الباب الخامس

خواص الأرض وظواهرها

١ ـ " وأخرجت الأرض أثقالها وقال الإنسان ما لها " (٢/٩٩)

٢ ـ " وألقى فى الأرض رواسى أن تميد بكم وبث فيها من كل دابة " (١٠/٣١)

٣ ـ " أو كظلمات فى بحر لجىٍّ يغشاه موج من فوقه موج من فوقه سحاب " (٣٨/٢٤)

٤ ـ " أمن جعل الأرض قراراً وجعل خلالها أنهاراً وجعل لها رواسى وجعل بين البحرين حاجزا أءله مع الله بل أكثرهم لايعلمون " (٦١/٢٧)

٥ ـ " والأرض بعد ذلك دحاها أخرج منها ماءها ومرعاها " (٣٢/٧٩)

٦ ـ " وترى الجبال تحسبها جامدة وهى تمر مر السحاب صنع الله الذى أتقن كل شىء إنه خبير بما تفعلون " (٨٨/٢٧)

٧ ـ " رب المشرق والمغرب لا إله إلا هو فاتخذه وكيلا " (٩/٧٣)

إنها آيات عظيمة تلفت أنظارنا وتشد انتباهنا إلى ظواهر أرضية مختلفة أكثرها يحدث يومياً ونراها فى كل لحظة فقليل منا من يعيرها اهتماماً لتكرار حدوثها ولتعودنا على رؤيتها . والظاهر الباطن ينبهنا إلى هذه الظواهر ويذكرنا بأنها لم توجد بمحض الصدفة أو بدون سبب أو هدف بل وجدت بتقدير دقيق من العزيز الحكيم .

تكوير الأرض ودورانها حول نفسها ، تتابع الليل والنهار والنور والظلام وضرورة وجود كليهما لمواصلة الحياة . خلق الجبال والحكمة من وراء خلقها وخلق البحار وما تلى ذلك من دورة الماء وتكوين السحاب ودور الرياح فى تسيير السحاب ثم سقوط

الأمطار وجريان الأنهار وما ينتج عن ذلك من توافر عناصر الحياة للإنسان والنبات والحيوان ، إختلاف الفصول وما يتبعه من تباين فى أنواع النبات والزهور وتطور فى أشكال الحيوان والطيور ، ونرى الأسماك والطيور تقطع آلاف الأميال لتضع بيضها وتربى أفراخها فى بيئة جديدة وجو مختلف عن ذلك الذى ترعرعت فيه ثم تعود معها إلى البيئة الأولى مرة أخرى .

إنها آيات يكتشف العلم منها كل يوم جديد ، وكل مرة نقرأ عن هذه الاكتشافات من عادات الطيور وطبائع الحشرات إلى خواص الأسماك وغرائز الحيوانات يعترينا إعجاب وذهول إعجاب بتكامل هذا الخلق وذهول لهذه الدقة التى يسير عليها والتى تبدو من أول وهلة وكأنها شىء طبيعى أو كأنها نتيجة صدفة محضة ولكن الإمعان والبحث النزيه بدون إجحاف أو اتباع للهوى أو حكم سبقى ، سرعان ما يمحوان هذا الإنطباع الزائف بأن الصدفة هى أم الكون وإذا بالمعرفة الجديدة وبالتفاصيل العلمية يكشفان الستار عن العوامل التى تقوم عليها هذه الظواهر فتتبدد الشكوك وتهن أصوات المدعين بأن خلق الكون كله كان مجرد صدفة وليزداد اليقين فى قلوب كل من فى قلبه بصيص من إيمان بأن الذى وراء ذلك الخلق والإبداع لابد وأن يكون عليم قدير وليس بأى حال صدفة عشواء .

والقرآن يخبرنا بهذه الحقائق والظواهر بلغته وطريقته الخاصة ومن زوايا جديدة تختلف عن مفهوماتنا العادية لهذه الظواهر وعما فى الكتب والمقالات العلمية . فعند قراءتنا لها فى القرآن نكاد نلمس من ألفاظها ومن تعبيراتها ومعانيها كيفية مثول هذه الظواهر إنها وصف الخالق السميع البصير لمخلوقاته وليست بوجهة نظر آدمية أو وصف مخلوق لمخلوق آخر .

وكما قسمنا الآيات القرآنية فى الأبواب السابقة إلى فصول فسوف نقسم هذا الباب إلى فصول كل فصل يعالج ظاهرة معينة وينصب على تفسير آية أو عدة آيات تركز أنظارنا وتدعونا للتفكير فى هذه الظواهر .

٥ . ١ تكوين الأرض وعناصرها

لعلنا نذكر من البابين الأول والثانى أثناء حديثنا عن عناصر الكون من نجوم ومجرات ومجموعات مجرات كيف أن تكوين هذه العناصر فى كون متجانس كان ـ ولا يزال ـ لغزاً حير الفلكيين والفيزيائيين لحقبات ولسنين عديدة . ولم يكن لغز تكوين الأرض وبقية الكواكب الأخرى بأسهل من اللغز الأول . فمن أين جاءت عناصر الأرض المختلفة ؟ وكيف تجمعت وخلطت ؟ ومتى أصبح جو الأرض مناسباً للحياة ومتى وكيف بدأت هذه الحياة ؟ هذه بعض الأسئلة التى احتار الجيولوجيون والهيدرولوجيون والبيولوجيون فى الإجابة عليها . وحتى الآن نجد أن الإجابة على كثير من هذه الأسئلة تعتمد على نظريات غير مدعمة أو نماذج افتراضية .

وسوف نحاول فى هذا الباب والباب القادم الاعتماد على الاكتشافات العلمية العملية التى تمت حتى الآن وعلى النتائج التى اتفق عليها . وإذا لم يكن هناك بد من التعرض لبعض النظريات والنماذج الافتراضية غير المدعمة فسوف نقوم بنقد شامل لهذه النظريات .

١ ـ عناصر تكوين الأرض

إنتهى بنا الحديث فى الباب الثالث عند الانفجارات النجمية العظمى منها والصغرى ، والتى تعتبر أكثر الظواهر الفلكية أهمية وإثارة . ومن هذه الظاهرة سنبدأ الحديث عن أصل المجموعة الشمسية بما فيها الأرض . فقد اتفق الباحثون على أن الشمس هى نجم من نجوم الجيل الثانى ومعنى ذلك أنها ولدت على أثر انفجار نجمى أعظم من نجوم الجيل الأول . وبالرغم من أن هذا النموذج به بعض العيوب إلا أنه يفسر وجود عدد كبير من عناصر المجموعة الشمسية . وهذه العناصر تشمل :

أولاً : الهيدروجين والهليوم اللذان كونا حوالى ٩٧٪ من كتلة السحب الغازية وركام الانفجار النجمى .

ثانياً : العناصر التى تلى الهيدروجين والهليوم فى الثقل وأهمها الكربون والنيتروجين والأكسجين . وهذه العناصر تتحد مع الهيدروجين لتكوين الميثان والأمونيا والماء على الترتيب . والماء أسرع هذه المركبات تجمداً يليه الأمونيا فالميثان وكلها لها مظهر البرد أو الجليد اللذين نعرفهما .

ثالثاً : خليط من العناصر الثقيلة مثل الألومنيوم والمغنزيوم والسيليكا والحديد والنيكل . وباتحاد الألومنيوم والمغنزيوم والسيليكا مع الأكسجين يتكون مركب السيليكات ومنه تتكون صخور الأرض .

رابعاً : إلى جانب دخول الحديد والنيكل فى تركيب الصخور نجدهم بوفرة أكثر فى صورة شبه نقية مع بعض العناصر المشابه التى يطلق عليها إسم المعادن .

وإذا كانت كتلة الهيدروجين تكون ٩٧٪ من كتلة السديم أو السحب الغازية فإن كتلة جميع العناصر الأخرى المتبقية الثقيلة والخفيفة المذكورة أعلاه تكون ما تبقى من كتلة السديم . وقد يبدو أن ما تحتويه هذه الكتلة المتبقية من العناصر الثقيلة والتى تبلغ ٣٪ من كتلة السديم الكلية أقل من أن تكفى لبناء كوكبا مثل الأرض . والواقع أن هذه الثلاثة فى المائة من كتلة السديم تكفى لبناء عشرة آلاف كوكب فى حجم الأرض . والذى حدث فى حالة المجموعة الشمسية هو أن ٩٩٪ من كتلة العناصر الثقيلة تبقت فى الشمس وأما الواحد فى المائة المتبقى فقد كون جميع كواكب المجموعة الشمسية .

٢ ـ تكوين نواة الكوكب

عندما بدأت الكواكب فى التكون تجمعت الصخور والمعادن أولاً واتحدت جزئيات الصخور مع ذرات المعادن إتحاداً قوياً بفضل القوة الكهرومغناطيسية بين ألكتروناتها . وقد كان هذا الاتحاد من القوة بحيث أنه استطاع أن يقاوم درجات

حرارة عالية تصل إلى ألفين وثلاثة آلاف درجة مئوية . ومن هذا ينتج أن أول ما تكون من هذه الكواكب هو نواتها أو قلبها وكان يحتوى على معادن وصخور مختلطة ومتحدة . وعلى مر السنين بدأ حجم نواة هذا الكوكب وكتلته فى الإزدياد فارتفعت تبعاً لذلك درجة حرارة نواة الكوكب نتيجة لازدياد الضغط . ومع الوقت والازدياد المستمر فى حجم الكوكب وصلت درجة الحرارة فى النواة إلى درجة إنصهار المعادن فبدأ انفصالها من الصخور وبدأت ترسب فى مركز النواة لثقلها . وبعد مدة نجد أن أكثر المعادن تجمعت عند مركز الكوكب أو فى نواته بينما أحاطت المواد الصخرية نواة الكوكب بغلاف يتناسب سمكه مع كمية المواد الصخرية المتجمعة . فالأرض والزهرة وعطارد يتبعون هذا النموذج . فكلها تتكون من قلب أو نواة معدنية فى غلاف من المواد الصخرية . ولكن لأسباب لم يتمكن أحد من معرفتها نجد أن قلب المريخ والقمر يحتويان على كمية قليلة نسبياً من المعادن وعلى كميات أكبر من الصخور .

وبعد تكوين نواة الكوكب المعدنية الصخرية تبدأ المركبات الأخف فى التجمع حولها بفضل قوة جاذبية النواة . وفى نفس الوقت يبدأ الغلاف الصخرى فى البرود وتستمر هذه العملية ملايين السنين حتى تسمح درجة حرارة السطح الصخرى بتكثف أبخرة الغلاف الجوى . وقد استغرقت عملية برود الغلاف الصخرى فى حالة الأرض ما يقرب من مائتى مليون عام . وبعد ذلك احتاجت المحيطات لتكثفها إلى بليون عام أخرى . وبعد مئات الملايين من السنين أصبحت الكرة الأرضية فى الصورة التى نراها حالياً (شكل ١ . ٥) وقد حدث ذلك منذ ستمائة مليون عام أى منذ ما يسمى بالعصر الكمبريانى (Cambrian Periad) . فمنذ ذلك الحين والأنظومة الشاملة التى تتكون من قشرة الأرض والمحيطات والغلاف الجوى المحيط بالأرض فى حالة اتزان بل فى حالة ثبوت تقريبى .

٣ ـ طبقات الأرض

تتكون الأرض من عدة طبقات مثلها فى ذلك مثل «البصلة» غير أن طبقات الأرض تختلف فيما بينها فى التركيب والسمك . وتسمى الطبقة الأولى بقشرة الأرض أو بالقشرة الأرضية ، وهى طبقة رفيعة نسبياً فسمكها يتراوح بين عشرة وأربعين كيلومتراً وتتكون من صخور الجرانيت الغنىّ بالسيليكا ثم البازلت الأكبر كثافة (شكل ٥ . ٥) ويزداد سمك القشرة الأرضية تحت الجبال ويقل تحت المحيطات . ثم يجىء بعد ذلك ما يسمى بخط «ماهيو» وهذا الأخير لا علاقة له بخط «ماهينو» أو «ماجينو» الفرنسى الذى سقط فى يد الألمان فى الحرب العالمية الثانية بالرغم من تشابه الأسماء . فخط «ماهيو» أو ماهو» هو الفاصل بين القشرة الأرضية وبين الطبقة التى تليها والتى تزيد عنها كثافة وتسمى بالمعطف العلوى (Upper mantle) . والذى اكتشف هذا الخط هو الجيولوجى التشيكى ماهورفتشك فى أوائل القرن الحالى ويمثل هذا الخط عدم الاستمرارية أو الحد الفاصل بين صخور القشرة الأرضية والمعطف العلوى . فالأولى تتكون ـ كما ذكرنا ـ من صخور جرانيتية وبازلتية بينما يتكون المعطف العلوى من صخور تسمى بالصخور الزيتونية وذلك للونها الأخضر ويبلغ سمك طبقة المعطف العلوى حوالى ٤٠٠ كم ويفصلها عن طبقة المعطف السفلى طبقة انتقالية تحتوى على كمية كبيرة من صخور الأسبينل (Spinel, Spinelle) الأكبر كثافة من الصخور الزيتونية . ويبلغ سمك هذه الطبقة الانتقالية حوالى ٣٠٠كم . أما طبقة المعطف السفلى التى تليها فيبلغ سمكها حوالى ٢٢٠٠كم وهى أكثر صخور الأرض تواجداً وأكبرها كثافة . والجزء الداخلى منها لين لملاصقته بطبقة المعادن المنصهرة التى تكون نواة الأرض الخارجية . وتتكون النواة الخارجية أساساً من الحديد والنيكل والكبريت المنصهرين ويبلغ سمكها نفس سمك طبقة المعطف السفلى أو قد يزيد عليها قليلاً .

وأخيراً نصل إلى نواة الأرض الداخلية التى يبلغ نصف قطرها حوالى ١٢٠٠ كم

وتتكون أساساً من الحديد والنيكل المضغوطين ، وبالرغم من أن درجة حرارة النواة الداخلية تبلغ ٤٠٠٠ م إلا أن هذه العناصر تتواجد ـ فى أغلب الظن ـ فى الحالة الصلبة لارتفاع الضغط قرب مركز الأرض .

والملاحظة الهامة التى نخرج بها من هذا العرض الجيولوجى هو أن كثافة طبقات الأرض تزداد فى اتجاه مركزها فالقشرة الأرضية هى أخف الطبقات يليها فى الثقل صخور المعطف العلوى الزيتونية ، فالطبقة الانتقالية التى تتكون من صخور الأسبينل ، ويلى هذه الصخور فى الكثافة طبقة المعطف السفلى وأخيراً النواة الخارجية فالداخلية .

والقشرة الأرضية تنقسم إلى القشرة البرية والقشرة البحرية ، والأخيرة تقع تحت المحيطات وتقل فى سمكها عن القشرة البرية . وعلوم البحار والجيولوجى تخبرنا بأن القشرة البرية تكونت فى أعماق المحيطات السحيقة . فاختلاف درجات الحرارة بين طبقات الأرض يوجد ما يسمى بتيارات الحمل (شكل ٥ . ٢) والقوى الضخمة الناشئة من هذه التيارات تسبب تقارب الشرائح التكتونية ـ التى تتكون منها القشرة الأرضية ـ فى أماكن معينة وتباعدها فى أماكن أخرى ، وينتج عن تباعد الشرائح إنفراج وتصدع فى القشرة الأرضية يسبب البراكين فى القشرة البرية والهوات السحيقة فى القشرة البحرية . وعلى أثر تكوين هذه الهوات تختفى فيها أجزاء كبيرة من أرضية المحيط فتختلط بصخور المعطف وتنقلها تيارات الحمل إلى أماكن بعيدة ثم تطفو بعد ذلك مرة أخرى لقلة كثافتها مكونة طبقة جديدة من القشرة الأرضية وقد تخرج أيضاً إلى السطح فى صورة حمم بركانية .

