

بحوث طبقات المياه الجوفية في الوطن العربي

أنطوان زحلان ، موزه بنت محمد الربان

منظمة المجتمع العلمي العربي

ان تاريخ المنطقة العربية مرتبط بالمياه و شحها. فمنذ بداية التاريخ (3000 قبل الميلاد) عند الفراعنة في مصر و الحضارات التي ازدهرت في العراق، أو تلك التي ظهرت في اليمن و عمان، كان الماء دائما يمثل تحدي. أسلافنا (أنباط، فراعنة، عمانيين، كلدانيين.. و غيرهم) قاموا بعمل مميز في مناحي مختلفة لهندسة المياه. لقد اخترعوا بناء السدود، و قنوات المياه، الري بالتنقيط ، الري بالندى، و غيرها. ثم قدموا هذه الخبرة و الانجازات التقنية للامبراطورية العربية و الاسلامية و من ثم الى العالم أجمع.

- أجريت هذه الدراسة في شهر **يونيو/حزيران 2011**
- نوع الأوراق المنشورة : **Articles**
- اعتمدنا تلك الأوراق التي تحتوي قائمة العناوين فيها على مؤسسة علمية عربية واحدة على الأقل.
- المصدر: **Web of Knowledge (ISI)**

و نحن نؤمن بقدرات العقل العربي في الحاضر كما في الماضي. اننا نؤمن بأهمية دور العالم و الباحث العربي في نهضة أمته و نقلها من تابع الى متبوع. فعندما يرى الناس علمائهم يستطيعون حل المشاكل الوطنية فإنهم يكتسبون الثقة بالنفس و الاعتماد على الذات. فمثلاً، عندما يجد المرء أن علماء سوريين أو مصريين أو مغاربة أو غيرهم استطاعوا أن يخططوا و ينفذوا مشاريع لتغذية طبقات المياه

الجوفية و استخدام هذه الطبقات على نحو أكثر فاعلية، فإن ذلك سيجعل كل العرب يشعرون بالثقة بالنفس و يتشجعوا لحل مشكلاتهم.

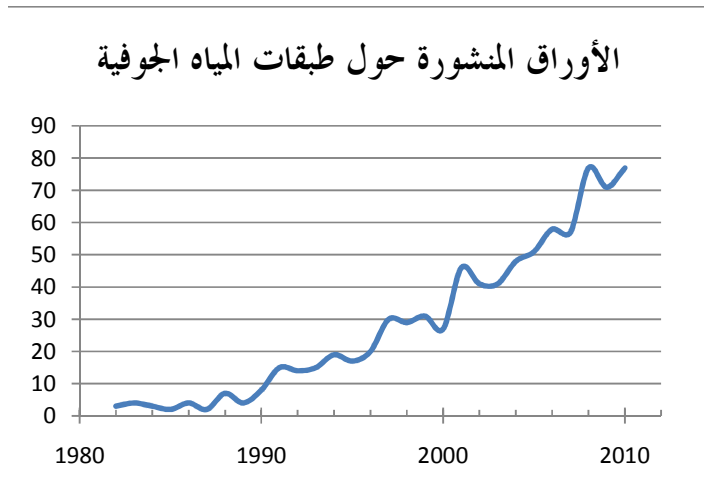
إن من أهم أهداف " منظمة المجتمع العلمي العربي" تشجيع التواصل بين العلماء العرب في المجالات العلمية الحيوية على أمل أن يسهل ذلك من حل المشكلات التي يواجهها الوطن و ذلك من خلال تجميع القدرات العلمية العربية بشكل فعال. و هذا لا يمكن تحقيقه الا عندما يعمل العلماء

العرب مع بعضهم، و يتبادلون الخبرات و المعلومات و الامكانيات، و يطورون أنماطاً من التعاون و التآزر فيما بينهم.

