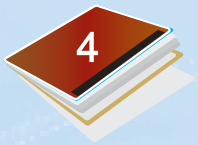
كلمة التحرير

إن حياة الإنسان مقرونة بموارد الأرض وبما وهبه الله سبحانه وتعالى له من خيرات عليها ويعتبر الماء شريان الحياة وسر البقاء بعد إرادة الله، وبدون وجوده معظم هذه الموارد الطبيعية ستزول. إن شح المياه أصبح الآن موضوعاً عالمياً تسلط عليه الأضواء ويشكل هاجساً مقلقاً في الشرق الأوسط وينبئ بخطر قادم، فأصبح لزاماً علينا البحث في أساسات المشكلة وحلولها. وهذا ما ذهبنا إليه مع إشراقة «العدد الرابع عشر من مجلة أرض» حيث اخترنا لكم في هذا العدد موضوع «المياه في المملكة العربية السعودية» وناقشناه من زوايا عدة، بالإضافة إلى العديد من المواضيع والأخبار والقضايا التي سلطنا عليها الضوء وتهم في مجملها القارئ والمتابع «لمجلة أرض».

ولأنكم أعزاءنا القراء شركاءنا في النجاح ونحرص دوماً على تنويع طرحنا في كل عدد مع التركيز على أحد فروع علوم الأرض المختلفة من أجل أن نمضي معكم سوياً خطوةً بخطوة نحو بناء معرفة ثمارها «ثقافة مجتمع».
لذا فإن إتقان الاختيار والالتزام تجاه ما يقرأه المتابع لمجلة أرض كانا ضرورة كي تستمر المجلة نحو تقديم الفائدة والوصول إلى شريحة مجتمعية أكبر، فحرصنا على تقييم نقاط القوة والضعف ومدى وصول المجلة إلى ذائقة القارئ العام من خلال عمل الاستفتاءات بعد إصدار العدد الماضي من المجلة. لتفادي ما يعوق المسيرة نحو الهدف المأمول.
وما يهمنا في المستقبل هو مد الجسور للتواصل مع شريحة كبرى من القراء ونقل ثقافة علوم الأرض المختلفة إلى كافة أطياف المجتمع، ونطمح من خلال مشاركتكم لنا في أعدادنا القادمة في تقديم المميز والمبتكر في مجالات علوم الأرض المختلفة، لنقل هذا العلم بالصورة المبسطة حتى تصل للقلوب والعقول معاً.

المحتـــ


4 تقديم العدد

5 الأمـــن المـائـي والـغـذائـي والـتـنـمـيـة المستدامة في المملكة العربية السعودية

7 أنشطة الجمعية

10 المدينة تطلق قمراً إصطناعياً

16 المياه في المملكة العربية السعودية وطرق الحفاظ عليها

20 الدحول خزانات طبيعية للمياه

22 المحيط الأحمر

24 كيميائية المياه الجوفية

أرض earth

المشرف العام
أ.د. عبد الله بن محمد العمري

مدير التحرير
أ.يوسف بن علي آل عايش

فريق التحرير
أ. عمر اللافوزا محمد القايدي
مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية
أ. سعيد عبد المنعم الشلتوني
جامعة الملك سعود
أ. عبد الله بن علي الزهراني
وزارة التعليم

التدقيق اللغوي
أ. فارس أحمد الوادعي

التصميم والإخراج
أبوبدر البدري

المراسلات
الهاتف: ٠١١٤٦٧٦٤٠٧
الفاكس: ٠١١٤٦٧٩٨٢٩
البريد الإلكتروني:
ssg@ksu.edu.sa
الموقع الإلكتروني:
www.geoscience.org.sa
ص.ب: ٢٤٥٥ الرياض ١١٤٥١
المملكة العربية السعودية

النسخة الإلكترونية من المجلة

ـــويات

مشاريع معهد الأمير سلطان لأبحاث البيئة

الإعصار «تشابا» يجتاح جنوب اليابان

إعصار المضيق

زلزال وسط إيطاليا المدمر

تلوث المياه تحت السطحية

الخصائص الجيوفيزيائية للتراكيب تحت السطحية لحرة العاقول

دراسة حديثة لتقييم ارتفاع منسوب مياه البحر في السواحل الشرقية للملكة

الأحجار الكريمة

أثر المعلم في تميز التعليم لمادة الجيولوجيا

ما ينشر في هذه المجلة، لا يعبر بالضرورة عن الرأي الرسمي للمجلة ولا عن توجهها وإنما يعبر عن رأي كاتبه .

تأتي المملكة العربية السعودية في طلائع الدول المصدرة للثروات الطبيعية لما حباها الله من تكوين جيولوجي مذهل جعلها سيدة العالم في إنتاج النفط، حيث أنه روح هذا العصر الحديث وقوام حضارته. وهي التي توَّجها الله بوجود الحرمين الشريفين ومهبط رسالة خاتم الأنبياء، لهي حافلة بالمصادر التاريخية الموثقة في الطبيعة الجيولوجية التي لا تزال تؤتي الخير للناس منذ آلاف السنين. فهاجر عليها السلام كانت أول من اكتشف خير هذه الأرض الطاهرة، فقد بحثت عن الماء في صحراء مكة القاحلة لتسقي طفلها -أبو العرب إسماعيل عليه السلام- حتى أرشدها الله إلى اكتشاف ينبوع صغير ظل يمدنا بالماء إلى يومنا هذا، وهي بئر زمزم. وهو بلا شك خير دليل على أن هذه الأرض القاحلة أرض الجزيرة العربية قد خزنت في تكوينها وفي مدرها وحجرها كنوزاً عظيمة لا غنى عنها أمام متطلبات عصرنا الحديث.واليوم وقد بات العالم ينظر لنا كأكبر مصدر للطاقة في العالم، فإن القيادة حفظها الله في المقابل وبقيادة خادم الحرمين الشريفين الملك سلمان بن عبد العزيز، وولي عهده الأمين الأمير محمد بن نايف ، وسمو ولي ولي العهد الأمير محمد بن سلمان جنبا إلى جنب مع الرؤية السعودية المباركة المزمع تنفيذ مراحلها حتى نهاية عام 2030، قد وضعت موضوع الاستقرار المائي للمملكة العربية السعودية من ضمن أولوياتها، وآخذة على عاتقها مسؤولية معالجة التهديدات المائية نتيجة الجفاف واضمحلال منسوب المياه الجوفية عبر الزمن، مما دفع بقرارات حكيمة كان أهمها إيقاف تصدير الحبوب المختلفة كالقمح نتيجة استهلاكها لكثير من المياه. كما كان إنشاء عدد من السدود مؤخرا، وإيصال المياه المحلاة لمدن جديدة، وتقنين حفر ما يعرف بالآبار الارتوازية خطوة جادة في معالجة هذه التهديدات الطبيعية. ولقد كانت جامعة الملك سعود ذات سبق علمي منذ افتتاح قسم الجيولوجيا بها والتابع لكلية العلوم عام ١٣٧٩هـ / ١٩٥٩م، حيث عمل القسم منذ ذلك الحين إلى تخريج الطاقات والكفاءات العلمية التي ساهمت في النشر العلمي وفي العديد من الاكتشافات العلمية بهذه البلاد المباركة. كما تأتي الجمعية السعودية لعلوم الأرض منذ إصدارها للمجلة العربية للعلوم الجيولوجية عام ٢٠٠٨ حاضنةً علمية للأبحاث العلمية المحكمة التي ينهل منها خبراء الجيولوجيا والهندسة البترولية كعلم الصخور وعلم الأحافير، والجيوكيمياء، والجيوفيزياء، والهيدروجيولوجيا، والبترول، والمعادن والتعدين، وعلم البراكين، والجيولوجيا الاقتصادية، والمخاطر الطبيعية والبيئة، والجيومورفولوجيا، والاستشعار عن بعد ونظم المعلومات، بالإضافة إلى التخصصات الهندسية ذات العلاقة وهي: هندسة الزلازل، والهندسة الجيوتقنية، والجيوديسياء، وهندسة النفط والغاز. وأخيرا: فإنه وفي افتتاح هذا العدد المبهج من مجلة أرض التابعة للجمعية يسعدني تقديم الشكر لكل القائمين على هذا الرافد العلمي الهام لمحبي هذا الكوكب، وهي الأرض المليئة بالخير والثروات والآمال العظيمة، والتي يحرص قادتنا حفظهم الله على دعم شعوبها بالسلام والاستقرار والوئام.

عبد الله بن سعد العمري - كاتب وأكاديمي سعودي

إفتتاحية العدد

الأمن المائي والغذائي والتنمية المستدامة في المملكة العربية السعودية

أ.د. عبد العزيز بن سليمان الطرباق
جامعة الملك سعود- كلية الهندسة
قسم الهندسة المدنية

يقصد بمفهوم الأمن المائي المطلق هو الكفاية والضمان للموارد المائية عبر الزمان والمكان بالكميات والمواصفات العالمية. أي أنه يعني تلبية الاحتياجات المائية المختلفة كماً ونوعاً مع ضمان استمرار هذه الكفاية دون تأثير من خلال حماية الاستخدامات الحالية للدولة المعنية، علاوة على تنمية موارد المياه الحالية. ثم يأتي بعد ذلك البحث عن موارد جديدة سواء كانت تقليدية أو غير تقليدية. وازدياد الأمن المائي عادة ما يحسن إمكانية الأمن الغذائي، ولكن العكس ليس صحيحا: فزيادة الأمن الغذائي من خلال التوسع الأفقي سوف يخفض أمن القطاعات الأخرى التي تستخدم المياه بل ويضاعف من الضغوطات الناجمة عن المياه، إلا إذا صاحب ذلك تحسين في إدارتها.

بينما يقصد بالأمن الغذائي المطلق هو إنتاج الغذاء داخل الدولة الواحدة بما يعادل أو يفوق الطلب المحلي، وهذا المستوى مرادف للاكتفاء الذاتي الكامل ولذلك يطلق عليه بالأمن الغذائي الذاتي، والأمن الغذائي النسبي يقصد به قدرة الدولة على توفير السلع والمواد الغذائية جزئياً من إنتاجها المحلي وكلياً بتملكه بالاستيراد. ويعرّف أيضا بإمكانية حصول الأفراد في كل وقت على الغذاء الكافي لحياة حيوية وصحية. فيما يقصد بالاكتفاء الذاتي إلى «قدرة المجتمع على تحقيق الاعتماد الكامل على الموارد الاقتصادية والإمكانيات الذاتية في إنتاج كل احتياجاته الغذائية محليا». فالأمن المائي والأمن الغذائي قضيتان عالميتان تعاني منهما أو على الأقل من إحداهما، كثير من دول العالم الثالث وذلك أن كثيراً منها تقع في المنطقة المناخية الجافة (Arid Zone) أو شبه الجافة (Semi-Arid Zone)، مما يجعل أغلبها يعاني من مشكلة ندرة المياه وبالتالي من أزمة في الغذاء، وخاصة عندما تشح الأمطار في هذا الجزء من العالم ويصاب بالجفاف. أما الدول النامية الواقعة في المناطق ذات الأنهار والأمطار والمياه الجوفية فهي لا تعاني من أزمة مياه، ولكن بالرغم من ذلك، فهي تعاني من أزمة الغذاء، وذلك لأنها لم تتمكن من تطوير مصادرها المائية الطبيعية وتحويلها إلى مصادر مائية اقتصادية جاهزة للاستخدام الفوري، لا لعدم معرفتها بذلك، وإنما لقلة مقدرتها المالية التي تحتاجها للقيام بما يلزم.

بالنسبة للوضع المائي في المملكة، فهي تقع في منطقة جافة وصحراوية المناخ، ولا توجد بها أنهار جارية سوى بعض الوديان الموسمية التي تحاول المملكة جاهدة الاستفادة من مياهها بإنشاء الخزانات والسدود لاستخدامها في قطاعات اقتصادية مختلفة بصفة عامة،

وفي الزراعة بصفة رئيسة. فالمملكة، وإن كانت لا تمتلك مصادر مياه غير الوديان والآبار الجوفية، فقد أفاء الله عليها بمصادر مالية تراكمت لديها من فوائض إيرادات النفط، لذا فقد قامت بتطوير مصادر مياهها المتاحة، بما في ذلك تحلية مياه البحر الأحمر والخليج العربي وبعض الآبار، كما تمكنت من حفر الآبار لأعماق بعيدة. إلا أنها، بمرور الزمن، أصبحت تخشى من عدم استدامة مياه الآبار والوديان نتيجة لشح الأمطار في بعض الأحيان، لدرجة لا تستطيع معها تعويض المياه التي استخدمت، كما تخشى من تزايد تكاليف تحلية المياه وتوزيعها عبر مساحتها الكبيرة (أكثر من ٢ مليون كيلو متر مربع)، مما أدى إلى الخشية من انخفاض مستوى الأمن المائي. ومن الجانب الآخر، فإن الأمن الغذائي الذي يعتمد أساساً على الإنتاج المحلي، يزيد من تفاقم أزمة الأمن المائي، خاصة وأن قطاع الزراعة هو الأكثر استخداماً للمياه حيث يصل نصيبه منها ما يقترب من حوالي ٩٠٪ من إجمالي استهلاك المياه في المملكة. فقد أدى التوسع الزراعي الأفقي إلى زيادة استخدام المياه في القطاع الزراعي وبصفة خاصة خلال خطة التنمية الثالثة (١٩٨٠-١٩٨٥م). كما أدى التركز المحصولي في مناطق معينة إلى استنزاف كميات كبيرة من المياه الجوفية غير المتجددة في ظل غياب سياسة تسعير الموارد المائية التي تتسم بالندرة النسبية في المملكة بحكم ظروفها البيئية والمناخية. ولذا عمدت السياسات الزراعية في المملكة إلى تخفيض إنتاج القمح والشعير وغيره من محاصيل الأعلاف باعتبارها الأكثر استخداماً للمياه، وتعويض فاقد إنتاجها باستيراده من الخارج. حيث استطاعت المملكة تطوير مصادر مياهها المتاحة، في ضوء قرار مجلس الوزراء رقم ٣٣٥ وتاريخ ١٤٢٨/١١/٩هـ والمتضمن قواعد وإجراءات ترشيد استهلاك المياه وتنظيم استخدامها في المجالات الزراعية والذي وجه بتوقف شراء القمح المحلي تدريجياً خلال مدة أقصاها ثمان سنوات بمعدل سنوي ١٢,٥٪ وكذلك توقف تصدير الخضروات التي تزرع في الأراضي المكشوفة خلال خمس سنوات، مما يؤثر على نمط التركيب المحصولي واستهلاك المياه. وكان بإمكانها حل مشكلة الأمن الغذائي بالاستيراد، مما جعل طبيعة كل من الأمن المائي والأمن الغذائي في المملكة تختلف عما هي عليه الحال في دول الجنوب الأخرى. وأن تحقيق التنمية المستدامة يتطلب الإدارة القادرة على استخدام الموارد الطبيعية غير المتجددة أو القابلة للنضوب مثل المياه الجوفية وبطريقة تلبي احتياجات الجيل الحاضر دون الإخلال بحق الأجيال المستقبلية في تلك الموارد. ويتم إدارة جانبي العرض والطلب للمورد الطبيعي بطريقة تعمل على ترشيد استخدامه وصيانته وتنميته في وقت واحد. ولكن هل يكفي ذلك لكي تطمئن المملكة على أمنها المائي والغذائي؟ أم أن هناك بدائل أخرى أكثر كفاءة في تحقيق كليهما؟

بالتعاون مع الناشر Springer الجمعية تقدم دورة عن النشر العلمي وطريقة كتابة الأبحاث المحكمة

عقدت الجمعية السعودية لعلوم الأرض بالتعاون مع الناشر Springer خلال الفترة ٢٦-١٤٣٧/٠٧/٢٧ هـ دورة تدريبية لعدد من طلاب الدراسات العليا في تخصص الجيولوجيا بعنوان (النشر العلمي وطريقة كتابة الأبحاث). قدمها الدكتور: نبيل خليفي، محرر أبحاث النشر لمنطقة الشرق الأوسط بـ Springer في مجال البيئية وعلوم الأرض. حضر الدورة أكثر من ٢٢ طالب وفي نهاية البرنامج التدريبي قدم للمتدربين شهادات حضور من Springer والملف الكامل لموضوع الدورة.

اجتماع أعضاء مجلس إدارة الجمعية

عقد مجلس إدارة الجمعية السعودية لعلوم الأرض اجتماعه الاعتيادي الأول لعام ١٤٣٧ هـ وذلك يوم الاثنين الموافق ١٤٣٧/٠٢/٢٥هـ في فندق مداريم كراون. وقد تم خلال الاجتماع تناول بعض القضايا والمواضيع الهامة، ومنها مناقشة احتضان الجمعية لبعض الفرق التطوعية في مجال الكوارث والأزمات وسبل تنظيم الشراكة معها، بالإضافة إلى تطوير عمل الجمعية من خلال تجنيد رؤيتها في خدمة المجتمع والمتخصصين على حد سواء وتفعيل الشراكة المجتمعية والمؤسسية. كما تم استعراض التقدم الكبير للمجلة العربية للعلوم الجيولوجية المحكمة دولياً والوحيدة على مستوى الدول العربية في تخصصها بالعلوم الجيولوجية وما حققته خلال السنوات الأخيرة حيث بلغ عدد تنزيل الأبحاث حتى نهاية العام الماضي أكثر من ٩٢٠٠٠ بحث وقد وصل معامل التأثير وهو مقياس لأهمية المجلات العلمية المحكمة ضمن مجال تخصصها البحثي لدى المعهد العلمي للمعلومات ISI من تومسون رويترز بنهاية العام الماضي ١,٢٢٤.

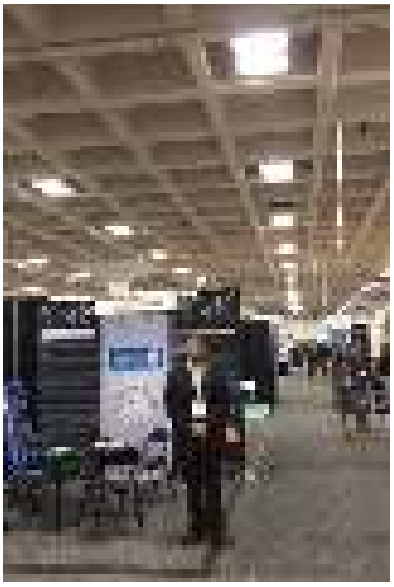
مناقشة استراتيجية التعدين في المملكة

استضافت الجمعية السعودية لعلوم الأرض يوم الأربعاء الموافق ١٤٣٧/٠٧/٢٠هـ في مقرها بكلية العلوم في جامعة الملك سعود وفد من وزارة الطاقة والصناعة والثروة المعدنية - وكالة الوزارة للثروة المعدنية - وذلك لمناقشة مشروع إعداد الدراسة الإستراتيجية الشاملة للتعدين في المملكة العربية السعودية مع المختصين في الجمعية.

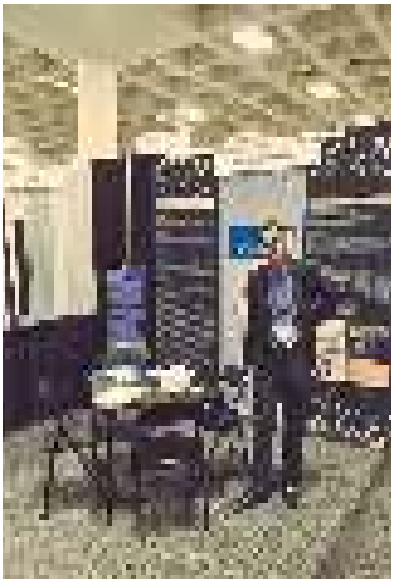
حيث جرى خلال اللقاء مناقشة النتائج المبدئية لدراسة التقديرات الأولية المحتملة للخامات المعدنية في المملكة العربية السعودية، والخروج بالعديد من التوصيات التي تهم المشروع.

مشاركة الجمعية السعودية لعلوم الأرض في لقاء الاتحاد الأمريكي للجيوفيزياء (AGU ٢٠١٥م)

شاركت الجمعية السعودية لعلوم الأرض ممثلة في الأمين العام للجمعية الأستاذ سعد بن محمد الحميدان ومدير مكتب الجمعية الأستاذ يوسف بن علي آل عايش وبتوجيه ومتابعة مباشرة من رئيس الجمعية الأستاذ الدكتور عبد الله بن محمد العمري مؤخرا في المعرض المصاحب للقاء الاتحاد الأمريكي للجيوفيزياء(AGU 2015)الذي أقيم بمدينة سان فرانسيسكو في الولايات المتحدة الأمريكية خلال الفترة ١٤-٢٠١٥/١٢/١٨ الموافق ٣-٧ /١٤٣٧/٠٣هـ و حضره أكثر من ٢٧٠٠٠ عالم بزيادة قدرها ٣٠٠٠ مختص عن العام الماضي من كافة أنحاء العالم كما بلغ عدد الجهات العارضةما يقارب ٣٠٠ معرض من جامعات و شركات و جمعيات دولية حيث مثلت الجمعية بمعرضها جامعة الملك سعود المعروفة بتاريخها العريق و حاضرها الزاهر و شعارها وهويتها الجديدة وكذلك كلية العلوم كأحد أهم كليات الجامعة و أقدمها بشكل عام و قسم الجيولوجيا و الجيوفيزياء بشكل خاص و قد نجح معرض الجمعية باستقطاب العديد من الزوار الذين أبدو رغبتهم بالتعاون العلمي مع جامعة الملك سعود حيث كان جناح الجمعية الوحيد من المملكة العربية السعودية



ومن كافة الدول العربية و قد وزعت الهدايا والمنشورات والمطويات على حضور المعرض اللذين بدورهم أبدوا إعجابهم بالجمعية وما تقدمة من نشر علمي وعلى رأسها المجلة العربية للعلوم الجيولوجية وهي الإصدار الرسمي الشهري للجمعية السعودية لعلوم الأرض.



اجتماع أعضاء الجمعية العمومية السنوي

عقدت الجمعية السعودية لعلوم الأرض اجتماعها السنوي للجمعية العمومية لعام ١٤٣٧ هـ وذلك يوم الثلاثاء الموافق ١٤٣٧/٠٨/٠٣هـ في الخيمة الجامعية بجامعة الملك سعود.

حضر الاجتماع عدد من أعضاء الجمعية والطلاب وبعض أعضاء هيئة التدريس وقد بدأ الاجتماع بكلمة رئيس مجلس إدارة الجمعية سعادة الأستاذ الدكتور: عبد الله بن محمد العمري، استعرض خلال الكلمة أنشطة الجمعية لهذا العام والمؤتمرات القادمة التي ستنظمها الجمعية في الأعوام المقبلة، وأكد سعادته على أهمية تحفيز الطلاب من خلال تكريمهم والاحتفاء بهم حيث كانت الانطلاقة بتكريم المتميزين من طلاب قسم الجيولوجيا والجيوفيزياء بجامعة الملك سعود و أعضاء هيئة التدريس المتقاعدين اللذين كانت لهم إسهامات مباشرة عملية وعلمية مع الجمعية، وأشار سعادته إلى أن الجمعية ستقوم سنوياً بتكريم المتميزين في الأعوام القادمة من الطلاب في أقسام الجيولوجيا بالجامعات السعودية بالتنسيق مع أقسامهم.

