

سورة النور (٢٤)



الآيات الكونية التي استشهدت بها سورة النور على

صدق ما جاء بها من حقائق وأحكام آيات عديدة، منها ما يلي:

(١) أن الله (تعالى) هو نور السماوات والأرض.

(٢) ضرب المثل لهذا النور الإلهي بمشكاة ﴿... فِيهَا مِصْبَاحٌ مِّنْ الْمِصْبَاحِ فِي زُجَاجَةٍ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُّبْرَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَّا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ نُّورٌ عَلَى نُورٍ...﴾ [النور: ٣٥].

(٣) تشبيه أعمال الكافرين بالتشبيه العلمي الرائع ﴿... كَسْرَابٍ بِقَيْعَةٍ مَّحْسَبُهُ الظَّمْثَانُ مَاءٌ حَمِيٌّ إِذَا جَاءَهُ لَمْ يَجِدْهُ شَيْئًا...﴾ [النور: ٣٩].

(٤) التشبيه بالظلمة المركبة فوق قيعان البحار العميقة التي تغشاها الأمواج الداخلية ومن فوقها الأمواج السطحية ومن فوقها السحب، وكل منها يحجب جزءاً من أشعة الشمس فيؤدي إلى تلك الظلمة المترابطة الحالكة، والأمواج الداخلية في كل من البحار العميقة والمحيطات لم تعرف إلا في القرن العشرين.

(٥) التأكيد على حقيقة أن ﴿... وَمَنْ لَّمْ يَجْعَلِ اللَّهُ لَهُ نُورًا فَمَا لَهُ مِنْ نُورٍ﴾ [النور: ٤٠]، وفي ذلك إشارة ضمنية إلى حقيقة لم يكتشفها الإنسان إلا في العقود المتأخرة من القرن العشرين مؤداها أن صور الحياة فوق قيعان البحار العميقة والمحيطات قد زودها الخالق (سبحانه وتعالى) بوسائل إنارة ذاتية، ولولا ذلك ما كان لها من نور.

(٦) التأكيد على حقيقة أن كل ما في السماوات والأرض يسبح بحمد الله (تعالى) ويقدسه ويمجده في عبادة تسخيرية لا يدركها كثير من الناس.

(٧) التأكيد على أن الله (تعالى) هو الذى يسوق السحاب بقدرته وإرادته إلى حيث يشاء (أى يزيجه)، وتتم هذه العملية ببطء يسمح لقطع السحاب المختلفة من الاقتراب والالتحام مع بعضها البعض (ثم يؤلف بينه)، والتراكم وتكاثف بعضها فوق بعض (ثم يجعله ركاما) حتى يزداد سمكها وترتفع إلى أعلى فيزداد تكثف بخار الماء فيها، ونمو قطيرات الماء الناتجة من هذا التكثف بالتدرج حتى تنزل مطرا من خلال تراكمات السحاب بإذن الله (تعالى) وإلى حيث يشاء (فترى الودق يخرج من خلاله)، كما قد تتجمد بعض قطيرات الماء نظرا للارتفاع الهائل الذى تصل إليه فينزلها الله (تعالى) بردا من هذه السحب المترامية كالجبال (وينزل من السماء من جبال فيها من برد فيصيب به من يشاء ويصرفه عن من يشاء)، وأن نور برق البرد فى هذه السحب الركامية يكاد يذهب بأبصار الناظرين إليه من شدته.

(٨) التأكيد على قدرة الله البالغة فى تقليب الليل والنهار.

(٩) خلق كل دابة من ماء.

(١٠) الإشارة إلى إمكانية تصنيف الدواب على أساس من طريقة مشيها

﴿ وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ ۖ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ ۚ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ ۗ خَلَقَ اللَّهُ مَا يَشَاءُ ۗ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴾ [النور: ٤٥].

﴿ أَوْ كَظُلُمَاتٍ فِي بَحْرٍ لُجِّيٍّ يَغْشَاهُ مَوْجٌ مِّنْ فَوْقِهِ  
 مَوْجٌ مِّنْ فَوْقِهِ سَحَابٌ ظُلُمَاتٌ بَعْضُهَا فَوْقَ بَعْضٍ إِذَا  
 أَخْرَجَ يَدُهُ لَمْ يَكَدْ يَرِنَهَا وَمَنْ لَّمْ يَجْعَلِ اللَّهُ  
 لَهُ نُورًا فَمَا لَهُ مِنْ نُورٍ ﴾  
 [النور: ٤٠]

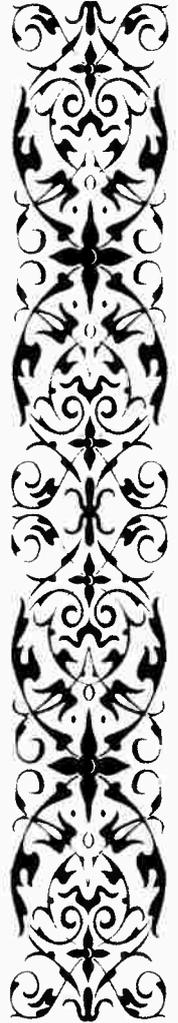
### الدلالة العلمية للآية الكريمة

تشير هذه الآية الكريمة إلى الظلمة التامة فوق قيعان البحار العميقة والمحيطات، مؤكدة أنها ظلمة مركبة، يلعب كل من السحب، والأمواج السطحية، والأمواج الداخلية دوراً أساسياً في إحداثها، وهي حقيقة لم يدركها الإنسان إلا في مطلع القرن العشرين.

ولما كانت الشمس هي مصدر الحرارة والضوء ومختلف صور الطاقة الأخرى (فيما عدا الطاقة النووية) على سطح الأرض وعلى أسطح غيرها من أجرام المجموعة الشمسية، كان لزاماً علينا الرجوع إلى المسافة الفاصلة بين الأرض والشمس للتعرف على الحواجز التي يمكن أن تعترض أشعة الشمس في طريق وصولها إلى الأرض ومن أهمها الغلاف الغازي للأرض، خاصة جزؤه السفلي (نطاق المتغيرات المناخية أو نطاق الرجوع) وما به من سحب.

### الظلمة الأولى تسببها السحب

تتكون الأشعة الصادرة من الشمس من كل الموجات الكهرومغناطيسية ابتداءً من الأشعة الراديوية إلى الأشعة السينية، إلا أن الغالب عليها هو الضوء المرئي وكل من الأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية، بالإضافة إلى بعض الجسيمات الأولية



المتسارعة مثل الإليكترونات، وأغلب الأشعة فوق البنفسجية يردها إلى الخارج نطاق الأوزون، وعند وصول بقية أشعة الشمس إلى الجزء السفلى من الغلاف الغازى للأرض فإن السحب تعكس وتشتت نحو ٣٠٪ منها.

وتمتص السحب وما بها من بخار الماء وجزيئات الهواء وهباءات الغبار وغيرها من نوى التكثيف الأخرى حوالى ١٩٪ من تلك الأشعة الشمسية المارة من خلالها، تحجب السحب بالانعكاس والتشتيت والامتصاص حوالى ٤٩٪ من أشعة الشمس، فتحدث قدرا من الظلمة النسبية.

### الأمواج السطحية فى البحار والمحيطات تسبب الظلمة الثانية

عند وصول ما تبقى من أشعة الشمس إلى أسطح البحار والمحيطات فإن حوالى ٣٥٪ من الأشعة تحت الحمراء فيها تستهلك فى تبخير الماء، وتكوين السحب، وفى عمليات التمثيل الضوئى، التى تقوم بها النباتات البحرية.

أما ما يصل إلى سطح البحار والمحيطات مما تبقى من الأشعة المرئية (أو الضوء الأبيض)، فإن الأمواج السطحية للبحار تعكس ٥٪ أخرى منها، فتحدث قدرا آخر من الظلمة النسبية فى البحار والمحيطات.

### توهن ضوء الشمس المرئى بمروره فى ماء البحار والمحيطات

الجزء المرئى من أشعة الشمس الذى ينفذ إلى كتل الماء فى البحار والمحيطات يتعرض لعمليات كثيرة من الانكسار، والتحلل إلى الأطياف المختلفة والامتصاص بواسطة كل من جزيئات الماء، وجزيئات الأملاح المذابة فيه، وبواسطة المواد الصلبة العالقة به، وبما يحيا فيه من مختلف صور الأحياء، وبما تفرزه تلك الأحياء من مواد عضوية، ولذلك يضعف الضوء المار فى الماء بالتدرج مع العمق.

والطيف الأحمر هو أول ما يمتص من أطياف الضوء الأبيض ويتم امتصاصه بالكامل على عمق لا يكاد يتجاوز عشرة أمتار، ويليه فى الامتصاص الطيف البرتقالى ثم الطيف الأصفر والذى يتم امتصاصه بالكامل على عمق لا يتجاوز الخمسين مترا، ويلى ذلك الطيف الأخضر والذى يتم امتصاصه بالكامل على عمق مائة متر فى

المتوسط ، ويستمر الطيف الأزرق بعد ذلك ليتم امتصاصه على عمق يزيد قليلا على المائتى متر، ولذلك يبدو ماء البحار والمحيطات باللون الأزرق لتشتت هذا الطيف من أطياف الضوء الأبيض فى المائتى متر العليا من تلك الكتل المائية.

وبذلك فإن معظم موجات الضوء المرئى تمتص على عمق مائة متر تقريبا من مستوى سطح الماء فى البحار والمحيطات، ويستمر ١٪ منها إلى عمق ١٥٠ مترا، و٠.٠١٪ إلى عمق ٢٠٠ متر فى الماء الصافى الخالى من العوالق.

وعلى الرغم من السرعة الفائقة للضوء (حوالى ٣٠٠.٠٠٠ كيلومتر فى الثانية فى الفراغ، وحوالى ٢٢٥.٠٠٠ كيلومتر فى الثانية فى الأوساط المائية)، فإنه لا يستطيع أن يستمر فى ماء البحار والمحيطات لعمق يزيد على الألف متر، فبعد مائتى متر من أسطح تلك الأوساط المائية يبدأ الإظلام شبه الكامل، حيث لا ينفذ بعد هذا العمق سوى أقل من ٠.٠١٪ من ضوء الشمس، ويظل هذا القدر الضئيل من الضوء المرئى يتعرض للانكسار والتشتت والامتصاص حتى يتلاشى تماما على عمق لا يكاد يصل إلى كيلومتر واحد تحت مستوى سطح البحر، حيث لا يبقى من أشعة الشمس الساقطة على ذلك السطح سوى واحد من عشرة تريليونات جزء منها، ولما كان متوسط أعماق المحيطات يقدر بنحو ٣٧٩٥ مترا، وأن أقصاها عمقا يتجاوز الأحد عشر كيلومترا بقليل ١١.٠٣٤ مترا وبين هذين الحدين تتراوح أعماق البحار والمحيطات بين أربعة وخمسة كيلومترات فى المتوسط، وبين ثمانية وعشرة كيلومترات فى أكثرها عمقا، فإن معنى ذلك أن أعماق تلك المحيطات تفرق فى ظلام دامس.

