعي.

**عامل الزمن في تجربة ليبت:**

يعد الزمن عاملًا مؤثرًا في الأحداث الفيزيائية؛ إذ لا يقع حدث خارج إطاره، وعدم القدرة على قياس زمن كل حدث في تجربة ما، سيغيب أحداثا مهمة ومؤثرة، ربما تحمل في طياتها السبب الحقيقي للحدث. وفي تجربة لبيت، هناك نقطتان توحيان بعدم الدقة في التعامل مع عنصر الزمن، هما:

**النقطة الأولى**: إن الشخص يمكنه أن يغير رأيه في أية مرحلة من مراحل التجربة، فمثلا عند لحظة اختياره بوعي نقطة (أ)، يمكنه عند التنفيذ أن يضغط على نقطة (ب)، حينها سيمر بالخطوات السابقة ذاتها؛ أي خطوات فعل الحركة، ولكن بصورة أسرع، ومن ثَمّ سيتضاءل الفارق الزمني بين كل الخطوات. هذا التضاؤل في حجم الزمن، ربما يسبب للقائمين بالتجربة إرباكا، مما

يعيق الدقة العلمية في الحكم. والحديث هنا عن الزمن النيوتني، لا الكمومي، الذي يشكل مشكلة أخرى في تجربة ليبت.

**النقطة الثانية**: هناك فرق بين زمن اتخاذ القرار المطلوب (اختيار نقطة على الساعة)، وزمن اتخاذ قرار تنفيذ القرار المطلوب، وهنا يوجد زمن مفقود، يتمثل في زمن قرار حركة اليد، أو العزم على الحركة، أو زمن اتخاذ قرار التنفيذ، الذي يكون بين زمن اتخاذ القرار المطلوب، وزمن تنفيذه، وهو زمن لم تقسه التجربة، مع أنه زمن نيوتني، بمعنى أنه يوجد في هذه المرحلة من التجربة ثلاث خطوات: اتخاذ قرار الاختيار لنقطة على الساعة، واتخاذ قرار تنفيذ قرار الاختيار للنقطة، وتنفيذ القرار بالفعل.

ففي هذه المرحلة قراران وفعل واحد، وربما يمكن القول إن الخطوة(6) تسبق الخطوة (7)، بفارق زمني يصعب تحديده تجريبيًا باستخدام أدوات ليبت، وإن صح هذا، فالخطوة (6)هي السبب المباشر للخطوة (7)، وتصبح كل الخطوات السابقة شروطا، أو أسبابا مساعدة للفعل، لكنها ليست أسبابا مباشرة، هذا على وفق مؤيدي نتائج ليبت، الذين يعدون النشاط اللاواعي سببًا في اتخاذ القرار؛ لأنه يسبق نشاط القرار الواعي فقط.

بالإضافة إلى احتمالية وقوع القائمين بالتجربة في مشكلة الخداع الوقتي الناتج من قصر الوقت الفاصل بين حادثتين، بحيث يفقد الراصد الدقة الزمنية في ترتيب الأحداث، وهو ما يسمى "تأثير كابا"، الذي يحدث تشوها في الوقت، كما أشارت إلى ذلك التجارب[32].

**أسبقية اللاوعي المباشرة لا تعني سببيته:**

إن حصر حدوث أسباب الفعل في زمن ما قبل اتخاذ القرار، كما فعل ليبت، غير دقيق، إذ ربما تكون هناك أسباب خفية أو أسباب بعيدة لاتخاذ القرار، فليس بالضرورة أن تكون أسباب الفعل هي ما يظهر لنا قبل الفعل. وهذا ما يشير إليه بعض الفيزيائيين (كديفيد بيوم): الذي يقول: إن فيزياء الكم، وإن كانت تمكننا من التنبؤ بصورة إحصائية، لا تقدم لنا تفسيرات، وأن أسبابًا خفية تقع خلف الأحداث الكمية.[33] فإذا كان الفيزيائيون يفترضون أسبابا خفية تقع خلف أحداث هي في الأساس أحداث فيزيائية، فكيف لا يمكن افتراض أسبابا خفية تقع خلف أفعالنا الاختيارية لم ترصدها التجارب العلمية.

كذلك فإن احتمال وجود أسباب بعيدة مؤثرة في الفعل هو أمر ممكن، فقد أفاد إدوارد لورينز مؤسس نظرية الفوضى، أن الأحداث الأولية بالغة الصغر يمكن أن تحدث تغيرًا كبيرًا في المناخ[34] وعليه فإن استنتاج **ليبت** أن النشاط اللاواعي هو سبب للفعل لأنه يسبقه مباشرة استنتاج غير دقيق، فأسباب الفعل لا تنحصر في الأحداث السابقة له مباشرة. فالسبب يمكن أن لا يكون آنيًا، ومن ثمّ يمكن أن يكون للوعي تأثير بعيد غير آني على اتخاذ قراراتنا، ولا يمكن لتجربة ليبت، أو أية تجربة أخرى أن ترصد هذه التأثيرات البعيدة والخفية، على الأقل، في الوقت الحاضر؛ لذا ليس من الدقة أن تقاس حرية الإرادة أثناء اتخاذ القرار، أو ما يسبقه من أنشطة دماغية مباشرة.

