الرياح

د. السيد البشرى محمد

الهـــواء هو الغـــلاف الجـوي أو الغـازي الذي يحـيط بالكرة الأرضـيـة ، وعندمـا يتـحـرك يصـبح ريحـاً أو رياحاً . يتحرك الهواء على طبقات الجو العليا وعلى سطح الأرض ، وينقسم الغلاف الجوي إلى أربع طبقات بناءً على اختلاف درجة الحرارة ، وهـذه الطبـقـات من الأدنـى إلى الأعلى هي : التـروبوسـفـيـر (١٦كم عن سطح الأرض)، والإسـتـراتوسـفـيـر (٤٨كم عن سطح الأرض) ، والميـزوسـفـيـر (٨٠كم عن سطح الأرض)، والثـيـرمـوسـفـيـر (٢٠٠كم عـن سطح الأرض).

يقل سمك الغلاف الجوي مع الارتفاع عن سطح الأرض حتى تتلاشى طبقته الخارجية في الفضاء ، ويتخلل الهواء وينقص الأكسجين عن حد التروبوبوز (١٠كم عند القطبين ، و ١٥كم عند خط الاستواء) بحيث يصبح الهواء رقيقاً ولايكفي للحياة .

تتناقص درجة الحرارة كلما إرتفعنا إلى أعلى حتى تصل إلى -٨٠م عند حد التروبوبوز ، ثم تزداد بعد ذلك حتى تصل إلى -٢م عند حد الاستراتوبوز، وتبدأ في الانخفاض مرة أخرى حتى تصل إلى -١٠٠م عند حد الميزوبوز، ثم تبدأ بالإرتفاع مرة ثانية حتى تصل إلى + ٦٠٠ عند حد الثيرموبوز .

يتألف الغلاف الجوي القريب لسطح الأرض من ٧٨٪ نيتروجين ، و٢١٪ أكسجين، و ١٪ أرجون وغازات أخرى ، وتعتمد الحياة على غاز الأكسجين الذي تتنفسه الكائنات الحية وتخرج ثاني أكسيد الكربون ، وتأخذ النباتات الخضراء ثاني أكسيد الكربون وتطلق الأكسجين أثناء عملية صناعة الغذاء نهاراً ، والتي تعرف بعملية البناء الضوئي ، أما أثناء الليل فتتنفس النباتات الخضراء مثل بقية الكائنات الحية ، ويبقى الغلاف الجوي مرتبطاً بالأرض وملتصقاً بها نتيجة للجاذبية الأرضية .

الريـــاح

الرياح هي هواء متحرك وقد تهب ببطء شديد حتى أنه يصعب الشعور بها ، وقد تهب بسرعات متفاوتة يمكن أن تزيد على ٣٠٠كم /ساعة ، كما في حالة الأعاصير العنيفة والمدمرة .

تحرك الرياح الشديدة أمواج البحار فتجعلها عاتية ، وعالية مما يشكل خطراً على السفن ، كما أنها تحرك الرمال فتنقلها من مكان لآخر مماقد يصاحبه تأثيرات سلبية على البيئة ، كذلك تؤثر الرياح في رطوبة الجو وبرودته حسب الخصائص المناخية للأماكن التي تهب منها وتحمل السحب المحملة بالمطر إلى مسافات بعيدة.

تأخذ الرياح أسماء معينة حسب الاتجاهات الرئيسة والفرعية التي تهب منها ، فالرياح التجارية تهب نحو خط الإستواء قادمة من الشمال الشرقي والجنوب الشرقي وتحديداً من دائرتي عرض ٣٠° شمالا وجنوباً ، فتعرف حينئذ بالرياح التجارية الشمالية الشرقية والرياح التجارية الجنوبية الشرقية ، كما تهب الرياح الغربية السائدة من دائرة العرض ٣٠° جنوباً نحو الجنوب الشرقي ، أما الرياح الموسمية فتهب فوق الجزء الشمالي للمحيط الهندي.