#### الأمواج الداخلية هى سبب الظلمة الثالثة فوق قيعان البحار العميقة

بالإضافة إلى تحلل الضوء الأبيض عند مروره فى ماء البحار والمحيطات فإن السبب الرئيسى فى إحداث الإظلام التام فوق قيعان البحار اللجية (أى الغزيرة الماء لعمقها حتى لا يكاد يدرك لها قاع، والمتلاطمة الأمواج لقول العرب (التج البحر) أى: تلاطمت أمواجه) هى الأمواج الداخلية فى تلك البحار العميقة وغير المتجانسة. وتتكون هذه الأمواج الداخلية بين كتل الماء ذات الكثافات المختلفة، وتختلف كثافة الماء فى البحار العميقة والمحيطات باختلاف كل من درجة حرارته، ونسبة الأملاح المذابة

فيه ، وتتمايز كتل الماء فى تلك المسطحات المائية الكبيرة أفقيا بتمايز مناطقها المناخية ، ورأسيا بتمايز كثافتها. وتحرك التيارات المائية أفقيا بين مساحات شاسعة من خطوط العرض فتكتسب صفات طبيعية جديدة من درجات الحرارة والملوحة بسبب تغير معدلات التسخين أو التبريد، ومعدلات البخر أو سقوط الأمطار، مما يضطرها إلى التحرك رأسيا كذلك.

وتمايز الماء فى البحار العميقة والمحيطات إلى كتل سطحية، وكتل متوسطة، وكتل شبه قطبية، وكتل حول قطبية، ولا يتمايز الماء إلى تلك الكتل إلا فى البحار شديدة العمق، ومن هنا فإن الأمواج الداخلية لا تتكون إلا فى مثل تلك البحار العميقة، ومن هنا أيضا كان التحديد القرآنى بالوصف بحر لحي إعجازا غير مسبوق. وتتكون الأمواج الداخلية عند الحدود الفاصلة بين كل كتلتين مائيتين مختلفتين فى الكثافة، وهى أمواج ذات أطوال وارتفاعات تفوق أطوال وارتفاعات الأمواج السطحية بمعدلات كبيرة، حيث تتراوح أطوالها بين عشرات ومئات الكيلومترات، وتصل سعتها (أى ارتفاع الموجة) إلى مائتى متر، وتحرك بسرعات تتراوح بين ٥ و ١٠٠ سنتيمتر فى الثانية لمدد تتراوح بين أربع دقائق وخمس وعشرين ساعة، وعلى الرغم من ذلك فهى أمواج لا يمكن رؤيتها بطريقة مباشرة، وإن أمكن إدراك حركتها بأجهزة ميكانيكية وذلك بواسطة عدد من القياسات للاضطرابات التى تحدثها تلك الأمواج الداخلية، وهذا أيضا مما يجعل الإشارة القرآنية إليها إعجازا لا ينكره إلا جاحد.

كذلك يبدأ تكون الأمواج الداخلية على عمق ٤٠ مترا تقريبا من مستوى سطح الماء فى المحيطات، حيث تبدأ صفات الماء فجأة فى التغير من حيث كثافتها ودرجة حرارتها، وقد تتكرر على أعماق أخرى كلما تكرر التباين بين كتل الماء فى الكثافة، وعجز الإنسان فى زمن الوحى ولقرون متطاولة من بعده عن الغوص إلى هذا العمق الذى يحتاج إلى أجهزة مساعدة خاصة، مما يقطع بإعجاز علمى فى هذه الآية الكريمة بإشارتها إلى تلك الأمواج الداخلية، وهى أمواج لم يدركها الإنسان إلا فى مطلع القرن العشرين (سنة ١٩٠٤م).

ومن فوق هذه الأمواج الداخلية تأتى الأمواج السطحية وما يصاحبها من

العواصف البحرية والتي يحركها كل من الرياح والجاذبية والهزات الأرضية، ودوران الأرض حول محورها من الغرب إلى الشرق، وحركات المد والجزر الناتجة عن جاذبية كل من الشمس والقمر، وغير ذلك من العوامل المعروفة وغير المعروفة، وهذه الأمواج السطحية هي أحد العوائق أمام مرور كل أشعة الشمس الساقطة على أسطح البحار والمحيطات في مائها والوصول إلى أعماقها، ولذلك فهي أحد أسباب ظلمة تلك الأعماق، بالإضافة إلى تحلل تلك الأشعة إلى أطياها وامتصاصها بالتدرج في الماء.

ومن فوق هذه الأمواج السطحية تأتي السحب التي تمتص وتشتت وترد إلى صفحة السماء حوالي ٤٩٪ من مجموع أشعة الشمس الواصلة إلى نطاق التغييرات المناخية فتحدث قدرا من الظلمة النسبية التي تحتاجها الحياة على سطح الأرض.

فسبحان الذي أنزل من قبل ألف وأربعمائة سنة قوله الحق :

﴿ أَوْ كَظُلُمَاتٍ فِي بَحْرٍ لُجِّيٍّ يَغْشَاهُ مَوْجٌ مِّنْ فَوْقِهِ مَوْجٌ مِّنْ فَوْقِهِ سَحَابٌ ظُلُمَاتٌ بَعْضُهَا فَوْقَ بَعْضٍ إِذَا أَخْرَجَ يَدُهُ لَمْ يَكَدْ يَرِنهَا وَمَنْ لَّمْ يَجْعَلِ اللَّهُ لَهُ نُورًا فَمَا لَهُ مِنْ نُّورٍ ﴾ [النور: ٤٠].

والآية الكريمة جاءت في مقام التشبيه، ولكنها على الرغم من ذلك جاءت في صياغة علمية دقيقة غاية الدقة، ومحكمة غاية الإحكام شأن كل الآيات القرآنية، ونزلت هذه الآية الكريمة في زمن لم يكن لأحد من الناس إلمام بتلك الحقائق العلمية ولا بطرف منها، وظلت أجيال الناس جاهلة بها لقرون متطاولة بعد زمن الوحي حتى تم الإلمام بشيء منها في مطلع القرن العشرين. ومع افتراض أن أحدا من الناس قد أدرك في القديم دور السحب في إحداث شيء من الظلمة على الأرض، ودور الأمواج السطحية في إحداث شيء من ذلك على قيعان البحار والمحيطات (وهو افتراض مستبعد جدا) فإن من أوضح جوانب الإعجاز العلمي (أي: السبق العلمي) في هذه الآية الكريمة هو تلك الإشارة المبهرة إلى الأمواج الداخلية (Internal Waves) وهي أمواج لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة أبدا، ولكن يمكن إدراكها بعدد من القياسات غير المباشرة. ومن جوانب السبق العلمي في هذه الآية الكريمة أيضا الإشارة

إلى الحقيقة المعنوية الكبرى التي تصفها الآية بقول الحق (تبارك وتعالى): «... ومن لم يجعل الله له نورا فما له من نور».

ثم تفاجئنا البحوث العلمية أخيرا بواقع مادي ملموس لتلك الحقيقة بالإضافة إلى مضمونها المعنوي الجميل، فقد كان العلماء إلى عهد قريب جدا لا يتصورون إمكانية وجود حياة فى أغوار المحيطات العميقة، أولا للظلمة التامة فيها، وثانيا للبرودة الشديدة لمائها، وثالثا للضغوط الهائلة الواقعة عليها (وزن عمود الماء بسمك يصل إلى أربعة كيلومترات فى المتوسط)، ورابعا للملوحة المرتفعة أحيانا لذلك الماء، ولكن بعد تطوير غواصات خاصة لدراسة تلك الأعماق فوجئ دارسو الأحياء البحرية بوجود بلايين الكائنات الحية التى تنتشر فى تلك الظلمة الحالكة، وقد زودها خالقها بوسائل إنارة ذاتية فى صميم بنائها الجسدى تعرف باسم «الإنارة الحيوية» (Bioluminescence)، وتنتج هذه الإنارة العجيبة عن طريق تفاعل فريد من نوعه بين جزيء لمركب كيميائى عضوى اسمه «ليوسيفيرين» (Luciferin) وجزيء الأكسجين فى وجود إنزيم خاص «اسمه ليوسيفيريز» (Luciferase)، ويمثل هذا التفاعل الفريد عملية الأكسدة الوحيدة المعروفة لنا فى أجساد الكائنات الحية التى لا يصاحبها إنتاج قدر مدرك من الحرارة، ومن العجيب أن كل نوع من أنواع هذه الأحياء الخاصة والتى تحيا فى بيئات من الظلمة التامة له أنواع خاصة من المركبات الكيميائية المنتجة للضوء، وله إنزيماته الخاصة أيضا.

والسؤال الذى يفرض نفسه: مَنْ غير الله الخالق يمكنه أن يعطى كل نوع من أنواع تلك الأحياء البحرية العميقة هذا النور الذاتى؟ وهنا يتضح البعد المادى للموس لهذا النص القرآنى المعجز، كما يتضح بعده المعنوى الرفيع:

﴿... وَمَنْ لَمْ يَجْعَلِ اللَّهُ لَهُ نُورًا فَمَا لَهُ مِنْ نُورٍ﴾ [النور: ٤٠].

