آلية تكون السحب في الجو

قولـه تعـالى: "وَتَصْـرِيفِ الرِّيَـاحِ وَالسَّـحَابِ الْمُسَـخَّرِ بَـيْنَ السَّـمَاءِ وَالأَرْضِ لآيَـاتٍ لِّقَـوْمٍ يَعْقِلُـونَ" (البقـرة ١٦٤)، وقوله تعالى: "وَهُوَ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَـاحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِـهِ حَتَّـى إِذَا أَقَلَّـتْ سَـحَابًا ثِقَـالاً سُـقْنَاهُ لِبَلَـدٍ مَّيِّتٍ فَأَنزَلْنَا بِهِ الْمَاء" (الأعراف٥٧)، وقوله تعالى: "اللَّهُ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَـاحَ فَتُثِيرُ سَـحَابًا فَيَبْسُطُهُ فِـي السَّمَاء كَيْفَ يَشَاء وَيَجْعَلُهُ كِسَفًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ" (الروم٤٨).

الجانب اللغوي:

سمى السحاب سحاباً لانسحابه في الهواء ، والمسخر أي المذلل ، وتسخير السحاب تحريكه بحركة الرياح في دورات ونقله من مكان إلى مكان وفق نظام دقيق وسنن قدرها الله سبحانه وتعالى.

الجانب العلمي:

السحاب هو بخار الماء المتكثف في الجو إلى ارتفاع قد يصل إلى ١٨ كم، ويتميز الجو بوجود الهواء، ويمثل المنطقة البينية بين سطح الأرض والفضاء الخارجي حيث ينعدم الهواء، وقد تبين علميا أن للرياح مركبتان؛ مركبة أفقية تسوق السحاب وهي المسئولة عن عملية البسط والانتشار، ومركبة رأسية وهي المسئولة عن عملية الرفع وإثارة السحاب وإظهاره حيث يبرد الهواء الصاعد وبذلك يتكثف بخار الماء غير المرئي فتتكون قطرات الماء ويظهر السحاب للعين.

وجه الدلالة العلمية:

في قوله تعالى: "وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاء وَالأَرْضِ" بيان واضح أن الريح محصورة في منطقة الجو حيث ينتقل السحاب ويوجد الهواء بينما ينعدم فيما وراء ذلك، ويصح لغة أن يسمى الجو سماء بالنسبة للمراقب من الأرض ويصح أن يسمى بالمنطقة بينهما (بالتثنية) أي السماء والأرض باعتبار التكوين، وفي قوله تعالى: "وَهُوَ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَاحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ حَتَّى إِذَا أَقَلَّتْ سَحَابًا ثِقَالاً سُقْنَاهُ لِبَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَنزَلْنَا بِهِ الْمَاء" بيان واضح أن الريح هي التي تقل السحاب وأنه ثقيل يمكن أن يهوي بدون قوى الرفع الرأسية، وتعبير الإثارة في قوله تعالى "اللَّهُ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَاحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَيَبْسُطُهُ فِي السَّمَاء كَيْفَ يَشَاء" يعني الإظهار بعد خفاء وهو ما يحدث فعلا بعد رفع الهواء لبخار الماء إلى أعلى حيث تقل درجة الحرارة ويتكثف فيظهر للعيان، وأما تعبير السوق في قوله تعالى "سُقْنَاهُ" وتعبير البسط في قوله تعالى "فَيَبْسُطُهُ" فيشير كل منهما إلى القوى الأفقية التي تنقل السحاب.

أنواع السحب

قوله تعالى: "اللَّهُ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَاحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَيَبْسُطُهُ فِي السَّمَاء كَيْفَ يَشَاء وَيَجْعَلُهُ كِسَفًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ فَإِذَآ أَصَابَ بِهِ مَن يَشَآءُ مِنْ عِبَادِهِ إِذَا هُمْ يَسْتَبْشِرُونَ" (الروم٤٨)، وقوله تعالى: "أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاء مِن جِبَالٍ فِيهَا مِن بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاء وَيَصْرِفُهُ عَن مَّن يَشَاء يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ" (النور٤٣).