المدينة تطلق قمراً اصطناعياً من الصين للاستشعار عن بعد

تعمل مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية على إنهاء تجهيز مكونات القمر الاصطناعي السعودي (سعودي سات 5B) المصنوع محليًا، استعدادًا لإطلاقه عبر الصاروخ الفضائي الصيني (Long March 2D) لدعم خدمات الاستشعار عن بعد في المملكة، في إطار التعاون القائم بين المملكة وجمهورية الصين الشعبية في مختلف المجالات ومنها المجال العلمي الذي يضم أيضًا إنشاء مشروع دراسات الموروثيات. ويعزّز هذا التعاون الرغبة المشتركة بين قيادتي البلدين الصديقين في دفع العلاقات الثنائية إلى مستويات أرحب وتحويلها إلى شراكة إستراتيجية ذات أبعاد واسعة عبّرت عنها الزيارات المتبادلة على مر السنين، ومنها الزيارة التي قام بها خادم الحرمين الشريفين الملك سلمان بن عبدالعزيز آل سعود - حفظه الله - إلى الصين عام ٢٠١٤م عندما كان وليًا للعهد ونائبًا لرئيس مجلس الوزراء ووزيرًا للدفاع، حيث أسهمت في النهوض بمستوى الشراكة بين البلدين في مختلف المجالات، في حين يقوم فخامة الرئيس شي جين بينغ رئيس جمهورية الصين الشعبية بالهدف ذاته خلال زيارته للمملكة.

وعلوم الفضاء والطيران من المجالات العلمية الخصبة التي عملت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية على الاستفادة منها وتوطين تقنياتها في المملكة منذ سنوات عديدة بما يخدم خطط التنمية الوطنية، لذا اهتمت بإجراء الأبحاث التطبيقية والتعاون مع الجهات المرموقة في هذا المجال من مختلف دول العالم، لتحقق بفضل الله تعالى ثم بفضل شباب الوطن الواعد الذين يعملون في المدينة عدداً من الإنجازات الملموسة في هذا التخصص العلمي الدقيق، منها: إطلاق عدد من الأقمار الاصطناعية، وتصنيع عدد من الطائرات بدون طيار، وتوفير الخدمات المتطورة لنظام الاستشعار عن بعد.

وفي هذا الإطار أوضح صاحب السمو الأمير الدكتور تركي بن سعود بن محمد رئيس مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية أن أوجه التعاون بين المملكة والصين تشمل مجالات: البترول والبتروكيماويات، والطاقة، والتقنية الحيوية، والاستخدامات السلمية للفضاء، مبينًا سموه أنه يجري العمل على صعيد متساوٍ بين البلدين لتوسيع هذا التعاون بشكل كبير حيث سيشمل مجالات الابتكار وحاضنات التقنية، وإنشاء الشركات الصغيرة والمتوسطة في كلا البلدين.

من جهته أفاد مساعد المشرف على معهد بحوث الفضاء والطيران للشؤون العلمية في المدينة الدكتور بدر بن ناصر السويدان، أن القمر الاصطناعي السعودي يعمل على تصنيع أجزائه نخبة من المهندسين من شباب الوطن، وذلك في معامل متطورة بمقر مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.

وقال: إن المملكة تتعاون حاليًا مع الصين في برنامج إطلاق الأقمار الاصطناعية السعودية بصواريخ إطلاق فضائية صينية، مشيراً إلى أن القمر السعودي (سعودي سات 5B) الذي يعد القمر رقم ١٤ في سجل الأقمار السعودية متخصّص في مجال الاستشعار عن بعد، بحيث سيقدم مجموعة من الصور الفضائية التي تمتاز بدقتها العالية.

وأشار إلى أن المدينة ستعمل بالتعاون مع مكتب الملاحة بالأقمار الاصطناعية الصيني على دراسات علمية لتطوير أنظمة استقبال واستخدام نظام الملاحة بالأقمار الاصطناعية الصيني (بايدو) المشابهة لنظام الملاحة العالمي (GPS) للعمل بكفاءة أعلى في المملكة عبر الأبحاث المشتركة التي تشمل مراقبة النظام وتقويم الأداء والأنظمة التكاملية.

وعن طبيعة عمل الأقمار الاصطناعية، أوضح السويدان أن المدينة تعمل من خلالها على دراسة كفاءة الإشارة بالمنطقة وتحديد العوامل المؤثرة على صحتها في الغلاف الجوي والعوامل الجوية، مثل: السحب، والأمطار، والأتربة في أجواء المملكة، إلى جانب دراسة آثار التشويش على إشارات الملاحة، وطرق تفادي تأثيرها، وإيجاد حلول بديلة لها، وتستقبل إشارات القمر الاصطناعي عبر ستالايت مخصص لها في المدينة.

وبالنظر إلى أهمية تقنية الموروثيات في الدراسات والأبحاث الحيوية الحديثة، فقد برزت حاجة المملكة إلى تدعيم هذا الجانب في قطاع الزراعة والثروة الحيوانية من خلال تزويده بالمعلومات الحيوية في مجال الموروثيات عبر التعاون العلمي مع عدد من الجهات الصينية المتقدمة، وسعت المدينة إلى انتهاج الطرق الحديثة القائمة على المعلومات الوراثية في تحسين أنواع وجودة الثمار ومواجهة التحديات البيئية من الجفاف والملوحة والآفات والأمراض التي تفتك بالمحاصيل الزراعية والثروة الحيوانية ذات الأهمية الاقتصادية والتاريخية للبلاد.

ومن هذا المنطلق، جهزت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية بالتعاون مع الأكاديمية الصينية للعلوم (CAS) ومعهد بكين للموروثيات (BIG)، البنية التحتية لدراسات الموروثيات من مختبر تحليل وقراءة الحمض النووي ومختبر المعلوماتية الحيوية، إضافة إلى إجراء بحوث مشتركة قام بها باحثون سعوديون وصينيون لفك الشفرة الوراثية لبعض الكائنات ذات المردود الاقتصادي التي تتميز بها بيئة المملكة، مثل بعض الأصناف المحلية من نخيل التمر، والأرز الحساوي، والجمل العربي، إضافة إلى إجراء دراسات حيوية على عدد من الحشرات والكائنات الدقيقة ذات التأثير المباشر على البيئة والاقتصاد الوطني كسوسة النخيل الحمراء.

بدوره أفاد المشرف على معهد بحوث الأحياء والبيئة في المدينة الدكتور عبدالعزيز بن مالك المالك، أن التعاون العلمي بين المملكة والصين أثمر عنه إنشاء البنية التحتية اللازمة لإجراء البحوث الخاصة بالموروثيات من خلال تأسيس مختبرات تحديد التسلسل الوراثي حيث عكف الخبراء السعوديون والصينيون على تجهيز مختبر متقدم لتحديد تسلسل الموروثيات تصل الطاقة الإنتاجية له إلى قراءة ٥٠ بليون قاعدة نيتروجينية من تسلسل الحمض النووي.

ولفت النظر إلى أن الباحثين والمهندسين من المملكة والصين عملوا على تجهيز منصة معلوماتية عالية الأداء لتحليل البيانات الحيوية الضخمة والمعقدة الناتجة عن الدراسات الوراثية مجهزة بنظام الحوسبة العنقودية من شركة انسبر (INSPUR) الصينية، وتبلغ طاقة المعالجة الحاسوبية للمنصة ٠,٦٩ تيرا فلوب لكل ثانية لتشكل أحد أفضل المنصات المخصصة لتحليل البيانات الحيوية في منطقة الشرق الأوسط.

وتمكنت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية من خلال هذه البنية التحتية المتطورة من تنفيذ العديد من الدراسات الموروثية لعدد من الكائنات ذات الأهمية الاقتصادية والبيئية للمملكة - بحسب قول الدكتور عبدالعزيز المالك - الذي بين أنه من أهم هذه الدراسات: دراسة موروث نخيل التمر التي وفرت قاعدة بيانات شاملة للتركيبة الجزيئيّة لنبات نخيل التمر من خلال عمل تحاليل تسلسلات الحمض النووي لعدد من الأصناف المحلية، واستكشاف تسلسلات المورّثات الوظيفية والتعرّف على وظائفها الحيوية ودورها في تصنيع الغذاء ومقاومة الجفاف والملوحة والضغوط البيئية الأخرى.

وقام فريق العمل السعودي الصيني بدراسة موروث سوسة النخيل الحمراء على المستوى الجزيئي والتعرف على التسلسل الوراثي للحشرة الذي سيساعد - بإذن الله- على تطوير أساليب جديدة للتحكم في خطر هذه الآفة التي تهدد صناعة النخيل في المملكة.

وكان التعاون السعودي الصيني قد أثمر عن تنفيذ دراسة موروث الجمل العربي في مختبرات مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية التي تم خلالها كشف الآليات المعقدة المتصلة بتكيف الجمل العربي مع البيئة الصحراوية الجافة (كالتمثيل الغذائي والمائي والاستجابة للضغط الناتج عن الحرارة العالية والجفاف) مما ساهم في تعزيز الفهم لتطور الجمل العربي وقدرته على التكيف مع البيئة الصحراوية القاسية.

المصدر: نشرة مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية

إجتماع لبحث التعاون المشترك بين كلية علوم الأرض وإدارة الدفاع المدني بمنطقة مكة

عقد سعادة عميد كلية علوم الأرض أ.د. عمار بن عبدالمنعم أمين، يوم الأربعاء ١٤٣٧/٦/١٤هـ بمقر الإدارة العامة للدفاع المدني بمنطقة مكة المكرمة اجتماعاً مع اللواء سالم المطرفي وبحضور كبار المسؤولين في إدارة الدفاع المدني بمنطقة مكة المكرمة تناول الاجتماع إمكانية التعاون المشترك من خلال المساهمة في تقديم دورات تخصصية مكثفة في مجال إدارة الأزمات والكوارث الأمنية والتي ستنظمها كلية علوم الأرض اعتباراً من بداية الفصل الدراسي الأول ١٤٣٧-١٤٣٨ هـ بالتعاون مع عمادة خدمة المجتمع والتعليم المستمر بجامعة الملك عبدالعزيز.

التوقيع على تجديد عقد منحة البرامج المقدمة لكلية علوم الأرض

قام سعادة عميد كلية علوم الأرض أ.د. عمار أمين، بحضور سعادة وكيل الكلية للدراسات العليا والبحث العلمي سعادة أ.د. منصور القرني، يوم الثلاثاء الموافق ١٤٣٧/٥/١٤ هـ بزيارة الشركة العربية للجيوفيزياء والمساحة بمدينة الظهران بناء على دعوة خاصة من سعادة الرئيس التنفيذي للشركة سعد المقبل، لتوقيع عقد تجديد منحة برامج مقدمة للكلية تحت مسمى (تفسير وتحليل المقاطع السيزمية) بقيمة ٦٢ مليون ريال.

كلية علوم الأرض تحقق المركز الأول في مسابقة فرسان جامعة المؤسس

حققت كلية علوم الأرض المركز الأول في مسابقة فرسان الجامعة التي اختتمت فعالياتها يوم الثلاثاء ٧ / ٥/ ١٤٢٦هـ برعاية وكيل الجامعة الاستاذ الدكتور عبدالله بن مصطفى مهرجي، وبمشاركة جميع الكليات بالجامعة ونظمتها إدارة النشاط الطلابي بالعمادة، واستمرت يومين، وذلك بمسرح العمادة. وشهدت المسابقة تنافسا قوياً بين طلاب الكليات المتأهلة من دور المجموعات حيث حقق المركز الأول كلية علوم الأرض والمركز الثاني كلية الهندسة والمركز الثالث مكرر كلاً من كلية الحاسبات وكيلة الآداب.

كلية علوم الأرض
جامعة الملك عبد العزيز

تعتبر كلية علوم الأرض أقدم المؤسسات التعليمية في مجال الدراسات العليا في العلوم التطبيقية بالمملكة العربية السعودية منذ تأسست في ١٣٩٠هـ تحت مسمى مركز الجيولوجيا التطبيقية التابع لوزارة البترول والثروة المعدنية . وكان الهدف من إنشاء المركز في ذلك الوقت هو تدريب الجيولوجيين السعوديين في مجالات الجيولوجيا الحقلية للبحث عن الثروة المعدنية من خلال تأهيلهم لدرجات الدبلوم العالي والماجستير. وفي عام ١٣٩٢ هـ أضيف التدريب في مجال جيولوجيا المياه. في عام ١٣٩٣ هـ أنشئ قسم التدريب الفني كبرنامج لتدريب الفنيين العاملين بالمديرية العامة للثروة المعدنية على الأعمال الفنية الخاصة باكتشاف الخامات والتحاليل الكيميائية والطرق الجيوفيزيائية والرسم والمساحة وكان تابعاً لمركز الجيولوجيا التطبيقية بوكالة وزارة البترول والثروة المعدنية. وفي عام ١٣٩٤هـ أضيف التدريب في مجال الجيولوجيا الهندسية. وفي عام ١٣٩٥هـ ألحق المركز بجامعة الملك عبد العزيز تحت اسم معهد الجيولوجيا التطبيقية.

وفي عام ١٣٩٨هـ تم دمج قسم الجيولوجيا بكلية العلوم بالجامعة (تأسس في عام ١٣٩٣هـ) مع المعهد . هذا وقد شهدت برامج كلية علوم الأرض العديد من التطورات فكانت من أسبق كليات الجامعات في المملكة في إضافة برامج الماجستير و الدكتوراه وترسخت فيها المدارس البحثية العلمية وأصبحت تحظى بمكانة دولية مرموقة. وتنفرد كلية علوم الأرض بين جامعات المملكة وعلى مستوى العالم العربي كله بمنح درجة البكالوريوس في الجيولوجيا التطبيقية في عدة مجالات لتواكب الطفرة الإنمائية المباركة التي شهدتها المملكة في الحقبة الأخيرة ولتسهم في تحقيق طموحات المجتمع السعودي في المعرفة والتقدم وذلك بإعداد الطاقات البشرية المؤهلة والقادرة على استغلال الثروات الطبيعية التي أودعها الله هذه الأرض . ومسايرة للتطور والتقدم العلمي في مجالات علوم الأرض ونتيجة للدراسات والاستطلاعات التي أجريت بشأنها فقد تم في عام١٤٠٧هـ إجراء تطوير شامل في برامج الكلية ولكي تتلاءم هذه البرامج مع متطلبات خطط التنمية في المملكة وتستجيب للاحتياجات العلمية والتقنية في المؤسسات والهيئات المشتغلة بتنمية الموارد الطبيعية من بترول ومعادن ومياه باطنية وقد صاحب هذا التطوير تغيير في البناء الهيكلي بدمج بعض الأقسام لتقديم تخصصات أكثر شمولية وملائمة مع الاحتياج الفعلي للخطط التنموية وقد أعتمد هذا الهيكل البنائي مع البرامج الدراسية المطورة من قبل المجلس الأعلى للجامعة (جلسة ٣٩ ، رقم ٢ في ١٤٠٧/٥/٤هـ) وبذلك تتكون الكلية من ستة أقسام : تمنح جميعها درجات البكالوريوس و الماجستير و الدكتوراه:

- **قسم الثروة المعدنية والصخور:**

يقوم القسم بتقديم وتنمية المعرفة النظرية والتطبيقية المختلفة في مجالات الصخور والثروات المعدنية وعمل الدراسات والأبحاث الخاصة بالخامات المعدنية وكيفية تقييمها وطرق تعدينها عند ثبوت جدواها الاقتصادية. كما تقوم معامل القسم بإجراء التحاليل المختلفة ودراسة العينات الصخرية.

- **قسم جيولوجيا المياه:**

يهدف القسم إلى تزويد طلابه بالمعرفة الخاصة بالمياه الباطنية، وتجمعها، ونوعيتها وتأثرها بالصخور الحاوية لها، ودراسة طرق البحث والتنقيب عن المياه الباطنية، وتنمية مصادر المياه الباطنية في المملكة العربية السعودية.

- **قسم الجيولوجيا الهندسية والبيئية:**

يهدف القسم إلى تقديم المعارف الأساسية للطالب عن الخواص الجيولوجية الهندسية للصخور والتربة والركام وكذلك الفحص لمواقع الإنشاءات الأرضية، وتقديم المعارف التطبيقية عن مدى الملائمة الجيولوجية للأعمال الإنشائية، وكيفية تقدير المخاطر الجيولوجية والبيئية. كما يقدم القسم العلوم الأساسية فيما يتعلق بالتفاعل بين الإنسان والبيئة الطبيعية المحيطة من صخور وتربة وماء ودراسة الأنظمة واللوائح البيئية المحلية والعالمية.

- **قسم جيولوجيا البترول والترسبات:**

يقوم القسم بتدريس الجوانب النظرية والتطبيقية المتعلقة بطريقة تكوين وتجمع البترول، وطرق تنقيبه واستكشافه والاستفادة منه، وتطوير التقنيات، واستخدام الحاسب في جيولوجيا البترول، وكذلك يختص القسم بتقديم المعرفة الشاملة عن الصخور الرسوبية وأنواعها وتصنيفها وبيئات الترسيب، ودراسة البقايا النباتية والحيوانية (الأحافير) المحفوظة في الصخور الرسوبية وطرق تصنيفها.

- **قسم الجيولوجيا البنائية والاستشعار عن بعد:**

يقوم القسم بدراسة التراكيب البنائية للوحدات الصخرية، وتحديد أبعادها، وتحليل اتجاهها، ودرجات تشوهها، واستنباط مسبباتها، وعمل المسوحات الخاصة، وإعداد الخرائط البنائية، وكذلك تحليل ومعالجة الصور الملتقطة من الأقمار الصناعية لأغراض المسح الجيولوجي، وإعداد الخرائط الإقليمية، وكذلك استخدام تقنية نظم المعلومات المكانية لإنتاج الخرائط المختلفة.

- **قسم الجيوفيزياء:**

يهدف القسم إلى تزويد الطلاب بالمعارف الجيوفيزيائية من حيث الخواص الفيزيائية للأرض، ومواردها، والحركات التكوينية، وطرق التنقيب عن الثروات المعدنية والبترول والمياه الباطنية، ودراسة الأخطار الزلزالية وإعطاء التفاصيل التحت سطحية، وتطبيق استخدام الحاسب الآلي في الجيوفيزياء.

وقد شهدت كلية علوم الأرض خلال تطبيقها للخطة الدراسية عمليات تطويرية محدودة تركزت على إدخال عناصر مستحدثه في المحتوى العلمي والمعملي لمحتوى المقررات ونظرا لانقضاء أكثر من عشر سنوات على الخطة الدراسية وان تحديث وتطوير المنهج الدراسي من حين لآخر يعتبر حجر الزاوية في العملية التعليمية فقد رأت الكلية مراجعة مناهج مرحلة البكالوريوس وتطويرها بما يتفق مع الاحتياجات الفعلية لسوق العمل والتركيز على التدريب الحقلي الميداني مع تأهيل الطلاب بخلفية قوية في كل من العلوم الأساسية والإنسانية وكذلك في العلوم المساندة .

تتركز أهداف الكلية وسياستها التعليمية فيما يلي:

- إعداد الكوادر المتخصصة في مجالات علوم الأرض على مستويات البكالوريوس والماجستير والدكتوراه وكذلك إعداد الفنيين المتخصصين في أفرع علوم الأرض المختلفة على مستوى الدبلوم الفني.
- الإسهام في تنمية المعارف والمعلومات لدى العاملين بالوزارات والمؤسسات المختلفة في المجال الجيولوجي بالمملكة لرفع المستوى العلمي والتطبيقي في مجالات علوم الأرض وتزويدهم بما يستحدث من تقدم علمي وتكنولوجي عن طريق عمل الدورات التدريبية المتخصصة وعقد الندوات العلمية وعلى سبيل المثال لا الحصر عقد دورة مدرسي علوم الجيولوجيا بالمدارس الثانوية ودورة الكوارث الطبيعية لضباط الدفاع المدني في رحاب الكلية.
- القيام بالبحوث الأكاديمية والتطبيقية بهدف تطوير وتنمية المعلومات في أفرع علوم الأرض المختلفة وخاصة فيما يتعلق بتنمية مصادر الثروة الطبيعية من معادن وبترول ومياه بالمملكة وتقديم الاستشارات العلمية والفنية للوزارات المختلفة ذات العلاقة.
- المشاركة مع المجتمع في نشر الوعي العلمي الصحيح عن علوم الأرض لدى الأفراد وخصوصا فيما يتعلق بالمحافظة على البيئة والثروات الوطنية الكبرى وذلك عن طريق المساهمة في حل المشاكل الجيولوجية المتعلقة بالمشاريع الهندسية والتعدينية والمخاطر الجيولوجية أو عن طريق الدورات العامة لغير المتخصصين في مجال علوم الأرض.
- العمل على تشجيع وتنمية وتطوير الجهود المبذولة في مجال التعريب لعلوم الأرض عن طريق الترجمة للكتب العالمية وتشجيع التأليف في مجالات علوم الأرض المختلفة.

وهناك العديد من المعامل العلمية في المجالات التخصصية المتنوعة:

- معامل التحاليل الكيميائية للصخور والمعادن وتشمل التحليل الكيميائي الرطب، تفلور الأشعة السينية، تقنيةالبلازما، التحليل بالامتصاص الذري
- معمل التحاليل الدقيقة للمعادن باستخدام جهاز المسبار الإلكتروني.

- معمل مطياف الكتلة لتحليل النظائر المستقرة.
- معمل حيود الأشعة السينية.
- معمل دراسة المكتنفات السائلة.
- معمل للدراسات البتروجرافيةوالتصوير.
- معمل مجهريات الخامات.
- معمل فصل المعادن بالطرق المختلفة.
- ورشة قطع الصخور وإعداد القطاعات.

