مجلة التربوي
Journal of Educational
ISSN: 2011- 421X
Arcif Q3

معامل التأثير العربي 1.63
العدد 22

مجلة التربوي

مجلة علمية محكمة تصدر عن

كلية التربية / الخمس

جامعة المرقب

العدد الثاني والعشرون

يناير 2023م

هيئـــة التحرير

د. مصطفى المهدي القط	رئيس التحرير المجلة
د. عطية رمضان الكيلاني	مدير التحرير المجـلة
أ. سالم مصطفى الديب	سكـــــرتير المجـــلة

- المجلة ترحب بما يرد عليها من أبحاث وعلى استعداد لنشرها بعد التحكيم .
- المجلة تحترم كل الاحترام آراء المحكمين وتعمل بمقتضاها .
- كافة الآراء والأفكار المنشورة تعبر عن آراء أصحابها ولا تتحمل المجلة تبعاتها .
- يتحمل الباحث مسؤولية الأمانة العلمية وهو المسؤول عما ينشر له .
- البحوث المقدمة للنشر لا ترد لأصحابها نشرت أو لم تنشر .

(حقوق الطبع محفوظة للكلية)

ضوابط النشر:

يشترط في البحوث العلمية المقدمة للنشر أن يراعى فيها ما يأتي :

-أصول البحث العلمي وقواعده .

-ألا تكون المادة العلمية قد سبق نشرها أو كانت جزءا من رسالة علمية .

-يرفق بالبحث تزكية لغوية وفق أنموذج معد .

-تعدل البحوث المقبولة وتصحح وفق ما يراه المحكمون .

-التزام الباحث بالضوابط التي وضعتها المجلة من عدد الصفحات ، ونوع الخط ورقمه ، والفترات الزمنية الممنوحة للتعديل ، وما يستجد من ضوابط تضعها المجلة مستقبلا .

تنبيهات :

-للمجلة الحق في تعديل البحث أو طلب تعديله أو رفضه .

-يخضع البحث في النشر لأولويات المجلة وسياستها .

-البحوث المنشورة تعبر عن وجهة نظر أصحابها ، ولا تعبر عن وجهة نظر المجلة .

Information for authors

1- Authors of the articles being accepted are required to respect the regulations and the rules of the scientific research.

2- The research articles or manuscripts should be original and have not been published previously. Materials that are currently being considered by another journal or are a part of scientific dissertation are requested not to be submitted.

3- The research articles should be approved by a linguistic reviewer.

4- All research articles in the journal undergo rigorous peer review based on initial editor screening.

5- All authors are requested to follow the regulations of publication in the template paper prepared by the editorial board of the journal.

Attention

1- The editor reserves the right to make any necessary changes in the papers, or request the author to do so, or reject the paper submitted.

2- The research articles undergo to the policy of the editorial board regarding the priority of publication.

3- The published articles represent only the authors' viewpoints.

مجلة التربوي
Journal of Educational
ISSN: 2011- 421X
Arcif Q3

معامل التأثير العربي 1.63
العدد 22

علم الفيزياء
نقطة تحول في مسار العلم في فلسفة القرن العشرين

سعد الشيباني اجدير
قسم الفلسفة وعلم الاجتماع كلية التربية

ملخص البحث:

في فاتحة القرن العشرين وبالتحديد في السابع من ديسمبر العام "1900" في جلسة الجمعية الفيزيائية التابعة لأكاديمية العلوم في برلين، أعلن ماكس بلانك M.p.lank (1858 – 1947) فرض الكوانتم، ومن تم لحقت به النظرية النسبية لانشتاين بعد خمس سنوات، هذه البداية الحاسمة تجعل القرن العشرين متميزاً كوحدة فريدة ونقطة تحول في مسار العلم، فلم تكن بدايته مجرد مسألة تقويم ميلادي أو تعدادا في تواريخ الأيام، بل هي مستهل طريق جديد بكل ما يعاني الجيدة المتمايزة على المألوف والقديم، إنه طريق شقته ثورة كبرى تقوم بصفة أساسية على دعامتين، هما نظرية الكوانتم والنظرية النسبية.

المقدمة:

سرعان ما أثبتت سنوات القرن العشرين عقوده كم كانت هذه الثورة مباركة، وكم كان الانقلاب الذي أحدثته في مسلمات العقل العلمي ومنظوره وراءه انقلاباً إيجابياً ممثلاً لمرحلة أعلى من تطور التفكير العلمي، وكم كان طريقها الجديد مثمراً واعداً، وشق طريقه نحو العلم، فقد انتهى القرن العشرين متوجاً بحصاد علمي يتفوق به على القرون السابقة، فقد تفجرت فيه الطاقة التقدمية للعلوم الطبيعية، وفاقت كل معدلات التقدم المعهودة من قبل، وبمجرد أن انتهى نصفه الأول قيل أن "أكثر من ثلاثة أرباع علم الفيزياء المعروف لنا اليوم قد أنتجه القرن العشرون[1].

وفي نصفه الثاني تضاعف هذا النتاج ولحقت به الفيزياء، وهي العلم الطبيعي الأم، بقية أفرع العلوم الطبيعية، ونشأت فروع أخرى ولا تزال تنشأ في حركية تقدمية دافقة، تبدو فيها الفيزياء وكأنها ظلت طوال القرن العشرين محتفظة بدماء الثورة، ومحورا تدور حوله فلسفة العلم[2].

لقد جاءت ميكانيكا الكوانتم لتعكس الوضع تماماً بالنسبة للإنسان في فيزياء نيوتن فأصبح من المستحيل الآن ملاحظة أي جسم مهما بلغ من الصغر كالالكترون دون اقتحام هذا الجسم نفسه بآلات القياس المناسبة، بل إن الخيار الذي يأخذ به العالم أو الملاحظ فيما يلاحظه، يحدث اختلافاً لا سبيل إلى إعادته فيما ينتهي إليه من نتائج، وهكذا تمت ترقية الملاحظ في ميكانيكا الكم ليصبح مشاركا[3].

ومن الناحية تصدر فرض الكوانتم طليعة المد الثوري، فما الكوانتم؟ لكي نجيب عن هذا السؤال، لابد من العودة إلى المشكلة العلمية التي تقدم فرض الكوانتم لمحاولة حلها، ثم تعاظم أمره

---

(1) يمنى الخولي: فلسفة العلم في القرن العشرون، عالم المعرفة "الكويت، 200، ص179.

(2) المرجع نفسه، ص180.

(3) Wheeler.J.L. Gensis and abgervership in the special science Butts R.l Ejaako Hintkka Dordrecht Holland. 1997. P.5.6.

نقلاً عن ناصرها فتح: مدخل إلى فلسفة العلوم، دار الجوهرة للنشر والتوزيع، القاهرة، 1993.

فيما بعد، وتلك المشكلة لم تكن مجرد مشكلة، بل كانت معضلة في إطار أزمة الفيزياء الكلاسيكية زادت من حدة الأزمة، يمكن أن نسميها "الكارثة فوق البنفسجية" نسبة إلى الأشعة فوق البنفسجية.

إن عائلة الإشعاع الكهرومغناطيسي تمتد بطول الكون وعرضه، ويمكن تصنيفها تبعاً لصغر طول الموجهة كالآتي:

1 - الأشعة الكونية.
2 - أشعة جاما، الأشعة السينية، الأشعة فوق البنفسجية.
3 - الأشعة المرئية وهي الضوء بالمعنى المعتاد للكلمة.
4 - الأشعة تحت الحمراء ذبذبات الراديو، وتنبعث الأشعة تحت الحمراء بفعل الأثير الحراري للمصباح أو الموقد أو اللهب أو الشمس أو النجوم البعيدة، وقد وضعت الفيزياء الكلاسيكية قوانين للإشعاع الحراري[1].