**3. تجربة ليبت وفيزياء الكم**

قد لا يكون مناسبا استخدام تفسير لمشكلة حرية الإرادة يستند في الأساس إلى فيزياء نيوتن التي لا تناسب الظواهر الميكروية؛ خاصة بعد اكتشاف قصور التفسير الميكانيكي لبعض الظواهر الطبيعية، وأصبح واضحا كما يقول (ديراك، نوبل 1933) ضرورة الخروج من الميكانيكا الكلاسيكية بعد إثبات النتائج التجريبية أن قوى الديناميكيا الكهربائية الكلاسيكية المعروفة غير كافية –مثلا- لتفسير الاستقرار الذي يعطي الأشياء خصائصها الفيزيائية والكيميائية[35].

كما أن هذه القوى تقدم تفسيرًا قاصرًا وعاجزًا لغموض سلوك الضوء، الذي لا يمكن تفسيره بالحركة الميكانيكية الاهتزازية ضمن المادة، بالإضافة إلى صعوبة تفسير حركة الأمواج الضوئية من دون هيولة تتموج بها.[36]. فضلا عن وجود تناقضات بين مبادئ الميكانيكا الكلاسيكية العامة والملاحظة المباشرة[37]. فإذا كان لهذه التناقضات، ولسلوك الضوء الغامض الأثر الكبير في الانحراف عن التصور النيوتني لتفسير ما تحت الذرة، فمن الأولى أن نجعل تفسيرنا لسلوك الدماغ ينحرف عن هذا التصور النيوتني.

فقوانين نيوتن تفشل عند التعامل مع ما هو بحجم الذرة؛ لذا من الضروري استخدام النظرية الكمية لتفسير سلوك هذه الجسيمات الذرية كما يقول (بول ديفيس)[38]، وعليه فإن ما تم رصده في تجربة ليبت لم تكن العمليات الحقيقية للوعي، أو لم تكن العمليات الأولية له، فقد زعم الفيزيائي الرياضي روجر بنروز (نوبل 2020) أن عمليات الوعي تتم كموميا في الهيكل الخلوي وليس في الخلايا العصبية الدماغية، ويدعمه في هذا ستيورات هاميروف عالم التخدير من جامعة أريزونا.

ومع أن تجربة ليبت تمت في القرن العشرين فإنها تجربة نيوتنية بامتياز، في حين أن حرية الإرادة كموضوع يخضع للدراسة يحتاج أكثر إلى فيزياء الكم، فالوعي الذي يشعرنا بحريتنا يمكن أن يكون نتيجة لعناصر كمومية في الدماغ يستحيل رصدها بالوسائل المتاحة، فالحالات الكمومية للدماغ لا تشبه العالم الماكروي، لذلك لا يمكن تفسيرها بقوانين الفيزياء الكلاسيكية، وربما لو نجح التعامل معها لتم تخطي العجز عن تفسير حرية الإرادة، مثلما تخطت الفيزياء الحديثة مشكلات عجزت عن حلها الفيزياء الكلاسيكية. والنقاط التالية ستبين المقصود هنا:

1. في تجربة ليبت، ربما إن ما ظهر في أثناء رصد اتخاذ القرار الواعي هو أحد مواقع الوعي، أو إحدى حالاته بعد رصده، أما قبل رصده فلم يكن هناك سوى احتمالات، على وفق ما تقره نظرية التراكب الكمي Superposition.quantum[39] بل يمكن أن يكون في حالات مختلفة في الوقت نفسه[40]، ولا يمكن توقع مكانه قبل لحظة قياسه، فكيف كانت حالة الدماغ ما تحت الذرية للنشاط الواعي واللاواعي قبل أن يرصدها ليبت، والتي ستختلف عن حالة النشاط الواعي واللاواعي بعد رصدها، سواء من حيث الماهية أم المكان؟

ولو تم التمكن من التعامل مع الدماغ بطريقة كمومية، بل فوق كمومية، لأمكن ذلك من تحديد أو كشف كل الحالات والشروط الأولية للنشاط الواعي، وتحديد ماهيتها، الأمر الذي سيحدث أثرًا كبيرًا في تفسير حرية الإرادة. وبغض النظر عما إذا ما كانت فرضية التراكب الكمي صحيحة أو غير صحيحة، فإنها يمكن أن توحي بأن الحالة الظاهرة للوعي ليست هي الحالة الوحيدة له.

2. مراقبة الدماغ في أثناء التجربة، تُحدِث تغييرًا في ماهيته، مثلما تغيرت ماهية الإلكترون، من موجة إلى جسيم، في أثناء مراقبته في تجربة "الشق المزدوج" (Double slit experiment) للفيزيائي توماس يانغ(Thomas Young)، فالإلكترون يُظهر خصائص جسيمية، وموجية تبعًا لنوع الرصد المُجرَى عليه، لذا يجب أن يوضع في الحسبان طريقة مراقبة الإلكترون، عند محاولة تحديد ماهيته[41].

