



إِعْجَازُ الْقُرْآنِ الْكَرِيمِ

فِي وَصْفِ أَنْوَاعِ

الرِّيحِ، السَّحَابِ، الْمَطَرِ

المجلس العالمي الأعلى للمساجد
هيئة الإعجاز العلمي في القرآن والسنة
بمقر رابطة المساجد الإسلامية



إعجاز القرآن الكريم

في وصف أنواع

الرياح، السحاب، المطر

مجموعته بحوث مقدمة من هيئة الإعجاز العلمي

من أبحاث المؤتمر العالمي الأول للإعجاز العلمي في القرآن والسنة

المنعقد بإسلام آباد - باكستان في الفترة من

٢٥ - ٢٨ صفر سنة ١٤٠٨ هـ الموافق ١٨ - ٢١ سنة ١٩٨٧ م

حقوق الطبع محفوظة
الطبعة الأولى
١٤١٤هـ - ١٩٩٣م

هيئة الإعجاز العلمي في القرآن والسنة

بمقر رابطة العالم الإسلامي - ص.ب ٥٧٢٦ - مكة المكرمة - هاتف: ٥٤٥١٥١٩
حساب رقم ٢٥٢١ - شركة الراجحي المصرفية للإستثمار - فرع الستين - مكة المكرمة

بسم الله الرحمن الرحيم
تقديم : فضيلة أمين الهيئة
د . عبد الله بن عبد العزيز المصلح

الحمد لله الذي أنزل على عبده الكتاب ، تبصرة وذكرى لأولي الألباب ، وأودع فيه من فنون العلوم والأحكام والحكم والبيان العجيب العجيب ، أجل الكتب قدراً ، وأغزرها علماً ، وأعذبها نظماً ، وأبلغها في الخطاب ، قرآناً عربياً غير ذي عوج .
وأشهد أن لا إله إلا الله وحده لا شريك له ، وأشهد أن سيدنا محمداً عبده ورسوله ﷺ .
ويعد ، ،

فالقرآن الكريم كلام الله المعجز للخلق في أسلوبه ونظمه ، وعلومه وحكمه وتأثير هدايته ، وفي كشفه الحجب عن الغيوب الماضية والمستقبلية ، وفي كل باب من هذه الأبواب للإعجاز فصول وبحوث وفروع .

وهيئة الإعجاز العلمي في القرآن والسنة وهي تعني بجوانب الإعجاز العلمي الذي تضمنه القرآن في ثنايا سورة وآياته أو في حديث رسول الله ﷺ ، يسرها أن تقدم للقراء الكرام مجموعة جديدة من الأبحاث العلمية المتخصصة في مجال الأرصاد الجوية ، فإننا نجد القرآن الكريم قد وصف الرياح وأنواعها في هبوبها وحركاتها ، وفي سيرها وإثارها وعلاقتها بالسحب والمطر .

وتحدث القرآن كذلك عن السحب وأنواعها ، وأصنافها ، وتكونها ، ونشأتها ، ومظاهرها ، ووظائفها ، والعمليات التي تتم فيها من برد ورعد وبرق ومطر في عمليات دقيقة ومعقدة لم تكن تفاصيلها معروفة في القرون الخالية ، ولم يستطع الإنسان التوصل إلى معرفتها إلا حديثاً ، بعد أن بذل العلماء جهودهم بمخترعاتهم وآلاتهم ، في رحلة علمية شاقة وصلوا في نهاية المطاف إلى هذه الحقائق التي ذكرها القرآن منذ خمسة عشر قرناً من الزمن في وصف شيق وأسلوب أخذ دقيق في مثل قوله تعالى :

➤ وهو الذي يرسل الرياح بشراً بين يدي رحمته حتى إذا أقلت سحاباً

ثقالاً سقناه لهد ميت فأنزلنا به الماء فأخرجنا به من كل الثمرات .. ﴿
{ الأعراف آية : ٥٧ }

أو في مثل قوله سبحانه : ﴿ ألم تر أن الله يزجي سحاباً ، ثم يؤلف بينه ،
ثم يجعله ركاماً ، فترى الودق يخرج من خلاله ، وينزل من السماء من جبال
فيها من برد ، فيصيب به من يشاء ، ويصرفه عن من يشاء ، يكاد سنا برقه
يذهب بالأبصار ﴾ { النور آية : ٤٣ } .

إلى غير ذلك من الآيات مما يؤكد لنا مصدر هذا القرآن ، وأنه من لدن حكيم عليم ،
الله الذي ﴿ له ما في السماوات وما في الأرض وما بينهما وما تحت الثرى ﴾
{ طه آية : ٦ } .

ولعل هذا ما سيحده ويتوصل إليه القارئ في الأبحاث العلمية التي نقدم لها وهي
تحمل العناوين التالية :

١- وصف تحركات الرياح . ٢- تأثير الرياح على تكون السحب .

٣- أوجه إعجاز القرآن الكريم في وصف السحاب الركامي .

٤- عمليات تكون السحاب الطبقي . ٥- تصنيف السحب الممطرة .

٦- توقع المطر . ٧- الدورة المائية .

والله تعالى نسأل أن ينفع بهذه الأبحاث ، وأن يجعلها سبباً موصلاً إلى معرفته
والإيمان به حتى يُعبد وحده لا شريك له ، فهو أهل الثناء والمجد أحق ما قال العبد وكلنا له عبد
لا إله إلا هو .

سبحانك اللهم وبحمدك نشهد أن لا إله إلا أنت نستغفرك ونتوب إليك .

أبحاث عن إعجاز القرآن الكريم فى :

- ١ - وصف محركات الرياح .
- ٢ - تأثير الرياح على تكون السحب .
- ٣ - أوجه إعجاز القرآن الكريم
فى وصف السحاب الركامى .
- ٤ - عمليات تكون السحاب الطبقي .
- ٥ - تصنيف السحب المطرة .
- ٦ - توقع المطر .
- ٧ - الدورة المائية فى الفكر المعاصر والقديم
وفى القرآن الكريم .

بعض ماورد فى القرآن الكرىم عن :
الرىاح . السحاب . المطر

قال الله تعالى :

﴿ وهو الذى يرسل الرىاح بشراً بين ىدى رحمته حتى إذا أقلت سحاباً
ثقالاً سقناه لبلد مّيت فأنزلنا به الماء فأخرجنا به من كل الثمرات كذلك
نخرج الموتى لعلكم تذكرون ﴾ (الأعراف آية : ٥٧)

﴿ وأرسلنا الرىاح لواقح فأنزلنا من السماء ماءً فأسقيناهم وما أنتم
له بخازنين ﴾ (الحجر آية : ٢٢)

﴿ ألم تر أن الله يزجى سحاباً ثم يؤلف بينه ثم يجعله ركاماً فترى
الودق يخرج من خلاله وينزل من السماء من جبال فيها من برد فيصيب
به من يشاء ويصرفه عن من يشاء يكاد سنا برقه يذهب بالأبصار ﴾
(النور آية : ٤٣)

﴿ الله الذى يرسل الرىاح فتثير سحاباً فيبسطه فى السماء كيف يشاء
ويجعله كسفا فتري الودق يخرج من خلاله فإذا أصاب به من يشاء من
عباده إذا هم يستبشرون ﴾ (الروم آية : ٤٨)

﴿ إن الله عنده علم الساعة وينزل الغيث . . . ﴾ (لقمان آية : ٣٤)
﴿ أفرايتم الماء الذى تشربون * أنتم أنزلتموه من المزن
أم نحن المنزلون * لو نشاء جعلناه أجاجاً فلولا تشكرون ﴾

(الواقعة الآيات من : ٦٨ - ٧٠)

وصف تحركات الرياح

بيتر هـ . هيلد براند و ج . برانت فوت

المركز القومي لأبحاث الغلاف الجوي - بولدر - كولورادو

د. أحمد عبدالله مكي

جامعة الملك عبد العزيز - جدة

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وصف تحركات الرياح

خلفية تاريخية

تمسك الناس فيما سبق من التاريخ بمعتقدات خرافية عن الرياح ، وكان الظن أن آلهة عديدة للعواصف والرياح مسئولة عن الطقس ، في المعتقدات الاغريقية ، ولدى سكان استراليا الأصليين ، والصينيين والمغوليين ، وغزاة الشمال والهنود ، وقبائل المكسيك القديمة ، وآخرين يصعب حصرهم . ولقد توفرت معلومات عن الرياح على المستوى الشامل للكرة الأرضية ، منذ عدة قرون ، نتيجة تجربات مختلفة من المشتغلين بالبحر ، وسوف يتناول هذا البحث فحوصاً لأنواع الرياح ، التي تحدث حول الكرة الأرضية وغلافها الجوي .

ويتم وصف الأنواع المختلفة للرياح ، من خلال القوى التي تحدثها ، ومن خلال نوعيات خاصة من الرياح .

وإن النظر إلى الأرض من الفضاء (شكل ١) ^(١) يظهر كثيراً من عينات السحب ، وترتبط هذه العينات بعناصر جوية ، منها: الضغط الجوي ، والرياح ، والحرارة ، والرطوبة ، وتحدث هذه العناصر على عدة مقاييس ، ومن الملائم أن نتعامل مع المقاييس المختلفة ، عندما نصف الرياح في الغلاف الجوي ، وتتضمن المقاييس المختلفة لرياح الغلاف الجوي : الدورة العامة للرياح حول

(١) انظر الشكل آخر البحث .

الأرض ، والرياح على المقياس (المدى) السينويكتي ، والرياح على المقياس المحلي .

الدورة العامة للرياح في الغلاف الجوي

تعد الدورة العامة للرياح مقياساً لحركة الجو ، وتتكون : من الرياح على مستوى الكرة الأرضية ، التي تنتج من التأثير المشترك للتوازن الإشعاعي ، وانتقال الحرارة عبر خطوط العرض ، ودوران الأرض ، بالإضافة إلى الاختلافات في سطح الأرض في الأماكن المختلفة .

يقدم الإشعاع الشمسي الطاقة لدورة الرياح ، إذ يسقط الإشعاع الشمسي أكثر مباشرة على منطقة خط الاستواء منه على القطبين ، فيتزايد الإشعاع الشمسي قرب خط الاستواء ، ويتناقص قرب القطبين ، وينتج عن ذلك عامة حركة صاعدة قرب خط الاستواء ، وحركة هابطة قرب القطبين .

وقد فكر العلماء في البداية أن دورة بسيطة مثل تلك المبينة شكل (٢-أ)^(١) تعد تمثيلاً صحيحاً للدورة الفعلية ، وقد اقترح جورج هادلي في (١٧٣٥م) الرياح التجارية ، وطبقاً لتصوره فإن الهواء الساخن يتصاعد عند خط الاستواء الأرضي ، ويندفع الهواء تحت المداري ليملاً الفراغ ، ويميل دوران الأرض إلى دفع الهواء المتحرك باتجاه الغرب ، وبهذا توجد الرياح التجارية .

ولم يكن ممكناً أن يتوفر فهم عالمي للرياح إلا في الأزمنة القريبة ، إذ كان من العسير في الماضي أن يتم وضع منطقة بهذا القدر من الاتساع تحت الملاحظة، ولم يكن ممكناً لأي راصد في

(١) انظر الشكل آخر البحث .

أحد المواقع أن يجمع معلومات عن مناطق أخرى.

ويفهم العلماء الآن : أن الدورة الفعلية لها ثلاث خلايا بين خط الاستواء وكل قطب كما هو مبين في (شكل ٢-ب)^(١)، ويبين الشكل كذلك مناطق الحركة في اتجاه الشرق(ش) واتجاه الغرب(غ).

ومناطق الحركة إلى الشرق وإلى الغرب : هي نتيجة لحفظ العزم الزاوي فوق أرض تدور ، فإذا تحركت كتلة من الهواء ناحية القطب ، فإنها لا بد أن تنحرف شرقاً للمحافظة على عزمها الزاوي ، وبالمثل فإن الهواء المتحرك في اتجاه خط الاستواء ، يجب أن يدور في اتجاه الغرب ، ويؤدي ذلك إلى إمداد الرياح بقوة حول الأرض ، والنتيجة هي: دورة عامة للرياح حول الأرض (شكل ٣)^(٢) ذات ثلاثة أحزمة أو لفات كبيرة من الهواء ، بين خط الاستواء والقطب ، والأحزمة الأقرب إلى خط الاستواء لها رياح سطحية شرقية (رياح تجارية) أما الأحزمة الوسطى فلها رياح غربية (غريبات) وخليّة القطب لها رياح شرقية .

ويبين (شكل ٤)^(٣) توزيع الإشعاع الشمسي عند اتصاله مع الغلاف الجوي ونرى هنا أن الإشعاع الشمسي القادم يمتص جزئياً ، ويتشتت أو ينعكس عن طريق الغلاف الجوي ، كما يمتص أو يعكس بواسطة السحب . وما تبقى يمتصه سطح الأرض . ويطلق سطح الأرض الساخن ، والغلاف الجوي المسخن معاً ، موجات طويلة من الأشعة تحت الحمراء ، وبعض هذا الإشعاع يتسرب إلى الفضاء .

وأخيراً فإن بعض الحرارة تخرج من سطح الأرض عن طريق انبعاث مباشر للحرارة والرطوبة ، وقد تتغير كثيراً ظروف التوازن العالمي في الطاقة في مكان

(١.٢.٣) انظر الشكل آخر البحث .

ما، تبعاً لتربة السطح وحالة الرطوبة ، ووعورة السطح والسحب وعوامل أخرى. وهذه التغيرات ذات المدى المتوسط ، أو المحلي في خواص السطح ، يمكن أن يكون لها آثار كبيرة على المدى المتوسط أو المحلي في الطقس ، ودرجات الحرارة النمطية على سطح الأرض صيفاً أو شتاءً هي نتيجة لمتوسط أحوال الأرض ، وكمية السحب فوق الأماكن المختلفة ، ففي الصيف تسخن اليابسة بسرعة أكبر من المحيطات، وفي الشتاء تحتفظ المحيطات بالحرارة ، فتكون أدفاً من اليابس ، ويظهر (شكل ٥) ^(١) الفروق المستديمة في درجات الحرارة بين اليابس والمحيط في شهر يناير ، وبسبب هذه الفروق المداومة في الحرارة بين اليابس والمحيط ، تكون المحيطات مناطق للضغط المنخفض شتاءً . بينما تكون الأرض مناطق للضغط الأقل في الصيف .

وتنتج هذه التغيرات في الضغط ، لأن الهواء الساخن أخف كتلة نسبياً ، بالمقارنة بالهواء البارد ، وبما أن الهواء الساخن يرتفع فإن ضغطاً أقل يوجد، وينجذب الهواء البارد إلى مناطق الهواء الساخن ، وتخلق هذه الفروق في الضغط القوة المحركة الرئيسية للرياح على الأرض ، إذ ينساب الهواء من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض ، وتقاوم قوتان إضافيتان ميل الهواء للانسياب مباشرة من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض، وهاتان القوتان هما قوة (كوريوليس) والاحتكاك .

وقوة كوريوليس : هي ببساطة الاحتفاظ بالعزم الزاوي ، الذي ذكرناه من قبل مرتبطاً مع (شكل ٣) وتتطلب قوة كوريوليس أن تتعجل كتلة الهواء في اتجاه الشرق ، إذا تحركت ناحية القطب ، وأن تتعجل في اتجاه الغرب إذا تحركت

(١) انظر الشكل آخر البحث .

ناحية خط الاستواء ، ويلاحظ تأثير الاحتكاك بصفة عامة قرب سطح الأرض فقط ، ودائماً تتوازن قوى الضغط والكوريوليس والاحتكاك ، ويكون الاحتكاك دائماً في خط معاكس لاتجاه حركة الرياح الناتجة ، ونتيجة توازن هذه القوى فإن حركة دورانية تنتشر (شكل ٦) ^(١) خارجة من مراكز الضغط المرتفع إلى المنخفضات، ويقول القرآن الكريم في هذا المعنى :

﴿ والناشرات نشراً * فالفارقات فرقاً ﴾ [سورة المرسلات آية ٣ ، ٤].

وتبين هاتان الآيتان أن الرياح ستنتشر أولاً ، ثم تتفرق ^(٢) .

ومن الممكن أيضاً إذا كانت الرياح تحمل معها أي شيء مثل بخار الماء ، أو التراب ، فإن ذلك أيضاً سوف ينتشر ثم يتفرق (يتوزع) في نفس الوقت ، وقد ذكر القرآن الكريم أن هناك توزيعاً تاماً ومحكماً للرياح ، وذلك في قوله تعالى: ﴿وتصريف الرياح والسحاب المسخر بين السماء والأرض لآيات لقوم يعقلون﴾ . [سورة البقرة آية ١٦٤] .

وقوله تعالى: ﴿وتصريف الرياح آيات لقوم يعقلون﴾ [سورة الجاثية آية: ١٥] وتبين هاتان الآيتان مايلي :

- ١ - أن هناك توزيعاً تاماً للرياح . ^(٣)
- ٢ - أن هناك قوانين تحكم حركة الرياح .

(١) انظر الشكل آخر البحث .

(٢) زاد المسير ٨ / ٢٤٤٥ ، الطبري ٢٩ / ٢٣٠ ، القرطبي ١٩ / ١٥٥ ، الرازي ٢٩ / ٢٦٥ - ٢٦٧ ، فتح القدير ٥ / ٣٥٦ .

(٣) ابن كثير ١ / ٣٠٠ ، فتح القدير ١ / ١٦٤ ، زاد المسير ١ / ١٦٧ ، الطبري ٢ / ٦٤ ، القرطبي ٢ / ١٩٩ ، ٢٠٠ .

وهذه الرياح لا يدركها الرجل العادي بسهولة ، وفي الأزمنة الحديثة يعرفها الذين يتلقون تعليماً خاصاً ، ولديهم إدراك أو تفكير متعمق .

الرياح على المستوى السينويكتي

تعد الرياح على المستوى السينويكتي ظاهرة جوية ترتبط بالتفاعل بين الكتل الهوائية الخارجة من مراكز المنخفضات أو المرتفعات الجوية ، ويحصل الهواء في مراكز الضغط المنخفض والمرتفع على خواص تعتمد على خصائص سطح الأرض في هذه المناطق .. فمثلاً يكون الهواء دافئاً ورطباً فوق المحيطات المدارية ، ويكون حاراً جافاً فوق الصحارى ، بارداً جافاً فوق المناطق القطبية ، وتتداخل هذه الكتل الهوائية فيما بينها بفعل الرياح ، وكنتيجة لهذه التداخلات والاختلافات في اتجاهات الرياح والحرارة في الكتل الهوائية المختلفة ، تتخلق الأعاصير ، وتتكون السحب ، ويمر الإعصار في مراحل ، ف يبدأ كاضطراب قموجي ، ثم يمر بمرحلة نضج ، ثم مرحلة الالتحام .

(وشكل رقم ٧) ^(١) تمثيل لإعصار في مرحلة النضج ، وتبدو سحب الركام المزن (C b) التي كثيراً ما تتكون قرب الجبهة الباردة (الشكل الأسفل الى اليسار) وسحب الطبقي المزن (Ns) التي كثيراً ما تتكون على الجبهة الساخنة (أسفل إلى اليمين)والجزء الأعلى للشكل يبين منطقة رفع واسع الانتشار ، وسحب طبقي مزن من ناحية القطب من الإعصار، وكما يبين (شكل ٨) ^(٢) فإن تكون الإعصار يصاحبه اضطرابات في الهواء العلوي ، وهذه الاضطرابات : عبارة عن ذبذبات قموجية في مجرى الهواء العلوي ، عند

(٢.١) انظر الشكل آخر البحث .

تقدمه في اتجاه الشرق حول الأرض ، ويتعرج التيار النفثا بطريقة تموجية ، بحيث يخترق الهواء البارد من الشمال ، في اتجاه خطوط العرض الجنوبية ، والهواء الساخن من الجنوب ، يخترق في اتجاه الشمال ، وتحدث هذه الموجات بصفة عامة بالقرب من نشاط السطح الجبهي .

وشكل حركة الرياح تبينه الآية التالية قال تعالى: ﴿ والمرسلات عرفاً ﴾^١ سورة المرسلات : آية رقم ١١ ، والكلمة : « عرفاً » المستعملة في الآية تعني : أن شكل الرياح تموجي^(١) ، ويمكن أن يرى هذا الأثر الموجي على سطح البحر ، وفي تموجات الرمال ، أو في حركة موجية لعلم ، والمعنى أيضاً يعطي الشكل الدائري ، والشبيه بالمنجل في إعصار تام (شكل ٦ ، ٧)^(٢).

الرياح على المستوى المحلي :

الرياح على المستوى المحلي : هي التي تكون على مدى يدخل في نطاق الإدراك البشري عامة ، ويرتبط هذا المدى بالتضاريس المحلية ، مثل الجبال والتلال ، وشاطئ البحر .. الخ .

وترتبط هذه الرياح عامة : بتأثيرات الحمل والموجات والاضطرابات . وتنتج الرياح الحملية : من تسخين الهواء ، بحيث يصبح أدفاً من الهواء المحيط به ، ثم يصعد الهواء الساخن ، ومع الارتفاع يتناقص ضغط الهواء ويبرد ، فإذا صعد الهواء بقدر كاف فإن الرطوبة قد تتكثف وتتكون السحب ، وإذا كان هناك قدر كاف من الرطوبة وكانت درجات الحرارة في الهواء العلوي المحيط

(١) الطبري: ٢٢٨/٢٩ - ٢٣٠ ، زاد المسير : ٩ / ٤٤٤ - ٤٤٦ ، القرطبي: ١٩/١٥٤ - ١٥٥

(٢) انظر الشكل آخر البحث .

باردة بالقدر اللازم ، فقد تتكون سحب حملية ، ومثل هذه السحب يمكن أن تنتج رياحاً قوية في تدفقها ، مثلما يحدث في هبات الجبهات والنكباء ، (شكل ١١) (١) ومثل هذه الرياح القوية المدمرة ، هي تضافر للتيارات القوية ، الخارجة من أو الداخلة في السحاب ، بالإضافة إلى الاضطراب ، وقد تكون نفحات (٢) الجبهات كبيرة جداً ، وتتوالد في مساحة بعيدة عن العاصفة الأم .

ورياح نسيم البحر (شكل ١٠) (٣) : هي رياح حملية ذات مدى كبير ، وتنتج من فروق أفقية كبيرة المدى في درجة الحرارة ، مثل تلك التي تحدث على الفواصل بين الأرض والبحر ، فيسخن الهواء فوق الأرض ويرتفع ، بينما ينساب الهواء الأبرد نسبياً من فوق البحر إلى داخل الأرض ، ويحل محل الهواء الساخن المرتفع فوق الأرض فينتج دورة أفقية ، ويمكن لهذه الدورة الأفقية أن تنتج خطوطاً من سحب الحمل على طول شاطئ البحر .

وتعتبر الموسميات أكبر أنواع نسيم البر والبحر مدى ، وتحدث عندما توجد دورة حملية كبيرة المدى ، بين قارة كاملة ومحيط و بدرجة كبيرة من التماثل مع نسيم البحر .

ودورة رياح الجبل والوادي : مثال آخر على الرياح التي تتولد من اختلافات حرارة سطح الأرض كما هو الحال بالنسبة لنسيم البحر .

أما أعاصير الهاريكان : فهي عواصف حملية كبيرة جداً ، تحدث حينما

(١) انظر الشكل آخر البحث .

(٢) ربح نفوح : هبوب شديدة الدفع (المعجم الوسيط ج ٢ ص ٩٣٨) .

(٣) انظر الشكل آخر البحث .

يسخن سطح المحيط إلى الحد الذي يبدأ فيه تراكم كمية كبيرة من الهواء الساخن، ويتصاعد فتتكون مجموعة كبيرة من العواصف الحملية ؛ على هيئة دورانية دوامية . وتنمو الدورة بسبب قوة كوريوليس (السابق شرحها) .
وللرياح أيضاً مركبتان من القوة ، وهذا ما تبينه الآية القرآنية التالية قال تعالى :

﴿ وهو الذي يرسل الرياح بشراً بين يدي رحمته حتى إذا أقلت سحاباً ثقالاً سقناه لبلد مّيت فأنزلنا به الماء فأخرجنا به من كل الثمرات كذلك نخرج الموتى لعلكم تذكرون ﴾ [سورة الأعراف آية : ٥٧] .
وتخبرنا هذه الآية أن تلك الرياح : هي مؤشرات مرحب بها عند اقتراب المطر ﴿ رحمته ﴾ حينما تكون القوة الصاعدة الحملية للرياح متوازنة مع قوة وزن السحاب المتجهة إلى أسفل ، ﴿ أقلت سحاباً ثقالاً ﴾ والنتيجة هي : أن القوة الأفقية تصبح مؤثرة لتحريك السحاب جانباً ﴿ سقناه لبلد مّيت ﴾ (شكل ٩) ^(١) والشكل الموجي للرياح : ينتج من رياح أفقية يعترضها بطريقة ما دفعات رأسية ، وتنتج هذه الدفعات عامة من التضاريس أو تيارات الحمل ، وأكثر أشكال السحب المتكونة إثارة للنظر ما يحدث قرب الجبال (شكل ١٠) ^(٢) حينما تدفع سلسلة من الجبال الهواء العابر فوقها بحركة رأسية ، وكثيراً ما يكون مشهد هذه السحب جذاباً للغاية .

ومن الممكن أيضاً أن تكون رياح موجة الجبل هذه مدمرة جداً ، إذا كان ارتفاع قممتها عالياً بدرجة كافية لجعل الموجة تصل إلى الأرض ، وصادفتها

(٢، ١) انظر الشكل آخر البحث .

ظروف حرارية مناسبة في الجو ، والرياح الناتجة قد تكون قوية جداً ، بدرجة تدمر المباني والمنشآت ، حينما تصل سرعتها إلى أكثر من (١٠٠) ميل في الساعة .

وفي كل الأحوال التي توجد فيها رياح قوية ، فإن هناك تسرباً في القوة على هيئة دوامات اضطرابية ، وفي بعض الحالات تظهر سحب موجية خاصة ، يكون مظهرها شبيهاً تماماً بالأمواج على سطح البحر ، وتبدأ مثل هذه السحب بأسطح عليا ملساء ، ثم تتحول إلى أشكال موجية مثل تلك المبينة ، وتنتهي بأن تتكسر الأمواج وتصبح حركة اضطرابية غير منتظمة ، ويمكن وصف الحركة الاضطرابية ، بأنها تفتت مجرى الرياح الكبيرة والقوية ، إلى رياح أصغر وأخف ، ويميزها أنها رياح أكثر بعداً عن الانتظام ، وشكل حركة الرياح يبينه قول الله تعالى :

﴿ والمرسلات عرفا * فالعاصفات عصفاً ﴾ [سورة المرسلات آية : ١ ، ٢] .

وتبين هاتان الآيتان أن الرياح تبدأ هادئة في الحركة الموجية والحلزونية (شكل ١١)^(١) ثم تبدأ في الزيادة كنتيجة لعوامل خاصة أو تصبح رياحاً عاصفة .

وهناك ظاهرة جوية أخرى ، تنتج رياحاً سطحية أعلى من المعتاد ، وتسبب أيضاً عواصف ترايبية ، وهي أساس لعملية خلط كبرى ، بين التروبوسفير والاستراتوسفير ، وهذه الظاهرة : هي طية التروبوسفير ، وتحدث حينما يكون هناك تفاعل بين تيار نفث مع تشكيل جبهتي ؛ لينتج هبوط شديد لهواء عالي السرعة من ارتفاعات عليا إلى السطح ، وقد يكون الهواء الناتج ساخناً جداً ،

(١) انظر الشكل آخر البحث

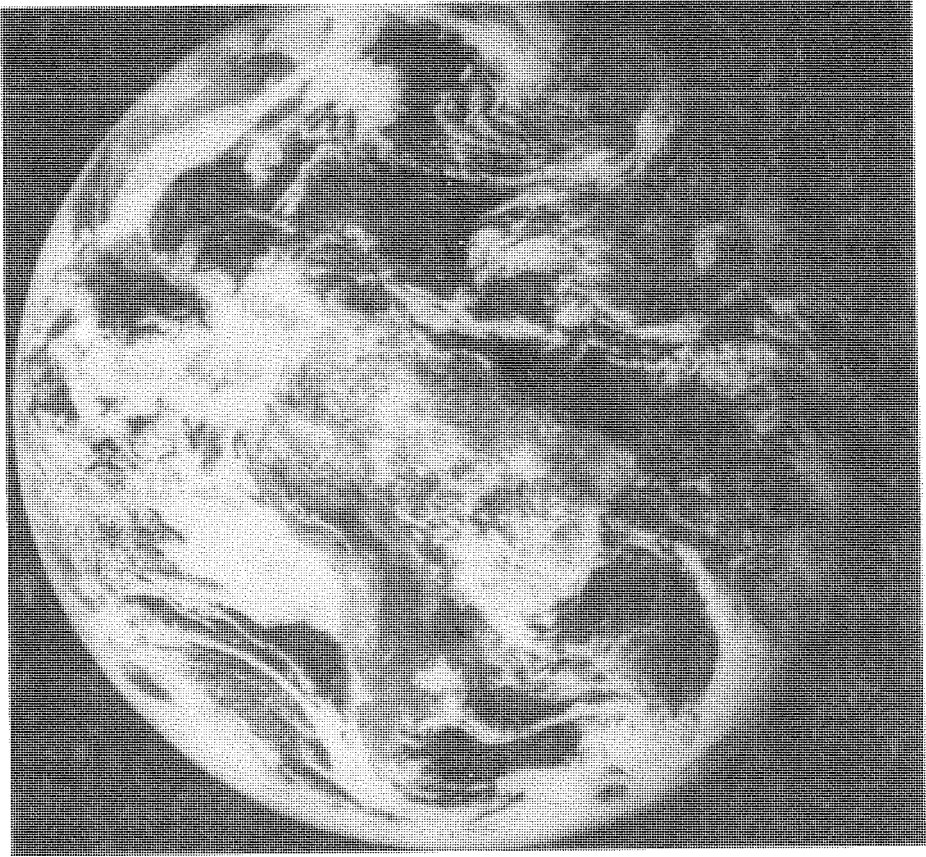
وجافاً وسريع الحركة ، مما قد تنتج عنه رياح سطحية شديدة ، تدوم لفترة طويلة ويمكنها أن ترفع وتشير الرمال لمسافات بعيدة .