نظرية الكوانتم:

هي نظرية تبحث في المادة، وبالرغم من أن هذا المفهوم نتيجة وعي الإنسان في حواره مع الطبيعة، فهو من أشد المفاهيم العلمية غموضاً، وقد تناول الفلاسفة اليونان هذا المفهوم بالتحليل وتنوعت أراؤهم بحسب محصول كل فيلسوف من المعرفة والهدف الذي يريد تحقيقه من ورائه، غير أن غالبية المدارس اليونانية التقت عند نقطة أساسية هي الأساس الحسي للتفسير ويسجل التاريخ أن "ديمقريطس" كان أول من قدم تفسيراً تجريبياً عن طريق مفهومه عن الذرات، والمتأمل في نظريته كما سجلها "لوكر" في قصيدته عن طبيعة الأشياء يشعر أن هذه النظرية لم توضع قبل قرون خمسة من الميلاد، بل هي حديثة عهد بالفكر الحديث عند "جاليليو، ولوك"، إذا يقول "لوكر" على لسان ديمقريطس في الخيال توجد السخونة والبرودة والألوان، أما في الواقع فليس ثمة شيء موجود سوى الذرات والخلاء[2].

أما فكرة أصغر وحدة بناء لا تنقسم من المادة مرتبطة بتطوير مفاهيم المادة والوجود والصيرورة، التي ميزت الحقبة الأولى للفلسفة الإغريقية، بدأت هذه الحقبة في القرن السادس قبل الميلاد "بطاليس"، مؤسس المدرسة الملطية، الذي نسب إليه "أرسطاطاليس" القول "إن الماء هو العلة المادية لكل شيء، وهذه الجملة، برغم ما يبدو بها من غرابة، تعبر عن ثلاث أفكار أساسية في الفلسفة كما يقول "نيتشة، أما الأولى فهي مسألة العلة المادية لكل الأشياء، وأما الثانية فهي الحاجة إلى أن تحل هذه المسألة وفقا للمنطق دون اللجوء إلى التصرف والأساطير، والثالثة هي المسلمة بأن نتمكن في النهاية من رد كل شيء إلى مبدأ واحد، كانت جملة طاليس هي أول تعبير عن فكرة جوهر وتكون كل الأشياء منه اشكالا عابرة، بالتأكيد لم تكن كلمة "جوهر" هنا تفسر بالمعنى المادي الخالص الذي ننسبه إليها ان كانت الحياة مرتبطة بهذا "الجوهر" أو متأصلة فيه، كما نسب أرسطاطاليس أيضا لطاليس القول "كل الأشياء مليئة بالالهة" مرة أخرى سنجد مسألة العلة المادية كل الأشياء.

إذن العالم مؤلف من ذرات لكن الذرة تحوي أكثر من الجزئيات التي أشرنا إليها[3]، إذن تحوي أيضا طاقة، ولكن ما الطاقة؟ لم يفكر العلماء في تعريفها، لكن أمكنهم فقط صياغة قوانين حركتها وتغيراتها حين تسافر في الفراغ أو حين تؤثر على حواسنا، بالشمس ذرات لكنها لا ترسل إلينا ذرات، وقد

---

(1) المرجع نفسه، ص180.

(2) Kitia Gorodisky. A&Landau Molecule. Mir. Pug. Moscow. 1981. P.9-15.

نقلاً عن بدوي عبد الفتاح: فلسفة العلوم الطبيعية، دار قباء، القاهرة، 2000، ص204.

(3) هيز نبرج، الفيزياء والفلسفة، ترجمة أحمد مستجير، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، ط1، 1993، ص41.

تسافر الطاقة مرة طليقة ولا ترتبط بمادة، يمكننا أن نفهم معنى الطاقة إذا عرفنا صورها أو أمثلتها، إذ تتخذ عدة صور هي الحرارة والضوء، والصوت والكهرباء والطاقة الحركية، والطاقة الكيماوية والمغنطيسية والجاذبية[1].

والذرة مصدر الطاقة للبروتون طاقة وللإلكترون طاقة، يمكن أن تنبعث من الذرة طاقة في صورة ضوء وتسافر عبر الفضاء، حتى تصادف ذرة أخرى تمتص تلك الطاقة الضوئية، والضوء بدوره نوعان:

1 – مرئي وغير مرئي، والضوء غير المرئي هو الإشعاع، ويتخذ الإشعاع عدة صور منها موجات المذياع والتلفزيون والأشعة تحت الحمراء infrarel والأشعة فوق البنفسجية ultraviolet والأشعة السينية X.yay، ويرجع اختلاف صورة من صور الإشعاع عن صورة أخرى إلى حجم الموجه Size، ويسمى طول الموجه، والطاقة المصاحبة لها، والموجة اهتزاز، وطول الموجة، هو سرعة اهتزازها في الثانية، ويسمى عدد الاهتزازات في الثانية تردداً، والموجة قد تطول أو تقصر، فيكون عدد الاهتزازات عالياً حين تكون الموجة قصيرة، ويكون منخفضاً حين تكون الموجة طويلة، وسرعة الإشعاع نقيسه بعدد الموجات في الثانية مضروباً في طول الموجة، وسرعة الإشعاع هي سرعة الضوء بطبيعة الحال، وأبسط مثل حسي على الإشعاع أن نأخذ بعضاً من ملح الطعام "كلوريد الصوديوم"، ونضعه في درجة حرارة عالية فيكتسب طاقة فتبدو لنا في صورة لهب[2].

ليس هناك ما هو أكثر من مبادئ ميكانيكا الكوانتم صرامة إن قوانينها ومفاهيمها مقبولة في صورة رياضية جامدة لا مفر منها، من دون أثر لأي شيء حدسي، هنا غياب كلي للوضوح الذي نراه في الأشياء المحيطة بنا، وعلاوة على ذلك، فإن هذه النظرية تخترق الواقع إلى عمق لا يمكن أن تأخذنا إليه حواسنا، أن قوانينها كلية كونية، وتحكم عالم الأجسام المألوفة، ونحن الذين نسكن هذا العالم، لا نستطيع أن نجعل رؤيتنا الخاصة تسود فوق تلك القوانين المتغطرسة التي تبدو مفاهيمها كلها تتدفق من نظام أعلى من ذلك الذي توحي به الأشياء التي نستطيع أن نلمسها ونراها ونعبر عنها بكلماتنا العادية[3].

ربما لا يكون هناك أدنى شك في أن مبادئ ميكانيكا الكوانتم تتصادم مع الحس المشترك، وكان من الأفضل لنا أن نقبلها كما هي، بدلاً من البحث عن تسوية زائفة بأي ثمن، على أن مثل هذا الاعتراف ينبغي ألا يكون ذريعة لرفض الحس المشترك واستبعاده، برغم أنه عديم الجدوى، اللهم إلاَّ إذا كان السبب هو أننا لا نستطيع الاستغناء عنه، العلم قبل كل شيء هو نتاج التجريب، فالتجربة ما هي إلاَّ فعل، حتى لو كانت موجهة بواسطة الفكر، ضبط جهاز قياس فرق الجهد "فولتميتر "Voltmeter" ما هو فعل، مثله مثل تجهيز مصدر مشع، وتركيب عداد "جايدور" ونقل العداد من مكان إلى آخر، كيف يتسنى لنا وصف كل هذه الأفعال إلاَّ باستخدام لغة عادية.