أما التضاغط بين الشرائح التكتونية الذى ينتج عن تقاربهم من الناحية الأخرى فيعزى إليه تكدس صخور ومواد الشريحتين فوق بعضها فتتكون سلاسل الجبال والهضاب . وسوف نكتفى بهذه الجولة الجيولوجية فى هذا الفصل لنستأنفها فى الفصل التالى عند تعرضنا للحديث بتفصيل أكثر عن موضوع تكوين الجبال . ولنعد الآن إلى الآيات القرآنية .

٤ ـ عودة إلى الآيات الكريمة

في ضوء ما تقدم نرى الآن معنى واضحاً جديداً للآية الكريمة " *إذا زلزلت الأرض زلزالها وأخرجت الأرض أثقالها وقال الإنسان ما لها* " . فالمراد بأثقال الأرض التي سوف تخرج منها بعد الزلزلة هي تلك الفلزات والصخور المعدنية الثقيلة التي تملأ بطن الأرض وجوفها وليس بالموتى الذين تحللت أجسادهم كما جاء في كثير من التفاسير . وربط إخراج الأرض بأثقالها بالزلزال يعزز هذا الرأي . فالزلزال وخاصة زلزال الساعة عندما يكون بهذه القوة وهذا الهول الذي وصفه القرآن في الآية " *يا أيها الناس اتقوا ربكم إن زلزلة الساعة شيء عظيم ، يوم ترونها تذهل كل مرضعة عما أرضعت وتضع كل ذات حمل حملها وترى الناس سكارى وما هم بسكارى ولكن عذاب الله شديد* " (٢/٢٢) .

إن زلزالاً بهذه العظمة والقوة لكفيل بأن يسبب تشققات وتصدعات في أجزاء كثيرة من القشرة الأرضية مسبباً منافذ مفاجئة لتلك الحمم المنضغطة والفلزات المنصهرة التي تمثل أثقال الأرض المحبوسة تحت قشرتها الرقيقة أو معطفها السميك. لا شك أن هول هذا المنظر ، منظر المعادن والفلزات والحمم المنصهرة وهي تخرج تحت ضغوطها العالية في صور براكين هائلة وفورات عظيمة من تلك المنافذ والتصدعات فتئن الأرض تحت ثقلها ليتناسب مع قوة الزلزال الذي يلهي المراضع عن أطفالهن ويرغم الحوامل على وضع إجنتهن ويبدي الناس كالسكارى يترنحون باحثين عن سند لهم . ويتناسب أيضاً مع الآية التالية التي تصف ذهول الإنسان المبهوت المشدوه أمام هذه الظواهر الخارقة التي لم يرها ولم يكن له عهد بها من قبل "*وقال الإنسان ما لها* " . إنها أحرف قليلة " ما لها" ربما لن يجد هذا الإنسان المذهول المشدوه وقتاً لأن يقول أكثر منها .

وبالرغم من قلة هذه الأحرف فهي تعكس عجزه وتصور أبلغ تصوير قلة حيلته وقدرته أمام هذه الظواهر والأحداث الرهيبة .

وإذا عدنا إلى الآية الكريمة " *والأرض بعد ذلك دحاها أخرج منها ماءها ومرعاها والجبال أرساها* " (٧٩/ ٣٠) نجد فيها تلك الرسالة الخفية التى توحى إلينا بالترتيب الزمنى فى عملية إعداد الأرض للحياة وللإنسان ليعيش عليها ، رسالة تشبه تلك الرسالة التى لمسناها فى آيات خلق السماوات والأرض . فبعد أن بسط العزيز القدير الأرض ومدها أخرج منها ماءها .. والمقصود بالماء هنا البحار والبحيرات والأنهار والأمطار وبالمرعى الأرض اليابسة حيث تنمو الأشجار والأعشاب والزروع .

وعلوم البحار والجيولوجى تخبرنا بأن المحيطات تكثفت أولاً وبعد تكثفها وتكوين المحيطات والبحار جاء دور القشرة الأرضية التى تكون معظمها فى قاع المحيط وابتلعتها الهوات الهائلة التى جاءت نتيجة تصدعات وتشققات فى القشرة البحرية ثم ذابت فى صخور المعطف ونقلتها تيارات الحمل إلى أماكن أخرى لتعود فتطفو فوق صخور المعطف مكونة طبقة جديدة أو شريحة جديدة من القشرة الأرضية . إنها عملية دقيقة منظمة لم يكتشفها العلم إلا منذ سنوات قليلة عملية تفسر لنا كيف تكونت القشرة الأرضية أو اليابسة بعد تكوين البحار .

ويلى ذلك تكوين الجبال ، فالتقارب بين الشرائح التكتونية التى تكون الآن القشرة الأرضية يسبب انضغاط أطرافها وتكدسها فينتج عن ذلك سلاسل الجبال والهضاب . " *أخرج منها ماءها ومرعاها والجبال أرساها* " . وهكذا نرى فى كلمة من كلمات هذه الآية الكريمة بل فى ترتيب تلك الكلمات إعجازاً جديداً وحقائق لم يصل إليها العلم إلا بعد ما يقرب من خمسة عشرة قرناً من نزول هذه الآيات .

٢ . ٥ فى تكوين الجبال

من ينظر إلى الجبال يبهر بضخامتها غير العادية ، بالأخاديد والمنحنيات المنتظمة التى تركتها الثلوج والسيول والجداول على سطحها ، ويكفافها الناعم الذى زين بالزهور والنباتات والأشجار . فالجبال أضخم شىء ملموس يراه الإنسان على سطح هذه البسيطة ، وربما كانت هذه الضخامة وهذا الخلود النسبى لتلك الجبال من الأسباب التى أوحت إلى أجدادنا القدماء أن يبنوا مقابرهم فى أهرامات ضخمة تهتز المشاعر لرؤيتها آملين أن تستمد أجسادهم وأرواحهم بعضاً من هذا الخلود النسبى للجبال والأهرامات .

١ ـ كيفية استقرار الجبال

كيف شيدت هذه الجبال ؟ وكيف تستقر على سطح الأرض ؟ لابد أن هذه الأسئلة دارت بخلد الكثيرين قبلنا ولكن الإجابة عليها لم تتوافر لدينا إلا فى أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين . ويفسر ثبوت الجبال على الأرض حالياً بنظريتين أساسيتين غير متعارضتين بل نجدهما فى أغلب الأحيان متكاملتين ، فهناك جبال نستطيع أن نفسر استقرارها حسب النموذج الأول وجبال أخرى يتبع أمر ثبوتها النموذج الثانى .

ففى النموذج الأول تستقر الجبال على قاعدة صخرية صلدة تكونت قبل العصر الكمبربانى أى منذ أكثر من ٦٠٠ مليون سنة . وهذه القاعدة تمثل أساس أو جذر الجبل تحت سطح الأرض . وفى العادة ينفذ هذه الجذر خلال القشرة الأرضية إلى المعطف العلوى . وبالرغم من أن صخور المعطف العلوى الزيتونية أكبر كثافة من صخور القشرة إلا أنها أيضاً أكثر سيولة ، ولذلك تبدو القشرة الأرضية وكأنها عائمة فوق الصخور الزيتونية كما تعوم القشدة فوق سطح اللبن . وتمتد قاعدة الجبل أو جزره تحت سطح الأرض بمسافة لا تقل عن ثلثى ارتفاع الجبل فوق سطح الأرض ولذلك ينفذ هذا الجزر غالباً خلال القشرة الأرضية ويتغلغل فى معطفها إلى مسافة

غير قصيرة .

وفى هذا النموذج يشبه تكوين الجبل وجزره جبال الثلج التى نجدها عائمة فى المحيطات فى المناطق الشمالية والتى يمتد جذرها إلى عشرات الأمتار تحت سطح الماء . كذلك نجد تشابهاً ملحوظاً بين الطريقة المتبعة فى بناء المبانى الشاهقة ذات الأساس العميق وبين هذا النموذج لتكوين الجبال (شكل ٥ . ٣).

وقد أكدت الدراسات الخاصة بعلم الزلازل أن سمك القشرة الأرضية يتغير من مكان لآخر ـ كما ذكرنا فى الفصل السابق ـ وأنها أقل سمكاً تحت المحيطات وأكثر سمكاً تحت الجبال .

أما النموذج الثانى فيتلخص فى الاستعاضة بتقوس أو إنحناء فى القشرة الأرضية وفى صخور المعطف الملاصقة لها تحت ثقل الجبل بدلاً من جذر الجبل العميق . ومعنى ذلك أن وزن الجبل وضغطه على القشرة الأرضية يوزع فى هذا النموذج على منطقة أكبر بالمقارنة بالنموذج الأول (شكل ٥ . ٤) فيحدث إنبعاج إلى أسفل فى كل من القشرة الأرضية والجزء الملاصق لها من المعطف العلوى .

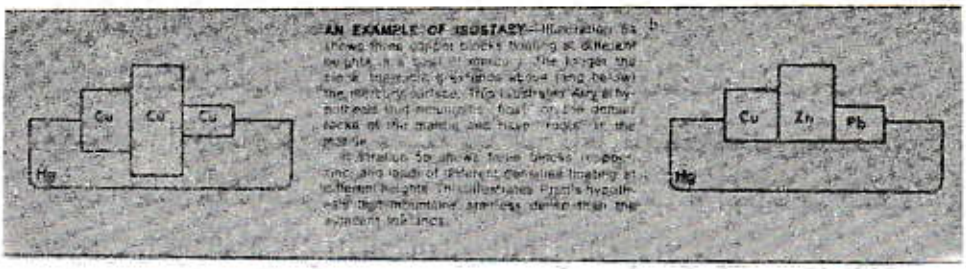
وإذا حصرنا سلاسل الجبال المعروفة وقارنّاها بهذين النموذجين لوجدناها كلها تتبع أحد النموذجين أو خليط منهما كما هو موضح فى شكل ٥ . ٥ . فجبال الهملايا التى يزيد ارتفاع قممها على ثمانية كيلومترات يصل سمك القشرة الأرضية تحتها إلى ٥٥ كم وتتبع خليط من النموذجين (شكل ٥ . ٥) ولو أنها تبدو أقرب إلى النموذج الثانى . أما سلاسل جبال التبت فعلى العكس نجد لها جذوراً أعمق ويتراوح سمك القشرة الأرضية تحتها بين ٦٥ أو ٧٠ كم ، فهى تتبع فى تكوينها النموذج الأول ، أما جبال الألب الأوروبية فتشبه إلى حد كبير جبال الهملايا وتستقر على الأرض حسب نفس النموذج ... وهكذا ..

وقبل أن نعود إلى الآيات الكريمة نلخص فيما يلى أهم نتائج هذا العرض السريع :

١ ـ القشرة الأرضية والجزء الملاصق لها من المعطف العلوى يتحركان أو يعومان على الجزء الأسفل من المعطف العلوى لسيولته .

٢ ـ تستقر الجبال على سطح الأرض بطريقتين أساسيتين وحسب نموذجين معروفين . الأول بفضل جذور عميقة تمتد إلى داخل المعطف العلوى وتنفذ فى أغلب الأحيان خلال القشرة الأرضية . والثانى بفضل تقوساً أو انبعاجاً فى القشرة الأرضية والجزء الصلب من المعطف العلوى الملاصق للقشرة الأرضية .

٣ ـ قد تستقر الجبال أيضاً تبعاً لخليط من النموذجين ، أى جذور ضحلة نسبياً وفى نفس الوقت بعض الانبعاج والتقوس فى القشرة الأرضية وفى الجزء الملاصق لها من صخور المعطف العلوى الزيتونية .



شكل ٥ . ٦ رسم توضيحى يبين نموذجى استقرار الجبال والاتزان الأرضى فى النموذج الأول تتكون الجبال من صخور متقاربة فى الكثافة فينغرز جذر الجبل فى القشرة الأرضية مسافة تتناسب مع ارتفاعه تماماً كانغماس قطع نحاس مختلفة الارتفاع فى حوض من الزئبق ، فكلما زاد طول قطعة النحاس كلما زاد الجزء المنغمر منها فى الزئبق ، أى كلما زاد طول جذرها . وفى النموذج الثانى تتكون الجبال من صخور مختلفة الكثافة تسبب انبعاجاً فى القشرة وتطفو فوق صخور المعطف العلوى كما تطفو قطع مختلفة من المعادن مثل النحاس والزنك والرصاص فى حوض الزئبق (ب) .

٢ ـ عودة إلى الآيات القرآنية

يمكن تقسيم الآيات الكريمة الخاصة باستقرار الجبال وتثبيتها على الأرض أو للأرض إلى ثلاثة أقسام رئيسية :

القسم الأول : يشمل الآية : " *ألم نجعل الأرض مهاداً والجبال أوتاداً* " (٧/٧٨)

والقسم الثانى : يشمل الآيات :

" *وهو الذى مد الأرض وجعل فيها رواسى وأنهاراً* " (٣/١٣)

" *أمن جعل الأرض قراراً وجعل خلالها أنهاراً وجعل لها رواسى وجعل بين البحرين حاجزا أ إله مع الله بل أكثرهم لا يعلمون* " (٦١/٢٧)

" *وجعلنا فيها رواسى شامخات وأسقيناكم ماءً فراتاً* " (٢٧/٧٧)

" *والجبال أرساها* " .

والقسم الثالث والأخير يشمل الآيات :

" *وجعلنا فى الأرض رواسى أن تميد بهم وجعلنا فيها فجاجاً سبلاً لعلهم يهتدون* " (٣١/٢١)

" وألقى فى الأرض رواسى أن تميد بكم وأنهاراً وسبلاً لعلكم تهتدون " (١٥/١٦)

" وألقى فى الأرض رواسى أن تميد بكم " (١٠/٣١)

ولنبدأ بالقسم الأول من الآيات : ففى هذه الآيات الكريمة شبه الخالق عز وجل الجبال بالأوتاد وهو تشبيه لم يكتشف العلم كنهه ودقته إلا حديثاً فالوتد كما نعرف يتكون من جزئين جزء يبدو فوق الأرض والجزء الآخر .. يختفى تحتها وكذلك الجبال نراها فى النموذج الأول ترتفع فوق سطح الأرض بآلاف الأمتار وتميد أساسها أو جزرها تحت الأرض بمئات وآلاف الأمتار أيضاً . ومن ناحية أخرى يستخدم الوتد فى تثبيت شيئ ما كخيمة مثلاً وكذلك الجبال .

فأساس الجبل أو جزره الذى يمتد من السطح خلال القشرة الأرضية متغلغلاً فى المعطف العلوى إنما يعمل على تثبيت القشرة الأرضية . وهذه حقيقة ربما لم تمر

بذهن كثير من الناس ولم يفقه كنهها كثير من الباحثين أو ربما لم يولوها القدر الكافى من الاهتمام . فالشطر الأكبر من الأبحاث الجيولوجية كما رأينا كانت مهمته بالإجابة على السؤال كيف نصبت الجبال ومم تتكون ؟ أكثر من الإجابة على السؤال لماذا خلقت الجبال وما هى وظيفتها ؟

فالباحث فى مراجع الجيولوجى لن يجد جواباً مباشراً يثلج صدره للسؤال الأخير ولكن الخلاّق القدير يخبرنا بالإجابة على هذا السؤال بطريقة واضحة فى القسم الثالث من الآيات مثل " *وألقى فى الأرض رواسى أن تميد بكم وأنهاراً وسبلاً لعلكم تهتدون* " وتميد معناها تتحرك وتضطرب . فالقشرة الأرضية والجزء الملاصق لها من صخور المعطف العلوى تعوم على بقية صخور المعطف الزيتونية الأكثر سيولة ومعنى ذلك أنها قابلة للحركة على ذلك الجزء . وقد يعنى ذلك أننا قد نستيقظ يوماً فنرى الأسكندرية تطل على أثينا أو أن نيويورك تجاور أمستردام . فهذا ما يخبرنا به الجيولوجيون ، ففى باطن الأرض وخاصة بين النواة والقشرة خلال المعطفين العلوى والسفلى توجد قوى هائلة تسببها تيارات الحمل التى تسعى تارة إلى تشقيق القشرة الأرضية فتسبب البراكين وهوات المحيطات وتارة إلى تجميع الشرائح التكتونية وضمها إلى بعضها (شكل ٥ . ٦) وتيارات الحمل هذه هى نفسها المسؤولة الأولى عن توصيل الحرارة للطبقة العليا من ماء الإناء الموضوع على الموقد . ويخبرنا الجيولوجيون كذلك بأن شبه جزر الهند وايطاليا وغيرهما كانت جزراً عائمة على الماء ثم بدأت فى الاقتراب من القارات وحدث الاصطدام منذ حوالى خمسين مليونا من السنين وتكونت على أثر ذلك جبال الهملايا والألب . ويخبروننا أيضاً أن سرعة تحرك شبه جزيرة الهند قلّت بعد التصادم من ٢٠سم فى السنة إلى ٥ سم أو أقل فى السنة .