وجه الدلالة العلمية:

السحب علميا نوعان رئيسيان؛ السحب الانبساطية (Stratiform clouds) والسحب الركامية (Cumulatiform clouds)، ويشير القرآن الكريم بوضوح تام إلى السحب البساطية في قوله تعالى: "اللَّهُ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَاحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَيَبْسُطُهُ فِي السَّمَاء كَيْفَ يَشَاء"، ويشير كذلك بوضوح تام إلى السحب الركامية في قوله تعالى: "أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا".

مراحل تكون السحاب الانبساطي

قوله تعالى: "اللَّهُ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَاحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَيَبْسُطُهُ فِي السَّمَاء كَيْفَ يَشَاء وَيَجْعَلُهُ كِسَفًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ فَإِذَآ أَصَابَ بِهِ مَن يَشَآءُ مِنْ عِبَادِهِ إِذَا هُمْ يَسْتَبْشِرُونَ" (الروم٤٨).

الجانب اللغوي:

(البسط) المد، و(الكسف) القطع، و(الودق) المطر، والمقام يتعلق ببيان كيفية تكون النوع المنبسط من السحب، قال ابن كثير في تفسيره: "يبين تعالي كيف يخلق السحاب الذي ينزل منه الماء".

وجه الدلالة العلمية:

في قوله تعالى (اللَّهُ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَاحَ) دلالة على نظم حركة الرياح في الجو، وفي قوله تعالى (فَتُثِيرُ سَحَابًا) إشارة إلى تكثف بخار الماء الصاعد من البحار وغيرها تحت تأثير حرارة الشمس، ويحدث التكثف نتيجة ارتفاعه وتبرده في الأعالي في وجود أنوية التكاثف، ومع التكثف يتضح للعيان، وفي قوله تعالى (فَيَبْسُطُهُ فِي السَّمَاء كَيْفَ يَشَاء) إشارة إلى انتشار هذا النوع انتشارا أفقيا في صفحة السماء علي هيئة انبساطية تمتد إلي عشرات الكيلو مترات المربعة في المستوي الأفقي وبسمك لا يتجاوز عدة مئات من الأمتار ولذا تعرف باسم السحب الانبساطية، وفي قوله تعالى: (وَيَجْعَلُهُ كِسَفًا) وصف دقيق لطبيعة هذه السحب، لأن الرياح تدفعها في الاتجاه الأفقي فتزودها بمزيد من بخار الماء، ولكن نظرا لاختلاف درجات الحرارة في داخل هذه السحابة واختلاف نسبة الرطوبة تبدو كقطع متوزعة في السماء، ونتيجة للاتساع الكبير تتباين كذلك درجات قوى الرفع داخلها من منطقة لأخرى فتؤدي أكثر إلي تمزيقها إلي عدد كبير من القطع المتجاورة، وفي قوله تعالى (فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ) تجاوز لظواهر البرد والبرق والرعد لأنها لا تحدث في هذا النوع نتيجة لقلة السمك، ولكن ينزل منها المطر مباشرة عندما يكتمل نمو القطيرات في مناطق منها دون الأخرى إلى الحد الذي يسمح بنزولها على هيئة رخات متفاوتة الشدة من منطقة لأخرى، والتعبير (مِنْ خِلَالِهِ) يوافق هذا التنويع البالغ في الشدة ويدل على مراحل تكوينية لقطرات المطر في باطن السحابة بحيث لا تسقط إلا القطرات المكتملة التكوين، وفي قوله تعالى (فَإِذَآ أَصَابَ بِهِ مَن يَشَآءُ مِنْ عِبَادِهِ إِذَا هُمْ يَسْتَبْشِرُونَ) تأكيد على أن هذا النوع لا يصاحبه عادة ما يضر أو يزعج مثل البروق والرعود والبرد.

مراحل تكون السحاب الطبقى

قوله تعالى: "أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِن بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَن مَّن يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ" (النور٤٣).