بالتأكيد أن يكون الوصف بالحديث عن الدالة الموجبة للفولتيمير، لا يمكن لأحد أن يفكر قائلاً "اضبط مقياس فرق الجهد بحيث تعطيه حالة موجهة كذا وكذا" إن هذا لا يمكن تصوره أبداً[4].

(1) محمد زيدان، من نظريات العلم والمعاصر، دار الوفاء، الاسكندرية، 2004، ص19.

(2) المرجع السابق، ص19–20.

(3) ولان أومينس، فلسفة الكوانتم، ترجمة أحمد فؤاد باشا، يمنى الخولي، عالم المعرفة (350)، الكويت، 2008، ص17.

(4) المرجع نفسه، ص218.

نظرية الكم:

ففي حقيقة الأمر يمكن القول أن نشأة نظرية الكم، قد جاء نتيجة للتطورات المعقدة للفيزياء وللعلوم المرتبطة بها في نهاية القرن التاسع عشر، والربع الأول من القرن العشرين، ولقد كان السبب الأساسي في اكتشاف هذه النظرية، أن الباحثين قد وجدوا صعوبة في استيعاب الوقائع الجدية أي الوقائع الميكروسكوبية ذات السمة المحيرة والتي لا يمكن تفسيرها في ضوء الفيزياء الكلاسيكية: إن هذه الوقائع ذاتها أصبحت مصدراً ملهماً للأفكار الكمية[1].

إن ميكانيكا الكم هي واحدة من أكثر النظريات العلمية نجاحاً على الإطلاق، وعندما تم التفكير فيها مليئاً في النصف الأول من القرن العشرين أحدثت ثورة في علم الفيزياء، ولقد تم التأكيد على تنبؤاتها بالتجربية، ولا يمكن لأي عالم في هذه الأيام أن يجد في صلاحيتها، وإنها تقدم لنا وصفاً مقبولاً بصفة عامة عن العالم الميكروسكوبي للذرات والجزيئات الأولية مثل الإلكترونات والفوتونات.

وتتضمن التطبيقات الفنية "التقنية" لهذه المعرفية ابتكارات عظيمة مثل الليزر وابتكارات ليست بنفس العظمة ألا وهي القنبلة الذرية أي النووية، ولكن عندما نسلط النظر أكثر عمقاً في معنى هذه النظرية سوف نكتشف أن أناس مختلفون لديهم أفكار مختلفة، فالبعض يزعم أن ميكانيكا الكمية تثبت أن العالم غير حتمي أو غير جبري، بينما ينكر الآخرون ذلك وربما نسمع أن النظرية تستوجب بأن يكون هناك الكثير من العوالم المتوازنة[2].

ميكانيكا الكم والاحتمال:

تخبرنا النظريات الفيزيائية عن الأنظمة، وربما يكون نظام ما أي شيء من كأس ماء إلى نظام الطاقة الشمسية، ومن اليكترون منفرد إلى تركيب جزئي معقد، ومع كل نظام يرتبط خواص معينة أو كميات فيزيائية، وهكذا نقول أن كأس الماء له درجة حرارة معينة أو أن الأرض وكافة الكواكب الأخرى لها مركز ولها سرعة، وفي الفيزياء الكلاسيكية يكون هناك مصطلح يشير إلى كافة النظريات الفيزيائية مستقلة عن ميكانيكا الكم، وأي نظام فيزيائي يوصف وصفا كاملاً بواسطة القيم الخاصة بكافة الكميات المرتبطة بها، على سبيل المثال في الميكانيكا الكلاسيكية، كل ما نحتاجه لمعرفته هي الكتلة والمركز، أو السرعة والموقع لكل شيء هذا يجبرنا كل ما يكون هناك لمعرفته ويسمح لنا بالتنبؤ بما سيقوم به النظام في المستقبل.

وبشكل عام لا نستطيع أن نحدد قيمة دقيقة لكمية فيزيائية، وكل ما نستطيع قوله أن هناك احتمال معين خاص بإيجاد قيمة عندما نقيس الكمية [3]. لو أردنا أن نجري بعض القياسات فيه فلا يهمنا شكل جهاز القياس بالتفصيل، فما علينا إلاَّ أن نقوم بالمهمة التالية: أن يتابع الالكترونات ويقيس سرعتها ووضعها في الفراغ في كل لحظة من الزمان، فالاكترون عبارة عن جسم صغير جدا ويحتاج إلى

(1) Eiyashevich. M.A: Guantum theory. Origins and Growth". In: Dhysics or the 20 C entury History and ont100k. (eds.by) ye.p. velikhor.s.A.Bororik- Romanov. Im. Knalattnikov. S.R. Mikulinsky.A.T. Griror.yan. avd. V.P.Vizgin. Translated From the Russian by Aiexander Repyev. Miv. Pepyev. Mir. 1987. P.12.

(2) بدوي عبد الفتاح، فلسفة العلوم الطبيعية، دار قباء، القاهرة، 2000، ص204.

(3) الان أوميس، فلسفة الكوانتم، رجمة أحمد فؤاد، يمنى الخولي، علم المعرفة، (350) الكويتية، 2000، ص17.

متابعته إلى ميكروسكوب دي قوة خارقة، هناك سؤال يطرح: كيف سيجري القياس؟ ويجري القياس بأن رؤية الشيء تحقق بالإنارة، فلا تكمن رؤية شيء في الظلام الدامس[1].

ولمعرفة كيف تتم الإنارة؟ فالجواب أن الإنارة يتوقف على حجم الشيء، فالشرط الأول للحصول على صورة واضحة للشيء هو أن يكون طول موجة الضوء المستخدم في الإنارة أقل من مقاييس حجم ذلك الشيء، ويزعم الكثيرون أن هذا يبين أن العالم لا تحكمه الحتمية، وإنما الذي يحدث يكون معتمدا على الصدفة، ولو أن هناك نظامان متطابقان يمكن أن تحدث نتائج مختلفة ويصبح من المستحل صناعة تنبؤات مع اليقين، وحتى لو أن أحدهم ذكي وقابل للمعرفة بلا حدود، وهكذا تثبت ميكانيكا الكم أن العالم غير حتمي أو غير جبري[2].

مفهوم اللحتمية:

فقد ثبت من هذه النظرية أن الجسيمات الدقيقة تحت الذرية مثل الإلكترون والبروتون، والفوتون، لا تنصرف بشكل حتمي، وإنما بشكل احتمالي، فلا يمكن التنبؤ الدقيق بحركة الجسيم الواحد، وإنما يمكن التنبؤ باحتمالات حركته فقط، فيمكن التنبؤ بحركته على مدى زمني طويل نسبياً "بالنسبة إلى الجسم نفسه"، أو بحركة عدد كبير جداً من الجسيمات في مدى زمني قصير[3].

ومن أهم السمات الأساسية لميكانيكا الكم لنظرية فيزيقية "وهي الثنائية الجسمية الموجبة، ومبدأ الاشتباه"، تنتج من وجود كم الفعل، ففي الظروف التي يمكن فيها تجاهل كم الفعل، تتحول ميكانيكا الكم إلى ميكانيكا تقليدية، وعلى عكس الميكانيكا التقليدية، فإن مسك الجزئي الفردي في ميكانيكا الكم يحكمه الاحتمال أي القوانين الإحصائية وبالتالي فإن مفهوم مسار الحركة والحركات التقليدية للسببية تكون خالية من أي معنى في ميكانيكا الكم[4].

