https://doi.org/10.31272/jae.i148.1440
https://admics.uomustansiriyah.edu.iq
P-ISSN: 1813–6729 E-ISSN: 2707-1359

واقع تقنية النانو في العراق وامكانية توظيفها في الاقتصاد

دعاء مطر يونس
قسم الاقتصاد ، كليةالادارة واقتصاد ، الجامعة المستنصرية ، بغداد ، العراق
Email: doaa.matar@uomustansiriyah.edu.iq ,ORCID: https://orcid.org/0009-0003-9761-1819
علي مهدي عباس البيرماني
قسم الاقتصاد ، كليةالادارة واقتصاد ، الجامعة المستنصرية ، بغداد، العراق
Email: dr_amaal@uomustansiriyah.edu ,ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4955-8297

المستخلص

تعد تقنية النانو من اهم ماتوصل اليه التقدم العلمي والتقني في كافة المجالات خلال السنوات القليلة الماضية، حيث تعد بمثابة ثورة صناعية للقرن الحادي والعشرين، وتكمن اهمية تقنية النانو فيما تحققه من طفرة في كافة المجالات ، اضافة الى الحلول التي تقدمها للمشكلات في معظم القطاعات الاقتصادية. ويهدف البحث الى تسليط الضوء على واقع تقنية النانو في العراق ،وامكانية توظيفها في الاقتصاد العراقي . وتوصل البحث الى مجموعة من الاستنتاجات اهمها ان تقنية النانو تمثل فرصة ذهبية للدول النامية للّحاق بركب التطور العلمي والتقني،وامتلاك هذه التقنية يؤدي الى انحسار الفجوة التنافسية بين الدول النامية والدول المتقدمة، ان العراق يعاني من ضعف وتدهور البنى التحتية لتقنية النانو والمتمثلة بقطاع التعليم والبحث العلمي والتطوير،من حيث قلة عدد المؤسسات التعليمية والعلمية والمختبرات والمصادر العلمية والكتب والتجهيزات وبالتالي انخفاض جودة التعليم،بالاضافة الى ضعف التخصيصات المالية الموجهة لقطاع التعليم وقطاع البحث والتطوير. وبناءاً على تلك الاستنتاجات فقد اوصى البحث عدة توصيات اهمها ضرورة تبني تقنية النانو كخطة عمل للاصلاح الاقتصادي في العراق ،من اجل اللّحاق بركب التطور التقني والعلمي العالمي ، و العمل الجاد على اقامة حاضنة اقتصادية لتقنية النانو من قبل الحكومة ،لتوفير فرص عمل والقضاء على البطالة.

معلومات البحث

تواريخ البحث.
تاريخ تقديم البحث: 2024/4/3
تاريخ قبول البحث: 2025/5/22
تاريخ نشر الكتروني: 01 / 06 / 2025
عدد صفحات البحث 126 - 136

الكلمات المفتاحية:
النانو ، التعليم ، العراق .

المراسلة:
أسم الباحث: دعاء مطر يونس
Email:
doaa.matar@uomustansiriyah.edu.iq

1. المقدمة

تعد تقنية النانو ظاهرة اقتصادية وتجارية واجتماعية مثيرة، ويرجح المتخصصين في النانو إنها تقنية ستحدث ثورة في الطريقة التي نعيش بها،قد فتحت القدرة على رؤية المواد ذات الحجم النانوي ،عالمًا من الإمكانيات في مجموعة متنوعة من الصناعات والمساعي العلمية، ونظرًا لأن تقنية النانو هي في الأساس مجموعة من التقنيات التي تسمح بمعالجة الخصائص على نطاق صغير جدًا، فمن الممكن أن يكون لها العديد من التطبيقات في المجال الصناعي والزراعي والصحي والعسكري والبيئي ومجال الطاقة وغيرها. وفي عالم يتسم بموارد محدودة وقدرة النظام البيئي المحدودة، فإن النموذج السائد للنمو الاقتصادي القائم على الاستهلاك المتزايد للموارد وانبعاثات الملوثات، لم يعد من الممكن أن يستمر.

2. اهمية البحث

تكمن اهمية البحث في التعرف على اهم الامكانات المادية والبشرية لاقامة وتوظيف تقنية النانو في العراق

3. هدف البحث

يهدف البحث الى تسليط الضوء على واقع تقنية النانو في العراق ،وامكانية توظيفها في الاقتصاد العراقي

4. البنية التحتية لتقنية النانو في العراق

ان تقنية النانو تمثل فرصة ذهبية للدول النامية للّحاق بركب التطور العلمي والتقني،وامتلاك هذه التقنية يؤدي الى انحسار الفجوة التنافسية بين الدول النامية والدول المتقدمة، وتحقيق النمو اللازم للتنمية[3].يجري الصراع حول العلم والتقنية، فلم يعد الإلمام بالثورة العلمية والتقنية في عصرنا الحاضر ترفا بل ضرورة علمية لمعرفة دلالات وأبعاد وآفاق تلك الثورة وتحديد نتائجها الإقتصادية [7]. من المؤشرات الاساسية لاقتصاد المعرفة هي بيانات الانفاق على البحث والتطوير ووفق تلك البيانات يتم تمويل البحث والتطوير من قبل الحكومة، ويتسم العراق بضعف المخصصات المالية الموجهة للبحث والتطوير وبالتالي قلة المعرفة العلمية والتكنولوجية والاعتماد على التكنولوجيا الاجنبية، ويعد البحث والتطوير عامل مهم في النمو الاقتصادي والكثير من الدول تسعى الى الاستثمار في هذا النشاط، وقد عانى العراق وغالبية الدول النامية من مشاكل متداخلة وراسخة في الاقتصاد المعرفي والمجال المعرفي عموما مما انعكس سلبيا على سير عملية التنمية في تلك الدول [1]. يعد مجال "علم وتقنية النانو" احد اهم التطورات العلمية والتكنولوجية في العصر الحالي ، حتى انها اصبحت الأمل الكبير لحل الكثير من المشاكل الصناعية والزراعية والطبية والبيئية والالكترونية

The work of this research is licensed under CC BY

والتعليمية. وتعتمد تقنية النانو بالدرجة الاولى على مجال التعليم والبحث العلمي وبالتالي فهي نتاج التطور العلمي، لذلك يتطلب معرفة واقع البحث العلمي في العراق الذي يعد اساس البنية التحتية لتقنية النانو. ويعد نشاط البحث العلمي ذا أهمية كبيرة للقدرة التنافسية والتقدم التكنولوجي والتنمية الاقتصادية في البلدان، وإنه يخدم الوظيفة الاجتماعية لتثقيف الجيل القادم حول كيفية بناء مستقبل البلاد ، وتحديد مستويات الدخل ، ويؤثر على المساواة الاجتماعية و نمو الاقتصاد الوطني للجيل القادم، وبالتالي فإن نقص الاستثمار في قطاع التعليم سيكلف البلد الكثير في المستقبل

ويعد البحث العلمي السبب الرئيسي لتقدم الدول والتي تعتبر ان الاهتمام بالعلم والبحث العلمي هو المدخل السليم للنهوض بالاقتصاد الوطني وتقدم البلد ، ولأجل الارتقاء بالبنية التحتية لتقنية النانو لابد من الوقوف على اهم التحديات التي تواجه قطاع التعليم والبحث العلمي ومراكز البحث والتطوير وايجاد الحلول المناسبة

5. واقع قطاع التعليم والبحث العلمي في العراق

يعد قطاع التعليم والبحث العلمي الرافد الرئيسي الذي يمد تقنية النانو بالخبرات والكفاءات اللازمة، فالاستثمار في التعليم والبحث والتطوير ومواكبة التطورات العلمية المتسارعه ترسم الطريق للاقتصاد من التنافس في الاقتصاد العالمي، وشدد الاقتصاديون الاوائل على الاهتمام برأس المال البشري وذلك لاهميته في تحقيق التنمية الاقتصادية اضافة الى التمكن من الاستغلال الامثل لعناصر الانتاج، وبالتالي فإن التعليم هو المحدد الاساسي لعملية تنمية واكتساب المهارات والخبرات وتشجيع الابتكار والتجديد، من خلال امكانية إعداد أجيال من المتخصصين والفنيين والقوى العاملة عالية المهارة، بما يسهم في نموالاقتصاد الوطني ، فقد ربط الاقتصادي الامريكي ادوارد دينسون بين زيادة الدخل القومي والانفاق على التعليم ، حيث يرى ان للتعليم دور مهم ورئيسي في زيادة الانتاج وتحقيق نموا اقتصاديا بسبب تطور مهارات العمال [16]. لطالما تم الاعتراف بالتعليم كعامل مهم في تنمية مجالات علم النانو وتقنية النانو وترسيخ وتوسيع أدوارها في الاقتصاد العالمي في العديد من البلدان ، وهناك اهتمام متزايد بتطوير البرامج التعليمية عبر مجموعة كاملة من المستويات التعليمية من التعليم الابتدائي الى الدراسات العليا.و يتم تصميم واختبار العديد من الممارسات التعليمية الرسمية وغيرالرسمية التي تعزز الوعي العام بعلوم النانو وتقنية النانو بالإضافة إلى توفير التعلم المتقدم وتنمية المهارات[15]