فكما نرى أن تشبيه الجبال بالأوتاد هو وصف دقيق يقرب للأذهان صورة الجبل كما رأيناه فى النموذج الأول وقد امتد جزره تحت سطح الأرض خلال القشرة الأرضية ليثبتها فى المعطف العلوى (شكل٥ر٣) أما الآيات التى ذكرناها فى

القسم الثانى مثل " *وهو الذى مد الأرض وجعل فيها رواسى وأنهاراً* " فنجد أن الخالق عز وجل لقب فيها الجبال بالرواسى . ولتفسير السبب فى ذلك دعنا نأخذ مثلا سهلا . إذا أردنا أن نمنع شيئا خفيفا من الحركة مثل جريدة أو كتابا وضعنا عليه شيئا ثقيلا . فالذى يحدث عن وضع الثقل على الجريدة أو الكتاب أن قوة الاحتكاك بين الجريدة أو الكتاب وسطح النضد تزداد بزيادة الثقل ، فيصعب على الهواء تحريك الجريدة . وهذا بالضبط مايحدث عندما نضع ثقل الجبال فوق القشرة الأرضية . فزيادة الوزن فوق القشرة الأرضية نتيجة ثقل الجبال يقلل أولا من إمكانية تحركها لزيادة احتكاكها مع الطبقات السفلى وإلى جانب ذلك يحدث شىء آخر رأيناه في النموذج الثانى لتكوين الجبال شيئا لايحدث فى مثال الجريدة والكتاب وهو أن ثقل الجبال يسبب تقوسا وانحناءً إلى أسفل فى القشرة الأرضية والطبقة الملاصقة لها من صخور المعطف العلوى الصلبة وهذا الانحناء والتقوس يساعدان على زيادة الاحتكاك مع الطبقة السفلى الأكثر سيولة ومن ثم يقللان أيضا من احتمال بإمكانية حركة القشرة الأرضية وماعليها . وفى هذه الحالة لن نجد وصفا بل تسمية للجبال أفضل وأدق من تسميتها بالرواسى (شكل ٥ر٥) .

وهكذا نجد أن النموذجين الأول والثانى لتكوين الجبال ونصبها يفتحان أمامنا معانى جديدة لفهم تشبيه الجبال تارة بالأوتاد وتارة أخرى بالرواسى . فسلاسل جبال التبت مثلا ذات الجذور العميقة التى تتبع النموذج الأول تفسر لنا وتعطينا مثلا لوصف الجبال بالأوتاد . انها أوتاد ضخمة تنغرس فى القشرة الأرضية وتنفذ من خلالها لتصل إلى الجزء الأعلى من المعطف العلوى فتثبت القشرة فى مكانها وتقلل من إمكانية حركتها . أما بالنسبة لسلاسل الجبال الأخرى مثل الهيملايا والألب ذو الأرتفاع الشاهق والوزن الهائل نجد أن النموذج الثانى أكثر مناسبة وفاعلية لتثبيت قشرة الأرض وذلك بوضع رواسى فوقها فتقوس القشرة الأرضية وتزداد قوى الاحتكاك مع الطبقات السفلى فتقل حركة القشرة الأرضية وماعليها من أناس وحيوان ونبات وحضارة .

كذلك نجد أن فهم تكوين طبقات الأرض وصلابة بعضها وسيولة البعض الآخر وإمكان تحرك القشرة الأرضية وانزلاقها هى والجزء العلوى من المعطف يلقى ضوءاً جديداً على معنى " أن تميد بكم " أى تتحرك أو تضطرب بكم . فسهولة حدوث ذلك چيولوچيا - وخاصة بعد معرفة القوة الهائلة التى تؤثر على القشرة الأرضية من الداخل فتارة تسعى لخلق تصدع وتشقق فيها مسببة الهوات والبراكين وتارة تحاول سحبها إلى الداخل فتسبب تحرك القارات وانضغاط أحرفها - يدعونا للتساؤل وللتعجب لماذا لم تتحرك القشرة وتنزلق فتميد بنا الأرض وبما عليها ومالذى يمنعها من ذلك ؟ ويجىء الجواب شافيا واضحا " وألقى فى الأرض رواسى أن تميد بكم " انه تدبير العزيز الحكيم فالقارات تتحرك - أو بلغة الچيولوچين الشرائح التكوينية أو الباطنية (Tectonic plates) التى تتكون منها القشرة الأرضية تتحرك - ولكنها تتحرك ببطء شديد وخاصة بعد أن نصبت الجبال مكانها فمنعت احتمال ميود الأرض أو اضطرابها وتحركها وذلك إلى أن يأذن العلى القدير ، فتسير الجبال سيرا أو تنسف الجبال نسفا وعندئذ تختفى الرواسى وتتلاشى الأوتاد ولايبقى شيئا يمنع الأرض من أن تميد .

٥ . ٣ فى التقاء البحرين

ذكرت البحار والأنهار فى القرآن الكريم فى أكثر من مكان وفى عدد من المناسبات فأما الأنهار فأكثر ورودها جاء فى وصف نعيم الجنة ومتعها كما فى الآيات التالية :

" *لهم جنات تجرى من تحتها الأنهار خالدين فيها* " ١١٩/٥

" *وعد الله المؤمنين والمؤمنات جنات تجري من تحتها الأنهار* " ٧٢/٩

" *مثل الجنة التى وعد المتقون فيها أنهار من ماء غير آسن وأنهار من لبن لم يتغير طعمه وأنهار من خمر لذة للشاربين وأنهار من عسل مصفى* " ١٥/٤٧

فذكر الأنهار فى هذه المناسبة وفى هذا المكان يتناسب مع جمال النهر وسحره ومع مايدره على الناس من خير ومنافع فى الشرب وفى الزراعة وفى المشاريع الأخرى .

أما البحار ففى بعض الأماكن جاء ورودها فى القرآن مرتبطا بالتيه والضلال والظلمات كما فى الآيات التالية :

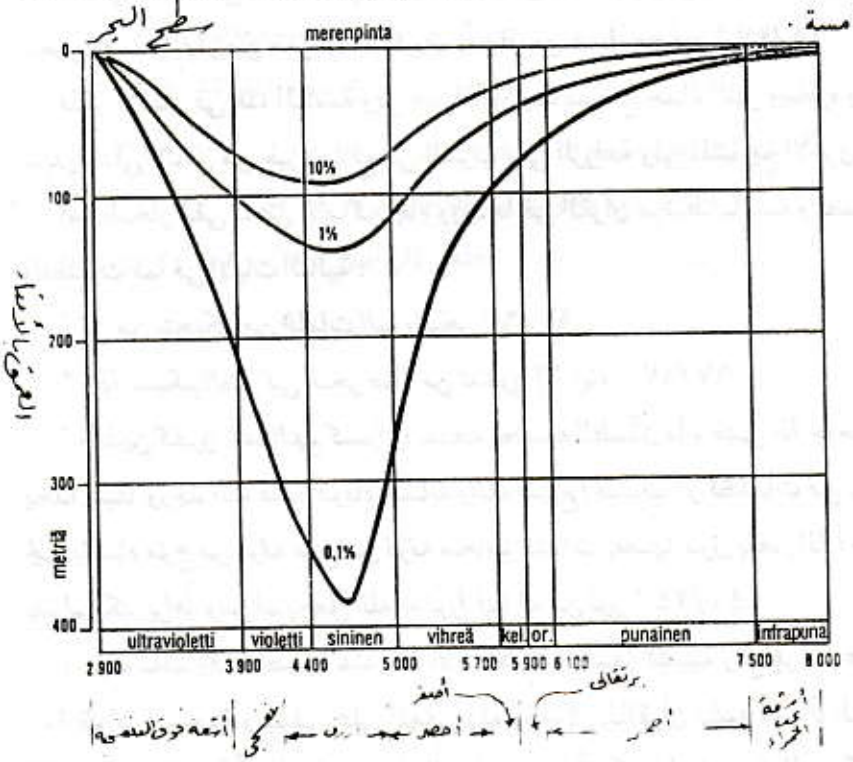
" *قل من ينجيكم من ظلمات البر والبحر* " ٩٧/٦

" *وإذا مسكم الضر فى البحر ضل من تدعون إلا إياه* " ٦٧/١٧

" *والذين كفروا أعمالهم كسراب بقيعه يحسبه الظمآن ماء حتى إذا جاءه لم يجده شيئا ووجد الله عنده فوفاه حسابه والله سريع الحساب أو كظلمات فى بحر لجىّ يغشاه موج من فوقه موج من فوقه سحاب ظلمات بعضها فوق بعض إذا أخرج يده لم يكد يراها ومن لم يجعل الله له نورا فما له من نور* " ٤٠/٢٤ .

وسوف نقف وقفة قصيرة عند هذه الآية الأخيرة ففيها تشبيه رائع يمر بنا على عدة ظواهر طبيعية ويضفى على المعنى دقة وجمالا .فالقرآن يشبه أعمال الذين كفروا بالبحر اللجىّ أى العميق ، وعلم البحار يخبرنا أنه كلما ازداد عمق البحر كلما قلت كمية الضوء التى تصل إلى قاعه وذلك لانتشار أشعة الضوء ولامتصاص الماء للجزء الأكبر منها . فعندما يزيد عمق الماء فى البحر عن ١٠٠ (مائة)متر لاتتعدى كمية الضوء النافذة ٥٪ من كمية الضوء الساقطة على سطح الماء

(شكل٥ر٧) ويسمى قاع البحر فى هذه المنطقة بجوف البحر (Abyssal re-gion) وهى منطقة ذات قاع طمىّ ودرجة حرارة منخفضة تتراوح بين درجة واحد وثلاث درجات مئوية . وعندما يزداد عمق الماء فى البحر عن ٤٠٠ متر تقل كمية الضوء التى تصل إلى هذه الأعماق عن ١ر٪ أو واحد فى الألف من كمية الضوء عند سطح الماء ، فتظل هذه المناطق بما يشبه الظلام الدامس لافرق فيها بين ليل ونهار ولا صيف وشتاء ، فتقل تبعا لذلك معالم الحياة ، ونجد أن أغلب فصائل الكائنات الحية التى تعيش فى هذه الأعماق إما عمياء مثل الأسفنج والرتزة أو من نوع الأسماك التى زودها الخلاق العظيم بمصابيح بيولوجية لترى فى هذه الظلمة الدامسة .



طول الموجة بالأنجستروم (Å)

شكل (٥ر٧) نفاذ الضوء فى ماء البحر يلاحظ أن أكثر الألوان مقدرة على النفاذ هو اللون الأزرق وأقلهم اللون الأحمر . كذلك نلاحظ أن كمية اللون الأزرق التى تصل إلي عمق ٤٠٠ مترا تقل عن واحد فى الألف (١٠٠ر٪) من كميته عند السطح .

كانت هذه بمثابة الظلمة الأولى التى ذكرت فى الآية الكريمة ، ظلمة البحر اللجىّ وظلمة البحر اللجىّ تزداد بازدياد أمواجه ، والبحر الذى يذكره لنا العلى القدير ليس بالبحر الهادىء الساكن ولكنه بحر مضطرب صاخب كثرت أمواجه وعلت ، "كظلمات فى بحر لجىّ يغشاه موج " فعتمة البحر تزداد بازدياد الأمواج لأنها تعمل على تقليب محتويات البحر من نبات وغذاء وأعشاب ورمال وطمى .. الخ . فأغلب بقايا الأسماك والكائنات الحية التى تعيش فى الطبقات العليا من البحر قريبة من السطح تترسب على شكل أمطار خلال أعماقه وحتى تصل إلى القاع ، فتتغذى عليها تلك المخلوقات التى تعيش فى الأعماق وباضطراب البحر وارتفاع أمواجه يزداد اختلاط تلك البقايا فتزداد عتمة الماء وتعكره ، وتعكر الماء فى أماكن معينة قد يسبب مايعرف بتيارات العكر (Turbidity cuurrest) وهو جريان أو تدفق للماء فى الأعماق ينتج عن حركة ماء معكر إلي أسفل نتيجة لزيادة كثافته عن كثافة الماء المحيط به ، فتكون نتيجة ذلك ازدياد عتمة البحر كله وتعكره .

وأمواج البحر نوعان نوع سطحى وهى الأمواج التى نراها وتؤثر علينا ونحكم بها على اضطراب البحر أو سكونه ونوع داخلى لانراه وهى تلك الأمواج التى تحدث عندالسطح البينى الذى يفصل الطبقة الخفيفة العليا من الماء عن الطبقة السفلى الثقيلة . واختلاف كثافة الماء فى الطبقتين قد ينتج عن اختلاف فى درجة حرارتيهما أو ملوحتيهما أو عن اختلاف فى الأثنين معا . والأمواج الداخلية تظهر على صورة انخفاض وارتفاع منتظم فى طبقات الماء المحيطة بالسطح البينى (Interface) بينما قد لايتأثر سطح الماء العلوى بوجود هذه الأمواج . ومن أسباب الأمواج الداخلية ظاهرة المد والجزر وتغير الضغط الجوى والرياح من مكان لاخر . ومن نتيجة الأمواج الداخلية أيضا تقليب طبقات الماء الداخلية فتزداد تبعا لذلك عتمة الماء تماما كما هو الحال مع الأمواج السطحية .

وإذا عدنا للآية القرآنية لوجدنا أن تشبيه الخالق البارىء شمل نوعىّ الأمواج

السطحى والداخلى " *أو كظلمات فى بحر لجيّ يغشاه موج من فوقه موج من فوقه سحاب* " فأمواج البحر الداخلية هى المعنية بالموج الأول والأمواج السطحية هى المعنية بالأمواج التى تعلوها والنوعان يعملان على زيادة تعكير الماء وزيادة ظلمات البحر تبعا لذلك .

والأمر لاينتهى عند ذلك ففوق هذه الأمواج سحاب سميك يزيد من هذه الظلمات . وكلنا يعرف كيف يحجب السحاب ضوء الشمس ويزيد من عتمة الماء . إنها "ظلمات بعضها فوق بعض " ظلمات البحر العميق يعلوها ظلمات الأمواج الداخلية وتعكيرها لطبقات الماء الداخلية يعلوها ظلمات الأمواج السطحية وتعكيرها لطبقات البحر العلوية يعلوها سحاب يحجب الشمس ويضيف على الظلمات ظلمات أخري حتى إذا أخرج الكافر يده لما استطاع أن يرها " *إذا أخرج يده لم يكد يراها* " انه تشبيه البارىء المصور الذى يرى كل خلقه ويعرف خصائص كل جزء منه، تصوير ينقل إلينا حال هذا الكافر وحياته وأعماله انه يعيش فى تلك الظلمات الحالكة التى لايكاد يرى فيها يده فكل أعماله وحركاته لن تكون أفضل من خبط العشواء بل قد تعتمد العشواء على حاسة الشم فتهتدى إلى طريقها أفضل منه ، وأخيرا ينقلنا المقطع الأخير من الآية من ظلمات الضلال والكفر إلي نور الهداية " *ومن لم يجعل الله له نورا فما له من نور*" فهذا هو النور الأوحد الذى لن نهتدى بغيره انه نور الإيمان نور العزيز الحكيم نوره الذى أنار به السماوات والأرض " *الله نور السماوات والأرض مثل نوره كمشكاة فيها مصباح المصباح فى زجاجة الزجاجة كأنها كوكب درى يوقد من شجرة مباركة زيتونة لاشرقية ولاغربية يكاد زيتها يضىء ولو لم تمسسه نار نور على نور يهدى الله لنوره من يشاء ويضرب الله الأمثال للناس والله بكل شىء عليم* " ٣٥/٢٤ .