ويمكن أن ترفع الرياح - عندما تهب - مواد مثل التراب ويخار الماء في الهواء ، وهذا هو تأثير القوة الصاعدة ، ثم تقوم الرياح بنقل هذه المواد، من خلال قوى أفقية ،

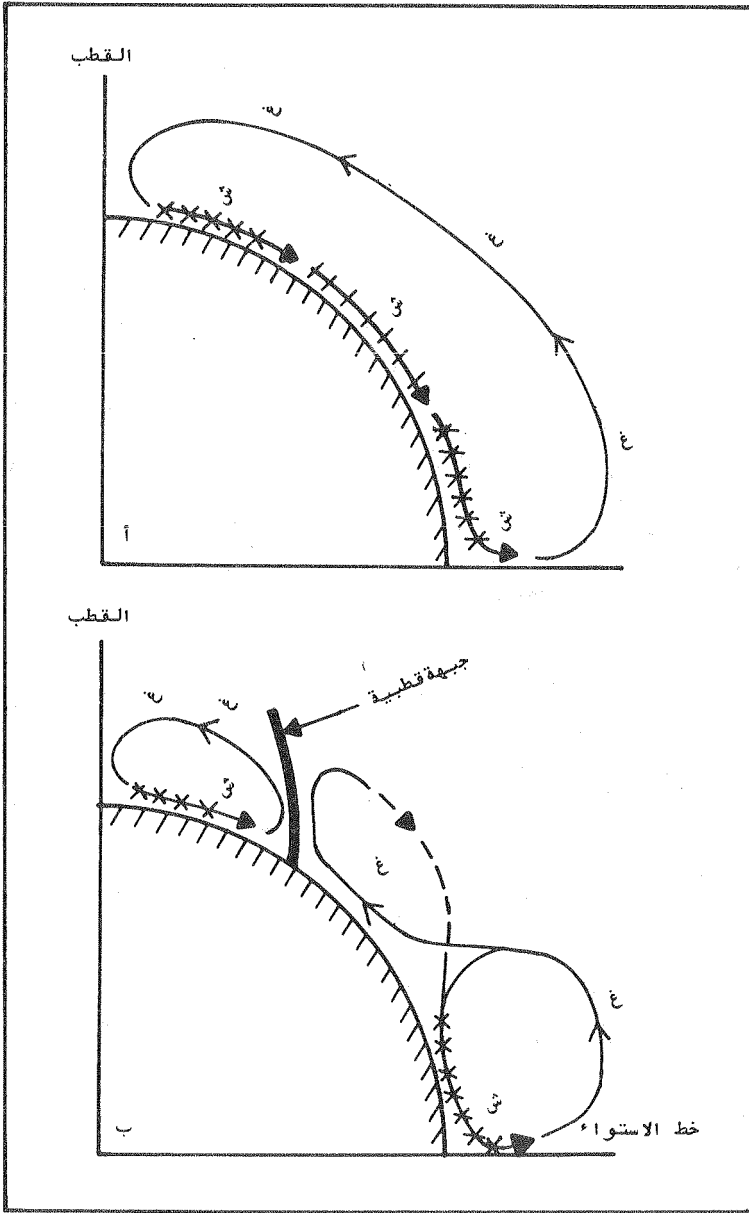
ويصف القرآن الكريم هذه الأحداث إذ يقول تعالى:

﴿ والذاريات ذروا * فالحاملات وقرا ﴾ (سورة الذاريات آيتي : ١ ، ٢) .

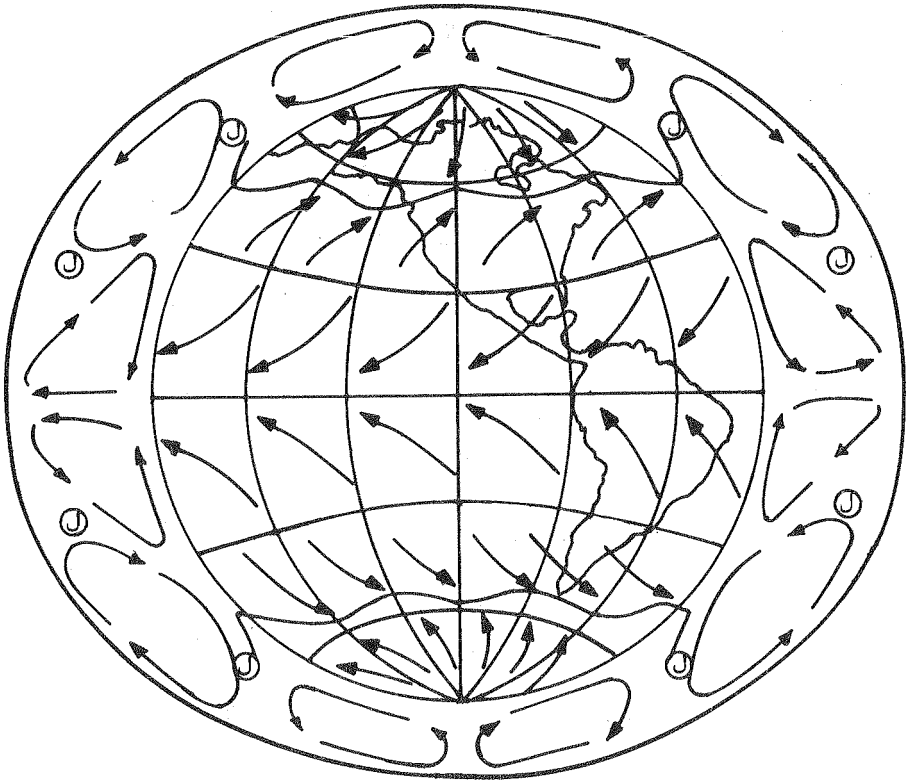
إن أشكال قوى السحاب ودوره ، لم تكن مفهومة حتى تطور التقنية الحديثة، الذي مكن العلماء من جمع المعلومات، عن مناطق واسعة تحت ظروف متباينة، ويتجلى الإعجاز العلمي للقرآن الكريم في تعبيرات غاية في الوصفية عند ذكر هذه العوامل ، التي لم تكن معروفة حتى اكتشاف علم الأرصاد الجوية الحديث .



شكل ١ : منظر للأرض من الفضاء

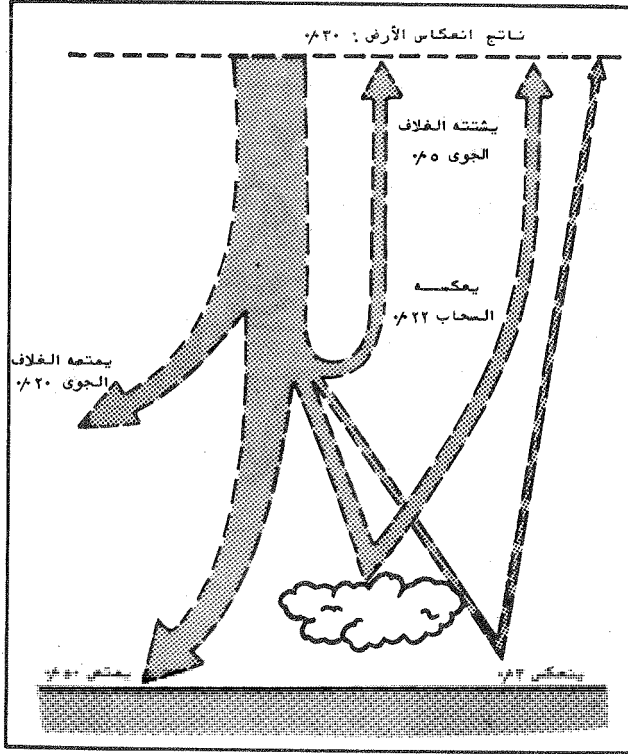


شكل ٢ : الدورة العامة الشمالية الجنوبية وخليّة هادلي (العلوى) تبين الخليّة الواحدة التي اقترحها جورج هادلي - أما الخلايا الثلاث اللاتي اقترحن روسبي فيبينها الشكل السفلى .

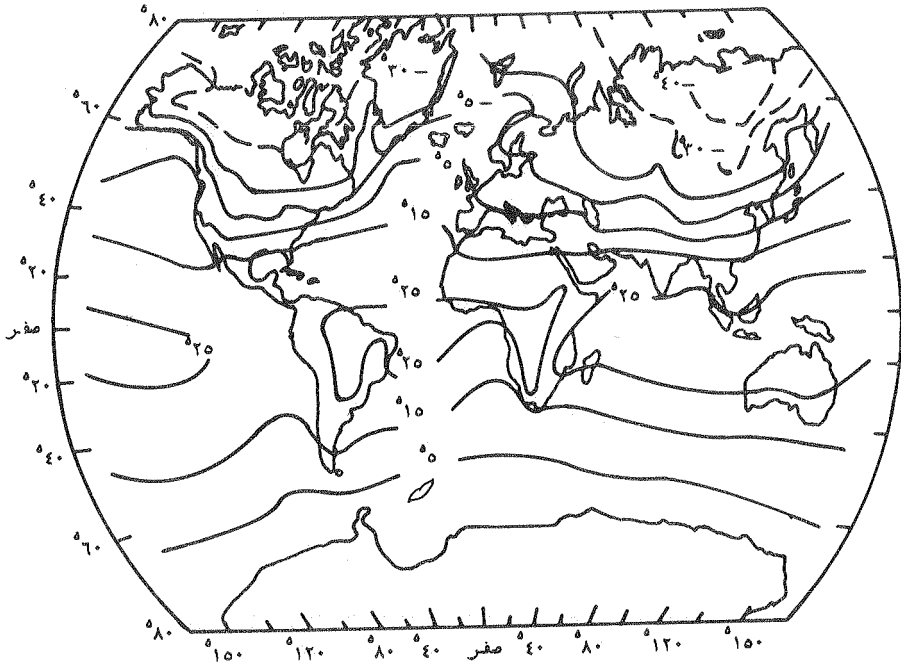


شكل ٣ : رسم توضيحي للدورة العامة يظهر خلايا روسبي والرياح الشرقية والغربية .

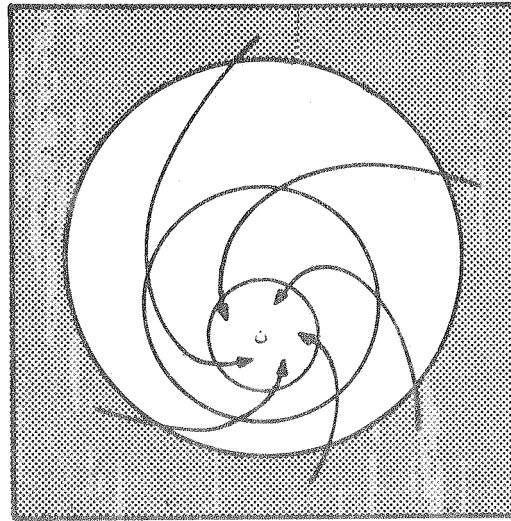
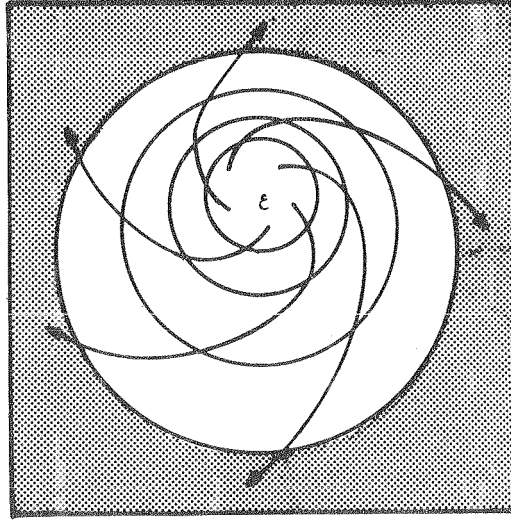
الإشعاع الشمسي
يصل إلى قمة
الغلاف الجوي : ١٠٠٪



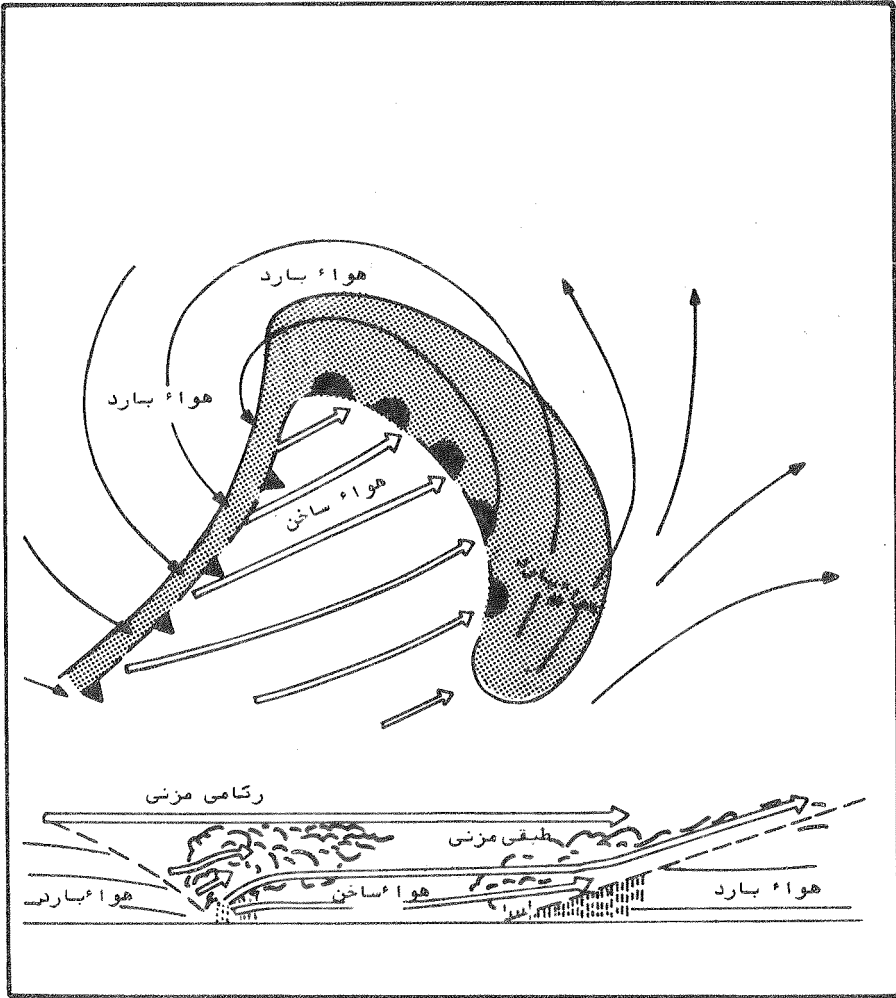
شكل ٤ : التوازن الشعاعي للأرض



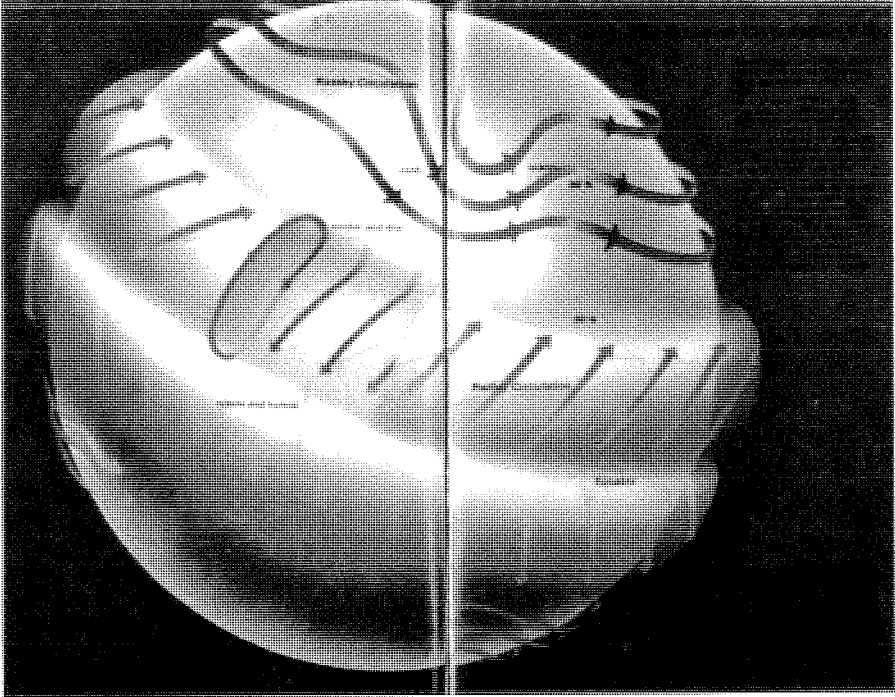
شكل ٥ : متوسط التوزيع الحرارى فى يناير



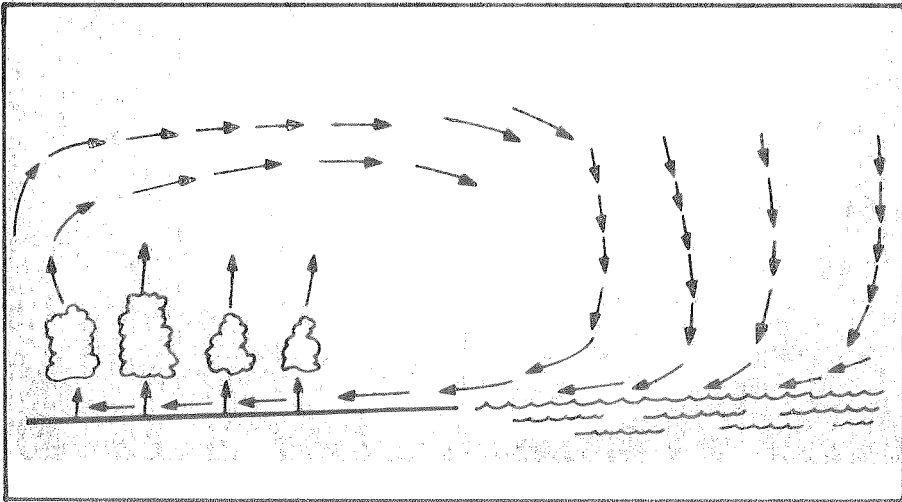
شكل ٦: شكل توضيحي للانسياب الحلزوني للهواء الى داخل مركز منخفض جوي (ن) وخارج من مركز مرتفع جوي (ع) ويوضح هذا الطابع الدوراني لحركة الهواء.



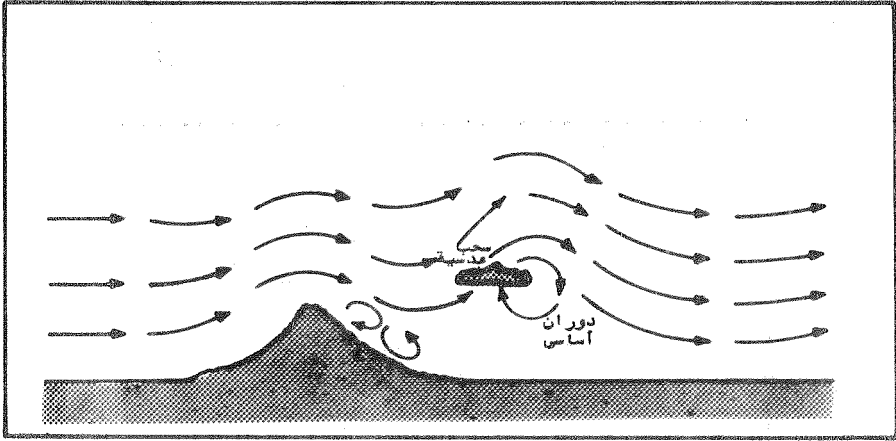
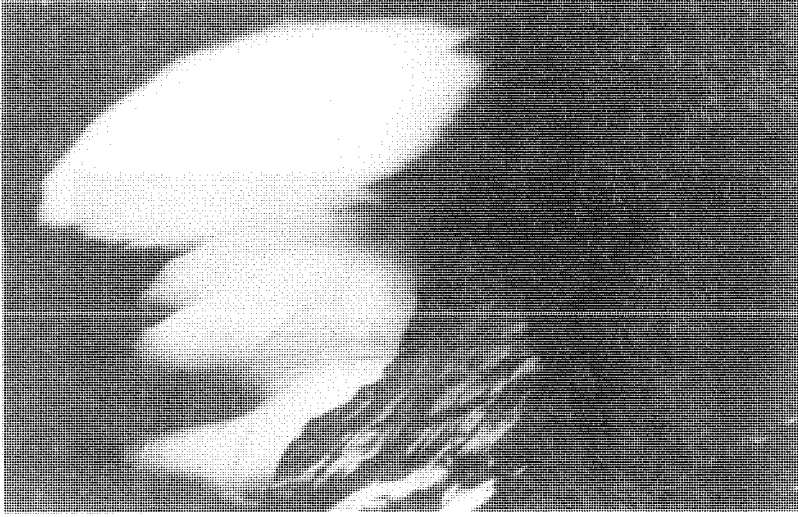
شكل ٧: الإعصار الموجى فى مرحلة النضج



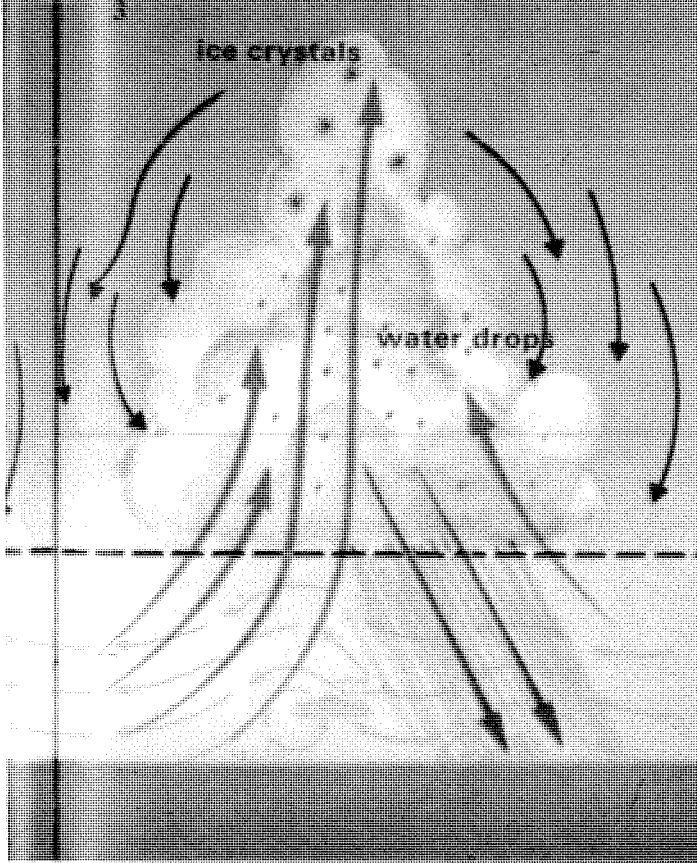
شكل ٨ : موجات في غريبات الهواء العلوى



شكل ٩ : رسم توضيحي للرياح ... نسيم البحر ونسيم البر



شكل ١٠ : رياح وسحب موجات الجبل — حركة الرياح تظهر بوضوح الطابع
الخلزوني لحركة الهواء .



شكل ١١ : نفحة جبهية من عاصفة رعدية قبل وبعد سقوط الأمطار

المراجع

- ١ - القرآن الكريم
- ٢- زاد المسير . ط . المكتب الإسلامي بيروت .
- ٣- جامع البيان . ط . دار الفكر . بيروت .
- ٤- الجامع لأحكام القرآن . ط . دار إحياء التراث العربي بيروت .
- ٥- الفخر الرازي . ط . دار إحياء التراث العربي بيروت .
- ٦- فتح القدير للشوكاني . ط . دار المعرفة بيروت .
- ٧- ابن كثير . ط . دار الكتب العلمية بيروت .
- ٨- المعجم الوسيط . ط . دار إحياء التراث الإسلامي قطر .

BIBLIOGRAPHY

- 1-whipple,A.C and The Editors of Time Books, Storm, 1982, Time life books, Alexandria , VA
- 2-Halinter ,G.J. and Maltin,F.L,Dynmical and Physical Meteorolgy, 1957 ,Mcgraw -Hill co.,New York ,NY
- 3-Palmen, E, and Newton ,C.W., Atmospheric Ciculation Systemd, 1969 Academic PRESS, New York ,NY

تأثير الرياح على تكون السحب

ج . برانت فوت و بيتره هيك براند
المركز القومي لأبحاث الغلاف الجوي، بولدر - كولورادو

د . مصطفى محمد إبراهيم

جامعة الملك عبد العزيز - جدة

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة:

في الحضارات الأولى، كان الناس يعتقدون أن الطقس يمثل حالة (مزاج) الآلهة والأرواح، فمثلاً كان يظن أن العاصفة تعني أن إله البحر غاضب، وتتناول الأساطير والحرفات في ثقافات كثيرة هذه الأنواع من المعتقدات، وتقدم منظوراً هاماً في تاريخ فهم الظواهر الجوية.

أحياناً تهب الرياح ولا يصاحبها سحب أو مطر، أو تظهر السحب أحياناً ولا يصاحبها رياح أو مطر... وهكذا قد يبدو لبعض الذين لا يتدبرون أن الرياح والسحب لا يرتبطان ببعضهما في الظواهر الجوية، وكان فهم الاغريق في الرياح أنها زفير (نواح) جاف للأرض، وكان دور الرياح في عملية التبخر مجهولاً، وقد عرف الآن أن تكون السحب هو نتيجة لتكاثف بخار الماء على هيئة قطرات سحب، والمكونات الأساسية لهذه العملية: الهواء الرطب بالإضافة إلى وسيلة لتبريد الهواء بحيث تتكون قطرات السحب.

وتلعب الرياح دوراً هاماً في تكون السحب، ولكي نتفهم أهمية الرياح في تكون السحب (الشكل - ١)^(١) فإننا نحتاج إلى مناقشة بعض النقاط، مثل دورة الرطوبة وكذا فيزياء تكون السحب، ثم ميكانيكية قوى الرفع أو التبريد.

(١) انظر الشكل آخر البحث

دورة الرطوبة :

تتكون دورة الرطوبة : من تخزين ونقل ودوران الماء ، إذ يتبخر الماء من المحيطات والأرض ثم ينتقل بواسطة الرياح إلى أماكن توقع سقوط المطر ، وهو يتشكل على هيئة سحب ويسقط إلى الأرض بالهطول ، ويخزن في النهاية في الأرض كبلل (رطوبة) أو يجري عائداً إلى المحيط في أنهار وجداول .

وتلعب الرياح دوراً هاماً في نقل بخار الماء من مناطق البخر إلى مناطق الهطول ، وتعد معظم المحيطات مناطق بخر ، حيث تتبخر كميات كبيرة من الماء من السطح أكثر من سقوط المطر .

وعلى العكس فإن معظم مناطق اليابس ، وبعض مناطق المحيطات ، مساحات يغلب فيها الهطول ، حيث تتعدى كمية الماء الساقط- على هيئة مطر- كمية البخر (شكل ٢)^(١) .

والرياح هي وسيلة النقل لهذا الماء المتبخر من المحيطات (مناطق البخر) إلى اليابس (مناطق الهطول) .

وتقع مناطق الهطول الأساسية على مساحات شاسعة في خطوط العرض المتوسطة ، وعلى سواحل المحيطات في خطوط العرض الأعلى ، وتنتج الأمطار أساساً من سحب الحمل^(٢) في خطوط العرض المتوسطة (مثل وسط وجنوب أمريكا ، أفريقيا الاستوائية ، شرق الهند ، جنوب شرق آسيا) ، وتنتج الأمطار من كل من نوعي السحاب الطبقي ، والحملي على طول سواحل المحيطات في خطوط العرض الأعلى ، مثل (شمال وجنوب أمريكا ،

(١) انظر الشكل آخر البحث .

(٢) الحمل : السحاب الكثير الماء . لسان العرب : ١١ / ١٨١

أوروبا ونيوزيلندا ، شمال خط عرض ٤٠° وسوف نناقش ميكانيكيات إنتاج المطر في فصل لاحق في هذا البحث .

فيزياء تكون السحب :

تضم فيزياء تكون السحب (شكل رقم ٣)^(١) ارتباط الرطوبة ونويات السحب مع عمليات التبريد لإنتاج سحابة ، ولقد ناقشنا من قبل مصادر الرطوبة حينما تحدثنا عن دورة الرطوبة ، ولاحظنا الحاجة لنقل الرطوبة أساساً من المحيطات ، وأيضاً من الأرض إلى مناطق تكون السحب .

والعنصر الإضافي لتكوين السحب هو نويات السحب ، وهي عبارة عن جزيئات صغيرة تقوم بدورها كما لو كانت المواقع المفضلة لبدء تكوين قطرات السحب . ونويات السحب : هي مركبات لها جاذبية كيميائية لبخار الماء ، ويعتقد الآن أنها غالباً سلفات الأمونيا ، أو في الكتل الهوائية البحرية : بعض أملاح البحر . وبعض الجزيئات العالقة الأخرى تقوم أيضاً بدور نويات السحب ، والرياح لها دور هام في نقل هذه النويات من مواقعها الأصلية إلى أماكن تكون السحب .

وقد ورد في الآيات القرآنية . . . عن دور السحاب في النويات والتكثف قوله تعالى: ﴿ وأرسلنا الرياح لواقح فأنزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه وما أنتم له بخازنين ﴾^(٢) (سورة الحجر آية ٢٢) .

(١) انظر الشكل آخر البحث .

(٢) فتح القدير : ١٢٦/٣ - ١٢٨ ، ابن كثير : ٨٥١/٢ ، ٨٥٢ ، زاد المسير : ٤ / ٣٩٣ ، ٣٩٤

كما يمكن أحياناً النظر إلى الرياح على أنها عقيم أو أنها خالية من النويات أو الرطوبة المكونة للمطر ، وذلك كما في قوله تعالى : ﴿ وفي عاهد إذ أرسلنا عليهم الريح العقيم ﴾ (سورة الذاريات آية : ٤١) .