والواقع أن نظرية الكم أو الكوانتم هي أول نظرية سببية حقا في الفيزياء، ومنها خرجت الكثير من الآراء المتناقضة في أوائل القرن العشرين، والتي كانت من أهم المصادر الإصلاحية الكبرى التي عانت منها العلوم الطبيعية لنمو ما يقرب من سبعون عاماً ماضية، ففي قلب فيزياء نيوتن كان هناك افتراض للسببية الكاملة لجميع الأجسام الفيزيائية والطابع الحاسم لكل الآثار الفيزيائية، إلى أن عاد الشك من جديد إلى مبدأ السببية بعد الكشوف العلمية لنظرية الكم في حقل الضوء والإشعاع، والذرة، والطاقة، وتبدد الإيمان بالسببية في مجالات نظرية الكم، وحلت الاحتمالية محلها في وصف حوادث الطبيعة والتنبؤ بما يمكن حدوثه في المستقبل[5]، ويمكن للمرء أن يختار الدفاع عن رأيه الحتمي للسببية في ضوء هذه الأوصاف الاحتمالية والحتمية لعالم الكم، ولكن من المستحيل تمام القيام بذلك من أجل الحفاظ على منظور الحقيقة العلمية، هناك دفاع كبير للحتمية يتعامل بشكل عام مع النظرية الكمية بأنها ليست شيء أكثر من وصف مسبق، وعلى سبيل المثالث اختبار "فاينمان"Feynman" للقنبلة التي قام بصنعها لكي تنفجر عندما يسجل عداد "جيمر" قراءة معينة، والذي جعل من هذا التوجه الانتقائي يبدو غريباً[6].

---

(1) نفس المرجع، ص18.

(2) سمير أبوزيد: العالم والنظرة العربية إلى العالم، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2000، ص292.

(3) نفس المرجع السابق، ص223.

(4) الموسوعة الفلسفية، ج1، ترجمة سمير كرم، دار الطليعة، بيروت، 2006، ص217.

(5) Shanker. C.philos. ohy. Of. Science. Ruyledge Lond on. 1996. P.227.

(6) O.hear. Aphilosophy of science. Voc 1.610 Cambvidge university. Paris. 2007. P. 108.

حيث كان لفيزياء القرن العشرين تأثيراً كبيراً على مجموعة واسعة من الأفكار، بما في ذلك نظريات السببية، وفي الأعوام ما بين "1930 إلى 1970" اكتسبت نظرية الكم نجاحاً مذهلاً لا نظير له، بل وأجبرت معظم الفيزيائيين على الأخذ بهذه الفكرة، أي أن الكون في الأساس مادة ويقع تحت الاحتمال وفقا للجسيمات الذرية بغض النظر عن وصفها بصورة دقيقة، ولا يمكن أيضاً تحديدها بدقة في المستقبل، إنها مجرد شيء احتمالي مثل أي جسيم في المستقبل[1].

نحن الآن بإزاء الكارثة فوق البنفسجية، ومن ثم كانت المشكلة التي حاول "ماكس بلانك" حلها، هي إيجاد رابطة بين قانون "ستيفن بولتزمان" نظريته تؤدي إلى نتائج معقولة، وبعد عدة أبحاث وجد "بلانك" المعادلة كانت متورطة في مصاعب عديدة، تتلخص في أنها تأبى الخضوع للأطر الحتمية، أطر الفيزياء الكلاسيكية بينما تتجاوب تجاوبا رائعا مع المعطيات التجريبية، وكان هذا موقفاً تراجيدياً، أوجد "بلانك" نفسه فيه فماذا يفعل؟ هل يأخذ بمنظور المفيدة الحتمية ويحارب الواقع أم يقف في صف الحقائق ويحارب النظرة القديمة. وقد اختار بلانك الوقوف في صف الحقائق[2].

وهكذا تبدد الإيمان بالسببية في مجالات نظرية الكم وحلت الاحتمالية أو اللاحتمية محلها في وصف حوادث الطبيعة والتنبؤ بما يمكن حدوثه في المستقبل، فقطعة المادة عبارة عن سلسلة من الأحداث ترتبط فيما بينها بقوانين طبيعة معينة، وهي قوانين تقريبية وغير دقيقة، وهذا ما يقول به علم الطبيعة الكم الحديث "أو ما يعبر عنه مصطلح فيزياء الكوانتم[3].

لم يكن اينشتاين يتوصل إلى النسبية الخاصة عام 1905 حتى فقد اهتمامه بها وانصرف عنها إلى لبعة أكبر هي النسبية العامة، ثم عاد ليكرر الأمر نفسه عام 1915م فبعد أن أكمل نظريته عن الجاذبية ونظرية "ماكسويل" للكهرومغناطيسية، وكان يتوقع أن تكون هذه النظرية تتويجاً لإنجازاته، وخلاصة الألفى عام من البحث العلمي في طبيعة الضوء والجاذبية، وأن تمكنه من قراءة أفكار العالم[4] يتضح فكر اينشتاين المتعلق بالتوحيد من خلال تشبيهه للهندسة "بالخشب" فالرخام في نظره يصف عالم الهندسة الجميل في السطح الناعم الصقيل، إذ أن النجوم والمجرات التي تملأ الكون تتخذ أماكنها وتؤدي أدوارها على أسطح الزمان المصقولة، أما الخشب فهو تمثيل العالم المادة الفوضوي الذي تنتشر في أدغاله الجسيمات دون الذرية عشوائياً وتحكمها قواعد كمية ليس لها من منطق، وهذا الخشب ينمو عشوائياً وبلا توقع كما تنمو شجيرات العنب وتتشابك معاً، فالجسيمات الجديدة التي اكتشفت داخل الذرة جعلت نظرية المادة نظرية غاية في التعقيد، ومن هذه الصورة أدرك اينشتاين الخطأ في المعادلة، فالخشب هو الذي يحد بنية الرخام، أي أن مقدار الزمان تحدده كمية الخشب عند أي نقطة[5].

وكذلك عندما اهتدى للنسبية العامة B هذا من خلال صورة تخيل فيها أن ما يسبب الجاذبية هو انحناء الزمان والمكان، ولقد وضحت هذه الصورة كذلك التعارض الكبير بين نظرية النسبية "التي

---

(1) Schenes R.Caution. New. Dictionary of the History of laea. Change Scheines and sone. 2004. P.5.

(2) يمنى الخولي، العلم والاغتراب، ص340.

(3) ما هو إبراهيم، مبدأ العلية بين الفلسفة والعلم، عند فلاسفة اليونان وتطوره في الفكر الفلسفي، رسالة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة الاسكندرية، 2015، ص292.

(4) ميشيل كاكو، كون ايتشتاين، ترجمة شهاب ياسين، كلمات عربية للنشر، القاهرة، 2012، ص121.

(5) المرجع نفسه، ص122.

تنص على استحالة أن يسبق أي شيء سرعة الضوء"، ومن هذه الصورة استنبط مبدأ الكافؤ الذي ينص على أن التسارع والتجاذب يخضعان بذات القوانين الفيزيائية، وأخيراً استطاع صياغة مبدأ تماثل عاما صالحا لوصف التسارع والتجاذب معا وهو المتغير المشارك العام[1].