إلى جانب ذلك اتخذت البحار مثلا للاتساع والضخامة بالنسبة للإنسان وللصغر والضآلة بالنسبة للخالق كما فى الآيات التالية :

" *قل لو كان البحر مدادا لكلمات ربى لنفد البحر قبل أن تنفد كلمات ربى ولو*

جئنا بمثله مددا " ١٠٩/١٨ .

" والبحر يمده من بعده سبعة أبحر مانفدت كلمات الله "

فهذه البحار والمحيطات التى يقدر ماتحتويه من ماء ببليون ونصف بليون من الكيلو مترات المكعبة ، تلك الكمية الهائلة من الماء التى تكفى لملء مكعب طول ضلعه أكثر من ألف ومائة من الكيلو مترات (١١٠٠كم) لو تحول إلي حبر لما كفى لكتابة علم الخالق وكلماته حتى ولو أضفنا إليها أمثالها ، فهى لاتمثل أكثر من مواد محبرة فى معيار العليم الواسع .

كذلك جاءت ثورة البحر واضطراب أمواجه فى آيات أخرى منها :

" والبيت المرفوع والسقف المرفوع والبحر المسجور إن عذاب ربك لواقع " ٦/٥٢

" وإذا البحار سجرت " ٦/٨١

" وهى تجرى بهم فى موج كالجبال " ٤٢/١١

" جاءتها ريح عاصف وجاءهم الموج من كل مكان " ٢٢/١٠

وسجر البحر معناه هاج واضطربت أمواجه ، وضخامة البحر وهيبته تبدو جلية قريبة منا نكاد نلمس فيها غموض البحر وهيبته بل ونرى هيجان البحر وخطورته .

وقد ذكرت الأنهار معا فيما يتعلق بفوائدها للإنسان كما فى الآيات التالية :

" وسخر لكم الفلك لتجرى فى البحر بأمره وسخر لكم الأنهار " ٣٢/١٤

" وهو الذى سخر البحر لتأكلوا منه لحما طريا " ١٤/١٦

" يخرج منهما اللؤلؤ والمرجان " ٢٢/٥٥

" ومايستوى البحران هذا عذب فرات سائغ شرابه وهذا ملح أجاج ومن كل تأكلون لحما طريا وتستخرجون حلية تلبسونها " ١٢/٣٥

فهنا نرى جانبا آخر للأنهار والبحار فوائدها الدنيوية التى تشمل مصادرها للغذاء والزينة وإخضاعها للإنسان وتسخيرها له كمصادر للطاقة وللاستحمام وكمجال لوسائل النقل والمواصلات .

بالإضافة إلي ماسبق ، جاء ذكر البحار والأنهار فى موضع آخر خاص وهو

الموضوع الذى سنتحدث عنه بإسهاب فى هذا الفصل ، وقد جاء ذكر هذا الموضوع في آيات كثيرة منها :

" وهو الذى مرج البحرين هذا عذب فرات وهذا ملح أجاج وجعل بينهما برزخا وحجرا محجورا " ٥٣/٢٥

" أمن جعل الأرض قرارا وجعل خلالها أنهارا وجعل لها رواسى وجعل بين البحرين حاجزا أ إله مع الله بل أكثرهم لايعلمون " ٦١/٢٧

" مرج البحرين يلتقيان بينهما برزخ لايبغيان " ١٩/٥٥

فهنا يحدثنا القرآن عن ظاهرة طبيعية تمر على كثير منا بدون ملاحظة فعند مصب الأنهار أو عند التقاء بحرين تختلف نسبة ملوحتهما نجد حاجزا بينهما لايتعداه ماء أى منهما ولايطغى على الآخر . فكيف يكون ذلك ونحن نشاهد عند صب ماء ملح فى إناء للشرب اختلاط الماء فتكون النتيجة ازدياد ملوحة ماء الإناء ولو أن درجة الملوحة النهائية لماء الإناء ستقل عن درجة ملوحة الماء الملح الأصلى المصبوب ، فكيف اذن لايختلط ماء النهر مع ماء البحر ؟ وماالذى يمنعهما من ذلك؟

فسر بعض المفسرين المعاصرين هذه الآية بالاختلاف فى منسوب مياه الأنهار عن مياه البحار ، فمياه النهر تأتي عادة من أماكن مرتفعة وينحدر النهر حتى يصل إلى مستوى البحر ولذلك يصعب على ماء البحر أن يطغى على ماء النهر العذب حتى أثناء مد البحر وجزره . قد يكون الأمر كذلك ، غير أن المسافر بالطائرة فوق مصبات الأنهار وفتحات الخلجان يرى منظراً فريدا يدعو للعجب والتفكير فى آن واحد . فعندما يرى هذا المنظر الفريد لايملك إلا أن يربط بين مايراه وبين الآيات الكريمة السابقة .

فهو يرى امتدادا لماء النهر أو الخليج فى منطقة المصب على شكل لسان فى المحيط أو البحر يبلغ طوله عشرات وربما مئات الأمتار مطوقا كل مدخل الخليج أو المصب (شكل ٨.٥) ، وتبدو اطراف اللسان وكأنها حاجز بين البحرين .

ويتغير وضوح هذا الحاجز من مكان لاخر ومن وقت لآخر ، فهو يبدو أكثر وضوحا إذا كان أحد المائين ماء نهر والاخر ماء بحر ، وتؤثر العوامل الجوية على وضوح هذه الظاهرة ، فإذا كان البحر هادئا ازداد وضوح الحاجز وطالت منطقة اللسان كذلك . أما إذا بدأ البحر يضطرب وترتفع أمواجه نلاحظ أن سمك الحاجز يزداد شيئا فشيئا ويقل وضوحه حتى قد تصعب رؤيته .

كذلك نجد أن كمية وسرعة الماء المنصبة فى البحر أو الخارجة من الخليج لها تأثير هام على مكان وشكل الحاجز فإذا زادت الكمية وارتفعت سرعة الماء بعد الحاجز عن منطقة المصب وأصبح شكله دائرى ، وإذا قلت الكمية والسرعة قرب الحاجز من منطقة المصب وقل انحناء سطحه .

كيف نفسر هذه الظاهرة وهل يقدم لنا العلم جديدا فى فهم هذه الآيات . إن تفسير هذه الظاهرة لن يأتى هذه المرة من علم البحار أو سيولة الأنهار وإنما سيأتى من مجموعة علوم أخرى هى ميكانيا الموائع وانتشار المادة والأحياء المائية . وسوف نتعرض لهذه الموضوعات بهذا الترتيب فى مناقشتنا التالية .

١- فى ميكانيكا النفاثات

الخطوة الأولى لتفسير ظاهرة البرزخ الذى يظهر عند التقاء البحرين سوف نخطوها فى موضوع ميكانيكا النفاثات . فكلنا يذكر عادم الطائرات النفاثة وهو يرسم فى السماء خطوطا منتظمة تأخذ فى الانتشار وتخف بالتدريج باختلاطها مع الهواء الجوى حتى تندثر أو يصعب رؤيتها . ربما لم يخطر ببال أحدنا أن يتساءل ماذا يحدث لو أن الطائرة وقفت فى مكانها واستمرت فى نفث العادم ساعات طويلة؟ ماالذى سيحدث للعادم ؟ وكيف سيكون انتشاره ؟

تخبرنا التجارب - التى كان للمؤلف حظا - فى مطلع حياته العلمية - فى القيام بجزء كبير منها أن شكل النفاثة يعتمد اعتمادا كبيرا على ثلاث متغيرات اختيارية وهى سرعة خروج العادم ومقياس فتحة الخروج ومعامل لزوجة العادم

والعامل الأخير يتوقف على درجة حرارة العادم . وهذه المتغيرات الثلاثة يمكن وضعها فى صورة رقم لابعدى [1] أى رقم عديم الأبعاد ويسمى رقم رينولدز (Reynolds) .

وقد وجد المؤلف أنه إذا قل رقم رينولدز عن ٢٥٠ تنتشر النفاثة فى أشكال خطية ، وهو ما يسمى فى لغة ميكانيكا الموائع بالتدفق الصفائحى (Laminar Flow) لانزلاق صفائح المائع الرقيقة فوق بعضها (شكل٥ . ٩) . أما إذا ازدادت قيمة رقم رينولدز عن ٣١٠ يتحول انتشار النفاثة إلي شكل مخروطى رأسه عند نقطة خروج العادم ويسمى أنسياب المائع بالتدفق التدويمى(turbulent flow) ففيه تختلط صفائح المائع ويضطرب وتتغير فيه سرعة أجزاء المائع فى نفس المكان من وقت لآخر (شكل٥ . ١٠) . وفى هذه الحالة الأخيرة يسحب العادم عند خروجه من فتحة الطائرة هواءً من المحيط به ويختلط به فيزداد مقطع النفاثة وتزداد كمية الهواء والغاز المارين خلال المقطع فيقل تركيز العادم .

وتبلغ سرعة العادم أقصاها عند خروجه من فتحة النفاثة ومن ثم تبدأ فى الهبوط على طول محور النفاثة حتى تصل إلى الصفر . كذلك نجد أن سرعة المائع - فى الاتجاه العمودى على محور النفاثة - تهبط تدريجيا فى صورة خط متقارب (Asymtotic line) . ويزداد طول النفاثة أولا بمعدل كبير يبدأ فى التناقص المستمر ويستمر انتشار النفاثة فى الاتجاه العمودى ثم يبدو وكأنه توقف هو الآخر ،

---

(١) أسهل مثال للرقم اللابعدى هو النسب ، فإذا قسمنا طولين أو كتلتين مثلا كان الناتج رقم لابعدى عديم الوحدات ، وأكثر الأرقام اللابعدية استخداما فى ميكانيكا الموائع هو رقم رينولدز وهو يعطى العلاقة أو النسبة بين قوى الحركة والاحتكاك . فإذا قسنا سرعة اندفاق العادم (V) بالمتر فى الثانية (م/ث) وقطر فتحة الخروج (d) بالمتر (م) ومعامل لزوجة العادم (V) بالمتر المربع فى الثانية (م٢/ث) وكتبنا النسبة بين قوى الحركة وقوى الاحتكاك فى الصورة التالية :

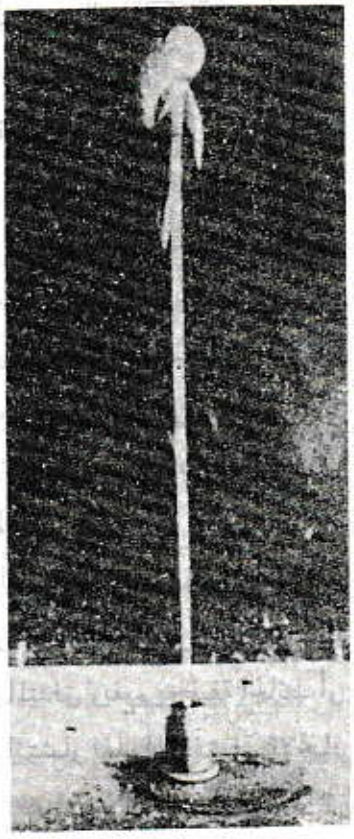
لوجدنا أن النتيجة تعطى رقما لابعديا فأبعاد هذا الرقم تتلاشى

رقم لابعدى يسمى برقم رينولدز (Reynolds) .

والواقع أن حجم النفاثة يزداد من أطرافها زيادة متساوية حتى يصل إلى الحجم النهائى الذى تتساوى فيه كمية المادة الخارجة من فتحة العادم مع كمية المادة المنتشرة من أطراف النفاثة والتى لانكاد نراها لضعف تركيزها .

وأكثر النفاثات تبدو لنا تدويمية (turbulent) ففى أكثر الحالات يزيد مقدار رقم رينولدز عن ٣١٠ غير أن ذلك لايمنع وجود جزء صغير من النفاثة فى انسياب خطى وهو الجزء الذى يقع مباشرة بالقرب من فتحة الطائرة . وإذا تصورنا وجود حائط موازى لمحور النفاثة وعلى قرب منه فسوف نلاحظ أن انتشار النفاثة يزيد فى المستوى الموازى للحائط وذلك لتعويض الانتشار الذى لم يحدث فى الاتجاه العمودى على الحائط وذلك بسبب وجود الحائط .

وهذا النموذج الأخير قريب الشبه بتدفق مياه الأنهار أو الخلجان إلى البحار ففتحة



شكل ٥ . ٩ تدفق صفائحى

شكل ٥ . ١٠ تدفق تدويمى

الخليج أو نقطة المصب يمكن مقارنتها بفتحة الطائرة التى يخرج منها عادم النفاثة أما النفاثة نفسها فهي الجزء الذى يقع أمام نقطة المصب فى البحر ، ولكننا لانستطيع أن نرى ماء النهر أو الخليج المتدفق بالوضوح الذى نرى به عادم النفاثة لأن لون الماءين متقارب بالرغم من أن ملوحتهما تختلف . ويذكر الملوحة نصل إلى المرحلة الثانية فى تفسير ظاهرة البرزخ الذى يظهر عند التقاء البحرين .

٢- انتشار المادة بين الخلط والتراصف

المقصود هنا بانتشار المادة هو انتشار ملح البحار والمحيطات عند مصبات الأنهار وأبواب الخلجان . فعند مصب النهر يتدفق الماء العذب إلى البحر المالح فتكون عذوبة الماء فى أقصاها عند نقطة المصب أى أن ملوحة الماء هناك تكون فى أقل قيمة لها ، ثم تزداد ملوحة الماء بالتدريج على طول محور النفاثة (أى على مسار الماء المتدفق من المصب) لاختلاطها بماء البحر ولكنها تزداد أسرع فى الاتجاه العمودى على المحور تماما كما يختلط عادم الطائرة مع الهواء المحيط به . وأما فى حالة تدفق ماء الخليج إلى المحيط نجد أن المادة (أى ملوحة الماء فى هذه الحالة) تنتشر فى اتجاه عكس الاتجاه السابق . والسبب أن ملوحة الخلجان مثل الخليج العربى الفارسى والبحار مثل البحر الأحمر والمتوسط ، تبلغ عادة أضعاف ملوحة مياه المحيطات وذلك للاتغلاق النسبى للخلجان والبحار وارتفاع نسبة البخر فيهما. ففى هذهالحالة نجد أن ملوحة الماء المتدفق من باب الخليج تكون فى أقصاها عند باب الخليج ثم على طول محور النفاثة المتدفقة وتقل سريعا فى الاتجاه العمودى على هذا المحور حتى تصل إلى ملوحة مياه المحيط .

