



الجرافين.. في البحوث العربية

GRAPHENE

د. موزه بنت محمد الربان¹

الجرافين أو الغرافين مادة ثنائية الأبعاد تتكون من طبقة واحدة من ذرات الكربون

مترتبة في تركيب خلايا النحل السداسية.

إنها أنحف مادة عرفت حتى الآن و مع

ذلك، هي واحدة من أقوى المواد. إنها

توصل الكهرباء بكفاءة عالية كتلك التي

للنحاس و تتفوق على باقي المواد في

التوصيل الحراري. الجرافين مادة شفافة، و

لكنها مترابطة و كثيفة بحيث لا تسمح

لذرة مهما صغر حجمها أن تمر خلالها.

من هنا برزت مادة الجرافين باعتبارها

موضوعاً أثار اهتماماً علمياً هائلاً بسبب خواصها الإستثنائية هذه من حيث انتقال

الإلكترونات خلالها و الخواص الميكانيكية الفريدة لها.

هذه الصفات و الخصائص الفريدة لهذه المادة العجيبة جعلت الكثير من العلماء يعتقدون

أنها مؤهلة لإحداث ثورة علمية في القرن الحادي و العشرين.

أول ورقة نشرت حول الجرافين كانت في عام 1992 من الولايات المتحدة و قد نالت

اقتباسات يزيد عددها عن 1610 مرة. و منذ ذلك الحين بدأ الباحثون في مختلف دول

العالم بالبحث في هذه المادة حتى بلغ عدد الأوراق المنشورة منذ ذلك التاريخ إلى يوم إجراء

• أجريت هذه الدراسة في: تشرين الثاني/نوفمبر 2012

• نوع الأوراق المنشورة : ARTICLE OR REVIEW

OR BOOK CHAPTER OR PROCEEDINGS
PAPER

• اعتمدنا تلك الأوراق التي تحتوي قائمة العناوين فيها

على مؤسسة علمية عربية واحدة على الأقل.

• اعتمدنا الأوراق التي يحتوي العنوان فيها على كلمة

Graphene

• المصدر: Web of Knowledge (ISI)



هذا البحث في تشرين الثاني/ نوفمبر 2012 ، بلغ عددها 14,900 بحثاً. تنصدرها الصين و تليها الولايات المتحدة. و الجدول (1) يبين أعلى عشر دول من حيث عدد البحوث، و متوسط عدد الاقتباسات لكل ورقة كدالة على نوعية البحث، و يظهر أن إنجلترا تتفوق كثيراً في هذا. إنّ جودة البحث العلمي مطلوبة و هامة جداً، و يجب الحرص كل الحرص على نوعية البحث لأنها هي التي تخلق الفرق الحقيقي - و نحن أمة مأمورة بالالتقان و التميز، و هو جزء لا يتجزأ من دينها و معتقداتها .

جدول 1: أعلى عشر دول من حيث عدد البحوث المنشورة حول الجرافين.

الدولة	العدد	عدد الاقتباسات	متوسط عدد الاقتباسات/ ورقة
الصين	4,412	50,471	11.44
الولايات المتحدة	4,205	151,910	36.13
كوريا الجنوبية	1,154	13,472	11.67
اليابان	1,046	16,795	16.06
ألمانيا	953	27,456	28.81
سنغافورة	693	12,910	18.63
انجلترا	647	43,141	66.68
فرنسا	552	15,938	28.87
اسبانيا	538	15,634	29.06
الهند	482	6,218	12.90

أما الوطن العربي فقد صدرت أول ورقة منه حول الجرافين من السعودية في عام 2009 ، و قد كانت الوحيدة في تلك السنة. و منذ تلك السنة إلى يوم إجراء هذه الدراسة بلغ العدد



الإجمالي للبحوث المنشورة من الوطن العربي 85 بحثاً. معظمها من السعودية تليها مصر ثم المغرب، و الجدول (2) يبين انتاج الدول العربية مع سنة النشر.

أما متوسط الاقتباسات فهو منخفض كما هو متوقع لأن جميع الأوراق حديثة نسبياً. فقد بلغ مجموع عدد الاقتباسات 632 إقتباساً، و معدل الاقتباسات لكل ورقة 7.44.