وهكذا فهناك فصل بين الرياح (اللوايح) المخصبة التي تحمل هذه النويات وتتسبب في الإمطار في بعض الأماكن، وبين الرياح العقيم في مواقع أخرى .

والعامل الأخير في تكون السحاب : هو تبريد الكتلة الهوائية الرطبة ، فالهواء الرطب الذي يضم نوايا سحب (أو تكاثف) لا بد من تبريده بدرجة كافية حتى تتحول حالة الرطوبة الكيميائية من بخار إلى سائل ، والحركة الأساسية في تبريد الهواء هي عملية الرفع والتبريد الإشعاعي . فالرفع يتسبب في تبريد الهواء عن طريق تناقص الضغط الجوي ، الذي يحدث خلال ارتفاع الهواء - والرفع هو المحرك الأساسي لتبريد الهواء في الغلاف الجوي - ويمكن أيضاً أن يتسبب الإشعاع المباشر للحرارة من الكتلة الهوائية الرطبة في تبريدها وعمل سحب، ويحدث هذا عادة خلال التبريد الإشعاعي لسطح الأرض؛ الذي يترتب عليه حدوث الضباب الإشعاعي . وتتحدد قاعدة السحاب بناء على درجة الحرارة والرطوبة في الهواء ، والبيئة المحيطة به ، بينما تتحدد قمة السحابة وجوانبها بناء على التوزيعات الحرارية ومدى قوة حركة الرفع وطبيعته .

ويمكن تلخيص دور الرياح في دورة الرطوبة ، أو في فيزياء السحاب كما يلي :

(أ) تقوم الرياح بتبخير المياه ودفع الهواء الرطب إلى أعلى حيث يبرد في طبقات الجو العليا ويحدث التكاثف فتنتج السحب .

(ب) يمكن للرياح أيضاً أن تدفع الهواء الدافئ الرطب جانباً إلى مناطق أبرد حيث يتم التكاثف وتحدث سحب .

(ج) تنمو السحب في الحجم كلما حملت إليها الرياح مزيداً من الهواء الرطب. وقد وردت هذه الوظائف للرياح في القرآن الكريم في قوله تعالى :

﴿ الله الذي يرسل الرياح فتثير سحاباً ﴾ (سورة الروم - آية : ٤٨) .

والكلمة (تثير) تعني (إظهار)^(١) كما تعني : (انتشر ساطعاً)^(٢)

وهو ما يتمشى مع دور الرياح في البحر، وفي نقل الهواء الرطب إلى مناطق أبرد ، كما تعني « التشجيع والتقوية » الذي يتمشى مع نمو حجم السحابة عندما ترفع إليها الرياح بالهواء الرطب .

الرفع أو حركات التبريد :

يمكن وصف تأثير الرياح على تكون السحب من خلال أمثلة محددة لأنواع

السحب على النحو الآتي :

١ - سحب تنتج من الرفع على مدى كبير .

٢ - سحب تنتج من الرفع بالرياح الحملية .

٣ - سحب موجية .

٤ - سحب تنتج من تجمع عدة طرق من حركات الرفع .

وتتضمن نوعية السحب الناتجة عن حركة رفع في المدى الكبير السحب

الناتجة من الرفع المصاحب للمنخفضات الجوية ، ومن الرفع المترتب على وجود

(١) لسان العرب ج ٤ ص ١٠٨ ، ١٠٩ .

(٢) المفردات للأصفهاني ص ٨٤ .

تلال وجبال، ورفع المنخفضات ينتج أساساً من تأثير الجبهات في رفع الكتلة الهوائية الضخمة ، وتنتج هذه العمليات من قوة الرفع الناتجة عن وجود رياح أفقية تجبر الهواء على الارتفاع عندما يصطدم بعائق مثل جبهة أو تضاريس . وتكون السحب الجبهية النموذجية (شكل ٤)^(١) : من النوع الحملية على طول الجبهة الباردة حيث يكون الرفع قوياً ، كما تكون طبقة على امتداد الجبهة الساخنة ذات الرفع الضعيف ، وتعتمد قوة الجبهة الباردة على قوة كتلة الهواء البارد خلف الجبهة ، في دفع الجبهة إلى الأمام ، وعلى الزاوية القائمة الحادة للجبهة الباردة ، ويكون الرفع الناتج شديداً ، وكذلك تكون السحب الحملية الناتجة .

أما في حالة الجبهة الساخنة فإن الرفع الناتج يكون أضعف بكثير ، وإن كان أكثر اتساعاً في التأثير فيترتب عليه تكون سحب من المزن الطبقي ، لها أمطار أخف على مساحات كبيرة . ونفس الشرط ينطبق على مناطق الجبهات المتحدة ، حيث يمكن أن يكون الرفع ضعيفاً أو قوياً طبقاً للموقف ، ويمكن أن يتكون كل من السحب الطبقي والركامية في حالات الجبهات المتحدة .

وهناك محركات هامة أخرى لعملية الرفع تحدث مع ارتفاع الهواء فوق تلال أو جبال عندما تصطدم الرياح الأفقية بهذه التلال والجبال ، ويسمى ذلك برفع التضاريس ، وتتكون السحب في هذه العملية (شكل ٥)^(٢) في اتجاه صعود الرياح على الجبل . فالهواء يمر باستمرار من خلال السحاب ، وتتكاثر الرطوبة مع صعود الهواء ثم تسقط الرطوبة بعد ذلك على هيئة أمطار ، أو

(١) انظر الشكل آخر البحث .

(٢) انظر الشكل آخر البحث .

تتبخر عندما يخرج الهواء من ناحية هبوط الرياح ، وينفس هذه العملية الأساسية تبدأ السحب عندما يصطدم الهواء الرطب بسطح جبهة (كما في الشكل رقم ٤) .

ورياح الحمل تنتج من الاختلافات الحرارية بين أجزاء الهواء المتلاصقة ... وتحدث كنتيجة لاختلاف صفات سطح الأرض .

وبين هذا الشكل سحابة منعزلة من النوع الحملية حيث شكل السحابة تيار صاعد من الهواء المسخن فوق مساحة من الأرض عالية الحرارة .. ويمكن أن تنتج سطوح كثيرة من الأرض مثل هذا التيار الصاعد ، ومن الأمثلة الشائعة: الجزيرة ... حينما تكون هذه الجزيرة أدفاً من البحر يمكنها أن تنتج سحباً حملية كل يوم تقريباً .

وهناك مثل شائع آخر هو التقاء اليابس والبحر (نوقش في Hild-brand et al., Description of wind movements.) إذ إن مساحة ضخمة من التقاء اليابس والبحر يمكن أن تؤدي إلى رياح من نوع نسيم البحر التي تنتج بانتظام سحباً حملية وسحباً من النوع الركامي المزمي .

ويمثل ذلك دورة الرياح في وديان الجبال ؛ التي تنشأ على المنحدرات الجبلية عندما تسخنها الشمس ، وهنا يصعد الهواء الساخن فيتسبب ذلك في حدوث تيار صاعد فوق المنحدرات الساخنة في النهار ، وتتكون السحب الحملية فوق هذه المنحدرات... وقد تكون هذه السحب من النوع الطبقي المزم، أو الركام المزم، إذا كانت بشروط منطبقة .

وفي الليل فإن التيارات الهابطة تنتج اندفاعاً من الهواء الليلي البارد إلى سفوح الوديان الضيقة، وذلك مألوف للذين يتجولون في المناطق الجبلية، وعندما تعبر الرياح الجبال فمن الممكن أن تنشأ موجات رأسية (نوقش في

(Hildbrand et al) ، ويمكن أن تظهر سحب على قمم هذه الموجات ، وتكون سحباً ملفتة للنظر ، وكثيراً ما تكون حوافها دقيقة جداً ولها طبقات عدة . وهناك شكل إضافي من السحب الموجية تنتظم منه سحب حملية في مجموعات سحب متتالية ، ويحدث ذلك على كل المقاييس ، حتى مدى المنخفضات والأعاصير .. فحتى في هذه العواصف الكبيرة توجد أحزمة قوية على شكل قموجي من الركاب المزن ، التي تنتظم في تكوينات حزامية تتباعد الغيوم فيها بانتظام ، وهذا الاتحاد بين التكوين الموجي والحملية قد يضم أيضاً عواصف حملية سابقة على الجبهة الباردة ، كما في حالة خطوط الأنواء . وكثيراً ما تكون السحب الحملية مطمورة بين النوع الطبقي ، كما في حالة الطبقي المزني . ويحدث ذلك بصفة خاصة في حالات سحب التضاريس (الجبال) ، أو في حالات الجبهات الباردة أو المتحدة .

وتتميز هذه التكوينات بوجود رفع على مدى شاسع، كما تتسم بصفات كل من السحب الحملية والموجية، ويعتمد الخليط من صفات الحمل والتموج على القوى المحركة في الموقف .

الإستنتاج :

- ومن المعلومات السابقة يمكن أن نستنتج مايلي :
- (أ) تحت ظروف معينة من الحرارة والضغط والاتجاه الخ فإن الرياح تبين إمكان سقوط المطر .
 - (ب) التيارات الصاعدة تسبب نشأة السحاب ، ثم تدعم تكاثف الغيوم الثقيلة من خلال عامل القوة الرأسية .
 - (ج) تدفع الرياح السحب أيضاً من الجوانب فوق الأرض من خلال مركبة

القوى الأفقية . وقد ورد في القرآن الكريم قوله تعالى :
﴿وهو الذي يرسل الرياح بشراً بين يدي رحمته حتى إذا أقلت
سحابها ثقالا سقناه لبلد ميت فأنزلنا به الماء فأخرجنا به من كل
الضمرات كذلك نخرج الموتى لعلكم تذكرون ﴾ (سورة الأعراف - آية : ٥٧) .
يتحدث الجزء الأول من الآية عن الرياح المستقيمة عندما تأتي من اتجاه
مّا ، فتشير الى احتمال هطول .

والجزء الثاني يتحدث عن تأثير الرياح في حمل أو تحمل وزن
السحاب الثقيل ، وبمجرد أن تصل السحابة إلى وزن معين فإن القوى الهابطة
للسحاب ستعادل القوى الصاعدة للرياح ، وتبدو القوى الأفقية للرياح كما لو
كانت تدفع السحاب جانبياً .

وهكذا يتجلى الإعجاز العلمي : حيث توافق ما وصل إليه العلم الحديث
عن تأثير الرياح في السحب مع ما ورد في القرآن الكريم منذ نزوله ، وصدق
الله العظيم :

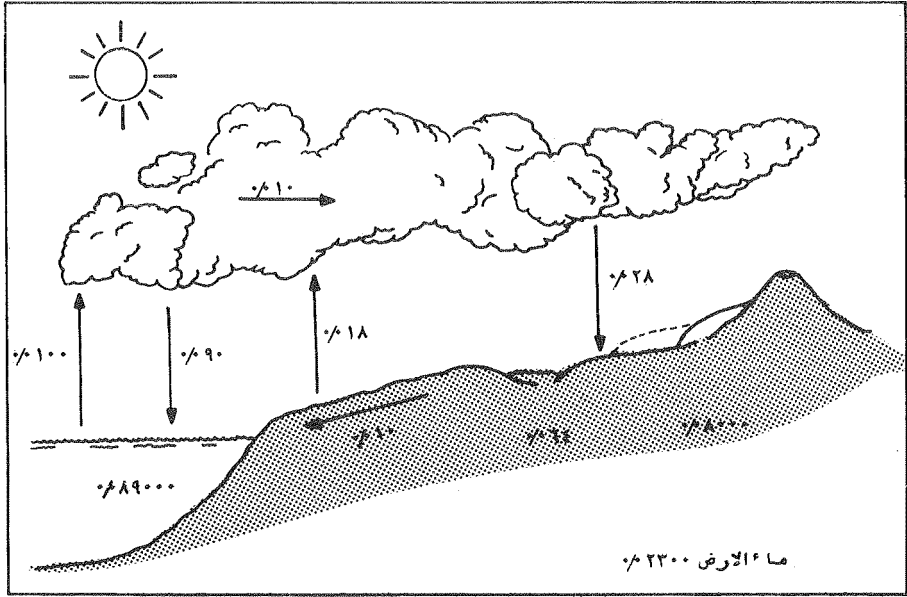
﴿ قل أنزله الذي يعلم السر في السموات والأرض إنه كان
غفوراً رحيماً ﴾

(سورة الفرقان - آية : ٦)

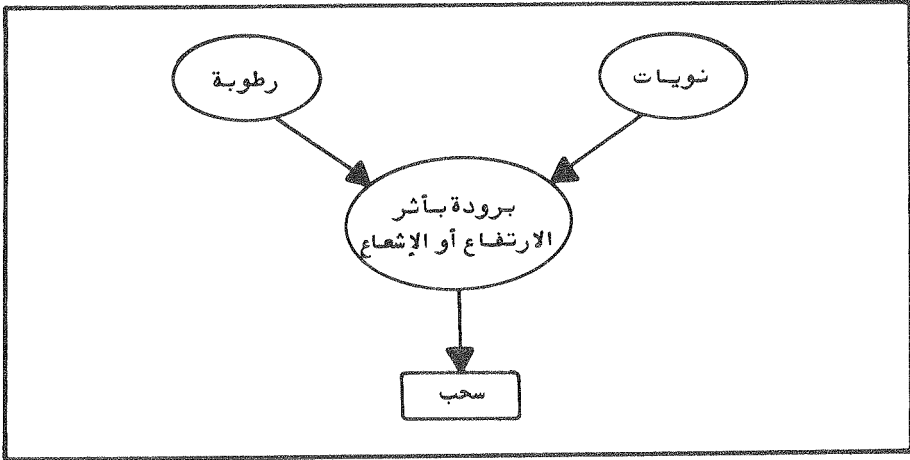
- أ - دورة الماء .
- ب - فيزياء تكون السحب .
- ج - قوى الرفع .

- ١- رفع واسع الإنتشار .
- ٢- رفع حملى .
- ٣- سحب موجية .

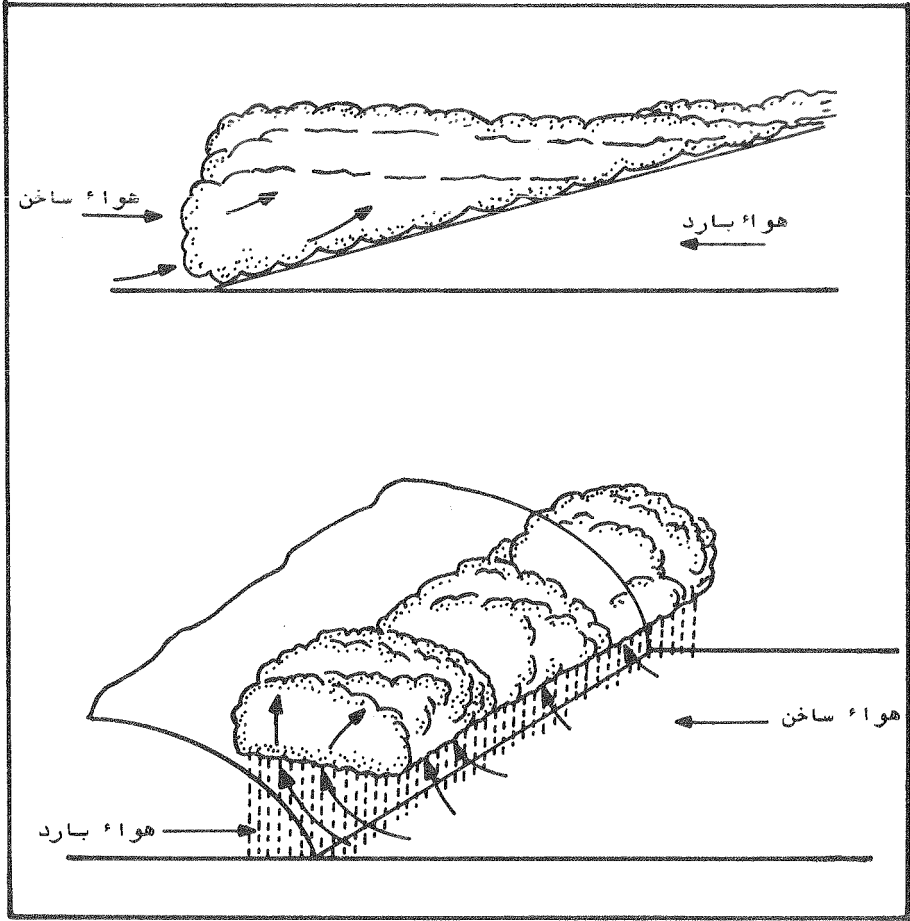
شكل : (١) تأثير الرياح على تكون السحب



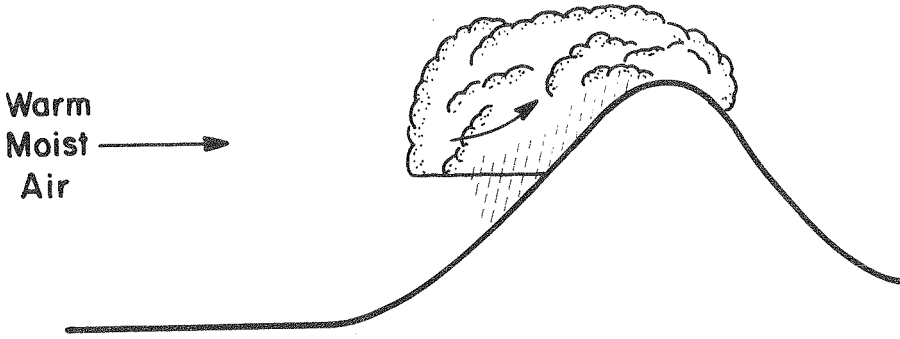
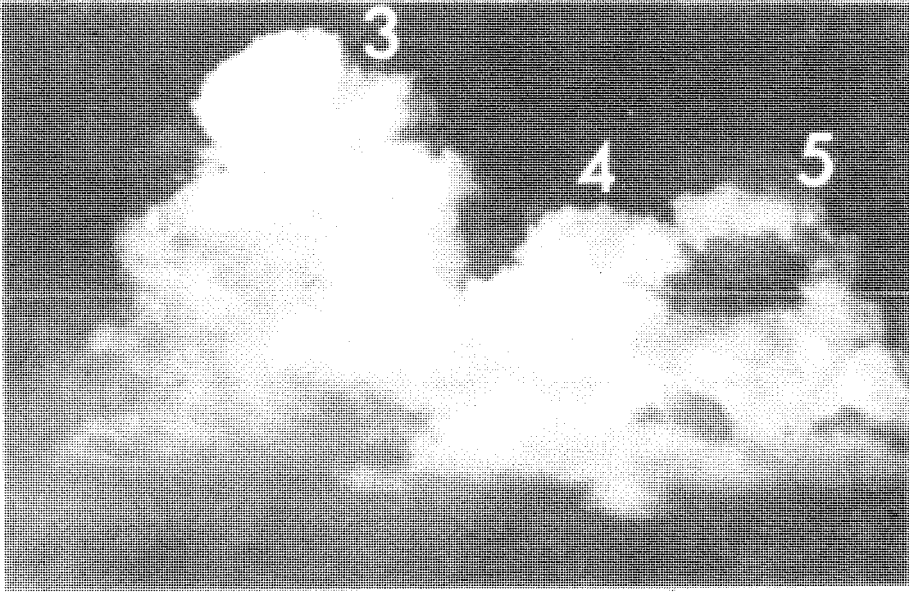
شكل : (٢) الدورة المائية مع بيان إنتاج واستغلال المياه فى الغلاف الجوى . الماء المتبخر من المحيط هو ١٠٠٪ وكل كميات الماء المتنقل محددة بنسبة مئوية من الماء المتبخر من المحيط .



شكل (٣) فيزياء تكون السحب مبينة العمليات الأساسية الضرورية لتكون السحب .



شكل (٤) التكون النمطي للسحب الجبهية على جبهة ساخنة الاعلى، وباردة
الاسفل .



شكل (٥) : سحب التضاريس وتكون من صعود هواء رطب لارتفاعات جبليّة .

المراجع

- ١- القرآن الكريم .
- ٢- فتح القدير للشوكاني . ط . دار المعرفة . بيروت .
- ٣- ابن كثير . ط . دار الكتب العلمية . بيروت .
- ٤- زاد المسير . ط . المكتب الاسلامي . بيروت .
- ٥- لسان العرب . ط . دار صادر . بيروت .

BIBLIOGRAPHY

- 1- whipple, A.C and The Editors of Time Books, Storm, 1982, Time life books, Alexandria , VA
- 2- Ray, P.S., Ed., Mesoscale Meteorology and Forecasting, 1986, American Meteorological society, Boston, Mass.
3. Mason ,B.J., The Physics of Clouds, 1971, Clarendon Press, Oxford ,U.K.

أوجه إعجاز القرآن الكريم في وصف السحاب الركامي

د . محمد أيمن عبد الله - د . محمود عمراني حنش
د . مصطفى محمد إبراهيم - د . أحمد عبد الله مكبي
كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة - جامعة الملك عبد العزيز-جدة

عبد المجيد بن عزيز الزندانى
أمين هيئة الإعجاز العلمى فى القرآن والسنة
مكة المكرمة

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

﴿ ألم تر أن الله يزجي سحابها ثم يؤلف بينه ثم يجعله ركاما فترى الودق يخرج من خلاله وينزل من السماء من جبال فيها من برد فيصيب به من يشاء ويصرفه عن من يشاء يكاد سنا برقه يذهب بالأبصار ﴾ . (سورة النور آية: ٤٣)

مقدمة :

السحب أنواع كثيرة ، والقليل منها : هو المطر . وقد صنف علماء الأرصاد السحب إلى أنواع متعددة ، تعتمد على ارتفاع قاعدتها وسمكها ، وطريقة تكونها ، وأحد أنواع هذه السحب : يسمى بالسحب الركامية ، وهي الوحيدة التي قد تتطور بإذن الله لتصبح ما يسمى بالركامي المزني (المطر) ، وهو النوع الوحيد الذي قد يصاحبه برد وبرق ورعد . ويتميز هذا النوع بسمك كبير، قد يصل إلى أكثر من (١٥) كيلو متراً ويشبه الجبال^(١) (شكل رقم ١)^(٢) .
ويتطور علم : الأرصاد الجوية ، واستخدام الأجهزة الحديثة ، مثل أجهزة الاستشعار عن بعد ، والطائرات والرادارات والأقمار الصناعية ، وبمساعدة الحاسبات الألكترونية استطاع علماء الأرصاد دراسة تفاصيل دقيقة عن مكونات السحب وتطورها ، ومازال هناك الكثير أمام هذا الفرع من العلوم لاستكمال دراسته وفهمه .

(١) انظر رقم ١٨ في صفحة المراجع .

(٢) انظر الشكل في نهاية البحث .

السحاب الركامي الذي تصف الآية الكريمة تكونه : هو ضمن مادرسه علماء الأرصاد واهتموا به من حيث :

١- كيف يبدأ .

٢- كيف يتطور .

٣- الظواهر الجوية المصاحبة له .

وقد أوضحت لنا الآية الكريمة ومن قبيل (١٤٠٠) عام طريقة تكون وتطور هذه السحب، وكذا أهم الظواهر الجوية المصاحبة للسحاب الركامي المزني.

نبذة تاريخية :

السحاب والمطر :

تطورت الأرصاد الجوية إلى علم في القرن التاسع عشر ، بينما يرجع تاريخ اعتبارها فرعاً من فروع المعرفة إلى العصور الأولى لحضارات الإنسان . ويمكن تقسيم تاريخ الأرصاد الجوية كما ذكر فريز نجر^(١) إلى ثلاث فترات أساسية ، على النحو الآتي :

الفترة الأولى :

(من سنة ٦٠٠ قبل الميلاد إلى ١٦٠٠ بعد الميلاد) وهي ما تسمى بفترة التخمين ، وفيها كانت أفكار الفيلسوف الإغريقي أرسطو عن علم الأرصاد هي السائدة في ذلك الحين .

(١) انظر رقم ١٩ في صفحة المراجع .

الفترة الثانية :

(من سنة ١٦٠٠ إلى ١٨٠٠ بعد الميلاد) وهي الفترة التي يمكن تسميتها « فجر علم الأرصاد الجوية » وأهم ما يميزها : هو بداية اختراع وتطوير أجهزة الأرصاد . وقد بدأت قياسات العناصر الجوية في هذه الفترة تأخذ طابع التناسق والاستمرارية ، وقد وضعت في هذه الفترة أساسيات الأرصاد الجوية الحديثة التي ظهرت في القرن السابع عشر ، والثامن عشر .

الفترة الثالثة :

بدأت مع بداية القرن التاسع عشر ، وفيها أصبحت الأرصاد الجوية علما من العلوم التطبيقية . ومنذ ذلك الحين شاركت العلوم الأخرى ، كالرياضيات ، والفيزياء ، والكيمياء في دراسة وفهم طبيعة الغلاف الجوى . وهكذا ظهرت الأرصاد الجوية وتطورت في الحضارات الأولى العظيمة في أفريقيا (قدماء المصريين) وآسيا (البابليون) وجنوب وسط آسيا (الهندوس والتتار) وشرق آسيا (هوانج هو ويانجتز) ولكن معظم معلوماتنا ترجع إلى قدماء المصريين والبابليين .

ففي مصر (٣٥٠٠ سنة قبل الميلاد) أخذت الأرصاد الجوية الطابع الديني ، فقد اعتقد قدماء المصريين أن الظواهر الجوية المختلفة تخضع للآلهة . بينما ربط البابليون (٣٠٠٠ - ٣٠٠ سنة قبل الميلاد) بين الظواهر الجوية وعلم الفلك ، بما عرف في ذلك الحين بالأرصاد الجوية الفلكية . وبالرغم من أن أول رصد للظواهر الجوية كان بواسطة اليونان القدماء (٦٠٠ سنة قبل الميلاد) ، إلا أنه لا يوجد دليل يدل على أنهم فهموا عملية

تكوين السحب. حتى بعد أن ظهر مؤلف أرسطو (٣٠٠ سنة قبل الميلاد) تحت عنوان (الأرصاء الجوية) الذي كان يمثل كل ما عرف في ذلك الحين عن الأرصاد الجوية .

وصف أرسطو للسحاب والمطر :

يصف أرسطو في كتابه الثالث بعنوان (الأرصاد الجوية) الغلاف الجوي بأنه « المنطقية المشتركة للنار والهواء » وأن الشمس هي العامل الرئيسي والأول لتكوين السحب ، لأن عمليتي التبخر والتكاثف هما نتيجة قرب أو بعد الشمس عن الأرض ، وهذا يسبب تكون أو تبدد السحب ... ويستطرد أرسطو في شرح عملية سقوط المطر ، ويعزوها إلى انطلاق الحرارة من الهواء الصاعد إلى أعلا ، فيبرد بخار الماء ، لأن حرارته تبددت ، ويبرد المكان ، ويتكثف بخار الماء ، ويصبح ماءً يسقط فوق سطح الأرض ، وتظل العملية دائرية تابعة لمسار الشمس ، فعندما تنتقل الشمس من جانب إلى آخر (يعني من الشمال إلى الجنوب في مسارها) تزداد رطوبة الهواء أو تقل ، وتسمى قطرات الماء الصغيرة الساقطة بالرذاذ ، وعندما تكون هذه القطرات كبيرة تسمى بالمطر . فالغلاف الجوي يتكون من هواء ونار في تصور أرسطو . وتعتمد نظريته على أنه لا يمكن أن تتكون السحب في علو يزيد عن قمة أكثر الجبال ارتفاعاً ، لأن الهواء بعد قمة الجبل يحتوي ناراً نتيجة حركة الشمس الجغرافية . ولاتتكون السحب قريباً من سطح الأرض بسبب الحرارة المنعكسة من الأرض وعلى ذلك فإنه يمكن وجود السحب في الغلاف الجوي بين قمم الجبال وسطح الأرض (١) .

(١) انظر الشكل رقم (٢) في نهاية البحث.

البرد والرعد والبرق :

مقدمة :

شاهد الناس منذ القدم ظواهر البرد والرعد والبرق . وبالرغم من اختلاف ردود فعلهم ودوافعهم في التعامل معها ، فإنهم أجمعوا على عبادتها ، وتقديم القرابين بين يديها ، إما فرقاً من هالة المشهد الذي تكون هذه الظواهر مسرحاً له ، وإما خوفاً مما تحمله أو تنذر به ، فحضارة الرافدين وسوريا ، وحضارة الصين والهند ، وكذا حضارة الإغريق ، كلها تشهد بذلك .

ففي حضارة الرافدين والشرق الأوسط على العموم تبين كتب التاريخ ، وبعض الآثار المنقوشة على الحجر أنهم كانوا يرمزون إلى الرعد بشارات ، إما على صورة مخاريق برقية ، أو حزم من الصواعق تقذف بها الآلهة .

أما العصر الحثي^(١) في شمال سوريا فتميز بأن معبود الطقس كان الإله الرئيسي ومعبود الكل ، رعية وملوكاً ، رغم كون الرعية سكاناً محليين أصليين ، والملوك شعب وافد ، دماؤه مزيج من أصل هندي وأوربي ، نزحوا عن آسيا الوسطى .

وقد تردد اسم هذا المعبود في لغتهم تارة باسم « تيشوب » عند الحوريين وتارة باسم « داتا » لدى اللوفيين ، أو « أداد » عند متأخري أهل الرافدين . وهناك نحت على حجر البازلت للملك (شولوميلي) (١٦٥٠ - ١٤٥٠ ق.هـ) وهو يقدم قرباناً إلى معبود الطقس . هذه الرموز الشرق أوسطية انتقلت إلى الحضارة الإغريقية ، وتكون لديهم (زيوس) الإله القاذف [بزعمهم]

(١) الحثيون : شعب فتح آسيا الصغرى وسوريا في الألف الثاني قبل الميلاد (الهيئة) .

بالبرق في حدود ١٣٠٥ ق . ه .

أما الحضارة الصينية فتكونت لديها أسطورة أكثر تعقيداً ، إذ ظهر بها ما يسمى بمجلس وزراء أرباب العواصف الرعدية ومساعدتهم من النبلاء ، فكان يرأس المجلس المكون من خمسة آلهة وإلهة ، إله الرعد « لي تسو » كما يظنون.