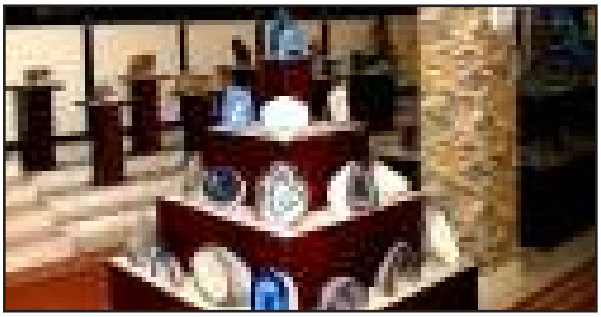
صور من المعامل العلمية في الكلية

- **المتحف الجيولوجي:**

من المعالم العلمية اللافتة للنظر، المتحف الجيولوجي والذي امتد على مساحة ٢م٤٠٠ بالدور الأرضي في جنوب المبنى الرئيسي لكلية علوم الأرض رقم ٥٥، يحتوي على آلاف العينات والشرائح والخرائط والصور الفوتوغرافية والنماذج الصخرية لمجالات علوم الأرض المتعددة وخاصة علم الصخور والمعادن الاقتصادية ويحتوي على أنواع وأماكن تواجد الثروات الطبيعية بالمملكة مما يساعد الطالب والباحث في تسهيل مهمته العلمية. كما أنه يشارك في المعارض والمؤتمرات التي تقام داخل وخارج الجامعة. ويؤدي المتحف دوراً هاماً وبارزاً في نشر الثقافة الجيولوجية حيث يتوافد عليه الزوار من داخل المملكة وخارجها. ويتم من خلال الورشة الملحقة بالمتحف إعداد عينات صخرية ومعدنية قابلة للتوزيع على الجهات والهيئات والمدارس والجامعات من خلال الخدمات التي تقدمها الكلية لخدمة المجتمع، وأيضا مزوداً ردهات وممرات الكلية بعينات نموذجية للصخور بأنواعها موجودة بشكل جيد ومرتبة داخل دواليب عرض. وملحق بالمتحف غرفة الوسائل التعليمية والعرض المجهزة بأجهزة العرض السينمائي والفيديو والتي تقوم بعرض الأفلام العلمية والتعليمية للطلاب والزائرين علاوة على تسهيلات التصوير والعرض الرقمي.

- **وحدة التجهيز الحقلي:**

تتميز البرامج الدراسية بالكلية بالنواحي التطبيقية والعلمية حيث يتدرب الطالب في خلال دراسته على العمل الحقلي وذلك من خلال رحلات حقلية للعديد من المناطق



بالمملكة حتى يتسلح الطالب من خلالها بالخبرة العلمية اللازمة، ونظراً لطبيعة العمل الجيولوجي وما ينفرد به من سمات خاصة فقد أنشئت إدارة التدريب الحقلي والتجهيز التي تعنى بالمهام التالية:

١- يجهز ما يتطلبه العمل الحقلي بصفة عامة والتي تشمل وسائط النقل بجميع أنواعها والأعيان اللازمة للرحلات سواء رحلات حقلية تخص المناهج الدراسية أو أبحاث أعضاء هيئة التدريس.

٢- يرتب الرحلات الحقلية خلال العام الدراسي والفصل الصيفي للكلية والكليات الأخرى، ويضم الأقسام التالية:

أ) قسم الحركة: وتضم نخبة ممتازة من السائقين المهرة المعروفين بخبراتهم بالطرقات والقدرة على تحمل مهام العمل الحقلي في ظروف صعبة.

ب) قسم الصيانة: وتتطلب الرحلات الجيولوجية العديد من السيارات والتي يجب أن تكون بحالة فنية جيدة ويقوم على هذا العمل منسوبي الكلية من المهندسين والمهنيين ذوي الكفاءة في مجالات الصيانة والإصلاح الميكانيكي والكهربائي والسمكرة.

ج) قسم النجارة: وهي التي تشارك في التجهيزات اللازمة للرحلات الجيولوجية وتجهيز صناديق العينات وصيانة أثاث الفصول الدراسية والمعامل وقاعة المحاضرات ووسائل الإيضاح والتدريب.

د) قسم المستودعات وينقسم إلى:

١ - مستودع الرحلات: ويقوم هذا المستودع بدور هام في تجهيز الأدوات والمهمات اللازمة للرحلات الحقلية التي يقوم بها طلبة وأساتذة الكلية على مدار العام، وقد زود المستودع بالعديد من هذه الأغراض حتى أصبح مستكملا لجميع المهمات.

٢- مستودع لقطع غيار السيارات: وقد أنشئ هذا المستودع لتسهيل عملية الإصلاحات اللازمة لسيارات الكلية، وتوفيرا للوقت والجهد الذي يبذل في الشراء المفرق، وقد تم وضع هذا المستودع بالقرب من ورشة ميكانيكا السيارات.

٣ - مستودع الأجهزة الفنية: نظراً لأن الكلية تحتوي على عدد كبير من الأجهزة الفنية، فقد أنشئ هذا المستودع منذ إنشاءه الكلية لحصر هذه الأجهزة وتتبعها بالأقسام المختلفة بالكلية.

- **أجهزة ولوازم الرحلات الحقلية:**

الرحلات الجيولوجية تمثل جزءً أساسي لجميع طلاب كلية علوم الأرض وهذه الأجهزة تمثل جزء من لوازم الرحلات الحقلية بالإضافة إلى الإسعافات الأولية في الرحلات الحقلية الكبيرة حيث يرافق الرحلة الميدانية عيادة طبية متحركة ويوجد بها طبيب لتقديم المشورة خلال٢٤ساعة ويوجد بها جميع الأدوية للأمراض الشائعة وكذلك أمصال لعلاج لسعات الثعابين ولدغات العقارب في حال حدوثها (لا سمح الله).

المياه في المملكة العربية السعودية وطرق الحفاظ عليها

د. حسين جابر الفيفي

رئيس قسم الجيولوجيا والجيوفيزياء –جامعة الملك سعود

قال الله سبحانه وتعالى في محكم التنزيل « وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ » فالماء هو نعمة من الله كبرى وهو عصب الحياة وشريانها وعليه تقوم الحياة وتستمر إلى أن يرث الله الأرض ومن عليها.

ولقد شهدت المملكة العربية السعودية منذ نشأتها تطورًا ملحوظًا وقفزت قفزات سريعة في كل ميادين التنمية فاقت كل التوقعات ومع اتساع المدن وتحسن مستوى المعيشة والزيادة السكانية والطلب المتزايد على المياه وتعدد أوجه استخداماته نتيجة لهذا التطور وتلك التنمية مما سبب فجوة بين العرض والطلب في توفير بعض الخدمات العامة.

وحيث أن المياه هي القاعدة الأساسية التي تعتمد عليها المسيرة التنموية فإنها تشكل هاجسًا يشغل بال الكثير من الدول سواء الدول الغنية بمواردها المائية أو الفقيرة منها، ويكون الهاجس أكبر في الدول التي تتميز بظروف مناخية صحراوية قاسية تفتقر إلى الموارد المائية الطبيعية مثل الأنهار والبحيرات العذبة وندرة الأمطار وقلة المخزون الجوفي من المياه.

فالكثافة السكانية المتزايدة يومًا بعد يوم تتطلب استمرارية توفير المياه لمقابلة الاحتياجات المتزايدة ومن أهمها توفير المياه الصالحة للاستخدام الآدمي وتأمين الغذاء والمحافظة على بيئة سليمة.

واستمرار عجلة التنمية يؤدي إلى زيادة الطلب على المياه وبالتالي اختلال في الميزان المائي وبروز التساؤلات الكثيرة عن مستقبل المياه في بلد صحراوي مثل المملكة إذا لم تتخذ الاحتياطات اللازمة لموازنة العرض والطلب على المياه ومواجهة كل التحديات التي قد تصادف الحد من استخدامات المياه غير المتجددة.

ومصادر المياه في المملكة العربية السعودية تقسم إلى قسمين رئيسين:

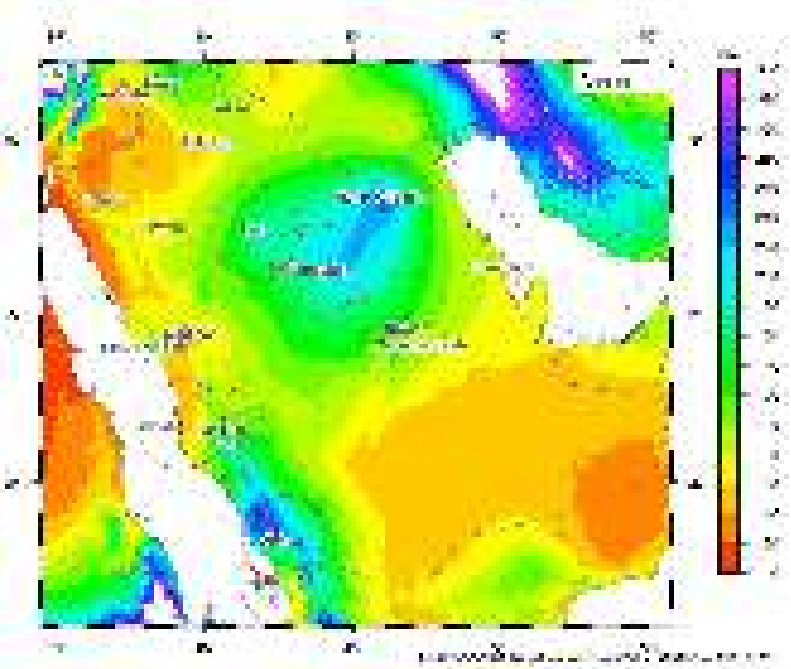
القسم الأول: يضم ما يعرف بالموارد الطبيعية وهي تشمل المياه السطحية والمياه الجوفية.

القسم الثاني: فيشمل الموارد الصناعية أو ما يعرف بمصادر المياه الغير تقليدية وتشمل مياه الصرف الزراعي المعالجة ومياه الصرف الصحي المعالجة ومياه التحلية.

١ - المياه السطحية:

المياه السطحية تمثل المياه التي تسيل في الشعاب والأودية بعد هطول الأمطار ومياه العيون والينابيع الطبيعية والمياه التي يتم احتجازها خلف السدود حيث تقدر الكمية التي يمكن استغلالها من هذه المصادر بحوالي ٢٥٠٠ مليون متر مكعب ويمكن استغلال هذه المياه في الزراعة في الوديان وقرب السدود كما يمكن استغلالها لتغذية المياه الجوفية إضافة إلى إمكانية إيصالها عبر الشبكات إلى المدن لغرض استخدامها في الشرب والأغراض المنزلية وخلافه.

ويختلف المعدل السنوي لهطول الأمطار من منطقة لأخرى في المملكة، فبينما لا تتعدى في الربع الخالي ٥٠ مم، و٨٠ مم في الشمال والشرق و١٠٠ مم في الوسط، نجدها تصل إلى ٦٠٠ مم في العام في المنطقة الجنوبية الغربية من المملكة حيث أن حوالي ٦٠٪ من مجموع السيول في المملكة تتواجد في هذه المنطقة التي لا تتجاوز ١٠٪ من مساحة المملكة، شكل (١) ويقدر المتوسط السنوي العام للمملكة بين ١٠٠ و١١٠ مم في العام.



شكل (١): خريطة لمعدل تساقط الأمطار السنوي على مختلف مناطق المملكة

أما معدل السيول في منطقة ساحل البحر الأحمر فهو تقريباً ٤٠ ملم مكعب/ثانية ويقل ذلك حتى يصل إلى ١ ملم مكعب/ثانية حول مدينة جدة. وتقدر المياه المتجددة التي تغذي رواسب الأودية ومنكشفات الطبقات التي يمكن استغلالها بحوالي (٢٢٠٠) مليون متر مكعب في كافة أرجاء المملكة، إضافة إلى وجود ما يقارب ٥٠٠٠ مليون متر مكعب من المياه المتجددة التي يمكن استخدامها مباشرة من السيول لأغراض الري في منطقة الدرع العربي سنويًا.

تشكل المياه السطحية موردًا هامًا للزراعة التقليدية وبعض التجمعات السكانية في القرى الصغيرة، وتمثل المياه السطحية المتجددة أكثر من ثلث كميات المياه المستخدمة لكافة الأغراض على مستوى المملكة. ولعل أهم المشاريع التنموية في مجال المياه هي تلك المتعلقة بالسدود، حيث قامت وزارة البيئة والمياه والزراعة في السنوات الماضية بالعديد من المشروعات لبناء مجموعة من السدود في مختلف مناطق ومحافظات المملكة لرفع طاقة المملكة من مخزون المياه. ومن هنا يبرز الدور المهم للسدود التي تم إنشاؤها في المملكة وأغراضها وأنواعها وطاقاتها التخزينية وتكاليفها المالية حيث بينت الوزارة أنه منذ عهد المؤسس جلالة الملك عبد العزيز بن عبد الرحمن آل سعود -طيب الله ثراه- اهتمت الدولة بالمياه، ووضعت الخطط والدراسات والبرامج لتوفيرها وتنمية مصادرها والمحافظة عليها وترشيدها إدراكاً منها بأهمية هذه الثروة الغالية، وتدعيم مصادرها من الموارد المتاحة، ومن هذه المصادر مياه الأمطار والسيول الموسمية التي تجري لفترات محددة وقد ركزت الدولة على الاستفادة من مياه الأمطار لعدة أهداف أساسية والتي من أجلها تم إقامة السدود في المملكة ومن أهمها: تأمين مياه الشرب لبعض المناطق من خلال محطات التنقية المقامة على السدود، وكذلك استخدام هذه المياه المحجوزة في بحيرة السد من أجل تأمين مياه الري للأغراض الزراعية ، أيضاً العمل على حماية المدن والقرى من أخطار السيول والفيضانات وذلك من أجل الحفاظ على أرواح وممتلكات المواطنين، بالإضافة إلى تعويض المياه الجوفية في منطقة السد وتوفير المياه للآبار في المناطق خلف السدود. ونظراً لاختلاف تضاريس المملكة وحجم الأودية فيها فقد تم تنفيذ عدة أنواع من السدود من الناحية الإنشائية تبعاً للدراسات الفنية لتتلاءم مع طبيعة وتضاريس الوادي المقام عليه السد وتنحصر أنواع السدود المقامة في المملكة بأربعة أنواع هي: السدود الخرسانية شكل (٢)، السدود الجوفية، السدود الترابية، السدود الركامية. ويبلغ مجموع عدد السدود المنفذة في المملكة ٤٣٠ سداً موزعة على بعض مناطق المملكة تتجاوز سعتها التخزينية ٢ مليار متر مكعب، ويلاحظ أن عدد السدود خلال العقدين الماضيين قد تضاعفت إلى أكثر مما كانت عليه في الماضي بهدف المحافظة على كمية أكبر من مياه الأمطار التي تذهب سدى إلى البحر.

شكل (٢): سد وادي بيش في جازان

٢- المياه الجوفية:

مصادر المياه الجوفية تمثل المياه التي تتواجد تحت سطح الأرض، وتحملها طبقات (تكوينات) جيولوجية تختلف في نوعيتها ومكوناتها الصخرية وأيضاً أعماقها كما تختلف أيضاً في امتداداتها السطحية وتحت السطحية إضافة إلى ذلك فإن هذه الطبقات تختلف عن بعضها في كمية المياه الذي تحمله ونوعيته وأيضا عمق المياه المتواجد عن سطح الأرض. وهذه الطبقات أما أن تكون طبقات حاملة لمياه جوفية سطحية غير

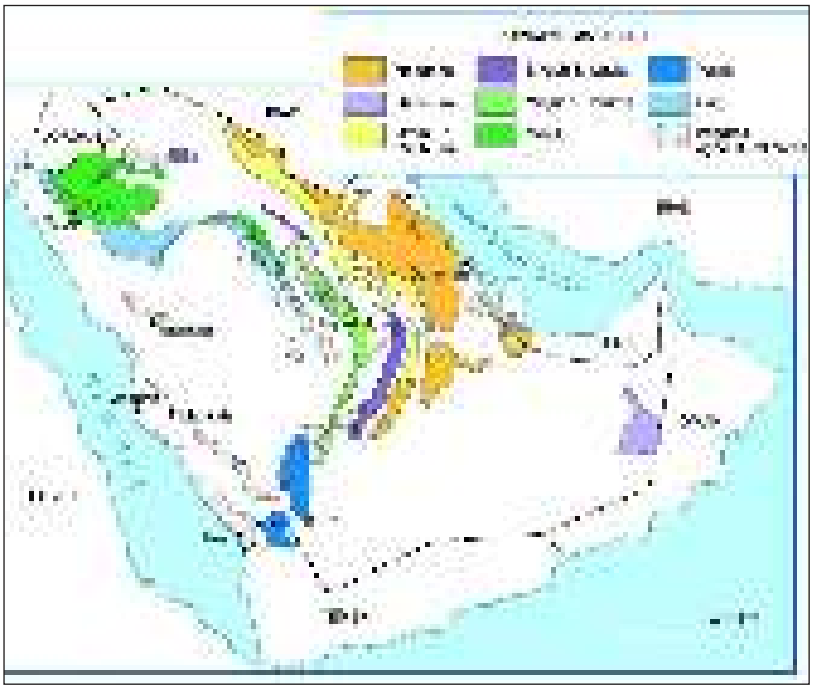
عميقة وتوجد في منكشفات الطبقات المائية أو ما يعرف علمياً بالأجزاء غير المحصورة والنوع الثاني هو الطبقات الحاملة لمياه جوفية عميقة لا تتأثر مباشرة بمياه الأمطار وقد تتغذى بطريقة غير مباشرة من خلال الطبقات والسريان الجانبي للمياه الجوفية وهذه تتواجد في الأجزاء المحصورة من الطبقات المائية وتعرف المياه المتواجدة فيها باسم المياه الأحفوري وفي المملكة العربية السعودية تعتمد المشاريع الزراعة بشكل كبير ومتزايد على المياه الغير قابلة للتجديد.

٣- مياه البحر المحلاة:

إن طبيعة المياه المحلاة وخصائصها لا تضاهي تماما طبيعة وخصائص المياه الطبيعية العذبة، إلا انه بسبب ندرتها في الدولة، يتم الاعتماد على المياه المحلاة، بنسبة كبيرة، لاسيما لأغراض الشرب والاستخدام المنزلي والصناعي والتجاري. حيث تقوم المؤسسة العامة لتحليه المياه المالحة بإنتاج أكثر من مليار متر مكعب في السنة لإمداد عدد من المدن في المملكة العربية السعودية منها ما يقع على سواحل البحار المحيطة بالمملكة مثل جده والدمام والجبيل وينبع وغيرها ومنها ما يقع في وسط البلاد مثل الرياض ومدن القصيم وغيرها.

٤- مياه الصرف الصحي:

تشكل مياه الصرف الصحي المعالجة موردًا هامًا يخفف العبء على المياه العذبة، وتستخدم لري المزارع قرب المدينة الكبيرة والحدائق العامة والمسطحات الخضراء داخل المدن. كما توفر مياه الصرف الزراعي المعالجة في منطقة



شكل (٣): خريطة للمتكونات الحاملة للمياه في المملكة العربية السعودية

كمية مناسبة من المياه يعاد استخدامها في مزارع المناطق المختلفة.

أنواع المتكونات الحاملة للمياه:

قامت الدولة بإجراء دراسات مكثفة على مصادر المياه وخاصة الجوفية منها ولمساحات واسعة من المملكة، وقد تضمنت هذه الجهود دراسات تفصيلية للخزانات الجوفية الحاملة للمياه، ولتحقيق هذا الهدف بذلت جهود كبيرة على أعمال البحث والتنقيب وحفر الآبار للإنتاج ولمراقبة مستويات الخزانات الجوفية. وقد وضعت خطط قائمة ومستقبلية لدراسة وضع المياه الجوفية بالمملكة وتحديث المعلومات عنها والبحث عن مصادر جديدة من المياه الجوفية.

وكما تعد الطبقات الثانوية في المملكة أيضاً مصادر ذات أهمية على النطاق المحلي وشأنها شأن الطبقات الأخرى حيث تختلف في خصائصها الهيدرولوجية كما أن إنتاجيتها ونوعية مياهها هي الأخرى متغيرة من موقع إلى آخر.

إن مشكلة المياه التي يواجهها العالم اليوم لا تكمن في نقص أو شح كميات المياه على الكرة الأرضية أو داخل صخورها ولكنها تنحصر في مقدرة المصادر المائية الموجودة على مواكبة إمداد الإنسان بما يغطي متطلباته من المياه الصالحة للاستخدامات البشرية، فالمياه لاتزال وستظل المادة الطبيعية الأكثر وفرة على الكرة الأرضية على الرغم من أن وجود الكثير من الإحصاءات والدراسات والتي تدل على أن هناك خطر قادم على مصادر هذه المياه لسببين رئيسيين: يتمثل السبب الأول في النمو السريع للتعداد السكاني على الكرة الأرضية والاستنزاف المستمر للموارد المائية، والسبب الثاني في تلوث مصادر المياه بالمخلفات البشرية

والزراعية والصناعية، فلقد أشارت الكثير من الإحصاءات على أن سكان العالم يزدادون بمعدل ثلاثة أشخاص كل ثانية حيث يضع النمو الكبير في التعداد السكاني عبئاً ثقيلاً على مصادر المياه لمواكبة هذا النمو المضطرد السريع و الإنسان لا يتطلب الماء لأغراضه اليومية كالشرب والنظافة فقط، بل أيضا يحتاج إلى زيادة الموارد الغذائية التي هي الأخرى تتطلب كميات وفيرة من الماء لنموها، فعلى سبيل المثال أشارت بعض الدراسات أن الإنسان الذي يزن ٧٥ كيلو جراما يحتاج إلى ٧٥٠ كيلو جراما من الماء سنويا بينما تحتاج زراعة ٧٥ كيلو جراما من القمح إلى توفير أكثر مائة ألف كيلو جرام من الماء من هذا يتضح أن الموارد الغذائية التي يحتاجها الإنسان في حياته اليومية تستهلك أضعاف الاستهلاك المباشر من المياه.

وتجدر الإشارة أن هناك ثلاثة قطاعات في المملكة العربية السعودية تمثل المستخدمين الرئيسيين للمياه وهي على النحو الآتي:

١- القطاع البلدي والحضري: ويقصد بها استهلاك المياه داخل المدن والقرى للأغراض الإنسانية. ويمثل الاستهلاك البلدي نسبة تتراوح ما بين ١٠ – ٢٪ من إجمالي الاستهلاك في المملكة. ويستمد هذا القطاع مياهه من مصدرين رئيسيين: تحليه مياه البحر المالحة والمياه الجوفية والسطحية المتجددة وغير المتجددة.

٢- القطاع الزراعي: حيث يمثل الاستهلاك الزراعي نسبة تتراوح بين ٨٥ – ٩٠٪ من إجمالي الاستهلاك في المملكة العربية السعودية (والذي يتراوح بين ١٨ – ٢٠ مليار متر مكعب من المياه سنوياً) حيث يستخدم هذا القطاع المياه الجوفية (غالبا غير المتجددة في ري المزروعات).

٣- القطاع الصناعي: يستخدم القطاع الصناعي نسبة تتراوح بين ٢ – ٢,٥٪ من إجمالي استهلاك المياه في المملكة حيث أصبح القطاع الصناعي يشغل حيزاً يتزايد يوما بعد يوم وذلك لما تشهده المملكة من تطور ونهضة في جميع قطاعات الحياة ويستمد القطاع الصناعي مياهه من مصادر المياه الجوفية أو المياه معادة الاستخدام.