جدول 2: الانتاج البحثي من أعلى خمس دول عربية في مجال الجرافين، مع سنة النشر.

عدد الأوراق المنشورة					سنة النشر
عمان	الامارات	المغرب	مصر	السعودية	
0	0	0	0	1	2009
0	1	3	1	5	2010
2	4	3	7	11	2011
1	1	6	8	35	2012
3	6	12	16	52	المجموع
0.33	43.67	1.5	6.25	4.69	متوسط عدد الاقتباسات/ورقة

و كلاً من: الجزائر، العراق، الأردن، لبنان، و تونس نشرت بحثاً واحداً. و ليس لباقي الدول العربية إسهام فيه.

و للمقارنة مع دول الجوار، نجد أن إيران تحتل المرتبة 17 عالمياً من حيث عدد الأوراق التي تبلغ 256 ورقة، و لكن متوسط عدد الاقتباسات لهذه الأوراق ضعيف حيث لا يتجاوز 8.29 . أما تركيا فتحلت المرتبة 30 من حيث عدد الأوراق حيث تبلغ 68 ورقة، متوسط عدد الاقتباسات لها يبلغ 19.49 و هي بذلك أفضل من دول شرق آسيا و الهند. ثم



اسرائيل التي تقع في المرتبة 34 من حيث عدد الأوراق التي تبلغ 56 ورقة، معدل الاقتباسات لكل ورقة أعلى من تركيا إذ يبلغ 21.93 ولكنها تقل عن دول أوروبا.

أولاً: السعودية:

صدر عن باحثين في المؤسسات السعودية 52 بحثاً إلى يومنا هذا و هي تقع في المرتبة 35 عالمياً من حيث العدد، وقد كان معظمها بالتعاون مع باحثين من دول أخرى، و الجدول (3) يبين التعاون البحثي، و نعني به تلك الأوراق التي ساهم فيها باحثون من دول غير السعودية.

جدول 3: التعاون البحثي بين السعودية و الدول الأخرى.

الدولة	عدد البحوث المشتركة	النسبة %	متوسط عدد الاقتباسات / ورقة
الصين	22	42.3	4.05
المغرب	5	9.61	0.4
مصر	4	7.69	0.75
سنغافورة	4	7.69	13.0
الولايات المتحدة	4	7.69	24.0
الهند	3	5.77	1.67
تركيا	2	3.85	1.00
انجلترا	1	1.92	7.00

و لكل من إنجلترا، ألمانيا، إيران، ماليزيا، كوريا الجنوبية، سويسرا و الأورغواي، بحثاً واحداً.

و يظهر أن الباحثين الصينيين الذين يعملون في الجامعات السعودية لهم إسهام كبير في بحوث الجرافين فيها، حيث بلغ عدد البحوث المشتركة مع باحثين صينيين 22 بحثاً، و أغلب تلك البحوث تجرى بالتعاون مع زملاء لهم في جامعاتهم الأصلية في الصين.



- جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية KAUST لها 21 بحثاً في الجرافين، أي أنها تسهم بحوالي 40 % من الانتاج السعودي، منها 10 مع الصين، لا يشارك فيها أي باحث سعودي ! و متوسط عدد الاقتباسات لكل ورقة = 6.10 .
 - جامعة الملك عبدالعزيز لها 18 بحث أي حوالي 35 % من الانتاج، منها 11 بحث مع باحثين صينيين أيضاً، و لكن منها 10 بمشاركة كلاً من الدكتور عسيري عبدالله و الدكتور عبدالرحمن اليوبي من قسم الكيمياء، في حين قام الدكتور الزهراني من قسم الفيزياء بالمشاركة في 4 أبحاث أخرى مختلفة. متوسط عدد الاقتباسات لكل ورقة = 1.11 .
 - وكذلك جامعة الملك فهد للبترول و المعادن لها 8 بحوث، بحث واحد فقط مع الصين، في حين 3 بحوث بمشاركة هندية و 3 بمشاركة مغربية. ثلاثة كانت بالتعاون مع جامعة الملك فيصل و المركز السعودي للفيزياء النظرية . و متوسط عدد الاقتباسات لكل ورقة = 0.62.
 - جامعة الملك فيصل لها 5 أوراق جميعها بالتعاون مع باحثين من المغرب، و هي نفس البحوث المشتركة مع جامعة الملك فهد للبترول و المعادن. و متوسط عدد الاقتباسات لكل ورقة = 0.40.
- من هنا نستنتج أن أكثر الباحثين السعوديين نشاطاً في مجال الجرافين، هم في جامعة الملك عبدالعزيز في جدة و هم : عسيري محمد عبدالله و عبدالرحمن عبيد اليوبي و يليهما الزهراني.
- أما الورقة التي حصلت على أعلى عدد من الاقتباسات فهي الورقة التي نشرت عام 2009 من جامعة الملك سعود، و قد حصلت على 89 اقتباساً حتى الآن، و قد كانت بحثاً مشتركاً بين سعود الرسيس و عادل الأزهري من جامعة الملك سعود و كلاً من: حسن حسن و