في الوطن العربي، هناك نشاط معتبر في مختلف التخصصات في مجال طبقات المياه الجوفية. نتائج البحث تدل على أن هناك نشاط بحثي في مختلف المجالات و الفروع في هذا التخصص. فهناك ما يزيد على 860 ورقة منذ العام 1978، أي منذ أكثر من ثلاثين سنة، صدرت من 18 دولة عربية. و لك

أن تتصور عدد الباحثين العرب الذين عملوا و يعملون في هذا الموضوع، فما هي مساهمتهم في حل مشاكل المياه في الوطن العربي؟ هل يوجد بينهم مشاريع مشتركة؟ هل يستفيد أحدهم بما لدى الآخر من خبرة و امكانيات لا تتوفر لديه؟

هل يعرف بعضهم بعضاً؟ هل تدرس طبقات المياه الجوفية الممتدة بين أكثر من دولة عربية، و ترسم و تنفذ خطط لاعادة شحنها من المناطق التي تتوفر فيها مياه الأمطار أكثر من غيرها؟ ان الدول المتجاورة تشترك في طبقات المياه الجوفية، و دراستها و معالجتها هي بالضرورة عمل مشترك، فهل يتشارك هؤلاء العلماء و الباحثين كما تتشارك هذه الطبقات؟ هل يشارك هؤلاء العلماء في الاستشارات و مشاريع التشييد في بلدانهم؟ بل هل يشاركون في دراسات وضع السياسة العامة لمواجهة التحديات الوطنية و الاقليمية التي تواجه الدول العربية في مجال المياه؟



الشكل (1) يبين انتاج العرب البحثي في علم طبقات المياه الجوفية في الفترة (1981 – 2010)، و التي يبلغ عددها 821 بحثاً.

شكل 1 : الأوراق المنشورة من كل الدول العربية حول طبقات المياه الجوفية منذ 1982 الى 2010.

الجدول 1 يوضح انتاج العرب البحثي في علم طبقات المياه الجوفية حسب التخصص. و يظهر أن الموضوع معقد و يجب درسه من عدة زوايا. و يظهر أن مصادر المياه و الجيولوجيا و الهندسة و علوم البيئة هي أهم هذه الفروع. و على هذا فإن البحث المتكامل و الذي يكون ضمن مشروع يهدف لحل مشاكل المياه يجب أن يضم علماء في تخصصات مختلفة لدراسة الموضوع من جميع زواياه، أما دراسة الموضوع من ناحية واحدة فقط، فهذا يجعله حبيس المختبرات و معزولاً عن المجتمع و الوطن. و العلماء الباحثون يعرفون مع من يجب التعاون من المختصين و ليكون الجميع نسيجاً و جماعة علمية تؤدي الدور المطلوب منها تجاه المجتمع و المنطقة.

جدول 1 : التخصصات المختلفة و نسبتها في الأوراق العربية المنشورة حول المياه الجوفية.

Subject Areas	Record Count	% of 821
WATER RESOURCES	452	55.055 %
GEOLOGY	344	41.900 %
ENGINEERING	230	28.015 %
ENVIRONMENTAL SCIENCES ECOLOGY	216	26.309 %
SCIENCE TECHNOLOGY OTHER TOPICS	53	6.456 %
GEOCHEMISTRY GEOPHYSICS	31	3.776 %
CHEMISTRY	28	3.410 %
MARINE FRESHWATER BIOLOGY	23	2.801 %
MATHEMATICS	23	2.801 %
ENERGY FUELS	21	2.558 %
AGRICULTURE	20	2.436 %
NUCLEAR SCIENCE TECHNOLOGY	18	2.192 %
METEOROLOGY ATMOSPHERIC SCIENCES	12	1.462 %
COMPUTER SCIENCE	10	1.218 %
PUBLIC ENVIRONMENTAL OCCUPATIONAL HEALTH	8	0.974 %
TOXICOLOGY	6	0.731 %
MICROBIOLOGY	5	0.609 %
MINING MINERAL PROCESSING	5	0.609 %
PHYSICAL GEOGRAPHY	5	0.609 %
BIOTECHNOLOGY APPLIED MICROBIOLOGY	4	0.487 %
FISHERIES	4	0.487 %
PALEONTOLOGY	4	0.487 %
RADIOLOGY NUCLEAR MEDICINE MEDICAL IMAGING	4	0.487 %
MATERIALS SCIENCE	3	0.365 %
MECHANICS	3	0.365 %
OCEANOGRAPHY	3	0.365 %
OPERATIONS RESEARCH MANAGEMENT SCIENCE	3	0.365 %
POLYMER SCIENCE	3	0.365 %
ASTRONOMY ASTROPHYSICS	2	0.244 %
BIOCHEMISTRY MOLECULAR BIOLOGY	2	0.244 %
INSTRUMENTS INSTRUMENTATION	2	0.244 %
MINERALOGY	2	0.244 %
PHYSICS	2	0.244 %
PLANT SCIENCES	2	0.244 %
REMOTE SENSING	2	0.244 %
BUSINESS ECONOMICS	1	0.122 %
ELECTROCHEMISTRY	1	0.122 %
FOOD SCIENCE TECHNOLOGY	1	0.122 %
IMAGING SCIENCE PHOTOGRAPHIC TECHNOLOGY	1	0.122 %
INFECTIOUS DISEASES	1	0.122 %