الجانب العلمي:

تتكون السحب الركامية من ثلاث طبقات : الطبقة العليا وتتكون من بللورات الثلج والبرد، والطبقة الوسطى وتتكون من خليط من نقط الماء فوق المتبرد وبللورات الثلج، والطبقة السفلى وتتكون من قطيرات الماء النامية. وتتكون السحب الركامية بالنمو الرأسي بسمك يتراوح من ١٥ – ٢٠ كم، ويتراوح حجم قطع البرد النازل من السحاب الركامي من حبات في حجم بيض الحمام إلى قبضة اليد.

وجه الدلالة العلمية:

في هذا النوع تتوفر رطوبة أكثر وتكون عوامل التكوين أكبر وأقوى ولذا تنمو السحابة رأسيا أكثر وتعطي مطرا أكثر، ويصاحبها الرعد والبرق لاختلاف شحنة القمة عن القاع ومع الارتفاع البالغ يتكون البرد، والآية الكريمة تصف بدقة بالغة مراحل تكون السحاب الركامي، فإزجاء السحاب سوقه ودفعه برفق وسهولة فى البداية ثم تبسطه الرياح الأفقية، ومع نموه تجتمع القطع المتفرقة وتتلاحم، وتسوق الرياح تلك القطع سوقا لطيفا وتستغرق العمليات الأولى وقتا كبيرا نظرا للحجم الكبير للقطع المتناثرة، والحرف "ثُمَّ" الذى يفيد في اللغة التعقيب مع التراخى يعبر عن طول تلك الفترة الزمنية، والتأليف هو الجمع ليصبح السحاب كيانا واحدا، والتراكم فى اللغة يأتى بمعنى إلقاء الشىء بعضه فوق بعض ليتضاعف، وتراكم السحاب يعنى نموه رأسيا عن طريق كتل الهواء الصاعدة التى تجلب المزيد من بخار الماء إلى داخل السحاب، وحينما يتكثف بخار الماء المحمول تزداد سرعة التيارات الهوائية الصاعدة فيزداد تدفق بخار الماء، وتخترق التيارات الهوائية السحب ليتكثف بخار الماء على هيئة طبقات من أسفل إلى أعلى. وتشتمل السحب الركامية على بللورات الثلج فى قممها، وعلى خليط من البرد وقطرات من ماء شديدة البرودة فى وسطها، وعلى قطرات الماء البارد فى قاعدتها؛ وتصاحبها ظواهر البرق والرعد وهطول المطر وسقوط حبات البرد وبللورات الثلج.

وعندما تضعف قوة الرياح الصاعدة، أو عندما تزيد حمولة التراكم على قدرة الحمل تتوقف وتبدأ المكونات فى الهبوط نحو سطح الأرض، وأول ما ينزل منها الماء، وقد يصاحبه نزول البرد الذى يتلوه

نزول الثلج. والذى حدا بنا أن نضم خروج الودق ضمن المرحلة الثالثة هو ورود حرف الفاء الذى يفيد خروج الماء عقب تكويين السحب الركامية مباشرة.

ويتكثف بخار الماء فى قمم السحاب الركامى وتنمو قطرات الماء إلى أحجام كبيرة نسبيا وتتجمد على هيئة بللورات، وفى وسط السحابة الركامية يتحول بخار الماء إلى خليط من البرد والماء الشديد البرودة، وحينما تسقط بلورات الثلج من قمم السحب الركامية إلى أواسطها تتجمد قطرات الماء المتواجدة فى وسط السحاب وتتكون جبال البرد. ويتولد فرق جهد كهربائى أثناء تجمد محلول مائى (ظاهرة وركمان ورينولدز) وكذلك تتولد شحنات كهربائية أثناء ذوبان الجليد (دينجر وجون وآخرون) ولذا يرجع البرق وما يلازمه من صوت الرعد إلى التفريغ الكهربائي الناجم عن البرد أساسا، وضمير (بَرْقِهِ) في قوله تعالى (يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ) يرجع إلى كلمة (بَرَدٍ) في قوله تعالى (وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاء مِن جِبَالٍ فِيهَا مِن بَرَدٍ) مما يعني أنه الأساس في تكوين تلك الظاهرة المتسمة باللمعان الشديد.