أما الربة « تين ميو » إلهة البرق فكانت تتميز عن الآخرين بحملها مرأتين لتوجيه الشرارات المحرقة ، بينما الرعد باعتباره صوتاً فكان من اختصاص النبيل الكونت « لي كونج » قارع الطبول ، وهكذا كانوا يتوهمون !.

واختصت الهند من بين التراث الأسطوري للشعوب بأن ظهر فيها مفهوم ما يسمى « بالضجرا » (الحجر باللغة السانسكريتية) أو الحجر الساقط من السماء . ففي العقد الأخير من الفترة المهيانية أطلق على بوذا اسم « فاجرا ستفا » أي: (الكائن الحامل للصواعق) تجسيدا للحقيقة المطلقة . وهناك صورة أخرى لبوذا تحمل اسم « فاجر ادھارا » أي (صاحب الرعد) ويجسدونه بتمثال معبود في جلسة تأملية خاصة ، ماسكاً بحجر (صاعقة) بيده اليمنى أمام صدره ، ويجرس في يده اليسرى على فخذه . وهكذا تفشت الأوهام .

أما التفكير التأملي في هذه الظواهر باعتبارها ظواهر طبيعية فكان منشؤه عند الإغريق على الأرجح ما بين القرنين العاشر والتاسع قبل الهجرة حيث لمعت أسماء « أنا جزجوراس » و « أمبيدو كليس » و « كليديموس » وغيرهم مناظرين في هذه المسائل ، واشتهر من بينهم « أرسطو » بتأليفه لكتاب جامع

جمع فيه أقوال علماء زمانه ومن قبلهم ، وسماه « علم الأرصاد » وهو المشهور بكتابه الثاني من بين مؤلفاته ، وفيما يلي نقتبس من كتابه نبذة من تلك الأفكار والنظريات التي كانت سائدة في عصره .

١ - الرعد حسب تصور أرسطو : هو اصطدام البخار اليابس بالسحابة .
والبرق : هو التهابه أثناء خروجه .

وعلته وجود بخارين بالجو يابس ورطب ، إذا ما اختلطا في الهواء التف البخار الرطب على اليابس وضغطه فينحصر البخار اليابس داخل البخار الرطب ، ويطلب الخروج دفعة ، فيصطدم بالسحب المجاورة ويسمع له صوت . وقد يلتهب ، فذاك هو البرق .

٢ - والرعد حسب تصور (أمبيدوكليس) و(أناجزا جوراس) منشؤه نار منطفئة بداخل السحب ، والبرق وميضها .

ويعلل أمبيدوكليس وجود النار باعتراض بعض أشعة الشمس .

ويعللها أناجزا جوراس بالأثير العلوي الذي يطلق عليه اسم النار والنازل من أعلى .

فالبرق إذا وميض تلك النار ، والرعد أزيز انطفائها بداخل السحب .

٣ - والرعد حسب تصور كليديموس ضرب ماء السحاب ، والبرق تلاكؤ الماء من ضربه ، كضرب سطح الماء ليلاً بعصا فيتألاً من جراء ذلك . أما بالنسبة لمنشأ البرد ، فقول أرسطو فيه لا يختلف كثيراً عما نعرفه اليوم ، ولم يصف الرومان جديداً إلى هذه المقولات ، بل انحسر كثير من المفاهيم التي كانت متداولة أيام الاغريق ، وانخط مستوى التفكير العلمي بشكل عام ، ورجع القهقري إلى عهود الأساطير ، بحيث ساد الاعتقاد

بأن هناك نوعاً من البرق يسمونه النافذ السريع العجيب ، إذا أصاب
براميل أو أوعية تخزين الخمر فإنه يستنفذها دون كسر الأوعية المحاذية
لها.

وآمن بلو تارك بأن (Plutarch) الغاطين في النوم في منأى عن
أن يضربهم البرق ، لأن أجسامهم خرجت منها الأرواح ، وبالتالي لاتقاوم
مرور البرق فينفذ فيها بسهولة ويسر .

ويتلخص ماسبق من المفاهيم والرموز التي كانت سائدة في حضارات
البشر قبل البعثة المحمدية بمايلي :

١ - الرعد :

- أ - سوط (حضارة الراقدين) .
- ب - أحزمة صواعق (حضارة الراقدين) .
- ج - قرع طبول (الصين) .
- د - حجر ساقط (الهند) .
- هـ - ربح (أرسطو : اليونان) .
- و - أزيز النار المنطفئة (أمبيدو كليس وأناجزا جوراس : اليونان) .
- ز - ضرب السحاب (كليديموس : اليونان) .
- ح - جرس (الهند).

٢ - البرق :

- أ - مخاريق (حضارة الراقدين) .
- ب - مرايا محرقة (الصين) .

- ج - التهاب الريح (أرسطو : اليونان) .
د - وميض نار (امبيدو كليس وأناجزا جوراس : اليونان) .
هـ - تلاكؤ الماء (كليديموس : اليونان) .

الحقبة الإسلامية :

يقول ابن خلدون : (إن العرب لم يكونوا أهل كتاب ولا علم ، لغلبة الأمية والبداءة عليهم ، وإذا ما استشرفوا إلى معرفة شيء مما تتشوق إليه النفس البشرية ، في أسباب المكونات ، وبدء الخليقة ، وأسرار الوجود ، فإنهم يسألون عنه أهل الكتاب ، إلى أن جاء الإسلام فبدؤوا يحتاطون لما له تعلق بالأحكام الشرعية فيتحررون فيه الصحة ولا يبالون بغيره) .

وانطلاقاً من هذا الكلام قمنا باستخراج الأحاديث والآثار والأخبار التي لها تعلق بتغير ظواهر البرق والرعد ، والبرد والصواعق ، وخرجنا أحاديثها ، فتوفر لنا منها ما ينيف على (٦٠) وجهاً وما يربو على (١١٦) طريقياً ، وتعقبناها بالبحث في أسانيدنا ، حسب أصولها العلمية ، وخرجنا بالنتائج التالية :

- ١ - لم نحصل على حديث صحيح مرفوع إلى رسول الله ﷺ في هذا الشأن .
- ٢ - أكثر الأخبار الواردة في تفسير هذه الظواهر وردت موقوفة على أصحابها .
- ٣ - استطاع أصحاب الحديث بتبعهم للرجال جرحاً وتعديلاً ، وبدراستهم لعلل الروايات أن يمحسوا كل مانسب خطأ إلى رسول الله ﷺ . وبقيت الأخبار المستفادة من التوراة والإنجيل أو أقوال الأقدمين موقوفة على أصحابها ممن دخلوا في الإسلام .

٤ _ وقفنا على حديث واحد لأبي هريرة وكعب الأحبار موقوفاً عليهما رضى الله عنهما، ولم ينسباه إلى رسول الله ﷺ « أن البرق هو : اصطفاق البرد»^(١) أي : اضطراب البرد ، وقد جاء في لسان العرب (الريح تصفق الأشجار فتصطفق . أي : تضطرب) ، وكما في حديث أبي هريرة رضى الله عنه " إذا اصطفق الآفاق بالبياض " أي : اضطرب وانتشر الضوء ، واصطفاق المظاهر : إذا أجا بت بعضها بعضاً ، واصطفق القوم : تقاربوا^(٢) .

وهذا المعنى أقرب ما يكون إلى صريح الآية :-

﴿ ألم تر أن الله يزجي سحابها ثم يؤلف بينه .. ﴾ (٤٣ من سورة النور)

الرابطة بين البرق والبرد ، وإلى ما يعرفه العلم الحديث .

وسواء أكان الحديث من كلام كعب أخذه عن أبي هريرة رضى الله عنه أو العكس ، فهذا المعنى غير مسبوق إليه في الحضارات المحيطة ، مما يؤكد أصله الإسلامي لوروده في الآية الكريمة .

السحاب الركامي في علم الأرصاد :

أ- كيف يبدأ تكون السحاب الركامي :

السحاب الركامي يبدأ بأن تسوق الرياح قطعاً من السحب الصغيرة إلى

(١) الدر المنثور : ٤ / ٦١٩ آية ١٣ من سورة الرعد نقلاً عن تفسير ابن أبي حاتم .

(٢) النهاية في غريب الحديث : ٣ / ٢٨ ، ولسان العرب : ٢٠٢ / ١٠ - ٢٠٥ .

مناطق تجميع^(١) (Convergence - Zone) . يؤدي سوق قطع السحاب لزيادة كمية بخار الماء في مسارها ، وخاصة حول منطقة التجمع ، وهذا السوق ضروري لتطور السحب الركامية في مناطق التجميع (شكل ٣)^(٢) ففي هذا الشكل نرى أن المناطق (B, C ,D) تمثل مناطق تجمع ، ويستدل على ذلك من حركة الرياح التي تبين في الشكل بالأسهم ، ويظهر منها تجمع للهواء في هذه المناطق، بينما المنطقة(A) تمثل منطقة تفرق ، حيث نجد أن الهواء لا يتجه إليها.

ب - تطور السحب الركامية :

١- التجميع :

من المعلوم أن سرعة السحب تكون أبطأ من سرعة الرياح المسيرة لها ، وكلما كبر حجم السحابة كانت سرعتها أبطأ ، وذلك بسبب تأثير قوة الإعاقة (Drag-Force) كذلك تقل سرعة الرياح عامة كلما اتجهنا إلى مناطق التجمع كما في (شكل ٣) وعلى ذلك يؤدي العاملان السابق ذكرهما إلى أن قطع السحب تقترب من بعضها ، ثم تتلاحم ، وبالتالي نلاحظ تكاثف السحب كلما اقتربنا من مناطق التجميع^(٣) (شكل ٤)^(٤) وقد لخص «أنش وآخرون»^(٥) العمليات السابقة في (شكل ٥)^(٦) حيث يظهر الشكل عمليات السوق والتجمع .

-
- (١) انظر رقم ٢١ في صفحة المراجع .
 (٢) انظر الشكل في نهاية البحث .
 (٣) انظر رقم ٢٢ في صفحة المراجع .
 (٤) انظر الشكل في نهاية البحث .
 (٥) انظر رقم ٢٣ في صفحة المراجع .
 (٦) انظر الشكل في نهاية البحث .

٢ - الركم :

إذا التحمت سحبتان أو أكثر فإن تيار الهواء الصاعد داخل السحابة يزداد بصفة عامة ، ويؤدي ذلك إلى جلب مزيد من بخار الماء ، من أسفل قاعدة السحابة ، والذي بدوره يزيد من الطاقة الكامنة للتكثف والتي تعمل على زيادة سرعة التيار الهوائي الصاعد دافعاً بمكونات السحابة إلى ارتفاعات أعلى ، وتكون هذه التيارات أقوى مما يمكن في وسط السحابة ، وتقل على الأطراف مما يؤدي إلى ركم هذه المكونات على جانبي السحابة ، فتظهر كالنافورة أو البركان الثائر ، الذي تتراكم حممه على الجوانب .

وقد أثبتت الشواهد^(١) أن التحام السحب (Cloud - merger) يؤدي إلى زيادة كبيرة في الركم ، وبالتالي إلى زيادة سمك السحاب ، وأن تجمعاً من الدرجة الأولى (First - order merger) يؤدي إلى عشرة أضعاف المطر المنتظر ، وتجميعاً من الدرجة الثانية (Second - order merger) يؤدي إلى مائة ضعف من كمية الأمطار المتوقعة بدون أي تجميع للسحب .

وإجمالاً فإن تجميع قطع السحب يؤدي إلى زيادة ركمه^(٢) وبالتالي إلى زيادة سُمكهِ التي تدل على قوة هذا السحاب من ناحية أمطاره ورعده وبرقه ، بل نجد أن السحاب الذي نحن بصددده يسمى سحاباً ركامياً ، لأن عملية الركم في هذا النوع أساسية ، وتفرقه عن باقي أنواع السحاب .

(١) انظر الأرقام ٢٤، ٢٥ في صفحة المراجع .

(٢) انظر رقم ٢٣ في صفحة المراجع .

ومن المعلوم أن عملية سوق السحاب قد تستغرق بضع ساعات ، بينما تستغرق عمليتا التجميع والركم أقل من ذلك (حوالي ساعة أو أقل) .
ومن المعلوم ^(١) أيضاً أن من السحب الركامية ما يسمى بالركامي الساخن (ذو سمك صغير نسبياً) ، وأقل درجة حرارة داخل هذا السحاب أعلى من درجة التجمد . وهو بذلك السمك الصغير نسبياً أقرب شبهاً بالتلال لا الجبال . وحرارته لا تسمح بتكون البرد وهذا النوع تتكون الأمطار فيه من قطرات الماء فقط ، وليس به رعد وبرق .

وهناك سحب ركامي يصل إلى ارتفاعات شاهقة ، ويشتمل على قطرات ماء في القاعدة ، وخليط من ماء شديد البرودة ، وحببات برد في الوسط ، أما القمة فتسودها بلورات الثلج ، وهذا السحاب هو الذي تكون زخاته من الماء أو البرد أو كليهما ، ويحدث به برق ورعد وهو السحاب الركامي المزنى الذي يكون في شكل الجبال .

الظواهر الجوية المصاحبة :

الهطول (زخات من المطر أو البرد أو كليهما) :

تتحرك السحب الركامية إلى ما شاء الله لها ، وعامل الركم والبناء مستمر طالما كانت تيارات الهواء الصاعدة قادرة على حمل مكونات السحاب ، من قطرات ماء ، أو حببات برد ، وعندما تصبح الرياح الرأسية غير قادرة على حمل هذه المكونات تتوقف عملية الركم وتبدأ مكونات السحاب في الهبوط مباشرة إلى أسفل ، كمطر من ماء أو برد أو كليهما ، وذلك حسب مكونات

(١) انظر رقم ٢٦ في صفحة المراجع .

السحاب وتوزيع درجات الحرارة والرطوبة أسفل السحاب . ويتكون البرد داخل السحاب بين درجتى حرارة : أقل من الصفر وحتى (-٤٠° م) .

وفي هذه المنطقة تكون هناك قطرات من ماء شديد البرودة (أقل من الصفر المتوي) وذلك لعدم كفاية نويات التثليج ، وهذه القطرات غير مستقرة بمعنى أنها تتجمد فور اصطدامها بأي جسم آخر .

وفي حالة وجود تيار هوائي شديد صاعد داخل السحاب الركامي المنزني ، ونتيجة اختلاف سرعات القطرات شديدة البرودة وحببات البرد تحدث تصادمات ينتج عنها تحول قطرات الماء شديدة البرودة إلى ثليج ، يغطي حبات البرد ، فتكبر وتستمر في الكبر حتى يثقل وزنها ، ولايستطيع التيار الرأسي حملها ، فتتهبط برداً ، وقد شوهدت حبات برد يصل حجمها إلى حجم البرتقالة ، وهذا يعني : أنه في مثل هذه الحالات التي تكون فيها حبات البرد كبيرة (شكل ٦) (١) . فإن هذه السحب تحمل في طياتها دماراً عاماً ، خاصة للزراعة ، ومن المعلوم كذلك أن نزول المطر من قاعدة السحاب يكون على شكل زخات خلال جزء من قاعدة السحاب (شكل ٧-أ) (٢) في بداية الهطول ، ثم زخات من معظم قاعدة السحاب (شكل ٧-ب) (٣) في نهاية الهطول ، حيث يسود في نهاية حياة السحاب تيار هابط .

(١، ٢، ٣) انظر الأشكال فى نهاية البحث .

النظريات الحديثة لتكون البرق بواسطة التفريغ الحاصل من اصطفاق البرد

١ - الظواهر المخبرية :

أ - ظاهرة وركمان - رينولدز^(١) :

اكتشف (رينولدز) و (وركمان) أن الماء أثناء تجمده مع محلول ملحي مائي يولد فرق جهد كهربائي ، خلال السطح الفاصل بين الثلج والسائل ، وينعدم بانتهاء التجمد ، واقترحا أن يكون هذا أساساً لتولد الشحن داخل السحب وبالتالي تولد البرق .

ب - ظاهرة دينجر - جون^(٢) :

لاحظ (دينجر) و (جون) أن الثلج أثناء ذوبانه تتولد عنه شحنات كهربائية ، ويمكن هذا (دريك) من اكتشاف أنه إذا ما علقت بلورة ثلجية في سلك وأرسل عليها تيار غازي معلوم السرعة والحرارة والرطوبة لإذابتها فإن الغاز عند نهاية مروره على البلورة لا يحمل شحناً إلا إذا بدأت البلورة في الذوبان .

وهناك دليل ميداني قد اكتشفه (تشالمرز)^(٣) يؤكد أن التيار الكهربائي الجوي الكلي ينساب في اتجاه معاكس بالنسبة للمطر والثلج أثناء سقوطهما .

(١) انظر رقم ٢٨ في صفحة المراجع . (٢) انظر رقم ٢٩ في صفحة المراجع .

(٣) انظر رقم ٣٠ في صفحة المراجع .

ج - الظاهرة الديناميكية الحرارية للثلج :

إذا تلامست قطعتان من الثلج درجة حرارتهما مختلفتان فإن قوة دافعة كهربائية تتولد بالتأثير الحراري .
وقد اكتشف (لاتهام) و (ستو)^(١) بأن الشحن يمكن أن ينتقل من بلورة إلى أخرى بالتصادم .

وكذا إذا انزلت قطعة ثلجية على أخرى مختلفة عنها في الحرارة .
وأن وجود فقاع هوائية منحسرة في الثلج يؤثر في إشارة الشحن سلباً وإيجاباً .

د - التكهرب الناشئ عن تصادم أو تكسر بلورات الثلج أو تصادم الماء الشديد البرودة مع البرد :

اكتشف (بيرس) و (كوري)^(٢) أن تسليط تيار هوائي على قطعة ثلج تتطاير منه - أثناء تأكله - قطع وشظايا تحمل شحنات سالبة ، بينما يحمل الهواء شحنات موجبة، ولاحظ (لاتهام) و (مسن)^(٣) بأن هناك تولداً للشحن أثناء تصادم وتجمد قطرات الماء الشديدة البرودة مع سطح ثلجي، وأثناء تكون الضرب^(٤) .

(١) انظر رقم ٣١ في صفحة المراجع .

(٢) انظر رقم ٣٢ في صفحة المراجع .

(٣) انظر رقم ٣٣ في صفحة المراجع .

(٤) الضرب في اللغة : يطلق على البرد والثلج والجليد والصقيع ، انظر تاج العروس : ٣٤٨/١ (الهيئة) .

الخلاصة :

كما سبق يتبين أن الثلج أو البرد يولد شحنات كهربائية أثناء تحوله من حال إلى حال ، إما بالتصادم أو الملامسة أو الذوبان أو الانكسار ، أي كلما طرأ عليه طارئ غير من شكله ، أو حجمه ، أو حرارته أو حالته .

٢ - الشواهد الميدانية :

وجيد (كريبيل) وآخرون (١) بأن مصدر الشحنات السالبة للتفريغات المتتالية من السحاب إلى الأرض يوجد على ارتفاعات محصورة ما بين سطحين متاخمين درجة حرارتهما - ١٥° و - ٢٥° ، وتتطابق مع منطقة وجود أمطار أو ثلوج بين هذين المستويين انظر (شكل رقم ٨) (٢).

ومن هذا الشكل يظهر أنه رغم اختلاف أنواع السحب الركامية جغرافياً أو فصلياً فإن حيز الحرارة الذي توجد بداخله مراكز الشحن السالبة ثابت لا يختلف .

ويقرر (لاتهام) (٣) أن هذه المشاهدة متفقة تماماً مع الظواهر المخبرية ، وبالتالي فإنه باستطاعة البرد أن يولد مجالاً كهربائياً انهيارياً في الفترة الزمنية المطلوبة مع أمطار معتدلة ، إذا وصل تركيز بلورات الثلج في منطقة الشحن إلى (١٠) بلورات في اللتر الواحد .

وبما أن مركز الشحن يقع في الحيز المحصور ما بين - ١٥° و - ٢٥° فإنه

(١) انظر رقم ٣٤ في صفحة المراجع . (٢) انظر الشكل في نهاية البحث .

(٣) انظر رقم ٣٥ في صفحة المراجع .

من الواضح أن عدد نويات التجمد الطبيعية غير كاف لتوليد البلورات الثلجية بالتركيز المطلوب ، ولاشك أن هناك عاملاً ثانوياً وإن لم نقف عليه بعد^(١) لزيادة عدد البلورات .

خلاصة الخلاصة :

الظواهر المخبرية والمشاهدات الميدانية أقامت الدليل على أن البرد قد يكون سبباً في تولد البرق ، وهذا ماقرره القرآن الكريم منذ ١٤٠٠ سنة .

التفسير ومعاني الألفاظ الموطننة لفهم الآية ٤٣ من سورة النور: فيما سبق تم إيضاح نشأة وتطور السحاب الركامي ، وكذا الظواهر الجوية المصاحبة لذلك .

والآن نرجع إلى النص القرآني في وصف السحاب الركامي ، ومن المهم قبل ذلك أن نتعرف على معاني الألفاظ القرآنية الموطننة لفهم النص ، كما جاء في كتب تفاسير السلف الصالح :

١ - ﴿ ألم تر أن الله يزجي سحابها ﴾ -

جاء في معجم مقاييس اللغة : (والريح تزجي السحاب : تسوقه سوقاً رقيقاً)^(٢) وبمثله قال ابن منظور في لسان العرب^(٣) وقال الجوهري:

(١) كل الأمور مرجعها إلى الله يجريها وفق سنن، سواء ظهرت لنا تلك السنن أو خفيت عنا ، وفي هذا الأمر يقول الله تعالى : "وهو الذي يريكم البرق خوفاً وطمعاً وينشئ السحاب الثقيل"
(سورة الرعد : ١٢) .

(٢) معجم مقاييس اللغة لابن فارس : ٤٨/٣ .

(٣) لسان العرب : ٣٥٤/١٤ ، ٣٥٥ .

(زجيت الشيء تزجية إذا دفعته برفق) (١).

وهذا ما فهمه المفسرون من قوله تعالى : ﴿ ألم تر أن الله يزجي سحاباً ﴾ .

وقال ابن كثير: (يذكر تعالى أنه يسوق السحاب بقدرته أول ما ينشئها، وهي ضعيفة، وهو الإزجاء (٢) وقال أبو السعود : (الإزجاء : سوق الشيء برفق وسهولة) (٣) وقال أبو حيان : (ومعنى يزجي : يسوق قليلاً ، ويستعمل في سوق الثقل برفق) (٤) وقال الشوكاني : (الإزجاء : السوق قليلاً قليلاً، المعنى : أنه يسوق السحاب سوقاً رقيقاً) (٥) .

وهذا الذي قرره المفسرون : من أن دفع السحاب بالرياح قليلاً قليلاً يكون في أول التكوين : الذي تصفه الآية الكريمة التي نحن بصدها .

وما ذكره ابن كثير : هو نفسه الذي قرره علماء الأرصاد في الخطوة الأولى من تكوين السحاب الركامي كما بينا سابقاً تحت عنوان : كيف يبدأ تكون السحاب الركامي.

٢ - ﴿ ثم يؤلف بينه ﴾ : -

يقول تعالى: ﴿ ألم تر أن الله يزجي سحاباً ثم يؤلف بينه.. الآية ﴾

فما هو التأليف ؟ يبين علماء اللغة : التأليف : هو الجمع مع الترتيب

(٢) تفسير ابن كثير : ٢٩٨/٣ .

(١) الصحاح للجوهري : ٢٣٦٧/٦ .

(٤) البحر المحيط : ٤٦٤/٦ .

(٣) تفسير أبي السعود : ١٨٤/٦ .

(٥) فتح القدير : ٤١/٤ .

والملاءمة . قال الأصفهاني : (وإلّف اجتماع مع التثام .. والمؤلّف ما جمع من أجزاء مختلفة ، ورتب ترتيباً قدم فيه ما حقه أن يقدم ، وأخر فيه ما حقه أن يؤخر) (١) .

وقال ابن فارس : (الهمزة واللام والفاء أصل واحد : يدل على انضمام الشيء إلى الشيء ، والأشياء الكثيرة أيضاً) (٢) .

وقال المفسرون في شرح قوله تعالى : « ثم يؤلف بينه » : -

قال القرطبي : (أي يجمعه عند انتشائه ليقوى ويتصل ويكثف) (٣) .

وقال الزمخشري : (ومعنى تأليف الواحد أنه يكون قزعاً) (٤) فيضم

بعضه إلى بعض ، وجاز « بينه » وهو واحد لأن المعنى بين أجزائه) (٥) .

وقال ابن الجوزي : (أي يضم بعضه إلى بعض ، فيجعل القطع المتفرقة

قطعة واحدة ، والسحاب لفظه لفظ الواحد ومعناه الجمع) (٦) .

وقال الطبري : (وتأليف الله السحاب : جمعه بين متفرقتها) (٧) .

وهذا اللفظ الذي استعمل في كتاب الله للدلالة على المرحلة

الثانية في نظام تكوين السحاب الركامي يندرج تحته هذا المعنى

العلمي الذي شاهده علماء الأرصاد .

ففي هذه المرحلة تتألف السحب المتعددة لتكون سحاباً واحداً ،

(١) المفردات : ٢٠ ، ٢١ .

(٢) معجم مقاييس اللغة : ١٣١/١ .

(٣) الجامع لأحكام القرآن : ٢٨٨/١٢ . (٤) القزَعُ : كل شيء يكون قطعاً متفرقة ، ومنه

قطع السحاب المتفرقة في السماء . - المعجم الوسيط ٧٣٣/٢ .

(٥) الكشاف : ٧٠/٣ . (٦) زاد المسير : ٥٢/٦ .

(٧) جامع البيان : ١٥٣/١٨ .

وبلغ التأليف بين السحب أن أصبحت كياناً واحداً .
ويحدث كذلك تأليف بين أجزاء السحاب الواحد ، كما أشار إلى ذلك
الزمخشري ، أخذاً من معنى اللفظ القرآني . ولكي تتم هذه الخطوة : وهي
الانتقال من مرحلة الإجزاء لقطع السحب إلى مرحلة التأليف يحتاج الأمر إلى
وقت ، ولذلك نرى أن الحرف الذي استعمل في القرآن للدلالة على هذه العملية
هو حرف العطف « ثم » الذي يدل على الترتيب مع التراخي في الزمن « ألم
تر أن الله يزهى سحاباً ثم يؤلف بينه » .

٣ - « ثم يجعله ركاماً » :-

الركم في اللغة : يأتي بمعنى إلقاء الشيء بعضه فوق بعض .
قال ابن فارس : (تقول ركمت الشيء : ألقيت بعضه على بعض)^(١) ،
وقال ابن منظور ، الركم : جمعك شيئاً فوق شيء حتى تجعله ركاماً مركوماً
كركام الرمل والسحاب ونحو ذلك من الشيء المرتكم بعضه على بعض)^(٢)
وقال الأصفهاني : (والركام ما يلتقى بعضه على بعض)^(٣) وقال الجوهري :
(ركم الشيء يركمه إذا جمعه وألقى بعضه على بعض)^(٤) .
وقال المفسرون في تفسير الركم في هذه الآية الكريمة :
قال ابن جرير الطبري : (يعني متراكماً بعضه على بعض)^(٥) وقال ابن

(٢) لسان العرب : ٢٥١/١٢ .

(٤) الصحاح للجوهري ١٩٣٦/٥ .

(١) معجم مقاييس اللغة : ٤٣٠/٢ .

(٣) المفردات للأصفهاني : ٢٠٣ .

(٥) جامع البيان : ١٥٣/١٨ .

كثير : (أي يركب بعضه بعضاً)^(١) ، وبمثلهما قال القرطبي^(٢)
والزمخشري^(٣) وأبو السعود^(٤) وابن الجوزي^(٥) والشوكاني^(٦)
والبيضاوي^(٧) والخازن^(٨) والنسفي^(٩) .

وهذه المرحلة الثالثة من مراحل تكوين السحاب الركامي المذكور في الآية
الكريمة تقابل ما ذكرناه آنفاً تحت عنوان : ركم السحاب ، وبيننا فيه أن عامل
ركم السحاب الذي يكون بالنمو الراسي لنفس السحابة ، هو العامل الرئيس
في هذه المرحلة ، وأن الانتقال إليه من المرحلة السابقة يحتاج إلى زمن ، لذلك
كان استعمال حرف العطف الدال على الترتيب مع التراخي في الزمن ، وهو
حرف العطف (ثم) .

٤ - ﴿ فترى الودق يخرج من خلاله ﴾ : -

الودق : هو المطر عند جمهور المفسرين ، كما قال الشوكاني^(١٠)
والقرطبي^(١١) ، خلاله وخلله : في هذا اللفظ قراءة أخرى ، قال ابن الجوزي :
(وقرأ ابن مسعود وابن عباس وأبو العالية ومجاهد والضحاك « من خلله ») .
وبين المفسرون معنى « من خلاله » فقالوا : من فتوقه ومخارجه ،

(١) تفسير ابن كثير : ٢٩٨/٣ .

(٢) الجامع لأحكام القرآن : ٢٨٨/١٢ .

(٣) الكشاف : ٧٠/٣ .

(٤) تفسير أبو السعود : ١٨٤/٦ .

(٥) زاد المسير : ٥٢/٦ .

(٦) فتح القدير : ٤١/٤ .

(٧ ، ٨ ، ٩) مجموعة التفاسير ٤/٤٠٦ .

(١٠) فتح القدير : ٤١/٤ .

(١١) الجامع لأحكام القرآن : ٢٨٩/١٢ .

وقال بهذا التفسير الزمخشري^(١) وأبو حيان^(٢) والشوكاني^(٣) والبيضاوي^(٤) وأبو السعود^(٥) والنسفي^(٦) وقال القرطبي : (وخلال جمع خلل مثل : جبال وجبل وهي فرجه ومخارج القطر منه)^(٧) وقال ابن كثير : (يخرج من خلاله : أي من خلله)^(٨) كما هي القراءة الثانية .

وهذا الذي أشارت إليه الآية الكريمة هو ماقرره علماء الأرصاد من مراحل لنزول المطر في السحاب الركامي .