وحيث أن مصادر المياه في المملكة شحيحة ولا يمكن أن تستمر في أوجه الاستهلاك الحالية لأنها غير مستدامة ويمكن أن يضر بمصادرنا المائية. لذا يمكن أن نلخص أوجه الإهدار في النقاط التالية:

أولاً: هدر القطاع الزراعي:

- أنظمة الري (تسربات أنظمة الري).
- عدم اختيار المنتج الزراعي المناسب والذي يتوافق مع الإمكانيات المائية.
- سوء كفاءة الري نفسه (الري الجائر).

ثانياً: الهدر من شبكة المياه:

- تصل تسربات الشبكة في بعض المدن إلى أكثر ٣٠٪.

ثالثاً: الهدر المنزلي:

- الاستهلاك الشخصي المسرف داخل المنازل.
- وجود المسابح والحدائق في معظم المنازل مما يزيد الاستهلاك نتيجة لذلك.

ومن أهم المقترحات للمحافظة على المياه وعدم إهدارها ما يلي:

- دعم البحث العلمي في مجالات المياه المختلفة.
- توفير الكوادر المتخصصة العلمية والفنية في هذا المجال.
- وضع خطة استراتيجية طويلة المدى للمياه وتأخذ في الاعتبار زيادة الإمكانيات المائية للمملكة.
- زيادة الإمكانيات لاستخدام معالجة مياه الصرف الصحي.
- زيادة الوعي بأهمية المحافظة على المياه.

المراجع: شح مصادر المياه ونواقيس الخطر أ.د. عبد العزيز البسام

الدحول خزانات طبيعية للمياه

أ.د. عبد العزيز بن عبد الله بن لعبون
مستشار جيولوجي – عضو هيئة التدريس جامعة الملك سعود

الدحول ملاذ طبيعي:

مواقع الدحول في صحراء قاحلة جرداء، يجعل من شكلها وتركيبها ملاذا طبيعيا، وأن ما يتجمع فيها من مياه، وما ينبت عند مداخل أجزاءها من نباتات، وتعدد فتحاتها، وما تتميز به الدحول من برودة في الصيف ودفْ في الشتاء يجعل منها مقصدًا للضواري والهوام والحشرات وكذلك الإنسان. فقد عثر بداخل بعض الدحول على آثار تعود لآلاف السنين منها بقايا وعظام حيوانات مختلفة ومنها المنقرضة، وآثار خلفها الإنسان القديم على هيئة أدوات حجرية، وكتابات ورسوم، وكذلك عظام له وجماجم. كانت الدحول وما زالت تستقبل كميات كبيرة من مياه الأمطار والسيول التي تحمل كميات من الرمال والطين التي ترسبت على شكل طبقات سميكة بداخلها على أشكال مختلفة، وعند جفاف هذه الأطيان تكوّن ترابًا ناعمًا يتطاير كالغبار عند المشي عليه.

الكل نحو الدحول يتجه:

السيول والرمال والحيوانات والبشر كلها تقصد الدحول. تتسارع حبيبات الرمال نحو مداخل الدحول تحملها رياح أو سيول، تجد الرمال طريقها إلى الدحول أو تتكدس عند مداخلها لحين وصول سيول عارمة فتجرفها إلى الداخل وتنظف المداخل. تقصد الحيوانات الدحول لترتوي وتلوذ وتقتات على ما يرد إلى الدحول، ويعيش في الدحول أحياء. الدحول ملاذ للإنسان من لهيب حرارة الصحراء وعواصفها الرملية. باختصار الدحول تمثل فرصة حياة لمخلوقات كثيرة.

الدحول ملاذ:

لقد كان للتاريخ الجيولوجي والمناخ القديم أثر كبير في نشوء وتكون ظاهرات كثيرة منها ما هو في صخور نارية متداخلة كالجرانيت أو نارية سطحية كالبازلت، أو رسوبية رملية أو جيرية أو ملحية. لعبت الحركات البنائية وعوامل التجوية بفعل التأثيرات المناخية من أمطار ورياح وتغيرات في درجات الحرارة والضغط عملها في تشكيل ظاهرات عجيبة الأشكال والتكوينات، ومنها الدحول والكهوف والخفوس التي وجد الإنسان القديم وإنسان الصحراء فيها الملاذ من العوامل الجوية من حرارة وبرودة وعواصف، كما وجد فيها المسكن ووجد فيها الماء وعندها الصيد شكل (١).

شكل (١): فتحات دحول في الصمان تستقبل ما يصلها من مياه الأمطار والسيول

تكوّن الدحول:

ينتشر عدد كبير من الدحول والجباوة في مختلف أنحاء جزيرة العرب، وخاصة في هضبة الصمان، لقد تضافرت عوامل جيولوجية عديدة لتكوين الدحول والفجوات والمغارات، ومن تلك العوامل:

١- وجود طبقات من الصخور الجيرية والمتبخرات (الملحية) القابلة للذوبان بفعل المياه.

٢- تعرض هذه الصخور لعمليات بنائية (تكتونية) تسببت في طيّها وتصدعها وتكسّر صخورها، وهذا ما سهّل عمليات فعل المياه في الصخور تجوية وإذابة ونقلا وأخيرًا ترسيبًا، ويظهر ذلك في معظم صخور الدحول حيث تبدو الصخور المهشمة الكتلية.

٣- تعرض المنطقة لفترات مطيرة ورطبة خلال المليوني سنة الأخيرة.

٤- اكتساب مياه الأمطار حمضية بما امتصته من ثاني أكسيد الكربون من الجو وما أذابته من ثاني أكسيد الكربون من التربة.

٥- جريان المياه بشدة هو عامل تجوية ونحت، وجريانها ببطء وتسربها وترشحها كعامل إذابة. ومن تلك العوامل تنتج هذه الظاهرة عن إذابة المياه الحمضية للصخور الجيرية والملحية مكونة تجاويف مختلفة الأشكال والأبعاد والأعماق والاتجاهات، وقد تكون فتحات هذه التجاويف رأسية أو مائلة، وقد لا تظهر لها فتحات على السطح.

فترات مطيرة وجافة:

تعرضت المنطقة خلال المليوني سنة الماضية إلى حركات تكتونية وفترات متبادلة من ظروف مطيرة رطبة وظروف جافة حارة، تكونت بسببها كثبان الرمال والسباخ والوديان، وفي عصر البلايستوسين غطت الثلوج مرتفعات غرب جزيرة العرب.ومما لا شك فيه أن العمليات البنائية التكتونية وهذه التغيرات المناخية عملت عملها في الصخور وخاصة الجيرية والملحية، فشكّلت منها مختلف أنواع الفجوات والمغارات وغيرها.

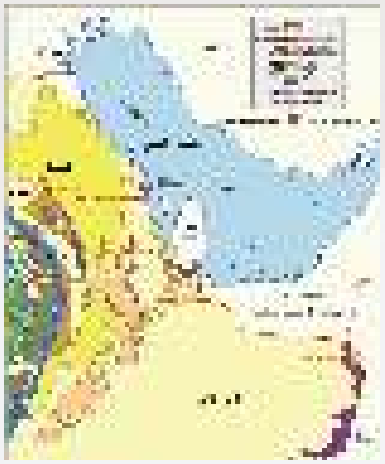
الدحول: المياه قوة إذابة:

تتسبب المياه وعلى الأخص عندما تكون حامضية في إذابة الصخور الجيرية (كربونات الكاليسيوم) والصخور الدولوميتية (كربونات الكاليسيوم والمغنيسيوم)، وما تحتويه هذه الصخور من أحافير من أصداف وعظام وغيرها، وصخور المتبخرات (الأنهيدريت) وصخور الملح (الهالايت). وبذوبان هذه المكونات في الطبقات تحت السطحية تتكون

تجاويف مختلفة الأشكال والأبعاد والأعماق والاتجاهات، وقد تكون فتحات هذه التجاويف رأسية أو مائلة، وقد لا تظهر لها فتحات على السطح، ولها قنوات وأنفاق وغرف متصلة ببعضها وغير متصلة، وغير ذلك وتعرف هذه التجاويف تحت السطحية بالدحول، ويساعد وجود الصدوع والشقوق وأسطح التطبق ومسامية الصخور ونفاذيتها على تسرب المياه وجريانها وإذابتها للصخور وخاصة الجيرية والملحية منها.

الدحول: المياه عامل ترسيب:

يتبع عمليات إذابة الصخور، وتكون الفجوات، وانخفاض منسوب المياه الجوفية عنها، عمليات ترسيب المياه المتسربة والمترشحة إلى هذه الفجوات عبر الفجوات والشقوق والمسامات، لما تحمله من معادن مذابة، تأخذ هذه المعادن في الانفصال عن الماء فتترسب المعادن مثل الكالسيت والملح (الهالايت) على هيئة تشكيلات جمالية متنوعة رائعة، لا حصر لأشكالها ووصفها من المترسبات ما يتدلى لتساقط المياه من الأسقف وتعرف بالمتدليات (النوازل)، ومنها لسقوط المياه على القاع وترسيب المعادن إلى الأعلى وتعرف بالصواعد، ومنها ما قد يسيل من المياه الغنية بالمعادن على أسطح الجدران أو الأرضيات وبتبخر المياه وترسيب المعادن تتكون طبقة جميلة من المعادن وتعرف بالكاسيات وهي طبقات من المعادن التي تكسو جدران الدحول وصخورها، وقد تلتحم المتدليات بالصواعد مشكّلة الملتحمات بأشكال كالأعمدة والستائر، وقد تتفرع المعادن المترسبة في اتجاهات مختلفة في ما يشبه عيدان الأشجار وهي المتفرعات، ونوع آخر هو ترسب المعادن على هيئة بلورات دقيقة إبرية وقد تكون متفرعة شكل (٢).



شكل (٢): خريطة جيولوجية مبسطة تبين مواقع الدحول والعيون والخفوس

الدحول والكهوف:

يتشابه تكوين وطبيعة معظم الكهوف بالدحول، إلا أن الكهوف تطلق على المغارات والتجاويف التي في الصخور أو الجبال فوق سطح الأرض، بينما يطلق أهل البادية ورواد الصحراء مصطلح الدحول أو الدحولة على تلك التي تحت سطح الأرض وخاصة تلك التي فيها ماء، وهذه مواقعها معروفة لديهم ولها أسماء وقد يكون لأحدها أكثر من مسمى، أما تلك التي لا ماء فيها فيسمونها جباوة ومفردها جبو، هذا من حيث التمييز بين النوعين، وإلا فإنها وبنوعيها تعرف لدى العامة بالدحول.

وبشكل عام معظم الدحول الآن جافة، إلا عدد قليل جدًا في قاعه ماء ومن تلك الدحول دحل الهشامي وذلك كما ذكر عدد من سكان بلدة شوية وما حولها شكل (٣).

الدحول تغذي الخزانات الجوفية:

قامت جامعة الملك فهد للبترول والمعادن بالتعاون مع الأكاديمية النمساوية للعلوم بتنفيذ دراسة ميدانية للدحول في الصمان في سنة ١٩٨٦م، وكان الهدف من الدراسة معرفة دور الدحول في تغذية خزانات المياه الجوفية، وقد تم في هذا المشروع استكشاف ومسح ودراسة ٥٨ دحلا، ولعل من أبرز تلك الدحول ما أطلق عليه اسم دحل ب ٣٢ وهو دحل يبلغ طوله ١٢٠٠ مترًا، ومن نتائج البحث أن ٤٥٪ من مياه الأمطار التي تسقط على المنطقة تجد طريقها إلى الدحول (الكهوف الصحراوية في المملكة العربية السعودية، ص ٢٢). ولعل من أبرز ما تم اكتشافه من دحول: دحل أطلق عليه اسم جامعة البترول وهو دحل له ستة فتحات، ويحتوي على ثلاثة ممرات في مستويات مختلفة، وبداخله قاعة ضخمة تقع على عمق ٢٦ مترًا تحت سطح الأرض، وتبلغ أبعادها حوالي ٤٥ مترًا عرضًا و٨٠ مترًا طولا و١٧ مترًا ارتفاعًا، وهذه القاعة كانت عبارة عن خزان مياه جوفي (بحيرة) شكل (٤).

شكل (٣): رسم تخطيطي يبين كيفية تكوّن الدحل.

شكل (٤): داخل الدخول فتحات وتجاويف ومتاهات وجماليات

المحيط الأحمر

د. خالد بن الحسين المالكي

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية

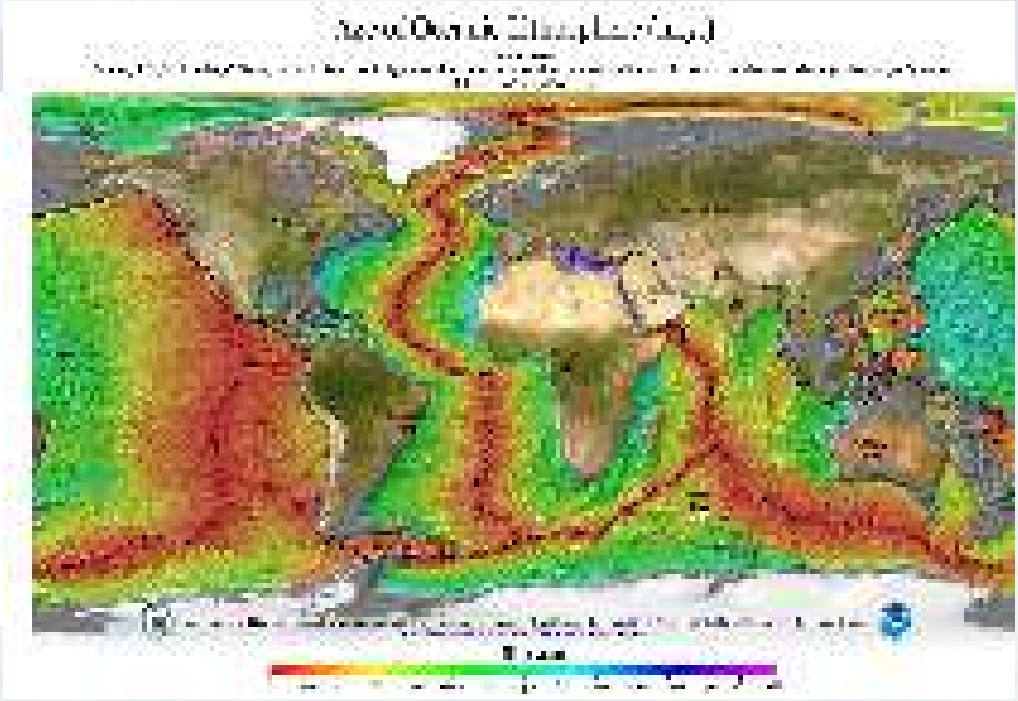
يعد مصطلح البحر مسمى عاماً لكل تجمع كبير للمياه المالحة سواءً كان متصل بمحيط أو معزول (مثل البحر الميت). ولكن حقيقة إطلاق مسمى بحر أو محيط كانت قبل معرفة علماء الأرض أن هنالك اختلافات بين القشرة الأرضية التي تتشكل على اليابسة وتلك التي تتكون في البحر وهي الجزء السطحي من الكرة الأرضية أو ما يسمى قشرة الأرض (قشرة قارية - قشرة محيطية). لذلك العديد من الأسماء قامت على أساس الطبيعة الجغرافية للمنطقة (الحجم والمكان) مع العلم أن بعض البحار حالياً تجلس على قشرة محيطية. بالنسبة لسكان شواطئ البحر الأحمر وماجاورها فإن العديد من الهزات الأرضية التي حدثت في المنطقة خلال العشر سنوات الماضية بالكاد تذكر في الحياة اليومية، هذه الهزات هي الأم الولّادة لأحدث محيط على وجه الأرض «البحر الأحمر» شكل(١). من الناحية الجيولوجية فإن البحر الأحمر لايزال طفل حيث توضح الدراسات الجيوفيزيائية أن هذه المنطقة هي لوحة جديدة لمحيط لايزال يتشكل. على مر السنوات السابقة كان هنالك العديد من الرحلات والدراسات العلمية الاستكشافية للبحر الأحمر وعلى بعض المناطق الأخرى المشابه (مثل خليج كاليفورنيا) والبعض من هذه الدراسات لازال مستمراً فماذا نتج عن تلك الاستكشافات؟

توصلت نظرية الصفائح التكتونية إلى نظرية إنشاء أحواض المحيطات (خنادق أو أخاديد المحيط) على طول مناطق المحيط الرئيسية أو مرتفعات منتصف المحيط (وهو ما يسمى حيد وسط المحيط شكل (٢)، الذي يتم عنده تكوين غلاف صخري جديد حيث تبتعد الألواح أو الصفائح عن بعضها وترتفع الصهارات البركانية مكونة قشرة محيطية جديدة). بعد أكثر من ٦٠ سنة من البحث، استطاع مجتمع علوم الأرض فهم طبيعة حوض المحيط، فضلاً عن التشكل والعمليات التكتونية المصاحبة على حواف القارات ومناطق الانتقال

شكل (١): خريطة توضح موقع البحر الأحمر.

بين القشرة القارية والقشرة المحيطية. ولكن هذه المعرفة مستقاة في مجملها من أحواض المحيطات القديمة (مثل المحيط الأطلسي) التي تم تطورها خلال عشرات أو مئات الملايين من السنين. الجدير بالذكر أنه على الرغم من التقدم الكبير في فهم بنيات أو تراكيب حوض المحيط، تبقى الأسئلة الأساسية المتعلقة بكيفية نشأة القشرة المحيطية وتطورها إلى مركز اتساع نشط غير مفهومة إلى الأن. تكمن أهمية فهم لماذا؟ وكيف؟ إن بعض المناطق أو الصدوع القارية تتطور إلى محيطات حديثة مهم لأنه يؤدي إلى ولادة صفائح تكتونية جديدة وفي بعض الأحيان إلى إعادة تنظيم القوى المحركة لصفائح الأرض. هذه الأسئلة من الصعب الإجابة عليها من خلال دراسة السجلات الجيولوجية المحفوظة داخل الأحواض المحيطية القديمة لذلك تتوجه الأنظار دوماً إلى البحث عن تلك البقعة من الأرض التي تمثل مرحلة انتقالية (قارية إلى محيطية) نشطة وحديثة مثل البحر الأحمر.

بعض الدراسات الحديثة لهذه المناطق النشطة قد تكون غيرت بالفعل المفهوم التقليدي حول ولادة المحيط. أوضحت بعض النتائج الحديثة أن آلية انتشار أو اتساع أرضية المحيط تتم على مراحل وليس خلال عملية مترابطة واحدة مستمرة أو متواصلة كما كان يعتقد سابقاً. حيث تم اكتشاف عدة بقع أو خلايا « إذا جاز التعبير» بركانية منفصلة أو معزولة عن بعضها البعض في قاع البحر الأحمر. كل خلية من هذه الخلايا لها مركزية خاصه بها ينتج عنها تولد قشرة محيطية جديدة وأن آلية نشأة واتساع وانتشار هذه الخلايا تعتمد بشكل كبير على الهيكل الحراري (الذي يعتبر مصدر هذه الخلايا البركانية) وليس بالضرورة على حركة الصفائح المجاورة لها. الجدير بالذكر أيضاً أن الإزاحة الأولية بين هذه الخلايا (والتي تكون على شكل صدوع مصاحبة) ليس بالضرورة المزيد من الدراسات والإثباتات ولكن من الجيد معرفة أن هنالك دائماً ما يمكن أن يقدم من جديد وخصوصاً في علم الأرض والذي ساد الاعتقاد لفترة طويلة أنه أصبح علم كلاسيكي. إلى جانب أهمية البحر الأحمر علمياً، هنالك العديد من الشواهد القديمة والحديثة والتي تشير إلى إمكانية تواجد النفط أو الغاز وبعض المعادن والتي قد ترى النور قريباً. بعض الحقائق التي يجهلها الكثيرون عن البحر الأحمر على سبيل المثال أنه تم اكتشاف



شكل (٢): خريطة توضح مناطق أحواض المحيطات (حيد وسط المحيط) وعمر القشرة المحيطية.

أنها تتوارث هندسة الصدوع القارية السابقة لنفس المنطقة قبل نشأة المحيط وأنه من الممكن تشكل مثل هذه الصدوع بعد نشأة الخلية المحيطية وليس خلال ذلك. لاتزال هذه النتائج تحتاج إلى وجود نفطي في العام ١٩٢٨ ميلادي ولكن ليس بالضرورة بكميات اقتصادية. هذا المثال هو فقط لمحاولة رؤية المستقبل من خلال الماضي إذا صح التعبير كما هو حال علم الأرض.

كيميائية المياه الجوفية

أ. سامي بن حمود اللحيد
مشرف علوم. مكتب التعليم بسكاكا

تمتاز المياه الجوفية عن المياه السطحية بعدم احتوائها على أية مواد معلقة أو بكتيريا، وعادة ما تكون المياه صافية عديمة اللون إلا أن رحلتها البطيئة عبر طبقات الأرض ومزاحمتها لمعادن باطن الأرض تعمل على تذويب ما قد يصادفها من معادن، وهذه المعادن بطبيعة الحال قابلة للذوبان في الماء بدرجات متفاوتة، ولذلك فان المحتوى المعدني للمياه يزداد مع استمرار حركة هذه المياه إلى أن يحصل تعادل لهذه المواد المذابة.

هذا بدوره قد يؤدي إلى تغيرات كبيرة في الخصائص الكيميائية للمياه الجوفية وذلك باختلاف المناطق والأقاليم.

تؤثر المعادن المذابة في المياه الجوفية على استعمالات تلك المياه في الأغراض المختلفة سواء كانت الزراعية أو الصناعية أو الاستخدام الآدمي، مما يعني أن تواجد معدن أو أكثر بكميات غير متوافقة مع المعايير الدولية، قد يشكل خطرا إذ قد يحد من صلاحية هذه المياه لأي من تلك الأغراض، مما يستدعي دق ناقوس الخطر أما بالمعالجة أو الاستبعاد.

ولكي نستطيع التعامل مع تلك المشاكل لابد أولا من دراسة خصائص ومكونات المياه الجوفية بشكل عام.

أولاً: خصائص المياه الجوفية:

أ - العسر الكلي (Total Hardness):

يمكن التعبير عن العسر بكمية الصابون اللازمة لإحداث رغوة وهي على قسمين

١) العسر المؤقت (Temporary): ينتج هذا النوع عن اتحاد الكالسيوم والماغنسيوم مع البيكربونات ويمكن إزالته بغلي الماء وبالتالي ترسيب تلك الأملاح.

٢) العسر الدائم:

وينتج عن اتحاد الكالسيوم والماغنسيوم مع أيونات الكبريتات أو الكلورايدات أو النترات الموجودة في الماء.

ويعبر عن العسر الكلي في التحاليل الكيميائية بأجزاء من المليون (Parts Per Million) من كربونات الكالسيوم في المياه.