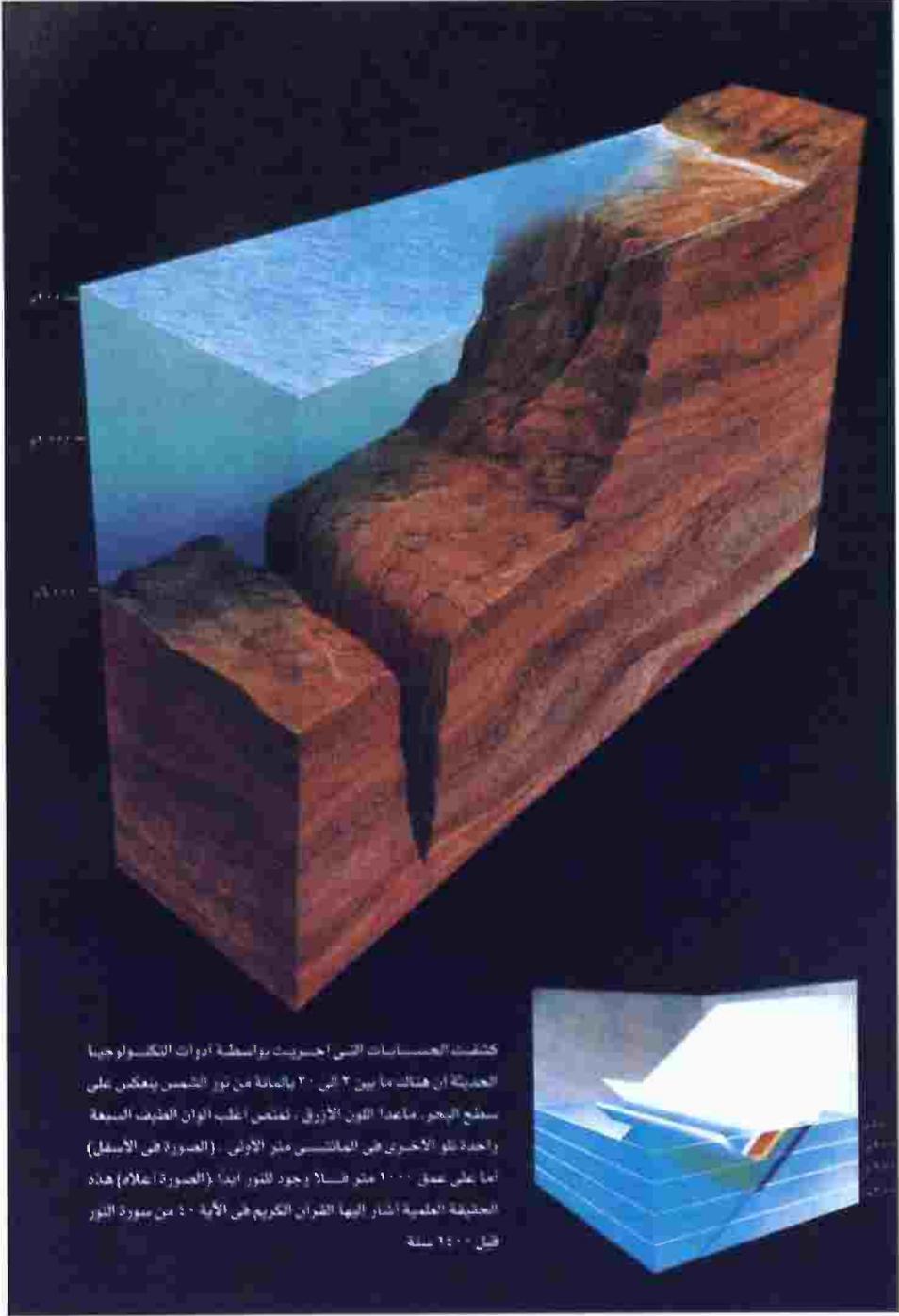




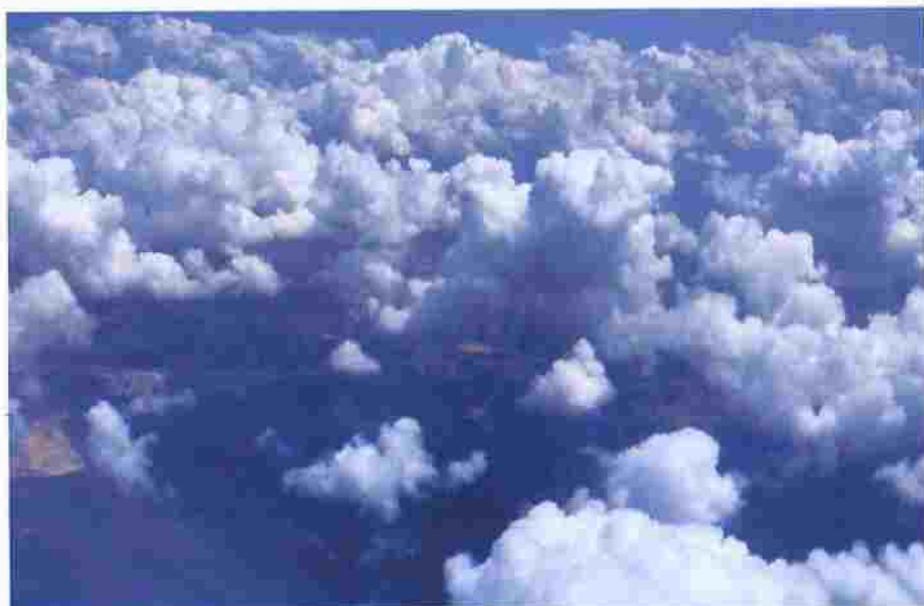
الصورة تظهر مراحل تكون الأمواج بفعل الرياح التي تهب على المسطحات المائية.



تشكل الحركة الدائرية للماء بفعل الرياح القوية ظاهرة الأمواج، والتي تنشر - بدورها - رذاذ الماء في الهواء ليشكل السحب التي تحمل ماء المطر.



كشفت الحفريات التي أحصيت بواسطة أدوات التكنولوجيا الحديثة أن هناك ما بين ٢ إلى ٢٠ بالمائة من نور الشمس ينعكس على سطح البحر. ماعدا اللون الأزرق، تمتص أغلب ألوان الطيف البنفسجي والحد الأدنى الأخضر في المائتس متر الأولى. (الصورة في الأسفل) أما على عمق ١٠٠٠ متر فتتلا وجود للنور أيضا. (الصورة اعلاه) هذه الحقيقة العلمية أشار إليها القرآن الكريم في الآية ٤٠ من سورة النور قبل ١٤٠٠ سنة



﴿ وَفِي الْأَرْضِ آيَاتٌ لِلْمُوقِنِينَ ﴿٢٠﴾

﴿ وَفِي أَنْفُسِكُمْ أَفَلَا تُبْصِرُونَ ﴿٢١﴾ وَفِي

السَّمَاءِ رِزْقُكُمْ وَمَا تُوعَدُونَ ﴿٢٢﴾

[الذاريات: ٢٠ - ٢٢]

﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يَرْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ  
رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ... ﴾

[النور: ٤٣] أ

الآيات الكونية فى سورة «النور» تزيد على عشر آيات، ونوجز  
هنا التركيز على النصف الأول من الآية:

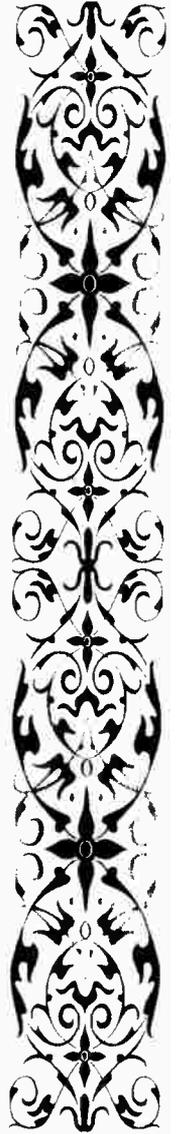
﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يَرْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا  
فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنزِلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا  
مِنْ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَنِ مَنْ يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا  
بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَرِ ﴾ [النور: ٤٣].

السحب الركامية فى منظور العلوم المكتسبة

أولاً: تكون السحب

تتكون السحب نتيجة لتكثف بخار الماء فى الهواء الرطب على  
هيئة قطيرات دقيقة من الماء، ويتم مثل هذا التكثف بتبريد الهواء  
الدافئ الرطب إما بالتقاءه مع جبهة باردة، أو بارتفاعه إلى أعلى بطفوه  
فوق الجبهة الباردة، أو بارتظامه بالسلاسل الجبلية، وفى كل الأحوال  
يكون تصريف الرياح وإرسالها بمشيئة الله (تعالى) هو الوسيلة الفاعلة  
فى حركة الهواء الرطب أفقياً ورأسياً.

وتساعد حركة الرياح حرارة الشمس التى تصل الأرض بكميات  
متفاوتة نظراً لميل محور دوران الأرض حول نفسها أمام الشمس على  
دائرة البروج بزوايا قدرها ست وستون درجة ونصف، والأرض  
تجرى كذلك فى مدارها حول الشمس وهى مائلة بهذا القدر، وعلى



ذلك فإن أشعة الشمس تتعامد على خط الاستواء، وتميل ميلا كبيرا فوق القطبين، وميلا متوسطا بينهما، مما يؤدي إلى تباين كبير فى توزيع درجات الحرارة على سطح الأرض، وعند هذا التباين تنتج حركة صاعدة للهواء الساخن، وحركة هابطة للهواء البارد، كذلك فإن دوران الأرض حول محورها من الغرب إلى الشرق يعين على دفع الهواء المحيط بالمنطقة الاستوائية فى اتجاه الغرب، وإلى تكون عدد من الخلايا بين خط الاستواء وكل من قطبي الأرض على هيئة دورة عامة للرياح شديدة الانتظام حول الأرض، منها الدوائر الحارة، والمعتدلة، والباردة، والجبهات الهوائية الفاصلة بينها. وبالإضافة إلى ذلك فإن الظروف الجغرافية المحلية تزيد من تعقيد الصورة العامة لحركات الرياح التى تكون دافئة / رطبة فوق المحيطات المدارية، وحارة / جافة فوق الصحارى، وباردة / جافة فوق المناطق المكسوة بالجليد.

وتتدخل تضاريس سطح الأرض مثل السلاسل الجبلية، والتلال، والهضاب، والسهول والمنخفضات والكتل المائية المختلفة فى زيادة تعقيد الصورة، وفى الصيف تسخن اليابسة أكثر من الكتل المائية، وفى الشتاء تحتفظ الكتل المائية بالحرارة لمدة أطول فتكون أدفا من اليابسة، فينشأ عن تلك الفروق فى درجة الحرارة حركة للرياح تعرف باسم نسيم البر والبحر، كما تنشأ دورة للرياح بين الجبال والأودية والمنخفضات المحيطة بها.

وهذه الحركات الأفقية للكتل الهوائية من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض تصاحبها حركات رأسية إلى أعلى، فإذا سخنت كتلة من الهواء إلى درجة تمايزها عن الكتل الهوائية المجاورة لها فإنها ترتفع إلى أعلى حيث يتناقص ضغطها، وتنخفض درجة حرارتها، ويبدأ ما فيها من رطوبة فى التكثف إذا وصلت درجة الحرارة فيها إلى نقطة التشبع (نقطة تكون الندى)، فتتحول الكتلة الهوائية الرطبة إلى سحابة من أنواع السحب المتعددة. وبتصريف الرياح أفقيا ورأسيا ينقسم الغلاف الغازى المحيط بالأرض إلى أعداد من الكتل الهوائية المتجاورة والتمايزة فى صفاتها الطبيعية وتركيبها الكيميائى، وكل كتلة من هذه الكتل الهوائية تمثل بكمية هائلة من الهواء المتجانس فيما بينه خاصة فى درجتى الحرارة والرطوبة النسبية، وتمتد كل كتلة منها

لعدة كيلومترات أفقياً ولمئات حتى آلاف الأمتار رأسياً، ويفصل بينها حدود واضحة تعرف باسم «الجبهات الهوائية».

والغلاف الغازي للأرض يقدر سمكه بعدة آلاف من الكيلومترات، وتقدر كتلته بأكثر قليلاً من ستة تريليونات من الأطنان (٦.١٢٠ × ١٠<sup>١٥</sup> أطنان)، والغالبية العظمى من هذه الكتلة ٩٩٪ يقع دون ارتفاع ٥٠ كيلومتراً فوق مستوى سطح البحر، وعلى ذلك فإن حركة الرياح تكاد تتركز أساساً في هذا الجزء السفلي من الغلاف الغازي للأرض.