تتأثر حركة الرياح وسرعتها بعدة عوامل من أهمها الاختلافات في توزيع الضغط الجوي الناتج عن التسخين - بالإشعاع المنبعث من الشمس - غير المتساوي لسطح الأرض ، فتتحرك الرياح من مناطق الضغط المرتفع ذات الهواء البارد إلى مناطق الضغط المنخفض ذات الهواء الساخن نسبياً ذلك لأن الهواء الساخن يتمدد وتقل كثافته فيصعد إلى أعلى فيحل محله الهواء البارد ذو الكثافة العالية . وبسبب دوران الأرض حول نفسها فإن الرياح لاتهب من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض بخطوط مستقيمة بل تنحرف عن اتجاهها الأصلي ، ولذلك تميل الرياح التجارية شمال خط الأستواء إلى جهة اليمين عن إتجاهها الأصلي وتتجه نحو الجنوب الغربي ، وتميل الرياح التجارية

جنوب خط الأستواء إلى جهة اليسار فتتجه نحو الشمال الغربي.

الضغط والرياح في المملكة

يقع شمال المملكة العربية السعودية في فصل الصيف تحت تأثير الضغط المداري المرتفع، حيث تسقط الرياح من طبقات الجو العليا إلى سطح الأرض بعد أن تكون قد أفرغت مابها من رطوبة، لهذا يكون شمال المملكة جافاً في فصل الصيف، وتهب عليه الرياح الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية، أما منطقة جنوب غرب المملكة فتسيطر عليها الرياح الجنوبية الغربية الرطبة في فصل الصيف مسببة الأمطار في هذا الجزء، وتعرف بالأمطار الموسمية.

أما في فصل الشتاء فتتحرك مناطق الضغط المنخفض والمرتفع نحو الجنوب، فتبتعد منطقة الضغط الموسمية - كانت تغطي كل من الهند وإيران وإثيوبيا - عن جنوب المملكة ومن ثم يقل تأثير الرياح الجنوبية والجنوبية الغربية - تسبب الأمطار في فصل الصيف - فتقع منطقة جنوب غرب المملكة تحت تأثير الضغط المرتفع فيسود فيها الجفاف، أما منطقة شمال المملكة والتي كانت تقع في فصل الصيف تحت تأثير الضغط المنخفض للمنطقة المعتدلة - تتمركز في فصل الشتاء فوق البحر المتوسط - فتتأثر بالاعاصير القادمة من البحر المتوسط ويسقط المطر.

يكون اتجاه الرياح في فصل الشتاء جنوبية وجنوبية شرقية وجنوبية غربية قادمة من منطقة الضغط المرتفع في وسط آسيا وسيبيريا، أو شمالية غربية قادمة إلى مركز الضغط المنخفض من شمال أوربا والبحر المتوسط والمحيط الاطلسي، وتكون الرياح الشمالية الغربية محملة بالرطوبة تتسبب الأمطار في شمال المملكة، ونظراً لأن شمال المملكة يعد أحد هوامش الضغط المنخفض في فصل الشتاء فإن كمية الأمطار الساقطة عليه تكون قليلة.