Country	Record Count	% of 821
EGYPT	146	17.783 %
SAUDI ARABIA	139	16.931 %
MOROCCO	115	14.007 %
JORDAN	88	10.719 %
KUWAIT	81	9.866 %
TUNISIA	80	9.744 %
OMAN	57	6.943 %
U ARAB EMIRATES	42	5.116 %
ALGERIA	33	4.019 %
LEBANON	26	3.167 %
SYRIA	18	2.192 %
SUDAN	7	0.853 %
BAHRAIN	6	0.731 %
YEMEN	5	0.609 %
QATAR	4	0.487 %
DJIBOUTI	2	0.244 %
MAURITANIA	2	0.244 %
IRAQ	1	0.122 %

الجدول 2 يبين التوزيع حسب الدول، و يظهر أن مصر و السعودية و المغرب تتصدر الدول العربية في هذه البحوث بأكثر من مائة ورقة منشورة، تليها الأردن و الكويت و تونس في حدود الثمانين ورقة، بينما يقل إنتاج كل من السودان و اليمن و موريتانيا و العراق عن عشر ورقات خلال ثلاثين سنة.

جدول 2 : عدد الأوراق المنشورة حسب الدولة .

821 بحثاً منها 490 أجريت داخل الدول العربية بالكامل ، بينما أجريت 331 بحثاً بالتعاون مع دول غير عربية، أي أن ما يقارب 60% من البحوث أجريت داخل مؤسسات عربية، و هذا يعطي مؤشراً على عدد الباحثين العرب في هذا المجال. و لكن هل يوجد تعاون بين الدول العربية و باحثيها؟ و ما نسبته؟ هذا ما يوضحه الجدول 3. حيث يظهر أنه و في جميع الدول العربية كانت نسبة التعاون العربي-العربي أقل من التعاون العربي-الأجنبي. و أنه في معظم الدول العربية يكون البحث داخل نفس الدولة فقط. ان العديد من الدول العربية تملك المعرفة بالكيف. فإذا تمكنت من تجميع هذه المعرفة فسيكون للوطن العربي قدرات كبيرة في هذا التخصص. هذا لا يعني الاستغناء عن خبرات الآخرين، و انما في بعض الحالات التي لا تزال بحاجة إلى استيراد الخبرات بإمكانهم أن يفعلوا ذلك بطريقة منظمة توسع خبراتهم. أي عندما يكون هناك مجتمع علمي خاص بطبقة المياه الجوفية (جمعية علمية لعلم طبقات المياه الجوفية) منظمًا تنظيمًا جيدًا سيكون قادراً على استيراد الخبرة مرة واحدة فقط، ثم يبني عليها بواسطة أعضائه.