يسمى هذا النموذج لانتشار المياه المتدفقة من الأنهار والخلجان بنموذج النفاثة الجدارية أو الحائطية (wall Jet) وذلك لأن وجود قاع البحر أسفل المصب وبطول منطقة التقاء الماءين يؤثر على عملية انتشار الماء المتدفق ويقوم بوظيفة الحائط أو الجدار فى حالة النفاثة الجدارية فيزيد من مقدار انتشار الماء المتدفق فى الاتجاه

الأفقى ليعوض عن عدم الانتشار فى الاتجاه الرأسى . وهذا النموذج يعتبر صالحا للاستعمال مادامت سرعة اندفاق الماء من النهر أو من الخليج كبيرة نسبيا تسمح بوجود تدفق تدويمى أى اختلاط مع مياه البحر كما يختلط عادم النفاثة التدويمية مع الهواء المحيط به . أما إذا قلت سرعة اندفاق الماء من مصب النهر أو من باب الخليج عن قيمة معينة تسمى بالقيمة الحرجة قل تبعا لذلك اختلاط الماءين لنقص فى طاقة الحركة وعندئذ تبدأ طاقة الوضع فى القيام بدورها . وطاقة الوضع هنا تنتج عن الفرق فى كثافة الماء المتدفق وماء البحر . وعندئذ نستعيض عن نموذج النفاثات الجدارية بنموذج آخر يسمى نموذج الخلط والتراصف (mixing and stratification) .

ففى حالة التقاء ماء النهر العذب مع ماء البحر الملح وعندما تكون سرعة تدفق مياه النهر عند المصب أقل من القيمة الحرجة يطفو جزءاً من ماء النهر الأقل كثافة على سطح البحر ويختلط الجزء الآخر بماء البحر فى منطقة المصب . والعكس يحدث عند تدفق ماء الخليج الأكثر ملوحة بماء المحيط الأقل ملوحة ، فماء الخليج أثقل من ماء المحيط فيرسب جزء منه قرب القاع ويختلط الجزء الآخر بماء المحيط ، معنى ذلك أنه فى كلا النموذجين - سواء فى نموذج النفاثة الجدارية أو فى نموذج الخلط والتراصف - نجد أن منطقة المصب هى منطقة اختلاط الماءين تتخذ فيها ملوحة الماء قيمة أو قيم وسط مابين قيمتى الملوحة للماءين المختلطين .

وفى أغلب الأحيان تتغير ملوحة منطقة المصب (أو منطقة باب الخليج) من مكان لآخر ومن وقت لآخر ، ففى وقت الفيضان أو فى حالة التدفق السريع لماء النهر أو الخليج يصبح نموذج النفاثة الجدارية هو النموذج الأصلح فنجد أن ملوحة الماء عند نقطة مصب النهر أو عند باب الخليج تساوى تقريبا ملوحة الماء المتدفق ومن ثم تأخذ فى التغير السريع كلما ابتعدنا عن المصب أو باب الخليج حتى تصل إلى ملوحة ماء البحر . أما إذا ضعفت سرعة تدفق الماء من النهر أو من الخليج وأصبح نموذج الاختلاط والتراصف هو النموذج الأقرب لوصف اختلاط المائين نجد أن

مساحة منطقة الاختلاط صغرت تبعا لذلك . ومعنى ذلك أن مساحة منطقة الاختلاط تصغر وتكبر تبعا لسرعة تدفق الماء أو على الأدق تبعا لقيمة رقم رينولدز ، فهناك اذن منطقة أمام باب الخليج أو نقطة المصب تسمى بمنطقة الاختلاط تتغير فيها ملوحة الماء من مكان لاخر ومن وقت لآخر .

٣- تغيير الملوحة ونمو الطحالب

ننتقل الآن لمناقشة الموضوع العلمى الأخير المرتبط بتفسير وجود البرزخ أو الحاجز بين الماءين . ففى أوقات فيضان الأنهار أو عندما يتدفق الماء من النهر أو من فتحة الخليج بسرعات كبيرة نسبيا يزيح الماء على مر الوقت أى صخور من طريقه ويقذف بها بعيدا عن منطقة المصب والاختلاط . ولهذا السبب نجد أن هذه المنطقة غالبا ما تتكون بين منطقة رملية أو طمبية بسبب تآكل وانزياح الصخور منها أو بسبب ترسب طمى النهر فيها ، بينما تظل المنطقة المجاورة وخاصة فى الاتجاه العمودى على اتجاه المصب (أى على اتجاه محور النفاثة الجدارية) بدون تغير يذكر فإن كانت صخرية مثل بقية قاع البحر ظلت صخرية . وهذا التغيير فى طبيعة قاع البحر بين منطقة الاختلاط وبين بقية اجزاء البحر هو السبب الأول الذى يجعل هذه المنطقة القريبة من مصب النهر أو باب الخليج تبدو ذات لون تختلف عن بقية أجزاء البحر أو المحيط . وبالإضافة إلى ذلك نجد أن الصخور والأحجار التى ازيحت أو قذف بها بعيداً عن المصب كونت أمام المصب وحول منطقة الاختلاط بين الماءين حاجزا من الاحجار والصخور يذكرنا بالآية الكريمة " وجعل بينهما برزخا وحجرا محجورا" فتراكم الصخور على مر مئات أو آلاف السنين يسبب تكوين هذا الحاجز الحجرى .

وهناك سبب آخر يجعل طبيعة ولون منطقة الاختلاط تبدو مختلفة فكما نعلم من الأحياء المائية أن الطحالب والنباتات المائية تعيش فى درجات حرارة وملوحة تسمى بدرجة الحرارة والملوحة المفضلة وهناك أيضا مدى معين فلكل نوع من

الطحالب بل من الأحياء المائية يوجد درجة حرارة وملوحة معينة لدرجة الحرارة أو الملوحة التى يمكن أن يعيش فيها كل طحلب ونبات وحيوان مائى فإذا قلت الملوحة أو درجة الحرارة أو زادت عن ذلك المدى توقف نمو هذا النوع من الطحالب والنبات وبدأ نمو نوع آخر قد يختلف عن النوع الأول فى صفاته ولونه وطبيعته . معنى ذلك أن أنواع الطحالب والنباتات المائية التى تنمو فى البحر أو المحيط بعيدا عن منطقة المصب ستختفى عند اقترابنا من منطقة المصب أو منطقة الاختلاط لأن ملوحة الماد بدأت تتغير ، ليس فقط من مكان لآخر ولكن من وقت لاخر وذلك تبعا لتغير وسرعة كمية الماء المتدفقة ، فأكثر الطحالب والنباتات المائية لاتتحمل هذا التغير المستمر فى درجة الملوحة . وهذا هو السبب الثانى الذى يجعل المنطقة القريبة من المصب أي منطقة اختلاط الماءين تبدو ذات طابع مختلف . فوجود الطحالب يعطى لقاع البحر لونا خاصا واذا انتقلنا من هذه المنطقة إلي منطقة الاختلاط الخالية من الطحالب ظهرت منطقة الاختلاط كلسان من لون مختلف وفى نهاية هذا اللسان يوجد الفاصل الواضح بين الماءين . انه البرزخ الذى نراه بوضوح فى شكل ٧.٥ . وهى صورة مأخوذة بالطائرة لمصب نهر فى المحيط الهادى قرب جزيرة من جزر الباسيفيك .

قد يحدث أن ترتفع مثلا أمواج البحر ومستواه فيطغى على جزء من منطقة اللسان أي منطقة اختلاط الماءين أو عليها كلها ولكنه سرعان مايتراجع وتعود المياه إلى مجاريها العادية فتظل منطقة اللسان خالية من الطحالب بل ومن أكثر الصخور .

وقد يحدث كذلك أن يتقدم نمو بعض الطحالب فتقترب من منطقة المصب وذلك فى أيام التحاريق مثلا أو عند انخفاض منسوب مياه النهر أو الخليج ولكن سرعان ماتتراجع إلى أماكنها الأولى عند الفيضان ويظل البرزخ فاصلا بين البحرين فصلا واضحا وآية من آيات الله ومقدرته والآن حان موعد عودتنا للآيات الكريمة .

٤- عودة إلى الآيات الكريمة

عرفنا من الفصول السابقة تفسير العلم لتكوين مايعرف بمنطقة اختلاط الماءين فهى المنطقة الواقعة أمام باب الخليج أو مصب النهر ويمكن تميزها بسهولة بل يمكن أن نراها بوضوح من طائرة أو من مكان مرتفع يطل على هذه المنطقة . فقاع البحر فى هذه المنطقة يكسوه عادة رمال أو طمى باختلاف قاع البحر فى المناطق القريبة الأخرى التى قد تكسيها الصخور أو الطحالب . كذلك نرى فى بعض الأحيان أن اندفاع الماء من مصب الأنهار قد ازاح الصخور والأحجار من هذه المنطقة وقذف بها بعيدا مكونا مايشبه بالحاجز الحجرى ، فيبدو هذا كتفسير دقيق ومناسب للآية الكريمة " *وهو الذى مرج البحرين هذا عذب فرات وهذا ملح أجاج وجعل بينهما برزخا وحجرا محجوراً* " ٥٣/٢٥ والذى نلاحظه فى هذه الآية أنها الآية الوحيدة التى جاء ذكر نوع البحرين ذكرا صحيحا فهما بحران ماء أحدهما عذب وهو مانسميه بالنهر والاخر ملح أجاج وهو المحيط أو البحر . وفى هذه الحالة تحدث ظاهرة الفيضان ومانلاحظه من ازدياد سرعة تدفق مياه النهر ومايتبع ذلك من قوة اندفاعها وقدرتها على ازاحة الصخور والأحجار من طريقها وقذفهم بعيدا مكونة ماسميناه بالحاجز الحجرى أو الحجر المحجور . والحجر المحجور أو الحاجز الحجرى لايتكون فى العادة إلا فى هذه الحالة أى عند مصاب الأنهار فسرعة تدفق المياه من أبواب الخلجان أقل بكثير من سرعة دفق المياه عند مصاب الأنهار إلي جانب ذلك نجد أن عمق الماء عند أبواب الخلجان أكثر من عمق الماء عند مصاب الأنهار ولذلك لانرى الحاجز الحجرى فى هذه الحالة . ولهذا السبب نجد أن الحجر المحجور ارتبط ذكره فى القرآن بتقابل النهر والبحر أى عند مصاب الأنهار ولم يذكر فى أى مكان آخر من الأماكن التى ذكر فيها التقاء البحرين أو تكوين البرزخ .

أما البرزخ فيتكون كما ذكرنا فى الحالتين عند مصاب الأنهار وعند أبواب الخلجان . ونرى حدوده فى الحالتين واضحة فهى الفيصل بين ماء المحيط أو البحر ومنطقة اختلاط المائين ويوضحها الاختلاف فى لون قاع البحر وطبيعته فنراه

كحاجز بين مياه البحرين ولو أنه ليس بجدار ولابسور ونرى على كل جانب من جوانبه نوعا مختلفا من الماء لايبغى أى منهما على صاحبه بالرغم من عدم وجود عراقيل تمنعهما من ذلك . " *مرج البحرين يلتقيان بينهما برزخ لايبغيان* " . انها قدرة الخلاق يطلعنا عليها ويذكرنا بها مع قدرات أخرى " *أمن جعل الأرض قرارا وجعل خلالها أنهارا وجعل لها رواسى وجعل بين البحرين حاجزا أ إله مع الله بل أكثرهم لايعلمون*" فهل لنا أن نذكره ونؤمن به وحده ولانشرك به شيئا ، ونعبده حق عبادته ونعلم قدرته وحكمته وعظمته ؟ . .

٥ . ٤ كـــــروية الأرض

ظلت كروية الأرض موضوع جدال ونقاش قرون طويلة منذ عهد أرسطو حتى رحلة ماجلان المشهورة فى أوائل القرن السادس عشر ، فقد كانت الأرض فى نظر قدماء المصريين وكثير من شعوب الحضارات الأخري القديمة - تتكون من سطح مستوٍ صلب . ولم يتغير هذا المفهوم قليلا أو كثيرا فى عهد السومريين الذين عاشوا بين دجلة والفرات ولافى عهد الاغريق . كل ماهناك أن هذا السطح المستوى الذى يمثل الأرض تحدد شكله فى هيئة قرص دائرى يعوم على " ماء الخلود " الذى تكونت منه الأرض والذى لايحيط بالأرض - حسب هذا النموذج - فحسب بل يصل إلى حدود القبة الكروية التى تحتوى تحتها الشمس والقمر وكلا الكواكب والنجوم شكل ٥ . ١١ ويغطى مستوى القرص كله .

شكل ٥ . ١١ كثير من حضارات العالم وحتى قبيل رحلة مجلان المشهورة كانت تعتبر الأرض سطحا مستويا يعوم علي ماء الخلود الذى تكونت منه الأرض ، وتغطيه قبة كروية تحتوى على الشمس والقمر والنجوم . فهل عزز القرآن هذا النموذج البدائى ؟

شكل ١٢.٥ موضوع كروية الأرض لم يترسب عند العامة إلا بعد رحلة مجلان فى القرن السادس عشر . والشكل يبين رسماً توضيحياً لفكرة كروية الأرض وجد فى أحد المخطوطات الإيطالية التى يرجع تاريخها إلى القرن السادس عشر .

وفى هذه الآونة التى كان أكثر الناس يضرب فيها أخماسا فى أسداس عن شكل الأرض ، ويعتقد بعضهم اعتقادا راسخا بأن الأرض سط مستوٍ . نزل القرآن ! فهل عزز القرآن مفهوم استوائية سطح الأرض ؟ لو كان القرآن من عند غير العلىّ المتعال لوجدنا فيه انعكاسا لمفهومية استوائية سطح الأرض فقد كانت مفهومية العصر حين ذاك ، ولكن الدارس للآيات التى تلمس هذا الموضوع يخرج منها بمفهوم جديد على ذلك العصر ، مفهوم يتمشى مع الحقيقة العملية المعروفة حاليا وهى أن الأرض كروية ، بالرغم من أن ذلك لم يذكر صراحة فى القرآن . فلن نجد فى القرآن آية تقول مثلا " اعلموا أن الأرض كروية " وذلك طبعا لأسباب واضحة منها - كما ذكرنا فى المقدمة - أن القرآن لم يأت لتصحيح النظريات العلمية بل أن هدفه أعلى وأسمى من ذلك إنه تقويم النفس البشرية وتصحيح كل معتقداتها وإنارة الطريق

القويم لهذا الجنس البشرى وهدايته للرشد . ومن هذه الأسباب أيضا أنه لو انزلت آية بهذه الصورة الإيجابية فى عصر كان الاعتقاد السائد فيه أن الأرض مستوية لاتخذها ضعاف العقول واعداء الإسلام ذريعة لمهاجمة الرسول صلى الله عليه وسلم والتشكيك فى القرآن ولقالوا " هاهو محمد يدعى أن الأرض كروية ونحن لانرى أمامنا إلا سطحا مستويا " .

كيف اذن عالج القرآن الكريم موضوع كروية الأرض ؟ لنذكر بعض الآيات التى تشير إلى هذا المعنى :

" *والأرض بعد ذلك دحاها* " ٣٢/٧٩

" *وهو الذى مد الأرض وجعل فيها رواسى وأنهارا* " ٣/١٣

" *والأرض مددناها وألقينا فيها رواسى* " ١٩/١٥

" *وهو الذى جعل لكم الأرض بساطا لتسلكوا فيها سبلا فجاجا* " ٢٠/٧١

" *والسماء ومابناها والأرض وماطحاها* " ٩/٦١

" *والارض مددناها وألقينا فيها رواسى* " ٧/٥٠

" *وإلى الأرض كيف سطحت* " ٢٠/٨٨

فالذى نلاحظه من هذه الآيات أن الأفعال الرئيسية التى استخدمت فى وصف تكوين الأرض وتشكيل سطحها هى : دحى ، مد ، بسط ، طحا وسطح ودحى الشىء معناه بسطه ، وطحاه معناه أيضا بسطه ومده وسطح الشيء معناه ايضا بسطه وبسطه معناه مده ونشره .

فالأفعال كلها اذاً مشتقات لفعل مد وبسط ونشر ، فالرسالة الأساسية إذن من هذه الآيات هى اخبارنا بأن الخالق عز وجل مد وبسط ونشر الأرض لنا وأمامنا فى أى مكان وفى كل اتجاه نجد أن الارض ممدودة ومنبسطة ومنشورة أمامنا ، مهما مشينا فى الأرض وطرقنا سبلها نجد أنها مبسوطة بلا نهاية .