الريح والرياح في القرآن

يقول الله سبحانه في كتابه العزيز الذي لايأتيه الباطل من بين يديه ولا من خلفه ﴿مَّا فَرَّطْنَا فِي الْكِتَابِ مِن شَيْءٍ﴾ [الأنعام: ٣٨] فما من شيء في هذا الكون الفسيح أو على هذه الأرض الواسعة إلا وهناك إشارات قرآنية دالة على دقة الخلق وحسنه والحكمة من وجوده، والله تعالى جلت قدرته هو مصرف الرياح ومسخر السحب ومنزل الغيث، وقد جاء ذكر كلمة "ريح" في القرآن الكريم مفردة تسع عشرة مرة وبصيغة الجمع "رياح" عشر مرات. والمتدبر للقرآن الكريم يرى أنه كل ماورد ذكر كلمة " ريح " مفردة يكون ذلك للعذاب بينما تجيء كلمة " رياح " في حالة الجمع للرحمة وإنزال الغيث، وقد جاء في حالات قليلة في القرآن الكريم ذكر كلمة " ريح " مفردة للرحمة عندما وصفت بذلك، حيث يقول سبحانه ﴿هُوَ الَّذِي يُسَيِّرُكُمْ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ حَتَّىٰ إِذَا كُنتُمْ فِي الْفُلْكِ وَجَرَيْنَ بِهِم بِرِيحٍ طَيِّبَةٍ وَفَرِحُوا بِهَا جَاءَتْهَا رِيحٌ عَاصِفٌ وَجَاءَهُمُ الْمَوْجُ مِن كُلِّ مَكَانٍ وَظَنُّوا أَنَّهُمْ أُحِيطَ بِهِمْ دَعَوُا اللَّهَ مُخْلِصِينَ لَهُ الدِّينَ لَئِنْ أَنجَيْتَنَا مِنْ هَٰذِهِ لَنَكُونَنَّ مِنَ الشَّاكِرِينَ﴾ [يونس: ٢٢]، فالريح كما جاء في هذه الآية، إما ريح طيبة أو ريح عاصف، ويتكرر ذكر كلمة "ريح" بأنها ريح لينة رخاء في قوله سبحانه ﴿فَسَخَّرْنَا لَهُ الرِّيحَ تَجْرِي بِأَمْرِهِ رُخَاءً حَيْثُ أَصَابَ﴾ [ص: ٣٦]، وكان رسول الهدى عليه أفضل الصلاة والسلام عندما يرى غيماً في السماء يسأل الله أن يجعلها "رياحاً"، ولايجعلها "ريحاً" لأن "الريح" المفردة عادة تنزل للعذاب.