والخاصية الموجية لا تخص الجسيمات الأولية فقط، بل تخص الجزيئات الظاهرة أيضًا، إلا أنه لا يمكن إدراك الخاصية الموجية لهذه الجزيئات؛ وذلك لقصر طولها الموجي[42]. فقد يحدث هذا عندما يتم رصد الإشارات الكهربائية للدماغ، حيث يمكن أن تظهر خلايا الدماغ، التي تكون في متناول الرصد، في شكل جسيمات مادية، في حين تتصف الخلايا غير الممكن رصدها بصفات الموجة،

التي من المحتمل أن يكون لها أثر غير مرصود في اتخاذ القرار الواعي، ومن ثَمّ فإن أجهزة تجربة ليبت المُعدة لرصد الجسيمات فقط لا يمكنها رصد حركة السلوك الموجي الواعي في الدماغ وأثره.

3. تفتقد تجربة لبيت إلى رصد عمليات الدماغ التي تحدث في زمن قريب من زمن بلانك plank (time)، في مناطق تقدر بطول قريب من طول بلانك، الذي يصغر عن عرض الإلكترون بـ(10اس20)[43]، فالتجربة لم تستخدم ما استخدمه (ليرتك كراوز) في معمله في معهد ماكس بلانك للبصريات الكمية، في ألمانيا، الذي سجل أقصر فترات زمنية على الإطلاق، باستخدام أشعة الليزر فوق البنفسجية؛ لتتبع القفزات الكمومية القصيرة اللامعقولة للإلكترونات داخل الذرة، التي تكون مدة الأحداث فيها (100) أتوثانية أو (100) جزء من المليون من الثانية، وهو أقل وحدة زمنية لها معنى فيزيائي تقدر بـ (10-43) ثانية؛ أي أقل من ترليون من الأتوثانية[44].

ومن ثَمّ ليس من الدقة أن نطبق القياسات الكبيرة على الدماغ زمانًا أو مكانًا. وبعبارة أخرى، نحن لا نستطيع أن نقيس زمن الأنشطة الدماغية الواقعة في زمن ومسافة مقاربة لزمن ومسافة بلانك، التي لا يوجد ما يستبعد حدوثها، ويمكن أن يكون لها دور في اتخاذ القرار الواعي. ولأن ثابت بلانك عدد بالغ الصغر، فلا أحد يأمل في إمكانية ملاحظة نتائجه،[45] لكنه موجود، ووجوده يسمح بافتراض أنشطة دماغية تحدث في هذا الثابت البلانكي، أنشطة مؤثرة وإن لم تُلاحظ، وحتى لو لوحظت باستخدام وسائل مساعدة، فإنها ستفقد معناها، وهذا يجعلنا نقول إنها محصنة من أن يعرفها أي عقل بشري.

هناك حاجة إلى أداة ترصد الدماغ كموميا دون اللجوء إلى تكبير خلاياه، فالكون يصبح على وفق هذا الطول والزمن البلانكي مشابهًا لصورة مكونة من بيكسلات تفقد معناها عند حد معين؛ لذا لا يمكن تكبيرها إلى ما لانهاية، فحتى النقطة ستفقد معناها الواقعي والرياضي[46]. فكيف لا تتأثر أزمنة أنشطة الدماغ ومواقعها، المرتبطة بالوعي وباللاوعي، بما يحدث داخل الدماغ في ذلك الزمن وتلك المسافة اللذين يصعب التعامل معهما في تجربة كتجربة ليبت، في تناولها موضوعًا كحرية الإرادة؟

ومع أن ليبت يدرك أهمية الزمن حينما تحدث عن إمكانية إجراء اختبار تجريبي لدراسة نظرية المجال العقلي الدماغي Cerebral mental field؛ باستخدام تقنيات تصوير خارج الجمجمة

تقاس سرعتها بالملي ثانية؛ فإنه يؤكد في الوقت نفسه أن جميع الأحداث العقلية تبدأ بلاوعي[47]، وتأكيده يستند إلى هذا القياس الزمني الذي لا يُعد مناسبًا للتعامل مع الدماغ.

في هذه الجزئية يمكن القول إنه إذا ما وضع زمن ومسافة بلانك، ونظرية الفوضى في الحسبان، فلن تكون الأحداث الظاهرة والقريبة، كما يبدو لنا، هي الأسباب الحقيقية لحرية الإرادة، فالأحداث الصغيرة والبعيدة تؤثر تأثيرا كبيرا في الأحداث الكبيرة والمعقدة.

4. كل التجارب التي رصدت حركة النشاط اللاواعي السابق للوعي لم تتمكن من رصد أحداث في الدماغ تشبه القيم السالبة في بحيرة ديراك التي لا يمكن قياسها، هذه القيم السالبة فُسرت فيما بعد بأنها اضطرابات تُنتج جزيئات لا يمكن إدراكها؛ لقصر وجودها الزمني، ولذلك سميت "الجزيئات الوهمية". ويحدث ما يسمى "التقلبات الكمومية" Quantum fluctuations، التي ظهر تأثيرها على الموضوعات المادية المشاهدة بالعين المجردة[48]. فَلِمَ لا يكون لها أيضًا حيز لا يرى في الدماغ، ودور وظيفي في نشاطه؟ إذ يمكن أن تعمل هذه التقلبات الكمومية التي يصعب رصدها في الفراغ الكمومي للدماغ عملًا وظيفيًا في نشاطه.