فهذه المرحلة تعقب المرحلة السابقة وهي مرحلة الركم ، وبعد أن يضعف الرفع في السحاب أو ينعدم — وهو الذي كان يسبب الركم — ينزل على الفور المطر ، ويضعف عملية الرفع إلى أعلى أو انعدامها تتكون مناطق ضعيفة في السحاب لاتقوى على حمل قطرات المطر إلى أعلى بسبب ثقلها ، فتخرج من مناطق الخلل في جسم السحابة .

٥ — « وينزل من السماء من جبال فيها من برد فيصيب به من يشاء » :-

قال أبو السعود : « وينزل من السماء » من الغمام فإن كل ما علاك سماء . « من جبال فيها » أي : من قطع عظام تشبه الجبال في

-
- (١) الكشف : ٧٠/٣ . (٢) البحر المحيط : ٤٦٤/٦ .
(٣) فتح القدير : ٤١/٤ . (٤) مجموعة التفاسير : ٤٠٦/٤ .
(٥) تفسير أبو السعود : ١٨٤/٦ . (٦) مجموعة التفاسير : ٤٠٦/٤ .
(٧) الجامع لأحكام القرآن : ٢٨٩/١٢ . (٨) تفسير ابن كثير : ٢٩٨/٣ .

العظم ، كائنة فيها . « من برد » مفعول ينزل على أن « من » تبعية ، والأوليان لابتداء الغاية ، على أن الثانية بدل اشتمال من الأولى بإعادة الجار ، أي ينزل مبتدئاً من السماء من جبال فيها بعض برد^(١) وقال الشوكاني^(٢) بمثل ما قال أبو السعود ، وقال البيضاوي^(٣) بمثل ما قال أبو السعود أيضاً ، إلا أنه اعتبر (من) الثالثة بيانية ، فقال : (من برد بيان للجبال ، والمفعول محذوف . أي ينزل مبتدئاً من السماء من جبال فيها من برد برداً) . وقال ابن الجوزي^(٤) : [« وينزل من السماء » مفعول الإنزال محذوف تقديره : وينزل من السماء من جبال فيها من برد برداً ، فاستغنى عن ذكر المفعول للدلالة عليه ، و«من» الأولى ، لابتداء الغاية ، لأن ابتداء الإنزال من السماء ، والثانية ، للتبعية ، لأن الذي ينزله الله بعض تلك الجبال ، والثالثة لتبيين الجنس ، لأن جنس تلك (الجبال) جنس البرد] .

وهذا الذي فهمه هؤلاء المفسرون الذين نقلنا أقوالهم في بيان تفسير الآية ، هو ما كشف عنه العلم ، فلا بد أن يكون السحاب في شكل جبلي يسمع بتكوين الثلج في المناطق العليا منه ، ويسمع بتكوين الماء الشديد البرودة - الذي سيتحول إلى مزرعة للبرد عندما يشاء الله - في المنطقة الوسطى من السحابة ، وأن البرد يتكون عندما تمكث نواة ثلجية لفترة زمنية كافية

(١) تفسير أبو السعود : ١٨٤/٦ . (٢) فتح القدير : ٤١/٤ .

(٣) مجموعة التفسير : ٤٠٦/٤ . (٤) زاد المسير : ٥٢/٦ .

وتحتوي على ماء شديد البرودة (ماء درجة حرارته تحت الصفر حتى درجة - ٤٠ ° م) .

وتحت هذه الظروف المواتية فإن البرد ينمو بتعدد اصطدامه مع قطرات الماء الشديد البرودة ، والتي تتجمد بمجرد ملامسته ، فلا بد أن يكون في تلك السحابة شيء من برد «فيها من برد» ويكون المعنى - والله أعلم - وينزل من السماء برداً ، من جبال فيها شيء من برد ، والجبال هي : السحب الركامية ، التي تشبه الجبال وفيها شيء من برد ، وهي : تلك البذور الأولى للبرد . راجع ماكتب آنفاً تحت عنوان (الركم) .

﴿ فيصيب به من يشاء ويصرفه عن من يشاء ﴾ :

هذه الفقرة من الآية الكريمة تقرر أن نزول البرد مكاناً وزماناً مرهون بمشيئة الله سبحانه وتعالى ، ومع معرفتنا بأن الأمر متعلق بمشيئة الله التي لانعلمها إلا أن الله قد جعل لكل شيء قدراً ، فوقت نزول المطر بيده ونزول البرد بيده سبحانه ، ولكن ذلك كله يجري وفق سنن محكمة .

وفي قوله تعالى : «يكاد سنا برقه يذهب بالأبصار» :

بيان بأن للبرد برقاً شديداً للمعان ، فالضمير في « برقه » يرجع إلى أقرب مذكور وهو البرد ، وسنا البرق : شدة برقه وضوئه ، يذهب بالأبصار : أي خطفه إياها من شدة الإضاءة ، فنسب البرق إلى البرد في كتاب الله ، وفيما سبق بينا أن البرد يقوم بتوزيع الشحنات الكهربائية في جسم السحابة أثناء صعوده وهبوطه ، ثم يقوم بالتوصيل بين الشحنات الكهربائية المختلفة ، فيحدث تفرقاً هائلاً .

وما سبق بيانه ، قد جاء مبيناً في قوله تعالى : «وينزل من السماء
من جبال فيها من برد فيصيب به من يشاء ويصرفه عن من يشاء
يكاد سنا برقه يذهب بالأبصار » .

تأمل في الآية وستراها ترتب مراحل تكوين السحاب الركامي خطوة خطوة
مشيرة إلى التدرج الزمني بين كل خطوة والتي تليها . قال الله تعالى : « ألم
تر أن الله يزجي سحاباً ثم يؤلف بينه ثم يجعله ركاماً فترى
الودق يخرج من خلاله وينزل من السماء من جبال فيها من برد
فيصيب به من يشاء ويصرفه عن من يشاء يكاد سنا برقه يذهب
بالأبصار » .

وتأمل حرف العطف (الواو) في قوله تعالى : « وينزل » - الذي
يفيد مطلق الجمع دون الإشارة إلى زمن - كيف استعمل عندما كان الحديث عن
البرد وتكونه ونزوله الذي يكون مصاحباً لتكوين المطر ونزوله أو قبله أو بعده .

أوجه الإعجاز

وتتجلى أوجه الإعجاز المتعددة فى هذه الآية الكريمة إذا طرحنا بين أيدينا هذه التساؤلات :-

(١) من أخبر محمداً ﷺ بأن أول خطوة فى تكوين السحاب الركامي تكون بدفع الهواء للسحاب قليلاً قليلاً ؟ « يزجي سحاباً » !! وهذا أمر لم يعرفه العلماء إلا بعد دراسة حركة الهواء عند كل طور من أطوار نمو السحاب .

(٢) ومن بين له أن الخطوة الثانية ، هي التآليف بين قطع السحب؟ ومن أخبره بهذا الترتيب ؟

(٣) ومن بين له أن ذلك يستغرق فترة زمنية حتى ينطق بتلك الحقيقة: « ثم يجعله ركاماً » !!

(٤) ومن أخبر محمداً ﷺ - أن عامل الركام للسحاب الواحد هو العامل المؤثر بعد عملية التآليف ؟

(٥) ومن أخبره أن هذا الركام يكون لنفس السحاب ، وأن ذلك الانتقال من حالة التآليف يستغرق بعض الوقت « ثم يجعله ركاماً » !! هذه المسائل لا يعرفها إلا من درس أجزاء السحاب ورصد حركة تيارات الهواء بداخله فهل كان يملك الرسول ﷺ الأجهزة والبالونات والطائرات !!

(٦) وكذلك من الذي أخبر محمداً ﷺ - بأن عملية الركام (الناتجة عن عملية الرفع) إذا توقفت أعقبها نزول المطر مباشرة ؟ وهو أمر لا يعرف إلا بدراسة ما يجري داخل السحاب من تيارات وقطرات مائية ، وهذا لا يقدر

عليه إلا من امتلك الأجهزة والقياسات ، التي يحقق بها ذلك ، فهل كان لمحمد ﷺ مثل هذه القدرة ؟ والأجهزة ؟ .

(٧) ومن الذي أخبر محمداً ﷺ أن في السحاب مناطق خلل وهي التي ينزل منها المطر ؟ وهذا أمر لا يعرفه إلا من أحاط علماً بدقائق تركيب السحاب المسخر بين السماء والأرض ، وبحركة الهواء داخل السحاب .

(٨) ومن أخبر محمداً ﷺ بأن الشكل الجبلي وصف للسحاب الذي ينزل منه البرد ؟ فهل أحصى الرسول ﷺ كل أنواع السحاب حتى تبين له هذا الوصف الذي لا بد منه لتكوين البرد ؟ .

(٩) ومن أنبأه عن نوبات البرد التي لا بد منها في السحاب الركامي لكي يتكون البرد ﴿ وينزل من السماء من جبال فيها من برد ﴾ !!
إن هذا السر لا يعرفه إلا من تمكن من مراقبة مراحل تكوين البرد داخل السحاب.

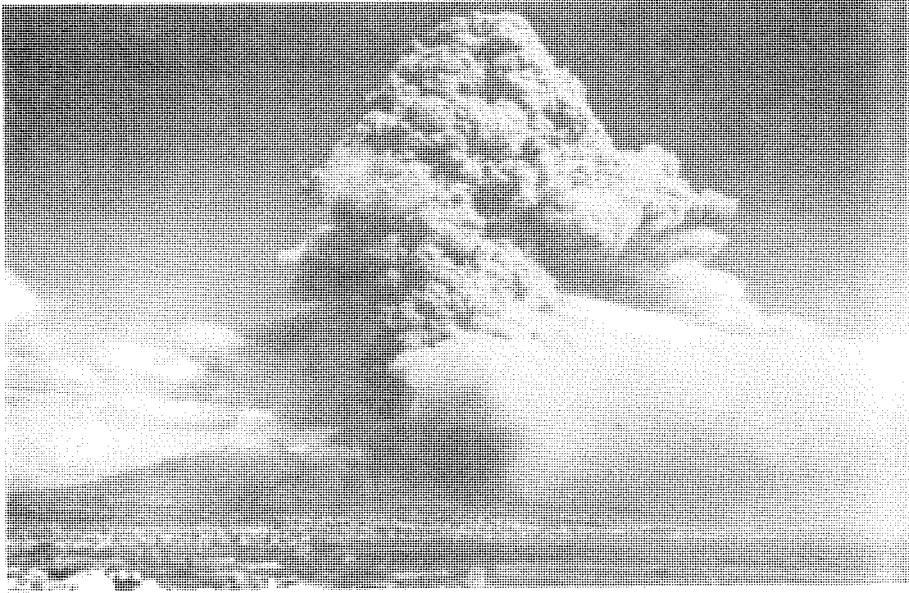
(١٠) ومن الذي أنبأه ﷺ بأن للبرد برقاً وأن البرد هو السبب في حصوله ؟ وأنه يكون أشد أنواع البرق ضوءاً ؟ إن ذلك لا يعرفه إلا من درس الشحنات الكهربائية داخل السحاب واختلاف توزيعها ودور البرد في ذلك.

ولشدة خفاء هذا الأمر فقد نسب المفسرون البرق إلى السحاب ، ولم نجد من نسب هذا البرق إلى البرد ، مع أنه المعنى الظاهر لقوله تعالى : ﴿ وينزل من السماء من جبال فيها من برد فيصيب به من يشاء ويصرفه عن من يشاء يكاد سنا برقه يذهب بالأبصار ﴾ .

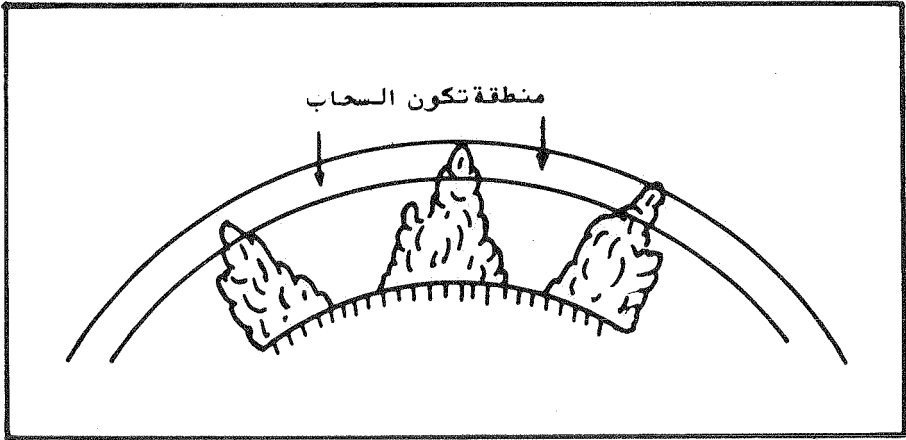
وإن كان السحاب يشتمل على البرد في كلام المفسرين ، ولكن تأمل في هذه المعاني الدقيقة التي خفيت على الناس قروناً ، واتضح لأهل عصرنا جزء منها .

من أخبر محمداً ﷺ بكل هذه الأسرار منذ أربعة عشر قرناً؟ وهو النبي الأمي في الأمة الأمية التي لم يكن يتوفر لديها شيء من الوسائل العلمية الحديثة .

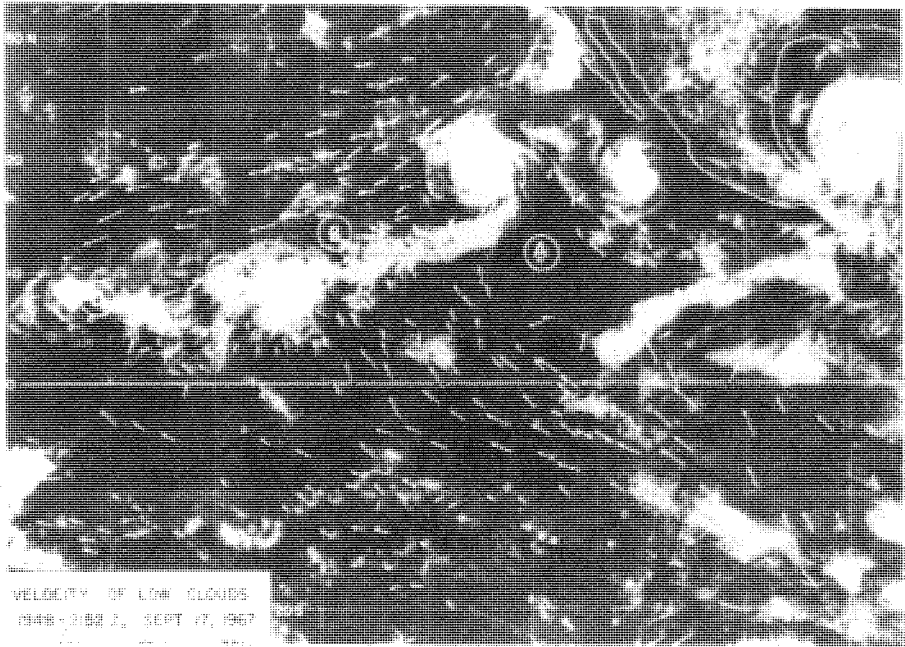
فمن أخبره ﷺ بهذه الأسرار ؟ لا أحد إلا الله الذي نزل القرآن على عبده ليكون للعالمين نذيراً .



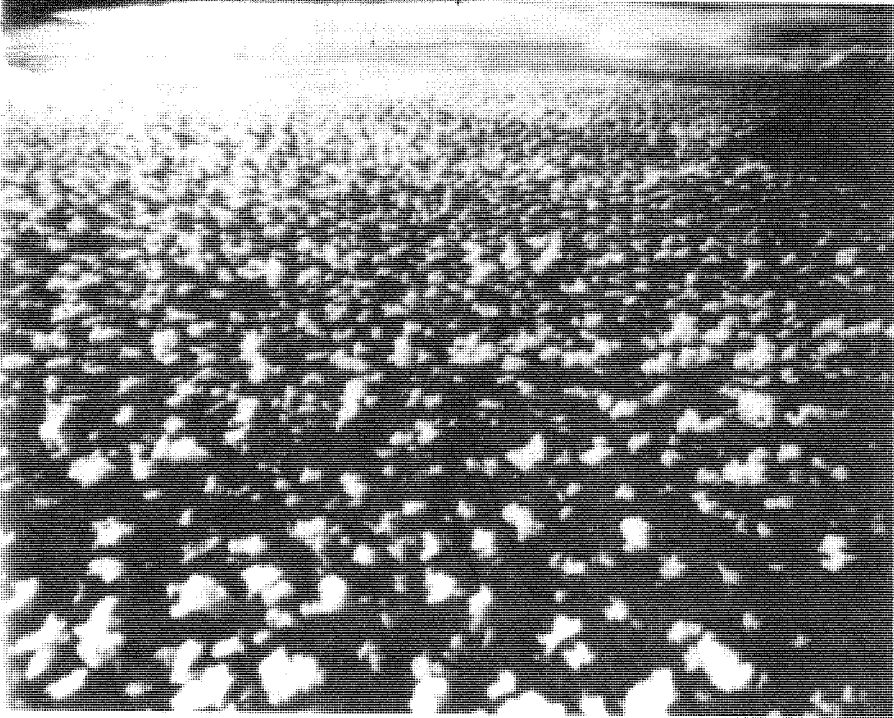
شكل ١ - صورة تبين السحاب الركامى المزنى ويلاحظ أنه يشبه الجبل فى تكوينه . تبين الصورة أيضاً ارتفاع مبانى المدينة مقارنة بارتفاع السحاب .



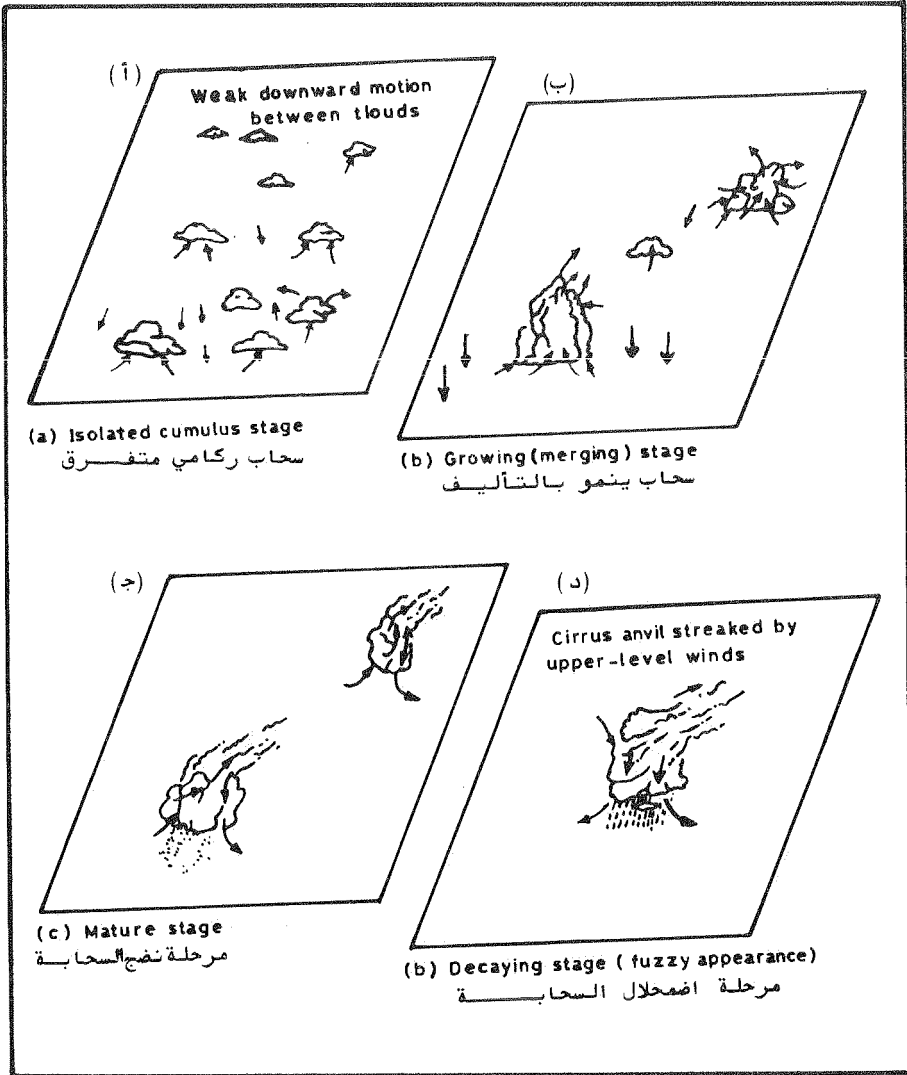
شكل ٢- نظرية أرسطو في تكوين السحاب على قمم الجبال .



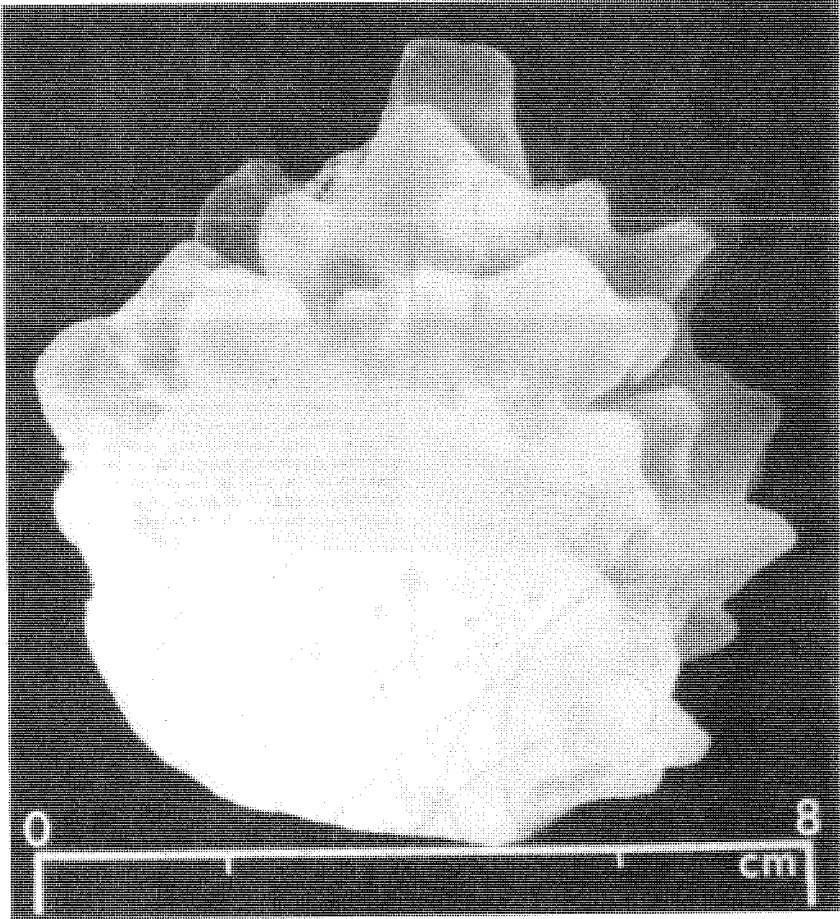
شكل ٣- صورة بالأقمار الصناعية تبين توجه السحب نحو منطقة التجمع (BCD) كذلك
توضح الأسهم اتجاه الرياح وسرعتها (طول السهم يتناسب مع السرعة) .



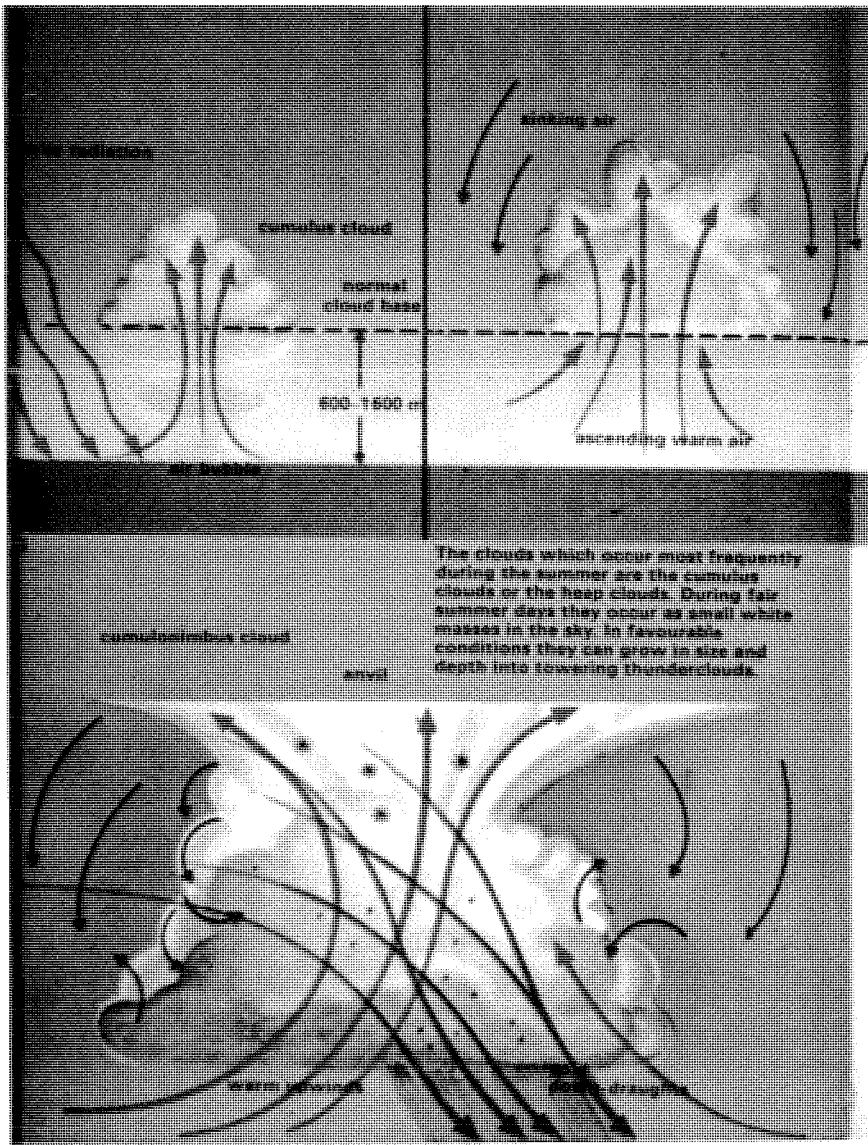
شكل ٤- تبين الصورة سحباً ركامية متفرقة تتجه ناحية منطقة تجمع في الأفق حيث يظهر سحب ركامي مزي .



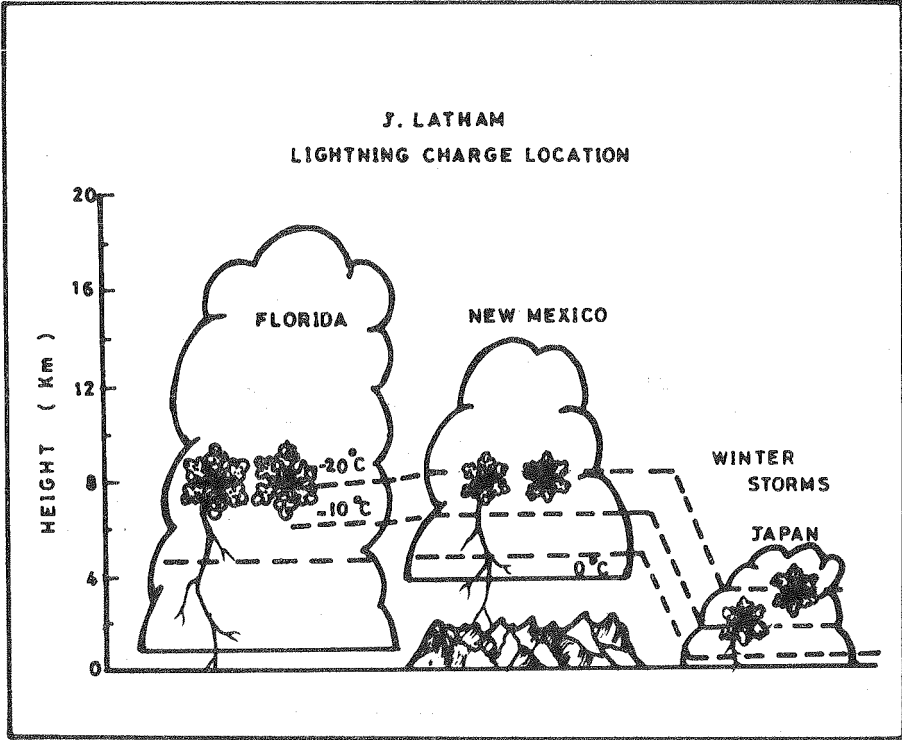
شكل 5- رسم توضيحي يبين مراحل تكون السحاب الركامي المزمي .



شكل ٦- تبين الصورة قطعة برد سقطت خلال عاصفة ركامية مزنبة ، يوضح
المقياس أن قطرها حوالي ٨ سم



شكل ٧ - أ ، ب : التيارات الصاعدة والهابطة داخل السحاب الركامى المنزلى .



شكل ٨ - رسم توضيحي يبين مستويات وتوزيع تفريغ الشحنات الكهربائية من السحاب الركامي

المنزني في ظروف مناخية مختلفة .

المراجع العربية والأجنبية

- ١ - القرآن الكريم .
- ٢ - الدر المنثور . ط . دار الفكر . بيروت .
- ٣ - تفسير ابن كثير . ط . دار الكتب العلمية . بيروت .
- ٤ - تفسير ابي السعود . ط . دار إحياء التراث العربى . بيروت .
- ٥ - تفسير البحر المحيظ . ط . دار الفكر . بيروت .
- ٦ - تفسير فتح القدير . ط . دار المعرفة . بيروت .
- ٧ - الجامع لأحكام القرآن . ط . دار إحياء التراث العربى . بيروت .
- ٨ - الكشاف . ط . دار المعرفة . بيروت .
- ٩ - زاد المسير . ط . المكتب الإسلامي . بيروت .
- ١٠ - جامع البيان . ط . دار الفكر . بيروت .
- ١١ - مجموعة التفاسير . ط . دار الفكر . بيروت .
- ١٢ - النهاية فى غريب الحديث .
- ١٣ - المفردات للأصفهانى . ط . دار المعرفة . بيروت .
- ١٤ - الصحاح للجوهري . ط . القاهرة .
- ١٥ - معجم مقاييس اللغة . ط . مكتبة الحلبي . مصر .
- ١٦ - لسان العرب . ط . دار صادر . بيروت .
- ١٧ - تاج العروس . ط . دار الفكر للنشر والتوزيع .