● الريح

وصفت الريح في القرآن الكريم بأوصاف كثيرة حسب ماتأتي به من رحمة أو عذاب فوصفت الريح بأنها ساكنه أي إن سرعتها تقل عن ١كم/ساعة، حيث يقول جل من قائل ﴿وَمِنْ آيَاتِهِ الْجَوَارِ فِي الْبَحْرِ كَالْأَعْلَامِ ﴿٣٢﴾ إِن يَشَأْ يُسْكِنِ الرِّيحَ فَيَظْلَلْنَ رَوَاكِدَ عَلَىٰ ظَهْرِهِ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّكُلِّ صَبَّارٍ شَكُورٍ﴾ [الشورى: ٣٢، ٣٣]، وجاء ذكر الريح الطيبة والريح الرخاء كما أسلفنا، وهي التي تقل سرعتها عن ٢٠كم/ساعة، و يأتي في القرآن ذكر الريح العاصف، وهي الريح الشديدة التي تزيد سرعتها على ٦٠كم/ساعة، حيث يقول سبحانه وتعالى: ﴿مَّثَلُ الَّذِينَ كَفَرُوا بِرَبِّهِمْ أَعْمَالُهُمْ كَرَمَادٍ اشْتَدَّتْ بِهِ الرِّيحُ فِي يَوْمٍ عَاصِفٍ﴾ [إبراهيم: ١٨]، وقد تصل سرعة الريح إلى أقل من ١٢٠كم/ساعة، وتسبب تلفاً واسعاً على الارض، وقد وصفت الريح أيضاً بأنها " ريح صرصر " وريح صرصر عاتية " ، وهي الريح الشديدة السرعة ، والشديدة البرودة، المدمرة، والمهلكة للزرع والنسل وهي الريح التي أهلك الله بها قوم عاد، حيث يقول سبحانه : ﴿وَأَمَّا عَادٌ فَأُهْلِكُوا بِرِيحٍ صَرْصَرٍ عَاتِيَةٍ ﴿٦﴾ سَخَّرَهَا عَلَيْهِمْ سَبْعَ لَيَالٍ وَثَمَانِيَةَ أَيَّامٍ حُسُومًا فَتَرَى الْقَوْمَ فِيهَا صَرْعَىٰ كَأَنَّهُمْ أَعْجَازُ نَخْلٍ خَاوِيَةٍ ﴿٧﴾ فَهَلْ تَرَىٰ لَهُم مِّن بَاقِيَةٍ﴾ [الحاقة: ٦ - ٨]، فالريح التي أرسلها الله عز وجل على قوم عاد لكفرهم وطغيانهم وعتوهم في الأرض - عندما قالوا من أشد منا قوة- ريح عاتية شديدة الهبوب والبرد ﴿تَنزِعُ النَّاسَ كَأَنَّهُمْ أَعْجَازُ نَخْلٍ مُّنقَعِرٍ﴾ [القمر: ٢٠]، ووصفت الريح في القرآن الكريم بأنها " ريح فيها صر " أي أن بها بَرَدٌ شديد مدمر للزروع كما جاء في قوله سبحانه ﴿مَثَلُ مَا يُنفِقُونَ فِي هَٰذِهِ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا كَمَثَلِ رِيحٍ فِيهَا صِرٌّ أَصَابَتْ حَرْثَ قَوْمٍ ظَلَمُوا أَنفُسَهُمْ فَأَهْلَكَتْهُ﴾ [آل عمران: ١١٧]، فمثل هذا البرد المدمر يصيب الله به من يشاء ويصرفه عن من يشاء، فالريح التي أرسلها الله على قوم هود كانت ريح عنيفة دمرت كل شيء أتت عليه من زرع وحيوان وإنسان، ولاتزال هذه الريح التي أرسلت للعذاب من نوع الريح العاصف، أي أنها لم تصل بعد إلى مرحلة الإعصار، فقد وصفت هذه الريح بأنها عاتية وعنيفة ومدمرة وباردة فيقول الحق فيها: ﴿فَلَمَّا رَأَوْهُ عَارِضًا مُّسْتَقْبِلَ أَوْدِيَتِهِمْ قَالُوا هَٰذَا عَارِضٌ مُّمْطِرُنَا بَلْ هُوَ مَا اسْتَعْجَلْتُم بِهِ رِيحٌ فِيهَا عَذَابٌ أَلِيمٌ ﴿٢٤﴾ تُدَمِّرُ كُلَّ شَيْءٍ بِأَمْرِ رَبِّهَا فَأَصْبَحُوا لَا يُرَىٰ إِلَّا مَسَاكِنُهُمْ كَذَٰلِكَ نَجْزِي الْقَوْمَ الْمُجْرِمِينَ﴾ [الأحقاف: ٢٤، ٢٥]، ووصفت الريح في القرآن بأنها "ريح عقيم" وهي الريح التي لا تلقح شجراً ولاتنشيء سحاباً ولامطراً، وهي نفس الريح التي أرسلت لعذاب قوم عاد حيث يقول سبحانه ﴿وَفِي عَادٍ إِذْ أَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الرِّيحَ الْعَقِيمَ ﴿٤١﴾ مَا تَذَرُ مِن شَيْءٍ أَتَتْ عَلَيْهِ إِلَّا جَعَلَتْهُ كَالرَّمِيمِ﴾ [الذاريات: ٤١، ٤٢]، وعندما تزيد سرعة الريح على سرعة العاصفة الشديدة المدمرة فتصل إلى ١٢٠كم/ساعة أو أكثر تصبح إعصاراً عنيفاً يكون دماره شديداً وشاملاً فيقتلع الأشجار والمساكن والمنشآت، ومن أمثلة الأعاصير المدمرة الترنادو، والهاركين،

● تأثير الرياح على الأشجار.

والتايفون والتي تزيد سرعتها على ٢٠٠كم/ساعة، وكما جاء في القرآن الكريم قد تصحب هذه الأعاصير نيران محرقة كما في قوله سبحانه: ﴿فَأَصَابَهَا إِعْصَارٌ فِيهِ نَارٌ فَاحْتَرَقَتْ﴾ [البقرة: ٢٦٦]، وقد جاء في الحديث الشريف عنه ، " الريح من روح الله تأتي بالرحمة وتأتي بالعذاب فإذا رأيتموها فلاتسبوها وسلوا الله خيرها واستعيذوا بالله من شرها "