يزيد عدد السكان المتعلمين من احتمالية التقدم التكنولوجي لأن التعليم يمنح البلدان المتقدمة ميزة على البلدان النامية في تطوير وتنفيذ الابتكارات التكنولوجية ، بينما تنفق البلدان المتقدمة 2-3 ٪ من ناتجها القومي الإجمالي على البحث والتطوير بينما لا تستطيع البلدان النامية توفير هذه الأموال لتحقيق زيادة التقدم التكنولوجي. ولكي يكون هناك اثر ايجابي للتعليم على المجتمع والبلد ككل يجب ان يرتبط التعليم بالاحتياجات الاقتصادية للمجتمعات ،والنهوض بها من حالات التخلف والتبعية الى حالات التقدم والتطور وافساح المجال امام الافراد للابتكار والابداع لقد أدت سنوات من الصراع الداخلي والخارجي ونقص الاستثمار في العراق إلى تدمير النظام التعليمي وقيّد وصول الأطفال العراقيين إلى التعليم الجيد [2]

وتفاقمت المشاكل التعليمية في البلاد بسبب النمو السكاني دون حلول جادة ، مما أدى إلى ارتفاع الأمية وتراجع الرصانة العلمية في البلاد، وهذا يتطلب التأكيد على جودة التعليم وأهمية التبادل المعرفي مع الدول المتقدمة والاستفادة من تجاربها وتطبيقها في العراق [17]. يتطلب تطويرالبنية التحتية لتقنية النانو،تحديد أهم التحديات التي تواجه قطاعي التعليم والبحث العلمي، والتي تعد المصادر الرئيسية لتوفيرالخبرات والقدرات العلمية لتقنية النانو. لقد أثرت الظروف التي عاشها العراق على مدى العقود الثلاثة الماضية على البنية التحتية للمؤسسات التعليمية في جميع أنحاء العراق. ويتجلى ذلك في الجدول (1) الذي يبين عدد المدارس والطلبة والهيئات التعليمية لنظام التعليم الاساسي في العراق. نلاحظ من خلال الجدول ادناه ان عدد المدارس والتلاميذ والهيئة التدريسية قد انخفض خلال الفترة 2014-2016 وذلك بسبب سيطرة تنظيم داعش الارهابي على محافظات عدة منها الانبار وصلاح الدين والموصل ولم تتضمن الاحصاءات بيانات هذه المحافظات في تلك الفترة. ووفق المعطيات المبينة في الجدول نلاحظ ان هناك تطور كمي ونوعي لبعض مؤشرات التعليم الاولي في العراق للدراسة الابتدائية والثانوية والمهنية،

جدول (1) مؤشرات التعليم الاساسي والثانوي في محافظات العراق باستثناء محافظات اقليم كردستان للمدة(2010-2021)

السنة الدراسية	التعليم الابتدائي			التعليم الثانوي			التعليم المهني		
	عدد المدارس	عدد التلاميذ	عدد اعضاء الهيئة التدريسية	عدد المدارس	عدد التلاميذ	عدد اعضاء الهيئة التدريسية	عدد المدارس	عدد التلاميذ	عدد اعضاء الهيئة التدريسية
2010-2009	13687	4672453	264604	5182	1877434	135964	295	58902	12426
2011-2010	14048	4864096	263412	5472	1953766	136446	294	56169	12464
2012-2011	14674	5124257	271734	6041	2211421	141355	295	56301	12553
2013-2012	15156	5351319	277792	6425	2394678	146276	298	58689	12745
2014-2013	15807	5558674	287502	7083	2528133	160323	304	56048	12787
***2015-2014**	10779	4283044	223310	4953	2032880	128667	223	44696	10527
****2016-2015**	12973	4997052	247919	6022	2442935	141300	267	51138	11371
*****2017-2016**	14024	5473997	259836	6605	2624140	148832	280	53003	11159
2018-2017	15965	6197870	286097	7485	2933539	164744	305	50039	11245
2019-2018	17235	6501053	290664	8139	3140110	168330	314	50603	10976
2020-2019	17945	6637127	291904	8612	3258718	173805	316	52131	10741
2021-2020	18393	6454872	292251	9003	3612281	182491	322	108155	10111

المصدر: وزارة التخطيط/العراق ،الجهاز المركزي للاحصاء،مجموعات احصائية سنوية، بيانات جهز بها الباحثين/ *البيانات لم تتضمن محافظات نينوى ، الانبار ، صلاح الدين ، كركوك /**البيانات لم تتضمن محافظات نينوى ، الانبار / ***البيانات لاتتضمن محافظة نينوى

حيث شهدت مدة الدراسة (2010-2021) للدراسة الابتدائية زيادة في عدد المدارس حيث ارتفع من (13687) مدرسة للعام الدراسي(2009-2010) الى (18393) مدرسة للعام الدراسي (2020-2021) بزيادة قدرها(4706) مدرسة وعداد التلاميذ إذ ارتفع عدد التلاميذ الموجودين في المؤسسات التعليمية خلال السنوات الدراسية (2009/2010- 2020/2021) من (4672453) الى (6454872) تلميذا بزيادة قدرها (1782419)تلميذ نتيجة لزيادة عدد السكان ، وكذلك عدداعضاء الهيئة التدريسية قد ارتفع من (264604) معلما للعام الدراسي(2009-2010)الى(292251)معلما للعام الدراسي (2020-2021). وبالنظر إلى التحديات التي يواجهها التعليم الحكومي، يبحث الآباء بشكل متزايد عن بدائل لتعليم أبنائهم، ويتم تلبية هذا الطلب من خلال عدد متزايد من المدارس الاهلية. حيث ينمو عدد المدارس الاهلية بمعدل أسرع بكثير من المدارس الحكومية،ونتيجة لذلك، فإن عدد الأطفال العراقيين الملتحقين بالمدارس الاهلية يتزايد باستمرار،ويمكن ملاحظة أن معظم المدارس الاهلية تتمتع بمرافق أفضل من نظيراتها الحكومية، فهي توفر وقتًا تعليميًا أطول للتلاميذ،وإلى جانب ذلك يمكن اكتشاف نتائج تعليمية إيجابية للأطفال الملتحقين بالمدارس الاهلية حيث كانت نسبة تلاميذ المدارس الاهلية الذين اجتازوا امتحان مرحلة التعليم الابتدائي أعلى بكثير من نظرائهم في المدارس الحكومية[26]

ان الوضع الحالي لقطاع التعليم العام في العراق محفوف بالمخاطرحيث الفصول الدراسية مكتظة، والمباني المدرسية قديمة وغير آمنة، كما أن هناك نقص في المرافق،وهناك حاجة إلى أكثر من 6000 مدرسة إضافية على مستوى العراق باستثناء اقليم كردستان لتغيير هذا الوضع، وفي ظل الوضع الحالي سيكون هناك تأثيرًا سلبيًا على نتائج التعليم،وقد بلغ متوسط نسبة الانفاق على التعليم الى اجمالي الانفاق الحكومي (5.2%) خلال المدة 2010-2022، وتراوحت نسبة الانفاق على التعليم الى اجمالي الانفاق الحكومي بين حدين، الحد الاعلى بلغ (11.2%)في عام 2016، والحد الادنى بلغ (1.7%) في عام ،ومن هذه النسبة ذهبت الأكبر إلى النفقات الجارية المتمثلة برواتب الهيئة التدريسية،وشراء السلع والخدمات وغيرها، ونتيجة لذلك تم استخدام نسبة ضئيلة للغاية من إجمالي ميزانية التعليم في العراق للإنفاق الاستثماري في المدارس،حيث بلغ متوسط نسبة النفقات الجارية الى اجمالي نفقات التعليم (98.6%) ،بينما كان متوسط نسبة النفقات الاستثمارية الى اجمالي نفقات التعليم (1.4%) وهذه نسبة ضئيلة.ولذا فإن مرتبة التحسينات والتطورات الهيكلية اللازمة في قطاع التعليم نادرة ،مما يضع العراق في أدنى مراتب دول الشرق الأوسط [2]