ويتناقص ضغط الهواء بالارتفاع في الغلاف الغازي للأرض من حوالى الكيلوجرام على السنتيمتر المربع (١.٠٣٣٦ كيلوجرام / سم<sup>٢</sup>) عند مستوى سطح البحر إلى حوالى الجرام على السنتيمتر المربع (١.٠٣٣٦ جرام / سم<sup>٢</sup>) عند ارتفاع ٤٨ كيلومتراً فوق مستوى سطح البحر، وإلى قرابة الصفر عند ارتفاع ستين كيلومتراً فوق مستوى سطح البحر.

والغلاف المائى للأرض تقدر كميته بحوالى ١.٣٦ مليار كيلومتر مكعب، ويغمر ماء الأرض أكثر قليلاً من ٧١٪ من مساحة سطحها، وأغلب هذا الماء ٩٧.٢٪ مخزون فى البحار والمحيطات، وأغلب الباقي (حوالى ٢.١٥٪ من مجموع ماء الأرض) موجود على هيئة جليد فوق قطبي الأرض، وفى قمم الجبال العالية، والباقي (٠.٦٥٪) موجود فى البحيرات العذبة، وفى خزانات الماء تحت سطح الأرض، وفى المجارى المائية المختلفة من الأنهار والجداول وغيرها.

وتقوم حرارة الشمس بتبخير ٣٨٠.٠٠٠ كيلومتر مكعب من ماء الأرض سنوياً، أغلبها (٣٢٠.٠٠٠ كيلومتر مكعب) من أسطح البحار والمحيطات، والباقي (٦٠.٠٠٠ كيلومتر مكعب) يصعد من اليابسة بالبحر ومن تنفس الإنسان والحيوان ونتح النبات، وهذا البخار تدفعه حركة الرياح جانبياً ورأسياً على هيئة هواء رطب إلى مناطق أبرد أو أقل ضغطاً فتبدأ فيه عمليات التكثف على هيئة قطرات متناهية الدقة من الماء فتكون السحب، ثم تدفع تيارات الرياح بهباءات الغبار وغيرها من نوى التكثف إلى داخل السحب فتعين على المزيد من تكثف بخار الماء ونمو قطراته إلى الحجم الذى يسمح

بنزولها مطرا أو بردا أو ثلجا، وتحرك الرياح تلك السحب المثقلة بالماء (المزن) إلى حيث يشاء الله (تعالى) لها أن تنزل فينزلها (سبحانه) بقدر معلوم.

وحينما يصل ماء المطر إلى المنطقة المقسوم لها أن ينزل عليها هذا القدر من الماء بتقدير من الله (تعالى) فإنه يجرى على سطح اليابسة يشرب منه كل حي بالقدر المقسوم، كما يقوم بدور مهم في تفتيت صخور الأرض وتكوين التربة، وشق الفجاج والسبل، ويخزن جزء معلوم منه في صخور الأرض المنفذة وينتهي المطاف بالباقي إلى البحار والمحيطات ليعاود الكرة من جديد. والماء المختزن تحت سطح الأرض قد يشارك في تغذية بعض الأنهار والبحيرات والمستنقعات، وقد تتفجر عنه الصخور فيخرج على هيئة عدد من الينابيع الفوارة أو العيون، كما قد يحفر عليه عدد من الآبار.

وتسقط الأمطار على البحار والمحيطات بمعدل ٢٨٤,٠٠٠ كيلومتر مكعب في السنة، وعلى اليابسة بمعدل ٩٦,٠٠٠ كيلومتر مكعب، وذلك في دورة معجزة تعرف باسم دورة الماء حول الأرض وفي ذلك يقول المصطفى (صلى الله عليه وسلم): «ما من عام بأمر من عام ولكن الله يصرفه».

### ثانيا: تكون السحب الركامية

بتصريف الرياح - حسب علم الله ومشيبته - ينقل بخار الماء من مناطق البحر على هيئة الكتل الهوائية الدافئة الرطبة إلى مناطق التكثيف الباردة مكونا السحب التي تلحق بنوى التكثف بفعل الرياح التي يصرفها الله (تعالى) أيضا بعلمه وحكمته وإرادته فتتحول هذه السحب إلى سحب قادرة على إنزال الماء تعرف باسم السحب الممطرة (أو المزن) يسوقها الله (تعالى) إلى حيث يشاء. وعلى ذلك فإن من العوامل الفاعلة في تكثف بخار الماء في داخل الكتل الهوائية الرطبة وتكون السحب هو تبردها بدرجة كافية حتى تصل إلى نقطة الندى، فيبدأ البخار المتجمع في تلك الكتل الهوائية الرطبة في التكثف على هيئة قطيرات مائية، وتبرد الكتل الهوائية الرطبة إما بالتقائها مع كتل هوائية باردة، وإما برفعها إلى مستويات أعلى من مستوى سطح البحر بعدة مئات بل آلاف من الأمتار، مما يتسبب في فقدانها الكثير من حرارتها بوجودها في وسط أقل حرارة، وبتمدد لها لوجودها في وسط أقل ضغطا فتتبرد إشعاعيا، ومع التبرد ترتفع

درجة الرطوبة النسبية فيها، ويبدأ ما تحمله كتلة الهواء الرطب من بخار الماء فى التكثف على هيئة قطيرات الماء فتتكون السحب، وتحدد قاعدة السحابة الواحدة بناء على كل من درجة الحرارة والرطوبة فى كتلة الهواء الصاعدة وشدة الرياح التى تدفعها، بينما تتحدد قمة السحابة وحجمها على هذه العوامل ذاتها بالإضافة إلى قوة حركة الدفع إلى أعلى وطبيعته.

ومن العناصر الفاعلة والمؤدية إلى مزيد من تكثف بخار الماء فى داخل السحب المثقلة به هى نوى التكثف التى يسوقها الله (تعالى) مع الرياح المصرفة، وهى عبارة عن هباءات دقيقة من الغبار والهباب، والمركبات الكيميائية التى لها جاذبية خاصة لبخار الماء (مثل كبريتات النشادر) وبعض الأملاح الناتجة عن تبخر ماء البحار والمحيطات، وغير ذلك مما يمكن أن يعلق بالهواء.

فعندما يرسل الله (تعالى) الرياح فتدفع بكتلة من الهواء الرطب الدافئ فوق كتلة من الهواء البارد فإنها تتبرد، ويبدأ ما بها من بخار الماء فى التكثف على هيئة قطيرات مائية فتتكون سحب منخفضة نسبيا لها هيئة طباقية، ولذا تعرف بالسحب الطباقية (Layered Clouds Stratiform) وهى تتكون من طبقات أفقية تقريبا تمتد لمئات من الكيلومترات المربعة، بسمك عدة مئات من الأمتار، وتدفعها رياح عمودية على اتجاه جبهتها تزودها ببخار الماء، ولذلك فهى عادة ما تكون من أغزر أنواع السحب إمتارا وأوسعها انتشارا بإذن الله (تعالى).

وعلى العكس من ذلك فإنه عندما يرسل الله (تعالى) الرياح فتدفع بكتلة من الهواء البارد فى اتجاه كتلة من الهواء الدافئ الرطب، فإن كتلة الهواء البارد تقطع كتلة الهواء الدافئ بمقدمتها (الجبهة الهوائية الباردة) ويتكرر عملية سوق السحب فى اتجاه بعضها بعضا (الإزجاء)، والتأليف بينها فإنها تداوم عملية الانقسام إلى نصفين ترفع أحدهما إلى أعلى، وتحتوى النصف الآخر على هيئة سحب متراكمة مكدسة متراكبة فوق بعضها بعضا وترفعه أيضا، ومع مداومة الارتفاع يبدأ بخار الماء فى كتلة الهواء المرتفعة فى التكثف على هيئة قطيرات مائية دقيقة مكونة تجمعات من السحب العالية المتراكبة تعرف باسم السحب الركامية (Cumuliformor Heap Clouds) وهى عبارة عن

أكوام من السحب المكدسة فوق بعضها بعضا بما يشبه سلاسل الجبال المفصولة بعدد من الأخاديد والأودية العميقة التي قد يصل ارتفاعها إلى أكثر من ١٥ كيلومترا، مما يعكس الارتفاع المتكرر والمتعدد للهواء المشبع ببخار الماء على مدى طويل من الزمن، ومع الارتفاع إلى مستويات تتعدى مستوى الركود المناخي يحدث الانخفاض الشديد في درجة الحرارة مما يسمح بتكون بلورات من الثلج في قمة جبال السحب الركامية، يليه إلى أسفل حبيبات البرد وقطرات من الماء الشديد البرودة، ثم قطرات الماء البارد، والسحب الركامية هي النوع الوحيد من السحب المعروفة لنا، والمصاحبة بظواهر الرعد والبرق وينزل كل من البرد والثلج.

وعلى ذلك فإن تكون السحب الركامية يتطلب أن تسوق الرياح بإذن الله (تعالى) قطعاً من السحاب المتناثر بطريقة مستمرة ولفترة محددة حتى تتلاقى وتتحد وتتألف في مناطق تعرف باسم مناطق التجمع (Convergence Zones) وهو ما سماه القرآن الكريم بتعبير الإزجاء، وهذا الإزجاء أو السوق البطيء لقطع السحاب يزيد من تركيز بخار الماء في مثل هذا التجمع من السحب، وذلك لأن سرعة تحرك هذه السحب تكون أبداً من سرعة الرياح المثيرة لها، خاصة إذا كان حجم السحابة كبيراً، وذلك بسبب تأثير قوة الإعاقة (Drag Force) وهذا ما يسبب التحام تلك السحب وتألفها.

كذلك فإن سرعة الرياح تتباطأ بصفة عامة كلما اتجهنا إلى مناطق التجمع حتى تتلاحم السحب مع بعضها البعض بإرادة الله (تعالى)، ولعل هذا هو المقصود من قول الحق (تبارك وتعالى): ﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يَزِيحُ سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُمْ... ﴾ [النور: ٤٣]. وعندما تلتحم سحابتان أو أكثر (Cloud-merging) فإن تيار الهواء الصاعد داخل تجمعهما يزداد شدة، وعنفاً، وسرعة مما يعين على جلب المزيد من بخار الماء إلى قمة هذا التجمع التراكمي للسحب، ويزيد من معدلات التكثف فيه، ويزداد سرعة تيار الهواء الصاعد فإنه يدفع بالتجمع المتراكم إلى مزيد من الارتفاع إلى أعلى، وتكون سرعة التيارات الهوائية الصاعدة أعلى ما تكون في وسط هذا التجمع للسحب الركامية، مما يؤدي إلى المزيد من ركم مكوناتها والدفع بها إلى أعلى بهيئة النافورة المتدفقة أو البركان الثائر الذي تتراكم طفوحه على جانبيه.

وكلما زاد إزجاء السحب إلى بعضها البعض - أى تجميعها - زاد ركمها - أى تراكمها - وتكدسها، وزاد سمك تجمعها وبالتالي زادت قدرة هذا السحاب المركوم على إنزال المطر والبرد بإذن الله وزادت ظواهر الرعد والبرق فيه، وسمى بالمزن الركامية (أو السحاب الركامى الماطر)، والأنواع الشاهقة الارتفاع من المزن الركامية تتكون من بلورات الثلج فى قممتها، ومن خليط من حبات البرد وقطرات ماء شديد البرودة فى وسطها، وقطرات ماء بارد فقط فى قاعدتها.