وبهذا فان المياه التي تحتوي أقل من ٥٠ جزء بالمليون من العسر تعتبر مياه يسره وكذلك فان المياه التي تحتوي كميه من العسر تتراوح من ٥٠ إلى ١٥٠ جزء بالمليون فإنها تعتبر مقبولة لمعظم الأغراض ولكن كمية الصابون اللازمة لإحداث الرغوة في هذه الحالة تزداد مع زيادة العسر وقد يكون استخدام المياه على هذا النحو غير اقتصادي في بعض الأغراض كالمغاسل.

أما المياه التي تحتوي على أكثر من ١٥٠ جزء بالمليون من العسر فإنها تعتبر مياه عسرة فإذا زادت عن ٢٠٠ أو ٣٠٠ جزء بالمليون فانه يجب معالجة المياه لتخفيف العسر وخاصة في حاله استعمال المياه في الأغراض المنزلية.

ب- التوصيل الكهربائي ومجموع الأملاح الصلبة الذائبة:

يحدد التوصيل الكهربائي لأي مادة بمكعب هذه المادة طول ضلعه سنتيمتر واحد فالمياه النقية كيميائياً لها درجة توصيل كهربائي منخفضة جداً بمعنى أنها عازل جيد ولكن عند إذابة كميه ضئيلة جداً من مادة معدنية في المياه فإنها تصبح موصله جيدة وكلما زادت كمية المادة المذابة ازدادت درجة التوصيل الكهربائي للمياه ووحدة قياسها هي الموه (Mhos).

ومجموع الأملاح الصلبة المذابة في المياه T.D.S(Total Dissolved Solids) هو المعيار الشامل لمدى صلاحية هذه المياه في الاستعمالات المختلفة، ويتم تقديره بوزن الراسب الجاف المتبقي بعد تبخير عينه من المياه ويعبر عنه بالمليجرام في الليتر أو بالأجزاء بالمليون (ppm)، وتحدد بمجموع كميات الأيونات الموجبة (الكاتيونات) والأيونات السالبة (الانيونات) إضافة إلى مواد غير متأينة أخرى والتي سنتناولها تباعاً

ج - تركيز أيون الهيدروجين - الأس الهيدروجيني (pH)

يعبر عن درجة تركيز أيون الهيدروجين في الماء بالأس الهيدروجيني (PH) إذ به يتحدد ما إذا كان السائل أي سائل حمضياً أم قاعدياً، بحيث تعتبر السوائل ذات درجة حموضة أقل من ٧ أحماضاً، وتعتبر السوائل ذات درجة حموضة أعلى من ٧ محلولا قلوياً أو قواعد، أما درجة ٧ فهي تعتبر متعادلة وهي تساوي حموضة الماء النقي عند درجة حرارة ٢٥ مئوية، فعند زيادة كمية أيونات الهيدروجين تميل هذه المياه للتفاعل مع المعادن.

ثانياً: المكونات الرئيسية:

أ) الأيونات الموجبة -الكاتيونات (Cations)

١- الصوديم Na والبوتاسيوم K

يعتبر الصوديوم وكذلك البوتاسيوم من العناصر التابعة لمجموعة القلويات وحيث أن جميع مركبات هذين العنصرين تقريبا قابله للذوبان في الماء ، لذلك فان هذه المركبات لا تساهم في

تكوين القشرة التي تتسبب في انسداد مصافي الآبار ولكن وجود الصوديوم بتركيزات عالية يؤثر على صلاحية هذه المياه لأغراض الري .

٢- الكالسيوم Ca والماغنسيوم Mg

تعد مكونات الكالسيوم والماغنسيوم من المكونات الأساسية للمياه الطبيعية والتي تأتي من ذوبان حجر الجير والجبس والدولومايت كما يساهم أيون الكالسيوم مع أيون الماغنسيوم في تكوين عسر المياه.

ب) الايونات السالبة –الانيونات (Anions)

١- الكربونات Co3 والبيكربونات HCo3

ككربونات الكالسيوم والماغنسيوم والتي بدورها تتحلل مكونه البيكربونات في الوسط الحمضي ويمكن في ظروف معاكسة تتفكك روابط البيكربونات مكونه الكربونات مره أخرى والتي تترسب على فتحات الأنابيب الناقلة مكونه ما يسمى بالقشور.

٢- الكلورايد CL

تعتبر المياه التي تحتوي على أقل من ١٥٠ جزء بالمليون من الكلورايد مقبولة لجميع الأغراض بينما أكثر من ٢٥٠ جزء من المليون تعد غير صالحه للشرب وعندما تصل إلى ٣٥٠ جزء من المليون فهي غير مقبولة لأغراض الزراعة والصناعة.

٣- الكبريتات So4

تشتق الكبريتات من الجبس والانهيدرايت الموجود في طبقات الأرض، وعند زيادة نسبته في الماء يعطي مذاقاً مراً، وقد يسبب الإسهال.

٤- النترات No٣

وجود أيونات النترات في المياه الطبيعية قليل جداً، وتأتي النترات كنتيجة لتحلل البقايا النباتية أو الحيوانية، ومن غير المرغوب أن تزيد نسبته عن ٤٥ جزء من المليون لتأثيره السام خصوصا لدى الأطفال.

ثالثاً: المكونات الثانوية

١- الحديد Fe

قد يؤدي وجود كميات صغيرة من هذا العنصر في المياه إلى أضرار جديه، وتحدد منظمة الصحة العالمية (WHO) كمية الحديد في مياه الشرب بأقل من ٠،٣ جزء من المليون، كما أن وجودة في الماء يسبب بقع في ملابس الغسيل، وتكوين قشره في الأنابيب الناقلة مما يؤدي إلى انسدادها ويمكن تقليل نسبته بتعريض المياه للهواء.

٢- المنجنيز Mn

اقل شيوعاً ويمكن التخلص منه كما في الحديد وذلك بتعريض المياه للهواء.

٣- السيلكا Sio2

رغم وجود السيليكات بكثرة في تركيب القشرة الخارجية للأرض، إلا أن نسبة وجودها في المياه قليل نظرا لصعوبة ذوبان مكوناتها في الماء، وبالعادة تتراوح نسبته من ١ إلى ١٠٠ جزء من المليون.

٤- الفلورايد

يوجد بنسب ضئيلة إلا أن زيادة نسبته قد يسبب نقص في نمو الأسنان لدى الأطفال، كما أن نقص نسبته عن ٤ جزء من المليون قد يسبب تآكل الطبقة العاجية لدى البالغين وتحدد منظمة الصحة العالمية الحد الأقصى لتركيز الفلورايد بحوالي ٢،٤ جزء بالمليون في المناطق البارة و١،٤ في المناطق الحارة.

رابعاً: الغازات المذابة (Dissolvedgases)

يوجد في المياه الجوفية مكونات غازية ذائبة أهمها الأوكسجين وكبريتيد الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون والنيتروجين وثاني أكسيد الكبريت والنشادر.

وزيادة تركيز الأوكسجين المذاب في المياه تتسبب في سرعة تآكل المواد المصنوعة من الحديد أو الصلب وغيرها.

المراجع

- المياه الجوفية والآبار، محمد ممدوح حبيب، عبد الله الحمين، ١٩٩٢م.
- دليل ومواصفات منظمة الصحة العالمية.

مشاريع معهد الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء في حصد وخزن مياه الأمطار والسيول بالمملكة العربية السعودية

د. عبد الملك بن عبد الرحمن آل الشيخ

جامعة الملك سعود

المشرف على معهد الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء

تتصف الجزيرة العربية والمناطق الجافة بصفة عامة بظروف مناخية وبيئية جافة في معظم الأوقات تتخللها بعض الفترات القصيرة من الهطول المطري الغزير الذي تسيل على إثره الأودية والشعاب مما يحتم ضرورة الحد من مخاطر هذه السيول والاستفادة من المياه وتقليل فقدها بالتبخر نتيجة لتعرضها لدرجات حرارة مرتفعة باستخدام أساليب غير مكلفة اقتصادياً لحصد وخزن مياه الأمطار والسيول وبشكل يناسب تلك الظروف المناخية. وقد اتبعت هذه الأساليب منذ زمن بعيد وتوصي بها المنظمات الدولية.

وتعتبر الأودية والشعاب الأماكن الأكثر ملائمة للزراعة التي مارس فيها الأوائل نشاطهم الزراعي. ومن مميزات ضفاف الأودية والشعاب تعرضها للفيضانات بفعل الأمطار والسيول ووجود التربة الرسوبية السميكة نسبياً والقابلة للغسل وطرد الأملاح بعيداً عن مناطق الجذور. كما أن التربة في هذه المناطق أقل ملوحة، وأكثر سمكا، وتحتوي على مواد عضوية مناسبة لنمو المزروعات.

وترجع أهمية حصد وخزن مياه الأمطار والسيول في مناطق الأودية والشعاب في البيئة الصحراوية الجافة إلى اختلاف جيولوجية الشعاب والوديان فيها عن مثيلاتها في المناطق الرطبة، إذ تتميز بوجود طبقة صلبة قريبة من السطح تسمى محلياً بالنشفة وتكون في الغالب على عمق يتراوح بين ١,٥ إلى ٣ أمتار يصعب نفاذ المياه من خلالها. فعندما يمُن الله سبحانه بالمطر وتسيل الشعاب والأودية فإن جزءاً يسيراً من المياه يجد طريقه إلى باطن الأودية، ويتجمع معظم الماء فوق هذه الطبقة الصلبة ثم يتبخر بفعل حرارة الشمس والهواء. وتتكون هذه الطبقة الصلبة بسبب قلة كمية مياه الأمطار التي تمر بالشعاب والأودية التي لا تكفي لإبعاد

جزيئات التربة والمواد العضوية المتمعدنة بعيداً إلى أعماق الرسوبيات بالوديان أو الشعاب. لذا تكونت هذه الطبقة وأصبحت عائقاً أمام نزول الماء وخزنه بصورة طبيعية وبكميات كبيرة، والعكس صحيح في المناطق ذات الأمطار الغزيرة.

من هنا تبرز أهمية تسريع تغذية المياه الجوفية من خلال آبار الحقن التي تتجاوز هذه الطبقات غير المنفذة أو البطيئة الترشيح والتي تعيق مرور الماء، حيث يتم الخزن تحتها بعيداً عن المؤثرات الجوية والملوثات السطحية.

ويسود في المملكة العربية السعودية طقس حار وجاف، ترتفع فيه معدلات التبخر، وتتباعد الفترات المطيرة، لذلك حرصت المملكة على إنشاء العديد من السدود لحجز المياه والاستفادة منها خلال فترات انقطاع الأمطار، وذلك من خلال البحيرات التي تتكون خلف جسم السد. وتكمن مشاكل السدود في تكون طبقة سميكة من الرواسب الطينية التي تقلل وربما تمنع عملية الترشيح الطبيعي، وبالتالي فقد المياه المحتجزة في بحيرة السد بالتبخر خصوصاً في فصل الصيف حيث ترتفع درجة الحرارة. لذا فإنه من الضروري البحث عن طرق بديلة عن الترشيح الطبيعي تساهم في زيادة الترشيح وتقلل من فترة بقاء المياه في بحيرات السد لتفادي التبخر.

أساليب حصد وخزن مياه الأمطار والسيول التي طورها معهد الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء

باشر معهد الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء بجامعة الملك سعود تنفيذ أساليب حصد وخزن مياه الأمطار والسيول في شعبان ١٤٢٥هـ (سبتمبر ٢٠٠٤م) تحت مسمى «مشروع الملك فهد لحصد وخزن مياه الأمطار والسيول بالمملكة» ثم من خلال «مشروع الأمير سلطان لإعادة تأهيل القرى والهجر».

ويهدف المعهد من خلال هذه المشاريع التي نفذها في منطقة الرياض والقصيم وحائل - ويسعى إلى تحقيقها في جميع أنحاء المملكة - إلى زيادة المصادر المائية في المملكة، والحد من مخاطر السيول التي تحدث نتيجة للأمطار التي تسقط على المملكة بغزارة خلال فترات زمنية قصيرة، وتحقيق زراعة مستدامة في مناطق الزراعة التقليدية الواقعة على ضفاف الأودية والتي أصبحت تعاني من نقص الماء بسبب ضعف المخزون المائي لعدم استفادتها من مياه السيول، بالإضافة إلى تأمين مخزون استراتيجي من المياه للاستفادة منه وقت الحاجة، وتخفيف الضغط على المياه الجوفية العميقة الأزلية، مما يساهم في ترشيد استعمال المياه. كما يهدف المعهد إلى إعادة تأهيل القرى والهجر اجتماعياواقتصاديا للحد من الهجرة منها إلى المدن المزدحمة بسبب نقص المياه.

وتعتمد استراتيجيات مشاريع معهد الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء على تطوير وتطبيق أساليب وتقنيات حصد وخزن مياه الأمطار التي تناسب ظروف المملكة البيئية الجافة بالاسترشاد بالتجارب العربية والدولية في هذا المجال وأهم هذه الأساليب:

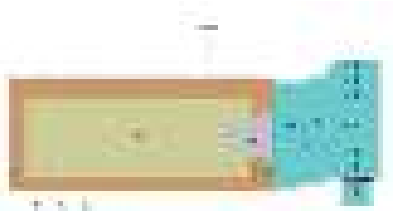
١- الغدران الاصطناعية

قام المعهد بإنشاء غدران اصطناعية (حفائر تخزينية) كبيرة تحول إليها مياه السيول للاستفادة منها بدلاً من ضياعها بالانتشار أو التبخر، وكذلك للحد من مخاطر هذه السيول. ويتم اختيار مواقع الغدران الاصطناعية بعناية فائقة بالقرب من ممر مائي في أماكن حاجة سكان البادية والهجر للمياه بعد دراسة الظروف المناخية والوضع الطبوغرافي والبيئي لاستخدامها مباشرة ولفترات أطول، وذلك لتأمين المياه لسكان القرى والهجر والبادية وسقيا الماشية والمزروعات.

ويصمم الغدير الاصطناعي بما يتناسب مع حاجة أهل المنطقة وبشكل يعمل على تخفيف التبخر منه عن طريق زيادة عمق الحفرة، وزراعة أشجار كمصدات للرياح حوله. وينشأ الغدير بشكل عمودي على اتجاه الرياح. ويمكن التحكم بمنع ترشيح المياه بعمل طبقات عازلة في أرض الغدير.

يبلغ طول الغدير النموذجي ٣٠٠ متر، وعرضه ١٠٠ متر، وعمقه حوالي ٩ أمتار. ويتناقص الميل الجانبي لحفرة الغدير بنسبة ١:٥ نحو الأسفل (شكل١). ويستفاد من الأتربة المزاحة من الغدير في تنفيذ عقوم حوله بعرض لا يقل عن ٢٠ متراً، وارتفاع لا يقل عن ٢,٥ متراً لتخفيف أثر الرياح والحد من التبخر، كما تستخدم في إنشاء مناطق الارتخاء (المناطق التي تستقبل مياه السيول المحملة بالطمي قبل دخولها إلى الغدير). ويتم دك أرضية الغدير والميول الجانبية لتقليل النفاذية وتثبيت التربة.

يتم إنشاء سد خرساني لحجز مياه المجرى المائي بارتفاع يعلو مدخل المياه إلى الغدير بحوالي ٧٠ سم لكي يساعد في تجميع المياه بمنطقة الارتخاء قبل دخولها إلى الغدير. ويبلغ عرض مدخل الماء إلى الغدير حوالي ٢٠ متراً، ويتم رصفه بالإسمنت حتى قاع الغدير لمنع الانجراف. ويثبت أنبوب بقطر ١٨ بوصة يعلو أرض قاعدة الغدير بحوالي ٢٠ سم، ويمتد أفقياً نحو خارج الغدير لمسافة ٢٥ متراً، حيث يتعامد معه أنبوب أفقي آخر يثبت عليه ثلاثة أنابيب رأسية بقطر ٥ بوصة لتشكل مآخذ لسحب المياه من الغدير بواسطة الصهاريج، ويحاط الغدير بسياج لمنع الدخول إليه وللحماية. وقد تم تنفيذ غديرين اصطناعيين بمنطقة الرياض، الأول في ضرما والثاني في عشيرة سدير، وكلا الغديرين (شكل ٢و ٣).



شكل (١): التصميم الهندسي وأبعاد الغدير الاصطناعي

شكل (٢): حفرة الغدير الاصطناعي في ضرما محاطة بسياج للحماية

شكل (٣): الغدير الاصطناعي في ضرما بعد امتلائه بالمياه

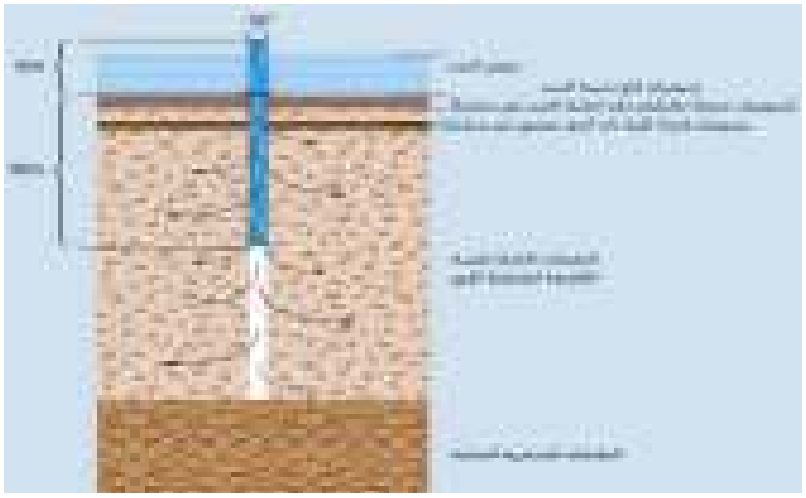
٢- تغذية المياه الجوفية بالأنابيب الرأسية

تعتمد الاستراتيجية الثانية التي اتبعها معهد الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء على حفر آبار التغذية الاصطناعية في أحواض السدود للاستفادة من المياه المحتجزة خلفها لتغذية الطبقات الجوفية بمياه الأمطار والسيول من أجل المحافظة عليها من التبخر، وتحسين نوعية المياه في الخزان الجوفي، والاستفادة القصوى من السدود.

ويتم اختيار السدود الملائمة لهذا الغرض بعد إجراء الدراسات الجيوفيزيائية والمساحية لتحديد المواقع الملائمة لحفر الآبار. ويتحدد عمق الآبار حسب عمق الطبقة الحاملة للمياه الجوفية وطبيعتها. بالإضافة إلى حفر آبار مراقبة في المناطق القريبة من السد للتحقق من منسوب المياه الجوفية ومقدار فاعلية التغذية الجوفية في المنطقة تحت الدراسة. وتعتبر التغذية بالأنابيب الرأسية محاولة لتفادي مشاكل التغذية الطبيعية للمياه المحجوزة في بحيرة السد، ومحاولة لتسريع نقل المياه إلى باطن الأرض تفاديا لتبخرها وفقدها.

يتم تحديدها حسب طبيعة الطبقات الرسوبية، وتوضع المحابس على ارتفاعات تتناسب مع الرفع المساحي. وبعد هطول الأمطار، تفتح محابس أنابيب التغذية على عدة مراحل بعد ترسب المواد الطينية العالقة بالمياه.

ويعتمد عدد الآبار الرأسية لكل سد على السعة التخزينية له، حيث يتراوح عدد الآبار بين بئرين وثمانية أبار لسعات تخزينية تتراوح ما بين ٢٣٠ ألف متر مكعب و٦ ملايين متر مكعب، وتوزع الآبار على شكل صف أو مجموعة من الصفوف، في كل صف أربعة أو خمسة



شكل (٤): تصميم بئر التغذية

وبعد تحديد الأماكن والأعماق المناسبة لآبار التغذية طبقا لطبيعة الطبقات الجيولوجية لكل سد، يتم تصميم آبار التغذية بطريقة مشابهة لآبار السحب (شكل٤)، مع إضافة جزء فوق سطح الأرض لدخول المياه على ارتفاعات متفاوتة مزودة بمحابس للتحكم في بدء التغذية وتقليل دخول الرواسب، كما يتم تزويد الأنابيب بفتحات طولية، بطول ٥٠ سم وعرض ٤ ملم لزيادة فاعلية التغذية.

وتحفر آبار التغذية الجوفية بأعماق متفاوتة في حوض السد في المواقع التي آبار بالقرب من السد لضمان حقن أكبر قدر ممكن من المياه المحتجزة خلف السد (شكل٥).

وبعد هطول الأمطار وامتلاء بحيرة السد بالمياه يتم فتح المحبس الأول القريب من سطح الأرض بعد عدة أيام لآتاحة الفرصة لترسب العوالق ومن ثم يدخل الماء الرائق نسبياً عبر الأنبوب إلى جوف الأرض وفيها يأخذ طريقة عبر الوادي باتجاه ميل الأرض. وتستمر عملية الخزن الجوفي لمدة تراوح من أسبوعين إلى عدة أسابيع حسب حجم

شكل (٥): توزيع أنابيب التغذية في حوض السد

حوض السد، وكمية المياه التي خزنت فيه، وبهذا يقل ضياع المياه بالتبخر السطحي (شكل ٦ وشكل ٧).

وقد اتبع المعهد عدة وسائل لتقييم نتائج هذا المشروع والوقوف على الجدوى والمنفعة التي تعود منه على المياه الجوفية كماً وكيفاً في الأجزاء السفلية من الوادي أدنى السد الذي استخدم للتغذية الاصطناعية.

وقد أثبتت عملية تقييم وسائل الحقن من خلال الآبار الرأسية في أحواض السدود نجاحاً كبيراً في ارتفاع منسوب الماء الأرضي في المزارع المجاورة لأحواض السدود التي طبقت فيها هذه الأساليب، بالإضافة إلى تحسن نوعية هذه المياه، وانخفاض ملوحتها.

شكل (٦): أنابيب التغذية الجوفية مغمورة بمياه بحيرة السد بعد هطول الأمطار

توصيات عامة:

(١) الحد من التوسع الأفقي في الزراعة المروية، وخاصة في الأراضي الملحية أو غير الصالحة للزراعة.

(٢) التركيز في زراعة المناطق الواقعة

على ضفاف الأودية حيث تتوفر المياه والتربة الملائمة للزراعة.

(٣) التوسع في تنفيذ مشاريع حصد وخزن مياه الأمطار والسيول في المملكة لتوفير كميات كبيرة من المياه والحد من فقدها بالتبخر أو الانتشار.

(٤) التأقلم مع ظاهرة التغير المناخي والزيادة المتوقعة في هطول الأمطار بإذن الله، وذلك باتخاذ الاحتياطات اللازمة لتخفيف آثار الفيضانات، وحماية المدن والمنشآت وذلك بالإكثار من أساليب حصد وخزن مياه الأمطار.

شكل (٧): أنابيب التغذية الجوفية بعد ثلاثة أسابيع من بدء عملية الخزن الجوفي

الإعصار «تشابا» يجتاح جنوب اليابان

المصدر: واس (طوكيو)

اجتاح الإعصار «تشابا» القوي جزر جنوب اليابان، مسبباً رياحاً عاتية وأمطاراً غزيرة بالمنطقة.