ان هذا التقرير موجه إلى العلماء العرب في هذا المجال. وهم مدعوون للتعاون من خلال موقع المنظمة على شبكة الإنترنت، أو بأي طريقة أخرى يرونها مناسبة، لبحثوا كيف يمكن الجمع بين خبراتهم و مع الآخرين لجعلها متاحة للبلدان العربية.

بالاشتراك مع دول غير عربية		بالاشتراك مع دول عربية		داخل الدولة فقط		العدد الكلي	الدولة
النسبة %	العدد	النسبة %	العدد	النسبة %	العدد		
45.2	66	10.9	16	46.6	68	146	مصر
18.0	25	2.16	3	80.6	112	139	السعودية
63.5	73	3.48	4	34.8	40	115	المغرب
30.7	27	2.27	2	68.2	60	88	الأردن
18.5	15	3.70	3	77.8	63	81	الكويت
37.5	30	8.75	7	58.8	47	80	تونس
47.4	27	12.3	7	43.9	25	57	عمان
50	21	35.7	15	23.8	10	42	الإمارات
63.6	21	12.1	4	33.3	11	33	الجزائر
61.5	16	3.85	1	38.5	10	26	لبنان
27.8	5	0	0	72.2	13	18	سوريا
0	0	0	0	100	7	7	البحرين
57.1	4	14.3	1	28.6	2	7	السودان
80	4	0	0	20	1	5	اليمن
75	3	25	1	0	0	4	قطر
100	2	0	0	0	0	2	جيبوتي
100	2	0	0	0	0	2	موريتانيا
0	0	0	0	100	1	1	العراق

جدول 3 : التعاون البحثي في الدول العربية في بحوث طبقات المياه الجوفية بين 1978 - 2010 .

على سبيل المثال لا الحصر، اليمن تعاني من نقص المياه. يمكنهم الجمع بين مواردها الفكرية لتحديد البرنامج الذي يمكن اعتماده لتمكين اليمن من تسخير مياه الأمطار واستخدامها لإعادة شحن و تعبئة المستنفد من إمدادات المياه الخاصة بهم. طبعاً اليمن ليست البلد العربي الوحيد الذي يحتاج إلى معالجة هذه المسألة. فحتى بعض الدول العربية التي لديها امدادات كافية في الوقت الراهن، فإنهم بحاجة إلى القلق بشأن امدادات المياه في المستقبل.

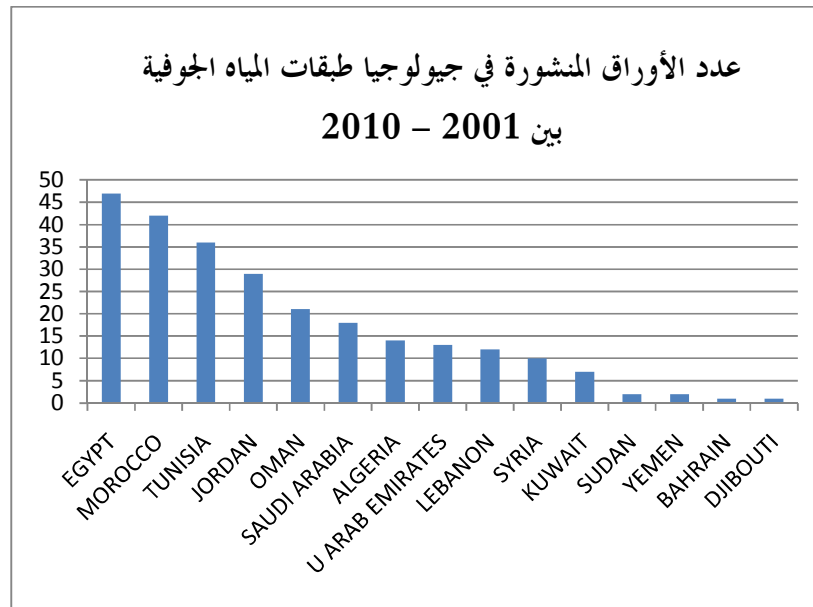
نحن نعرف أن هناك منظمات و جهات عربية معنية بالمياه والبيئة. والفكرة هنا هي لتكامل دور هذه المنظمات مع القدرات العلمية المطلوبة للتغلب على التحديات التي تبحثها هذه المنظمات. كما أننا

نعلم أن هذه المشاريع تحتاج الى قرارات و تمويل من الدول، و لكن الفكرة أيضاً، أن يكون لهؤلاء العلماء دور في الاستشارات و وضع سياسات الأمن المائي في الدول العربية.