18. Gedzelman, S.D., (1980): The Science and Wonder of th Atmosphere. John Wiley & Son, Inc.
19. Frisinger, H.H., (1977): The History of Meteorology to 1800 Amer. Met. Soc. Science History Publications, pp148
20. Webster, E.W., (1968): The Works of Aristotle, Vol.III Meteorologica. Oxford University Press, pp.485
21. Technical Note No. 124, (1973): The use of satellite picture. W.M.O. Publication No.333
22. Ludlam, F.H., (1980): Clouds and Storms. The Pennsylvania State University Press.
23. Anthes, R.A., Panofsky, H.A., Cahir, J.J., and Rango, A., (1978): The Atmosphere, Sec.7.4.2, Charles E. Merrill PUBLISHING company.
24. Simpson, J., Westcott, N.E., Clerman, R.J., and Pielke, R.A., (1980): On Cumulus mergers, Arch. Meteorol. Geophys.
25. Simpson, J., (1980): Downdraft as linkages in dynamic cumulus seeding effects, J. Appl. Meteor., 19,pp477-487
26. Rogers, R.R., (1979): A Short Course in Cloud Physics. Pergamon Press.
27. Mason, B.J., (1971): The Physics of Clouds, Second Edition, Oxford Press.
28. Workman, E.J., and Reynolds, S.E., (1948): A suggested mechanism for the generation of thunderstorm electricity, Phys. Rev., 74,p709
29. Dinger, J.E., and Gun, R., (1946): Electrical effects associated with a change of state of water, Terr. Magn. Atmos. Elect., 51,p477
30. Chalmers, J.A. (1956): The vertical electric current during continuous rain and snow, J. Atmos. Terr. Phys.,9,311
31. Latham, J. and Stow, C.D. (1965): The influence of impact velocity and ice specimen geometry on the charge Transfer associated with temperature gradient in ice, Q.J.R.M. Soc., 91,462
32. Pierce, D.C. and Cunie, B.W., (1949): Some qualitative Results on the electrification of snow, Can.J. Rev.,A27,1
33. Latham, J., and Mason, B.J., (1961): Generation of electric charge associated with the formation of soft hail in thunder clouds, Proc. R. Soc., A260,537
34. Kiebid, P.R., Brook, M., Chermitte, R.L., and Lension, C.L., (1980): Lightning charge structure in thunderstorms, VI Int. Conf. Atmos. Elec., Manchester.
35. Latham, J., (1981): The electrification of thunderstorms, G.J.R.M. Soc., Vol. 107, p277.

عمليات تكوّن السحاب الطبقي

بيتر هيلد براند و ج . برانت فوت

المركز القومي لأبحاث الغلاف الجوي - بولدر - كولورادو

د° محمود عمرانى حنش

جامعة الملك عبد العزيز - جدة

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة :

اعتبر العلماء الأوربيون في العصور الوسطى أن العالم الطبيعي مظهر لكائنات روحية ، وأن السحب كائنات مقدسة أو أرواح ، بالرغم من أن الإغريق في أيام أرسطو كان لديهم بعض المعرفة العلمية عن أن المطر ينتج من بخر ، ثم يتكثف البخار إلى ماء . ولم تعرف الأرصاد علمياً إلا في القرن السابع عشر تقريباً حينما أتحت أجهزة تمكن من قياسات علمية لخواص الغلاف الجوي .

أما الفهم العلمي للعمليات التي يترتب عليها تكون السحب الممطرة بما فيها السحاب الطبقي (المزن) ، فلم تتم حتى القرن التاسع عشر ، والعشرين . والعمليات التي تؤدي إلى تكون السحاب الطبقي المزن تضم دورة الرطوبة وانتقالها ، ورفع وتبريد الكتل الهوائية الرطبة ودور نويات تكثف السحب في عمل قطرات السحاب ، وتكوين السحب الطبقي ، وتكوين الأمطار من قطرات السحب ، واحتمال وجود سحب حمل مضمورة .

دورة الماء :

دورة الماء وصف لدوران الرطوبة بين الأرض والمحيطات والغلاف الجوي ، وقمئل المحيطات المصدر الأساسي للرطوبة في الجو . وانتقال الرطوبة على المستوى العالمي والمستوى السينوبتيكي انظر (Hildebrand et al. Description of wind movement) يحدد الأماكن المحتمل تكون السحب فيها انظر :-

(Hildebrand et al., The effect of wind in the formation of cloud)

وكما يلاحظ في هذين البحثين فإن اجتماع الدورة الهوائية العامة للرياح في الغلاف الجوي مع المحيطات مصدر الرطوبة ينتج مناطق من العالم يرجح فيها سقوط المطر ^(١) .

تكون قطرات السحب والمطر :

بعد توفر نويات التكثف عنصراً إضافياً ضرورياً لتكوين السحاب الطبقي المزن ، ونويات التكثف : هي جزيئات صغيرة تعد مواقع مفضلة للتكون الأولي لقطيرات السحب . ويكون لنويات التكثف هذه جاذبية كيميائية للماء ، مما يساعد على التكون المبدئي لقطرات السحب .

وتقاً كما في نقل بخار الماء فإن الرياح تلعب دوراً هاماً في نقل هذه الجزيئات إلى أماكن تكون السحب ...

وتتضمن عملية تكون قطرات السحاب :

اتحاد الرطوبة (بخار الماء) .

ونويات تكثف السحب .

قوى رفع واسعة الانتشار لتبريد الهواء .

ونرى في الشكل (١) (٢) تأثير سطح جبهة ساخنة ، وسلسلة جبال في الرفع الرقيق

للحواء لإنتاج سحاب طبقي أو طبقي مزن ...

ويكون الرفع في حالة السحب الطبقي عامة خفيفاً وواسع الانتشار ، وغالباً ما يصاحب

نظم الجبهات الساخنة أو الجبال ، فيرتفع الهواء ببطء وتتكون السحب مع تراكم الماء حول

نويات تكثف السحب لتتشكل قطيرات السحاب ، والأرجح أن تكون السحب الأصلية من

نوع الطبقي المتوسط .

وقد يتكون السحاب الطبقي المزن في حالة الرفع الجبهي ، ويكون قريباً من الجبهة

الساخنة . ومن الممكن أن يكون مطموراً في السحاب الطبقي المزن سحاب من الركام المزن ،

كما يمكن أن تتوزع في أجزاء نتيجة لاضطرابات قوجية ، ويوجد على طول الجبهة .

(١) المراد أن الرياح تحمل بخار الماء من مصادر الرطوبة في الأرض وتذهب به على شكل سحب إلى المناطق التي

يقدر الله تعالى فيها نزول المطر . [الهيئة] ،

(٢) الأشكال آخر البحث .

ويمكن أن يوجد السحاب الطبقي المزن في حالة الجبهة المتحدة ، سواء كان الاتحاد من نوع الجبهة الباردة أو الساخنة . ويمكن أن يوجد السحاب الركامي المزن أيضاً مصاحباً للطبقي المزن في هذه الظروف .

وأما النوع الأساسي الآخر لتكون الطبقي المزن فيرتبط بأمطار التضاريس ، إذ إن الجبال تقوم بعمل الرفع مع رياح أفقية .

وهذا النوع من الهطول من أهم عوامل سقوط ثلوج الشتاء في المناطق الجبلية . ومن الشائع أيضاً وجود نشاط حملي داخل السحاب الطبقي المزن . يقوم بعمل حزم من الجليد ، أو من المطر في السحاب الطبقي المزن ، المتكون في ظروف جبهية أو تضاريس . ولكي تصبح السحابة من نوع الطبقي المزن لابد من تَكُونِ مطر .

وخطوات عملية تكون المطر ملخصة في الشكل رقم (٢) (١١) .

فقطرة السحاب يجب أن تكبر إلى حجم قطرة المطر في عملية تكاثف مُتتالٍ لبخار الماء حول قطرة المطر ، وعملية التصاق القطرات بالاصطدام بين قطرات المطر . ومع استمرار عملية التكاثف والتصادم تنمو القطرة إلى الحد الذي تصبح فيه من الكبر بحيث تسقط من السحابة .

ولكى يصل المطر إلى الأرض ينبغي أن تضم القطرة كمية كافية من الماء ، بحيث لا تتبخر خلال عملية السقوط إلى الأرض . وما أن يحدث هذا حتى تصبح السحابة من النوع الطبقي المزن .

تكون السحب ومظهرها :

حينما تحدث عملية تَكُونِ قطرات المطر يتزايد سمك سحب الطبقي المتوسط ، وتبدو بالتدرج معتمدة من أسفل بصفة مستمرة .

ومظهر سحب الطبقي المتوسط ، والطبقي المزن ، يفترق أساساً بوجود المطر في

(١١) انظر الأشكال آخر البحث.

الطبقي المزن ، والافتقار إلى لمعان قرص الشمس فيه ، ومع بدء المطر فإن السحب يجب أن تكون من السمك بالقدر الذي تتعذر معه رؤية قرص الشمس .

وفي حالات وجود سحب طبقي مزن لا تكون قاعدته بعيدة عن الراصد على سطح الأرض يمكن تسجيل أمطار متفرقة . ونتيجة لهذا تتعرج قاعدة السحابة أو تصبح ليفية المظهر .

وفي الحالات التي تكون فيها قاعدة السحاب أكثر ارتفاعاً ، أو يوجد ضباب في قاعدتها ، فقد يكون لقاعدة السحاب مظهر رمادي منتظم بلا ملامح .

والإظلام في قاعدة السحابة خلال المطر يعتمد على سمك السحابة وموضع قرص الشمس منها .

وعند بدء المطر أو نهايته ، فقد تظهر السحابة على شكل طبقي متوسط وقد يظهر أحياناً بعض الهشيم عند بداية سقوط المطر أو نهايته .

ويعزى ذلك في بداية المطر إلى السقوط المبدي للمطر تحت قاعدة السحابة ، أما الهشيم في نهاية الهطول : فقد يعزى إلى الهطول الأخير من مناطق منعزلة ، وقد يتلو ذلك تفرق السحابة إلى أجزاء ، إذ إن السحاب الطبقي المزن يتفرق إلى سحب طبقي متوسط ، أو إلى أجزاء متناثرة من السحاب الطبقي المتوسط .

ومنذ (١٤٠٠) عام مضت . وصف القرآن الكريم الأنواع المختلفة للسحاب وعمليات تكونه .

وفيما يختص بسحب الطبقي المزن التي يطلق عليها طبقي أو منبسط ، يقول الله تعالى : ﴿الله الذي يرسل الرياح فتثير سحاباً فيبسطه في السماء كيف يشاء ويجعله كسفاً فتمرئ الودق يخرج من خلاله فإذا أصاب به من يشاء من عباده إذا هم يستبشرون ﴾ (سورة الروم - آية : ٤٨) .

وتشير هذه الآية الكريمة إلى ما يأتي :

١ - أن الرياح تبخر الماء ، وتنشط تَكُونُ وظهور السحب (تثير : تعني تظهر وتنشط) .

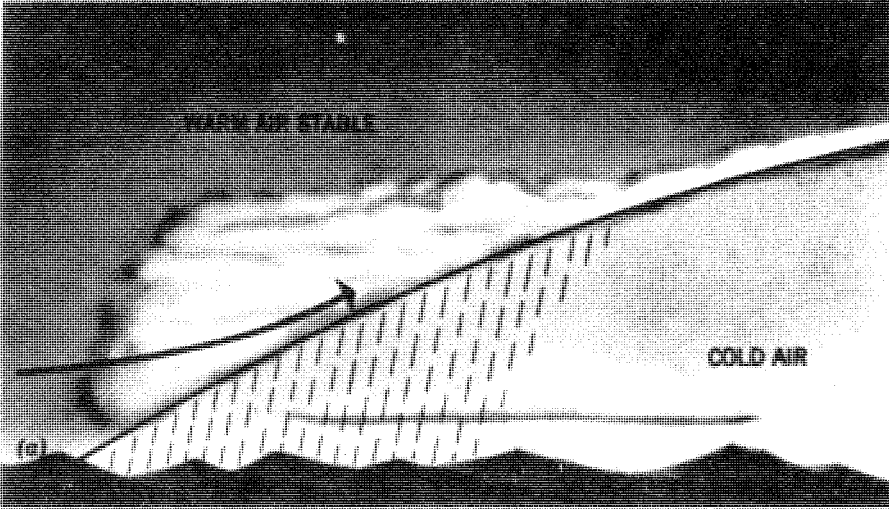
٢ - ينتشر هذا النوع من السحاب على هيئة طبقة في السماء .

٣ - ومع انتشار السحاب فإنه يمكن أن ينفصل إلى أجزاء .

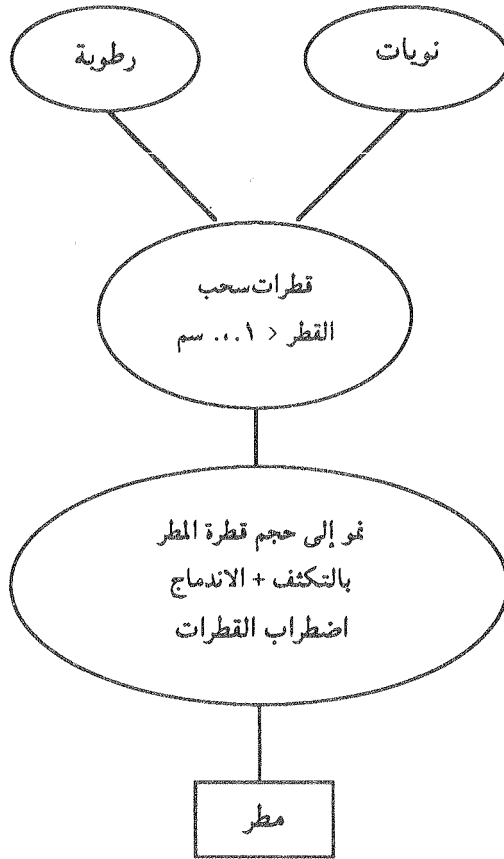
٤ - بعد الانفصال إلى أجزاء يسقط المطر .

٥ - هذه السحب لا تنتج برداً أو عواصف رعدية ، ولهذا السبب يرحب الناس بالمطر الساقط من هذه السحب .

فهذه الآية القرآنية الكريمة تبين لنا الخطوات الأساسية في تكون السحاب الطبقي المزن، وقت ظهور المطر بعد اكتمال الخطوات الثلاث الأولى هذا النوع من السحب .



شكل (١) تأثير سطح جبهة ساخنة وسلسلة من الجبال لرفع الهواء لإنتاج سحب طبقي أو طبقي مزن .



الشكل ٢ = خطوات عملية تكون المطر .

المراجع العربية والأجنبية

١- القرآن الكريم .

- 1-Whipple,A..C., and The Editors Of Time - Life Books, Storm, 1982,Time -Life Books,Alexandria,VA.
- 2-Haltiner,G.J.and Martin, F.L., Dynamical and Physical Meteorology, 1957,McGraw-Hill Co, New York,NY.
- 3-Palmen, E.and Newton,C.W., Atmospheric Circulation Systems, 1969, Academic Press, New York, NY.
- 4-Ray, P.S., Ed., Mesoscale Meteorology and Forecasting, American Meteorological Society,Boston, Mass.
- 5-Mason, B.J., Physics of Clouds, 1971, Clarendon Press, Oxford, U.K.

تصنيف السحب الممطرة

بيتر هيلد براند و ج . برانت فوت

المركز القومي لأبحاث الغلاف الجوي - بولدر - كلورادو

د . محمد أيمن عبد الله

جامعة الملك عبد العزيز - جدة

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

مقدمة :

يمكن تصنيف السحب الممطرة (الشكل رقم ١) على النحو الآتي :

إما على أساس الشكل الخارجي للسحابة ، وبالتالي نوعها .
وإما من خلال القوى المحركة التي أنتجت السحاب .
ويبنى التصنيف التقليدي على أساس شكل السحابة (هيئتها) ، وقد توفرت
مقاييس هذا النوع من التقسيم منذ سنين عدة .

- أ - التصنيف حسب الشكل :
- ١ - طبقي مزن (طبقة)
 - ٢ - ركام مزن (حملي)
 - ٣ - طبقي مزن ومطور فيه سحب حملية
- ب - التصنيف بقوى الرفع :
- ١ - جبهية
 - ٢ - تضارسية
 - ٣ - حملية

الشكل (١) طرق تصنيف السحاب المطر

تقسيم السحب حسب شكلها :

التقسيم العام لهيئة السحابة يعتمد على ارتفاع قاعدة السحابة ، ونوعها . وتصنف السحب عامة إلى سحب منخفضة ، ومتوسطة ، وعالية .
وتضم السحب المنخفضة بصفة أساسية : السحب الركامية ، والطبقية ، والركام المزن.

تصنيف السحب المنخفضة	تصنيف السحب المتوسطة	تصنيف السحب العالية
طبقي	ركام متوسط	سمحاق
ركام	طبقي متوسط	سمحاق ركامي
ركام مزن	طبقي مزن	سمحاق طبقي

وكلمة NIMBUS كلمة لاتينية تعني مطيراً ، وسحب الركام المزن : سحب حملية مطيرة ، وتنتج بصفة عامة من اختلاف درجات حرارة السطح على المدى المحلي ، أو من قوى رفع على مدى محلي ، أي أصغر من المدى السينويتيكسي (خرائط الطقس) ، مثل (الرفع على الجبهات) وتتكون في بيئة غير مستقرة لتيارات الحمل .
وسحب الركام المزن الممطرة الوحيدة من هذا النوع يطلق عليها في العربية « سحب ركامي » .

ويكون لهذه السحب عادة : تيارات محلية شديدة .

وهي المنتج الأساسي لأمطار قوية واضطرابات جوية مثل النكباء ، بالإضافة إلى رياح مدمرة على سطح الأرض .

والسحب المتوسطة تتضمن سحباً طبقية، مثل الطبقي المتوسط ، والطبقي المزن .
ويطلق عليها بالعربية سحباً طبقية أو منبسطة .

وبالإضافة إلى ذلك تضم السحب المتوسطة : سحباً ركامية قاعدتها مرتفعة ، وهذه السحب الركامية عادة تبدأ طبقية . أما سحب الطبقي : فتكون سحباً رقيقة غير محددة الملامح ، وتنتج بعمليات رفع هادئة على مدى مترامى الاتساع .

ويكون المطر الناتج من هذه السحب عادة أطول استمراراً وأهدأ في السقوط منها في حالة السحب الحملية ، فضلاً عن ذلك فإن هذه السحب هي المنتج الأساسي للهطول المتجمد (الثلج) .

أما السحب العالية فتبقى عالية في الجو ، ويكون لها مظهر ليفي غالباً ، وتسمى هذه السحب : سمحاق ، وسمحاق طبقي ، وسمحاق ركامي ، وتتكون غالباً من بللورات ثلجية ، وقد يتساقط منها مسارات طويلة من الثلج ، الذي يتبخر ببطء خلال التساقط .

ولا تصل هذه التيارات السمحاقية عادة إلى الأرض ، وقد لوحظ أن لها أحياناً تأثيراً فعالاً في حث الهطول في سحب المستويات الأدنى .

وهناك نوع إضافي من السحب المتوسطة : هو الطبقي المزن ؛ الذي تتخلله سحب حملية مطمورة .

ويحدث هذا بصفة عامة في ظروف الرفع الواسع الانتشار ، مع وجود حالة عدم استقرار مصحوب بهواء رطب .

وهذا النوع من السحاب ليس نادراً ، وهو أصل رصد العواصف الرعدية والبرق ، من خلال ظروف هطول من السحب الطبقي المزن ، وهذا النوع من السحب هو السبب المعتاد لوجود فترات من المطر الكثيف ، ويطلق على مثل هذه السحب بالعربية سحاب (معصر) .

تصنيف السحب باعتبار القوى المحركة :

بنى تصنيف السحب الممطرة بالنظر للقوى المحركة على أساس ارتباط الأنواع المختلفة للسحب بقوى محركة معينة ، وفي حالة الجبهات المصاحبة للمنخفضات يمكن أن توصف نظم مختلفة من السحب .

وكما يمكن أن يرى من الشكل رقم (٢٢) (١) فإن السحاب الركامي والركامي المزن يرتبط بالرفع القوى على طول الجبهة الباردة .

أما الرفع الأكثر هدوءاً الواسع الانتشار الذي يصاحب الجبهة الساخنة فهو يحدث عامة على مساحات واسعة وتنشأ عنه السحب الطبقي المتوسط ، والطبقي المزن كما في شكل (٢٢) (ب) (٢) .

وكما يبين الجزء الأعلى من الشكل فإن سحب الركام ، والركام المزن يمكن أن توجد في ظروف عدم استقرار الهواء العلوي ، وبالإضافة إلى ذلك فإن الاضطرابات الموجية يمكن أن تحور من سطح الجبهات ، بحيث تنتج عنها مناطق ممطرة في الجبهة الساخنة ، وأحزمة من السحب ذات البناء الحملية مثل المصاحب للجبهات الباردة .

وسحب التضاريس الممطرة : هي تلك التي تنتج من اصطدام الرياح بالتلال أو الجبال .
وسحب التضاريس تنتج مساحات شاسعة من المناطق الرطبة من ناحية صعود الرياح على الجبال .

ويترتب على تجفيف الهواء عند عبوره فوق الجبال وجود مساحة جافة في اتجاه هبوط الرياح من الجبال .

ويمكن أن تكون السحب المنتجة بالتضاريس طبقية أو حملية ، ويعتمد ذلك على الأحوال الجوية السائدة .

والسحب الحملية المطيرة . أو سحب الركام المزن شكل (٢٢) (٣) تنتجها قوى عنيفة

(١. ٢. ٣) انظر الأشكال آخر البحث .

محلية. كرد فعل لرياح أفقية مثل نسيم البحر، و سطوح الجبهات الباردة، أو قوى التضاريس. وتميل هذه السحب إلى أن تكون عنيفة، وتنتج في بعض الأحيان أمطاراً كثيفة للغاية، ورياحاً مدمرة ، كما في النكباء والشواق المائبة والجبهات النافحة ، والعواصف الترابية . وكثيراً ما تنتظم السحب الحملية المطيرة في أشكال حزامية ، كما في حالة خطوط الأنواء والأعاصير .

فخطوط الأنواء التي تتكون من مجموعات من السحب الركام المزن كثيراً ماتكون في مقدمة سطوح الجبهات الباردة أو مصاحبة لها . وكثيراً ماتحتوي على سحب الركام المزن ، التي تحتل أماكن على مراحل منتظمة ، على امتداد خط الأنواء . وتنتج خطوط الأنواء هذه عادة أمطاراً شديدة جداً ، وغالباً ماينتج عنها رياح خطيرة ، ونكباء وبرد .

وأعصار (الهاريكان) أو (التيفون) هي أكبر الأعاصير الحملية ، وتتكون فوق مناطق فيها تسخين غير عادي لسطح البحر .

وتمثل أعاصير الهاريكان والتيفون انهيار الأحوال العادية لاستقرار الجو . حينما تكون المحيطات دافئة جداً ، ويتوجب أن تنطلق هذه الحرارة من المحيط إلى الجو من خلال عملية أقوى من العمليات المعتادة لانطلاق الحرارة .

وتتكون أعاصير الهاريكان والتيفون من مساحات شاسعة من سحب حزامية من الركام المزن تنتظم بشكل حلزوني حول عين مركزية أو قلب الإعصار ، وهذه هي أكبر وأكثر العواصف الجوية تدميراً .

وصف السحب المطرة في القرآن الكريم :

تصف الآيات القرآنية الكريمة ثلاثة أنواع مختلفة من السحب المطرة .

١ - يذكر القرآن الكريم النوع الأول من السحب في قوله تعالى :

﴿ ألم تر أن الله يزجي سحابها ثم يؤلف بينه ثم يجعله ركاماً فترى الودق يخرج من خلاله وينزل من السماء من جبال فيها من برد فيصيب به من يشاء ويصرفه عن من يشاء يكاد سنا برقه يذهب بالأبصار ﴾ (١)

(سورة النور - آية ٤٣) .

٢ - يذكر القرآن الكريم النوع الثاني في قوله تعالى :

﴿ الله الذي يرسل الرياح فتثير سحابها فيبسطه في السماء كيف يشاء ويجعله كسفا فترى الودق يخرج من خلاله فإذا أصاب به من يشاء من عباده إذا هم يستبشرون ﴾ (سورة الروم - آية ٤٨) .

٣ - وأما النوع الثالث من السحب فقد ذكر في قوله تعالى :

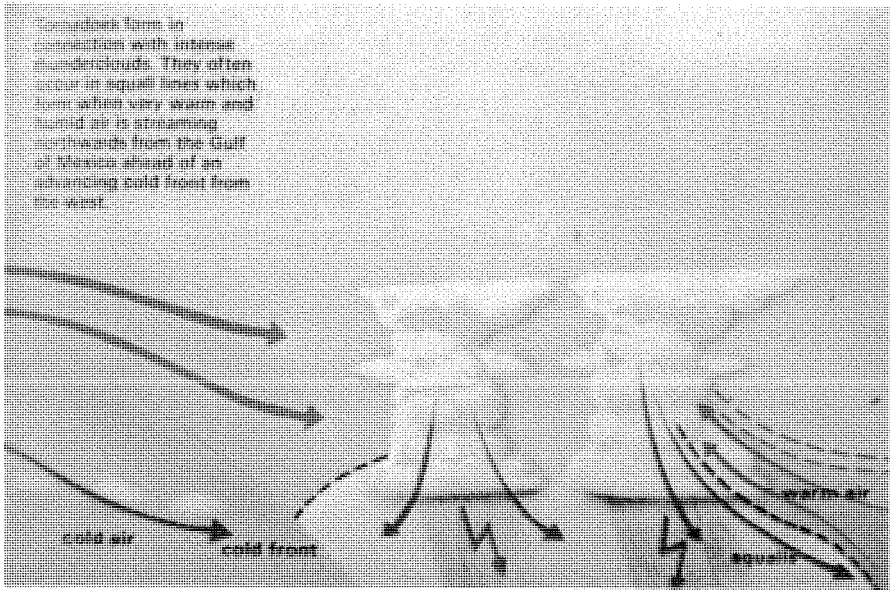
﴿ وأنزلنا من المعصرات ماء ثجاجاً لنخرج به حياً ونباتاً * وجنات ألفافاً ﴾

(سورة النبا - الآيات ١٤ - ١٦) .

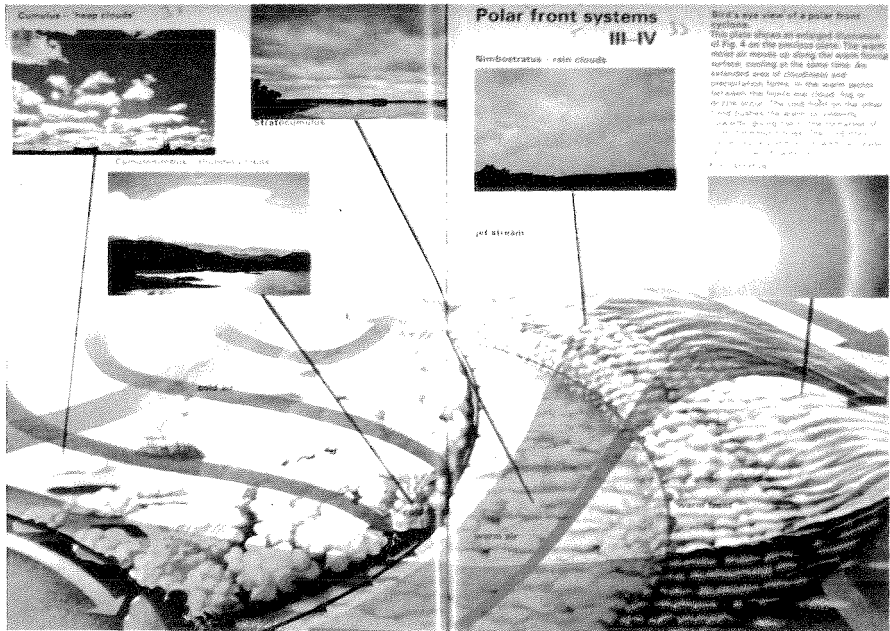
والآية الأخيرة هنا تبين أن مناطق الغابات الكثيفة تتعلق مثل هذا النوع من المطر . وعلى هذا فإن التسميات القرآنية للسحب المطرة تصفها سواء من حيث الهيئته (الشكل) أو من خلال وصف القوى المؤدية إلى تكوينها وصفاً دقيقاً مدهشاً في تفاصيله كما أنه واضح ويسهل فهمه ، وصدق الله العظيم :

﴿ كتاب أحكمت آياته ثم فصلت من لدن حكيم خبير ﴾ (هود - آية ١) .

-
- (١) يزجي : الريح تزجي السحاب : تسوقه سوقاً رقيقاً ج٣ / ٤٨ من معجم مقاييس اللغة .
ركاماً : الركام لغة : إلقاء الشيء بعضه فوق بعض ج٢ / ٤٣٠ من معجم مقاييس اللغة .
الودق : هو المطر عند جمهور المفسرين ج٤ / ٤١ من فتح القدير .
برد : الماء الجامد ينزل من السحاب قطعاً صغاراً ، ويسمى حب الغمام وحب المزن ج١ / ٤٨ المعجم الوسيط .
سنا برقه : ضوء برقه . ج٣ / ٤٧٦ ابن كثير .



شكل رقم (٢-أ) سحب ركام وركام مزني .



شكل رقم (٢-ب) نظم السحب المختلفة
المصاحبة للجبهات الباردة والساخنة.