فكتور عبد السيد و عبدالرحمن خضر و خالد أبو زيد و سامي الشال من جامعة فرجينيا كومنولث في الولايات المتحدة.

أما الورقة الثانية من حيث عدد الاقتباسات فقد نشرت في 2011 و نالت 34 اقتباساً حتى الآن. و كانت بحثاً مشتركاً بين باحثين صينيين في جامعة الملك عبدالله للعلوم و التكنولوجيا مع زملاء لهم في جامعاتهم في الصين، و لم يكن فيها باحث عربي. و كذا الحال بالنسبة للورقة الثالثة التي حصلت على 17 اقتباساً و نشرت أيضاً في 2011 .

ثانياً: مصر

عدد البحوث الكلي 16 بحثاً. و الجدول (4) يبين التعاون البحثي الدولي في هذه البحوث.

الدولة	عدد البحوث المشتركة	النسبة %	متوسط عدد الاقتباسات / ورقة
الولايات المتحدة	9	56.3	8.56
السعودية	4	25.0	0.75
ألمانيا	2	12.5	1.00

و بحث واحد مشترك لكلٍ من: استراليا، فرنسا، الهند، كازخستان، ماليزيا، كوريا الجنوبية، تايوان، و تركيا.

الأربعة بحوث مع السعودية، منها ثلاثة مع جامعة الملك عبدالعزيز.

- **جامعة القاهرة:** مساهمة 6 بحوث، أربعة منها بالتعاون مع الولايات المتحدة. رغم أن البحوث قليلة يمكن توقع مجموعة بحثية في جامعة القاهرة تضم كل من أحمد معروف و أحمد جلال و هاجر حسان و غيرهم ، كما أن ماهر القاضي له ورقتين منشورتين مع باحثين من الولايات المتحدة. متوسط عدد الاقتباسات لكل ورقة = 5.83.



● **جامعة قناة السويس:** لها ثلاثة بحوث منها اثنان بالتعاون مع جامعة الملك عبدالعزيز في السعودية. و واحد مع جامعة الفارابي في كازخستان. و متوسط عدد الاقتباسات لكل ورقة = 1.00.

أما الورقة التي نالت أعلى عدد من الاقتباسات حتى الآن، تلك التي نشرت عام 2010 بمشاركة بحثية بين أمل كسري من المركز الوطني المصري لبحوث النانوتكنولوجي و زملاء من الولايات المتحدة، و قد حصلت على 44 اقتباساً.

أما الورقة الثانية من حيث عدد الاقتباسات و التي حصلت على 18 اقتباساً حتى الآن، فقد نشرت في مارس 2012 اشترك فيها ماهر القاضي من جامعة القاهرة مع زملاء له من الولايات المتحدة.

الورقة الثالثة حصلت على 13 اقتباساً حتى الآن و قد نشرت في 2011 بالتعاون بين أسامة يوسف من جامعة المنصورة مع زملاء من جامعات في ماليزيا و تايون و استراليا.

ثالثاً : المغرب

عدد البحوث 12 بحثاً، منها خمسة تلك التي ذكرناها للباحثين المغاربة في السعودية و بعضها بالتعاون مع باحثين في المغرب. و أربعة بحوث هي داخل المغرب أي بدون تعاون خارجي، و هي الأعلى في عدد الاقتباسات.

● **جامعة شعيب الدكالي :** 6 بحوث، منها خمسة بالتعاون مع جامعة الملك فيصل في السعودية. اشترك فيها جميعاً الباحث أحمد جلال. و متوسط عدد الاقتباسات لكل ورقة = 0.33.