" منظمة المجتمع العلمي العربي (أرسكو) " ، ليس لديها خبراء في المياه و طبقات المياه الجوفية. و لكننا نشعر بأن لدينا (كأمة عربية) تحديات في موارد المياه، وأنا في حاجة إلى خبراء للانتقال إلى لب المشكلة والتعاون من أجل التوصل الى حلول و إطلاع الجمهور (حكومات، منظمات و أفراد) على تدابير واقعية لاعتمادها من أجل التغلب على هذه التحديات. و أنه يجب أن يكون لهؤلاء الخبراء كيان يجمعهم.

في الجزء التالي من هذه الدراسة، سنركز على تخصص **الجيولوجيا** بين مجالات البحث في علم طبقات المياه الجوفية، لأننا نريد أن نركز على أهمية دراسة هذه الطبقات من الناحية الجيولوجية و رسم خرائطها و امكانية اعادة شحنها بالمياه، كما أننا سنركز على السنوات العشر الأخيرة فقط، أي من 2001 إلى 2010 .

نشر العرب 344 ورقة بحثية منذ 1982 إلى اليوم. منها 246 في العشر سنوات الماضية 2001 – 2010 . الشكل 2، يبين الانتاج البحثي في جيولوجيا طبقات المياه الجوفية حسب الدول، و يظهر تقدم مصر ثم المغرب و تونس، كما يظهر أن عددا من الدول العربية ليس لها أي اسهام فيه.



شكل 2: عدد الأوراق المنشورة في جيولوجيا طبقات المياه الجوفية في الفترة 2001 إلى 2010 ، حسب الدول.

العدد الكلي للأوراق المنشورة من جميع الدول العربية = **246**

عدد الأوراق من جميع أنحاء العالم = **5,102**

أي أن الانتاج العربي = **4.82 %** من الانتاج العالمي

و هي نسبة جيدة حيث تقارب نسبة عدد سكان الوطن العربي بالنسبة للعالم.

عدد الاقتباسات للأوراق العربية = **859**

متوسط عدد الاقتباسات / ورقة = **3.49**

و هي نسبة منخفضة نسبياً حيث أنها تبلغ حوالي نصف النسبة العالمية، حيث أن

متوسط عدد الاقتباسات / ورقة (لانتاج العالمي) = **6.73**

و أخيراً، فإننا نتوجه بهذه الدراسة الى الباحثين المتميزين من العرب على أمل أن يستجيبوا للتحدي و يعملوا من أجل تطوير شبكة و جمعية علمية خاصة بهم يتبادلون من خلالها الخبرات و الامكانيات، و يضعون خطة شاملة لبحث متكامل يدرس طبقات المياه الجوفية في كل الوطن العربي و يدرسوا وسائل حمايتها و اعادة شحنها بالمياه النقية. يتعاونون مع الجهات و الأطراف الأخرى مثل الجهات الهندسية و الصناعية و البناء و غيرهم فضلاً عن الباحثين في التخصصات العلمية الأخرى.

ان الباحث أو المجموعة داخل مختبرها لا يمكن أن تقدم الكثير فالعلم و البحث العلمي هو عمل جماعي بالضرورة و البحث في مثل هذا التخصص الهام يستوجب أكثر من ذلك..

إننا نرى في تكوين هذه الجمعية ضرورة قصوى و خطوة أولى من أجل حياة و أمن المواطن العربي حاضراً و مستقبلاً . كما أنّ هذه الجمعية يمكن أن تخدم و تبحث في موضوعات و تحديات أخرى كثيرة و متكاثرة نواجهها كل يوم و في كل شأن، و لن يحل مشاكلنا غيرنا بعون الله و توفيقه.