المراجع العربية والأجنبية

- ١- القرآن الكريم .
 - ٢- معجم مقاييس اللغة . ط، مكتبة ومطبعة الحلبي ، القاهرة .
 - ٣- فتح القدير . ط، دار المعرفة ، بيروت .
 - ٤- ابن كثير . ط، دار الكتب العلمية بيروت .
 - ٥- المعجم الوسيط . ط، دار إحياء التراث الإسلامى ، قطر .
- 1-Haltiner ,G.J.and F.L. Martin Dynamical and Physical Meteorology, 1957, McGraw - Hill Co., New ork ,NY.
 - 2-Palmen E.and Newton.C.W., Atmospheric Circulation. Systems ,1969,Academic Press , New York, NY
 - 3-Ray,P.S., Ed., Mesoscale Meteorology and Forecasting, 1986, American Meteorological Society, Bostom, Mass.

توقع المطر

بيتر هـ. هيلد براند ج . برانت فوت

المركز القومي لأبحاث الغلاف الجوي - بولدر - كولورادو

د° محمود عمرانى حنش

جامعة الملك عبد العزيز - جدة

عبدالجيد بن عزيز الزندانى

هيئة الإعجاز العلمى فى القرآن والسنة - مكة المكرمة

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

مقدمة:

يعد توقع الطقس عملاً صعباً ، أما توقع المطر فهو أكثر صعوبة ، ذلك أن توقع المطر يتم بناء على توقع عناصر أخرى ، مثل مواقع الجبهات ، ودرجات الحرارة والرطوبة ... الخ . ويناقد هذا البحث القدرة على توقع المطر من وجهين :

أولاً : على أساس نظري وعملي .

ثانياً : على أساس تجميع أنواع معينة من المطر ، مقسمة طبقاً لقياس مدى المطر الحادث . وسوف نناقش توقع المطر في البداية بصورة مستقلة ، ثم نتنقل لمناقشة مشكلة القياسات التي تحتاجها عملية التوقع . وستتم الإشارة إلى بعض التغييرات الرياضية البسيطة لحاجتنا إليها ، كما سيؤخذ في الملاحظة بعض أخطاء توقع الطقس . وستعرض لشدة القوى المسببة لسقوط المطر وانتظامها .

ومن المهم التعرف على ظروف قياسات المطر ، من حيث المكان والزمان ، لأنه كلما بعد المدى المكاني والزمني لأحداث الطقس كلما كان من الأسهل توقع حدوثه مما لو كان هذا المدى قريباً .

توقع المطر علمياً :

تعتمد الأسس العلمية لتوقع المطر : على توقع الرياح ، ومواقع الجبهات ، ودرجات الحرارة ، وانتقال الرطوبة ، ثم ما يترتب على ذلك من تطورات كتكون الغيوم . وإذا نظرنا إلى توقع المطر فقط ، فإنه يمكن اعتباره تحركاً لمساحات ممطرة ، مضافاً إليها

الأمطار في المساحات الجديدة (الشكل ١) (١) .

وعلى سبيل المثال فإن المطر قد يتحرك من منطقة ليصل إلى المنطقة التي تهمننا ، وقد تنتشر سحب فوق هذه المنطقة ، وكلتا العمليتين تؤديان إلى إمطار في هذه البقعة المعينة .

فما يحدث في الواقع هو مزيج من العمليتين ، فالعواصف الممطرة تتحرك ، كما أنها تتطور .

ولو أننا فحصنا فقط حركة الأمطار ونجاهلنا تطورها ، لعلمنا أن التغيير في المطر في بقعة ما هو نتيجة مزيج بين الرياح المحركة ، وبين التدرج عند نهاية المطر . فإذا بدأت الأمطار شديدة جداً ، مفاجئة جداً ، فإما أن الرياح كانت قوية ، أو أن هناك حافة حادة لانحدار المطر ، أو كلا العاملين .

وهذه العوامل : المفاجئة في تغيير المطر ، والحدة عند حافة المطر ، وشدة الرياح ، تبين بعضاً من أسباب احتياجنا إلى قياسات لتوقع الطقس .

ولكي يتم توقع المطر فإننا بحاجة إلى قياسات دقيقة للأمطار والرياح .

وينبغي أن يكون عدد مرات القياس كافياً ، لكي نتعرف على سرعة تغيير الأمطار في بقعة معينة ، كما أن علينا أن نقيس كميات المطر .

وتتوقف صعوبة التوقع إلى درجة كبيرة على حجم وعمر السحابة الممطرة ، فالركام المزمي الصغير شديد المطر وقد يكون قصير العمر .

والقياسات التي نحتاجها لوصف المطر في هذه الحالة صعبة للغاية ، لأنها يجب أن تكون قياسات كثيفة في المكان ، وكثيرة في عدد المرات ، ومن جهة أخرى فإن سحابة المزن الطبقي أكبر وأقل شدة .

وقياسات مثل هذه العواصف أقل جهداً ، وتحتاج إلى قياسات أقل كثافة وأقل في عدد المرات ، وهذا المثال البسيط يبين صعوبة قياسات المطر .

ويمكننا أن نقول : إن توقع الأمطار الشديدة السريعة الحركة كتلك المصاحبة لسحب

(١) انظر الشكل آخر البحث .

الركام المزن يختلف اختلافاً بيناً عن توقع الأمطار الأسهل قياساً ، والأقل شدة كالأمطار المصاحبة لسحب المزن الطبقي .

ويعد المدى الذي وصل إليه الإنسان في قياس حجم السحب الممطرة — بالمقارنة مع حجم السحاب الممطر — فقيراً للغاية لأن محطات الطقس تقع على مسافات واسعة ، ولا يمكنها القياس المناسب لحدوث المطر إلا على هيئة متوسطات على مدى طويل . ويحدث أن لا تسجل حالات مطر ، لأنها وقعت في مكان يتوسط أجهزة قياس الطقس . ولكي تتحسن توقعات المطر فإن هناك حاجة لمراصد خاصة ومعلومات إضافية لتحديد مكان العاصفة بالضبط .

ولكي نتعرف أكثر على أماكن الجبهات أو أماكن التقوية ، أو المزيد من الوصف لحالة سطح الأرض وتأثيرات الطقس ، والمعادلات الرياضية المستعملة لتلخيص الطقس ، وأحداث المطر ، لا بد أن نقدر الطقس المتوقع في مقاييس صغيرة المدى . ومن المعلوم أن الأخطاء المتوقعة في هذه المعادلات الرياضية البسيطة سوف تؤدي إلى أخطاء في التقدير حتى في التوقعات الجيدة .

وأخطاء المدى القريب في التقدير تنتج أساساً من أخطاء في القياسات أو انعدام القياسات ، ومن أخطاء في التمثيل الرياضي .

وتتراكم هذه الأخطاء إذا كان التوقع لأوقات أطول وأطول . لأن كل توقع يعتمد جزئياً على التوقع السابق للفترة الأقصر . ويلخص الجدول (٢) هذه العملية (تراكم الأخطاء) .

وهكذا تتراكم أخطاء التوقع ، وتقلل من دقته إلى الحد الذي يجعله غير ذي فائدة ، في الفترات التي تزيد على ثلاثة أيام . والتأثير النهائي لتجميع هذه الأخطاء : هو أن دقة توقع المطر أكثر في حالات المساحات الكبيرة (التي يمكن عمل قياسات لها) وفي الأحداث ذات العوامل القوية المنتظمة (التي يسهل توقعها) .

وللفترات القصيرة (حيث يقل الوقت المتاح لتراكم الأخطاء) . وكما يوجز الجدول رقم (٣) فإن توقع المطر يكون أقل دقة في المجالات الصغيرة ،

حيث لايسهل القياس كسهولة قياس تيارات الهواء التي تحمل السحب ، كما لايسهل القياس إذا كانت قوة دفع الرياح لبخارالماء غير منتظمة (مثل بدء تيار الحمل) . وكذلك يكون التوقع أقل دقة للفترات الطويلة في الزمن ، وحين تكون التقوية صغيرة على مدى كبير (مثل تغير تيارات المحيط حالة التوقع مثل : إلنيو) .

توقع أحداث المطر على نطاق كبير :

يعتبر متوسط معدلات المطر المقيسة على فترات سنوية عديدة دقيقاً . وكذلك حين تقسيم الأرض إلى مناطق مناخية . كما يكون التوقع بالمناطق المعتاد وقوعها تحت تأثير الموسميات دقيقاً . أما تقدير قوة الأمطار السنوية الفعلية في منطقة معينة في فصل معين ، أو توقع الأمطار الموسمية من عام إلى عام فإنه لا يعرف بالضبط ، إذ تحدث سنوات تتميز بالجفاف ، وسنوات ممطرة ، ويعتبر ذلك جزءاً مألوفاً في خبراتنا . وهكذا فإنه بينما يكون من السهل تقدير الفارق الكبير في المطر السنوي ، فوق بومباي ، عنه في مكسيكو سيتي ، فإنه لايعرف بالضبط كمية المطر خلال العام القادم ، أو الشهر القادم . أما توقع حدوث عواصف رعدية في بقعة معينة ، في وقت محدد من المستقبل ، فهو لايعدو مجرد تخمين . والتوقعات السنوية بحدوث إعصار (الهاريكان) متيسرة . أما تقدير واقع أحد هذه الأعاصير بصفة خاصة فليس ممكناً ، حتى ولا درجة قوته أو اتجاه حركته . لأن شدة الأعاصير ومساراتها تختلف اختلافاً بيناً . ولا زالت توقعاتنا حول مسارات هذه الأعاصير وشدتها متواضعة ، ولكنها تتحسن . والسبب في ذلك أن القياسات العملية للطقس خلال إعصار مازالت غير كافية لوصف تركيب الإعصار بدرجة كاملة .

بالإضافة إلى أن الفهم العلمي لتكوين الإعصار وحركته لم يصل بعد إلى الدرجة التي تسمح بتصميم نموذج رياضي لنمو الإعصار وحركته ، يمكن إدراجه ضمن نماذج توقع الطقس والمطر .

النتيجة :

على أساس ماسبق توضيحه : فإن توقع الأمطار على مدى كبير يمكن أن يكون دقيقاً . وتتضمن هذه التوقعات قوى رفع من مجالات سينوبتيكية (على مستوى خرائط الطقس) أو جبهية أو من التضاريس .

ويمكن توقع حدوث الرياح التي ستنتج قوى الرفع هذه ، كما أن مدى القياسات يتناسب جيداً مع إمكانيات القياس المتوفرة .

والأمثلة على ذلك تتضمن الاضطرابات الجوية والأمطار ، على المدى السينوبتيكي الجبهي ، وكذلك الأمطار التي تسقط نتيجة لقوى الرفع على التضاريس ، أو التي يتسبب في حدوثها نسيم البحر ، ووديان الجبال ذات المدى الكبير .

ومن ناحية أخرى فإن توقع الأمطار على مقاييس محلية محدود لعدم الدقة في القياسات ، وفي تفهم التوقعات الخاصة لفترات قصيرة ، وكذلك على (توقعات المنطقة) ذات الصبغة العامة غالباً ، مثل احتمال حدوث زخات أمطار ركامية في مكان قريب ، بمعنى أن احتمال حدوث عاصفة حملية يمكن توقعه جيداً ، وبفترة سابقة – بيوم أو يومين – ولكن لا يمكن إصدار توقع مماثل يحدد بدقة حدوث عاصفة بعينها .

ويسجل القرآن الكريم أن إسقاط المطر يتحكم فيه ربنا سبحانه ، قال تعالى : ﴿إن الله عنده علم الساعة وينزل الغيث﴾ (سورة لقمان آية : ٣٤) .

وقال تعالى : ﴿أفرأيتم الماء الذي تشربون * أن أنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون * لو نشاء جعلناه أجاجا فلولا تشكرون﴾ . (سورة الواقعة آيات ٦٨ – ٧٠) .

وقد ورد في السنة النبوية أن الإنسان لا يملك معرفة وقت سقوط المطر ، أو تكوينه أو حدوثه ، أو كميته ، أو موقع نزوله ... الخ حيث قال عليه الصلاة والسلام : « ولا يعلم متى

يأتي المطر أحد إلا الله ... » (رواه البخاري - كتاب التفسير) (١).

ولن يتمكن الإنسان من توقع المطر حيث إن عوامل عديدة ليست في متناول يده ، وبناء على ماورد في القرآن الكريم والأحاديث النبوية فإن المعرفة الكاملة عن التوقيت الدقيق لسقوط المطر في مكان محدد ، لا يعلمه إلا الله تعالى .

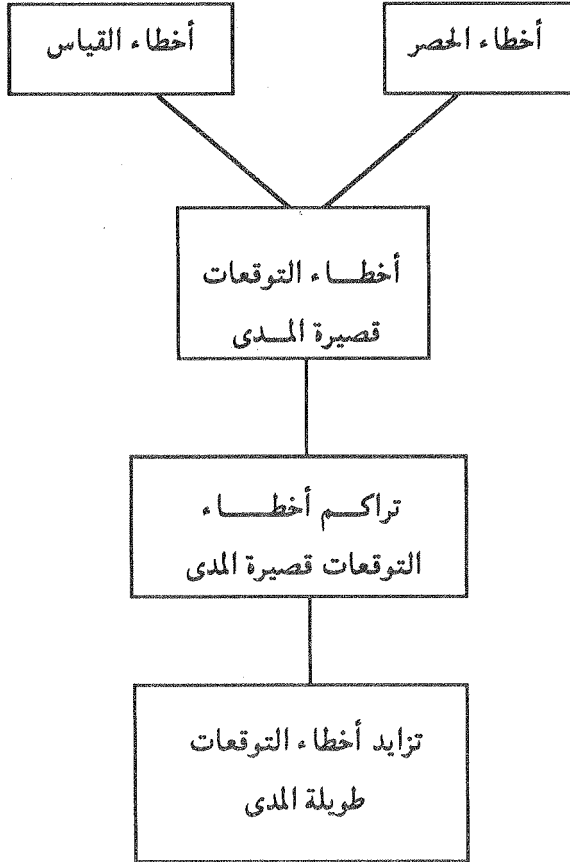
(١) انظر فتح الباري ٣٧٥/٨ حديث ٤٦٩٧ .

تغير في سقوط المطر

بالوقت = حركة المطر + التولد

= سرعة الرياح × (انحدار المطر) + تطوره

جدول ١ : توقع المطر



جدول ٢ : تراكم أخطاء التوقعات وتأثيرها على توقع سقوط المطر .

أكثر دقة

أ - مدى كبير

ب - كثافة القياسات مناسبة

ج - تقوية شديدة ومنتظمة

أقل دقة

أ - مدى صغير (مثل الحمل)

ب - تقوية غير منتظمة (مثل بدء الحمل)

ج - تغير في التقوية (مثل النينو)

جدول ٣ : دقة توقع سقوط المطر .

المراجع العربية والأجنبية

١- القرآن الكريم .

٢- فتح الباري بشرح صحيح البخارى : أحمد بن على بن حجر. ط. دار
المعرفة . بيروت .

- 1- Whipple., A..C., and The Editors Of Time - Life Books, Storm, 1982, Time - Life Books, Alexandria, VA.
- 2- Haltiner, G.J. and Martin, F.L., Dynamical and Physical Meteorology, 1957, McGrow-Hill Co., New York, NY.
- 3- Palmen, E. and Newton, C.W., Atmospheric Circulation System, 1969, Academic Press, New York, NY.
- 4- Ray, P.S., Ed., Mesoscale Meteorology and Forecasting, 1986, American Meteorological Society, Boston, Mass.
- 5- Mason, B.J., Physics Of Clouds, 1971, Clarendon Press, Oxford, U.K.

الدورة المائتة

في الفكر المعاصر والقديم

وفي القرآن الكريم

الأستاذ / توتير عالم اسحق

المجلد

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

مقدمة :

اعتقد جل العلماء فى كل العصور أنهم يعيشون فى فترات نهضة علمية عظيمة ، وكذلك الحال بالنسبة لعصرنا الحالى ، ويعتقد المسلمون أن القرآن الكريم هو كلام الله سبحانه وتعالى ، وفى عهد النبى محمد ﷺ كان مجرد قراءة بضع آيات يدفع أقوى الرجال للبكاء ، تلك هى قوة القرآن الكريم الذى كان يعد وقتها معجزة ، ولا يزال الآن يعتبر كذلك ، وسيظل فى المستقبل على مدى الأجيال يكشف عن أسراره ، فهو كتاب يفيض بالمعرفة والهداية ، وهو يخبر الإنسان: من أين جاء ولماذا خلق، وإلى أين سيذهب، وسوف يظل القرآن الكريم هادياً ومبشراً ونذيراً إلى ما شاء الله .

دراسة علمية للقرآن الكريم :

منذ نشر كتاب الدكتور موريس بوكاى « الإنجيل والقرآن والعلم » استيقظ العالم الإسلامى على الحقيقة المعجزة للقرآن الكريم . ومنذ ذلك الوقت نشر العديد من الأعمال^(١) وتم تنظيم مؤتمرات صغيرة ، ولكن باستثناء المسائل المتصلة بالطب ، تم القيام بالقليل من الدراسات العميقة للمسائل الأخرى المتصلة بالعلم والمذكورة فى القرآن الكريم . إن الأبحاث التى تمت حتى الآن ليست سوى قطرة من محيط هائل ، حيث إن كل جملة من كلام الله سبحانه وتعالى تشتمل على ثروة هائلة من المعلومات ، ويمكن أن يقوم بتلك الدراسات ، أولئك العلماء الذين لديهم رغبة ملحة لفهم ما يحيط بهم مع الرغبة العارمة فى الكشف عن الأسرار الهائلة فى القرآن الكريم .

وهذا البحث سيكون - إن شاء الله - جهداً متواضعاً فى محاولة الكشف عن بعض

الأسرار التي يضمها القرآن الكريم فيما يتصل بصفة خاصة بدورة الماء ولاسيما أصل الأنهار والينابيع^(٢).

تاريخ علم المياه :

لكي نقدر ونفهم تماماً علماً ما ، لا بد من دراسة تاريخه ، وفي حالة علم المياه ، فإن البقايا المادية الموجودة من المنشآت المائية القديمة يرجع تاريخها إلى بضع آلاف من السنين قبل الميلاد ، وتدل تلك المنشآت على الحضارات الماضية ذات الأنظمة الشاملة للتزويد بالمياه التي شملت السدود والقنوات للصرف والري . وتوجد تلك البقايا على امتداد نهري دجلة والفرات (في العراق و الشام) ونهر النيل في (مصر) ونهر السند في (باكستان) ، ونهر (هوانج هو) (الأصفر) في الصين .

ولم تتطلب تلك الأنظمة البدائية للمياه في الماضي ، أن يتفهم الإنسان طبيعة دورة الماء ، ولكن أن يتمكن فقط من تنظيم جزء صغير منها .

ويشير القرآن الكريم إلى أهل سبأ^(٣) (الذين عاشوا فيها منذ بضع مئات من السنين قبل الميلاد) والذين تحولوا بعد عدة قرون - من تلقيهم رسالة الإسلام من سليمان عليه السلام^(٤) عن منهاج الله سبحانه وتعالى فعوقبوا بتدمير سد مأرب الشهير وأدى ذلك إلى تحول بساتينهم الخصب والغنية إلى أرض تصلح للنباتات البرية والمرة المذاق .

الأبحاث المبكرة لعلم المياه :

لم يفكر الدارسون مطلقاً ، لعدة مئات من السنين ، في ربط أصل الجداول والأنهار مباشرة بسقوط المطر . وتخيل الناس بدلاً من ذلك وجود خزانات جوفية هائلة تقوم بتغذية

(١) انظر المراجع (٤، ٣، ٢) .

(٢) انظر (٦، ٥) في صفحة المراجع .

(٣) سورة سبأ الآيات : (١٥ - ٢١) .

(٤) سورة النمل الآيات : (٢٢ - ٤٤) .

جميع المياه السطحية . ويرجع أول بحث مسجل فى علم المياه الى الفلاسفة اليونانيين خلال الفترة التي كان يعتبر فيها الماء والنار والهواء والتراب هي العناصر الأساسية الأربعة للطبيعة.

ويبدو أن هناك دراسة واحدة لتاريخ علم المياه ، تلك التي قام بها: بسواس^(١) وتم الحصول على جميع المعلومات التالية من كتابه .

اعتقد أفلاطون (٤٢٨ - ٣٤٨ قبل الميلاد) ، أنه يوجد داخل الأرض ممرات وقنوات عديدة تؤدي بمياه الأمطار والأنهار والمحيطات الى خزان جوفى هائل يسمى تارتاروس . وهذا الخزان ليس له قاع ويتخلل الأرض كلها . وأن المياه فى ذلك الخزان تمور بصفة مستمرة وأنها السبب فى وجود الأنهار والجداول والمحيطات .

وأرسطو (٣٨٥ - ٣٢٢ قبل الميلاد) كان تلميذاً لأفلاطون حوالى عشرين سنة ورفض فى الواقع فكرة الخزانات الجوفية التي تأتي منها كل الأنهار ، وكما قال فإنه للإبقاء على جميع الأنهار متدفقة فإن مثل هذا الخزان يحتاج لأن يكون أكبر من الأرض نفسها ، واعتقد أن جميع الأنهار تصب فعلاً فى البحر، وكانت نظريته تقوم على حقيقة أنه إذا أمكن « تحول الهواء البارد إلى ماء » فى الجو ، فإنه يفعل ذلك أيضاً تحت الأرض ، وقال إنه طالما أن كل الينابيع والأنهار تبدأ من أراض مرتفعة ، فإن الجبال ومثل تلك الأراضى المرتفعة هي مثل قطع الاسفنج الهائلة المشبعة بالماء ، التي تقطر الماء مع تكثف « الهواء » الجوفى إلى الماء وتقوم بتغذية الأنهار .

ثيوفراستوس (٣٧١ - ٢٨٨ قبل الميلاد) يقول عنه بسواس: (٢) (انه كان لديه أول فهم واقعى لدورة الماء ، بالرغم من أنه لم يتبق من أعماله سوى مستخلص من أربع صفحات ، وهذا المستخلص قد أعده فى الحقيقة « عربى مجهول » باللغة العربية الذى قام بترجمة جميع أعمال ثيوفراستوس عن علم الأرصاد الجوية) ثم يقول بسواس: إن فترو فيوس وهو مهندس معماري روماني (القرن الأول قبل الميلاد) أقر فيما بعد آراء

(١) انظر المرجع ٧ فى صفحة المراجع . (٢) انظر المرجع ٧ / ٧٤ .

ثيوفراستوس ، وكما يقول بسواس ، فإن مفهوم فتروفينوس عن دورة الماء هو كما يلي :
« قال فتروفينوس: إن الوديان بين الجبال معرضة لسقوط المطر الكثير ، ويظل الثلج
فوق الأرض هناك فترة أطول بسبب الغابات الكثيفة . وعند انصهار الثلج ، يتخلل فروج
الأرض ويصل في النهاية إلى أدنى نتوءات الجبال والتي يسيل منها الجدول ويتدفق » .

وبالنسبة لكثير من الدارسين ، حتى القرن الخامس عشر ، ظل العديد من الأسئلة
الأساسية دون جواب مثل : أصل المياه العذبة من الأرض ، (افترض الكثيرون أن المياه
الجوفية تأتي من البحر) ، وكيف تستمر الجداول الجارية والأنهار في التدفق دون إمدادات
واضحة ؟ وحتى مع بداية ظهور النظرية السليمة لدورة الماء ، لم يستطع معظم العلماء أن
يتخيلوا أن بضع زخات قصيرة من المطر خلال السنة تكفي للإبقاء على التدفق المستمر في
الأنهار على مدار العام . وكان ذلك إلى حد ما خطأ الكنيسة المسيحية ، التي سيطرت لقرون
عديدة على التفكير العلمي . وقد منع زعماء الكنيسة - بدافع الجهل والتحيز الشخصي -
العلماء من إعادة بحث تلك الأفكار التي تتعارض في رأيهم مع تعاليم الإنجيل أو مع آرائهم
الشخصية .

وكان على الدارسين ، لكي يتقدموا ، أن ينفصلوا عن الإنجيل بأخطائه العلمية ، حيث
كان هو الكتاب الذي يرجعون إليه دائماً في البداية وينشدون فيه الهداية . وبحث الدارسون
- بعد الكتاب المقدس - في أعمال الفلاسفة اليونانيين أو الرومان ، وإن لم يتمكنوا بعد من
العثور على المعلومات ، كما يقول بسواس ، فإنه كان في مقدورهم البحث عن الإجابات عند
المسلمين^(١) .

وحتى القرن السابع عشر ، كانت فكرة الكهوف الجوفية الكبيرة التي تغذي الأنهار لا تزال
قوية . وبين الشكل (١)^(٢) هذا النظام كما قدمه أثاناسيوس كيرثر (١٦٠٢-١٦٨٠) الذي
افتترض أن البحر يرتبط بجبال جوفاء تتدفق منها الأنهار والجداول . ومع ذلك فإن خزافا

(١) انظر المرجع ٧ / ١٣٥ . (٢) انظر الشكل آخر البحث .

فرنسيا ، يعرف باسم برنارد باليسى (١٥١٠ - ١٥٩٠) استخدم الملاحظة الشخصية يدعمها المنطق الأساسى ليعطى مايعتبر أنه أول صورة صادقة لدورة الماء وإن لم تقبل هذه الصورة على الفور . فقد أعلن بصورة قاطعة أن الأنهار والينابيع لايمكن أن يكون لها مصدر غير مياه الأمطار ، بالرغم من أن تلك الفكرة اصطدمت بأفكار معظم الفلاسفة المبرزين فى ذلك الوقت، ودحض النظريات القائلة بأن الأنهار والجداول مستمدة من البحر ، أو من خزانات جوفية هائلة، حيث يقول المنطق بأن الماء لايمكن أن ينساب إلى أعلى التل ، وأن مياه البحر مختلفة بصورة جلية عن المياه الموجودة فى الأنهار والجداول . وكانت نظريته كما يلي :

« إن مياه المطر التى تسقط فى الشتاء تصعد فى الصيف ، لتسقط مرة أخرى فى الشتاء ، وأن المياه وفعل الشمس والرياح الجافة التى تضرب الأرض ، يؤدي إلى تصاعد كميات كبيرة من المياه : والتى تتجمع فى الهواء وتتشكل فى صورة سحب وتتحرك فى كافة الاتجاهات كالبنائير التى يرسلها الإله . وعندما تدفع الرياح تلك الأبخرة تسقط المياه فوق كافة أجزاء الأرض ، وعندما يشاء الإله تذوب تلك السحب - التى ليست سوى كتلة من الماء- وتتحول تلك الأبخرة إلى مطر يسقط على الأرض .

وعندما تواصل تلك المياه - التى تسقط على الجبال من خلال الأرض والشقوق - نزولها دون أن تتوقف الى أن تجد منطقة ما مغلقة بالأحجار أو الصخور المتلاصقة والكثيفة . وعندما تستقر عند هذا القاع ، تتدفق عندما تجد قناة ما أو فتحة أخرى، فى صورة ينابيع أو جداول أو أنهار طبقاً لحجم الفتحة أو المجرى ، ولما كان مثل هذا الينبوع لا يمكنه أن يدفع بنفسه (ضد الطبيعة) الى الجبال ، فإنه ينزل الى الوديان ، وبالرغم من أن بدايات مثل هذه الينابيع القادمة من الجبال ليست كبيرة جداً ، فإنها تتلقى الإمدادات من جميع الجوانب ، لكى تكبر ويزيد حجمها، وبصفة خاصة من الأراضى والجبال الواقعة إلى اليمين واليسار من تلك الينابيع » (١).

(١) انظر المرجع ١٥٢/٧ .

ومن الممتع أن نلاحظ ، أنه بالرغم من أن الفقرة السابقة هي ترجمة عن الفرنسية فإن عبارات باليسى قريبة بصورة غير عادية مما جاء في القرآن الكريم في قوله تعالى: ﴿وهو الذي أرسل الرياح بشراً بين يدي رحمته، وأنزلنا من السماء ماء طهوراً﴾ (سورة الفرقان آية : ٤٨) . وفي قوله تعالى :

﴿ ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فسلكه ينابيع في الأرض ﴾ (سورة الزمر الآية : ٢١) .

إن الكلمات التي تحتها خط قد توافق معها بوضوح بيان باليسى عن دورة الماء . كما أنه من المثير للاهتمام الطريقة التي يستخدم بها عبارة « وعندما يشاء الله » إن مثل تلك العبارة تتردد كثيراً في القرآن الكريم ومن قبل المسلمين ، ومع أن باليسى اتهم بأنه « يسطو على أفكار الآخرين دون خجل »^(١) فإن من الصعب استخلاص أية استنتاجات دون مزيد من البحث . إلا أنه من المعروف أن الدارسين الأوربيين استفادوا من عمل العلماء المسلمين . ويشير بسواس ، في مناسبات كثيرة من كتابه إلى علاقات غير وثيقة مع الدارسين المسلمين العرب ، ولكنه لا يعتمد على أبحاثهم بأية صورة جدية . وحتى عندما يشير الى أحد الأعمال التي كتبت في البصرة في القرن العاشر عن الأرصاد الجوية ، والذي يعتبر في بعض أجزائه وصفاً دقيقاً جداً لعملية تساقط المطر^(٢) فإنه يصف ذلك العمل « مناقشة غامضة »^(٣) ولا يعاود الإشارة إليه . كما يذكر أيضاً أن العمل من إعداد جماعة سرية تسمى « إخوان الصفاء »^(٤) وكما يبدو فإن تاريخ ومكان واسم الجماعة تشير جميعها إلى تلك « الجماعة السرية » هي من المسلمين بالرغم من أن بسواس لم يذكر ذلك .

الدورة المائية :

إن الدورة المائية هي نظام دينامي عالمي لحركة الماء ، بين الجو و سطح الأرض والماء

(٢) انظر المرجع ٧ / ١٢٥ .

(١) انظر المرجع ٧ / ١٤٩ .

(٤.٣) انظر المرجع ٧ / ١٢٤ .