الجدول (2) هيكل نفقات وزارة التربية والتعليم ونسبة النفقات الى اجمالي النفقات العامة في العراق للمدة(2010-2022)مليون دينار

السنة	نسبة الانفاق على التربية والتعليم الى اجمالي الانفاق الحكومي(%)	نفقات التربية والتعليم الجارية	نفقات التربية والتعليم الاستثمارية	اجمالي نفقات وزارة التربية والتعليم	نسبة النفقات الجارية الى اجمالي نفقات وزارة التربية(%)	نسبة النفقات الاستثمارية الى اجمالي نفقات وزارة التربية(%)
2010	6.7	4,667,215	51,435	4,718,650	98.9	1.1
2011	7.5	5,876,144	42,486	5,918,630	99.3	0.7
2012	6.8	7,007,861	144,996	7,152,857	98	2
2013	6.9	8,057,252	238,867	8,296,119	97.1	2.9
2014	6.3	7,752,403	130,435	7,882,838	98.3	1.7
2015	9.9	7,003,980	30,602	7,034,582	99.6	0.4
2016	11.2	7,509,014	4,925	7,513,939	99.9	0.1
2017	2.3	1,788,764	20	1,788,784	99.999	0.001
2018	2.2	1,783,996	-	1,783,996	100	0
2019	1.7	1,947,762	23,526	1,971,288	98.8	1.2
2020	2.3	1,769,374	23,861	1,793,235	98.7	1.3
2021	2.1	2,129,325	20,032	2,149,357	99.1	0.9
2022	2.1	2,308,475	132,618	2,441,093	94.6	5.4
المتوسط	**5.2**	**4,584,736**	**64,907**	**4,649,644**	**98.6**	**1.4**

مما سبق يتبين لنا ضعف التخصيصات المالية الموجهة لهذا القطاع المهم وتقليص الدعم الحكومي، حيث مستوى الانفاق الحكومي على قطاع التعليم يأخذ بالتناقص،و يعد الإنفاق على التعليم بأنه مقياس لما ينفق فعليا من موارد مالية على مواد أو خدمات يتم استهلاكها او الاستفادة منها في العملية التعليمية والتربوية من اجل تحقيق ناتج تعليمي سواء كان ناتج كمي يتمثل بعدد الخريجين او ناتج نوعي يتمثل بمستوى المهارات والمعارف والمعارف والخبرات التي يكتسبها الطلبة[2]

6. من اهم عوائق نظام التعليم في العراق

1- قلّة أعداد المدارس في العراق الامر الذي حدى بوزارة التربية الى جعل الدوام، دواماً ثنائياً أو ثلاثياً في معظم المناطق في محاولة لاستيعاب أكبر عدد ممكن من الطلاب ،وبالتالي تقليص عدد الساعات الدراسية مما أدّى الى تدني المستوى التربوي والعلمي والتعليمي للتلاميذ وتخلف كثير من الاطفال عن الدراسة فهناك ما يقرب من 3.2 مليون طفل عراقي في سن الدراسة خارج المدارس

2- تقلّيص الدعم الحكومي لهذا القطاع مما أدّى الى كثير من المدارس في عموم محافظات العراق بحاجة لترميمات ودعم أبنيتها وتحتاج إلى إعادة تأهيل لتكون صالحة للتعليم، اضافة الى تضرر مدرسة من كل مدرستين [26]

علاوة على ذلك عدم وجود المكتبات والمختبرات العلمية في معظم المدارس وإكتظاظ الصفوف المدرسية بأعداد كبيرة من التلاميذ تفوق طاقتها الاستيعابية من حيث العدد النموذجي لكل صف و كما ورد في المادة 8 من قانون نظام المدارس الابتدائية رقم (63) لسنة 1968 التي تتضمن[12]

أولا– يجب ان لا يقل عدد التلاميذ في الصف الواحد عن عشرين تلميذا ولا يزيد على اربعين الا عند الضرورة القصوى وبموافقة مدير تربية المحافظة.

ثانيا– اذا قل عدد التلاميذ للصف الواحد عن العشرين فيجوز دمجه مع صف مقارب له على ان لا يزيد عدد تلاميذ الصفين المدمجين على (35) تلميذا.

وعلى خلاف ذلك نجد كثير من المدارس التي تعاني من الاكتظاظ والتي قد يصل عدد التلاميذ في الصف الى اكثر من 60 تلميذا مما ينعكس ذلك سلبيا على جودة مخرجات التعليم والتدريس.

3- تعطّيل المدارس لأسباب عديدة ولفترات مختلفة الامر الذي يقضي الى عدم اكمال المناهج وبالتالي سيؤثر على المستوى العلمي للتلميذ

4- إستخدام أساليب ووسائل قديمة في عمليات تعليم وتقييم التلاميذ ومدى إستيعابهم للمواد الدراسية المختلفة

وبناءا على ذلك لابد من وضع الحلول والمقترحات للنهوض بهذا القطّاع الحيوي المهم ومنها:

أ- يجب تحديث نظام التعليم والعمل على تشريع قانون لعودة محو الامية ومرحلة التعليم الأساسي الإلزامي لأطول فترة ممكنة بما يتناغم مع برامج التعليم للجميع التي تتخذها منظمة اليونيسكو شعارًا عالميًا لها

ب- دعم قطاع التعليم وتخصيص مبالغ كافية لترميم واعادة تأهيل المدارس غير الصالحة للدراسة وبناء عدد كبير من المدارس في كافة مناطق العراق (مدن، قرى، أرياف) وذلك من اجل استيعاب اعداد التلاميذ المتزايد وإلغاء ازدواجية الدوام فيه والتقليل من اكتظاظ المدارس

ج- تحديد وتقليص العطل المدرسية والتشدد بصرامة على الغيابات التي وصلت الى مَدَيات غير مسبوق

د- تحديث المناهج التربوية والتعليمية وتفعيل الدروس التطبيقية للحصول على شباب مسلح بالعلوم العصرية بما يتيح لهم النهوض بالبلد وإعماره .اضافة الى ذلك إعادة تأهيل وتدريب الهيئات التدريسية وتكثيف الدورات التطويرية التي تُعَدُّ واحدة من أهم الفروع في حقل التعليم [23].

اما فيما يخص التعليم العالي والبحث العلمي فانه بدون مؤسسات التعليم العالي والبحث العلمي الكافية التي توفر الأشخاص ذوي المهارات الأساسية والمتعلمين، ، لم تعد الجامعات في وقتنا الحالي مكاناً لأعداد الملاكات العلمية و التقنية فحسب بل تعد ايضا مصدر للمعرفة العلمية والافكار الجديدة الناجمة عن البحوث العلمية مثل التقنيات الحديثة والالكترونية الدقيقة وتقنيات العلوم وغيرها، وقد ادركت الدول المتقدمة ان الطريق لضمان استمرار تقدمها يعتمد اساساً على قدرات علمائها الابداعية واساليب الانتاج المتطور [9] ،واجه العراق في الثلاثة عقود الماضية سلسلة من الصراعات أدت الى عدد من المشاكل التي تواجه قطاع التعليم العالي والبحث العلمي و اهمها:

1- قلة عدد الجامعات الى عدد السكان ، فهناك 35 جامعة حكومية فقط في كل انحاء العراق باستثناء جامعات اقليم كردستان وهذا العدد من الجامعات قليل جدا مقارنة بعدد الجامعات الاهلية التي بلغ عددها 70 جامعة اهلية [19]

2- تدهور وانهيار البنية التحتية لهذا القطاع مثل تهالك الابنية الجامعية ونقص الكتب دراسية والمصادر العلمية للطلبة ،اضافة لذلك نقص الأجهزة والتجهيزات المختبرية وخاصة الأجهزة الهندسية والمواد المتعلقة بالدراسات الطبية والفيزياء والكيميائية والبيولوجية وعدم تزويد الجامعات بالأجهزة الحديثة من جهة واندثار الموجود منها لعدم توفير قطع الغيار اللازمة[9].