ومن معلوماتنا فى الهندسة نعرف أن السطح الوحيد الذى نستطيع أن نمده - أو نسير عليه - فى جميع الاتجاهات ومن أى نقطة عليه بدون ان نصطدم بنهايته

أو نهوى فى فضاء سحيق عند اطرافه هو السطح الكروى ، فحتى السطح الاسطواتى له نهاية وذلك اذا تحركنا فى اتجاه ارفاع الاسطوانة (محور الاسطوانة) - فالسطح الكروى - كما ذكرنا من قبل - هو السطح الوحيد الذى ليس له حدود ولو أن مساحته محدودة . واذا اردنا أن نصف هذا السطح بألفاظ سهلة مفهومة لكل إنسان وفى كل زمان فلن نجد أفضل وأدق من وصفه بأنه سطح ممدود مبسوط ومنشور ، فى كل الاتجاهات ومن جميع الأماكن ، وهذه هى بعينها الألفاظ التى جاءت من القرآن . لايجد البدوى الذى عاش منذ عشرات القرون صعوبة لفى فهمها فأينما يمشى يجد الأرض مبسوطة ممدودة أمامه . ولايجد الباحث فى الفلك ولا فى العلوم الأرضية فى القرن العشرين تعارضا بينها وبين حقائق العصر ، بل قد لايجد الفاظا أسهل وأدق منها فى وصف كروية الأرض .

وقبل أن نختم هذا الفصل نذكر آيتين فى هذا الصدد ، الآية الأولى هى " *يكور الليل على النهار ويكور النهار على الليل* " ٣٩/٥ ففى هذه الكلمات القليلة يدمج القرآن الكريم لنا نتيجة ظاهرتين طبيعيتين هامتين . الأولى هى تكوير الأرض والثانية دوران الأرض حول محورها . فلو كانت الأرض سطح مستوى كالاعتقاد السائد فى ذلك العصر ، لما أمكن تكوير الليل على النهار ولا النهار على الليل ولكان طلوع النهار على هذا السطح المستوى فجأة وفى آن واحد ولأصبح هذه هو الحال عند سدول الليل . ظلام مفاجىء عل كل انحاء السطح المستوى في وقت واحد ، ففى هذه الآية نجد تثبيتا لكروية الأرض التى فهمناها من الآيات السابقة ، ذكرت هنا فى صورة واضحة لاتدعو للشك ، ولكنها أيضا لاتعطى الفرصة لقليلى الإدراك ولفقراء المعرفة ولأعداء الإسلام للتشكيك فى معنى الآية الكريمة خاصة عندما كان الإنسان يعتقد فى استوائية سطح الأرض ، بل على العكس تدعهم إلى التعمق ومحاولة فهم المقصود بتكوير الليل على النهار والنهار على الليل .

وإذا راجعنا التفسيرات القديمة التى كتبت فى تفسير هذه الآية قبل القرن

السادس عشر ، أى قبل رحلة ماجلان المشهورة وقبل أن تصبح كروية الأرض حقيقة علمية ثابتة - لوجدنا أن المفسرين فهموا هذه الآية على نمط الآيات السابقة. فابن كثير مثلا كتب فى القرن الرابع عشر يقول : (يكور الليل على النهار ويكور النهار على الليل) أى سخرهما يجريان متعاقبين لايفترقان كل منهما يطلب الآخر حثيثا كقول الله تعالى " يغشى الليل النهار يطلبه حثيثا " . أما التفسيرات العصرية كظلال القرآن نجد أنه بالرغم من محاولة مؤلفها سيد قطب رحمه الله تفادى استخدام النظريات العلمية في تفسير الآيات القرآنية - وهذا مانختلف معه فيه - إلا أنه فى تفسير هذه الآية وعدد من الآيات الأخرى لم يستطع تجاهل هذه الحقيقة العلمية فقال وإن التعبير " يكور الليل على النهار ويكور النهار على الليل " يقسرنى قسرا على النظر فى موضوع كروية الأرض ،فهو يصور حقيقة مادية ملحوظة علي وجه الأرض ، فالأرض كروية تدور حول نفسها فى مواجهة الشمس ، فالجزء الذى يواجه الشمس من سطحها المكور يغمره الضوء ويكون نهارا ولكن هذا الجزء لايثبت لأن الارض تدور وكلما تحركت بدأ الليل يغمر السطح الذى كان عليه النهار . وهذا السطح مكور فالنهار كان عليه مكورا والليل يتبعه مكورا كذلك ، وبعد فترة يبدأ النهار من الناحية الأخرى يتكور على الليل وهكذا فى حركة دائبة . واللفظ يرسم الشكل ويحدد الوضع ويعين نوع طبيعة الأرض وحركتها . وكروية الأرض ودورانها يفسران هذا التعبير تفسيرا أدق من أى تفسير آخر لايستصحب هذه النظرية ؟ إلى هنا ينتهى تفسير سيد قطب الذى قد يحتاج إلي إضافة صغيرة ثم تعليق .

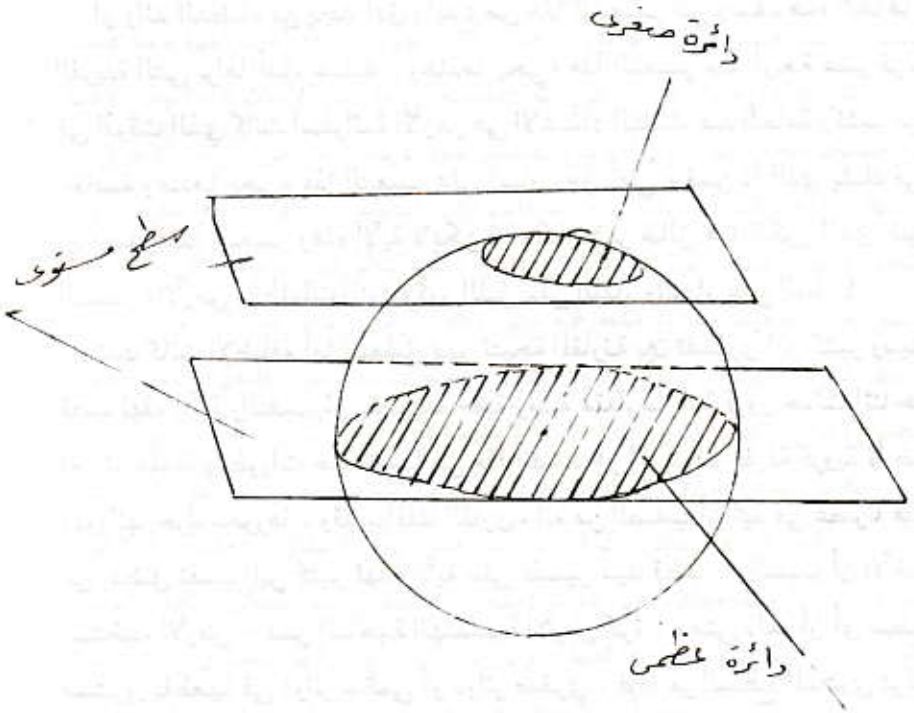
فالتعبير " يكور الليل على النهار ويكور النهار على الليل " يبعد كل البعد عن التعبيرات الإنسانية الأرضية . فلو أراد هذا الإنسان الذى يسكن هذه الأرض وصف الليل والنهار لقال تتابع الليل والنهار واختلاف الليل والنهار أو ماإلى ذلك من التعبيرات المألوفة التى تعكس تجربته وملاحظته لهذه الظاهرة من على الأرض أما تكوير الليل على النهار والنهار على الليل فهو تعبير جديد من زاوية جديدة

انها زاوية من يرى الأرض أمامه أو علي بعد منه كالكرة . يرى أشعة الشمس فى ظلمات الكون الحالكة تسقط علي هذه الكرة الأرضية فتضيء ويظل النصف الاخر مظلما وبدوران الكرة حول محورها يتكور الليل على النهار من ناحية والنهار على الليل من الناحية الأخرى .

ان رائد الفضاء لن يجد أدق وأبدع من هذا التعبير فى وصف هذه الظاهرة الفريدة التى يراها أمام عينيه ، وعندما يجيء هذا التعبير منذ أربعة عشر قرنا فى الوقت الذي كانت استوائية الأرض هى الاعتقاد الثابت عند العامة وكثير من الخاصة وعندما يجيء هذا التعبير على لسان رجل أميٍّ ، فمن ذا الذى يشك فى أن مصدر هذا التعبير وهذه الآية لايمكن أن يكون غير خالق هذا الكون الذى خلق الشمس والأرض والظلمات النور وكور الليل على النهار والنهار على الليل ؟

تلك كانت الإضافة أما التعليق فهو نتيجة المقارنة بين تفسيرىّ ابن كثير وسيد قطب لهذه الآية والتفسيران يفصلهما حقبة زمنية مقدارها ستة قرون حدثت اثنا ءها احداثا علمية وتطورات جمة أهمها فى هذا الصدد هو اكتشاف حقيقة كروية لأرض ودورانها حول محورها ، وقد يوافقنا القارىء أنه من الصعب أن نجد فى عصرنا هذا من يفضل تفسير ابن كثير لهذه الآية على تفسير سيد قطب . والسبب أن الأخير استخدم الأرض - فمن الناحية الهندسية الأرض كرة . معنى ذلك أن أى سطح مستوى يقطعها فى دوائر عظمى أو دوائر صغرى ، فإذا مر السطح المستوى بمركز الأرض كان القطاع دائرة عظمى وإذا لم يمر بمركزها كان القطاع الناتج دائرة صغرى (شكل٥ . ١٢) وأمثال الدوائر العظمى الدائرة التى نجدها عند خط الاستواء فمستوى خط الاستواء يقطع الأرض فى دائرة عظمى ومستوى أى خط عرض آخر يقطع الأرض فى دائرة صغرى . ومعنى ذلك أنه كلما بعدنا عن خط الاستواء شمالا أو جنوبا نجد أن قطر الدائرة العرضية تصغر أى أن أبعاد الكرة تنقص باستمرار حتى نصل إلى القطبين حيث يبلغ قطر الدائرة الصغرى صفرا . فالكرة مرة أخرى هى الجسم الذى تنقص أبعاده باستمرار كلما بعدنا عن مستوى إحدى دوائره

العظمى وبذلك نستطيع فهم قول العزيز القدير " أنا نأتى الأرض ننقصها من اطرافها " فالوصف ينطبق علي الشكل الكروى الذى تنقص اطرافه فى اتجاه عمودى على أى قطر له والشكل الكروى هو الشكل الوحيد الذى يقدم لنا تفسيرا يتفق مع معنى الآية الكريمة .



شكل ١٣.٥ الدوائر العظمى والصغرى للأرض

كان هذا هو التفسير الأول لهذه الآية وهو يعتمد على ظاهرة كروية الأرض . يكون المقصود من الآية لفت نظرنا إلى هذه الحقيقة لتأمل والتعمق فى شكل وطبيعة كوكبنا الارضى . أما التفسير الثانى لهذه الآية فسوف نقدمه فى الفصل السادس بإذن الله .

٥ . ٥ دوران الأرض حول نفسها

لقد بدأ الحديث عن موضوع دوران الأرض حول نفسها في آواخر الفصل السابق عندما تعرضنا لشرح الآية " *يكور الليل على النهار ويكور النهار على الليل* " وذكرنا أن الآية تتضمن نتيجة ظاهرتين طبيعيتين هامتين الأولى كانت كروية الأرض والثانية هى دوران الأرض حول نفسها . فلو كانت الأرض كروية فقط لاتدور حول محورها لبدى نصف الأرض ليلا والنصف الآخر نهارا ولظهر عندئذٍ الفاصل بينهما خطا على سطح الأرض ، ولما مكن لليل أن يتكور على النهار ولا للنهار أن يتكور على الليل . فتكور الليل على النهار أو العكس يستوجب وجود الظاهرتين فى نفس الوقت ، ظاهرة كروية الأرض ودورانها حول محورها .

وقد استخدم القرآن الكريم تعبيرات أخرى جميلة ناطقة لوصف ظاهرة دوران الأرض حول محورها ومايترتب عليها من اختلاف الليل والنهار ، والآيات التالية تعطى أمثلة لذلك :

" *ألم تر أن الله يولج الليل فى النهار ويولج النهار فى الليل* " ٢٩/٣١

" *وآية لهم الليل نسلخ منه النهار فإذا هم مظلمون* " ٣٧/٣٦

" *يغشى الليل النهار ان فى ذلك لآيات لقوم يتفكرون* " ٣/١٣

" *يقلب الله الليل والنهار إن فى ذلك لعبرة لأولى الأبصار* " ٤٤/٢٤

" *يولج الليل فى النهار ويولج النهار فى الليل وهو عليم بذات الصدور*" ٦/٥٧ .

فكل الأفعال المذكورة مثل يولج ويسلخ ويغشى ويقلب وبالذات يولج ويسلخ تتضمن - إلي جانب دقة الوصف وجمال التعبير - حدوث حركة مثل الإيلاج والسلخ وتعاقب الليل والنهار لاتتآتى هذه الحركة إلا بدوران الأرض حول محورها ، فالأفعال تتضمن اذن حركة دوران الأرض حول نفسها حتى يتعاقب الليل والنهار .

وبالإضافة إلى هذه الآيات وآية تكوير الليل على النهار والنهار علي الليل هناك آية أخرى يشير معناها إلي دوران الأض حول محورها وهى : " *وترى الجبال تحسبها*

جامدة وهى تمر مر السحاب صنع الله الذى أتقن كل شيء انه خبير بما تفعلون" ٨٨/٢٧ .

ولقد ذكرت هذه الآية بين آيتين تشير كل منهما إلى أحداث يوم القيامة فالآية التى تسبقها هى : " *ويوم ينفخ فى الصور ففزع من فى السماوات ومن فى الأرض إلا من شاء الله وكل أتوه داخرين* " والآية التى تليها تذكرنا بحساب يوم القيامة وكأنها تواصل حديث آية النفخ فى الصور " *من جاء بالحسنة فله خير منها وهم من فزع يومئذٍ آمنون* " . ولهذا السبب نجد أن أكثر المفسرين شرحوا الآية الوسطى أى آية الجبال على أنها علامة من علامات يوم القيامة أى أن مرور الجبال كالسحاب لايحدث إلا يوم القيامة مثالة فى ذلك مثال علامات يوم القيامة الأخرى كإنكدار النجوم وتعطيل العشار وحشر الوحوش وتسجير البحار وانفطار السماء وانتشار الكواكب وبعثرة القبور بل وتسيير الجبال كما جاء فى سورتى التكوير ٨١/١-٧ والانفطار (٨٢/١-٤) وقد يكون الأمر كذلك . غير أنه هناك من الأسباب مايستدعى أن نعيد النظر فى هذا التفسير وأن نتساءل عن إحتمال وجود تفسير آخر لهذه الآية لايربطها بأحداث يوم القيامة .

والسبب الأول أن الآية لاتنطوى على قوة وعنف آيات أحداث يوم القيامة بل تحتوى دعوة هادئة إلي التعمق والتأمل فالآية الكريمة تذكرنا بآيات مماثلة تحتوى على هذه الدعوة الهادئة مثل " *وترى الأرض هامدة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وانبتت من كل زوج بهيج* " .

والذى يؤكد هذا المعنى هو الجزء الثانى من الآية " *وترى الجبال تحسبها جامدة وهى تمر مر السحاب صنع الله الذى اتقن كل شيء انه خبير بما تفعلون* " . فبعد النفخ فى الصور ومايتعبه من فزع وهلع وزيغ للقلوب والأبصار يصبح من العسير على أى بشر كان أن يركز نظره على الجبال التى يراها أمامه ثم يفكر هل هى جامدة أما سائرة . إن ضخامة الحدث والسرعة التى تتوالى بها علامات يوم القيامة لكفيلة بأن تخلع القلوب من الصدور وتشتت التفكير وتزيد من صعوبة التركيز

فى اتقان خلق الجبال وحقيقتها " فلكل يومئذٍ شأن يلهيه " .