وتسبب الإعصار في إخلاء أكثر من ٨٠٠ شخص من منازلهم وانقطعت الكهرباء عن ٣٦٧٠ منزلاً بعدما ضرب الإعصار الـ ١٨ خلال هذا الموسم ٢٠١٦ جزيرة «أوكيناوا».

وكانت عين الإعصار فوق بحر الصين الشرقي، ويتجه شمالاً بسرعة ٢٠ كيلومتراً في الساعة، وتصاحبه رياح سرعتها القصوى ١٩٨ كيلومتراً في الساعة وعواصف بسرعة ٢٧٠ كيلومتراً في الساعة.

وقبله الإعصار «ليونروك»، قد ضرب شمال شرقي اليابان أواخر أغسطس، مما أسفر عن مقتل ٢٠ شخصاً.

إعصار المضيق: المنطقة الأكثر تعرضاً للأعاصير في العالم

حسن يحيى حوذان - شركة أسمنت أم القرى

إعصار المضيق هو اسم لمنطقة في الولايات المتحدة الأمريكية وكندا، حيث يتكرر حدوث الأعاصير دائما فيها.

ما هو الإعصار وكيف يحدث؟

باختصار الإعصار هو مركز صغير الحجم من الضغط المنخفض الذي يمتد من الأرض إلى قاعدة السحابة، والأعاصير تمتص الهواء إلى وسطها من جميع الاتجاهات ويدور في الجو مثل الدوامة وتصل إلى ارتفاعات عالية في السماء.

تختلف الأعاصير في الأحجام والأشكال والقوة. أما في مقدار القوة فتقريباً نجد أن ٧٥٪ من الأعاصير ضعيفة مع الرياح وتصل سرعتها إلى أقل من ١١٠ ميلا في الساعة أي ما يعادل ١٨٠ كيلومتراً في الساعة. غير أن الأعاصير العنيفة مع الرياح تصل سرعتها إلى أكثر من ٢٠٠ ميلا في الساعة أي ما يعادل ٣٢١ كيلومترا في الساعة، وغالبا ما تبدو أوسع وأعرض من طولها.

يمكن أن تحدث الأعاصير والعواصف الرعدية في أي مكان بشكل متكرر، مثل التي تحدث بأستراليا وبنغلاديش وكندا وألمانيا والمملكة المتحدة وكذلك الولايات المتحدة.

إلا أن الولايات المتحدة تستضيف النصيب الأكبر من الأعاصير ويحدث بها ما يقارب (٦٠٠) إعصار من نوع EF4 وهي (رياح سرعتها تتجاوز ١٦٥ ميلاً في الساعة أي ما يعادل / ٢٦٧ كم في الساعة) و (٦٠٠) إعصار من نوع EF-5 وهي (رياح تتجاوز سرعتها ٢٠٠ ميلاً في الساعة / ٣٢٢ كم في الساعة) هذه الأعاصير منذ عام ١٩٥٠م إلى وقتنا الحاضر مستمرة الحدوث.

لماذا منطقة إعصار المضيق Alle بالذات تحدث فيها الكثير من العواصف؟

توجد السهول الكبرى على الطرف الجنوبي من القارة الأمريكية الشمالية التي تمتد من القطب الشمالي إلى المناطق الاستوائية، حيث تعمل هذه اليابسة الكبيرة والطريق السريع الذي ينقل الهواء القطبي البارد والكثيف جنوباً، بالإضافة إلى عدم وجود سلسلة جبلية من جهة الجنوب، إلى لسماح للهواء الحار والرطب من خليج المكسيك والبحر الكاريبي، إلى وصوله للمضيق دائماً دون عوائق ليصطدم بالهواء البارد المتقدم، وفي الوقت نفسه ينشأ في جبال الروكي الهواء الجاف القادم من غرب مضيق الإعصار. وهواء الجبال الجاف أسفل المنحدر يندفع شرقاً إلى السهول العظمى، ليتشكل ما يعرف باسم «الخط الجاف». ونجد أن الهواء على الجانب الغربي يشبه هواء الصحراء، وغالباً ما يشمل مناطق واسعة يهب منها الغبار. كذلك على الجانب الشرقي من «الخط الجاف «تكون دافئة وخصبة والهواء رطب من ساحل المستنقعات. وهذه هي الظروف المثالية لتُكون العواصف في الولايات المتحدة الأمريكية.

زلزال وسط إيطاليا المدمر

ضرب الزلزال -الذي بلغت قوته ٦,٢ درجات على مقياس ريختر- عدة قرى وسط إيطاليا نهاية أغسطس الماضي وبالتحديد منطقة جبلية تقع على بعد ١٤٠ كلم شرق روما، وأدى إلى تدمير منازل وإغلاق طرق، وكان قوياً لدرجة أن سكان مدينة بولونيا شمالي إيطاليا ونابولي جنوبها شعروا به، وكلتا المدينتين تبعدان عن مركز الزلزال مسافة ٢٢٠ كيلومترا. حيث بلغ عدد ضحايا الزلزال القوي إلى ما يزيد عن ٢٥٢ قتيلاً، فضلاً عن مئات الجرحى والمفقودين حسب ما نقلته وسائل الإعلام الإيطالية .

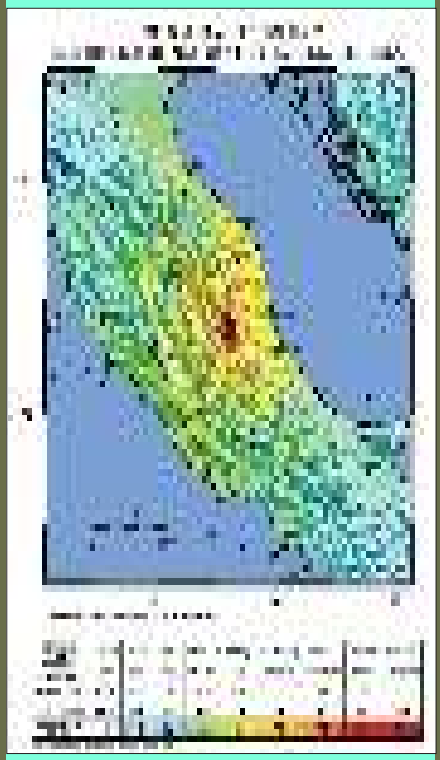
دمر الزلزال أجزاء كبيرة من بعض البلدات، بينها بلدة أماتريتشي المصنفة في تصويت شعبي العام الماضي كأجمل البلدات التاريخية الإيطالية.

كما نقلت السلطات إن جُلّ القتلى سقطوا في أماتريتشي أكومولي وقرى أخرى منها بيسكارا ديل تورنتو وأركواتا ديل تورنتو، ووقعت أغلب الأضرار في لاتسيوماركي ومنطقة أومبريا المجاورة.

وقال معهد الزلازل الإيطالي إنه سجل ١٥٠ هزة ارتدادية في الساعات الأربع والعشرين التي أعقبت الزلزال.

ومن الناحية الجيولوجية فتعرف منطقة وسط إيطاليا بأنها الأكثر نشاطاً زلزالياً مقارنة بأقاليم الدولة الأخرى، وهذا نظراً لموقعها في نقطة التقاء الصفيحتين الأفريقية والأوراسية، إضافة إلى موقعها غير المتزن على جبال الأبينيني. حيث يعتبر هذا الزلزال أقوى هزة أرضية ضربت المنطقة منذ سنة ٢٠٠٩، حينما هز زلزالٌ قرب لاكويلا بإقليم أبروتسو، مخلفاً أكثر من ٣٠٠ قتيل ومرحّلاً قرابة ٦٥،٠٠٠ شخص.

لكن أشد الزلازل التي شهدتها إيطاليا منذ بداية القرن العشرين وقع عام ١٩٠٨ م وتبعته موجات تسونامي، مما أسفر عن مقتل زهاء ٨٠ ألف شخص في مناطق ريجيووكالابري وصقلية جنوب إيطاليا.



تلوث المياه تحت السطحية

عبد الله علي محمد الزهراني
مدرس جيولوجيا – إدارة تعليم الرياض

يقول سبحانه وتعالى في القرآن الكريم (وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ) (المؤمنون:١٨)

الماء هو أكثر مكونات الأرض تميزاً فقد كان ولازال مسرحا لتطور الحياة في هذه الأرض التي نعيش عليها منذ ملايين السنين وهو الذي جعل كوكبنا متميزاً عن باقي الكواكب الأخرى بوجوده. وهو من العناصر الأساسية التي أوجدها الله سبحانه وتعالى على هذا الكوكب لإحيائه فأنزل الله الماء على هذه الأرض لكي تحيا وتنعم به من اجل استمراريّة الحياة فيه، بل أول ظهور لأشكال الحياة كانت بالمسطحات المائية، وارتبط استقرار الإنسان على وجه الأرض وازدهار حضارته بالماء، وارتبطت الحضارات القديمة بمواقع مائية، عرف بعضها بالمسمى المائي مثل حضارة بين النهرين وحضارة وادى النيل، ودبت الحياة في مكة المكرمة بعد أن تفجر بئر زمزم استجابة لدعوة أبي الأنبياء إبراهيم – عليه السلام

ولكن من أين نحصل على الماء العذب؟، وهل كل الماء الموجود في باطن الأرض مناسب للاستخدام البشري؟، وإذا كانت هناك كميات من الماء العذب في باطن الأرض هل هي في مأمن في مكامنها؟،وهل للإنسان دور في تلوث هذه المياه؟

يقول سبحانه وتعالى (وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا) (الفرقان: ٤٨) ويقول تعالى في كتابه العزيز: (وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ) (الأنبياء:٣٠)، وهنا إشارة إلى اقتران الحياة بوجود الماء وهذا النقطة لا خلاف عليها فبدون الماء لن يكون هناك حياة ولكن القضية ليست بوجود الماء إنما بوجود ماء نقي خالي من الملوثات واذا أشارت الآية السابقة أن الماء الذي ينزل من السماء ماء طهورا فإنه مع التقدم الصناعي وما تنتجه هذه المصانع من ملوثات أصبحت نسبة كبيرة من المياه التي تتساقط مياه ملوثة.

لقد اهتمّت المنظمات الدولية بقضية ندرة المياه العذبة واحتمالات تعرُّض العالم لأزمة مياه في المستقبل، ومن اجل ذلك عقدت المؤتمرات الدولية لإيجاد حل لهذه القضية، وحدّدت الأمم المتحدة يوم ٢٢ مارس من كل عام يومًا عالميًا للمياه لتلفت أنظار العالم إلى أهمية هذه المشكلة المتوقّع حدوثها.

تعد قضية التلوث من التحديات التي تواجه البشرية منذ القرن العشرين بمعنى أنها ليست مشكلة أزلية بل هي مشكلة وليدة من الأنشطة المختلفة التي يمارسها الأنسان مع النظام البيئي ومع كل التقدم العلمي والتقني الذي وصلنا له إلا أننا لم نستطيع معالجة أثاراها السلبية. وباختصار المقصود بتلوث الماء هو حدوث تغير في تركيب الماء يجعله غير صالح للاستخدام. وإذا أردنا التحدث عن مصادر تلوث الماء بأشكاله المختلفة فإن الموضوع سيطول ولكن سأتحدث هنا بشكل مختصر عن تلوث المياه تحت السطحية. فالماء تحت السطحي هو الماء المختزن في الصخور السطحية للقشرة الأرضية في مسام الصخور وشقوقها والفوالق الموجودة فيها. إذ تعتبر المياه تحت السطحية من اهم مصادر المياه التي تهتم بها الدول وتحافظ عليها من التلوث لأنها تعتبر ثروة طبيعية هائلة ومهمة وجب علينا المحافظة عليها خصوصا في بيئة مثل الجزيرة العربية التي تعتبر صحراوية جافة بطبيعتها ولا تتوفر بها مصادر للماء العذب غير الماء تحت السطحي وكذلك لا ننسى ما تستهلكه المناطق الزراعية من كميات كبيرة من الماء التحت سطحي مع قلة في تساقط الأمطار بمعنى أن معدل السحب يفوق معدل الإمداد والتعويض من ماء المطر بمراحل، كما أننا نعتمد في استهلاكنا من الماء العذب على محطات التحلية.

وبالرغم من أن التعداد السكاني في شتى أنحاء العالم في ازدياد زادت الحاجة أكثر للماء العذب مما دفع البشرية في معظم الدول إلى عمل محطات لتحلية المياه وذلك لمواجهة احتياجاته المتزايدة للماء ولكنة أهمل كثيرا المحافظة على مصادر الماء العذب من التلوث بل وامتد التلوث معظم الوسط المائي وبالتالي ظهرت أعراضه في معظم مستودعات المياه في العالم وظهرت مشكلتين متلازمتين لا يمكن الفصل بينهما وهي مشكلة ندرة الموارد المائية العذبة ومشكلة التلوث الحاصل في بعض هذه المصادر.

ويرجع سبب تلوث الماء تحت السطحي أو التغير في تركيبه لسببين رئيسين:

الأول: طبيعي ويحدث بسبب إذابة عناصر من الصخور التي يمر من خلالها الماء وقد يحدث من إذابة عناصر من صخور المكمن وهذا يؤدي إلى حدوث تغير في تركيب الماء وتكمن الخطورة أكثر عندما يحدث تركيزات لبعض العناصر في الماء مثل الزرنيخ وهذا النوع من التلوث تأثيره قليل على مصادر المياه العذبة.

السبب الثاني: لتلوث الماء هو سبب بشري ناتج عن الأنشطة البشرية المختلفة التي يمارسها الإنسان بحياته من أجل تحقيق الرفاهية التي يتطلع إليها دون الأخذ بالأساليب الصحيحة للتقليل من أخطار التلوث مثل الأنشطة الزراعية والصناعية وكذلك طرق التخلص من النفايات بأنواعها المختلفة السائلة والصلبة والغازية بالإضافة الى مياه الصرف الصحي. ففي العمليات الزراعية يقوم المزارعون بإضافة كميات كبيرة من الأسمدة الكيميائية والمبيدات الحشرية بهدف زيادة المحصول، وبالطبع فإن الكمية الزائدة من هذه المواد الكيميائية تذوب في المياه السطحية وتتخلل مسام التربة إلى أن تصل إلى المياه تحت السطحيه وتلوثها. أما النفايات الصلبة فالكثير يتم التخلص منها بدفنها في الأرض على أعماق مختلفة وتحتوي على تركيزات من بعض العناصر الضارة ومع تساقط الأمطار تبدأ في رحلتها تدريجياً حتى تصل إلى الماء تحت السطحي. وتعتبر مياه الصرف الصحي من أخطر مشاكل تلوث المياه تحت السطحية وأكثر المشاكل على الصحة العامة، لأن كثير من الدول ليس لديها شبكة صرف صحي متكاملة وعندما ننظر إلى الوسط الذي نعيش به نجد أن معظم المدن لا تتواجد بها صرف صحي وان وجد في بعضها فيوجد بشكل جزئي لا يشمل كل الأحياء بها. والمشكلة الأخطر من ذلك عندما تقوم المدن الساحلية بالتخلص من مياه الصرف الصحي في البحار مما يجعل المشكلة أكثر تعقيداً وأكثر خطورة. وحيث أن المياه تحت السطحية تعتبر مصدرا من مصادر المياه الصالحة للزراعة وللاستخدام البشري، فإن الإسراف في استخدامها وعدم وضع الحلول المناسبة لمنع تلوثها يشكل تهديدا مستمرا لهذا المصدر المهم للماء العذب وعندما تتلوث المياه تحت السطحية، فانه يصعب أن لم يكن مستحيلاً التخلص من هذا التلوث، أو معالجة المياه الموجودة في الطبقات الحاملة للماء، لذا يجب مراقبة وسائل التخلص من نفايات البيئة بكافة أنواعها ومياه الصرف الصحي واتخاذ الإجراءات التي تحد من تلوث الماء تحت السطحي بالمواد الكيميائية الضارة من أجل الحفاظ على سلامتنا وسلامة وحقوق الأجيال القادمة من بعدنا. وبالرغم من أن درجة التلوث تعتمد على كمية الملوثات إلا أنه هناك عوامل أخرى تزيد من المشكلة وهي الإجراءات المتبعة لحماية الموارد المائية العذبة تحت السطحية ومستوى حضارة الشعوب ووعيها بأخطار التلوث الذي يهدد حياتنا وحياة المستقبل. وإذا كانت الدراسات العلمية تؤكد أن البلدان العربية مقبلة على موجة من الفقر المائي الذي يهدد مظاهر الحياة وخطوات التنمية، وكذلك لا يوجد لدينا نظام صرف صحي متكامل ويوجد لدينا تلوث للماء تحت السطحي في بعض الأماكن بسبب الأنشطة المختلفة، هل ننتظر حتى تتفاقم المشكلة ثم نبحث عن حلول؟ ويجب أن نتذكر أن مشاكل التلوث لا تظهر بشكل سريع إنما تأخذ وقت حتى يظهر تأثيرها قد يصل إلى عشرات السنين. من المعروف لدى الجميع أن شرب الماء من أهم العوامل لتنقية الجسم من السموم وسبب لحياة الأنسان ولكن مع التلوث الذي نشهده يبدوا أن القاعدة تغيرت وأصبح الماء أكبر ناقل للسموم إلى جسم الإنسان وخطر يهدد حياته إذا كانت المياه التي يستخدمها مياه ملوثة.

وأخيراً يجب ألا ننسى أن تعاليم ديننا وقيمنا الإسلامية تحترم طهارة الماء وتمنع تلويثه وإيذاء الآخرين وإذا كانت مشاكل المياه تنحصر في التلوث والإسراف وسوء الاستخدام، فإن هذه قضايا عالجها الإسلام منذ ١٤ قرنا من الزمان.

الخصائص الجيوفيزيائية للتراكيب تحت السطحية لحرة العاقول

(شمال شرق المدينة المنورة)

عمر اللافوزا محمد القايدي
مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية

ندرة المياه في المملكة العربية السعودية بحكم ظروفها الجغرافية والجيولوجية والمناخية أمر حتمي ومن أهم معوقات التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ويزداد هذا الأمر سوءاً بزيادة تكاليف الحصول عليه من المصادر غير التقليدية، والمملكة بلد صحراوي ليست به أنهار جارية، وشديد الجفاف ولا يزيد المتوسط السنوي لتساقط الأمطار فيه عن ٢٩٠ ملم، وتسقط هذه الأمطار بشكل غير منتظم. بالإضافة إلى محدودية الدراسات والأبحاث والخرائط الموضوعية والرقمية السطحية وتحت السطحية لمعظم المناطق، والنمو السريع لمدن المملكة من الناحية السكانية والعمرانية، وتدهور نوعية المياه بسبب الاستخراج الجائر للمياه وقلة التغذية للخزانات الجوفية تسبب تأييضاً في نقص الموارد المائية الجوفية. ومنطقة المدينة المنورة إحدى هذه المناطق والواقعة على الدرع العربي والمعتمدة على المياه الجوفية. أجريت هذه الدراسة الجيولوجية والهيدروجيولوجية والجيوفيزيائية التكاملية على منطقة العاقول الواقعة شمال شرق المدينة المنورة وهي تقع على حرة رهط وتبعد حوالي ٣٠كم عن المسجد النبوي الشريف و١٠كم عن بلدة العاقول، فهي صعبة التضاريس لأنها عبارة عن كتل من اللافا البركانية من العصر الثلاثي والرباعي والحديث تغطي صخورها التي تنتمي إلى مجموعة فريح المتزامن عمرياً مع مجموعة مردمة وشمر (صورة، ١).

وتنقسم المجموعة إلى ثلاثة متكونات (مرير وقديرة ودوناك) ومعظم صخور المجموعة هي صخور بركانية قاعدية ومدملكات وأحجار رملية وقواطع من الجرانيت والجرانوديوريت. تهدف هذه الدراسة إلى دراسة الخصائص الجيوفيزيائية تحت السطحية لحرة العاقول (للافا البركانية (بازلت)) ومعرفة التتابع الطبقي لصخور البازلت، وإمكانية وجود مياه جوفية فيها.

لتحقيق أهداف الدراسة فقد تم استخدام الطرق الجيوفيزيائية المغناطيسية وطرق المقاومية الكهربائية (VES & HEP) على النحو التالي:

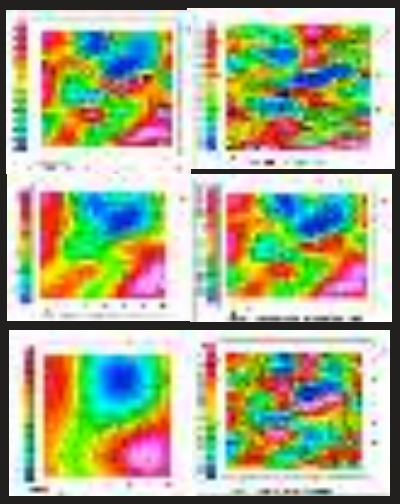
- عمل ستة خطوط مغناطيسية، عمودية على التراكيب الأرضية، باتجاه شمال -جنوب طول كل واحد منها١٣٢٠م، والمسافة بين الخط والآخر تتراوح بين ١٥٠ و٣٠٠متر، والمسافة بين محطة وأخرى على نفس الخط ٢٠ متر.
- عمل ثمان جسات كهربائية بطريقة ترتيب شلمبرجير (VES)، وصل أقصى بعد لـ (AB/2) إلى ٩٦١متر، و(MN/2) إلى ٢٠٠متر، وثمان عشرة جسه بطريقة ترتيب وينر (HEP) لأعماق مختلفة (AB/3=50,100,150 and 200m)

ورسم خريطة مغناطيسية كلية لمنطقة الدراسة وأخرى محولة إلى القطب الشمالي المغناطيسي وتم استنساخ عدة خرائط منها باستخدام عدة مرشحات (Upward and Downward Continuation, High and low-Pass, First and Second Vertical Derivative).

وتطبيق عمليات التحليل الطيفي وطريقة الميل على البيانات المعالجة للحصول على تقديرات لأعماق الوحدات البركانية والصخرية. ورسم منحنيات للمقاومة الكهربائية (VES) للجسات الثمانية لمعرفة السمك والأعماق للوحدات الصخرية، ورسم مجسم ثلاثي الأبعاد للمقاطع الجيوكهربائية، ورسم خرائط كنتورية للمقاومة الكهربائية (HEP) لأعماق مختلفة.