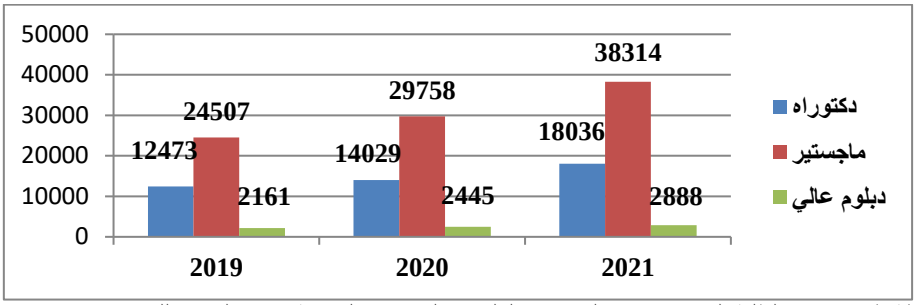
3- نقص الملاكات التعليمية المؤهلة للتدريس الجامعي كماً ونوعاً لاسيما في التخصصات العلمية نتيجة هجرة كثير من الكفاءات العلمية الى خارج البلد

4- انخفاض جودة نظام التعليم والبحث العلمي والمنشورات، ونوعية الخريجين،وضعف الدور الذي يمارسه البحث العلمي لايجاد حلول للمشكلات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية التي تواجه المجتمع،اضافة الى ذلك تكرار الاختصاصات في الجامعات الحكومية والاهلية وعدم انتهاج مبدأ تكامل التخصصات بين المؤسسات العلمية مما لا يخدم عملية التنمية،فضلا عن عدم ارتباط التعليم الجامعي باحتياجات السوق ولا يلبي متطلبات التنمية . و تعد مؤسسات التعليم العالي جهات فاعلة رئيسية في إنتاج ونشر المعرفة من خلال التعليم والبحث العلمي، وهو أمر بالغ الأهمية للتقدم الاجتماعي والاقتصادي، ومع ذلك فإن الصعوبات الاقتصادية ستستمر في إعاقة تطوير البحث العلمي في الجامعات العراقية إلى أجل غير مسمى، وفي الوقت نفسه يجب على الجامعات العراقية أن تحاول ربط البحوث بشكل أوثق مع بعضها البعض، وأنشطة التعليم العالي والصناعات وتطوير برامج تمويل البحوث التنافسية التي تحفز الإبداع بين الباحثين[18]

الجدول (3) مؤشرات التعليم الجامعي في محافظات العراق باستثناء محافظات اقليم كردستان للمدة(2010-2021)

السنة الدراسية	عدد الجامعات	عدد الطلبةالخريجين	عدد اعضاءالهيئة التدريسية
2010-2009	19	73988	34016
2011-2010	20	93357	21121
2012-2011	31	98673	37404
2013-2012	31	99772	39445
2014-2013	31	100190	40993
***2015-2014**	35	100848	35362
****2016-2015**	35	130488	38643
*****2017-2016**	35	144201	41233
2018-2017	35	152467	47951
2019-2018	35	148401	49753
2020-2019	35	167162	50791
2021-2020	35	206409	52338

من البيانات المدرجة في الجدول (3) نلاحظ ان عدد الجامعات قليل جدا بالمقارنة مع عدد الطلبة، ففي السنة الدراسية 2009-2010 كانت في العراق (19) جامعة حكومية فقط،في حين ان عدد الطلبة بلغ(73,988)طالبا، ثم في السنوات التالية زادت اعداد الجامعات حتى بلغت (35)جامعة حكومية في السنة الدراسية2014- 2015، بينما عدد الطلبة اصبح (100,848)طالب.أما اعداد الهيئات التدريسية فنلاحظ تزايد الاعداد حيث كان عدد اعضاءالهيئة التدريسية (34,016)تدريسي في السنة الدراسية 2009-2010، وارتفع الى (52,338)تدريسي في السنة الدراسية 2020-2021، وتأتي هذه الزيادة نتيجة توظيف عدد كبير من حملة الشهادات العليا في الجامعات الحكومية.



الشكل (1) عدد الطلبة الموجودين في الدراسات العليا في الجامعات العراقية حسب الشهادة للمدة(2019-2021)

من العرض السابق(في الشكل 1) يتضح زيادة عدد طلبة الدراسات العليا في الجامعات العراقية خلال مدة الدراسة فنلاحظ ان عدد طلبة الدكتوراه في عام 2019 كان(12473)طالبا وارتفع الى (18036)طالبا في عام 2021 ، اما عدد طلبة الماجستير لنفس السنوات فبلغ (24507)طالبا عام 2019 وارتفع في عام2021 الى(38314)طالبا،اما بالنسبة لعدد طلبة الدبلوم العالي فكانت الزيادة اقل من الزيادة في عدد طلبة الماجستير والدكتوراه حيث بلغ عدد طلبة الدبلوم العالي عام 2019 (2161)طالبا ،واصبحت عام 2021 (2888)طالبا. اما من ناحية التخصيصات المالية فمن خلال الجدول(4) نلاحظ ضعف التخصيصات المالية الموجهة الى وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، حيث بلغ متوسط نسبة الانفاق على التعليم العالي الى اجمالي الانفاق الحكومي (2.8%) خلال المدة 2010-2022، وتراوحت نسبة الانفاق على التعليم العالي الى اجمالي الانفاق الحكومي بين حدين، الحد الاعلى بلغ (3.3%)في عامي 2010 و 2016، والحد الادنى بلغ (2%) في عام2022 ،و النسبة الأكبرمن تلك التخصيصات ذهبت إلى النفقات الجارية المتمثلة برواتب الهيئة التدريسية،وشراء السلع والخدمات ونفقات اخرى، حيث بلغ متوسط نسبة النفقات الجارية الى اجمالي نفقات التعليم العالي (95.1%)،وتراوحت نسبة النفقات الجارية الى اجمالي نفقات وزارةالتعليم العالي بين حد اعلى بلغ(99.8%) في عام2017،وحد ادنى بلغ (85.1%) في عام 2013.

الجدول (4) هيكل نفقات وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ونسبة النفقات الى اجمالي النفقات العامة في العراق للمدة(2010-2022)مليون دينار

السنة	نسبة الانفاق على التعليم العالي الى اجمالي الانفاق الحكومي(%)	نفقات التعليم العالي الجارية	نفقات التعليم العالي الاستثمارية	اجمالي نفقات وزارة التعليم العالي والبحث العلمي	نسبة النفقات الجارية الى اجمالي نفقات وزارةالتعليم العالي(%)	نسبة النفقات الاستثمارية الى اجمالي نفقات وزارة التعليم العالي(%)
2010	3.3	2,170,889	170,657	2,341,546	92.7	7.3
2011	3.1	2,180,807	244,780	2,425,587	89.9	10.1
2012	2.9	2,653,705	402,354	3,056,059	86.8	13.2
2013	2.9	2,930,763	514,326	3,445,089	85.1	14.9
2014	2.4	2,683,290	264,810	2,948,100	91	9
2015	3.2	2,212,933	64,558	2,277,491	97.2	2.8
2016	3.3	2,208,232	10,197	2,218,429	99.5	0.5
2017	2.9	2,234,178	4,601	2,238,779	99.8	0.2
2018	2.8	2,261,257	20,661	2,281,918	99.1	0.9
2019	2.1	2,358,903	19,515	2,378,418	99.2	0.8
2020	2.9	2,189,352	9,238	2,198,590	99.6	0.4
2021	2.2	2,282,274	28,731	2,311,005	98.8	1.2
2022	2	2,295,774	42,018	2,337,792	98.2	1.8
المتوسط	**2.8**	**2,358,643**	**138,188**	**2,496,831**	**95.1**	**4.9**

والنسبة القليلة الباقية من إجمالي ميزانية التعليم العالي في العراق ذهبت نحوالإنفاق الاستثماري في الجامعات، حيث بلغ متوسط نسبة النفقات الاستثمارية الى اجمالي نفقات التعليم العالي (4.9%) وتراوحت نسبة النفقات الاستثمارية الى اجمالي نفقات وزارةالتعليم العالي بين حد اعلى بلغ (14.9%) في عام 2013، وحد ادنى بلغ (0.2%) في عام 2017.وهذه نسبة ضئيلة جدا لايمكنها الارتقاء بمستوى الجامعات وتطوير قطاع التعليم العالي والبحث العلمي. مما سبق يتبين لنا ضعف التخصيصات المالية الموجهة لهذا القطاع المهم وضعف الدعم الحكومي. لقد تم تحديد التعليم كشرط أساسي للنمو والتنمية الاقتصادية في أي بلد،كما إنه يخدم الوظيفة الاجتماعية المتمثلة في تثقيف الجيل القادم حول كيفية بناء مستقبل البلاد، وتحديد مستويات الدخل، والتأثير على المساواة الاجتماعية، والتأثير على نمو الاقتصاد الكلي الوطني للجيل القادم. ولذلك فإن قلة الاستثمار في قطاع التعليم سيكلف الدولة الكثير في السنوات

