المياه الارضيَّة والآبار الارتوازية

وردت الينا مسائل كثيرة في هذه الاثناء عن الآبار الارتوازية عَلَى اثر اهتمام الحكومة المصريَّة بحفرها في القطر المصري فرأينا ان نثبت في هذه المقالة خلاصة ما يُعرَف من هذا الموضوع فنقول

ان الماء المجتمع في البحار والبحيرات والجاري في الانهر والغدران والواقع عَلَى الارض من السحاب كلهُ يحاول ان يغور في الارض وينزل في شقوقها ويملأ كل تجويف فيها بقوة جذب الارض لهُ كما ان الماء الواقع على سطح بيت من التراب يحاول ان يكف منهُ إلَى داخلهِ ولو رشحًا. ولولا حرارة باطن الارض لبقي الماء نازلاً فيها حتى يبلغ مركزها اذا وجد لهُ منفذًا اليهِ. فاذا وُجِد الماء محصورًا في باطن الارض اعمق مما تسمح لهُ الحرارة الآن بالنفوذ فهو قديم هناك من العصور الجيولوجيَّة ومحصور عن الخروج منها بما فوقهُ من طبقات الصخور الَّتي تمنع نفوذهُ. وينفذ الماء التراب ويرتشح منهُ بسهولة فلا يمضي عَلَى فيضان النيل مثلاً بضعة اسابيع حتى يرى ماؤهُ مرتشحًا في اماكن تبعد عنهُ الوفًا من الاقدام. هٰذا في الاماكن الَّتي يقارب سطحها سطح النيل فما قولك في الاماكن المنخفضة عنهُ اذا كانت كلها ترابًا ورمالاً يسهل نفوذ الماء منها كاكثر اراضي القطر المصري ولذلك لا نبالغ اذا قلنا انهُ يجري تحت النيل ماء اكثر مما يجري فيهِ . ولكن اذا اصاب الماء صخرًا صلبًا قليل المسام او صغيرها جدًّا كصخور الصوان والغرانيت او اذا اصاب طبقة ترابيَّة تصلبت بواسطة رسوب اكسيد الحديد فيها حتى لم يعد الماء ينفذها تجمَّع ذلك الماء عَلَى سطحها او جرى الى حيث يجد طريقًا يجري فيهِ . فاذا حصر هناك وكان متصلاً بنهر او بحيرة او ينبوع او مياه أُخرى في مكان مرتفع وحُفرت بئر ضيقة تتصل بهِ نَبَعَ منها وقد يعلو فوق سطح الارض وهو نابع حتى يقارب علوهُ علو مصدر الماء المتصل بهِ

قلنا ان الصخور الصلبة الضيقة المسام لا ينفذها الماء . ونزيد على ذلك ان صخور الارض مختلفة كثيرًا في نفوذ الماء لها واحتوائها عليهِ فقد وجدوا ان صخور الغرانيت المتبلورة الصلبة تحتوي نحو درهمين من الماء في كل عشرة آلاف درهم منها وصخور الصوان تحتوي نحو اثني عشر درهمًا في كل عشرة آلاف درهم منها والصخور الرمليَّة الصلبة تحتوي نحو ثلاثمئة درهم في كل عشرة آلاف درهم منها . وقد وضعنا ذلك كلهُ في الجدول التالي

في كل عشرة آلاف درهم من	الغرانيت المندمج	درهمان	من الماء
" " " " " "	الصوان	١٢ درهماً	"
" " " " " "	الغرانيت غير المندمج	٤٠ "	"
" " " " " "	الصخور الرمليَّة الصلبة	٣٠٠ درهم	"
" " " " " "	الكلسيَّة الصلبة	٣٠٠ "	"
" " " " " "	اللينة	٨٠٠ "	"
" " " " " "	الطباشيريَّة	٢٤٠٠ "	"
" " " " " "	الرمليَّة اللينة	٣٠٠ "	"

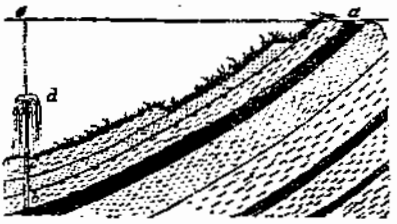
فاذا كانت صخور الارض متبلورة صلبة لم يتخللها الماء الاَّ اذا كان فيها شقوق يغور فيها وهو يملأ هذه الشقوق حينئذٍ . ولكن اذا كانت الصخور غير متبلورة نفذ الماء طبقاتها الهشة ورشح من الطبقات المندمجة وجرى إلى حيث يجد لهُ منفذاً طبيعيًّا او صناعيًّا ينفذ منهُ او بقي محصوراً في مسامها الى ان يجد لهُ منفذاً