وتتحرك السحب الركامية إلى حيث شاء الله (تعالى) لها أن تصل، وتظل عملية «الركم» مستمرة فيها ما دامت تيارات الهواء الصاعدة قادرة على رفع مزيد من بخار الماء، وعندما تثقل حمولة هذا السحاب المركوم ينزله ربنا (تبارك وتعالى) حيث يشاء بقدر معلوم على هيئة مطر، أو برد، أو ثلج، أو على هيئة خليط منها جميعا، وذلك حسب مكونات التجمعات المزنية المركومة وتوزيع درجات الحرارة والرطوبة فيها وأسفل منها، ويتكون البرد بين درجات تتراوح بين ما دون الصفر المئوى وأربعين درجة تحت الصفر، وقد تنمو حبات البرد إلى حجم البرتقالة، وهى مدمرة للزراعة، وينزل المطر من قاعدة المزن الركامية على هيئة زخات متفرقة فى بادئ الأمر، ثم لا تلبث أن تشمل معظم قاعدتها، حيث تسود التيارات الهابطة فى نهاية عمر المزن الركامية.

إن معرفة السحب الركامية لم يدركها الإنسان إلا بعد ريادة السماء بواسطة الطائرات، وهذا الفهم لطبيعة وتكون السحب الركامية لم تصل إليه العلوم المكتسبة إلا فى أواخر القرن العشرين، ومن هنا يأتى وصف القرآن الكريم لها بهذه الدقة والإحاطة والشمول شهادة صدق على أن القرآن العظيم هو كلام الله الخالق، وأن الرسول الخاتم الذى تلقاه كان موصولا بالوحى، ومعلما من قبل خالق السماوات والأرض فسبحان الذى أنزل القرآن الكريم، أنزله بعلمه، وأنزل فيه قوله الحق:

﴿الَّذِ تَرَأَنَّ اللَّهَ يُزجى سحابًا ثُمَّ يُؤَلَّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ جَعَلَهُمُ رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنزَلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَن مَّن يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ﴾ [النور: ٤٣].



تكوين السحاب



ازجاء السحاب وتألفه



البرق



السحب الركامية



مطر

﴿ وَمَا يَسْتَوِي الْأَعْمَىٰ وَالْبَصِيرُ ﴿٢١﴾ وَلَا الظُّلُمَاتُ

وَلَا النُّورُ ﴿٢٢﴾ وَلَا الظُّلُّ وَلَا الْحُرُورُ ﴿٢٣﴾ وَمَا يَسْتَوِي

الْأَحْيَاءُ وَلَا الْأَمْوَاتُ إِنَّ اللَّهَ يُسْمِعُ مَن يَشَاءُ

﴿ وَمَا أَنْتَ بِمُسْمِعٍ مَّن فِي الْقُبُورِ ﴿٢٤﴾

[فاطر: ١٩ - ٢٢]



﴿... وَيُنزِلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَدٍ فَيُصِيبُ  
بِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَنِ مَنْ يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ  
يَذْهَبُ بِالْأَبْصَرِ﴾  
[النور: ٤٣] ب

يوجد العديد من الآيات الكونية التي أشار القرآن الكريم إليها في سورة النور، وسوف نتناول هنا شرح النصف الثاني من الآية الكريمة:

﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزِيحُ سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنزِلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَنِ مَنْ يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَرِ﴾ [النور: ٤٣].

#### فهم النص القرآني في ضوء المعارف المكتسبة

في النصف الثاني من الآية الكريمة يقول ربنا (تبارك وتعالى):

﴿... وَيُنزِلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَنِ مَنْ يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَرِ﴾  
[النور: ٤٣].

ومعنى ذلك أنه بعد (إزجاء السحاب) أى سوقه سوقاً رقيقاً، و(التأليف بينه) أى ضم بعضه إلى بعض فى التثام ومواءمة، وبعد (ركمه) أى تكديسه فوق بعضه بعضاً بواسطة حركة التيارات الهوائية الصاعدة فى داخل هذا التجمع من السحب، و(خروج الودق) أى المطر من خلاله، ينزل الله (تعالى) من السماء (أى من هذه السحب الركامية) (من جبال) أى من السحب الركامية المرتفعة التى تشبه الجبال فى شكلها وارتفاعها وقممها، «... فيها من برد...» أى

فى هذه الجبال من السحب الركامية التى تعلو قممها عن خمسة عشر كيلومترا فوق مستوى سطح البحر يوجد البرد، والبرد لغة هو ما يبرد من المطر فى الهواء فيتجمد ويصلب، وعلى ذلك فهو يشمل الثلج أيضا، وهما لا يتكونان فى الغلاف الغازى للأرض إلا فى السحب الركامية، وهى توصف بأنها سحب برودة أى ذات برد وثلج، أى أن الله (تعالى) ينزل من السحب الركامية المرتفعة القمم كالجبال شيئا مما فيها من برد وثلج فيصيب به من يشاء ويصرفه عن من يشاء. ومما ينزل من السحب الركامية البرد الذى عادة ما يصاحب بالعواصف البرقية الرعدية، ويصل حجم حبيباته إلى عدة سنتيمترات فى طول قطرها، وتكون فى هذه الحالة ظاهرة مدمرة خاصة للنباتات ولبعض الحيوانات وبالتالى للإنسان، كما قد تصيب بعض المنشآت بأضرار بالغة، ومن هنا كان البرد من جند الله، ينزله حسب تقديره ومشيئته فى المكان والزمان المحددين انتقاما من العاصين، وابتلاء للصالحين، وعبرة للناجين.

«... يكاد سنا برقه يذهب بالأبصار» والضمير فى (برقه) يعود على البرد، بمعنى أن مرد ظاهرة البرق يعود إلى (البرد) وهى حقيقة لم تدركها العلوم المكتسبة إلا فى منتصف الثمانينيات من القرن العشرين، و(السنا) هو الضوء الساطع، و«... سنا برقه...» أى شدة ضوء برقه، و(يذهب بالأبصار) أى يخطفها فيفقد البصر بالتماعها من شدة ضوء البرق، فسبحان الذى نسب ظاهرة البرق للبرد من قبل ألف وأربعمائة سنة، ولم يدركها الإنسان إلا فى أواخر القرن العشرين.

### كيفية تكون البرد فى داخل السحب الركامية

تصل قمم السحب الركامية عادة إلى ارتفاعات قد تتجاوز الخمسة عشر كيلومترا فوق مستوى سطح البحر (أى تتجاوز نطاق الرجوع بأكمله)، وفى هذه الارتفاعات الشاهقة تنخفض درجة الحرارة انخفاضاً شديداً حتى تصل إلى ستين درجة مئوية تحت الصفر فوق خط الاستواء، كذلك يتناقص الضغط الجوى من سطح البحر باستمرار مع الارتفاع حتى يصل إلى واحد من ألف من قيمته بعد ارتفاع مقداره ٤٨ كيلومترا فوق مستوى سطح البحر، وتعين هذه الظروف على تكثف بخار الماء فى السحابة ونمو قطرات الماء فيها إلى أحجام تعتبر نسبياً كبيرة.

وتجمد هذه القطيرات على هيئة بلورات الثلج فى قمم السحب الركامية العالية إذا توافرت لها نوى التبلور، ويتحول فى وسطها إلى خليط من البرد والماء الشديد البرودة، ويتكون البرد فى درجات أقل من الصفر المئوى وحتى أربعين درجة مئوية تحت الصفر، ويتكون البرد فى الأجزاء الوسطى من السحب الركامية نتيجة لسقوط بلورات الثلج من قمم تلك السحب إلى أواسطها، حيث تكثر قطيرات الماء المبرد تبريدا شديدا والتي تتجمد بمجرد اصطدامها بالكتل الثلجية الهابطة والتحامها بها أو باصطدامها مع بعضها البعض فتكون كرات أو أقراص من الثلج غير المتبلور حول نواة من بلورة أو كتلة ثلجية، أو بدونها؛ وذلك لأن قطرات الماء شديدة البرودة تكون فى حالة غير مستقرة، فإذا اصطدمت ببعضها البعض أو بأى جسم آخر فإنها تتجمد فى الحال.

ولا يهطل الثلج (الجليد) إلا فى المناطق الباردة التى تصل فيها درجة الحرارة إلى ما دون الصفر المئوى، وإلا مع توافر نوى التكثف الملائمة فى قمم السحب الركامية.

وبلورات الثلج وكذلك حبيبات البرد تنمو بتصادمها مع بعضها البعض على هيئة صفائح رقيقة حتى تقارب أقطارها السنتيمتر فتنزّل بقدر الله وحيث يشاء إلى الأرض التى قدر أن يصيبها به.

ويتساقط الجليد فى شتاء المناطق الباردة على مساحات واسعة، ويظل ينمو على سطح الأرض من سنتيمترات قليلة فى السمك إلى عدة أمتار، ويسبب تجمعه فوق سطح الأرض هبوطا عاما فى درجة الحرارة لبرودته، مما يؤدى إلى برودة الجزء الملاصق له من الغلاف الغازى للأرض، ولقيامه بعكس نسبة كبيرة من الإشعاع الشمسى، ولذلك تبقى درجة حرارة الجو فى المناطق المكسوة بالجليد فى حدود الصفر المئوى أو دونه على الرغم من سطوع الشمس، وقد يؤدى تراكم الجليد إلى شل حركة المواصلات، وإتلاف المحاصيل الزراعية لتكسرها بتجمع كتل الثلج فوقها، ولتمزق أوعيتها الخشبية بتجمد العصارة الغذائية فيها، وعلى الرغم من ذلك فقد يكون لنزول الثلج وما يصاحبه من ظواهر الصقيع مردود إيجابى على بعض أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق، إذ تحتاج هذه الأشجار لنجاح إثمارها ونموها إلى فترة من السكون

خلال الشتاء بتساقط أوراقها وتكسر بعض فروعها مما يحفزها على النمو والإثمار فى الربيع والصيف التاليين، ولذلك قال (تعالى): ﴿ وَيُنزِلُ مِنَ السَّمَاءِ مِثْرًا مِثْرًا مِنْ جِبَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَنْ يَشَاءُ ﴾ [النور: ٤٣]. أى يضر به من يشاء ويصرف ضرره عن من يشاء، أو ينفع به من يشاء ويصرف نفعه عن من يشاء بعلمه وحكمته وقدرته.