أليس الأجدر بتجارب تفسير حرية الإرادة أن تهتم بالأنشطة الدماغية ما تحت الذرة؟ فهذه الجزيئات الوهمية ذات التأثير في محيطها لا يُستبعد أن يكون لها علاقة باتخاذ القرار الواعي.

**التنبؤ لا يدعم ليبت:**

هناك تجارب لاحقة دعمت تجربة **ليبت** في إنكار حرية الإرادة، وقد أضافت هذه التجارب إلى تجربة ليبت إمكانية التنبؤ بالفعل قبل حدوثه، بالنظر إلى النشاط الدماغي اللاواعي، مثل تجارب جون ديلان هاينز (JohnDylan Haynes) عالم الأعصاب في معهد ماكس بلانك.

جاءت تجربة هاينز، مشابهة لتجربة ليبت، مع استخدام أجهزة أكثر حداثة، فقد استخدم جهاز تصوير الرنين المغناطيسي الوظيفي (fmri). وأضافت هذه التجربة فكرة القدرة على التنبؤ بالقرارات الإرادية؛ إذ يمكن تحديد نتيجة القرار الواعي قبل عشر ثوان تقريبا من وعي الشخص بها. وفسر التأخير في حدوث الوعي بأن هناك شبكة ذات مستوى عال في مناطق التحكم، تبدأ بإعداد القرار، قبل دخوله الوعي[49]. بذلك يُستبعد الوعي من العمليات السببية الفعلية كما يظن وينغر[50].

يمكن التسليم بأن هناك شبكة عالية التحكم في إعداد القرار قبل دخوله الوعي، لكن الإعداد شيء والتنفيذ شيء آخر، فهذا الأخير لا يحدث إلا بعد مرحلة الوعي، وارتباط التنفيذ بالوعي هو تأكيد لارتباط حرية الإرادة بالوعي، وليس اللاوعي.

والمهم هنا أن هذا التنبؤ، الذي يزعمه (هاينز)، يتعامل مع مرحلة ظاهرية متأخرة من مراحل الفعل، وهذه المرحلة لا تحوي شروط الفعل كلها. فعلى سبيل المثال، عندما ترفع يدك بالمطرقة، وترتسم على وجهك ملامح معينة، سيكون التنبؤ سهلا، وبنسبة عالية، بأنك ستضرب المسمار الذي أمامك، فنحن نتعامل هنا مع موضوعات فيزيائية ملموسة.

وكذلك الأمر حينما ينطلق أستيل الكولين الذي تفرزه الكليتين، يمكن التنبؤ بأنك ستشعر بالعطش، قبل أن تعي أنت ذلك، فإستيل الكولين ينطلق دون وعي منك، ويُسبب حالة العطش، والرغبة في شرب الماء، كل هذا ينتج أنشطة لاواعية في الدماغ، يسببها أستيل الكولين، وتُنبئنا هذه الأنشطة بفعل الشرب، مثلما يمكننا أن نتنبأ بنجاح عملية الهضم أو بتعسرها، على وفق ما لدينا من عوامل مادية ظاهرة، لكن هذه الأنشطة اللاواعية المرصودة لا يمكنها أن تنفذ الفعل الخارجي (شرب الماء) إلا بعد القرار الواعي بالشرب.

وكذلك الأمر حينما ينطلق نشاط في دماغك، يمكننا التنبؤ بقرارك، بنسبة60%، كما زعم (هاينز)، لكن التنفيذ لن يحدث إذا اتخذت قرارا بمنع التنفيذ، كما أكد ليبت نفسه[51]، إذ يستنتج ليبت من تجربته المذكورة أن هناك وقتًا لما يمكن أن نسميه "حرية اللاتنفيذ"؛ أي إن لدينا قدرة واعية على منع حدوث الأفعال التي تبدأ بنشاط لا واعٍ. وكأن الاستنتاج الأخير للتجربة يدمر استنتاجها السابق، فإذا كان لدينا قدرة واعية على منع أي فعل ناتج عن النشاط اللاواعي من الحدوث متى ما أردنا ذلك، فإن هذه القدرة المانعة والواعية تعد بوابة العبور لتنفيذ القرار، فهي من يسمح بتنفيذ قرار الفعل أو منعه، كما إن توقيت قرار المنع الواعي يقع مباشرة قبل تنفيذ الفعل، وهذا الزمن القصير جدا الذي يحدث فيه المنع الواعي، أو السماح الواعي بتنفيذ أي قرار، هو عملية مهمة ومباشرة للفعل، وتضاف إلى نقاط دعم حرية الإرادة.

ويمكن هنا تقديم مثال آخر، إذ يمكن التنبؤ بأن جهاز التلفزيون سيعمل لحظة الضغط على زر التشغيل من قبل المشغل، حينها تظهر الإشارة الخضراء التي تُنبئ مسبقًا بأن التلفزيون سيعمل قبل أن تظهر أي صورة على شاشته، وفي مرحلة ما قبل الضغط على زر التشغيل يوجد عنصر

خارجي هو المشغل، الذي كان بإمكانه أن لا يقوم بفعل التشغيل، وحينها لا يمكن التنبؤ بشيء، فعملية التنبؤ محصورة في زمن الضغط على الزر، ولا تمتد إلى المشغل (القوة الخارجية)، الذي يمكن أن يُفسد التنبؤ.