ملاحق:

جدول 4: أحدث الأوراق العربية و التي نُشرت منذ شهر ابريل 2011 و حتى الآن.

1	Title: Recharge of the plio-quaternary water table aquifer in Tunisian chotts region estimated from stable isotopes Author(s): Kamel Samir Source: ENVIRONMENTAL EARTH SCIENCES Volume: 63 Issue: 1 Pages: 189-199 DOI: 10.1007/s12665-010-0683-3 Published: MAY 2011
2	Title: A Model to Simulate Pumping Tests in Wells with High Loss and Backflow Author(s): Kawecki M. Wojciech Source: GROUND WATER Volume: 49 Issue: 3 Pages: 445-449 DOI: 10.1111/j.1745-6584.2010.00747.x Published: MAY-JUN 2011
3	Title: Red Sea rifting controls on aquifer distribution: Constraints from geochemical, geophysical, and remote sensing data Author(s): Sultan M.; Yousef A. F.; Metwally S. E.; et al. Source: GEOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA BULLETIN Volume: 123 Issue: 5-6 Pages: 911-924 DOI: 10.1130/B30146.1 Published: MAY-JUN 2011
4	Title: Groundwater recharge in arid areas induced by tropical cyclones: lessons learned from Gonu 2007 in Sultanate of Oman Author(s): Abdalla Osman; Al-Abri Rashid bin Yahya Source: ENVIRONMENTAL EARTH SCIENCES Volume: 63 Issue: 2 Pages: 229-239 DOI: 10.1007/s12665-010-0688-y Published: MAY 2011
5	Title: GIS-based multi-source database, a strategic tool for sustainable development planning: case of Qalaat Mgouna, Morocco Author(s): Ettazarini Said Source: ENVIRONMENTAL EARTH SCIENCES Volume: 62 Issue: 7 Pages: 1437-1445 DOI: 10.1007/s12665-010-0629-9 Published: APR 2011
6	Title: Groundwater budget for the upper and middle parts of the River Gash Basin, eastern Sudan Author(s): Elsheikh Abdalla Eltom Mohamed; Zeinelabdein Khalid A. Elsayed; Elobeid Shaza A. Source: ARABIAN JOURNAL OF GEOSCIENCES Volume: 4 Issue: 3-4 Pages: 567-574 DOI: 10.1007/s12517-010-0184-4 Published: APR 2011
7	Title: Delineation of saline groundwater and sea water intrusion zones using transient electromagnetic (TEM) method, Wadi Thuwal area, Saudi Arabia Author(s): Al-Garni Mansour A.; El-Kaliouby Hesham M. Source: ARABIAN JOURNAL OF GEOSCIENCES Volume: 4 Issue: 3-4 Pages: 655-668 DOI: 10.1007/s12517-009-0094-5 Published: APR 2011
8	Title: The use of a mixed scheme: mixed hybrid finite elements method/finite volumes (MHFE/FV), for the modeling of contaminants transport in unsaturated porous mediums Author(s): Abderahim Gheris; Mohammed Meksouine Source: ARABIAN JOURNAL OF GEOSCIENCES Volume: 4 Issue: 3-4 Pages: 669-680 DOI: 10.1007/s12517-010-0245-8 Published: APR 2011
9	Title: Spatio-temporal characterization of the Pliocene aquifer conditions in Wadi El-Natron area, Egypt Author(s): Masoud Alaa A.; Atwia Mohamed G. Source: ENVIRONMENTAL EARTH SCIENCES Volume: 62 Issue: 7 Pages: 1361-1374 DOI: 10.1007/s12665-010-0623-2 Published: APR 2011

جدول 5: من أعلى الأوراق العربية، التي نالت أكثر الاقتباسات.