ويبدأ تساقط الجليد عادة فى مناطق خطوط العرض العالية ابتداء من شهر ديسمبر، ويستمر متقطعاً طيلة فصل الشتاء، كما يغطى الجليد قمم الجبال العالية طيلة السنة تقريبا، ويسمى الارتفاع الذى تظهر عنده الثلوج الدائمة باسم « حد الثلج الدائم »، ويتراوح ارتفاع هذا الحد بين ١.٢ كيلومتر فى بلد شمالي كالنرويج وخمسة كيلومترات ونصف الكيلومتر فى بلد إفريقي مثل تنزانيا، وإلى ستة كيلومترات ونصف الكيلومتر فى بلد أمريكى جنوبى مثل المكسيك، وعندما يذوب بعض هذا الجليد الذى تراكم طوال فصل الشتاء فى كل من فصلى الربيع والصيف قد يكون سببا فى فيضان بعض الأنهار فيضانا مغرقا فى بعض الحالات.

#### دور البرد فى حدوث ظاهرة البرق

إلى منتصف الثمانينيات من القرن العشرين بقى تعريف البرق بأنه تفريغ كهربى بين سحابتين تحمل كل منهما شحنة كهربية مختلفة، أو بين جزأين مختلفين من سحابة واحدة كل منهما يحمل شحنة كهربية مختلفة، وإذا ما تمت عملية التفريغ الكهربى تلك بين السحب والأرض سميت الظاهرة باسم « الصاعقة ».

ويصاحب ظاهرة البرق انطلاق حرارة عالية قد تصل إلى عشرات الآلاف من الدرجات المئوية، مما يؤدى إلى تسخين فجائى وشديد لكتل من الهواء التى ينتشر البرق فيها فتتمدد فجأة، وينتج عن تمددها سلسلة من أمواج التضاضغ والتخلخل فى الهواء المحلى ينتج عنها أمواج صوتية على هيئة جلجلة أو فرقعات شديدة تظل تتردد وتنعكس بين السحب الركامية وقواعدها، وبينها وبين الغلاف الغازى للأرض أو المرتفعات المحيطة بها، أو بينها وبين سطح الأرض مباشرة، وتعرف هذه الموجات الصوتية وتردداتها ورجعها باسم « الرعد ».

فى أواخر الأربعينيات من القرن العشرين أثبتت التجارب المختبرية أنه عند انصهار الثلج تتولد شحنات كهربائية لا تتوقف حتى تتم عملية الانصهار.

وعلى العكس من ذلك ، أثبتت التجارب العملية أن الماء عند تجمده من محلول ملحي يتولد تيار كهربائى مصاحب بفرق جهد كهربى ملحوظ بين كتلة الثلج والمحلول المائى المالح المغموسة فيه وعلى السطح الفاصل بينهما ، وأن هذا الفرق فى الجهد الكهربى يتلاشى باكمال عملية التجمد.

كذلك ثبت أن شحنة كهربائية يمكن أن تنتقل بين بلورتين من بلورات الثلج بمجرد اصطدامهما ، وقد أشارت هذه النتائج العملية إلى إمكانية أن يكون نمو بلورات الثلج وحييات البرد وانصهارها داخل السحب الركامية هو أحد أسباب تولد الشحنات الكهربائية فى داخل تلك السحب ، وبالتالي لتكون ظاهرتى البرق والرعد فيها ، وبعد ذلك لاحظ إخصائيو الأرصاد الجوية أن تيارا كهربائيا يتولد فى أثناء سقوط كل من الثلج والبرد والمطر ، وأنه ينساب إلى أعلى فى اتجاه معاكس لاتجاه سقوطها من السحب الركامية.

وفى منتصف الستينيات من القرن العشرين ، ثبت بالملاحظة تولد قوة كهربائية عند تلامس قطعتين من الثلج فى درجتى حرارة مختلفتين أو عند انزلاق إحداهما على الأخرى وذلك بالتأثير الحرارى ، وأن وجود فقاعات هوائية حبيسة فى داخل تلك البلورات الثلجية يؤثر فى نوع الشحنة الكهربائية من ناحية كونها موجبة أو سالبة. كذلك تتولد شحنات كهربائية عند تصادم قطرات الماء الشديدة البرودة مع بلورات الثلج أو حبات البرد أو مع أى خليط منهما ، ومعنى ذلك أن شحنات كهربائية تتولد عندما يتحول الماء من حال إلى حال ، من الماء شديد البرودة إلى البرد أو إلى الثلج ، كما تتولد عند تصادم أو ملامسة أى من هذه الحالات مع بعضها البعض ، وكلما طرأ على كل حالة من حالات الماء الصلبة والسائلة والغازية طارئ يغير من شكلها أو حجمها ، أو كتلتها ، أو درجة حرارتها.

هذه التجارب والملاحظات المتكررة انتهت فى الثمانينيات من القرن العشرين إلى

اعتبار البرد بمعناه الشامل للماء شديد البرودة، ولحبات البرد وبلورات الثلج، هو المولد الحقيقي لشحنات الكهرباء ومن ثم لظاهرة البرق.

وحبات البرد هي تلك الحبات الكرية وشبه الكرية التي تتكون من راقات من الثلج على هيئة إضافات متتالية لثلج جاف غير متبلور على هيئة الزيد فوق إحدى نوى التبلور، سواء كانت تلك النواة بلورة من الثلج أو قطعة منه أو هباءة من الغبار أو الهباب الناجم عن عمليات الاحتراق المختلفة، أو مما تقذف به البراكين عبر فوهاتهما من غازات وأبخرة، أو ما ينتج عن احتراق الشهب باحتكاكها بالغلاف الغازي للأرض في أجزائه العليا، أو من الأملاح المختلفة التي يمكن أن تحملها الأبخرة المتصاعدة من أسطح البحار والمحيطات، أو غير ذلك من ملوثات الهواء.

وعندما يتم تكثف بخار الماء تحت الصفر المئوي بحوالى الثلاثين درجة فإنه يتحول إلى ثلج مباشرة عند توافر نوى التكاثف الصلبة، دون مروره بمرحلة قطران الماء السائل، أما إذا حدثت عملية التكثف في هذه الدرجات المنخفضة من الحرارة دون توافر نوى التكثف الصلبة تتكون نقط من الماء شديد البرودة الذي لا يتجمد على الرغم من الانخفاض الشديد لدرجة الحرارة إلى ما دون درجة تكون الجليد، وتظل نقط الماء الشديد البرودة تلك في حالة من عدم الاستقرار يجعلها قابلة للتجمد بمجرد تصادمها مع بعضها البعض أو مع أى جسم صلب، وبذلك يتكون البرد، ويتكونه ينشأ البرق، ويصاحبه الرعد، وتنزل الثلوج والبرد وتهطل الأمطار بإذن الله؛ وذلك لأن ضغط التشبع بالنسبة للماء السائل أكبر من ضغط التشبع بالنسبة إلى الثلج في درجة الحرارة نفسها، ومن هنا فإن سحابة ركامية بها مقادير كافية من قطرات الماء الشديد البرودة تصبح مهيأة لإنزال المطر بإذن الله (تعالى) بمجرد تجمد تلك القطرات.

والسحابات الركامية عادة ما تكون لها قمم ناصعة البياض لتوافر بلورات الثلج فيها، وبمجرد تساقط شيء من تلك البلورات الثلجية إلى المنطقة الوسطى من السحابة وهي غنية بقطرات من الماء الشديد البرودة يبدأ البرد في التشكل، وتنشط ظاهرتا البرق والرعد، وتكون السحابة مرشحة لإنزال الماء بأمر من الله (تعالى) وبرحمة منه وفضل على هيئة زخات قليلة تبدأ من وسط السحابة، ثم لا تلبث أن تنتشر في كل قاعدتها.

ومصدر الشحنات الكهربائية المندفعة من السحب الركامية إلى سطح الأرض وبالعكس أثناء هطول كل من الأمطار والثلوج يوجد على ارتفاعات تكاد تنحصر بين سطحين فى الغلاف الغازى للأرض تتراوح درجتى حرارتهما بين - ١٥م<sup>١</sup> و - ٢٥م<sup>٢</sup>، وعلى الرغم من اختلاف أنواع السحب الركامية مكانا، وزمانا، وبناء، وفى عوامل التكوين، إلا أن هذا الحيز الحرارى يبقى ثابتا.

ويصحب عملية تكون كل من الثلج والبرد تخلق مجال كهربائى إذا وصل تركيز بلورات الثلج فى الحيز المحصور بين - ١٥م<sup>١</sup> و - ٢٥م<sup>٢</sup> إلى عشر بلورات فى اللتر الواحد. من هنا توصل العلماء فى منتصف الثمانينيات من القرن العشرين إلى أن البرد بمعناه الواسع هو السبب الرئيسى فى تكون ظاهرة البرق التى يصاحبها الرعد بإذن الله (تعالى)، وهى حقيقة سبق القرآن الكريم بتأكيدها من قبل ألف وأربعمائة سنة وذلك فى الآية التى نحن بصددنا (٤٣ من سورة النور) التى أكدت إزجاء السحاب، ثم التأليف بينه، ثم جعله ركاما، ثم إنزال الودق من خلاله، وفصل بين المراحل الثلاث الأولى بحرف العطف (ثم) الذى يفيد الترتيب مع التراخى؛ لأن كل مرحلة منها تستغرق فترة زمنية حتى تتم، فلما وصل إلى المرحلة الرابعة فصلها بحرف العطف (ف) والذى من معانيه الترتيب مع التعقيب؛ لأن نزول المطر بإذن الله (تعالى) يتم بعد إتمام عملية الركم مباشرة، وأن هذا الماء ينزل من خلال وسط قاعدة السحابة الركامية أولا، وهى منطقة ضعف تنتج عن توقف اندفاع تيارات الهواء الصاعد أو ضعفها، وغلبة تيار الهواء الهابط عليها، ثم بعد ذلك ينزل من جوانب قاعدة السحابة أو منها كلها.

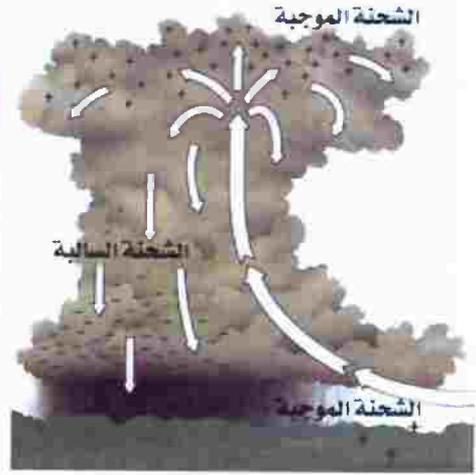
كذلك فإن وصف السحب الركامية بلفظ الجبال، وقصر نزول البرد عليها، وحدوث البرق بلمعانه الخاطف، ونسبة البرق إلى البرد، كل ذلك من الحقائق العلمية التى لم تصل إليها المعارف المكتسبة إلا بعد مجاهدة طويلة استغرقت آلاف العلماء، ومئات السنين حتى تبلور شىء من فهم الإنسان لها فى العقود المتأخرة من القرن العشرين، وسبق القرآن الكريم بالإشارة إليها فى آية واحدة نرى فيها من الإيجاز، والشمول، والكمال، والجمال، والدقة فى التعبير والإحاطة بالمعانى ما لا يقدر عليه إلا الله الخالق (سبحانه وتعالى) فلم يكن لأحد من البشر إدراك لهذه الحقائق الكونية إلا فى العقود الثلاثة الماضية من القرن العشرين.