واذا كانت البلاد كثيرة الامطار كبلاد الشام فجانب كبير من ماء المطر الذي يقع عليها يغور في الارض ويعدُّ غدارتها وينابيعها ويبقى شيءٌ كثير منهُ يجري إلى البحر تحت الارض . ولايضاح ذلك نقول ان المطر الذي يقع في سواحل الشام يبلغ ارتفاعهُ في السنة نحو متر يجري منهُ على سطح الارض ستون سنتيمتراً و يغور في الارض اربعون سنتيمتراً قياساً على بلاد تشبهها في اميركا . فالارض التي مساحتها مئة كيلو متر مربع يقع عليها مئة مليون متر مكعب من المطر سنويًّا يغور منها في الارض اربعون مليون متر مكعَّب او اربعون الف مليون لتر فاذا امكن اعادتها الى وجه الارض بواسطة الآبار والينابيع جرى منها كل يوم من ايام السنة مئة مليون متر او ما يكفي سكان مدينة فيها مليون نفس . لكنها لا تعود الى وجه الارض الاَّ اذا وجدت منفذاً واطئاً او اذا بلغت طبقة من الصخور الصلبة التي لا تنفذها او طبقة من التراب الذي رسب فيهِ اكسيد الحديد وصار يتعذر على الماء نفوذها . فاذا تمَّ للماء ذلك وحفرت بئر ضيقة تصل اليهِ صعد فيها من نفسهِ . وهذه هي البئر الارتوازية وقد سميت كذلك نسبة الى ولاية ارتواز بفرنسا لان هذه الآبار حُفرت فيها اولاً سنة ١١٢٦ اي منذ سبع مئة وسبعين سنة . وقد كانت معروفة عند الصينيين والمصريين الاقدمين منذ الوف من السنين

وتظهر حقيقة الآبار الارتوازيَّة من النظر الى الشكل الاول على الصفحة التالية فان الطبقات المائلة المنضدة بعضها فوق بعض تمثِّل طبقات الارض بجانب جبل او اكمة او ارض منحدرة

والطبقات العليا منها كثيرة المسام يرشح منها ماء المطر بسهولة ولا سيما الطبقة السوداء التي بين الحرفين a وb وتحت هذه الطبقة طبقة صلبة لا ينفذها الماء فاذا حُفرت بئر ضيقة من c الى b نبع منها الماء وكان حقهُ ان يعلو الى حد الخط الافقي المنقط لكي يساوي ارتفاع a حيث مصدر الماء المتصل بقاع البئر ولكن الفرك على جوانب البئر ومقاومة الهواء تقلل ارتفاع الماء النابع فيبلغ الحرف d وهذه هي البئر الارتوازية

والآبار الارتوازية كثيرة في اوربا واميركا اشهرها بئر غرنل بقرب باريس حفرت بين سنة ١٨٣٣ و١٨٤١ وينبع منها ٥١٦ جالونًا ونصف جالون كل دقيقة ويرتفع الماء النابع منها ٣٢ قدمًا فوق سطح الارض. وفي الولايات المتحدة الاميركيَّة آبار ارتوازية عميقة جدًا منها بئر في سنت لويس عمقها ٣٨٤٣ قدمًا



الشكل الاول

والغالب ان المياه النابعة من الآبار الارتوازية تكون حارَّة من حرارة الارض ففي مدينة بست ببلاد المجر بئر ارتوازية عمقها ٣١٨٢ قدمًا حفرت بين سنة ١٨٦٨ و١٨٧٩ والماء النابع منها سخن جدًا حرارتهُ ١٦٥ درجة بميزان فارنهيت وهذه الحرارة تزيد درجةً بميزان فارنهيت كلما تعمقنا في الارض نحو خمسين قدمًا

واذا كانت الارض بركانية فقد يتحوَّل جانب من الماء الذي فيها الى بخار ويدفع باقي الماء بعنف شديد فينبع من الارض من نفسهِ ويعلو عن سطحها كماء الفساقي الكبيرة كما ترى في الشكل الثاني وهو صورة ينبوع من الينابيع الحارة في يلوستون باميركا الشماليَّة وهي المسماة عندهم غيسر من كلمة اسلندية معناها المنفجر لان الغيسر عُرفت في اسلندا اولاً . وغيسر يلوستون كثيرة جدًا تزيد على عشرة آلاف ويصعد منها الماء حارًّا حرارتهُ بين ١٦٠ درجة و٢٠٠ درجة . ودرجة غليان الماء هناك بين ١٩٨ و١٩٩ فالماء النابع منها سخن الى درجة الغليان. والغيسر الذي ترى صورتهُ في الشكل الثاني ينفجر الماء منهُ مرةً كل يوم ويعلو اكثر من مئتي قدم ويظهر ذلك في الشكل من نسبة ارتفاع الماء الى الناس الوقوف بجانبهِ

ولا يسهل على كل احد معرفة الاراضي ٱلَّتي يمكن ان تحفر فيها الآبار الارتوازية بل ان ذلك خاصٌّ بالجيولوجي المجرَّب او الذي مارس حفر الآبار الارتوازية مدة طويلة . وقد لا يغني ذلك عن الامتحان فاذا ثبت بالامتحان وجود طبقة مائيَّة متصلة بماء اعلى منها

الشكل الثاني

بسبب تحدر طبقات الارض وتحت هذه الطبقة المائيَّة طبقة من الصخور الصماء او من التراب الصلصال المندمج بما رسب فيهِ من اكسيد الحديد فالآبار الارتوازية تفلح في ذلك المكان وينبع منها الماء فيروي العطاش ويسقي الارض بلا تعب ولا مشقة والاَّ فلا