• أكاديمية الحسن الثاني للعلوم و التكنولوجيا: بحثين ، يشترك فيهما مجموعة من الباحثين و بالتعاون مع جامعة محمد الخامس، و قد نُشرا في 2012. و لا توجد منها أي اقتباسات حتى الآن.

أعلى الأوراق المغربية في عدد الاقتباسات، ورقة نشرت في 2010 و قد نالت 10 اقتباسات حتى الآن. الورقة لثلاثة باحثين مغاربة من معهد المواد النانوية و النانوتكنولوجي INANOTECH و مؤسسة أخرى، و هم درسي و سعدي و بوسمينة. أما الورقة الثانية فقد نشرت في عام 2011 ، و نالت حتى الآن 6 اقتباسات. الورقة أيضاً لباحثين مغاربة فقط من INANOTECH و مؤسسات أخرى مغربية.

رابعاً: الامارات العربية المتحدة :

6 بحوث منها 5 من المعهد البترولي في أبوظبي و منها 3 للدكتور أحمد عبدالله. حيث يقوم و مجموعته البحثية بأبحاث خلط الجرافين مع البوليمرات و التي وجدوا فيها مواد فعّالة و لها تطبيقات هامة، حيث يقول: " هذه السمات تجعل الجرافين مادة ممتازة لتطبيقات الإمتصاص لإزالة الشوائب مثل الأصباغ، و أيونات المعادن، و النفط من مياه الصرف الصناعي. في هذه الدراسة ، قمنا بإختبار استخدام الجرافين لإزالة الأصباغ من مياه الصرف الصحي و إزالة النفط الخام من المياه الملوثة بالنفط. أثبتت نتائجنا أن الجرافين هو أكثر كفاءة بكثير من مواد الإمتزاز التقليدية الأخرى في إزالة الملوثات مثل الزيوت و الأصباغ من المياه".

أعلى ورقة من حيث عدد الاقتباسات نشرت في عام 2010 و نالت 234 اقتباساً حتى الآن. و هي للباحث أحمد عبدالله من المعهد البترولي في أبوظبي، و بالتعاون مع زملاء له



من جامعة مينيسوتا في الولايات المتحدة. الورقة بعنوان: **Graphene/Polymer Nanocomposites**

الورقة الثانية أيضاً لأحمد عبدالله و نشرت في 2011 و نالت حتى الآن 26 اقتباساً. و يشاركه فيها من المعهد البترولي محمد عبدالرحيم بالإضافة إلى زملاء من الولايات المتحدة. و كذلك الورقة الثالثة و التي حصلت حتى الآن على 4 اقتباسات و كانت قد نشرت في 2011 ، هي أيضاً لأحمد عبدالله و زملاء من الولايات المتحدة.

خامساً: عمان

لها 3 بحوث فقط، اثنان في 2011 لمجموعة من أربعة باحثين من جامعة السلطان قابوس و واحد من المهندس. الباحثون العمانيون هم الحارثي، البرواني، الزين و النعماني. البحث الثالث من عمان نشر في عام 2012 لباحث واحد هو الزبيدة من جامعة السلطان قابوس أيضاً.

خلاصة:

إنّ مادة الجرافين مادة جديدة واعدة، و فيها من الخواص الالكترونية و التركيبية ما يجعلها تتمتع بصفات متميزة في خواصها الفيزيائية و الكيميائية، و باب جديد واسع و مفتوح للكثير من البحث و التطوير.

عدد البحوث و الباحثين العرب فيه ما زال قليلاً و في بداية الطريق. هذا مع وجود باحثين متميزين استطاعوا أن ينشروا أوراق هامة.



لذا فنحن نقترح خلق تعاون بين الباحثين العرب الرّواد في هذا المجال و إنشاء شبكة علمية
تضمهم يتبادلون فيها المعلومات و الامكانيات و الخبرات، و تطوير مواد تُخدم حاجة
مجتمعاتهم و مشاكل البيئة و التقنية لديهم، بدلاً من بذل جهودهم في مشاريع غيرهم.

ⁱ المدير العام - منظمة المجتمع العلمي العربي
أستاذ الفيزياء الذرية في جامعة قطر (سابقاً).