الموجود تحت السطح (المياه الجوفية) ، وبالنسبة للبشرية فإن أهم خواص دورة الماء ، هو توفير الماء العذب ، ومياه الشرب من الأنهار والمياه الجوفية ، والتي يستخدمها الإنسان فى أغراضه الزراعية والصناعية ولتطلباته المنزلية . ويتم بالنسبة لهذا المكون الأساسى للحياة ، رصد الموارد المالية الهائلة لبناء السدود الضخمة ومصانع معالجة المياه وشبكات المياه الواسعة . ولا تزال الأنهار والبحار تلعب دوراً هاماً فى حرفة الإنسان وتجارته فى نقل البضائع . ويتم الحصول على كميات كبيرة من الطاقة من خلال المشروعات الهيدروكهربائية ، وتستمر عمليات البحث للحصول على الطاقة من البحر وكذلك الكشف عن ثروته المعدنية الضخمة ، وكل ذلك أصبح ممكناً بفضل الله سبحانه، قال تعالى: ﴿اللّٰهُ الَّذِى خَلَقَ السَّمٰوٰتِ وَالْأَرْضَ وَأَنْزَلَ مِنَ سَمٰوٰتِ مَآءٍ فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرٰتِ رِزْقًا لِّكُمْ وَسَخَّرَ لَكُمُ الْفَلَكَ لِتَجْرِيَ فِى الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَسَخَّرَ لَكُمْ الْاَنْهَارَ ﴾ (سورة ابراهيم آية : ٣٢)

الدورة المائية - نظرية شاملة :

إن الدورة المائية نظام دائرى دينامى مستمر للماء فى المحيط المائى الذى يستمد طاقته من الشمس (الشكل ٢)^(١) إن المحيط المائى هو تلك المنطقة التى توجد فوق وتحت الأرض التى يوجد بداخلها كل الماء سواء أكان سائلاً أم متجمداً . وهكذا فإن دورة الماء تربط بين جميع أجزاء المحيط المائى ، وتمتد إلى أعلى فى الجو حوالى ١٥ كيلو متراً وإلى أسفل حوالى كيلومتراً واحداً^(٢) .

إن أشعة الشمس تصطدم بسطح الأرض وتؤدى الى حدوث تبخر الماء (من سائل الى حالة البخار) من المحيطات أساساً ، وأيضاً من الأنهار والبحيرات والجداول والتربة الرطبة . إن العوامل الرئيسية المؤثرة فى التبخر هى: الحرارة ، وسرعة الريح ، ورطوبة الهواء (كمية بخار الماء فى الهواء) وتركيب وامتداد سطح الماء .

(٢) انظر المرجع ٨ / ج ٢٠ .

(١) الأشكال آخر البحث .

ويكون بخار الماء هذا غير مرئى بصفة عامة ، إلا إذا تعرض للتكثف (من بخار الى الحالة السائلة) ليكون سحبا فى الجو أو ندى على الأرض . ومع ظروف جوية ملائمة يمكن أن يؤدى التكثف الى سقوط (المطر أو الثلج) الذى يقع على سطح الأرض .
وعندما يصل المطر المتساقط إلى الأرض قد يعترضه النبات (والذى يتبخر من فوقه أو قد يتساقط إلى الأرض) أو قد يتدفق فوق سطح الأرض كنهير سطحى (وتحت السطح) أو قد يعسلل الى التربة بين طبقتين مختلفتين أو يترشح إلى سطح الماء الباطنى ، وبعدها يتحرك الماء فى النهاية عن طريق الأنهار إلى المحيط ، ويتبقى بعض الرطوبة فى الطبقات العليا من التربة ، والتي يمكن أن يرتشحها النبات مرة أخرى فى الجو ، أو يمكن أن تتبخر .

أصل الأنهار والينابيع :

إن المياه الجوفية فى حالة حركة دائماً بالرغم من أنها تتحرك بصورة بطيئة جداً عادة (قد تكون بضعة سنتيمترات فى اليوم) . وإن شبكات الأنهار تحصل على مائها عادة من سقوط الأمطار فوق منطقة كبيرة تعرف بمستجمع الأمطار . وإذا كان حجم الماء الذى يخرج من مستجمع الأمطار يتم قياسه بصورة متصلة خلال فترة معقولة ، (بقياس النهر عند نقطة ملائمة) لأمكن مقارنة ذلك بحجم المطر المتساقط على مستجمع الأمطار خلال نفس الفترة .
وإذا ماتم قياس التدفق من مستجمع الأمطار (تدفق النهر) خلال أية عاصفة ، لوجد أن التدفق يزيد بعد بدء العاصفة بقليل ، ثم يبلغ ذروة التدفق بعد ذروة العاصفة ، ثم يتناقص تدريجياً ليواصل تدفقه العادى . إلا أن إجمالى حجم الزيادة فى التدفق فى النهر يظل دائماً أقل من إجمالى حجم المطر المتساقط فى مستجمع الأمطار . ويتبخر المتبقى أو يذهب الى المياه الجوفية ، والتي تصفى بصفة مضطربة فى النهر ، مزودة له بقاعدة مستمرة للتدفق ، وتتفجر الينابيع حيث تنبثق المياه الجوفية على السطح نتيجة لطبوغرافية الأرض على سبيل المثال .
وفى المناطق المناخية القاحلة مثل عمان ، حيث سطح الأرض كتيم (لا ينفذ الماء) الى حد بعيد ، والعواصف الممطرة بالغة الشدة ، فإن العواصف على مستجمعات المطر تؤدى إلى

اندفاع أحجام كبيرة جداً من المياه نحو البحر ، وتكون من القوة بحيث تجرف معها البيوت والجسور والناس . وتعرف شبكات الأنهار تلك بالوديان ، وينتهي معظم المطر المتساقط إلى عمليات تدفق سطحية خطيرة . وتكون تلك الوديان فى جميع الأوقات الأخرى جافة كلية تقريباً .

معالجة القرآن الكريم للموضوع :

إن هذا الشرح لأصل الأنهار والينابيع أصبح معروفاً جيداً ومفهوماً الآن ، ولكنه مختلف جداً عن الخزانات الجوفية الهائلة التى تخيلها الفلاسفة فى الماضى . وبينما كان أولئك الدارسون للعلم يتفكرون فى نظرياتهم المختلفة . أنزل الله سبحانه وتعالى فى كتابه الكريم :
{ وأنزلنا من السماء ماء بقدر فأسكنناه فى الأرض وإنا على ذهاب به لقادرون }
سورة المؤمنون آية ١٨ .

إن الكلمة (أسكنناه) فى الآية مشتقة من (سكن) وقد ترجمت بمعنى (ثُبَّتَ) لكن معناها المباشر (أقرناه) فى الأرض أو جعلناه فى خلالها أى فى باطنها (١).

وفى ضوء المعرفة العلمية الحالية ، فإن كلا المعنيين مقبول ، فكما أن مياه المطر تتسلل أو تتخلل التربة ، فيمكنها أيضاً أن تصير مياهاً جوفية حيث يمكن أن تمكث بضعة أسابيع أو بضعة آلاف من السنين . وكلمة « سكن » يمكن أن تعنى أيضاً « الهدوء » أو « الاستقرار » (٢) وأى وصف أفضل من هذا لمياه جوفية تبدو مستقرة فى الأعماق المظلمة للأرض دون إزعاج ، يتحرك بإيقاع بطيء جداً وهادئ ، وفى هذا بيان حقيقة أن المياه الجوفية ذات طاقة أقل من المياه السطحية (الأنهار والبحار والأمطار) .

وتعطى آية أخرى فى القرآن الكريم بياناً واضحاً جداً عن أصول الينابيع والأنهار ، قال نالي : « ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فسلكه ينابيع فى الأرض . . » سورة الزمر آية : ٢١ .

(١) محاسن التأويل للقاسمي المجلد السابع ، سورة المؤمنون آية : ١٨ .

(٢) المعجم الوسيط : ٤٤٠/١ ، لسان العرب : ٢١١/ ١٣ .

إن تعبير (فسلكه ينابيع) فى الآية مأخوذ من (سلك ونبع) ومعنى (سلكه) أدخله وجعله يمضى ، ومعنى (نبع) تفجر ، ولذا سميت العين ينبوعاً ، (الينابيع) : القنوات والممرات المائية فى باطن الأرض ، أو الشغرات والفتحات التى يتفجر منها الماء ويخرج إلى سطح الأرض فيكون الجداول والأنهار والسواقي والعيون (٣) وهكذا يصف القرآن الكريم بدقة أن الينابيع والأنهار تأتي من تساقط المطر الذي يتخلل الأرض أولاً قبل أن يظهر فى شكل نهر أو فى صورة ينبوع .

وتتفق المعرفة العلمية الحالية مع ذلك تماماً ، كما تختلف تماماً مع فكرة الخزان الجوفى الهائل الذى تستمد منه بشكل ما جميع المحيطات والأنهار والجداول .

ومن معانى " سكن " ثبت وأسكن وبيدو للوهلة الأولى أنه لا يمكن أن ينسب هذان المعنيان إلى الماء السائل المتدفق بطبيعته ، فتثبيت شىء ما يعنى السيطرة عليه والحد من حركته ، والمياه الجوفية لها هذه الخاصية فهى تتحرك بصفة عامة ببطء وتردد ، لا سيما إذا وجدت فى تربة لا ينفذ الماء منها بسهولة ، فضلاً عن ذلك ، يتسبب الفصل الشعري للماء - فوق سطح الماء الجوفى - فى تثبيت الماء بين رقائق التربة تحت ضغط سلبى ، وتميل رقائق التربة - فى درجات حرارة معتدلة - إلى الاحتفاظ بطبقة رقيقة من الماء حولها فتتماسك بفعل الالكترستاتية الى درجة لا تتمكن حتى جذور النباتات من تحريكها . ومن الواضح أن الماء فى هذه الحالات يتم تثبيته أو إسكانه فى الأرض .

مسائل أخرى ذات صلة :

من المثير للاهتمام دراسة توزيع المياه فى غلاف الأرض المائى كما فى الجدول التالى والذى يمكن من خلاله رؤية الجوانب الهامة لدورة الماء .

(٣) انظر روح المعانى المجلد الثامن سورة الزمر آية : ٢١ ، الظلال : ٥ / ٣٠٤٧ ، لسان العرب : ٨ / ٣٤٥ ، والمعجم الوسيط (مادة نبع) بتصرف .

تغطي الأرض الى عمق يصل إلى حوالي ٣ كم ، لقد تم تقدير المحتوى الإجمالي للبخار في الجو (محتوى الماء القابل للسقوط) بحيث يؤدي إلى إحداث سقوط للمطر ووجد أنه يعادل ثلاث سنتيمترات في العمق ، ويسقط على مستوى العالم ما يعادل ١ م من مياه الأمطار كل عام ومن ثم يمكن القول بأن فترة بقاء بخار الماء في الجو تتراوح بين ١٠ - ١١ يوماً، وتتطلب تلك الفترة القصيرة من البقاء في الجو أن تكون كميات المطر المتساقط وكمية التبخر متماثلتين تقريباً خلال فترة قصيرة من الزمن .

المياه	الحجم (x ١٠ ^٣ كم ^٣)	النسبة المئوية	معدل التبادل
المحيطات	١٣٧.	٩٤,٢	٣٠٠٠ سنة
المياه الجوفية .	٦ .	٤,١٣	٥٠٠٠ سنة
الأغطية الجليدية والأنهار المجمدة	٢٤	١,٦٥	٨٠٠٠ سنة
المياه السطحية			
على الأرض	٠,٢٨	٠,٠١٩	٧ سنوات
رطوبة التربة	٠,٠٨	٠,٠٠٥٥	١ سنة
الأنهار	٠,٠٠١٢	٠,٠٠٠٠٨	١١ يوماً
البخار الجوي	٠,٠١٤	٠,٠٠٠٠٩٦	١٠ أيام

جدول تقديرات مياه العالم ، على أساس كتاب ام .آى . لوفويتش (١٩٧٩) « مصادر المياه في العالم » مأخوذة من كتاب شو أى . ام « الهيدروليكا التطبيقية » (١٩٨٥) .

إذا كانت الأرض كرة كاملة الاستدارة فإن المياه الموجودة في مجرى المحيطات سوف

بالبقدر الملائم :

تبدو كمية مياه الأمطار العذبة التي تزود بها الأرض صغيرة الى حد بعيد إذا ما قورنت بكمية المياه المالحة غير القابلة للشرب، إلا أنه بعد دراسة موارد المياه العالمية ، اتضح أن الإنسان لديه بصفة عامة مياه كافية لاحتياجاته ، وتلك هي إحدى آيات الله سبحانه وتعالى :

﴿ وأنزلنا من السماء ماء بقدر ﴾ (سورة المؤمنون آية : ١٨) .

﴿ وإن من شيء إلا عندنا خزائنه وما ننزله إلا بقدر معلوم ﴾ وأرسلنا الرياح لواقح

فأنزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه وما أنتم له بخازنين ﴿ (سورة الحجر آية : ٢١ ، ٢٢) .

﴿ والذي نزل من السماء ماء بقدر فأنشرنا به بلدة ميتا كذلك تخرجون ﴾

(سورة الزخرف آية : ١١) .

إن الكلمة العربية المستعملة في القرآن الكريم « للبدر الملائم » مشتقة من الكلمة « قدر » . وتعني حرفياً « يكون قادراً على » ، « يقدر قيمة الشيء » ، « مقياس محدد »^(١) . وهكذا فقد أخبرنا الله سبحانه وتعالى أنه يعلم ويدرك احتياجات ومتطلبات الناس جميعاً ويرسل إلينا مقادير كافية من رحمته ، إلا أنه في بعض الأحيان ، يؤخر الله سبحانه وتعالى سقوط المطر أو يرسله بكميات زائدة لئلا نذكرنا بأننا لا نستطيع أن نكفي أنفسنا وأنه القادر فوق كل شيء .

كذلك فإن أى نظام متوازن بدقة فى العالم المحسوس قد يتجاوز حدوده المقدره أحياناً

وإن دورة الماء ليست استثناء من ذلك .

(١) المعجم الوسيط : ٧١٨/٢ ، القاموس المحيط : ١١٨/٢ . المفردات للأصفهاني : ٣٩٤-٣٩٦ .

الله هو الذى ينزل المطر :

إن الدورة الهيدرولية كلها دقيقة جداً ومتوازنة وأى اختلال بسيط فيها يمكن أن يؤدي

إلى اضطرابات رئيسية ، والإنسان فى الواقع هو السبب فى تلك الاضطرابات من خلال إدخال غازات ثانى أكسيد الكبريت فى الجو التى تؤدي إلى الأمطار الحمضية ، ومن خلال اطلاق الغبار المشع على سبيل المثال من الحادث الذى وقع مؤخراً فى مفاعل تشيرنوبل النووى فى الاتحاد السوفيتي { أبريل ١٩٨٦ م } ، الذى أدى الى سقوط أمطار مشعة عبر أوروبا ، مما أثر على النباتات والحيوانات التى تتغذى عليها ، وإذا كان الإنسان بقوته المحدودة يمكنه أن يقلب ميزان الأشياء ، فماذا عن الله سبحانه وتعالى ؟ وليس من المستغرب أن الله سبحانه وتعالى يقول فى قرآنه الكريم :

﴿ ما يفتح الله للناس من رحمة فلا ممسك لها وما يمسك فلا مرسل له من بعده وهو العزيز الحكيم ﴾ (سورة فاطر آية : ٢).

﴿ أفرايتم الماء الذى تشربون * أنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون * لو نشاء جعلنا أجاجاً فلولا تشكرون ﴾ (سورة الواقعة آية : ٦٨ - ٧٠).

﴿ قل أرايتم إن أصبح ماؤكم غوراً فمن يأتكم بماء معين ﴾ (سورة الملك الآية : ٣٠).

وقد حاول العلماء فى مناسبات كثيرة أن يزيدوا كمية الأمطار المتساقطة من السحاب الحامل للمطر ، وذلك بواسطة عملية تعرف باسم « تلقيح السحاب » وتشمل ترسيب جزيئات دقيقة جداً من يوديد الفضة فى السحاب للعمل على تكوين قطرات الماء داخل طبقات السحاب ، إلا أنها مع ذلك لم تحرز نجاحاً ، وتعتمد طريقتهم على وجود سحب من النوع الحامل للمطر فى المقام الأول ، بالرغم من أنهم وجدوا أنه فى بعض الحالات يمكنهم جعل السحابة تنزل أكثر من معدلها من المطر .

السييل :

سبق أن قلنا: إنه بعد العاصفة الممطرة في مستجمع الأمطار ، فإن المياه التي تتدفق من المستجمع كنتيجة مباشرة لسقوط المطر يمكن ملاحظتها عن طريق الزيادة غير العادية في حجم الماء المتدفق في الأنهار ويعرف ذلك بالسييل . وفي المناطق القاحلة، وفي الوديان مثلاً ، يكون السييل بالغ العنف ويحدث فجأة تماماً . ويصف القرآن الكريم هذا التصور للمطر الذي يحمله السييل بقوله تعالى :

﴿ أنزل من السماء ماء فسالت أودية بقدرها فاحتمل السييل زبداً رابياً ﴾
(سورة الرعد الآية : ١٧) .

إن مثل هذا الوصف يشير الى لبّ الهيدرولية ذاته ، وإلى دراسة الأنهار ، إن مياه الأمطار التي تسقط على مستجمع الأمطار وتجذب طريقها بسرعة الى النهر عبر مجرى النهر الذي يمتلئ وقتياً ليستوعب السييل ، ويكون السييل بطبيعته مضطرباً جداً مما يؤدي إلى احتباس كمية كبيرة من الهواء تتسبب في ظهور الزبد فوق السطح .

استنتاجات ومناقشة :

قد ظهر الفهم الدقيق لدورة الماء منذ حوالي أربعة قرون فقط . ولقد أنزل القرآن الكريم في زمن كان يوجد فيه العديد من النظريات عن دورة الماء . وليس من الواضح مدى دراسة العرب أنفسهم للهيدرولية ، وماهى بالضبط في نظرياتهم بالرغم من أنها لا يمكن أن تكون أكثر تقدماً من تلك الخاصة بالفلاسفة اليونانيين الأول والأوروبيين ، وإنما حقاً لمعجزة أن ترد في القرآن الكريم هذه الأوصاف الدقيقة منذ أربعة عشر قرناً والتي تعتبر اليوم من المعارف الحضارية والعلوم الضرورية في حياة الناس .

ويظهر من كتابات بسواس ، أن الدارسين المسلمين في الماضي قاموا بأعمال بحث في مجال الهيدرولية وتحتاج تلك الأعمال للكشف عنها ودراستها ، ومن المؤكد أنها مبنية على

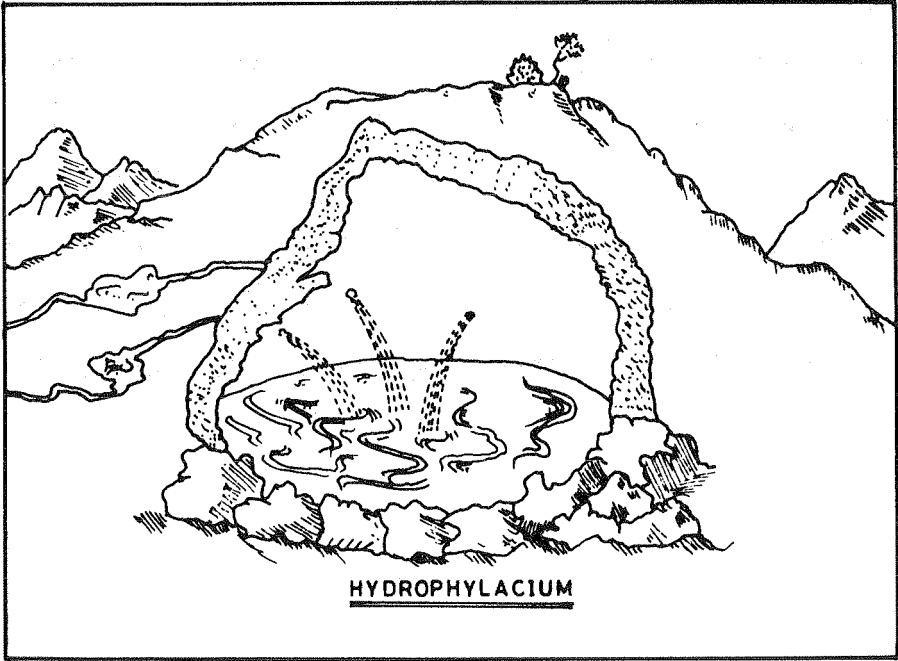
القرآن الكريم ، مما يعنى أنها كانت متقدمة على عصرها ، وربما استخدمها بعض العلماء غير المسلمين .

وقد يجادل الكثيرون بأن العلم فى القرآن الكريم هو مجرد تفسير للآيات بطريقة يمكن منها استنتاج أى شىء ، إلا أن آيات القرآن الكريم لم تتغير منذ أنزلت ، وأن المعانى الأساسية للكلمات لا تتغير . وفى الماضى اتجه المترجمون والمعلقون الى إخفاء المعنى الحقيقى لآيات معينة من خلال الترجمات غير السليمة ، حيث لا توجد لديهم معرفة كافية توجههم فى هذا المجال . ومن ثم فإن الأمر ليس مسألة تفسير ، ولكنه أساساً مسألة ترجمة .

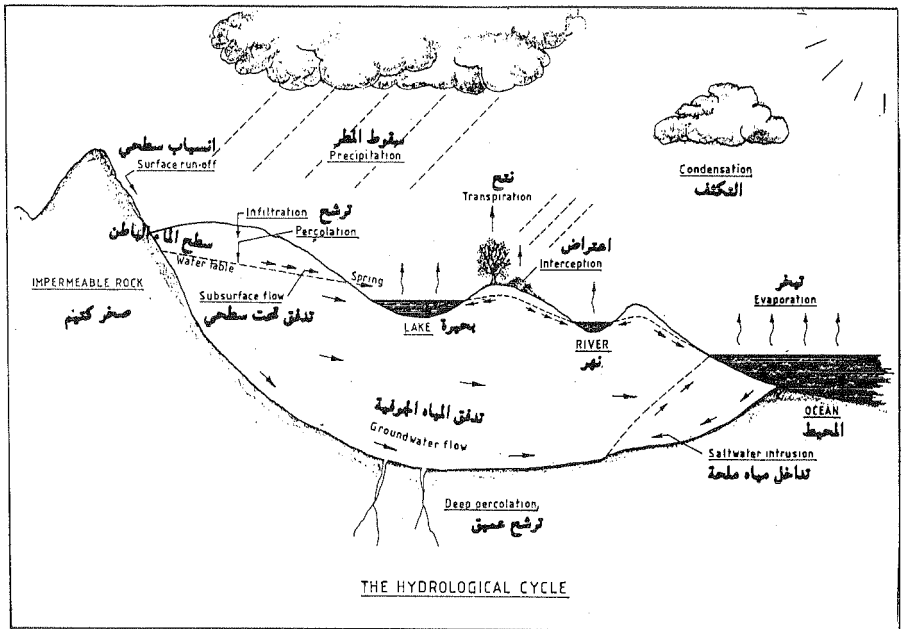
إن لغة القرآن الكريم تفيض بثراء المعنى . إن المعنى الحقيقى لآية معينة قد يتضح من خلال دراسة الحديث ، ودراسة الآيات الأخرى فى القرآن الكريم ، ومن دراسة العلم ، إن العديد من المعانى التى تعزى لكلمة واحدة لا تؤدي الى التشويش ، ولكنها تؤدي الى فهم أفضل لموضوع معين ، حيث يستطيع الإنسان أن يرى الأفكار وقد تم التعبير عنها بطريقة أكثر تكاملاً من زوايا عديدة مختلفة .

وأخيراً فإن على البشر أن يدركوا دائماً أن فهمهم لدورة الماء لا يعنى أن لديهم القدرة على التحكم فيها ، بل ينبغى أن يعتمدوا كلية على خالقهم :

﴿ قل أرأيتم إن أصبح ماؤكم غوراً فمن يأتيكم بماء معين ﴾ (سورة الملك آية : ٣٠) .



شكل (١) :- يبين فكرة الكهوف الجوفية التي تغذي الأنهار .



شكل (٢) :- الدورة المائية .

المراجع

- ١- القرآن الكريم .
- ٢- محاسن التأويل للقاسمي ، تحقيق محمد فؤاد عبد الباقي ، ط. دار الفكر العربي.
- ٣- المعجم الوسيط . ط. دار إحياء التراث الإسلامي . قطر .
- ٤- لسان العرب . ط. دار صادر . بيروت.
- ٥- روح المعاني للأكوسي . ط. دار إحياء التراث العربي . بيروت .
- ٦- في ظلال القرآن (سيد قطب) . ط. دار الشروق . بيروت .
- ٧- المفردات للأصفهاني . ط. دار المعرفة . بيروت .

REFERENCES

- 1 .Bucaille, Maurice, *The Bible, the Qur'an, and Science*, 3rd ed., Paris, Seghers, 1983.
- 2 .Ali, M. Akbar, *Science in the Qur'an*, Dacca, The Malik Librery, 1976.
- 3 .Rahman, Afzalur, *Qur'anic Sciences* , london, Muslim School Trust, 1981.
- 4 .Soliman, Ahmad Mahmud, *Scientific Trends in the Qur'an*, London, Ta-ha Publishers Ltd., 1985.
- 5 .Ali, Abdullah Yusuf, *The Holy Qur'an; Text, Translation and commentary*, 3rd ed., Jeddah, Islamic Education Center, 1946.
- 6 .Maudidi, Abul A'la, *The Meaning of the Qur'an*, 5th ed., Lahore, Islamic Publications Limited, 1983.
- 7 .Biswas, Asit K., *History of Hydrology*, Amsterdam, North Holland Publishing company, 1970.
- 8 .*The New Encyclopaedia Britannica*, Vol.20, (Macropaedia), 15th ed., Chicago, 1986.
- 9 . Soliman, op. cit., p.96.
10. Show, Elizabeth M., *Hydrology in Practice*, Wokingham, England, Van Nostrand Reinhold (UK) Co. Ltd., 1985, p.3.
11. McIlveen, Robin, *Basic Meteorology, A Physical Outline*, Wokingham, England, Van Nostrand Reinhold (UK) Co. Ltd., 1986, p.54.
12. *Ibid.*, p. 54.
13. Mason B.J., *Clouds, Rain and Rainmarking*, 2nd ed., London, Cambridge University Press, 1975, pp. 124-147.
14. *Holy Qur'an*, (Surah:Auah) : (24:43), (2:19), (25:48), (30:48), (2:19), (7:57).

BIBLIOGAPHY

1. Chow, Ven Te, et al. (ed), *Handbook of Applied Hydrology*, New York, McGrawHill Book Company, 1964.
2. Penrice, John, *A Dictionary and Glossary of the Koran*, London, Curzon Press, 1985. (First pub. 1883.)
3. Shah, Ahmad, *Miftah-ul-Qur'an, Concordance and complete Glossary of the Holy Qur'an*, (2 vols), Lahore, The Book House, Lahore, 1906.
- 4- Cowan, J. Milton (ed), *The Hans Wehr Dictionary of Modern Written Arabic*, 3rd ed., New York, Spoken language Services, Inc., 1976.

الفهرس العام

ص	الموضوع	ص	الموضوع
٥٦	نبذة تاريخية	٧	تقديم
٥٦	السحاب والمطر		(البحث الأول)
٥٨	وصف أرسطو للسحاب والمطر	٩	وصف تحركات الرياح
٥٩	البرد والرعد و البرق	١١	خلفية تاريخية
٦٣	الحقبة الإسلامية	١٢	الدورة العامة للرياح في الغلاف الجوي
٦٤	السحاب الركامي في علم الأرصاد	١٦	الرياح على المستوى السينويتكى
٦٤	كيف يبدأ تكون السحاب الركامي	١٧	الرياح على المستوى المحلي
٦٥	تطور السحب الركامية	٢٢	الأشكال
٦٧	الظواهر الجوية المصاحبة	٣٣	المراجع
٦٧	الهطول (زخات المطر أو البرد أو كليهما)		(البحث الثاني)
٦٩	النظريات الحديثة لتكون البرق بواسطة التفريغ الحاصل من اصطفاق البرد	٣٥	تأثير الرياح على تكون السحب
٦٩	١- الظواهر المخبرية	٣٧	مقدمة
٧١	٢- الشواهد الميدانية	٣٨	دورة الرطوبة
٧٢	التفسير ومعاني الألفاظ الموطنة لفهم الآية ٤٣ من سورة النور	٣٩	فيزياء تكون السحب
٨١	أوجه الإعجاز	٤١	الرفع أو حركات التبريد
٨٤	الأشكال	٤٤	الاستنتاج
٩٣	المراجع	٤٦	الأشكال
	(البحث الرابع)	٥١	المراجع
٩٥	عمليات تكون السحاب الطبقي		(البحث الثالث)
٩٧	مقدمة - دورة الماء	٥٣	أوجه إعجاز القرآن الكريم في وصف السحاب الركامي
		٥٥	مقدمة

ص	الموضوع	ص	الموضوع
	(البحث السابع)	٩٨	تكون قطرات السحب والمطر
١٣١	الدورة المائتية في الفكر المعاصر	١٠٠	تكون السحب ومظهرها
	وفي القرآن الكريم	١٠٢	الأشكال
١٣٣	مقدمة	١٠٥	المراجع
١٣٣	دراسة علمية للقرآن الكريم		(البحث الخامس)
١٣٤	تاريخ علم المياه	١٠٧	تصنيف السحب الممطرة
١٣٤	الأبحاث المبكرة لعلم المياه	١٠٩	مقدمة
١٣٨	الدورة المائتية	١١٠	تقسيم السحب حسب شكلها
١٣٩	الدورة المائتية نظرية شاملة	١١٢	تصنيف السحب باعتبار القوى المحركة
١٤٠	أصل الأنهار والينابيع	١١٣	وصف السحب الممطرة في القرآن الكريم
١٤١	معالجة القرآن الكريم للموضوع	١١٥	الأشكال
١٤٢	مسائل أخرى ذات صلة	١١٧	المراجع
١٤٣	بالقدر الملائم		(البحث السادس)
١٤٤	الله هو الذي ينزل المطر	١١٩	توقع المطر
١٤٥	السييل	١٢١	مقدمة
١٤٦	استنتاجات ومناقشة	١٢١	توقع المطر علمياً
١٤٨	الأشكال	١٢٤	توقع أحداث المطر على نطاق كبير
١٥٠	المراجع	١٢٥	النتيجة
١٥٣	الفهرس العام	١٢٧	الأشكال
		١٢٩	المراجع