القادمة، يمكن رؤية قطاع التعليم الحكومي العراقي يكافح حاليًا لمواجهة جميع التحديات المطروحة عليه، ووفقًا لتقرير عن اليونيسف صدرعام 2017 ، تدفع البلاد الثمن غاليًا نتيجة لذلك، وقد تم إهدار مبالغ طائلة في نظام التعليم في 2014-2015 بسبب التسرب والرسوب، وسيزداد هذ الهدر في الاموال بشكل كبير عند الأخذ في الاعتبار الخسائر الأوسع، مثل العمال الأقل مهارة و ارتفاع معدلات البطالة نتيجة لقصور المنظومة التعليمية [2]

وفي ظل هذه الظروف يرى الباحث أن تطوير القطاع الخاص أصبح ضرورة مطلقة في العراق اليوم، ويمكن النظر إليه على أنه فرصة،ويؤدي نمو القطاع الخاص إلى حد ما إلى تخفيف الضغط على القطاع الحكومي لكي يتمكن قطاع التعليم من خدمة بلد ما وشعبه بشكل مناسب، يجب توفير تعليم عالي الجودة

7. واقع قطاع البحث والتطوير في العراق

يعد البحث والتطوير وسيلة أساسية يمكن من خلالها التوصل إلى حل مشكلة معينة عن طريق التقصي الدقيق والشامل لجميع الشواهد التي تتصل بها،وبالنتيجة فانه قاعدة أساسية للانطلاق نحو محاور التنمية الاقتصادية ، والهدف المهم منه إيجاد الحلول للمشاكل التي تواجه المجتمع في جميع نواحي الحياة وابتكار الاساليب والأدوات التي تعالج تلك المشاكل عن طريق التقدم العلمي والتكنولوجي وهذا يعد معياراً لتقدم الدول حيث يمكن اعتبار قدرة الدولة في مجالات البحث والتطوير وتطبيق مخرجاته مقياساً لتقدمها ورفاهيتها الاقتصادية [1]. يعد البحث والتطوير مصدر مهم للابتكار وتدفع الاستثمارات في البحث والتطوير المؤسسات الاقتصادية للبحث عن الأفكار الجديدة وايجادها وتحسين قدراتها على استيعاب المعرفة [11]. ويعرف مستوى البحث والتطوير في اي بلد من خلال مستوى الانفاق على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلي الاجمالي ،والتي من خلالها تتسنى معرفة تقدم او تخلف ذلك البلد في مجال البحث والتطوير، وكما يلي:

1- اذا كانت نسبة الانفاق على البحث والتطوير من اجمالي الناتج المحلي الاجمالي اقل من (1%) فيكون المستوى ضعيف جدا ولا يمكن الاعتماد عليه لتطوير القطاعات.
2- اذا كانت نسبة الانفاق على البحث والتطوير (1% - 2%)من اجمالي الناتج المحلي الاجمالي، فيكون المستوى مقبول
3- اذا كانت نسبة الانفاق على البحث والتطوير اكثر من(2%) من اجمالي الناتج المحلي الاجمالي،يكون مستوى البحث العلمي والتطوير عالي ومتميزبدرجة كبيرة، وبمستوى مناسب لتطوير قطاعات الانتاج و إيجاد تقنيات انتاج جديدة [21].

في (الجدول 5) نلاحظ انخفاض نسبة الانفاق على البحث والتطوير الى الناتج المحلي الاجمالي الى ادنى مستوى مقارنة بالدول الاخرى، حيث تصل الى نسب متدنية جدا حتى تكاد لاتذكر،و بلغت اعلى نسبة انفاق (0.05%)في عام 2017 مما يدل على اهمال جانب البحث والتطوير وهذا مؤشر خطير، اما عدد الباحثين في مجال البحث والتطوير فهو عدد قليل جدا مقارنة بالدول الاخرى ، فنلاحظ ان عدد الباحثين بلغ (432)باحث من كل مليون شخص في عام 2010 ، بينما انخفض الى (165) باحث من كل مليون شخص في عام 2022 ،وذلك بسبب انعدام الدعم المالي للقيام بالاعمال البحثية ، ويتضح ايضا زيادة عدد المقالات العلمية المنشورة عالميا والتي تعد من اهم مظاهر تقييم اداء المؤسسات والافراد،والتي تسهم بمتابعة التطورات التي تطرأ على جميع العلوم ، حيث ان البحوث العلمية العراقية في تزايد مستمر في الاعوام 2010-2022، حيث بلغ عدد المنشورات العلمية (530)مقال في عام 2010،وارتفعت الى (10,500)مقال في عام 2022، وكانت حصة المقالات العلمية المنشورة المتعلقة بتقنية النانو (18.6%) من اجمالي المقالات المنشورة بواقع (1,958)مقال لتقنية النانو لعام 2022.

الجدول (5) مؤشرات قطاع البحث والتطوير في العراق للمدة(2010-2022) [4,5]

السنة	الناتج المحلي الاجمالي (مليار دولار)	نسبة الانفاق على البحث والتطوير الى الناتج المحلي الاجمالي(%)	عدد المقالات العلمية المنشورة في المجلات العالمية	عدد المقالات المنشورة المتعلقة بتقنية النانو	عدد الباحثين العاملين في مجال البحث والتطوير(لكل مليون شخص)
2010	138.52	0.04	530	16	432
2011	185.75	0.03	593	25	441
2012	218	0.03	820	59	210
2013	234.64	-	816	145	-
2014	228.42	0.04	820	173	70
2015	166.77	0.04	851	191	66
2016	166.60	0.04	1207	309	-
2017	187.22	0.05	1927	432	106
2018	227.37	0.04	3369	533	111
2019	233.64	0.03	6776	850	123
2020	180.92	0.04	9814	1133	141
2021	207.69	0.04	10115	1305	150
2022	264.18	0.04	10500	1958	165

وتكمن اهمية النشر العلمي في مدى ايصاله الى المستفيدين منه من خلال :

1- الاطلاع على مستجدات العلوم ،وايجاد او تطويراساليب وطرق عمل جديدة للمؤسسات والافراد.
2- معرفة رصانة البحوث العلمية من خلال الاشارات الى البحوث العلمية السابقة وبالتالي نشاط حركة البحث العلمي.
3- المساهمة بعدم تكرار نشر نفس البحوث.كما يضمن النشر العلمي حقوق المؤلفين لانه عملية توثيق لبحوثهم المنشورة، ويحقق منافع مادية ومعنوية ،اضافة الى الخبرة في الكتابة والالمام باختصاصه[13].

إن البعد الاساسي لمجال لبحث والتطوير هو اطلاق منتجات جديدة ،فعند ادخال تقنيات جديدة للعملية الانتاجية،سيكون التأثير المباشر على كمية الانتاج وذلك بزيادة عدد الوحدات المنتجة ،التي غالبا ماتخفض التكاليف مما يضمن للمؤسسة الانتاجية افضل ارباح،وهذا الامر يبين الأثر الحقيقي للبحث والتطوير في تخفيض التكاليف والاستخدام الامثل لعناصر الانتاج [8].

8. واقع مراكز النانو في العراق

على الرغم من الظروف التي مر بها العراق الا انه ادرك اهمية تقنية النانو من اجل اللحاق بركب التطور العلمي والتكنولوجي، فقد تمكن العراق من إنشاء أول مركز لتقنية النانو في الجامعة التكنولوجية في بغداد عام 2009،ويعد هذا المركز نقطة البداية في مجال النانو، كما ان هذا المركز مدعوماً من قبل الحكومة العراقية وجه مركز تقنية النانو أنشطته البحثية نحو الاحتياجات الضرورية للمؤسسات العراقية التي وجدت علم تقنية النانو أداة مفيدة وفعالة لحل المشكلات العلمية وتطوير إمكانات البحث

وما يزال مجال النانو في العراق مجال هزيل من ناحية مراكز الابحاث والمختبرات والبحث والتطوير،حيث يقتصر العراق على ثلاث مراكز:

المركز الاول: مركز بحوث النانوتكنولوجي والمواد المتقدمة في الجامعة التكنولوجية في بغداد، تأسس عام 2009، . وجه المركز أنشطته البحثية نحو الاحتياجات الضرورية للمؤسسات العراقية التي وجدت علم تقنية النانو أداة مفيدة وفعالة لحل المشكلات العلمية وتطوير إمكانات البحث ،ويضم المركز عدة مختبرات وهي:

1- مختبر الاطياف: ويضم هذا المختبر مجموعة من الاجهزة الخاصة بتجهيز المواد النانوية