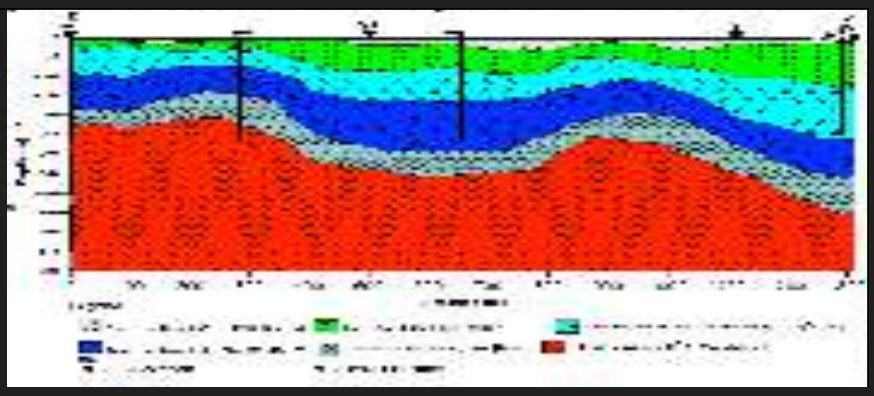
أظهرت الخرائط المغناطيسية عدة تراكيب تحت سطحية في منطقة الدراسة وهذا يدل أن المنطقة تعرضت لعدة حركات تكتونية وفي عصور مختلفة أدت إلى حدوث الصدوع والكسور والقواطع (شكل،١).

صورة١: الأعمال الحقلية الجيوفيزيائية



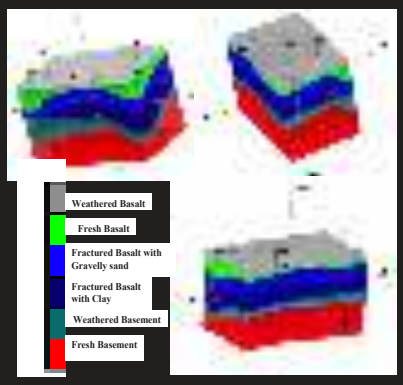
شكل ١: خرائط مغناطيسية باستخدام مرشحات مختلفة

وبينت تفسير الخرائط المغناطيسية وجود آثار لوادي مدفون، يعتقد أن يكون وادي الأحيليين الذي ذكره المؤرخ نورالدين السمهودي المتوفى عام ٩١١هـ في كتابه وفاء الوفابأخبار دار المصطفى نقلاً عن المؤرخين أنه حدث في يوم الأول من جمادى الأخرة لعام ٦٥٤هـ(١٢٥٦م) بركان في صدر وادي الأحيليين والذي يبلغ طوله حوالي ٢٢كم ويقع شرق المدينة المنورة على طريق السوارقية فغطت الوادي بكامله.(قال المؤرخون: وكان ظهور هذه النار من صدر وادٍ يقال له وادي الأحيليين عام ٦٥٤هـ، وموضعها شرق المدينة على طريق السوارقية فسد الوادي المذكور بسد عظيم من الحجر المسبوك بالنار ولا كسدٍ ذي القرنين،يعجز عن وصفه الواصف، ولا مسلك لإنسان فيه ولا دابة). وأظهرت وجود ثلاث نطاقات لتوزع الملوحة، النطاق الأول يبدأ من الجزء الشمالي الشرقي إلى الجزء الشمالي الغربي مروراً بوسط منطقة الدراسة فهو ذات مقاومية منخفضة بسبب ملوحتها المرتفعة وهذه النتيجة متفقة مع الآبار المحفورة على هذا النطاق وتتراوح ملوحة



شكل ٢: مقطع جيوكهربائي تحت سطحي يوضح الطبقات الحاملة للمياه

هذه الآبار بين ١٢٥٠-٣٣٠٠ ملجم/لتر وأيضاً مع الخرائط المغناطيسية وخريطة توزع الملوحة في المنطقة (من نتائج تحاليل مياه الآبار)، ويعزى سبب الملوحة المرتفعة إلى التراكيب الأرضية التي تسببت في وجود الحوض الواقع في المنتصف ويمتد النطاق الثاني من الجزء الجنوبي والجنوبي الشرقي إلى الجزء الغربي والغربي الشمالي ويزداد وضوحاً عند الأعماق ١٢٠متر و ١٥٠متر ولها قيم مقاومية متوسطة ويعتقد أنها تعكس قيم مقاومية البازلت المتشقق مع الزلط الرملي لذا يحتمل حملها لمياه عذبة ومتوسط الملوحة للآبار الواقعة في هذا النطاق ٥٩٠ملجم/لتر تقريباً، أما النطاق الثالث و الواقع في الجهة الشرقية والجنوبية والغربية والجنوبية الشرقية فله قيم مقاومية مرتفعة وهي واضحة عند الأعماق ٣٥ و٧٥ متر ويعتقد أنها تعكس مقاومية صخور القاعدة لذا يحتمل عدم حملها لمياه كافية ويؤيد ذلك الآبار الواقعة في هذا النطاق. كما أظهرت المقاطع الجيوكهربائية الثلاثة وجود ست طبقات جيوكهربائية تحت سطحية مختلفة الصفات،وهذه الطبقات هي :الطبقة الأولى وهي عبارة عن بازلت مجواة ومقاومتها النوعية أكبر من ١٠٠٠ أوم-م، الطبقة الثانية وهي عبارة عن بازلت نقي وهي رطبة وتتراوح قيمة مقاومتها النوعية بين ١٠٠٠-٥٠٠ أوم-م، الطبقة الثالثة وهي عبارة عن بازلت متشقق مع زلط رملي وتتراوح المقاومة النوعية لها بين ٣٠٠ و١٠٠ أوم-م ويحتمل حملها لمياه عذبة وهي تعتبر الخزان المهم في منطقة الدراسة الطبقة الرابعة وهي عبارة عن بازلت متشقق مع طين و تتراوح قيمة مقاومتها بين ١٠٠و١٠أوم-م، الطبقة الخامسة وهي عبارة عن صخور قاعدة مجواة وتتراوح المقاومة بين ٥٠٠و٢٨٠ أوم-م أما الطبقة الأخيرة فهي عبارة عن صخور القاعدة وقيمة مقاومتها أكبر من ١٠٠٠ أوم-م (شكل ٢، و ٣).جميع نتائج الطريقة الكهربائية تشير إلى أن الطبقة الثالثة والتي يحتمل أن يكون سمكها حوالي ٤٨ متراً وعمقها يتراوح بين ١٨٦ و٤ متر هي أهم طبقة وتعتبر الخزان الرئيسي المغذي لمنطقة الدراسة بالمياه العذبة.

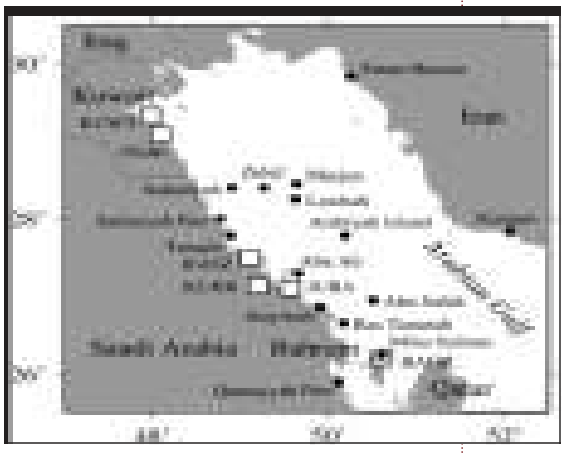


شكل ٣: مجسم ثلاثي الأبعاد يوضح التتابع الطبقي لمنطقة الدراسة

دراسة حديثة لتقييم ارتفاع منسوب مياه البحر في السواحل الشرقية للملكة العربية السعودية

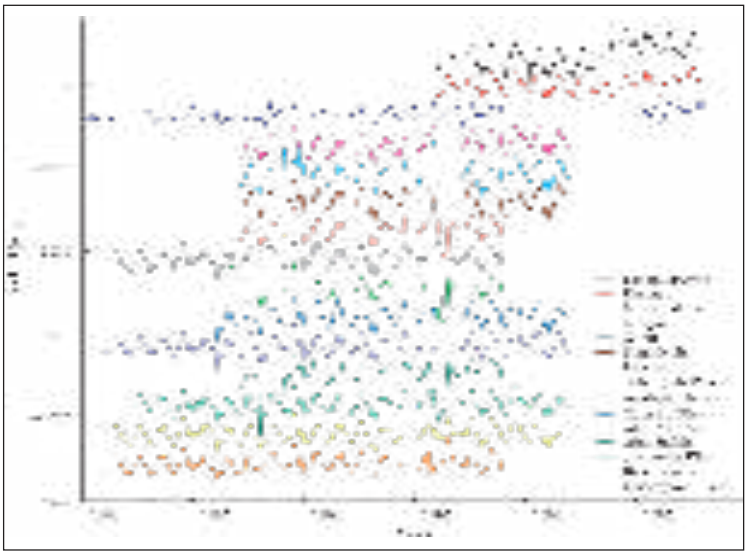
الدكتور عبد العزيز عثمان العثمان
مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية

يتوقع العلماء أن يشهد القرن الحادي والعشرون ارتفاعاً ملحوظاً في مستوى مياه البحر على الكرة الأرضية بشكل عام، وذلك نتيجة ظاهرة التغير المناخي Global Warming. ومن أسباب تلك الظاهرة الاحتباس الحراري نتيجة إطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون بكثرة في الغلاف الجوي، وذوبان الثلوج، وغيرها من المتغيرات الطبيعية في نظام الأرض. وقد أصبح هذا الأمر ذا أهمية نتيجة للتأثير المتوقع على المناطق الساحلية المنخفضة، والتي يكثر فيها التواجد السكاني أو يخطط للسكن فيها مستقبلا. وتشير بعض التوقعات العلمية إلى أن مستوى سطح مياه البحار عالميا قد يرتفع ما بين ٥ إلى ٣٠ سم، في العام ٢٠٥٠م.



شكل رقم (١): مواقع نقاط المد والجزر (دوائر سوداء)، ونقاط الـ GPS (مربعات).

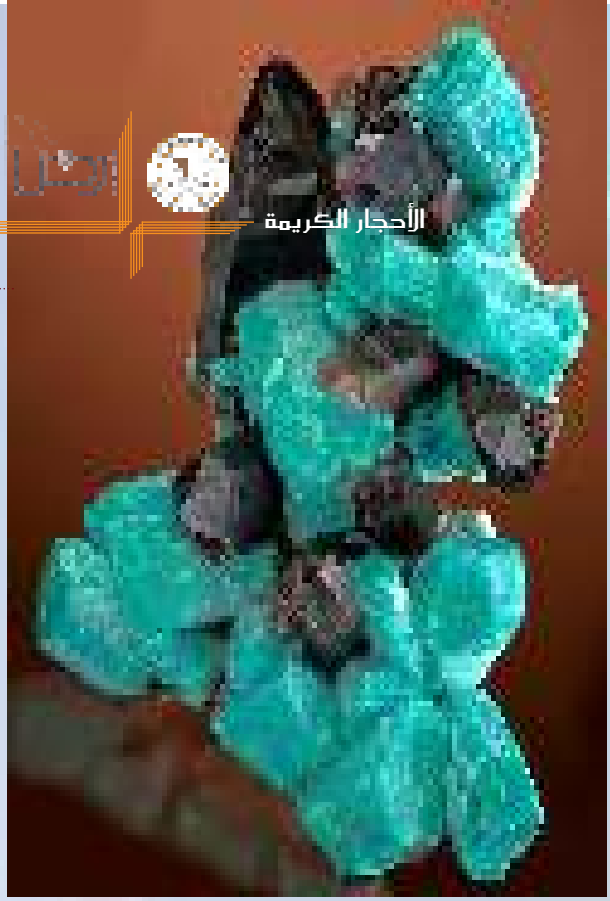
ولتقييم تلك الظاهرة في مياه المملكة العربية السعودية، قام فريق من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية بإجراء دراسة حديثة لتقدير معدل ارتفاع مياه البحر في السواحل الشرقية للملكة العربية السعودية (الخليج العربي)، بالتعاون مع باحثين في إحدى الجامعات الأوروبية. وبينت نتائج تلك الدراسة أن معدل ارتفاع مياه الخليج العربي في حدود ٢ ملليمتر/بالسنة، وهذا التقدير متقارب مع التقديرات العالمية السابقة. ومن ناحية أخرى فإن هذا المعدل لا يثير أي مخاوف لتأثير ارتفاع مياه البحر على المناطق السكنية في شواطئ المنطقة الشرقية إذا استمرت الظروف الطبيعية بهذا الشكل، وقد استخدمت في تلك الدراسة قياسات مختلفة لعدد ١٥ محطة من محطات قياس المد والجزر البحري Tide gauge على مدار الساعة التابعة لأرامكو، وقياسات أرضية لعدد ٦ محطات مستمرة لتحديد الموقع موجودة في المنطقة تستقبل من الأقمار الصناعية بنظام GPS، كما هو موضح في الشكل (١). يوضح الشكل رقم ٢ تغير ارتفاع مستوى مياه البحر لـ ١٥ نقطة مد وجزر خلال ١٨,٥ سنة. وتضمنت طريقة البحث تقدير أثر الضغط الجوي على مستوى مياه الخليج، ليتم احتسابه في حسابات تقدير ارتفاع منسوب مياه البحر بالمنطقة. وتميزت تلك الدراسة بالدقة واستخدام بيانات لمدة ٢٨,٧ سنة ولأول مرة بالمنطقة، حيث أن الدراسات السابقة استخدمت فترة زمنية اقل. وقد نشرت نتائج تلك الدراسة في مجلة Journal of Geodynamics وهي احدى المجلات العلمية المتخصصة.



شكل رقم (٢): تغير ارتفاع مستوى مياه البحر لـ ١٥ نقطة مد وجزر خلال ١٨,٥ سنة.

المرجع:

A.O. Alothman, M.S. Bos, R.M.S. Fernandes and M.E. Ayhan. Sea Level Rise in the Northwestern Part of the Arabian Gulf. Journal of Geodynamics, 2014.



سلسلة الأحجار الكريمة بالمملكة العربية السعودية (الجزء الثالث)

١-الأمازونايت Amazonite

تطلق كلمة أمازونايت على حجر الميكروكلين (Microcline) ذو اللون الأخضر المزرق حيث كان يستخدم للزينة (Ornamental-Stone) ويتم قطعه وتشكيله بعدة أشكال مختلفة وقد كان قدماء المصريين يعتقدون أنه يجلب لهم الحظ ويدفع عنهم الشياطين والسحر , وسمي الأمازونايت بهذا الاسم نسبة إلى نهر الأمازون حيث أول مكان عُثر عليه هناك، وينتسب الأمازونايت (الميكروكلين) إلى عائلة الفلسبارالبوتاسي وتركيبه الكيميائي عبارة عن سيليكات البوتاسيوم والألمنيوم ($KAl\ Si_3O_8$)، وينتمي للنظام البلوري ثلاثي الميل (Triclinic) وغالبا ما يكون معتم (Opaque)، وتتراوح كثافته ما بين ٢,٥٦ جم/سم٣ إلى ٢,٥٨جم/سم٣، وتبلغ صلابته ٦ على حسب مقياس الصلابة وله معامل انكسار يتراوح ما بين ١,٥٢٠ إلى١,٥٣٠ ويتواجد في الطبيعة ضمن الصخور النارية الحمضية (Acidic Igneous Rocks) مثل الجرانيت Granite والبجماتيت Pegmatite والسيانايت Syenite، ويكون مصاحباً لكل من الكوارتز Quartz والاورثوكليز Orthoclase والمسكوفيت Muscovite والألبايت Albite وتعتبر الهند والبرازيل من أكبر الدول المنتجة للامازونايت هذا اليوم ويليها كل من كندا ومدغشقر والاتحاد السوفيتي وأمريكا ثم جنوب إفريقيا.

الأمازونيت في المملكة:

تم العثور على حجر الامازونيت (الميكروكلين ذو اللون الأخضر التفاحي) بوادي النعمان (وادي الخرار) على بعد ١١كم جنوب شرق طريق مكة الطائف، حيث تتواجد بلورات الامازونيت ضمن عروق البجماتيت لصخر المونزوجرانيت وتظهر بلون أخضر تفاحي بمنطقة الشلال وعلى ضفتي الوادي، ويعتبر هذا الموقع غير مجدي اقتصادياً نظراً لصغره وندرة بلورات الامازونيت الجيدة والقابلة للقطع والصقل وهناك مواقع أخرى كبئر طويلة وجبل الحصاة وغيرها تحتاج لمزيد من الدراسة.

٢- الكوارتز

عبارة عن ثاني أكسيد سليكون (SiO_2) وهو من الأحجار شبه الكريمة الشائعة في الطبيعة ويعود سبب التسمية إلى كلمة ألمانية معناها ضارب البياض ويتبع الكوارتز النظام البلوري السداسي Hexagonal (الثلاثي) Trigonal وأكثر الأشكال البلورية تواجداً في الطبيعة على هيئة منشور سداسي الشكل والأنواع الشفافة منه تمتاز ببريق زجاجي وهناك عدة ألوان مختلفة للكوارتز منها الأصفر الذهبي ويطلق عليه سترين Citrine وهو يشبه إلى حد ما التوباز الذهبي والزفير الأصفر حيث يصعب التمييز بينهم بسهولة وقد يكون لون الكوارتز بنفسجي وهذه النوعية تسمى جمشيت Amethyst وهي من أجمل الأنواع وأغلاها ثمناً وأحياناً يأتي الكوارتز بلون وردي ويسمى Rose quartz وهو يشبه إلى حد ما أحجار الكونزايت Kunzite ذات اللون الوردي الجميل وهناك الكوارتز المدخن SmokyQuartz ويمتاز بلونه البني الدخاني المائل للرمادي وأيضاً قد تكون بلورات الكوارتز مكونة من ثلاثة أو أربعة ألوان مجتمعة مع بعض كاللون البنفسجي والأخضر والبني ويطلق عليها أمترين Ametrine أما الكوارتز عديم اللون يطلق عليه البلور الصخري RockCrystal ويعتبر الكوارتز من الأحجار الصلبة حيث تبلغ صلابته ٧ وذلك على حسب سلم الصلابة لموهو وله معامل انكسار يتراوح ما بين ١,٥٤١ إلى١,٥٥٣ وتبلغ كثافته ٢,٦٥جرام/سم٣ وهناك كوارتز دقيق التبلور Crypto- Crystalline يطلق عليه خليقدون (كالسيدوني) Chalcedony ويتواجد بعدة ألوان مختلفة

العقيق Agate:

يمتاز بوجود شرائط أو أحزمة ذات ألوان مختلفة.

الجزع Onyx :

عقيق ذو شرائط سوداء وبيضاء.

كارنيليان Carnelian:

عقيق لونه بني محمر نصف شفاف.

كريزوبراس Chrsoprass:

عقيق لونه أخضر تفاحي نصف شفاف.

حجر البلاسما Plasma:

عقيق معتم لونه أخضر داكن.

حجر الدم Blood stone أوهيليوتروب (Heliotrope):

عبارة عن عقيق أخضر يمتاز بوجود بقع ذات لون أحمر أو بني.

تواجد الكوارتز بالمملكة:

تعتبر أحجار الكوارتز الشفافة من أكثر الأحجار شبه الكريمة انتشاراً في المملكة وغالباً ما تكون مصاحبة لصخور الجرانيت والبجماتيت وصخور الحجر الرملي وقد تتواجد مفككة ومتجمعة في مناطق الكثبان الرملية بحفر الباطن والقيصومة والزلفي والخرج والعلا، وهناك بعض العامة يطلق اسم الألماس السعودي بالخطأ على حبيبات الكوارتز الشفافة وعديمة اللون Colorless.

وتوجد بعض المناطق في المملكة تم العثور فيها على حجر الامتيثت ولكن بدرجة لون بنفسجي فاتح ومن هذه المناطق جبل الزبير بوادي الصفرا بمحافظة بدر التابعة لمنطقة المدينة المنورة.

وكذلك تم العثور على عروق من الامتيثت بجبل الكريزية، ويوجد موقع أخر بجبل خانوقة بالبجادية يحتوي على نارجيلات بها بلورات جميلة من الامتيثت ذو اللون البنفسجي الفاتح.

وهناك مواقع أخرى تتواجد بها نارجيلات من الكوارتز يمكن استخدامها كأحجار شبه كريمة في شمال المملكة بمنطقة طبرجل بالجوف.

المصدر: الموقع الإلكتروني لهيئة المساحة الجيولوجية السعودية

وقد يكون على هيئة حزم أفقية وأحياناً دائرية وهذه النوعية يتم تصنيفها إلى عدة أنواع منها :

أثر المعلم في تميز التعليم لمادة الجيولوجيا

أجرى الحوار:

أ. عمر اللافوزا - أ. سعيد الشلتوني

التميز والأبداع في الأعمال حتى تصل إلى المستوى الفريد من نوعه تحتاج إلى إصرار ولكن ينبغي تحديد الأهداف المرجو تحقيقها منذ البداية، فهي ليست مرتبطة بشخص ولا تختص بمكان أو زمان. إن الجودة في العمل تدفع نحو التميز وبالتالي سينعكس أثرها في إعداد جيل يتحمل المسؤوليات وقادر على النهوض بوطنه، وإذا كان التعليم هو القاعدة الرئيسية والأساسية في نهضة أي مجتمع فيجب على العاملين فيه أن يكونوا ذا كفاءة عالية في المهنة، وحريصين على إعداد جيل متميز بتعليمه ومتمسك بدينه ووطنه قادر على قيادته نحو مستقبل مشرق. فإذا كان التعليم هو المقياس الرئيسي لنهضة أي امة في كافة المجالات فيجب التركيز عليه بشكل عام وعلى المواد العلمية بشكل خاص، فهي مصدر للتطور الذي نعاصره، وتعتبر علوم الأرض بكافة فروعها المختلفة لبنة أساسية في تقدم الحضارة ورفاهية الشعوب، فالنهضة الصناعية معتمدة على الموارد الطبيعية في الأرض وكذلك مصادر الطاقة معتمدة عليها ومن هنا تبرز أهمية علوم الأرض وهذا ما جعلها من العلوم المتميزة عن باقي العلوم الأخرى. لذا ينبغي أن يأخذ علم الأرض أهمية في تدريسه سواء في التعليم العام أو في مراحل التعليم الجامعي للمتخصصين فيه، وهذا ما يقوم به نخبة من معلمي الجيولوجيا في التعليم العام إذ تميزوا في تدريسه وجعلوه في مقدمة العلوم الأخرى في طرق التعلم والتعليم من خلال كسرهم طرق التدريس التقليدية المتبعة، إذ اعتمدوا في تدريسه على استراتيجيات التعليم الحديثة وعلى البيئة المحيطة من خلال الملاحظة والاستنتاج والتطبيق. وفي زيارة خاصة لفريق تحرير مجلة أرض لأحد معلمي مادة الجيولوجيا وهو الأستاذ/ عبد الله علي الزهراني بثانوية الإمام الشوكاني بمنطقة الرياض الحاصل على جائزة التعليم للتميز فئة المعلم المتميز على مستوى وزارة التعليم والمركز الأول على مستوى دول الخليج في جائزة سمو الشيخ حمدان بن راشد آل مكتوم للأداء التعليمي المتميز، وناقشنا معه خلال الزيارة الجهود المبذولة للوصول إلى التميز في تدريس الجيولوجيا من خلال طرحنا لعدد من الأسئلة عليه.