وجد اينشتاين نفسه أمام معضلة كبيرة سببها أن أفكاره تلك كانت تسبق زمنه بخمسين سنة على الأقل، ففي عشرينات القرن العشرين حين بدأ العمل على نظرية المجالات الموحدة لم تكن هناك قوى معروفة في ذلك الوقت سوى قوتي الجاذبية والكهرومغناطيسية، وقد اكتشفت نواة الذرة عام "1911" لكن القوة التي تثبتها ظلت لغزاً محيراً في ذلك الوقت ولهذا فقد كان ينقص اينشتاين جزء مهم من تلك الحجة لأنه لم يكن يعلم أي شيء عن القوى النووية، ومما زاد الأمر سوءاً أنه لم تكن هناك تجارب قد أجريت وأثبتت تعارضاً بين الجاذبية والكهرومغناطيسية يمكن أن يتمسك بها[2].

بعض التجارب الكمية الميكانيكية:

لقد استطاع الكوانتم أن يحل هذه المشكلة أو تلك في هذا الميدان أو ذاك، لأنه استطاع فعلاً أن يجتاح العالم الذري بأسره، وفي هذا الوقت جاء أهم تطبيق للكوانتم، وهي نظرية الذرة عن "نيلزبور" Niels Bohr (1885 – 1962) حيث توجد أخيراً اتجاهاً للتطور، اتجاه نظرية الذرة واتجاه نظرية الإشعاع، إذ رأى "بور" أن الوصف الكامل للظواهر يتطلب كليهما، بعد أن كانت الفيزياء الكلاسيكية ترى أنهما يستبعدان بعضهما، فالظاهرة إما ذرة وإما إشعاع، رفض بور هذا، ووضع مبدأه المعروف باسم مبدأ التكامل الذي لبى الاحتياج لكلا المفهومين بغير أن يتصادم أو يتعارضا، بل يتحدا ويتآلفا[3].

ودعونا نلقى نظرة على بعض التجارب والتي سوف تقدم لنا رؤى أكبر في الملامح الغربية لميكانيكا الكمية.

ازدواجية الجزئي الموجه:

نشأت الميكانيكا الموجية البارعة حين أصبح من الضروري في حالة الضوء، كما هو في حالة المادة أن نضع موضع الاعتبار الأمواج والجسيمات معاً، لكي نحصل على نظرية فريدة قادرة في الوقت نفسه على تفسير النواحي الجسيمية والموجية التي تعرضها خواص الضوء، فكانت الميكانيكا الموجية على يد رائدها الفرنسي "لوبس دى بروى" وتطويرها مع النمساوي "اويفبن" وسواه لتقوم بهذه المهمة[4]، فتحت الميكانيكا الموجية الباب اللاحتمي على مصرعيه، لتنطلق الفيزياء في طريق التقدم بسرعة مذهلة، فجاء "ايرفين" عام 1926 ليأخذ بآراء "ديبروي" ويضع معادلة تفاضلية أصبحت أساسا رياضياً في نظرية الكوانتم، وأتاحت لعالم الفيزياء أداة رياضية قوية ثبت بها الاتحاد بين صورتي الميكانيكا الجديدتين، ميكانيكا الكوانتم والميكانيكا الموجية[5].

كانت نظرية الكوانتم كما رأينا لإصلاح ما في النظرية الموجية، وبالتالي في دنيا الإشعاعات من عيوب، وقد نجحت في هذا إلى حد عظيم، بيد أن الثورة بتقديمها للفوتون كانت أعمق مما يتصور

(1) المرجع نفسه، ص123.

(2) نفس المرجع، ص123.

(3) يمنى الخولي، فلسفة العلم في القرن العشرين، ص187.

(4) يمنى الخولي، فلسفة العلم في القرن العشرين، ص190.

(5) المرجع نفسه، ص192.

الجميع، فقد أحبت النظرة الجسيمية وعادت إليها من جديد، ولكن بغير أن نعود إلى فرض الأثير، فهناك أمر واحد ظل مؤكدا على حاله حتى اليوم، بينما تحتاج الاضطرابات الميكانيكية والصوت إلى سند مادي، لوسط ينقلها، يستطيع الضوء وهو أكثر استقلالاً منهما عن المادة أن ينتشر دون أي سند، برغم المظهر المتموج الذي يبدو به غالباً[1].

لقد رأينا كيف أدت الكهروضوئية إلى قوانين لا تتفق بالكلية مع التصور الموجي للإشعاع، وفي نفس الوقت أثبتت فكرة اينشتاين بأن الضوء يتكون من جسيمات هي الفوتونات خصوبتها، ومهدت السبيل، وطبعاً يعود الفضل إلى الكوانتم الداخل في صلبها، إلى تفسير حقائق عظيمة عجزت النظرية الموجية عن تفسير، مثل وجود حد أعلى للترددات في أشعة "أكس". بيد أن ظواهر ضوئية كثيرة، كالتداخل وتبقى على التصور الموجي المطروح، فظاهرة التداخل مثلا وهي من أهم خواص الإشعاع ستظل أولاً وأخيراً خاصية موجية، وستظل الموجة دائماً متميزة بها عن سيال الجسيمات[2].

مبدأ بوهر عن التكاملية:

إن مبدأ الارتياب الذي توصل إليه "هيزنبرج" قد أوحى "لبور" بفكرة التكاملية التي تميز هذا المبدأ والتي تعني أن معرفة أحد جوانب منظومة تحول دون معرفة جوانب أخرى من هذه المنظمة وسع "بور" فكرته إلى تنامية كل من السلوك الموجي والجسيمي سابق الذكر، الذي يعني أن القياس الدقيق لتموج الإلكترون مثلاً يقتضي الجهل التام بموضوعه ومساره، ومن هنا يتبين لنا أن التكاملية لا تتحدث أكثر من كون التنظيمات التجريبية المستخدمة لوصف موضع جسيم ما وكمية تحركه لا يمكنها على الإطلاق أن تكون منفذة في آن واحد، فلو أننا قمنا بعمل تنظيم تجريبي للتحقيق من موضع جسيم ما، حينئذ فإن نفس التنظيم التجريبي لا يمكن القيام به للتحقق من كمية تحركه، والعكس بالعكس، ولذلك فإننا نقول إن التنظيمات التجريبية المتبادلة والمتقدمة في التحقق في موضع جسيم ما وكمية تحركه هي تنظيمات متكاملة، كما أن الأوصاف التي تشير إلى هذه الخصائص هي أوصاف متكاملة[3].

وجاء العالم الفيزيائي "بوهر" "Bohr" ليضع الأسس الكاملة لنظرية الكوانتم، كما سبق الذكر، التي تفسر تركيب الذرة والظواهر المتعلقة بها مثل ظاهرة الإشعاع وظاهرة "الإلكترون وهكذا استطاع "بوهر" أن يجمع في نظرية واحدة فكرة الذرة والإشعاع بعد أن كانت تلك الأفكار منفصلة، وقد صاغ "بوهر" نظريته تلك في مبدأين:

1 - **المبدأ الأول:** ويصف فيه الحالات الثابتة للذرة، أي حالات عدم الإشعاع قائلاً "إن الإلكترونات في حالات الثبات هذه لا تشع موجات كهرومغناطيسية أثناء مسارها في مدار معين من مدارات الذرة.