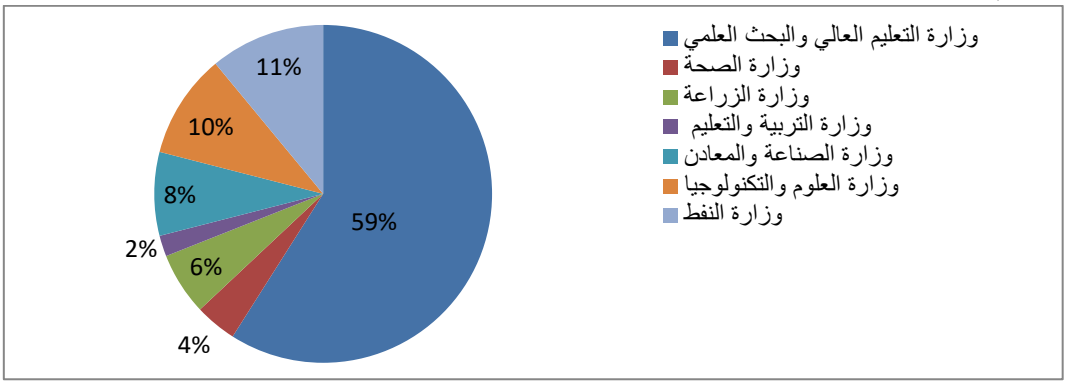
2- مختبر القياسات المتقدمة: يضم هذا المختبر جميع الاجهزة التوصيفية و التشخيصية و القياس للمواد و التراكيب النانوية بمختلف اشكالها

3- مختبر التقنيات النانوية الاحيائية – الطبية: يقوم هذا المختبر بالتعامل مع الاحياء المجهرية في المجالات الطبية ويتضمن العديد من الاجهزة.

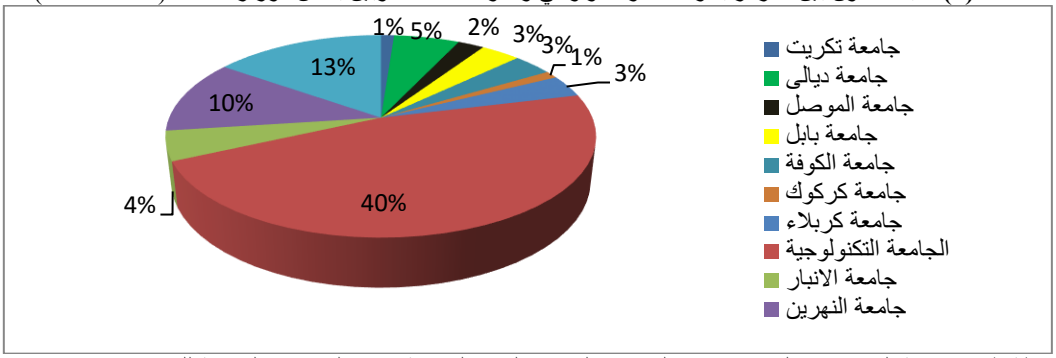
4- مختبر الاغشية الرقيقة والطلاء: يقوم هذا المختبر بتحضير وترسيب المواد والتراكيب النانوية بأنوعها (الاغشية الرقيقة والعوالق ، المواد المعدنية ، البوليمرية ، السيراميكية ، الانشائية والمتراكبة)

حصل المركز على (4) براءات اختراع خلال السنوات(2018-2019 -2021)،كما ان عدد البحوث المنشورة لطاقم مركز بحوث النانوتكنولوجي والمواد المتقدمة بلغ (252) بحث للمدة (2015-2022)، معظم تلك البحوث تم نشرها في مجلات علمية عالمية ، كما تم نشر عدد منها في مجلات محلية،وهناك تعاون بين مركز بحوث النانوتكنولوجي والمواد المتقدمة وبين وزارات الدولة ،حيث ابرم مركز بحوث النانوتكنولوجي والمواد المتقدمة سلسلة من اليات التعاون والعقود الاستشارية مع مفاصل مهمة من مؤسسات الدولة [30]

ويوضح (الشكل 2) حيث كانت نسبة التعاون الاكبر بين المركز ووزارة التعليم العالي والبحث العلمي بنسبة(59%) ، اما وزارة النفط فكانت نسبة التعاون مع المركز (11%)،ووزارة الصحة بنسبة(4%)، وبنسبة (2%،6%،8%،10%) لكل من وزارة التربية والتعليم و وزارة الزراعة،وزارة الصناعة والمعادن،وزارة العلوم والتكنولوجيا على التوالي، وتلك النسب الضئيلة تفسر ضعف الترابط بين مراكز النانو ومؤسسات الدولة اضافة الى ضعف الدعم الحكومي لتلك المراكز مما يبطئ من مواكبة التطورات التكنولوجية العالمية



الشكل(2) نسبة التعاون بين المركز بحوث النانو تكنولوجي والمواد المتقدمة وبين بعض الوزارات للمدة(2013-2022)



الشكل (3) نسبة التعاون بين المركز بحوث النانو تكنولوجي والمواد المتقدمة وبين الجامعات العراقية للمدة(2013-2022)

اما فيما يتعلق بالتعاون بين المركز والجامعات العراقية فقد كانت نسب تعاون متباينة ويتضح ذلك من خلال الشكل(3)، حيث بلغت اعلى نسبة تعاون بين المركز والجامعة التكنولوجية (40%) تليها جامعة بغداد بنسة (15%) في حين كان المركزقد تعاون مع الجامعة المستنصرية بنسبة(13%) ،وكانت نسب تعاون ضعيفة جدا بين المركز وبعض الجامعات فقد بلغ التعاون بين المركز وكل من جامعة تكريت وجامعة كركوك(1%) لكل منهما .

المركز الثاني: وحدة بحوث النانوتكنولوجي والمواد المتقدمة في جامعة الكوفة تأسست في عام 2012 تهدف هذه الوحدة الى تحقيق عدة أهداف منها:

1- تطوير البنى التحتية اللازمة للبحث العلمي في مجال تقنية النانو
2- بناء الموارد البشرية المتخصصة في مجال تقنية النانو علمياً وعملياً لتصبح قادرة على إستيعاب التكنولوجيا القائمة ولديها كذلك قدرة على الإبداع والإبتكار.
3- إقامة شراكات محلية وعالمية مع الشركات والجهات ذات الصلة بتقنيات النانو محلياً وعالمياً ،والاهتمام بجانب التسويق العلمي و التجاري وذلك بالتنسيق مع عدد من الجهات المختصة داخل الجامعة وخارجها
4- التركيز على التطبيقات الصناعية لتقنية النانو التي تخدم المشاريع الإستراتيجية في العراق وبشكل خاص المشاريع المتعلقة بالعلاجات الطبية والصناعات المختلفة كالنفط والصناعات البتروكيمائية
5- الإسهام في تطوير برامج الدراسات العليا في الجامعة والإسهام في تدريب الطلاب الموهوبين والراغبين بالتزود بالمعرفة في المجالين العلمي والعملي لتقنية النانو
6- تعزيز الوعي العام بين شرائح المجتمع المختلفة بشأن مزايا ومخاطر تقنية النانو

اما بالنسبة لنشاطات الوحدة فتتمثل بما يلي:

- قدمت الوحدة مايقارب 54 بحث من البحوث العلمية الرصينة المنشورة عالميا في مستوعبات سكوبس وكلارفيت، من خلال بحوث تطبيقية عملية تم تقديمها من قبل باحثيها والتي كان لها الأثر الكبير في حصول الوحدة على نقاط عالية ووفق المعايير التي وضعت بهذا الشأن
- حازت وحدة أبحاث النانو تكنولوجي على المركز الأول على الوحدات والمراكز البحثية في العراق كافة خلال مشاركتها في مسابقة يوم العلم 2023 عن انشطتها خلال الاعوام 2020 و 2021[27].