هذا المثال يوضح ما يقوم به علماء الأعصاب في مثل هذا النوع من التجارب؛ أي إنهم يرصدون الإشارات الكهربائية للدماغ، بعد قيام عنصر مجهول بتشغيل الدماغ، ولا يمكنهم رصد هذا العنصر المجهول حتى اليوم، وهذا ما يعترف به بعض العلماء كشرينغتون (نوبل1932) عالم الفسيولوجيا العصبية، والأنسجة والأحياء الدقيقة، والأمراض[52]، وجون إيكلس (نوبل، 1963) في كتابه "الذات ودماغها"، الذي يتفق مع كارل بوبر، المشارك له في تأليف الكتاب نفسه، في أن علاقة العقل والجسم ما زالت مجهولة، وما زالت تقف ضد أي اختزال مادي أو سلوكي للعقل، وإن كان لا بد من تبعية فإن الدماغ هو من يتبع العقل[53] وحرية الإرادة من أهم سمات العقل.

إن الدماغ هو الآلة المناسبة لإظهار قرار حرية الإرادة في العالم الخارجي، مثلما أن التلفزيون هو الجهاز المناسب لتنفيذ قرار مشغله في إخراج عالم الذبذبات إلى العالم الخارجي في صورة وصوت يمكن التنبؤ بحالاتهما.

ما العامل الذي يقع خلف نشاط الدماغ المرصود، في أثناء اتخاذ القرار؟

من الصعب اعتماد الإجابة المادية عن هذا السؤال، فما تقدمه التجارب العلمية من أن الأنشطة العصبية هي المسببة لاتخاذ القرار، ليست إجابة كافية، وربما لا تخرج عن كونها بمثابة ظلال الحقيقة في كهف أفلاطون[54]. فهذا الوعي الذي نتحدث عنه لا يوجد له مكان في الدماغ وفقا لعالم الأعصاب ويلدير بنفيلد[55] على سبيل المثال.

وهنا يمكن القول إن النشاط اللاواعي المرصود في تجربة هاينز هو حالة فيزيائية ملموسة، تتبعها حالات فيزيائية ناتجة عنها، والتنبؤ كان محصورا في العلامات الفيزيائية الخارجية، وهي: أنشطة الدماغ الواعية واللاواعية، وحركة اليد الخارجية. فهل تمثل هذه العلامات كل أركان الفعل؟

إن توظيف هذا النوع من التجارب للبرهنة على وهم الإرادة ربما يشبه اعتمادنا على أبصارنا في البرهنة على أن الشمس قرص دائري لا يتجاوز قطره حجم قرص الخبز.

**النتائج:**

من أهم النتائج التي توصل إليها البحث نتيجتان:

الأولى: إعادة النظر في الاعتماد على تجربة لبيت برهان على إنكار حرية الإرادة؛ لعدم دقتها في التعامل مع موضوعها، إلى جانب إغفالها نقاطًا مهمة أثبتها العلم حديثًا، مثل علاقة الدماغ بالقلب، إضافة إلى اكتشاف الحقائق العلمية الجديدة لبنية الدماغ، الذي لا يزال مجهولا حتى اللحظة، وهذا يشير إلى أن التفسير العلمي لحرية الإرادة في هذه التجربة ما يزال قاصرا، فحرية الإرادة أعقد من أن يتم إنكارها في تجربة لبيت.

الثانية: استخدام فيزياء الكم في دراسة حرية الإرادة، فإذا تم استخدام منهج تجريبي لدراسة حرية الإرادة، كما فعل ليبت، ثم إذا صحت فرضية أن حرية الإرادة تنتجها المستويات العصبية الدنيا من الدماغ، فإن من الأولى أن لا يتم تجاوز مبادئ فيزياء الكم في التعامل مع هذه المستويات الدنيا للدماغ، وعليه كان من الأجدى أن يتم اختبار طريقة اتخاذ القرار الواعي باستخدام تجربة تضع في الحسبان التكوين الكمومي للدماغ.

ومن هنا أصبح من الضروري الانحراف عن التصور النيوتني في تفسير أنشطة الدماغ، وما يرتبط بها من موضوعات لم تُصنف بعد على أنها فيزيائية، كموضوع حرية الإرادة، وذلك مثلما انحرف العلم الحديث عن التصور النيوتني في تفسير ما تحت الذرة؛ أما الإصرار على إخضاع الإرادة الحرة للمنهج النيوتني فسيظل يعطي نتائج ظلال الكهف الأفلاطوني في أحسن الأحوال.

**الهوامش والإحالات:**

(1) Libe, Unconscious cerebral initiative: 529-539.

(2) إبراهيم، كانط: 131.

(3) Kane, A contemporary Introduction to free Will: 80-90.

(4) أغروس، وستانسيو، العلم في منظوره الجديد: 39.

(5) Gholipour ,Bahar , philosophers and neuroscientists join forces : 21\3\2019.