2 - **المبدأ الثاني:** وهو يصف قفزات الكوانتم أي حالة الإشعاع قائلاً إن شعاع الطاقة تحدث عندما يقفز الإلكترون من مدار إلى مدار آخر[4]، وبتطبيق فكرة "بوهر" يمكن صياغة دور الملاحظة الذاتية في السيكولوجيا بالتقريب على النحو التالي: هناك ترتيبات تجريبية معينة في مجال السيكولوجيا يمكن وصفها باستخدام قضايا وتعبيرات نحصل عليها من الملاحظة الذاتية، وهناك

(1) المرجع نفسه، ص70-71.

(2) يمنى الخولي، مرجع سابق، ص356.

(3) Frank. philipp. Between physics and philosophy. Camgridge. Massachusetts. Harvard university Press. 1941. P. 159.

(4) Arkady plofnitsky. Reading Bonr physics and philosophy. fundamental tneories of physics Alwyn van der Merweof drever.u.sa.p.210-225.

مواقف أخرى في حياتنا لا يمكن وصفها بهذه التعبيرات، وفي ذلك ليس هناك تناقض، وكما في الفيزياء، فكذلك في الحياة النفسانية هناك مواقف متتالية ولغات متتالية لوصفها.

ويأخذ ذلك في الاعتبار تيسير رؤية ما يمكن الحصول عليه لفهم القدرية من المماثلة بنظرية الكم، وحتى قبل اكتشاف "بور" قدح "بلانك" الحجة التالية عن توافق القدرية مع السببية الفيزيائية، إذا استطاع الإنسان حساب أعمال المستقبلية مقدماً من مجموع الصفات الفيزيائية الحالية، فمن شأن هذه المعرفة، أن تؤثر على حالته الراهنة مثلاً على جزيئات مخّه، ومن ثم تغير حاله، لذا لا يكون هناك قدرة على التنبؤ بالمستقبل، وبالتالي لا يمكن للقدرية أن تتعارض مع السببية الفيزيائية لما يحدث في جسم الإنسان.

تفسير كوبنهاجن لنظرية الكم:

يبدأ تفسير كوبنهاجن لنظرية الكم من مفارقة أن أي تجربة في الفيزياء، سواء كانت تتعلق بظواهر الحياة اليومية، أو بحث ذري، ليس لها إلاَّ أن توصف بلغة الفيزياء الكلاسيكية، ومفاهيم الفيزياء الكلاسيكية تشكل لغة يمكن بها أن تصف نظم تجاربنا وأن نصوغ نتائجها، ونحن لا نستطيع ولا يجب أن تستبدل بهذه المفاهيم غيرها، لكن تطبيق هذه المفاهيم تجدده العلاقات اللامتلاحقة، على أية حال فإن مدرسة كوبنهاجن قد نشأت بشكل أساسي من المفارقات الهائلة التي انبثقت من التناقص الواضح بين نموذج الموجهة، ونموذج الجسيم، والتي أثبتت التحقيقات التجريبية أنهما موجودان بالفعل في الظواهر الطبيعية، لقد كان تأويل هذه المفارقات واستعابها داخل نظرية الكم عسيراً بشكل منقطع النظير[1].

وفي الحقيقة فإننا نكاد نلمح إلى أن ما يقوم به الملاحظ البشري، بشكل خاص، يكون مرتبطا في النهاية بالمعلومات التي تكون الآن، فإنه يمكن لنا أن ندرك حقيقة الموضوعية، التي يتبناها تأويل مدرسة كوبنهاجن بصفة عامة.

ففي ضوء حقيقة أن العمليات الذرية هي عمليات غير قابلة للانعكاس، كما ألمح إلى ذلك "بوهر" من قبل، وفي ضوء مفهومه الجديد للملاحظة، فإن الموضوعية لن تكون محفوظة بنفس المعنى الكلاسيكي الصادم، والتي لا يمكن إعادتها بدقة مع نفس التنظيم التجريبي، وفي هذا المعنى يقول "هيزنبرج" إن فعل الملاحظة هو بطبيعة عملية غير قابلة للانعكاس، حيث أنها تكون نتيجة للمعرفة غير التامة للملاحظ بحالة النسق، وبهذا المعنى فإن الملاحظة ليست موضوعية بشكل تام[2].

إن تفسير كوبنهاجن لنظرية الكم يبدأ بمقارنة، إنه يبدأ من حقيقة أننا نصف تجاربنا بلغة الفيزياء الكلاسيكية، بينما تعرف في نفس الوقت أن هذه المفاهيم لا تلائم الطبيعة بدقة، والتوتر بين نقطتي البداية هاتين هو أصل الطبيعة الإحصائية بنظرية الكم، وعلى هذا فلقد اقترح أحياناً أن علينا أن نهجر المفاهيم الكلاسيكية عاماً، وأن تغيراً جذرياً في المفاهيم المستخدمة لوصف التجارب، قد يرجع بنا إلى وصف للطبيعة غير إحصائي، وموضوعي تماماً[3].

(1) Heisengerg, Werner, The Quantum theory and its interpretation, in Niles Bohr, His Life and Workas seen Gy his friends and colleagues, "ed.By" S.R ozentel, North, Hellond publishing Company, Amsterdam, 1968, p104.

(2) فيرنرهيزنبرج، الفيزياء والفلسفة، ترجمة أحمد مستجير، المكتبة الأكاديمية، ط1، 1993م، ص98.

(3) المرجع نفسه، ص34-35.

وفيما يتعلق بازدواجية الموجة، الجزئ، هذا يعني أننا نحتاج كلا من طبيعة الموجة وطبيعة الجزئ الخاص بأشياء الكمية لكي يتم وصف سلوكها في التجارب، ومع ذلك فهذين الوصفين لا يمكن أبداً تطبيقهما في نفس الوقت، والفيزياء لا تخبرنا عن شكل عام الكمية، فهذا شيء لا نستطيع معرفته أبداً، وهكذا فإن حل "بوهر" للجوانب الغريبة الخاصة بتجارب ميكانيكا الكمة هو إنكار الإمكانية بأن صورة واضحة خاصة بعالم الكمية لا يمكن اشتقاقه، ولقد رأى الكثير من علماء الفيزياء والفلاسفة ذلك على أنه تحرك ضعيف وبدأ وافر البحث عن طرق معينة لشرح عالم الكمية بطريقة تجعل ملامحها الغريبة أكثر قبولاً للعقل البشري، هذا هو بحث يستمر إلى نفس هذا اليوم، ولم يتم التوصل إلى اتفاق عام[1].

مشكلة القياس:

إن النقطة الجديرة بالاهتمام هنا، أن تأويل مدرسة كوبنهاجن، وفي ضوء علاقات عدم التيقن، ومن ثم فإن عملية القياس طبقاً لهذه الرؤية لا تظهر على الإطلاق حالة الوجود القبلي للقابلات للملاحظة، ولنفرض أن لدينا جزئ في مثل هذا المركز الأعلى، ونحن نرسم له من خلال جهاز للقياس الذي يقيس دورانه، وما نود رؤيته هو أن ميكانيكا الكمية تخبرنا بعد أن يتم ذلك، إما أن يشير جهاز القياس إلى أعلى أو أنه يشير إلى أسفل.

وقد تنبأت ميكانيكاً الكمية أن أجهزة القياس سوف تكون في مراكز عليا بعد القياس، ولكننا نراهم فقط في حالات جيدة التحديد بشكل كامل، وهذا الخلاف هو مشكلة القياس، وهناك طريقتان للخروج من هذه المشكلة.