الودق (المطر) يخرج من خلال السحاب.



البرد



البرق



يکسار سننا برقهه يذهب بالابصار

﴿ وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى أَرْبَعٍ سَخَّلَ اللَّهُ مَا يَشَاءُ ۗ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴾  
[النور: ٤٥]

### من الدلالات العلمية للآية الكريمة

أولاً: فى قوله (تعالى): «والله خلق كل دابة من ماء...»

(١) إن خلق الماء سابق لخلق جميع الأحياء، وهو ما أثبتته الدراسات الأرضية.

(٢) إن الله (تعالى) خلق كل صور الحياة الباكرة فى الماء، والدراسات لبقايا الحياة فى صخور قشرة الأرض تشير إلى أن الحياة ظلت مقصورة على الماء لمدة تصل إلى نحو ٣٤٠٠ مليون سنة (من ٣٨٠٠ مليون سنة مضت إلى نحو ٤٠٠ مليون سنة مضت حين خلقت أول نباتات أرضية على اليابسة)، وأن خلق النبات كان سابقاً لخلق الحيوان فى الوسطين المائى واليابس؛ لأن الحياة الحيوانية على اليابسة لم تعرف قبل ٣٦٥ مليون سنة مضت (فى نهاية العصر الديفونى).

(٣) إن كل صور الحياة (الإنسية، والحيوانية، والنباتية) لا يمكن لها أن تقوم فى غيبة الماء؛ لأنه أعظم مذيب على الأرض، وبذلك يشكل الوسيط الناقل لعناصر الأرض ومركباتها إلى مختلف أجزاء النبات، ومنها إلى أجساد كل من الإنسان والحيوان، وذلك بما للماء من صفات طبيعية وكيميائية خاصة من مثل اللزوجة العالية، والتوتر السطحي الشديد، والخاصية الشعرية الفائقة.



(٤) إن الماء يشكل العنصر الأساسى فى بناء أجساد جميع الأحياء، فيكوّن ما بين ٧١٪ من جسم الإنسان البالغ، و٩٣٪ من جسم الجنين ذى الأشهر المعدودة، ويكوّن أكثر من ٨٠٪ من تركيب دم الإنسان، وأكثر من ٩٠٪ من تركيب أجساد العديد من النباتات والحيوانات.

(٥) إن جميع الأنشطة الحياتية وتفاعلاتها المتعددة لا تتم فى غيبة الماء، من التغذية، إلى الهضم، والتمثيل الغذائى، والإخراج والتخلص من سموم الجسم وفضلات الغذاء، ومن التنفس إلى العرق والنتح، إلى التمثيل الضوئى فى النباتات الخضراء، ومن النمو إلى التكاثر، وإلى غير ذلك من الأنشطة الحياتية ومن أهمها حفظ درجتى حرارة الجسم ورطوبته.

(٦) إن وحدة مادة خلق الأحياء - وهى هنا الماء - تؤكد وحدانية الخالق (سبحانه وتعالى)، الذى أشرك به كثير من الجهال الضالين فى القديم والحديث.

(٧) إن فى البناء المعقد لأجساد الكائنات الحية من الماء شهادة لله (تعالى) بطلاقة القدرة المبدعة فى الخلق، وشهادة بقدرته (سبحانه وتعالى) على إفناء خلقه وعلى إعادة بعثه.

ثانياً؛ فى قوله (تعالى): «... فمنهم من يمشى على بطنه ومنهم من يمشى على رجلين ومنهم من يمشى على أربع...»

يوضح هذا النص الكريم أن طرائق تحرك الدواب هى وسيلة من وسائل تصنيفها الجيدة، وحركة الدابة هى انتقالها من مكان إلى آخر سعياً وراء طلب الطعام والشراب، أو للهرب من الأعداء، أو للارتحال عند التغيرات البيئية إلى مكان أنسب. والطريقة الأولى التى حددتها الآية الكريمة فى حركة الدواب هى المشى على البطن كما هو شائع فى الديدان وهى من اللاقاريات عديمة الأطراف التى تتبع قبائل عدة، وفى العديد من طائفة الزواحف (Class Reptilia)، وهذه الطائفة الزاحفة زودها الله (سبحانه وتعالى) بجلد سميك، وخال من الغدد، ومغطى عادة بالعديد من القشور والحراشيف القرنية الجافة والصلبة، والتى تسمى جسمها من المؤثرات الخارجية، وتحفظه من الجفاف. وتنتشر هذه الحراشيف على جميع أجزاء جسم الزاحف، بما فى ذلك الأطراف والذنب، وتختلف هذه الحراشيف والقشور فى أشكالها وأحجامها من نوع إلى آخر فقد

تكون صغيرة الحجم ومحبة كالدرنات، أو كبيرة الحجم بيضاوية الشكل، أو مربعة، أو مستطيلة، أو مثلثة كما هو الحال فى السحالى، أو على هيئة صندوق يحيط بجميع الجسم كما هو الحال فى السلاحف. والزواحف عامة من ذوات الدم البارد (أى المتغير فى درجة حرارته)، وغالبيتها تبيض بيضا ذا قشور صلبة، يلقح فى بطن الأنثى، وينمو الجنين فى داخل البيضة على اليابسة أو فى داخل جسم الأنثى حتى تفقس البيضة ويخرج منها.

والجنين فى داخل البيضة يعيش وسط سائل خاص موجود داخل غشاءين، ويتصل الجنين فى منطقتة البطنية بكيس محمى به الغذاء اللازم له أثناء مراحل نموه الجنينى حتى تكتمل، كما أنه مرتبط بكيس آخر لتخزين المواد الإخراجية. وعلى الرغم من سمك قشرة البيضة إلا أنه يسمح بمرور الغازات اللازمة لتنفس الجنين وهو بداخلها، ولكنه لا يسمح بدخول الماء.

والأرجل فى الزواحف إما غائبة تماما أو ذات أثر ضعيف لا يكاد يدرك كما هو الحال فى الثعابين بمختلف أنواعها، وفى بعض أنواع السحالى، وقد تكون الأرجل موجودة ولكنها ضعيفة لا تكاد تقوى على حمل الجسم بعيدا عن سطح الأرض كما هو الحال فى رتبتي السلاحف والتماسيح بصفة عامة، أو موجودة وقوية كما هو الحال فى بعض السحالى. وفى الزواحف عديمة الأطراف يتركز الحيوان بطنه على الأرض ارتكازا كاملا، ويتحرك بالزحف على بطنه فوق مستوى سطح الأرض مستخدما فى ذلك عضلات جسمه القوية التى تدفعه إلى الأمام فى حركات متعرجة.

أما الزواحف ذات الأرجل الأربعة من مثل بعض السحالى (العظاءات) فإنها تستطيع أن تدب على سطح الأرض بأقدامها الأربعة، سيرا أو عدوا، وقد تتحور هذه الأطراف إلى ما يسمى «الأطراف القابضة» كما هو الحال فى الحرياء كى تساعد على تسلق الأشجار، كما قد تتحور إلى زعانف كما هو الحال فى السلاحف المائية لتساعد على السباحة فى الماء، وقد تتحور إلى أجنحة فى بعض أنواع الزواحف الطائرة، وهى قليلة فى زماننا الراهن ومنها السحالى (العظاءات) المسماة باسم «دراكو» (Draco).

والزواحف ذات الأرجل الأربعة لها زوج عند مقدمة الجذع، وآخر عند مؤخرته، والزوج الأمامى قد يختصر كثيرا على هيئة زوج من الأيدي القصيرة نسبيا ويبقى الزوج الخلفى قويا يحمل الزاحف مهما كان وزنه، كما هو الحال فى بعض الزواحف العملاقة المنقرضة من رتبة الديناصورات (Dinosauria). والزواحف من الفقاريات التى قد يصل عدد الفقار فى عمودها الفقارى إلى أربعمئة فقرة كما هو الحال فى بعض الثعابين الطويلة، وتترتب تلك الفقار من خلف الرأس مباشرة إلى نهاية الذنب فى تناسق عجيب باتصالات مفصلية متعددة، ودقيقة وشديدة المرونة، وعالية الإتقان تمكن الزاحف من التحرك بسرعة كبيرة وبكفاءة عالية فى حركات تموجية عنيفة دون أن تنفصل تلك الفقرات عن بعضها البعض.

وحسب طريقة الحركة يمكن تصنيف الزواحف إلى المجموعات التالية:

(أ) زواحف تمشى على بطنها

(١) رتبة الثعابين (Order Ophidia)

ويعرف منها قرابة الثلاثة آلاف نوع، تنتشر فى مختلف بيئات الأرض، ولبعضها أجسام مفرطة فى الطول (إلى حوالى العشرة أمتار)، وهى عديمة الأرجل، ولذلك تتلوى أجسامها فى حركات تموجية متناسقة عند انتقالها، ولا تعرف هذه الطريقة فى الحركة عند أى حيوان آخر إلا فى بعض السحالي (العظاءات) الثعبانية الشكل، وبعض الديدان.

وبالإضافة إلى هذه الحركات البطنية التى تدب بها الثعابين على سطح الأرض فإن الله (تعالى) قد أعطاها القدرة على تسلق كل من الجدران والأشجار، وعلى القفز من فوق سطح الأرض ومن المرتفعات، وعلى السباحة فى الماء، فللثعبان القدرة على لف جسمه فى لفات عديدة متقاربة بعضها فوق بعض، ثم يندفع بقوة عضلاته الجسدية فى قفزة كبيرة يقطع فيها العديد من الأمتار لينقض على فريسته، أو للهرب من خطر محقق به، وقد يكرر تلك القفزات فى الوقت نفسه لمرات عديدة. ولحمايته من شدة الاحتكاك بجسده مع الأرض يغطى جسم الثعبان بقشور قرنية صلبة مرتبة على سطح الجسم بأكمله فى صفوف منتظمة، ناعمة الملمس فى معظم الأحوال.

(٢) السحالي الثعبانية : من السحالي ما يعيش تحت الأرض بصورة مستديمة، وهذه تضعف أرجلها إلى حد الاختفاء الكامل.

(ب) زواحف تمشى على أربع أرجل

(١) رتبة السحالي (العظاءات) (Order Lacertilia)

هذه الرتبة هي أكثر الزواحف المعاصرة انتشارا، حيث يعرف منها أكثر من ٢٥٠٠ نوع في مختلف بيئات الأرض، وإن كان أغلبها يدب على سطح اليابسة، ولكل منها أربع أرجل قوية نسبيا، وكاملة التكوين، وإن كان لبعضها القدرة على تسلق الأشجار كالحرابي (جمع حرباية) التي هيأ الله (تعالى) أرجلها بقدرات قابضة، والسحالي الطائرة من جنس دراكو (Draco) التي زودها الله (سبحانه وتعالى) بثنيتين على جانبي الجسم تشبهان الأجنحة يعينانها على الطيران لمسافات قصيرة. ويوجد في مصر حوالي أربعين نوعا من السحالي (Lizards) أكثرها انتشارا البرص، والضب، والحرباء. أما البرص فيوجد منه في مصر ما يقرب من ثلاثة عشر نوعا، ويحمل جسم البرص أربع أرجل، خماسية الأصابع، وينتهي كل إصبع بوسادة لاصقة تمكنه من ارتقاء الجدران بسرعة فائقة، ومن السير على أسقف الحجرات مقلوبا دون أن يقع، ومعظم الأبراص ليلية في طبائعها الغذائية وقد وهبها الله (تعالى) القدرة على البقاء حية دون تناول أى شئ من الطعام لفترات طويلة، ومعظم الأبراص من آكلات الحشرات. أما الضب (Uromastyses) فأرجله الأربع قصيرة وغلظت مما يساعده على سرعة الجرى، ويعرف منه أحد عشر نوعا منها أربعة في مصر، وهو من أكلى الأعشاب.