السبب الثانى يتضح عند قراءة بعض الآيات السابقة والتالية لآية مرور الجبال والتمعن فى معناها :

" *ويوم يحشر من كل أمة فوجا ممن يكذب بآياتنا فهم يوزعون * حتى إذا جاءوا وقال أكذبتم بآياتى ولم تحيطوا بها علما أماذا كنتم تعملون * ووقع القول عليهم بما ظلموا فهم لاينطقون * أولم يروا أنا جعلنا الليل ليسكنوا فيه والنهار مبصرا إن فى ذلك لآيات لقوم يؤمنون * ويوم ينفخ فى الصور ففزع من فى السماوات ومن فى الأرض إلا من شاء الله وكل أتوه داخرين * وترى الجبال تحسبها جامدة وهى تمر مر السحاب صنع الله الذى اتقن كل شىء انه خبير بما تفعلون * من جاء بالحسنة فله خير منها وهم من فزع يومئذ آمنون * ومن جاء بالسيئة فكبت وجوههم فى النار وتجزون إلا ماكنتم تعملون * إنما أمرت أن أعبد رب هذه البلدة التى حرمها وله كل شىء وأمرت أن أكون من المسلمين * وأن اتلو القرآن فمن اهتدى فإنما يهتدى لنفسه ومن ضل فقل إنما أنا من المنذرين* "* .

أول مايسترعى انتباهنا فى هذه الآيات هو تناوب الحديث فيهن عن الدنيا والآخرة . فالآيات من ٨٣ إلى ٨٥ تحدث فيهن الخالق عن حشر المكذبين فى الآخرة وفى الآية التالية ٨٦ ينتقل الحديث إلي ظواهر الدنيا فيذكرنا الخالق بتسخير الليل لنا لنسكن فيه والنهار لنعمل فى أثنائه وفى الآية التالية ٨٧ يعود القرآن فيأخذنا مرة ثانية إلي أحداث يوم القيامة من نفخ فى الصور ومايتلو ذلك من فزع وهلع . وعلى نفس النمط نجد العزيز القدير يذكرنا مرة أخرى فى الآية ٨٨ بآية من آيات الدنيا مثل تتبع الليل والنهار وهى آية الجبال التى طالما رأيناها وكبرناها واعجبنا بضخامتها وحسبناها جامدة ولكنها ليست بجامدة أنها تمر مر السحاب . ويستمر التناوب فيعود بنا القرآن مرة أخرى فى الآيات ٨٩ ، ٩٠ إلى الآخرة وحسابا والتفرقة بين المحسنين والمسيئين فكل ينال حسابه وجزاءه .

وأخيرا يرجع بنا القرآن فى الآيات ٩١ ، ٩٢ إلى الدنيا فيطلب من الرسول أن

يخبرنا بما أمر به من عبادة الخالق وتلاوة القرآن واتباع دين الإسلام .

وهكذا يتضح مما سبق أن آية الجبال ممكن أن نفهمها على أنها تشير إلى أحداث الدنيا فلا تعارض فى ذلك مع سياق الآيات الأخرى ، بل على العكس نرى فى ذلك اكتمال التناوب بين آيات الدنيا والاخرة .

أما السبب الثالث والأخير فهو ذكر كلمة " وترى " فى مطلع الآية فالسميع البصير يوجه الحديث إلى رسوله الكريم فيقول له " *وترى الجبال تحسبها جامدة* " فذكر كلمة " وترى " يستبعد احتمال إمكان حدوث رؤية ظاهرة مرور الجبال كالسحاب فى أعقاب يوم القيامة . فجميع آيات الساعة والقيامة خلت من وجود أو ذكر كلمة " وترى " ونذكر على سبيل المثال لا الحصر الآيات التالية :

" *إذا وقعت الواقعة فليس لوقعتها كاذبة خافضة رافعة* " ٣/٥٦

" *فإذا نفخ فى الصور نفخة واحدة وحملت الارض والجبال فدكتا دكة واحدة فيومئذ وقعت الواقعة وانشقت السماء فهى يومئذ واهية* " ١٦/٦٩

" *يوم تكون السماء كالمهل والجبال كالعهن ولا يسأل حميم حميا* "

" *فإذا برق البصر وخسف القمر وجمع الشمس والقمر يقول الإنسان يومئذ أين المفر* " ١٠/٧٥ .

" *فإذا النجوم طمست وإذا السماء فرجت وإذا الجبال نسفت* " ١٠/٧٧

" *يوم ينفخ فى الصور فتأتون أفواجا وفتحت السماء فكانت أبوابا وسيرت الجبال فكانت سرابا* " ٢٠/٧٨ .

" *اذا الشمس كورت وإذا النجوم انكدرت وإذا الجبال سيرت وإذا العشار عطلت وإذا الوحوش حشرت واذا البحار بحرت وإذا النفوس زوجت واذا المؤودة سئلت بأى ذنب قتلت* " ٩/٨١ .

" *إذا السماء انفطرت وإذا الكواكب انتثرت وإذا البحار فجرت وإذا القبور بعثرت* " ٤/٨٢ .

نلاحظ من الآيات السابقة أن أكثرها يبدأ بـ " إذا " و " يوم " ولم تبدأ آية واحدة

من آيات يوم القيامة بـ " وترى " ، والسبب لذلك واضح فحسب الأحاديث الشريفة الموثوق بها لا الرسول ولا المؤمنون سوف يرون هذه الظواهر الرهيبة ، ظواهر إنتهاء الكون التى ستنقلنا من هذا الكون الدنيوى الذى درسناه وعرفناه وعهدناه إلى الكون الآخر الذى لانعلم عنه شيئا إلا ماأخبرنا به الحكيم العليم عن طريق رسله وكتبه . فلن يري هذه الظواهر الرهيبة إلا تلك الفئة التى قدر الله لها أن تعيش وتتواجد عند قيام الساعة .

كانت هذه بعض الأسباب التى دعتنا إلي الاعتقاد بأفضلية عدم ربط مرور الجبال بأحداث يوم القيامة - على خلاف ماعمد إليه أكثر المفسرين وإلى فهم مرور الجبال كالسحاب على أساس أنها ظاهرة دنيوية نراها ونلاحظها كل يوم .

إذا كان الأمر كذلك فلابد لنا من أن نقدم تفسيرا جديدا لهذه الآية الكريمة .

إذا نحن أمعنا التفكير في معنى الآية الكريمة لوجدنا أن ظاهرة دوران الأرض حول محورها تقدم أفضل تفسير لآية مرور الجبال ، فنحن ندور مع الأرض دورتها اليومية والجبال تدور معنا نفس الدورة ولهذا السبب تبدو الجبال لنا جامدة غير متحركة كراكب الطائرة الذى يشعر وكأن الطائرة ثابتة فهى لاتتحرك بالنسبة له ولكن الناظر للطائرة من على سطح الأرض يرى الطائرة متحركة ويشعر بسرعتها . فكذلك الناظر إلى الجبال من على سطح الأرض يراها فيحسبها جامدة لأنه يتحرك معها ويدور بنفس السرعة حول محور الأرض ، وعبارات " تحسبها جامدة " تشمل فى معناها نسبية الحركة . أما إذا بعد الناظر عن سطح الأرض وخرج من الغلاف الجوى المحيط بالأرض وبدأ فى رصد حركة الجبال لرأى الجبال وهى تمر من تحته - أو أمامه - كمر السحاب . فجمود الجبال هو جمود أو ثبوت ظاهرى بالنسبة لنا لأننا نتحرك وندور حول محور الأرض معها ، ولذلك اختار العلى القدير فى وصفها تعبير " تحسبها جامدة " فنحن لانشعر بحركتها طالما نظرنا لها من على الأرض ، أما مرور الجبال كالسحاب فهى الحركة الحقيقية للجبال نتيجة دوران الأرض حول محورها ولن نر هذه الحركة إلا إذا بعدنا عن الأرض ونظرنا إليها من الفضاء وبدأنا

نرصد حركة الجبال . عندئذ سنرى أن الجبال تمر من أمامنا كمرور السحاب ، وسنرى أيضا أن سرعة مرور الجبال تتوقف على موقعها من خط الاستواء ، فأسرع الجبال مرورا من أمامنا هى الجبال الواقعة على خط الاستواء فقد تصل سرعة مرورها إلى ١٦٠٠كم/ساعة ، وتقل سرعة مرورها كلما بعد موقع الجبال عن خط الاستواء واقترب من أحد القطبين . معنى ذلك أننا سنرى جبال الهملايا تمر من أمامنا أسرع من جبال الألب فالأخيرة تقع فى نصف الكرة الشمالى بينما تقع الأولى قريبا من خط الاستواء .

هذا هو التفسير الذى يقدمه لنا العلم للآية الكريمة " وترى الجبال تحسبها جامدة وهى تمر مر السحاب صنع الله الذى أتقن كل شيء انه خبير بما تعملون " انه اتقان الخالق لخلقه وعلمه الشامل بخواص كل ماخلق ووصفه الدقيق المبدع لمخلوقاته . وكما لمسنا فى الفصل السابق زاوية جديدة فى تعبير تكوير الليل على النهار وتكوير النهار على الليل تمثل أمامنا منظر تكوير الليل على النهار والنهار على الليل حيا وكأننا نراه من آفاق الفضاء البعيدة عن أقطار الأرض نلمس فى هذا الفصل وفى تعبير مرور الجبال ووصف مرورها بمرور السحاب زاوية أخرى للنظر إلي ظاهرة دوران الأرض حول محورها نرى فيها نتيجة الدوران حية أمامنا وكأننا نرى مرور الجبال كالسحاب من خارج الغلاف الجوى ومن خارج أقطار الأرض .

انها تعبيرات لاتصدر إلا عن خالق هذا الكون الذى لاتخفى عنه خافية يرى كل ماخلقه من كل مكان ومن كل زاوية ويعلم كل خباياه واسراره .

٥ . ٦ ـ إنكماش الأرض

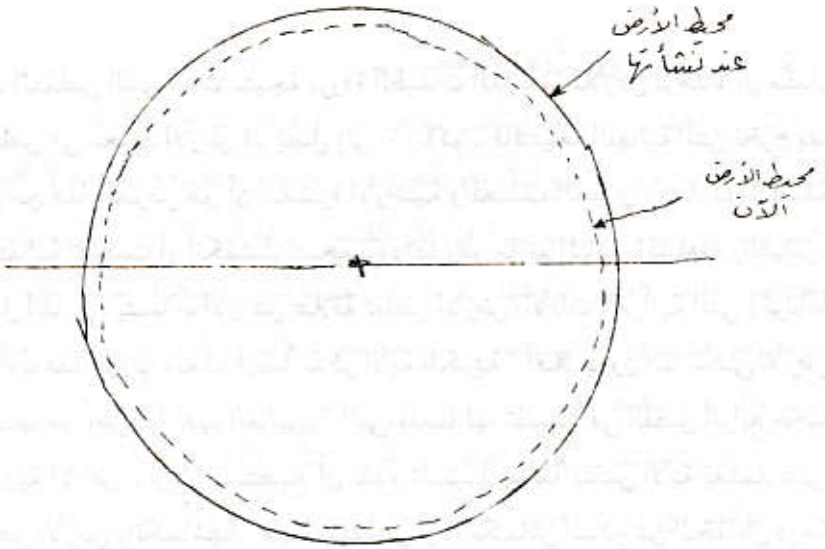
هل تنكمش الأرض ؟ وما الذى يسبب انكماشها ؟ للإجابة على هذين السؤالين نحتاج لنزهة قصيرة فى علم الجيوفيزياء أى فيزياء أو طبيعة الأرض . تقوم نظرية الشرائح التكتونية التى تتكون منها قشرة الأرض على انتقال الحرارة بين طبقات الأرض ثم فقدانها خلال سطحها . وحركة هذه الشرائح التكتونية التى تسبب الزلازل والتصدعات ما هو إلا دليل على وجود محرك حرارى داخل الأرض . كذلك نجد فى الحمم التى تقذف بها البراكين وفى ينابيع المياه الساخنة أدلة على وجود خزان هائل للحرارة فى داخل الأرض (شكل ٥ . ١٤).

وكما نعلم من الثرموديناميكا أن الحرارة تنتقل فقط من الجسم الساخن إلى البارد معنى ذلك أن حرارة الأرض الداخلية تفقد باستمرار من خلال سطحها . وقد لوحظ أن كمية الحرارة المفقودة من خلال سطح الأرض تقل بازدياد عمر القشرة أى أن كمية الحرارة التى فقدتها الأرض فى شبابها ـ أى بعد تكوينها بعدة ملايين من السنين ـ كانت أكثر من الكمية التى تفقدها الآن . كذلك فقد فقدت الأرض منذ ملايين السنين خلال أسطح المحيطات كمية حرارة أكبر مما كانت تفقدها خلال قشرتها البرية .. ففى عنفوان شباب الأرض بلغت كمية الحرارة التى فقدتها الأرض خلال أسطح المحيطات حوالى نصف وات لكل متر مربع . أما الآن فكمية الحرارة المفقودة خلال القشرة البحرية (قشرة المحيطات) تساوى تقريباً كمية الحرارة المفقودة خلال القشرة البرية ولا يزيد أى منهما عن ٥٠ ملى وات لكل متر مربع أى عشر الكمية التى فقدت أثناء شباب الأرض .

وقد وجد أن برودة قشرة المحيطات حسب هذا النموذج تتفق مع أوضاع وأماكن الحمم البركانية أو الثقل فى القشرة البحرية الجديدة عند منطقة وسط المحيط ومع الانخفاض فى درجة حرارتها كلما ابتعدنا عن أماكن التعاريج . والنتيجة الهامة لهذا النموذج أن انكماش تلك الطبقة عند برودها بلغ ٣ ـ ٤ كيلومترات . وقد عضد هذه النتيجة الهامة الاختلاف فى عمق المحيط من منطقة تعاريج وسط

المحيط إلى الهاوية السهلة المسماة باللجة العميقة . ويقدر سمك تلك الطبقة التى بردت وتقلصت بـ ١٢٠ كم كذلك يقدر مقدار برودة أو إنخفاض درجة حرارة هذه الطبقة بحوالى ١٣٥٠°م .

أما بالنسبة للقشرة البرية للأرض فعملية فقدان الحرارة استمرت لمدة أطول وبالتالى فهى أكثر تعقيداً من عملية فقدان الحرارة خلال القشرة البحرية . فقد بدأت أصلاً بواسطة ثلاث عمليات فرعية وهى فقدان الحرارة الناتجة من العناصر الثقيلة المشعة وأهمها الثوريوم واليورانيوم والكادميوم . وفقدان الحرارة نتيجة برودة الشرائح التكتونية وحركتها وأخيراً فقدان الحرارة الأرضية الأصلية التى وجدت فى الأرض منذ نشأتها . وقد تساوت كميات الحرارة المفقودة بهذه العمليات الثلاث فى البداية عندما كانت الأرض فى طور شبابها ، وكان مقدار الحرارة الكلية المفقودة بهذه العمليات الثلاث خلال القشرة البرية حوالى ٩٠ ملى وات لكل متر مربع . وبالتدريج بدأت كمية الحرارة المفقودة نتيجة برودة الشرائح التكتونية وحركتها تقل حتى تلاشت بعد أن بلغ عمر الأرض حوالى بليون ونصف بليون عام، وأصبح فقدان الحرارة من القشرة البرية بعد ذلك مرهون بالعمليتين الأخرتين ، وإلى جانب ذلك فقد قلت كمية الحرارة المفقودة من إشعاع العناصر الثقيلة إلى النصف وذلك بسبب عوامل التآكل والتعرية . وهذا يوصلنا إلى كمية الحرارة المفقودة الآن من القشرة البرية والتى تبلغ حوالى ٤٥ ملى وات لكل متر مربع . أى أن كمية الحرارة التى تفقدها الأرض كلها منذ ذلك الحين وحتى الآن تبلغ ثلاثين ألفاً من الميجاوات أى حوالى خمسة عشرة ضعف قدرة محطة السد العالى . غير أن نوعية هذه الطاقة تختلف عن نوعية الطاقة الكهربائية فدرجة حرارة الطاقة المفقودة من الأرض لا تزيد كثيراً على درجة حرارة سطح الأرض ولذلك يصعب عملياً الاستفادة منها بالرغم من وفرتها وتسمى علمياً بالطاقة ذى المرتبة الدنيا (Low-grade energy) إلا إذا كانت تخرج فى صورة ينابيع ساخنة من أعماق القشرة الأرضية فعندئذ يمكن استخدامها فى توليد الكهرباء التى نسميها بالطاقة ذى المرتبة العليا .