الطريقة الأولى:

هي الزعم أو الادعاء بأن ميكانيكا الكم غير كاملة بالضرورة، وأن هناك متغيرات خفية، والتي تقرر في أي لحظة معينة، وهذا المنهج ونقاط ضعفه قد سبق مناقشته.

الطريقة الثانية:

وهي الأكثر شيوعاً هي محاولة حل مشكلة القياس، وهناك مجموعة وفيرة من الحلول التي تم اقتراحها، وما تزال المناقشة قائمة[2].

المراجع

1 – المراجع العربية:

1. ناصر هاشم: مدخل إلى فلسفة العلوم، دار الجوهرة للنشر والتوزيع، القاهرة، 1993م.
2. بدوي عبد الفتاح، فلسفة العلوم الطبيعية، دار قباء، القاهرة، 2000م.
3. هيزنبرج: الفيزياء والفلسفة، ترجمة أحمد مستجبر، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، ط1، 1993م.
4. محمد زيدان، من نظريات العلم المعاصر، دار الوفاء، الإسكندرية، 2004م.
5. الموسوعة الفلسفية، ج1، ترجمة سمير كرم، دار الطليعة، بيروت، 2006م.
6. راشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكريا، دار الكتاب العربي، القاهرة، بدون تاريخ.

(1) Josenh, Geffrey, An interpretation of theory and Experiment in Quantum Mechanics, in Ogservation, Experiment and Hypothesis in Modern. Science, "ed.Bx" peter Achinstein and owen Hannaway, the Mir press, U.S.A. 1985, p177.

(2) سان تريمان، من الذرة إلى الكواكب، ترجمة أحمد فؤاد باشا، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، العدد 327، 2006، ص306.

7. يمنى الخولي، العلم والاغتراب والحرية، الهيئة العامة للكتاب، القاهرة، 1987م.
8. ميشيل كاكو: كون اينشتاين، ترجمة شهاب ياسين، كلمات عربية للنشر، القاهرة، 2012.
9. هيزنبرج: المشاكل الفلسفية للعلوم النووية، ترجمة أحمد مستجير، الهيئة المصرية للكتاب، 1973.
10. جيمس، جينز، الفيزياء والفلسفة، ترجمة جعفر رجب، دار المعارف، بدون تاريخ.
11. ديراك، مبادئ ميكانيكا الكم، ترجمة محمد العقر، عبد الشافي فهمي، كلمات للنشر، القاهرة، 2010.
12. اينشتاين، أفكار وآراء، ترجمة، رمسيس شحاته، الهيئة المصرية للكتاب، القاهرة، 1986م.
13. ايفيندة ويكمان: الفيزياء الكمية، ترجمة خليل محمد عبده، محمد عبد الله سمرى، مراجعة محمد النادي، الدار الدولية للنشر والتوزيع، ط2، القاهرة، 1993م.

ثانياً: الرسائل العلمية:

1. ماهر إبراهيم: مبدأ العلية، بين الفلسفة والعلم عند فلاسفة اليونان وتطوره في الفكر الفلسفي، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، 2015.

ثالثاً: المجلات العلمية:

1. يمنى الخولي، فلسفة العلم في القرن العشرين، عالم المعرفة، العدد "264"، الكويت، 2000م.
2. رلان أومنيس، فلسفة الكوانتم، ترجمة أحمد باشا، يمنى الخولي، عالم المعرفة، العدد "350" الكويت، 2008م.
3. سمير أبوزيد: العالم والنظرية العربية إلى العالم، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2009م.
4. سمان تريمان: من الذرة إلى الكواكب، ترجمة أحمد باشا، سلسلة عالم المعرفة، العدد "327"، الكويت، 2006م.
5. محمد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم، مركز دراسات الوحدة العربية، ط5، بيروت، 2002م.

رابعاً: المراجع الأجنبية:

1. Wheeler.J.L. Gensis and abgervership in the special science Butts R.l Ejaako Hintkka Dordrecht Holland. 1997. P.5.6.
2. Kitia Gorodisky. A&Landau Molecule. Mir. Pug. Moscow. 1981. P.9-15.
3. Eiyashevich. M.A: Guantum theory. Origins and Growth". In: Dhysics or the 20 C entury History and ont100k. (eds.by) ye.p. velikhor.s.A.Bororik- Romanov. Im. Knalattnikov. S.R. Mikulinsky.A.T. Griror.yan. avd. V.P.Vizgin. Translated From the Russian by Aiexander Repyev. Miv. Pepyev. Mir. 1987. P.12.
4. Shanker. C.philos. ohy. Of. Science. Ruyledge Lond on. 1996. P.227.
5. O.hear. Aphilosophy of science. Voc 1.610 Cambvidge university. Paris. 2007. P. 108.
6. Schenes R.Caution. New. Dictionary of the History of laea. Change Scheines and sone. 2004. P.5.
7. Frank. philipp. Between physics and philosophy. Camgridge. Massachusetts. Harvard university Press. 1941. P. 159.
8. Arkady plofnitsky. Reading Bonr physics and philosophy. fundamental tneories of physics Alwyn van der Merweof drever.u.sa.p.210-225.
9. Heisengerg, Werner, The Quantum theory and its interpretation, in Niles Bohr, His Life and Workas seen Gy his friends and colleagues, "ed.By" S.R ozentel, North, Hellond publishing Company, Amsterdam, 1968, p104.
10. Josenh, Geffrey, An interpretation of theory and Experiment in Quantum Mechanics, in Ogservation, Experiment and Hypothesis in Modern. Science, "ed.Bx" peter Achinstein and owen Hannaway, the Mir press, U.S.A. 1985, p. 177.

معامل التأثير العربي 1.63 العدد 22	مجلة التربوي Journal of Educational ISSN: 2011- 421X Arcif Q3	

الفهـــــــــرس

ر.ت	عنوان البحث	اسم الباحث	الصفحة
1	دراسة بحثية لإنشاء وحدة معملية للطباعة الفنية النافذة والنسيج بالأقسام العلمية بجامعة درنة	عادل رجب ابوسيف جبريل	1-15
2	دراسة وصفية عن مشكلة التلوث البيئي والتغيرات المناخية ومخاطرها علي الفرد والمجتمع	Ali Abu Ajeila Altaher Nuri Salem Alnaass Mohamed Ali Abunnour	16-26
3	Anti-diabetic and Hypoglycemic Activities of Onion: A review	Younis Muftah Al-zaedi Fathi Salem Hadoud	27-44
4	The Lack of Teacher-Student Interaction in Libyan EFL classroom	Fadel Beleid El-Jeadi Ali Abdusalam Benrabha Abdu Alkhalek Mohamed. M. Rubiaee	45-72
5	وسيلة تعليمية واعدة في العملية التعليمية تقنية التصوير التجسيمي	اسماعيل ميلاد اشميلة خديجة عيسى قحواط	73-92
6	"Le dédoublement des personnages dans *Une vie* ou *l'Humble vérité* de Guy de Maupassant"	Ayman Adam Hassan	93-100
7	Manufacturing of Porous Metal Oxides HTiNbO5 Catalyst	Mabruka Hadidan Rajab Abujnah Najat Aburas	101-106
8	الامطار وأثرها على النقل البري بالطريق الساحلي بمنطقة سوق الخميس - الخمس	بشير علي الطيب	107-117
9	A proposed Model for Risks Management measurement in Cloud Computing Environment (Software as a Service)	Nora Mohammed Alkurri Khaled Ahmed Gadouh Elbashir mohamed khalil	118-130
10	Air Pollution From The Cement Industry in AlKhums City:A Case Study in LEBDA Cement Plant	Mohamed M. Alshahri Ahmad M. Dabah Osama A. Sharif Saleh O. Handi	131-137
11	Difficulties faced by students in oral presentation in classroom interaction	Ekram Gebril Khalil Hamzah Ali Zagloum	138-157
12	Analysis of Some Soft drinks Samples Available in Alkoms City	Badria Abdusalam Salem	158-163
13	Teachers' and Students' Attitudes towards the Impact of Class Size on Teaching and Learning English as a Foreign Language	Suad Husen Mawal	164-172
14	تصميم نموذج عصا الكفيف الالكترونية	نرجس ابراهيم شنيب نجلاء مختار المصراتي	173-178
15	دراسة تحليلية علي إدارة المخازن وتأثرها بالنظم معلومات الادارية المؤسسة الوطنية للسلع التموينية منطقة الوسطي	خميس ميلاد عبدالله الدزيري	179-191