1	Title: Karst groundwater: a challenge for new resources Author(s): Bakalowicz M Source: HYDROGEOLOGY JOURNAL Volume: 13 Issue: 1 Pages: 148-160 DOI: 10.1007/s10040-004-0402-9 Published: MAR 2005 Times Cited: 68 (from Web of Science)
2	Title: One million year old groundwater in the Sahara revealed by krypton-81 and chlorine-36 Author(s): Sturchio NC; Du X; Purtschert R; et al. Source: GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS Volume: 31 Issue: 5 Article No.: L05503 DOI: 10.1029/2003GL019234 Published: MAR 12 2004 Times Cited: 31 (from Web of Science)
3	Title: Evaluation of aquifer thickness by analysing recession hydrographs. Application to the Oman ophiolite hard-rock aquifer Author(s): Dewandel B; Lachassagne P; Bakalowicz M; et al. Source: JOURNAL OF HYDROLOGY Volume: 274 Issue: 1-4 Pages: 248-269 DOI: 10.1016/S0022-1694(02)00418-3 Published: APR 1 2003 Times Cited: 21 (from Web of Science)
4	Title: Hydrogeochemical and isotopic evolution of water in the Complexe Terminal aquifer in the Algerian Sahara Author(s): Guendouz A; Moulla AS; Edmunds WM; et al. Source: HYDROGEOLOGY JOURNAL Volume: 11 Issue: 4 Pages: 483-495 DOI: 10.1007/s10040-003-0263-7 Published: AUG 2003 Times Cited: 20 (from Web of Science)
5	Title: Evaluation of aquifer vulnerability to contamination potential using the DRASTIC method Author(s): Al-Zabet T Source: ENVIRONMENTAL GEOLOGY Volume: 43 Issue: 1-2 Pages: 203-208 DOI: 10.1007/s00254-002-0645-5 Published: DEC 2002 Times Cited: 20 (from Web of Science)
6	Title: Climatological signals of the paleogroundwater in Jordan Author(s): Bajjali W; Abu-Jaber N Source: JOURNAL OF HYDROLOGY Volume: 243 Issue: 1-2 Pages: 133-147 DOI: 10.1016/S0022-1694(00)00409-1 Published: MAR 1 2001 Times Cited: 18 (from Web of Science)
7	Title: Aquifer parameters determination for large diameter wells using neural network approach Author(s): Balkhair KS Source: JOURNAL OF HYDROLOGY Volume: 265 Issue: 1-4 Pages: 118-128 Article No.: PII S0022-1694(02)00103-8 DOI: 10.1016/S0022-1694(02)00103-8 Published: AUG 30 2002 Times Cited: 16 (from Web of Science)
8	Title: Participatory groundwater management in Jordan: Development and analysis of options Author(s): Chebaane M; El-Naser H; Fitch J; et al. Source: HYDROGEOLOGY JOURNAL Volume: 12 Issue: 1 Pages: 14-32 DOI: 10.1007/s10040-003-0313-1 Published: FEB 2004 Times Cited: 15 (from Web of Science)
9	Title: Using neural networks for parameter estimation in ground water Author(s): Garcia LA; Shigidi A Source: JOURNAL OF HYDROLOGY Volume: 318 Issue: 1-4 Pages: 215-231 DOI: 10.1016/j.jhydrol.2005.05.028 Published: MAR 1 2006 Times Cited: 14 (from Web of Science)
10	Title: Localization of saturated karst aquifer with magnetic resonance sounding and resistivity imagery Author(s): Vouillamoz JM; Legchenko A; Albouy Y; et al. Source: GROUND WATER Volume: 41 Issue: 5 Pages: 578-586 DOI: 10.1111/j.1745-6584.2003.tb02396.x Published: SEP-OCT 2003 Times Cited: 13 (from Web of Science)

جدول 6: أعلى 3 مؤسسات عربية نشرًا و تأثيراً

الترتيب	اسم المؤسسة	عدد الأوراق	عدد الاقتباسات	متوسط عدد الاقتباسات/ورقة
1	المدرسة الوطنية للمهندسين بصفافس	19	62	3.26
2	الجامعة الأردنية	11	39	3.55
3	جامعة السلطان قابوس	17	38	2.24