(٢) رتبة السلاحف (Order Chelonia)

للسلاحف أرجل ضعيفة لا تكاد تقوى على حملها بعيدا عن سطح الأرض، ولذلك تمشى بحركة بطيئة يضرب بها المثل في البطء نظرا لثقل جسمها وضعف أقدامها، وهناك ما يقرب من ٢٥٠ نوعا من السلاحف منها السلاحف الأرضية (Tortoises)، والسلاحف البحرية (Turtles)، وسلاحف الماء العذب (Terrapins). ومن مميزات السلاحف وجود الصندوق العظمي الذي يحيط بجسمها إحاطة كاملة على

هيئة غطاءين ظهري و بطنى يتركب كل منهما من عدة ألواح ملتحمة مع بعضها البعض التحاما وثيقا، ومغلقة من الخارج بعدد من القشور القرنية الكبيرة (صدف السلاحف). ولهذا الصندوق العظمى فتحتان إحداهما أمامية يطل منها كل من الرأس والأرجل الأمامية، والثانية خلفية يخرج منها الذنب والأرجل الخلفية.

### (٣) التماسيح (Order Crocodilia)

وتتضم أكبر الزواحف المعاصرة، ويعرف منها واحد وعشرون نوعا تعيش كلها فى الماء العذب، ولا تخرج منه إلى اليابسة إلا نادرا لوضع البيض على الشواطئ الرملية للأنهار فى مواسم التكاثر. وللتماسيح أرجل قوية معدة للمشى على اليابسة، وتجذب هذه الأرجل إلى جوار جسم التمساح أثناء سباحته فى الماء بواسطة ضربات ذنبه القوية التى يضرب بها يمنة ويسرة. وتحيط بجسم التمساح درع عظمية قوية، تغطى بالأصداف القرنية الخارجية، وهذه الدرع العظمية مكونة من درقة ظهرية وأخرى باطنية متصلتين من الجانبين بنسيج لين، ويغطى ذنب التمساح بحلقات دائرية من الأصداف القشرية.

### (ج) زواحف تمشى على رجلين

من الزواحف العملاقة المندثرة ما مشى على الرجلين الخلفيتين فقط (Bipedal) لقصر الطرفين الأماميين قصرا شديدا، وتحولهما إلى ما يشبه اليدين، وقد سادت هذه الأجناس حقب الحياة المتوسطة (من ٢٤٥ مليون سنة مضت إلى ٦٥ مليون سنة مضت حين اندثرت اندثارا كاملا).

أما فى غير كل من الديدان والزواحف فإن البرمائيات تميزت بأطراف متطورة أمامية وخلفية بكل منها خمس أصابع، وتتميز حركة كل من البرمائيات والزواحف ذات الأرجل بأنها على شكل مشى بطيء، أو جرى على الأرجل الخلفية مستخدمة الذيل لحفظ توازن الجسم.

أما الطيور (Birds) فكلها ثنائية الأرجل لتحول طرفيها الأماميين إلى جناحين، وتجمع الطيور فى طائفة واحدة (Class Aves) تضم ٢٧ رتبة، وأكثر من ٨٦٠٠ نوع

تنتشر فى مختلف بيئات الأرض ، ولها فى قدميها ثلاث أصابع فقط. والطيور من الفقاريات ذات الدم الحار ، التى تتغطى أجسادها بالريش ، وتحولت فيها الفكوك إلى مناقير خالية من الأسنان ، وكلها تبيض ، وتحتضن الأنثى بيضها حتى يفقس ﴿ ... فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ ﴾ [المؤمنون : ١٤].

وأما الثدييات فلكل منها أربعة أطراف تتدلى تحت الجسم تماما ، ويمكنها أن تتحرك من الأمام إلى الخلف ؛ لأن مفصل الركبة متجه إلى الأمام ، ومفصل الكتف متجه إلى الخلف مما يجعل معظم طاقة الحركة موظفا توظيفا صحيحا ، وتظهر أهمية ذلك فى حيوان كالنمر الذى تصل سرعته إلى ١١٥ كيلومترا فى الساعة ، ويستطيع أن يصل فى سرعته إلى ٧٥ كيلومترا فى الساعة خلال ثانيتين فقط من انطلاقه فى الجرى ، وهو ما يفوق تسارع أية سيارة سباق صنعها الإنسان.

ومن الثدييات مجموعة الحافريات التى بلغت الأطراف فيها أحجاما ضخمة لتساعدها على الجرى السريع ، وتحولت المخالب إلى حوافر ، ويمشى الحيوان الحافرى عادة على عدد مفرد قليل من الأصابع (Odd- Toed Ungulates) ، فأصبح منها ما هو فردى الأصابع من مثل الخيول ، والفيلة ووحيد القرن ، والتابير (Tapirs) التى تناقص عدد الأصابع فى حافرها إلى إصبع واحد ، ومنها ما هو زوجى الأصابع (مشقوقات الحافر) مثل البقر والغزال. ومن الثدييات ما يمشى على رجلين فقط مثل حيوان الكنغر وبعض القرود العليا ؛ وذلك لقصر الطرفين الأماميين بشكل ملحوظ ، ولذلك يذب الحيوان على سطح الأرض بواسطة طرفيه الخلفيين القويين الذى يقفز أو يذب عليهما باستمرار. ومنها ما تقلصت فيه الأقدام تقلصا ملحوظا مثل رتبة دقيقة الأقدام (Pinnipedia) ومنها الفقمة (Seal) وحيوان الفظ (Walrus) ، ومنها ما اقتصرت أطرافه على عدد من الزعانف مثل رتبة الحيتان والدلافين (Whales and Dolphins = Order Citacea) وذلك لاقتصارها على العيش فى مياه البحار. ومن الثدييات ما يطير فى جو السماء مثل الخفافيش التى تحولت أطرافها الأمامية إلى أجنحة جلدية لتساعدها على الطيران.

ويأتى الإنسان - ذلك المخلوق المكرم - فى قمة ما خلق الله الذى أكرمه بانتصاب

القامة، وبالسير على ساقين ويتناسق أبعاد الجسم، وأطوال الأطراف. وحجم الجمجمة، وبمهارة فى اليدين، ونماء فى العقل، وقدرة على الاختيار، وعلى إدراك الذات، والانفعال والشعور، وعلى اكتساب المعارف والمهارات، وبغير ذلك من الصفات التى ميزه الله (تعالى) بها، وكرمه على بقية خلقه.

ثالثاً: فى معنى قوله (تعالى): «... يخلق الله ما يشاء إن الله على كل شىء قدير»

من أكبر مجموعات الحياة الحيوانية ما يجمع تحت شعبة خاصة تعرف باسم شعبة مفصليات الأقدام (Phylum Arthropoda) والتى تضم أكبر عدد من أفراد وأنواع الحيوانات البحرية والأرضية، حيث يصل عدد أنواع هذه الشعبة إلى أكثر من مليون ونصف المليون نوع. وتتميز الأفراد فى شعبة مفصليات الأقدام بأجسامها المقسمة إلى عدد من الحلقات المرتبطة ببعضها البعض بمفاصل تسمح لكل منها بالحركة، وبهاكلها الكيتينية، وبأطرافها المقسمة والمفصلية والموجودة فى هيئة زوجية على كل حلقة من حلقات الجسم، وهنا تتعدد الأرجل إلى العشرات بل إلى المئات حتى الآلاف، ولذلك ختمت الآية الكريمة التى نحن بصددنا بقول الحق (تبارك وتعالى): «... يخلق الله ما يشاء إن الله على كل شىء قدير» تأكيداً على طلاقة القدرة الإلهية فى الخلق، وقدرته (سبحانه وتعالى) على البعث، وتأكيداً على وحدانيته المطلقة فوق جميع خلقه الذين خلقهم فى الأصل جميعاً من الماء، وجعل حياتهم قائمة عليه بعلمه وحكمته وإرادته، حتى يكون فى تنوع الخلق من منشأ واحد وفى زوجية كاملة ما يشهد له (سبحانه وتعالى) بالوحدانية الكاملة فوق جميع خلقه بغير شريك ولا شبيه، ولا منازع، ولا صاحبة، ولا ولد، وكلها من صفات المخلوقين والله (تعالى) منزّه تنزيهاً كاملاً عن جميع صفات خلقه.

ومن شعبة مفصليات الأقدام ما يلى:

#### (١) تحت شعبة الكلابيات (Subphylum Chelicerata)

وتشمل العقارب (Scorpions)، والعناكب (Spiders)، والفاش (Mites) والقراد (Ticks) والتى تنضوى تحت مسمى العنكبليات (Arachnids).

## (٢) تحت شعبة الفكيات (Subphylum Mandibulata)

وتشمل كلا من طائفة القشريات (Crustacea) ، والحشرات (Insects) ، ومن القشريات ذات الأقدام العشرة (Decapoda) الجمبرى وسرطان البحر ، ومنها طائفة عديدات الأقدام (Myriapoda) وتحتوى كلا من ذوات المائة قدم (Centipedes) وذوات الألف قدم (Millipedes).

هذه الحقائق التى مؤداها أن الله (تعالى) خلق كل دابة من ماء ، وأنه يمكن تقسيم دواب الأرض على أساس من طرائق حركتها ، ووسائل تلك الحركة لم تكن معروفة فى زمن الوحي ، ولا لقرون متطاولة من بعده ، وورودها فى هذه الآية الكريمة التى يقول فيها ربنا (تبارك وتعالى):

﴿ وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ ۖ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ ۖ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ ۗ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ ۗ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ۝﴾ [النور: ٤٥].

هذه الحقائق وحدها كافية للشهادة للقرآن الكريم بأنه لا يمكن أن يكون صناعة بشرية ، بل هو كلام الله الخالق الذى أنزله بعلمه على خاتم أنبيائه ورسوله ، وحفظه بعهده الذى قطعه على ذاته العلية حفظا كاملا فى لغة وحيه نفسها (اللغة العربية) حتى يبقى شاهدا على جميع الخلق إلى قيام الساعة.





زواحف تمشى على بطنها



رتبسة القروء تمشى على اثنين وأربع



تمساح يمشى على الأربعة



زواحف تمشى على الأربعة



سلاحف تمشى على الأربعة



يخلق الله ما يشاء