16	عنوان البحث التغذية الراجعة في العملية التعليمية (مفهومها – أهميتها- أنواعها)	فاطمة أحمد قناو	192-204
17	التسول أسبابه وسبل علاجه	فوزي محمد رجب الحوات سكينه الهادي إبراهيم الحوات	205-214
18	Some properties of Synchronization and Fractional Equations	Turkiya A. Aljamal	215-226
19	منهج المدابغي واستدراكاته في حاشيته على شرح الأشموني على الألفية في أبواب النواسخ	عبد الرحمن بشير الصابري إبراهيم عبدالرحمن الصغير أبوبكر أحمد الصغير	227-242
20	أهمية دور الأخصائي الاجتماعي في المؤسسات التعليمية	بنور ميلاد عمر العماري	243-254
21	ليبيا وأبرز النخب السياسية والثقافية 1862م -1951م (دراسة تاريخية في تطورها)	فرج محمد صالح الدريع	255-267
22	فن المعارضات في الشعر الليبي الحديث	ميلود مصطفى عاشور	268-282
23	ما خالف فيه الأخفش سيبويه في باب الكلام وأقسامه: دراسة تحليلية	فرج محمد جمعة عماري	283-296
24	A Case Study on Students' Attitude Towards Speaking and Writing Skills Among Third& Fourth Year University Students at the Faculty of Education, Elmergib University	Ramadan Ahmed Shalbag Ahmed Abd Elrahman Donam Abdelrahim Hamid Mugaddim	297-304
25	الوضع الاقتصادي للأسرة دور منحة الزوجة والأبناء في تحسين الليبية دراسة تقييمية للتشريعات الصادرة بخصوصها من "2013م – 2014م"	بلال مسعود عبد الغفار التويمي	305-315
26	تنمية الأداء المهني لمعلمي علم النفس بالمرحلة الثانوية وأثره في تحصيل طلابهم (دراسة ميدانية لتنمية معلمي علم النفس أثناء تدريسهم لطلاب الصف الثاني للمرحلة الثانوية)	فرج مفتاح العجيل	316-331
27	بعض الصعوبات التي تواجه دمج المعاقين في المدارس العادية	فتحية علي جعفر	332-351
28	Determination of Chemical and Physical Properties of Essential Oil Extracted from Mixture of Orange and Limon Peels Collected from Al-khoms–Libya	Rabia O Eshkourfu Hanan Ahmed Elaswad Fatma Muftah Elmenshaz	352-357
29	A case study of excessive water production diagnosis at Gialo E-59 Oil field in Libya	Elnori Elhaddad	358-370
30	(ثورة التقنيات الحديثة وتأثيرها على الفنان التشكيلي)	عبد الجليل عبد الرازق الشلوي	371-383
31	La poésie de la résistance en France Le cas de La Rose et Le Réséda de Louis Aragon et Liberté de Paul Éluard	Abdul Hamid Alashhab	384-393
32	مختصر لطائف الطرائف في الاستعارات من شرح السمرقندية بشرح المُلَّوي (دراسة وتحقيق)	إبراهيم رمضان هدية مصطفى بشير محمد رمضان	394-406
33	Simulation and Analysis of Control Messages Effect on DSR Protocol in Mobile Ad-hoc Networks	Ragb O. M. Saleh	307-421
34	طرق التدريس الحديثة بين النظرية والتطبيق لتدريس مادة الجغرافية دراسة تحليلية لمدارس التعليم الثانوي بمسلاته نموذجاً	أبو عائشة محمد محمود فرج الجعراني عثمان	422-432

35	أسلوب تحليل النظم " المفاهيم والاهداف في مواجهة التقدم العلمي والتكنلوجي"	فريال فتحي محمد الصياح	433-445
36	Antibacterial activities and phytochemical analysis of leafextracts of *Iphionascabra*plant used as traditional medicines in ALKHUMS-LIBYA	Afifa Milad Omeman	446-452
37	Rutherford backscattering spectrometry (review)	Hameda Ali Abrass	453-461
38	The challenges associated with distance education in Libyan universities during the COVID 19 pandemic: Empirical study	Mohammed Abuojaylah Albarki Salem Msaoud Adrugi Tareg Abdusalam Elawaj Milad Mohamed Alhwat	462-475
39	التعريف بابن أبي حجلة التلمساني وكتابه مغناطيس الدّر النفيس	حمزة مسعود ماكاري عمر عبد الله الدرويش	476-488
40	معوقات استخدام التعليم الإلكتروني في ظل جائحة كورونا بالجامعة الأسمرية	هدية سليمان هويـدي مرام يوسـف نجي سالمة عبدالحميد هندي	489-493
41	المعرفة الحسية والعقلية عند ابن سينا	هشام علي مرعي فرج احمد الفرطاس	494-503
42	Use of E-Learning Innovation in Learning Implementation	Mohammed Altahir Meelad Salem Mustafa Aldeep	504-511
43	Investigate the Effect of Video Conferencing Traffic on the Performance of WiMAX Technology	Abdusalam Yahya Mustafa Almahdi Algaet	512-519
44	Kinetic Model of Methanol to Gasoline (MTG) Reactions over H-Beta,H-ZSM5 and CuO/H-BetaCatalysts	Abdelmola M. Odan Ahmad M. Dabah Saleh O. Handi Ibrahim M. Haram	520-526
45	Performance Evaluation of Blacklist and Heuristic Methods in Phishing Emails Detection	Munayr Mohammed Amir Melad Al-Daeef	527-537
46	الأمر بالأوجه لإقامة الدعوى الجنائية (الطبيعة القانونية للأمر بالاوجه، السلطات المختصة بإصداره)	فرج محمد طيب علي محمود خير الله شحاته إسماعيل الشريف	538-555
47	توظيف القوالب الجبسية في الأعمال الخزفية	أسامة عبد الواحد البكوري ريم فرج بوغرارة	556-567
48	علم الفيزياء (نقطة تحول في مسار العلم في فلسفة القرن العشرين)	سعد الشيباني اجدير	568-578
49	تربوت وأخواته	حسن السنوسي محمد الشريف حسين الهادي محمد الشريف	579-603
50	حول مشروع الترسانة البحرية وعلاقته بتوظيف الموارد البشرية وخلق فرص عمل (المقترح وآليات التنفيذ)	محمد سالم مفتاح كعبار	604-619
الفهرس			620