شكل ٥ . ١٥ يخبرنا الجيوفيزيائيون بأن الأرض قد تقلصت نتيجة برودتها وفقدانها الكثير من حرارتها . وقد نتج عن ذلك نقصان فى محيط الأرض ربما وصل إلى ٤٠٠كم . فهل يعطينا هذا النموذج تفسيراً آخر للآية الكريمة " انا نأتى الأرض ننقصها من أطرافها " .

بالرغم من النوعية الرديئة لهذه الطاقة إلا أن فقدان هذه الطاقة خلال ملايين السنين قد سبب للأرض إنخفاضاً ملحوظاً فى درجة حرارتها نتج عنه تجمد مكونات المعطف الذى كان ـ ولا تزال بعض أجزاءه ـ فى حالة منصهرة . ويرجح كثير من الجيولوجيين تكوين الهضاب والتلال وكثير من الجبال إلى حدوث إنكماش حرارى أو تقلص فى الطبقات العليا من الأرض التى يبلغ سمكها ٧٠٠ كم نتيجة لانخفاض درجة حرارتها (شكل ٥ . ١٣) . والتقديرات الحالية تخبرنا بأن متوسط الانخفاض فى درجة حرارة الطبقة العليا التى يبلغ سمكها ٤٠٠ كم يساوى ٥٠٠°م . وقد ترتب على هذا الانخفاض تقلص حجم الأرض بحوالى ٥٪ ، معنى ذلك أن قطر الأرض نقص بمقدار ٤٠كم ومحيطها بما يقرب من ١٣٠كم . وإذا أضفنا إلى

ذلك التقلص الذى حدث نتيجة برودة الطبقات الداخلية للأرض لوجدنا أن مقدار التقلص فى محيط الأرض قد يصل إلى ٤٠٠كم . فالنتيجة النهائية التى نخرج بها إذن من هذا العرض هو أن القشرة الأرضية والمعطف العلوى وربما كل الطبقة الانتقالية تقلصت أو انكمشت نتيجة برودتها وهو ما تم إثباته بالمشاهدة والقياس. ولعل القارىء يتساءل الآن عن علاقة تقلص الأرض بالآيات القرآنية التى ذكرناها فى أول هذا الباب ولعله أيضاً يذكر الآية الكريمة " *أفلا يرون أنا نأتى الأرض ننقصها من أطرافها أفهم الغالبون* " التى قدمنا لها تفسيراً فى الفصل الرابع خاصاً بكروية الأرض ، والآن نستطيع أن نقدم تفسيراً جديداً لنفس الآية يعتمد على تقلص الأرض وانكماشها . فهذا التقلص أو الانكماش الناتج عن انخفاض درجة حرارة الأرض يسبب نقصاً فى أبعادها أى نقصاً فى أطراف الأرض ، وكما أن فقدان الأرض لحرارتها وبالتالى انخفاض درجة حرارتها يحدث خلال سطحها بمقدار متساوٍ تقريباً نجد أن تقلصها أو انكماشها يحدث بنفس المقدار فى كل الاتجاهات لذلك نرى الأرض ما زالت محتفظة بشكلها الكروى اللهم إلا من انبعاج ضئيل عند خط الاستواء نتيجة لدورانها .

وهكذا نجد أن ظاهرة فقدان الأرض لحرارتها وتقلصها تقدم لنا تفسيراً جيوفيزيائياً دقيقاً للمقصود بنقص أطراف الأرض كما قدمت ظاهرة كروية الأرض تفسيراً هندسياً دقيقاً للمقصود بنفس الآية " *أنا نأتى الأرض ننقصها من أطرافها* " . وقد يجد القارىء فى ظاهرة كروية الأرض حقيقة علمية ثابتة لا سبيل إلى الطعن فيها بينما ما زال موضوع انكماش وتقلص الأرض نموذجاً قد يصعب إثباته إثباتاً قاطعاً ، وقد يجد قارىء آخر فى تفسير نقص أطراف الأرض بالظاهرة الجيوفيزيائية أى تقلصها وانكماشها نتيجة برودتها تفسيراً أدق لمعنى الآية . وتصويراً أقرب لفهمنا وإدراكنا . فأى التفسيرات أصح ؟ وأيهما المقصود فى هذه الآية ؟ ـ وذلك إذا انحصر الاختيار بينهما ـ لا نملك إزاء هذه الأسئلة إلا أن نختم هذا الفصل بقولنا «والله أعلم» .

٥ . ٧ ـ مشارق الأرض ومغاربها

تبقى فى هذا الباب فصل أخير بخصوص ظاهرة يومية عرفت منذ تكونت الشمس والأرض وهى ظاهرة الشروق والغروب .. والظاهرة مألوفة معروفة لا تحتاج لتفسير علمى وسبب الحديث عنها فى هذا الفصل ذكرها فى القرآن فى صور وصيغ مختلفة . فالحديث إذن فى هذا الفصل لا ينصب على الظاهرة نفسها بقدر ما ينصب على سبب ذكرها فى صور وصيغ مختلفة . والصور أو الصيغ الثلاث التى ذكرت فيها هذه الظاهرة هى :

" *رب المشرق والمغرب لا إله إلا هو فاتخذه وكيلاً* " (٩/٧٣)

" *رب المشرقين ورب المغربين* " (١٧/٥٥)

" *فلا أقسم برب المشارق والمغارب إنا لقادرون على أن نبدل خيراً منهم وما نحن بمسبوقين* " (٤١/٧٠)

ففى الآية الأولى جاء ذكر المشرق والمغرب فى صيغة المفرد وفى الثانية فى صيغة المثنى وفى الثالثة فى صيغة الجمع فما هو السبب فى إختلاف الصيغ ؟ وأين كل هذه المشارق والمغارب ؟

لا يبدو وجود صعوبة فى فهم صيغة المفرد ، فأينما كنا وحيثما وجدنا رأينا للشمس مشرقاً ومغرباً . أما المشرقان والمغربان فقد فسرهما المفسرون بمشرقى ومغربى الشمس فى الشتاء والصيف . فالأرض كما نعرف تتم دورتها حول الشمس فى٣٦٥ يوماً وربع يوم كذلك نعلم أن ميل محور دورانها عن المحور الرأسى يسبب إختلاف الفصول ومن ثم إختلاف مكان ووقت الشروق والغروب على الأرض على مر السنة . فالواقع أن المشرق والمغرب على الأرض ـ أى مكان الشروق والغروب ـ يتغيران كل يوم تغيراً طفيفاً ، أى أن الشمس تشرق وتغرب كل يوم من مكان مختلف على مر السنة وهذا بدوره يعنى وجود مشارق ومغارب بعدد أيام السنة وليس مشرقين ومغربين إثنين فقط ، وإن بدا الاختلاف بين مشرقى الشمس ومغربيها أكثر وضوحاً فى الشتاء والصيف . فقد يكونا إذن مشرقى الشمس

ومغربيها فى الشتاء والصيف هما المقصودان فى الآية الكريمة " *رب المشرقين ورب المغربين* " ، كذلك قد تكون هذه المشارق والمغارب المتعددة التى نراها على مر السنة هى المقصودة فى الآية الثالثة " *رب المشارق والمغارب* " . وقد يكون المقصود بها أيضاً مشارق الأرض ومغاربها فى بقاعها المختلفة ، فشروق الشمس وغروبها عملية مستمرة ففى كل لحظة تشرق الشمس على بقعة ما وتغرب عن بقعة أخرى .

وقد يكون المقصود بها مشارق الأرض ومغاربها على كواكب المجموعة الشمسية المختلفة ، فكل كوكب ـ مثله فى ذلك مثل الأرض ـ تشرق عليه الشمس وتغرب . كانت هذه تفسيرات مختلفة لمعنى المشارق والمغارب والمشرقين والمغربين . بقى لنا أن نعرف السبب فى ذكر المشرق والمغرب فى صيغه المختلفة ، والسبب يبدو أكثر وضوحاً إذا تلونا الآيات مع سوابقها بتدبر وإمعان . فالآية الأولى تبدأ " *و إذكر إسم ربك وتبتل إليه تبتيلاً رب المشرق والمغرب لا إله إلا هو فاتخذه وكيلاً* " (٩/٧٣). وكما نلاحظ أن ذكر رب المشرق والمغرب هنا كان مقروناً بإسم الجلالة، فالله سبحانه وتعالى يأمر رسوله بأن يذكر إسم ربه وأن يتبتل إليه ، والتبتل هو الاتجاه الكلى لله وحده بالعبادة والإخلاص فيها بالخشوع والذكر ، فليس للرحمن من شريكة ولا ولد ويأتى ذلك مؤكداً فى المقطع الثانى من الآية " *لا إله إلا هو فاتخذه وكيلاً* " . ففى هذا المقام الذى يؤكد الله فيه وحدانيته لعبده ويدعوه لعبادته وحده عبادة خالصة مخلصة نجد أن صيغة المفرد هنا هى أنسب الصيغ ، وذكر المشرق والمغرب فى صيغة المفرد يكمل جو الوحدانية الذى نعيش فيه مع هذه الآية الكريمة .

أما فى الآية الثانية فالوضع يختلف ولنبدأ ببعض الآيات التى تسبق الآية الثانية " *خلق الإنسان من صلصال كالفخار وخلق الجان من مارج من نار فبأى آلاء ربكما تكذبان ، رب المشرقين ورب المغربين ، فبأى الاء ربكما تكذبان ، مرج البحرين يلتقيان بينهما برزخ لا يبغيان ، فبأى آلاء ربكما تكذبان ، يخرج منهما اللؤلؤ والمرجان فبأى آلاء ربكما تكذبان* " .

الحديث فى هذه الآيات كلها فى صيغة المثنى يذكرنا فيها الرحمن بأنه هو الذى خلق الإنس والجان وأنه هو رب المشرقين والمغربين وأنه هو الذى مرج البحرين ليلتقيا ولكن بدون أن يبغى أحدهما على الآخر ومنهما يخرج اللؤلؤ والمرجان . فصيغة المثنى هى الغالبة فى هذه الآيات ، وكذلك فقد يبدو من الأنسب أن يذكرا المشرقين والمغربين أيضاً فى صيغة المثنى .

وبالمثل فى الآية الثالثة فإذا كتبناها مع سوابقها ولواحقها من الآيات الكريمة عرفنا سبب ذكر المشرق والمغرب فى صيغة الجمع " *فمال الذين كفروا قبلك مهطعين عن اليمين وعن الشمال عزين . أيطمع كل امرىء منهم أن يدخل جنة نعيم كلا إنا خلقناهم من مما يعلمون. فلا أقسم برب المشارق والمغارب إنا لقادرون على أن نبدل خيراً منهم وما نحن بمسبوقين* " .

فالحديث هنا كما يلاحظ القارىء منصب على الذين كفروا ولذلك ذكرت المشارق والمغارب على نفس النمط فى صيغة الجمع أيضاً حتى يتأتى التوافق فى الصيغ الذى وجدناه فى الآيتين السابقتين . ومن ناحية أخرى يدعونا العلىُّ القدير للتعمق والتفكير فى معانى الصيغ المختلفة فقد يكون المقصود بالمشارق والمغارب هنا مشارق الأرض ومغاربها التى تختلف فى كل لحظة باختلاف المكان فتطلع الشمس على كفار جدد فى أماكن جديدة وكأن العلىُّ القدير يخاطبهم ويقول : «فلا أقسم برب المشارق والمغارب ـ هذه التى عرفتهموها ورأيتموها فى كل مكان وزمان على الأرض ـ إنا لقادرون على أن نبدل خيراً منكم وما نحن بمغلوبين » .

لا شك فى أن التوافق الذى رأيناه فى صيغ الآيات الثلاث السابقة هو مثل حى من بلاغة الأسلوب القرآنى وجمال تعبيره ودقة معانيه . وإلى جانب ذلك نجدأن ذكر المشرق والمغرب مرة فى صيغة المفرد ومرة فى صيغة المثنى ومرة فى صيغة الجمع يعطى باعثاً للبحث والتفكير وحافزاً للتعمق والتأمل . فالمعانى والكلمات والتعبيرات بل والصيغ لا تأتى منقادة بهذه السهولة واليسر إلا للعزيز الحكيم . وإذا تعمقنا مرة أخرى فى معنى رب المشارق والمغارب لوجدنا فى هذا التعبير أيضاً

هذه الزاوية الجديدة التى لا عهد للإنسان بها . فشروق الشمس وغروبها فى كل لحظة على بلد جديد وعلى بقعة مختلفة من بقاع الأرض فى أبعد ما يكون عن التصور الإنسانى ـ وحسبنا أن نخص بالذكر تصور الإنسان منذ ألف وخمسمائة سنة ـ إنه تعبير من يرى الأرض أمامه من كل جهة وفى كل مكان يرى شروق الشمس وغروبها يتناوبان على كل بقعة من بقاع البسيطة كل فى وقته وفى أوانه .

ولن نستطيع ختام هذا الباب بدون أن ندون هذه الملاحظة الهامة التى ذكرناها فى فصول هذا الباب المختلفة فأكثر آيات هذا الباب إن لم يكن كلها تصف أو تذكر ظواهر الأرض وخواصها من زوايا جديدة تختلف عن الأوصاف والتعبيرات الإنسانية المعهودة . فقد رأينا مثالاً لهذه التعبيرات والزوايا الجديدة فى وصف الجبال بالأوتاد تارة وتسميتهم بالرواسى تارة أخرى ورأينا مثالاً آخراً لهذه التعبيرات البعيدة كل البعد عن تعبيرات الإنسان فى وصف ظاهرتى كروية الأرض ودورانها حول محورها فى آية تكوير الليل على النهار وتكوير النهار على الليل ورأينا مثالاً ثالثاً لهذا الإعجاز فى تشبيه الخالق حركة الجبال الناتجة عن دوران الأرض بمرور الجبال كالسحاب ورأينا مثلاً آخر فى اية ظلمات البحر اللجىّ وأمواجه المتراكمة وسحابه السميك ومثل غيره فى آية البرزخ الذى يفصل بحرين وفى آية إخراج الأرض لأثقالها أى عناصرها الثقيلة التى ضغطت فى داخلها ، ثم رأيناها فى هذا الفصل فى آية تعدد مشارق الأرض ومغاربها .

إنها زوايا لا يراها إلا الخالق الذى يعلم طبيعة كل شىء خلقه ، يراه من كل زاوية .. يراه من قرب ، ويراه من بعد ، ويعرف كل أسراره وخباياه فهو يراه من الداخل ومن الخارج فيكشف مكوناته وطبقاته ثم يخبرنا بهذه الخواص ويطلعنا على طبيعة هذه المخلوقات فى كلمات قليلة بليغة ليرى فيها المؤمنون آيات جديدة من قدرة الخالق وليذكروا قوله : " *ألا يعلم من خلق وهو اللطيف الخبير* " فتزداد قلوبهم إيماناً واطمئناناً ثم تلين جلودهم وقلوبهم لذكر الله " *ألا بذكر الله تطمئن القلوب*" .