(6) Oscar,Newton and The Classical Theory of Probaility : 217-243

(7)Dennett, Freedom Evolves: 91.

(8) Dennett, Elbow room: 50.

(9) Fischer, Kane, Pereboom, and Vargas. Four Views on Free Will,ch: 1.

يقدم الكتاب أحدث وصف للمواقف الرئيسة حول حرية الإرادة، مثل موقف المؤيدين لها، الذي يتبناه روبرت كين، وموقف التوافقية، الذي دافع عنه جون مارتن فيشر، وموقف اللاتوافقية، الذي دافع عنه ديرك بيروم، وموقف التعدلية Revisionism التي دافع عنه مانويل فارغاس. انظر ايضا لعرض الاتجاهات المهمة في مسألة الحرية ونقد الحتمية والتوافقية.

Kane, A contemporary Introduction to ferr Will: 12-39.

(10) Libet, Do We Have Free Will: 47.

(11) Libet, Unconscious cerebral initiative and the role of conscious :529-539.

(12) Wegner, The Illusion of Conscious Will: 97.

(13) Brandon Keim, Brain Scaners Can see your Decision Befor You Mmake Them" Wired Magazine, San Francisco, Aprl 13, 2008 Link: htts||www.wired.com, retrieved,23-9-2022.

(14) Libet, The neural time factor in conscious and unconscious event : 123-146.

(15) Guggisberg & Motataz. Timing and awareness of movement decisions: 385.

(16) Celia & Gillett, Are mental events preceded by their physical causs?: 333-340.

(17) أوليفيرا، "اللاوعي"، فرويد قراءة عصرية : 160.

Trevena & Miller, Brain Preparation before avoluntary action: 447-456.[18]

(19) Libet, Gleason, Wright, Pearl , Time of conscious intention to act in relation:249-268.

(20) Chalmers, How do you explain consciousness?TED:14-Jul-2014.

(21) Chalmers.The Conscious Mind: 93-121.

(22) شريف، رحلة عقل: 201.

(23) نفسه، الصفحة نفسها.

(24) Armour ,Potential Clincal relevance of the little brain on the mammalia heart:165-176.

(25) جريدة النور، هل تنتج الإرادة الحرة من ضجيج كهربائي في الدماغ؟ متاح على الرابط الآتي: https://Alnnour.com، استرجع في مارس 2021م.

(26) فتيحي، قلوب يعقلون بها: 16-18.

(27) Pearsall,The Heart,s Code:Tapping the Wisdom and Power of our Heart Energy: 101.

(28) Fahad & Aju ,The heart as the centre of consciousness: 97. Pearsall, Schwartz & Russek, Changes in heart transplant recipients that parallel: 191-206.

(29) فتيحي، قلوب يعقلون بها: 16-18.

(30) شريف، رحلة عقل: 18.

(31) Upper, The unsuccessful self_treatment of a case: 497.

(32) Henry & McAuley, Evalution of an imputed pitch velocity model: 551.

(33) Bohm & Vaguine, Prologue to super to Quantum Mechanics: 19.

(34) Lorens,The Essence of Chaos:3-24.

(35) P.A.M. Dirac,The Principles of Quantum Mechanics: 1.

(36) وولف،مع القفزة الكمومية: 37.

(37) Dirac,The Principles of Quantum Mechanics: 1.

(38) ديفيس، عالم الصدفة: 31.

(39) Kovachy, Asenbaum & Kassevich ,Quantum superposition at the half-metre scale: 530-533.

(40) Isart "Toward quantum superposition of living organism":1

(41) Landshoff, Peter, Quantum Uncertainty, submitted by plusadmin 1 May, 1998 Link: https://www.plus.maths.org, retrieved, 23-9-2022. Christopher S Baird, What is the shape of an electron?, Science Questions with Surprising Annswers, 7 Feb 2014. Available at the Link: https://wtamu.edu retrieved, 23-9-2022

(42) وولف، مع القفزة الكمومية: 99.

(43) ماهو لغز طول بلانك؟" المصدر، Askamathematician، ترجمة: همام بيطار، متاح على الرابط الآتي: https://nasainarabic.net، استرجع بتاريخ: 22-9-2022.

(44) Folger, New sflash: Time may not exist, Discover magazine, Link: https:||www.discovermgazin.com

(45) وولف، مع القفزة الكمومية: 64.

(46) ماهو لغز طول بلانك؟، https://nasainarabic.net.

(47) Libet, Reflections on the interaction of the mind and brain: 322-326.

(48) Sequino, Bawaj , Quantum fluctuations have been shown to affect macroscopic objects: 31-32.

(49) Soon,et al, Unconscious determinants of free decisions in the human brain: 543.

(50) Wegner, The minds best trick :How we experience conscious will: 65-69.

(51) Libet, Do We Have Free Will?: 47.

(52) أغروس، وستانسيو، العلم في منظوره الجديد: 30.

(53) Vernon Mark, Book Review of, The Self and Its Brain: 15>

(54) المنياوي، جمهورية أفلاطون: 172.

(55) Penfield, The Mystery of the Mind: 73-81.