- تصميم وتصنيع منظومات الترسيب النانوية والتي تعتبر العصب الاساس لاغراض انجاز متطلبات البحث العلمي في وحدة بحوث النانوتكنولوجي. كما تم انجاز اول بحث علمي متمثل بتحضير دقائق الفضة النانوية وهذه الدقائق النانوية لها العديد من التطبيقات الصناعية وكذلك تحضير دقائق الذهب النانوية والتي تخص المعالجة والكشف عن الامراض السرطانية

المركز الثالث: مركز بحوث النهرين للطاقة المتجددة النانوية في جامعة النهرين استحدث مركز بحوث النهرين للطاقة المتجددة النانوية في عام 2014 ، قد كان هذا الاستحداث حاجة ملحة لتطوير ابحاث الطاقة الشمسية بكافة محاورها على صعيد النشاط البحثي للجامعة وادخال تقنية النانو تكنولوجي على تصاميم الطاقة الشمسية لاول مرة في العراق، وكان السبب في اقحام النانوتكنولوجي في بحوث الطاقات المتجددة هو نتيجة للتطور العالمي الحاصل في التطبيقات الحديثة النانوية في تصاميم الطاقات المتجددة بكافة تفرعاتها[5]. ويضم المركز مجموعة من الاقسام البحثية وكما يلي:

1- قسم بحوث الطاقة الشمسية.
2- قسم بحوث طاقة الرياح.
3- قسم بحوث الكتلة الحيوية

في السنوات السابقة كان يتم دعم المركز ماليا من وزارة التعليم العالي والبحث العلمي بمبلغ(5)مليون دينار سنويا،اما في السنوات الاخير لم يحصل المركز على اي دعم مالي.

المركز حاصل على 4 براءات اختراع، وللمركز بحوث منشورة في مستوعبات سكوبس تجاوزت (70)بحث والعدد في تزايد مستمر. ويواجه المركز عقبات عديدة منها:

1- عقبات فنية : وتتمثل في عدم توفر اجهزة الفحص ،وهذا الامر يعاني منه جميع الباحثين في المركز.
2- عقبات مالية : وتتمثل في انعدام التخصيصات المالية لدعم البحوث التي يتم العمل عليها ،حيث ان الباحث يضطر لدفع جميع تكاليف البحث من امواله الخاصة.بدءا من المواد المستخدمة الى رسوم اجهزة الفحص واخيرا اجور النشر[23]. وبشكل عام فان واقع مراكز تقنية النانو في العراق متردي ، من حيث ضعف البنى التحتية، ونقص الاجهزة والمواد فضلا عن ضعف وانعدام التخصيصات المالية للمراكز والباحثين من اجل تمويل البحوث والتجارب التي يقومون بها

الاستنتاجات

1- ان تقنية النانو تمثل فرصة ذهبية للدول النامية للّحاق بركب التطور العلمي والتقني،وامتلاك هذه التقنية يؤدي الى انحسار الفجوة التنافسية بين الدول النامية والدول المتقدمة، وتحقيق النمو اللازم للتنميةالاقتصادية
2- تعد تقنية النانو احد اهم التطورات العلمية والتكنولوجية في العصر الحالي ، حتى انها اصبحت الأمل الكبير لحل الكثير من المشاكل الصناعية والزراعية والطبية والبيئية. وتعتمد تقنية النانو بالدرجة الاولى على مجال التعليم والبحث العلمي وبالتالي فهي نتاج التطور العلمي

3- يعد البحث والتطوير احد الركائز الاساسية التي تستند عليها تقنية النانو ، لذلك نجد ان الدول المتقدمة من اكثر الدول انفاقا ، اما مستوى البحث والتطوير في العراق فمتدني جدا ونسبة الانفاق على البحث والتطوير من اجمالي الناتج المحلي منخفضة الى ادنى المستويات حتى تكاد لاتذكر.

4- يعاني العراق من ضعف وتدهور البنى التحتية لتقنية النانو والمتمثلة بقطاع التعليم والبحث العلمي ،من حيث قلة عدد المؤسسات التعليمية والعلمية والمختبرات والمصادر العلمية والكتب والتجهيزات وبالتالي انخفاض جودة التعليم،بالاضافة الى ضعف التخصيصات المالية الموجهة لقطاع التعليم ،وعدم تمويل البحوث ،فضلا عن عدم وجود تطبيق لنتاج المراكز العلمية والاكتفاء بالنشر فقط.

5- يمتلك العراق ثلاثة مراكز لتقنية النانو تتوزع بين الجامعة التكنولوجية وجامعة الكوفة وجامعة النهرين ، وهذه المراكز الثلاث تعاني من ضعف وانعدام التخصيصات المالية لتمويل ابحاثها وتجاربها،ونقص المواد والاجهزة المستخدمة في المختبرات.

التوصيات

1- ضرورة تبني تقنية النانو كخطة عمل للاصلاح الاقتصادي في العراق ،من اجل اللّحاق بركب التطور التقني والعلمي العالمي.

2- و لتحقيق ماتقدم يتطلب اصلاح وتطوير البنية التحتية لتقنية النانو والمتمثلة بالعلم والتعليم من خلال رفع مستوى التعليم في العراق بتطوير المناهج الدراسية واساليب التعليم لكل المراحل الابتدائي والثانوي والجامعي،وادخال مفاهيم تقنية النانو في مناهج الدراسة الابتدائية والتدرج في تدريس علم وتقنية النانو في باقي المراحل الدراسية وصولا للتعليم الجامعي

3- العمل على استيراد الخبرات والكفاءات العلمية من الخارج او ارسال بعثات من اجل التدريب والتأهيل لتوطين تقنية النانو في العراق واتقانها ، وانشاء المختبرات العلمية المزودة بالمواد والتقنيات الحديثة ، لتسهيل مهمة توظيف تقنية النانو في كافة قطاعات الاقتصاد العراقي.

4- العمل الجاد على اقامة حاضنة اقتصادية لتقنية النانو من قبل الحكومة ، لتشجيع ودعم المشاريع الصغيرة والمتوسطة ،لتوفير فرص عمل والقضاء على البطالة.

5- الاهتمام بقطاع البحث والتطوير ، وزيادة نسبة التخصيصات المالية الموجهة لهذا القطاع المهم ، بالاضافة الى سن قوانين للقطاع الخاص والعام يلزم المؤسسات والشركات الكبرى بتخصيص جزء من ميزانيتها للبحث والتطوير من اجل الارتقاء بمستوى جودة السلع والخدمات

References

[1] Al-Abbadi, R. K. A. (2018). The role of research and development in economic growth: Selected international experiences with reference to Iraq [Unpublished doctoral dissertation]. University of Karbala, College of Administration and Economics.

[2] Al-Bayan Center for Planning and Studies. (2018). Private schools – The solution to Iraq's education crisis?

[3] Al-Habashi, N. A. (2011). What is nanotechnology? A brief introduction in a simplified lesson format. Ministry of Culture and Information, Kingdom of Saudi Arabia.

[4] Al-Miyali, T. H. M. (2016). Expenditure on research and development as a contemporary approach to economic development in Iraq in light of selected experiences [Unpublished master's thesis]. University of Al-Qadisiyah, College of Administration and Economics.

[5] Al-Nahrain Center for Renewable Nanotechnology Energy. (n.d.). Al-Nahrain University.

[6] Al-Zubaidi, H., & Al-Aqabi, H. A. (2018).The reality of primary and secondary education in Iraq. Iraqi Advisory Commission for Reconstruction and Development.

[7] Babiker, S. (2021). The knowledge economy. Arab Monetary Fund.

[8] Bouchri, A., & Bouba'a, A. (2019). The impact of research and development on the quality of new products: A case study of the Saidal Complex R&D center. Journal of the New Economy, 10(1).

[9] Brihi, F. K., et al. (2016). The reality of university education in Iraq between challenges and the reform process. Journal of Baghdad College of Economic Sciences University, (49).

[10] Central Bank of Iraq. (n.d.). Statistical website. https://cbiraq.org

[11] Dodgson, M., & Gann, D. (2014). Innovation: A very short introduction (Z.1 Atef, Trans.). Hindawi Foundation for Education and Culture.

[12] Durar Al-Iraq. (n.d.). Iraqi laws and legislation.

[13] Halloul, E. A. (2011). The reality of scientific publishing at the University of Babylon: An evaluative study. Journal of the Babylon Center for Humanitarian Studies, 1(2).

[14] Hamid, A. O. (1983). Fundamentals of managerial finance and investment decision-making. Dar Al-Nahda Al-Arabiya.

[15] Jackman, J. A., et al. (2016). Nanotechnology education for the global world: Training the leaders of tomorrow. ACS Nano, 10(6). https://doi.org/10.1021/acsnano.6b03872

[16] Kadhim, K. A., & Kadhim, H. L. (2020). The political economy of education in Iraq. Al-Rafidain Center for Dialogue.

[17] Khalaf, M. A. (2022). The health and educational reality during the Qasim era (1958-1963). Journal of the Iraqi University, (55, Pt. 2).