بدايةً: ما هو دورك في إبراز مادة الجيولوجيا بالمدرسة؟

فعلت الكثير إيماناً بواجبي بالمهنة ورسالتي المهنية قبل التخصص وتماشياً مع الأهداف التي سعت الوزارة لتحقيقها. ولذلك ينبغي على كل معلم أن يتساءل ما مدى نجاحي بمهنتي في تأدية واجبي؟

فقد عملت منذ البداية عند التحاقي بالمدرسة التي اعمل بها على تطوير معمل الجيولوجيا وجعلته من المعامل المتميزة بالمدرسة وعلى مستوى المدارس بالمنطقة بما يحتويه لكي يتلاءم مع طبيعة المادة التي أقوم بتدريسها ثم أقمت فيه معرض الجيولوجيا الدائم، هذا بالإضافة إلى القاعة الدراسية بالمادة وكذلك ما تم وضعه في بعض ممرات المدرسة من عينات جيولوجية ونبذة تعريفية عنها إلى جانب الخرائط الجيولوجية المختلفة التي توضح مواقع المعادن الفلزية بالمملكة والمعادن اللافلزية ومكامن النفط وغيرها من اللوحات التعريفية بالمادة.

من وجهة نظرك ما مدى اهتمام الوزارة بتدريس مادة الجيولوجيا بالتعليم العام وكيف ترى تقبل الطلاب لدراستها؟

لا يوجد أي علم يدرس في التعليم إلا وله اهتمام من قبل الوزارة ولكن الاهتمام بمادة في التعليم العام مثل الجيولوجيا يجب أن يكون أكثر من الموجود حاليا فالواقع يقول إنها من المواد الثانوية لأنها لا تدرس إلا في المرحلة الثانوية فقط، ففي النظام القديم كانت تدرس بواقع حصة واحده فقط بالأسبوع للصف الثاني والثالث ثانوي، أما في الأنظمة الحديثة (النظام الفصلي والمقررات) ففي النظام الفصلي فتدرس في فصل دراسي واحد فقط للمرحلتين الثاني والثالث ثانوي بواقع حصتين بالأسبوع وفي نظام المقررات تعتبر المادة مادة اختيارية لطلاب الصف ثالث ثانوي فقط وليس بالضرورة أن يدرسها الطالب بالمرحلة الثانوية. أما من ناحية تقبل الطلاب لدراسة المادة فمن خلال أراء الطلاب ومناقشتهم ومستواهم التحصيلي نستطيع أن نقول أن الكثير من الطلاب لديهم إعجاب كبير بالمادة وما تحتويه من معلومات قيمة كانوا يجهلونها قبل دراستهم للمادة العلمية هذا بالإضافة أنهم يدرسون شيء يشاهدونه باستمرار في الطبيعة فاستطعنا أن نغير نظرة الطالب للمادة.

من واقع تدريسك للمادة هل يوجد ميول لدى الطلاب لإكمال دراستهم الجامعية بهذا التخصص وما هو دورك في ذلك؟

أقوم بواجبي بالمهنة وليس بالضرورة إقناع الطلاب بإكمال دراستهم بهذا النوع من أنواع المعرفة فلكل طالب توجهه الذي يريده أو يطمح له ولكن المهم أن نعمل على إيجاد مخرجات تعليمية مؤهلة ونغرس فيهم القيم والطموح والهمة التي تحملهم وتساعدهم على تحقيق ما يسعون إليه فجميع أنواع العلوم مكملة لبعضها، فنجد بعض الطلاب تكون لديهم دافعية نحو هذا التخصص ونقوم بتشجيعهم على ذلك.

ماذا قدمت للارتقاء بالمستوى التعليمي للطلاب؟

لعل من العوامل المؤثرة على مستوى أداء الطلاب هو تفعيل استخدام التقنيات التعليمية وتطبيق استراتيجيات التعليم بالإضافة إلى عمليات التشجيع والتعزيز المستمر للمتعلم وتكريم المتميزين والمتحسن مستواهم نحو الأفضل هذا الى جانب البرامج والأنشطة الصفية واللاصفية لتنمية جوانب الإبداع والتفوق العلمي والارتقاء بمستوى الطلاب المعرفي والتحصيلي وتوجيه طاقاتهم نحو العلم والمعرفة والمشاركة في تعزيز التعاون والتكامل مع المجتمع وفي أخر الفصل الدراسي واعتماداً على أدوات التقييم المختلفة اعمل على تطوير الخطة بناء على جوانب القوة والضعف ومدى نجاح الخطة في تحقيق الأهداف.

ما هي الطرق التي تساعد لإيجاد بيئة صفية إيجابية وناجحة متميزة تدفع الطالب نحو التعلم؟

أن من العوامل المشجعة نحو التعلم هو البيئة الصفية ولقد قمت بإعداد بيئة صفية جاذبة مبتكرة وسميت بالقاعة الذكية مجهزه بالتقنيات التعليمية والوسائل التي تدعم عمليات

التعلم وحرصت أن يكون بها وسائل أخرى مشجعة تزيد من دافعية المتعلمين مثل ركن خاص بإبداعات الطلاب ومكتبة صفية ولوحة التميز هذا بالنسبة للقاعة الدراسية أما بالنسبة للمعمل الخاص بالمادة فقد تم توفير كل ما يحتاجه الطالب لتطبيق الجزء العملي من المادة العلمية فتم توفير أنواع مختلفة من الصخور النارية والرسوبية والمتحولة بأقسامها المختلفة وكذلك أنواع عديدة من المعادن الفلزية والمعادن اللافلزية وبعض أنواعالأحجار الكريمة والصخور البركانية وأحجار الزينة وأنواع مختلفة من الأحافير هذا إلى جانب المجسمات التي تساعد في فهم بعض العمليات الجيولوجية وقد تم توفير هذه العينات من خلال الزيارات الجيولوجية الميدانية ومن أماكن مختلفة من المملكة العربية السعودية.

ماهي طرق التعليم التي تستخدمها لإيصال المعلومة للطالب وهل تستخدم التقنيات التعليمية في ذلك؟

لا يوجد أسلوب تعليمي معين يتم اتباعه لتحقيق الأهداف المروجة وإنما هناك عدة أساليب تعليمية متنوعة أقوم بتنفيذها واعتمد في اتخاذ الأسلوب التعليمي على الموقف التعليمي وقد ينفذ أكثر من أسلوب تعليمي في الدرس الواحد وذلك لضمان نجاح وصول المعلومة للمتلقي أما التقنيات التعليمية فتكاد تكون ملازمة لجميع الدروس سواء كانت تقنيات سمعية أو بصرية وغيرها من الأدوات والتقنيات الحديثة أو خارج القاعة الدراسية من خلال المواقع التعليمية.

هل الجوائز التي حصلت عليها خاصة بمادة الجيولوجيا أم أنها لجميع التخصصات ولكل من يعمل بالميدان التعليمي؟

الجوائز التي تمنح للمعلمين المتميزين بالمهنة هي حصاد لجميع من يعملون بالميدان التعليمي ولكافة التخصصات

ولجميع المراحل التعليمية ولا ترتبط بتخصص معين او بمرحلة معينة من مراحل التعليم العام وتمنح لمن يعمل بكفاءة عالية بالميدان التربوي والتعليمي وهي لم توضع إلا من أجل رفع معدل الأداء التعليمي وخلق جو من التنافس الشريف بين المعلمين للحصول عليها وهذا ما سينعكس أثره على مخرجات التعليم.

ما أبرز ما قدمته وما أهم الأسباب والعوامل التي ساعدتك على تحقيق هذا التميز التعليمي؟

الأسباب والعوامل كثيرة التي ساعدتني على تحقيق هذا الإنجاز بعد توفيق الله ولعل من أبرزها هو تطبيق استراتيجيات التعليم الحديثة كذلك ربط المادة العلمية التي أقوم بتدريسها بالبيئة المحيطة وجعلها مبنية على الملاحظة والاستنتاج والتحليل وتنفيذ العديد من الرحلات والزيارات العلمية إلى المناجم وحقول النفط والجهات المعنية ذات العلاقة بمادة التدريس والرحلات الميدانية بالإضافة إلى جعل الطالب أساس العملية التعليمية والسعي إلى رفع مستواه في كافة الجوانب التعليمية والشخصية وكذلك الأثر التعليمي الذي ظهر على البيئة المدرسية والمتعلمين ولعل التخطيط الجيد من أبرز عوامل النجاح كما أن المشاركات والأنشطة التي أقوم بها بشكل فردي أو مع المؤسسات التعليمية والمجتمعية ميزت أعمالي. وأخيرا لا يوجد عمل واحد سيميزك ولكن هي مجموعة من المؤشرات والأعمال متى ما تحققت نلت التميز.

هل تعمل على نقل خبراتك للآخرين سواء من داخل المدرسة أو من خارجها؟

بكل تأكيد فهذا مطلب من الجميع لتحقق المصلحة العامة والمساهمة في رفع جودة التعليم ومخرجاته، فلقد حرصنا نحن كمؤسسة تعليمية رائدة على استقبال العديد من الزيارات سواء من داخل الرياض أو من خارجها على كافة المستويات من معلمين أو مدراء مدارس أو مشرفين تربويين كذلك من مكتب التربية العربي لدول الخليج

والمجلس الثقافي البريطاني وكذلك سبق أن زارنا أعضاء هيئة تدريس من جامعة الملك سعود وجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية مع طلاب التربية وجميع هذه الزيارات كانت تتبلور في كيفية نقل الخبرات للآخرين والطريق الذي وصلنا به للإنجازات التي تم تحقيقها سواء على المستوى المحلي أو الإقليمي أو الدولي فالمدرسة حاصلة على جائزة التميز وجائزة الشيخ حمدان بن راشد آل مكتوم وهي كذلك من المدارس المعتمدة لدى المجلس الثقافي البريطاني ومن المدارس الصديقة لمكتب التربية العربي لدول الخليج ومن سبل نقل الخبرات للآخرين المشاركة في المعارض التي تقيمها إدارة التعليم بمنطقة الرياض أو الوزارة عندما أتلقى دعوة بالمشاركة فيها أو حتى خارج منطقة الرياض وكان آخرها تقديم ورقة عمل في منطقة الجوف عندما وجهت لي دعوة من إدارة التعليم بمنطقة الجوف متمثلة في مكتب التعليم بسكاكا.

كلمة أخيرة تود أن توجهها؟

كلمات الشكر والتقدير نوجهها إلى قيادتنا بالمملكة العربية السعودية وكذلك دولة الإمارات العربية المتحدة وباقي دول الخليج لاهتمامهم البالغ بالتعليم بدعمه وتشجيعه للتطوير والارتقاء بالمنظومة التعليمية وتشجيع العاملين به لخلق جيل مبدع قادر على تحمل المسؤوليات تجاه وطنه ومجتمعه في المستقبل. فحتى ننهض بأمتنا ينبغي علينا بذل المزيد من الجهد لكي نصل إلى تطلعات قيادتنا وهذا لن يتحقق إلا من خلال المعلم فالحمد لله الميدان يزخر بالعديد من النماذج المتميزة التي قدمت ولا زالت تقدم المزيد من اجل إكمال المسيرة التعليمية، وهناك رسالة يجب على كل معلم التركيز عليها وهي: لا يتوقف دورك كمعلم من اجل مادة تقوم بتدريسها فقط إنما دورك اكثر وابعد من ذلك متمثلة في غرس القيم الإيجابية للمتعلمين وتعديل السلوكيات السلبية وتوجيههم التوجيه السليم نحو مستقبلهم وإيجاد روح عالية وطموح كبير نحو مستقبل مشرق للنهوض ببلادنا في شتى المجالات فالواجب علينا ألا نعتمد على بناء الفكر فقط دون المساهمة في تغيير سلوك سلبي وغرس قيم إيجابيه لدى الطلاب ومساعدة الطلاب على تجاوز العقبات التي تواجههم سواء تعليمية أو سلوكية أو اجتماعية.. وكذلك لا ننسى أن نشكر الجمعية السعودية لعلوم الأرض على ما تقدمة من إصدارات علمية مختلفة وعقدها للمؤتمرات الدولية وورش العمل والدورات المتنوعة والمستمرة والتي تساعد في التطوير المهني والمعرفي للمختصين بالجيولوجيا بفروعها المختلفة ولعبت دور الوسيط في تسهيل تبادل الإنتاج العلمي ولكن نتمنى أن يكون لها دور أكبر في احتواء المعلمين تحت مظلتها وعقد ورش عمل خاصة للمساهمة في تطويرهم نحو الأفضل وان تعمل على عقد رحلات ميدانية لطبيعة التخصص من فترة إلى أخرى وكذلك أن تعقد لقاءات مع المسؤولين بالوزارة لإعطاء المادة العلمية دور أكبر في التعليم العام مقارنة بالوضع الحالي الذي نشاهده من عدم اعطاء المادة المكانة المستحقة مقارنة بمواد العلوم الأخرى.

Conferences:

4th Arab International Mineral Resources Conference

Dates
22 Nov 2016 - 24 Nov 2016
Location
Kingdom of Saudi Arabia, Jeddah Province
Event website
http://www.aidmo.org/armining

AGU Fall Meeting 2016

Dates
12 Dec 2016 - 16 Dec 2016
Location
USA, San Francisco
Event website
http://fallmeeting.agu.org/2016/

EAGE Workshop on Naturally Fractured Reservoirs

Dates
05 Feb 2017 - 08 Feb 2017
Location
Dubai, United Arab Emirates
Event website
http://www.eage.org/event/index.php?eventid=1266

FORMATION AND DYNAMICAL EVOLUTION OF EXOPLANETS

Start date
26 Mar 2017
Location
Aspen, Colorado, United States
Event website
http://ciera.northwestern.edu/Aspen2017.php

Association of Petroleum Geologists Annual Convention and Exhibition 2017

Dates
02 Apr 2017 - 05 Apr 2017
Location
Houston, United States
Event website
http://www.aapg.org/events/conferences/ace/announcement/articleid/5663/aapg-2017-annual-convention-exhibition

European Geosciences Union (EGU) General Assembly

Dates
23 Apr 2017 - 28 Apr 2017
Location
Vienna, Austria
Event website
http://www.egu2017.eu/

19th European Symposium on Improved Oil Recovery Sustainable IOR in a Low Oil Price World

Dates
24 Apr 2017 - 27 Apr 2017
Location
Stavanger, Norway
Event website
http://www.eage.org/event/index.php?eventid=1496&Opendivs=s3

Engineering Geophysics 2017 Conference and Exhibition

Dates
24 Apr 2017 - 28 Apr 2017
Location
Kislovodsk, Russia
Event website
http://www.eage.org/event/index.php?eventid=1508&Opendivs=s3

MFO Workshop — Geophysical Fluid Dynamics

Dates
07 May 2017 - 13 May 2017
Location
Oberwolfach, Germany
Event website
http://www.mfo.de/www/schedule/2017/all

Impacts in planetary systems
Start date

15 May 2017
Location
Lund Observatory, Sweden
Event website
http://www.astro.lu.se/impact2017/

هيئة المساحة الجيولوجية
تنظم مؤتمر المعادن المستخدمة في مجال الطاقة المتجددة

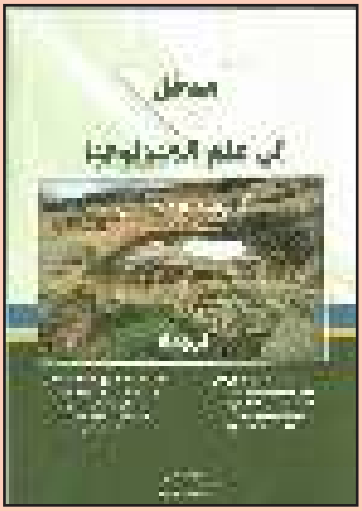
تنظم هيئة المساحة الجيولوجية السعودية ممثلة في مركز أبحاث ومعالجة المعادن مؤتمراً علمياً دولياً بعنوان «المعادن المستخدمة في مجال الطاقة المتجددة» في الفترة من السابع عشر إلى التاسع عشر من شهر جمادى الأولى ١٤٣٨هـ الموافق ١٤- ١٦ فبراير ٢٠١٧م. وبرعاية من معالي وزير الطاقة والصناعة والثروة المعدنية .

الهدف الرئيس من تنظيم هذا المؤتمر هو أن مجال الطاقة المتجددة في نمو مستمر، والمهتمين بهذا المجال جل تركيزهم هو تخزين الطاقة وكفاءتها مثل بطاريات ايون الليثيوم المتطورة والتي يمكن لها تخزين كمية كبيرة من الكهرباء وإعادة شحنها بسرعة. وحيث إن زيادة إنتاج الطاقة المتجددة، وتخزينها ونظام نقل الطاقة في العالم يقود الطلب المتزايد على المعادن الصناعية والفلزية المستخدمة في هذه المجال وهناك حاجة لوجود خامات مثل رمال السليكا عالية النقاء، الكوارتز، والليثيوم، والجرافيت، البوكسيت، والكاولين، والعناصر الأرضية النادرة ، و التنتالوم والنيوبيوم في هذه التقنيات. كما يهدف هذا المؤتمر للتعرف على أحدث التقنيات في مجال الطاقة المتجددة، وجلب المستثمرين السعوديين في هذا المجال للالتقاء بالخبراء من جميع أنحاء العالم وتبادل المعرفة فيما بينهم، حيث سيكون هناك تقريباً ١٢ بحثاً معداً لأعمال هذا المؤتمر ستقدم خلال ثلاثة أيام.

إكتشاف ناب لفيل منقرض بطول مترين وربع المتر في صحراء النفود

أعلن رئيس هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، الدكتور زهير بن عبدالحفيظ نواب بأن فريق وحدة الأحافير التابع لهيئة المساحة الجيولوجية اكتشف أثناء استكمال العمل الميداني المشترك مع الهيئة العامة للسياحة والتراث الوطني وجامعة أكسفورد البريطانية ومعهد ماكس بلانك الألماني وباحثين من استراليا وإسبانيا، اكتشفت في رسوبيات البحيرات القديمة بصحراء النفود في شمال غرب المملكة العربية السعودية ناب لنوع منقرض من الفيلة. وقد بلغ طول الناب كاملاً من قاعدته وحتى قمته مترين وربع المتر (٢٢٥ سم). ويعد هذا الناب من العينات النادرة ذات الحفظ الممتاز، ويحتوي معلومات عن التاريخ الجيولوجي والبيئات والمناخ القديم في شبه الجزيرة العربية.

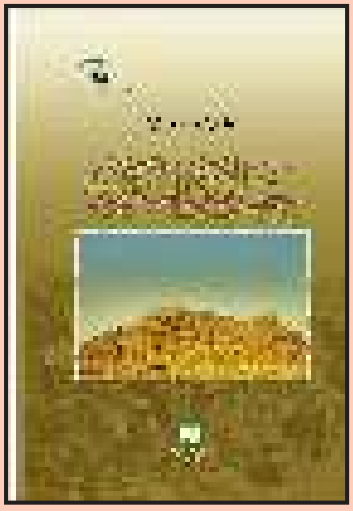
وكانت هيئة المساحة الجيولوجية السعودية قد اكتشفت سابقاً بقايا ثدييات كبيرة منقرضة في نفس المنطقة شملت الفيلة العملاقة والخيول والثيران والغزلان والمها والضباع والكلاب البرية والطيور الجارحة، وقد تم جمع أكثر من ٨٠٪ من بقايا فيل عملاق منقرض من نفس الموقع، وجميع هذه العينات معروضة في متحف وحدة الأحافير بهيئة المساحة الجيولوجية السعودية.



كتاب (مدخل إلى علم الجيولوجيا)

تأليف: ديفد وبستر. ترجمة: أ.د. محمد حسين بسيوني

د. محمد خليل محمد خليل



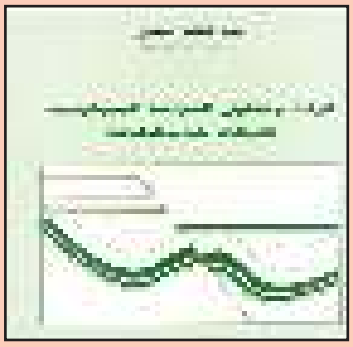
كتاب (جبال مكة المكرمة)

تأليف: غازي جميل عبد الحي

جيولوجيا وطبوغرافيا وتاريخ جبال مكة المكرمة

كتاب (أساسيات الجيولوجيا)

تأليف: د. ميشيل كامل عطا الله

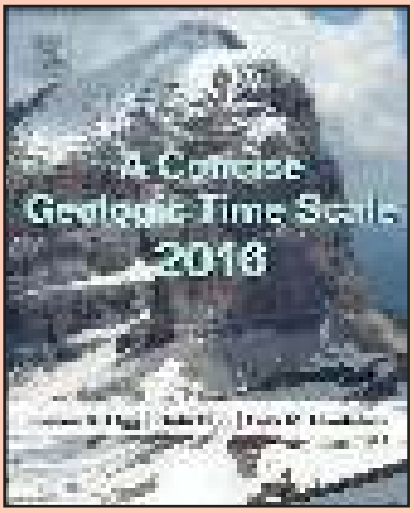


كتاب (قراءة وتحليل الخريطة الجيولوجية

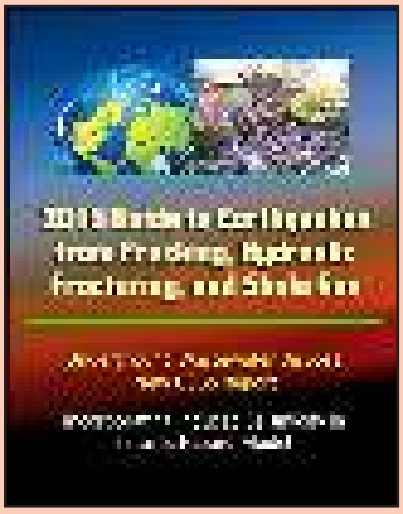
تطبيقات جيومرفولوجية)

تأليف: عبد القادر السباعي

Science Training History of the Apollo Astronauts (NASA SP-2015-626) - Missions, Shoemaker, Meteor Crater, Field Trips, Rover Simulations, Lunar Geology, Rock and Mineral Lessons, Geologist Schmitt by Progressive Management



A Concise Geologic Time Scale: 2016
by J G Ogg (Editor), Gabi Ogg (Editor), F M Gradstein (Editor)
A Concise Geologic Time Scale: 2016 presents a summary of Earth's history over the past 4.5 billion years, as well as a brief overview of contemporaneous events on the Moon, Mars, and Venus.



2015 Guide to Earthquakes from Fracking, Hydraulic Fracturing, and Shale Gas - Underground Wastewater Disposal, New Usgs Report, Incorporating Induced Seismicity in Seismic Hazard Model
by U S Government, Department of Interior, U S Geological Survey (Usgs)

Mineral Commodity Summaries, 2015
by Geological Survey (U.S.) (Compilation)
This comprehensive resource is published on an annual basis, and is considered the earliest Government publication to furnish estimates covering nonfuel mineral industry data for the United States and worldwide.