**قائمة المصادروالمراجع:**

**أولا: المراجع باللغة العربية**

1) إبراهيم، زكريا، كانط، الفلسفة النقدية، دار مصر للطباعة، مصر، 1987م.
2) أغروس روبرت م، وستانسيو جورج ن،العلم في منظوره الجديد، ترجمة: كمال خلايلي، عالم المعرفة، 183، الكويت،1989م.
3) أوليفيرا، لويس إدواردو دي، "اللاوعي"، فرويد قراءة عصرية، تحرير بيرلبرج روزين جوزيف ترجمة زياد إبراهيم، مؤسسة هنداوي، مصر، 2017م.
4) بنروز، روجر، العقل والحاسوب وقوانين الفيزياء، ترجمة: محمد وائل الاتاسي، وابتسام المعصراني، دار طلاس، دمشق 1998م.
5) رياض، رأفت، مبادئ الاحتمالات، الجزء الأول، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، 2003م.
6) شريف، عمرو، رحلة عقل، مكتبة الشروق الدولية، القاهرة، 2011م.
7) فتيحي، وليد " قلوب يعقلون بها"، مجلة فكر، مركز العبيكان للأبحاث والنشر، الرياض، ع1،15مايو 2016م.
8) "ماهو لغز طول بلانك؟" المصدر، Askamathematician، ترجمة همام بيطار(2016_8_7) متاح على الرابط: https://nasainarabic.net، استرجع بتاريخ: 22-9-2022م.
9) المنياوي، أحمد، جمهورية أفلاطون،دار الكتاب العربي، دمشق، 2010م.
10) وولف، فريدلون، مع القفزة الكمومية، ترجمة: أدهم السمان، دار طلاس، دمشق، 2002م.

**Arabic References**

1) ʾIbrāhīm, Zakarīyā, Kāniṭ, al-Falsafah al-Naqdīyah, Dār Miṣr lil-Ṭibāʿah, Miṣr, 1987.
2) Augros Robert M, & Stanciu, George N, al-ʿIlm fī Manẓūrih al-Ğadīd, tr. Kamāl Ḫalāylī, ʿĀlam al-Maʿrifah, 138, al-Kuwait, 1989.
3) de Oliveira, Luis Eduardo Prado, al-Lāwaʿy, Pages 149-167, in Rosen Joseph Perlberg (ed), Freud Qirāʾah ʿAṣrīyah, Tr. Ziyād ʾIbrāhīm, Muraʾğaʿat. Šaymāʾ Ṭaha al-Raydī, Mūʾassasat Hindāwī, Miṣr, 2017.
4) Penrose, Roger, al-ʿAql & al-Ḥāsūb & Qawānīn al-Fīziyāʾ, Tr. Muḥammad Wāʾil al-ʾAtāsī, & ʾIbtisām al-Maʿṣrānī, Dār Ṭallās, Dimašq 1998.
5) Riyāḍ, Raʾfat, Mabādiʾ al-ʾIḥtimālāt, al-Ğuzʾ al-Awwal, al-Maktabah al-ʾAkādīmīyah, al-Qāhirah, 2003.

6) Šarīf, ʿAmr, Riḥlat ʿAql, Maktabat al-Šurūq al-Dawlīyah, al-Qāhirah, 2011.
7) Futayḥī, Walīd "Qulūb Yaʿqulūn bi-hā", Mağallat Fikr, Markaz al-ʿUbaykān lil-ʾAbḥāṯ & al-Našr, al-Riyāḍ, issue 15, 2016.
8) "Māhwa Luġz Ṭūl Planck?" al-Maṣdar, ask a Mathematician, tr. Hammām Bayṭār, 2016- 8-7 Link: https://nasainarabic.net: 22-9-2022.
9) al-Minyāwī, ʾAḥmad, Ğumhūrīyat ʾAflāṭūn, Dār al-Kitāb al-ʿArabī, Dimashq, 2010.
10) Wolf, Fred Alan, maʿa al-Qafzah al-Kumwmīyah, Silsilat al-Ṯaqāfah al-Mummayazah, 8, tr. ʾAdham al-Sammān, Dār Ṭallās, Dimashq, 2002.

**ثانيا: المراجع باللغة الإنجليزية**

1) Armour J Adrew "Potential Clincal relevance of the little brain on the mammalia heart", Experimental Physiology, V93, issue 2, 2008.
2) Armour, J Andrew. and J. Ardell. Eds. Neurocardiology. New York, NY, Oxford University Press,1994.
3) Ball Philip,"Quatum Physics May Be Even Spooker Than You Think", Scientific American, 21 May 2018, link: https:|| www.scientificamerican.com ,retrieved,25-9-2022
4) Baird, Christopher S., "What is the shape of an electron?", Science Questions with Surprising Annswers, -7-2-2014, link: https :wtamu.edu w.. //,retrieved ,23-9-2022
5) Bogen Joseph E, " The experience of will:Affective or cognitive?" Behavioral and Brain Science, United States of America,V27,issue5, 2004.
6) Bohm David, Vaguine Victor.Prologue to super to Quantum Mechanics, something is Rotten in the state of Quantum Mechanics, Con Reality TM Press, 2012.
7) Chalmers David J.The Conscious Mind:" In Search of a Fundamental Theory ,Oxford :Oxford University Press,1996.
8) Chalmers, David, "How do you explain consciousness?,TED,14-Jul-2014,link:www.ted.com, retrieved,23-9-2022
9) Dennett, Daniel C,Elbow room:The varieties of free will worth wanting,The MIT Press,1984.