[18] Mahmud, S. F. (2013). The higher education in Iraq: Challenges and recommendations. Journal of Advanced Social Research, 3(9).
[19] Ministry of Higher Education and Scientific Research. (n.d.). Homepage. https://mohesr.gov.iq/ar
[20] Ministry of Planning/Iraq. (n.d.). Central Statistical Organization, annual statistical groups.
[21] Moustapha, A., & Murad, A. (2013). The impact of R&D strategy on the profitability of an economic enterprise. Journal of Algerian Institutions' Performance, 2(2).
[22] Nima, F. T. (2015). Measuring the impact of economic growth on employment in Iraq for the period (1990-2013) [Unpublished master's thesis]. University of Karbala, College of Administration and Economics.
[23] Office of the Director of the Al-Nahrain Center for Renewable Nanotechnology Energy (Dr. Manaf Saleh Majeed). (2023). [Personal communication.
[24] stat nano. (n.d.). statnano.com. https://statnano.com/
[25] The United States Patent and Trademark Office (USPTO). (n.d.). https://www.uspto.gov/
[26] UNICEF-Iraq. (2017). The cost and benefits of education in Iraq: An analysis of the education sector and https://www.uspto.govstrategies to maximize the benefits of education.
[27] University of Kufa. (2023). Iraqi University. https://uokufa.edu.iq/archives/95607.
[28] University of Technology. (n.d.). Nanotechnology and Advanced Materials Research Center.
[29] World Bank. (n.d.). Data. /https://data.albankaldawli.org

المصادر

[1] العبادي، رائد خضير عبيس. (2018). دور البحث والتطوير في النمو الاقتصادي تجارب دولية مختارة مع إشارة إلى العراق [أطروحة دكتوراه، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة كربلاء].
[2] مركز البيان للتخطيط والدراسات. (2018). المدارس الأهلية: هل هي الحل لأزمة التعليم في العراق؟ [قسم التحرير والبحث].
[3] الحبشي، نهى علوي. (2011). ما هي تقنية النانو: مقدمة مختصرة بشكل دروس مبسطة. وزارة الثقافة والإعلام، المملكة العربية السعودية.
[4] الميالي، تغريد حسين محمد. (2016). الإنفاق على البحث والتطوير مدخلا معاصرا للتنمية الاقتصادية في العراق في ضوء تجارب مختارة [رسالة ماجستير، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة القادسية].
[5] مركز بحوث النهرين للطاقة المتجددة النانوية. (تاريخ غير محدد). جامعة النهرين.
[6] الزبيدي، حسين، والعقابي، هالة عبد الحسين. (2018). واقع التربية والتعليم (الابتدائي والثانوي) في العراق. الهيئة الاستشارية العراقية للإعمار والتطوير.
[7] بابكر، سامر. (2021). اقتصاد المعرفة (سلسلة كتيبات تعريفية، العدد 13). صندوق النقد العربي.
[8] بواشري، أمينة، و بوبعة، عبد الوهاب. (2019). أثر البحث والتطوير على جودة المنتجات الجديدة: دراسة حالة مركز البحث والتطوير بمجمع صيدال. مجلة الاقتصاد الجديد، 10(1)، 55-68.
[9] بريحي، فارس كريم، وآخرون. (2016). واقع التعليم الجامعي في العراق بين التحديات وعملية الإصلاح. مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة، 49، 120-135.
[10] البنك المركزي العراقي. (تاريخ غير محدد). الموقع الإحصائي. تم الاسترجاع من https://cbiraq.org
[11] دودجسون، مارك، وجان، ديفيد. (2014). الابتكار - مقدمة قصيرة جدًا (ز. عاطف، ترجمة). مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة.
[12] درر العراق. (تاريخ غير محدد). القوانين والتشريعات العراقية.
[13] هلول، إحسان علي. (2011). واقع النشر العلمي في جامعة بابل: دراسة تقويمية. مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية، 1(2)، 34-45.
[14] حميد، احمد عثمان. (1983). اساسيات التمويل الإداري واتخاذ قرارات الاستثمار. دار النهضة العربية.
[15] جاكمان، جوشوا أ.، وآخرون. (2016). تعليم تكنولوجيا النانو للعالم: تدريب قادة المستقبل. مجلة ACSnano، 10(6)، https://doi.org/10.1021/acsnano.6b03872
[16] كاظم، كامل علاوي، وكاظم، حسن لطيف. (2020). الاقتصاد السياسي للتعليم في العراق. مركز الرافدين للحوار.
[17] خلف، مهند عبد الكريم. (2022). الواقع الصحي والتعليمي في العهد القاسمي (1958-1963). مجلة الجامعة العراقية، 55، ج2، 123-140.
[18] محمود، صباح فيحان. (2013). التعليم العالي في العراق: تحديات وتوصيات. مجلة أبحاث العلوم الاجتماعية المتقدمة، 3(9)، 100-109.
[19] وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. (تاريخ غير محدد). الموقع الرسمي لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي. تم الاسترجاع من https://mohesr.gov.iq/ar
[20] وزارة التخطيط/العراق، الجهاز المركزي للإحصاء. (تاريخ غير محدد). مجموعات إحصائية سنوية.
[21] مصيطفى، عبد اللطيف، و مراد، عبد القادر. (2013). أثر إستراتيجية البحث والتطوير على ربحية المؤسسة الاقتصادية. مجلة أداء المؤسسات الجزائرية، 2(2)، 88-102.
[22] نعمة، فاطمة تركي. (2015). قياس أثر النمو الاقتصادي على التشغيل في العراق للمدة (1990-2013) [رسالة ماجستير، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة كربلاء.
[23] مجيد، مناف صالح. (2023). معلومات تم الحصول عليها من إدارة مركز بحوث النهرين للطاقة المتجددة النانوية.
[24] ستات نانو (StatNano). (تاريخ غير محدد). StatNano. تم الاسترجاع من https://statnano.com
[25] مكتب براءات الاختراع والعلامات التجارية للولايات المتحدة (USPTO). (تاريخ غير محدد). USPTO. تم الاسترجاع من https://www.uspto.gov
[26] اليونيسف-العراق. (2017). تكلفة ومنافع التعليم في العراق: تحليل لقطاع التعليم واستراتيجيات لتعظيم منافعه. ص. 13
[27] جامعة الكوفة. (2023). أرشيف جامعة الكوفة. تم الاسترجاع من https://uokufa.edu.iq/archives/95607 .
[28] جامعة التكنولوجيا. (بدون تاريخ). مركز أبحاث النانوتكنولوجيا والمواد المتقدمة
[29] البنك الدولي. (تاريخ غير محدد). بيانات البنك الدولي. تم الاسترجاع من https://data.albankaldawli.org .

https://doi.org/10.31272/jae.i148.1440
https://admics.uomustansiriyah.edu.iq
P-ISSN: 1813–6729 E-ISSN: 2707-1359

The Reality of Nanotechnology in Iraq and the Possibility of Employing it in the Economy

Duaa Matar Yunis
Dept. of Economics, College of Administration & Economics, Mustansiriyah University, Baghdad, Iraq
Email: doaa.matar@uomustansiriyah.edu.iq ,ORCID: https://orcid.org/0009-0003-9761-1819
Ali Mahdi Abbas Al Bermani
Dept. of Economics, College of Administration & Economics, Mustansiriyah University, Baghdad, Iraq
Email: dr_amaal@uomustansiriyah.edu ,ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4955-8297

Article Information

Article History:
Received: 3/4/2024
Accepted: 22/5/2025
Available Online: 01 / 06 / 2025
Page no : 126 – 136

Keywords:
Nanotechnology , economy , education , Iraq .

Correspondence:
Researcher name:
Duaa Matar Yunis

Email:
doaa.matar@uomustansiriyah.edu.iq

Abstract

Nanotechnology is one of the most important scientific and technical progresses in all fields during the past few years, as it is considered an industrial revolution for the twenty-first century. The importance of nanotechnology lies in the breakthrough it achieves in all fields, in addition to the solutions it provides to problems in most economic sectors. The research aims to shed light on the reality of nanotechnology in Iraq and the possibility of employing it in the Iraqi economy. The research reached a set of conclusions, the most important of which is that nanotechnology represents a golden opportunity for developing countries to catch up with scientific and technical development, and possessing this technology leads to narrowing the competitive gap between developing and developed countries. Iraq suffers from weak and deteriorating infrastructure for nanotechnology, represented by the education, scientific research and development sector, in terms of the small number of educational and scientific institutions, laboratories, scientific sources, books and equipment, and thus the low quality of education, in addition to the weak financial allocations directed to the education sector and the research and development sector. Based on these conclusions, the research recommended several recommendations, the most important of which is the necessity of adopting nanotechnology as an action plan for economic reform in Iraq, to keep up with the global technical and scientific development, and working hard to establish a financial incubator for nanotechnology by the government, to provide job opportunities and eliminate unemployment.

The work of this research is licensed under CC BY