10) Dennett, Daniel C, Freedom Evolves, Viking Books', 2003.

11) Fahad Basheer, Aju Rafeeque "The heart as the centre of consciousness", Hamdan Medical Journal, V 8, issue 1,2015.

12) Fischer John Martin, Kane Robert, Pereboom Dark, and Vargas Manuel. Four views on Free Will,Blackwell Publishing,2007.

13) Folger Tim, "New sflash:Time may not exist", Discover magazine link: https:||www.discovermgazin.com, Dec 20,2007, retrieved,24-9-2022

14) Gholipour,Bahar."philosophers and neuroscientists join forces to see whether science can solve the mystery of free will",Science, 21\3\2019.

15) Green, Celia,&Grant,Gillett, "Are mental events preceded by their physical causs?", Philosophical psychology, V 8, issue 4, 1995.

16) Henry Molly J, McAuley J Devin, "Evalution of an imputed pitch velocity model of the auditory kappa effect", Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance, V 35, issue 2,2009.

17) Isart Oroi Romero,et al "Toward quantum superposition of living organism", new Journal of physics, V3,12,11 Mar 2010.

18) Keim, Brandon "Brain Scaners Can see your Decision Befor You Mmake Them" Wired Magazine,San Francisco, Aprl 13,2008, link: htts||www.wired.com. retrieved,22-9-2022.

19) Kovachy T, Asenbaum P,M.A.Kassevich, "Quantum superposition at the half-metre scale", Nature. V 528, issue 7583 23, Dec2015.

20) Landshoff, Peter, "Quantum Uncertainty"submitted by plusadmin 1 May,1998, link: https://www.plus.maths.org, retrieved,23-9-2022.

21) Libet, Benjamin. " Unconscious cerebral initiative and the role of conscious will in voluntary action" , Behavioral and Brain Sciences,V 8, issue 4, December,1985.

22) Libet, Benjamin. Curtis A Gleason, Elwood W Wright, Dennis K Pearl, "Time of conscious intention to act in relation to onest of cerebral activity" Neurophysiology of consciousness, part of contemporary Neuroscientists book series, Birkauser,Boston,1993.

23) Wiley John, Benjamin Libet. "The neural time factor in conscious and unconscious event".Experimental and theoretical studies of consciousness, Ciba Foundation Symposium, 174,123-146,2007 Wiley online kibrary, link:https:||do.org| retrieved,22-9-2022.

24) Libet, Benjamin. "Do We Have Free Will?", Journal of Consciousness Studies,V 6, issue 8-9, 1999.

25) Libet, Benjamin. "Reflections on the interaction of the mind and brain". Progress in neurobiology, V 78, issue 3-5, Februry-April, 2006.

26) Lorens Edward.The Essence of Chaos ,the University Washington Press, 1993.

27) Dirac P.A.M.The Principles of Quantum Mechanics, Oxford At The Claredon Press, 1930.

28) Pearsall Paul,Gray ER Schwartz,Linda GS Russek, "Changes in heart transplant recipients that parallel the personalities of their donors". Jounral of Near-Death Stadies, V 20, issue 3, 2002.

29) Pearsall Paul.The Heart,s Code: Tapping the Wisdom and Power of our Heart Energy, ,Bradway Books,New York, 1999.

30) Penfield Wilder,The Mystery of the Mind, Princeton University Press, 1975.

31) Robert Kane, A contemporary Introduction to free Will,Oxford University Press, 2005.

32) Sheynin B Oscar." Newton and The Classical Theory of Probaility" Archive for History of Exact Scieces, V 7, issue 3,1971.

33) Soon Chun Siong, Brass Marcel, Heinze Hans –Jochen, Haynes John-Dylan, "Unconscious determinants of free decisions in the human brain", Nature Neuroscience, V11,issue5, Jun 2008.

34) Trevena, Judy & Miller,Jeff "Brain Preparation before avoluntary action:Evidence against unconscious movement initiation", Consciousness and Cognition,V19, issue1,2010.

35) Upper Dennis,"The unsuccessful self_treatment of a case of ",writer,s block", Journal of Applied Behavir Analysis, V 7, issue 3. 1979.

36) Vernon Mark,{Book Review of} , The Self and Its Brain:An Argument for Interactionism. by Carl R.Popper & john C.Eccles,The Linacre Quarterly,V 46, issue 2,1979.

37) Wegner Danial M, The Illusion of Conscious Will, Cambridge, MA: MIT Press,2002.

38) Wegner Daniel M. "The minds best trick: How we experience conscious will", Cognitive Sciences. V 7, issue 2, 2003.

39) Sequino Valeria, Bawaj Mateusz,"Quantum fluctuations have been shown to affect macroscopic objects" nature, V 583, issue 7814, 1July, 2020.

40) Guggisberg Adrian G. & Motataz Anals."Timing and awareness of movement decisions:Does consciousness really come too late". Forntiers in human neuroscience, Cognitive Neuoroscienece, v 7, issue 385, 2013.