● الـريـاح

يرسل الله سبحانه "الرياح" للرحمة وإنزال الغيث، فالرياح هي التي تنشىء السحب وتلقحها بالذرات العالقة التي تساعد على عملية التكثف وإنزال المطر، والرياح هي التي تنقل ذرات اللقاح من مكان لآخر لتلقح الشجر، وتتم عملية الإثمار التي تستفيد منها كل الكائنات الحية بما فيها الإنسان، فيقول سبحانه: ﴿وَأَرْسَلْنَا الرِّيَاحَ لَوَاقِحَ فَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ﴾ [الحجر: ٢٢]، فإنزال الغيث الذي تلعب الرياح فيه دوراً بارزاً بقدرة الله تعالى هو الشيء الذي تعتمد عليه الحياة على هذه الأرض، فلا حياة بدون ماء، ويقول الحق سبحانه: ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ﴾ [الأنبياء: ٣٠]، أما كون الرياح هي التي تنشيء السحب فقد ورد في مواطن كثيرة في القرآن الكريم حيث يقول جلت قدرته: ﴿اللَّهُ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَاحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَيَبْسُطُهُ فِي السَّمَاءِ كَيْفَ يَشَاءُ وَيَجْعَلُهُ كِسَفًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ فَإِذَا أَصَابَ بِهِ مَنْ يَشَاءُ مِنْ عِبَادِهِ إِذَا هُمْ يَسْتَبْشِرُونَ﴾ [الروم: ٤٨].

فرياح الرحمة هي التي يسخرها الله جلت قدرته لتثير السحاب وتسوقه إلى حيث يشاء لإنزال الغيث الذي يبعث الحياة في الأرض فتكسوها الخضرة وتنبت من كل زوج بهيج، وفي هذا ليس أصدق من قول الحق سبحانه حيث يقول: ﴿وَهُوَ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَاحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ حَتَّىٰ إِذَا أَقَلَّتْ سَحَابًا ثِقَالًا سُقْنَاهُ لِبَلَدٍ مَيِّتٍ فَأَنزَلْنَا بِهِ الْمَاءَ فَأَخْرَجْنَا بِهِ مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ كَذَٰلِكَ نُخْرِجُ الْمَوْتَىٰ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ﴾ [الأعراف: ٥٧]، فتصريف الرياح وتسخير السحب وإنزال الغيث كلها بأمر الله الواحد الأحد، وقد خص الله سبحانه وتعالى نفسه بانزال الغيث حيث يقول ﴿إِنَّ اللَّهَ عِندَهُ عِلْمُ السَّاعَةِ وَيُنَزِّلُ الْغَيْثَ وَيَعْلَمُ مَا فِي الْأَرْحَامِ﴾ [لقمان: ٣٤]، وفي هذا السياق يشير القرآن الكريم إلى آيات الله الباهرات فيقول عز من قائل: ﴿وَمَا أَنزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِن مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِن كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيَاحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ﴾ [البقرة: ١٦٤]، وقد أيد الله رسله وأنبياءه بالريح ونصرهم بها، فيقول جل شأنه: ﴿وَلِسُلَيْمَانَ الرِّيحَ غُدُوُّهَا شَهْرٌ﴾ [سبأ: ١٢]، وقال ، " نُصرت بالصبا وأُهلكت عاد بالدبور "، والريح تأتي من أربعة إتجاهات: الصبا تأتي من المشرق والدبور تأتي من المغرب والشمال والجنوب وتسمى العرب كل ريح تقع بين الاتجاهات الرئيسية الأربعة، النَكباء أي أنها الريح التي انحرفت فوقعت بين ريحين.

الـريـاح وأهميتهـا

نظراً لأهمية الرياح لما لها من تأثيرات مباشرة وغير مباشرة على الكائنات الحية، والبيئة المحيطة بها، والتي نلمسها أو نشاهدها كثيراً على مدار السنة سيتم - بإذن الله - تخصيص عددين متتاليين من مجلة **العلوم والتقنية** حيث يتضمن الجزء الأول منها عدة مقالات هي دورة الغلاف الجوي العامة، وقياس سرعة و اتجاه الرياح، والعوامل المؤثرة على سرعة واتجاه الرياح، والكتل والجبهات الهوائية، والرياح والعواصف الرملية بالمملكة، وتمثيل ونمذجة الرياح، والرياح الشمالية بالمملكة.

بينما يتضمن الجزء الثاني عدة مقالات أخرى هي الرياح الموسمية، والرياح المحلية، والرياح والأمطار، وطاقة الرياح في المملكة العربية السعودية، ومنظومة طاقة الرياح، ومحطة قوى المدخنة الشمسية، وطاقة الرياح: استخدامها والتوسع في استغلالها، ومسح مصادر طاقة الرياح.

وفيما يلي توضيحاً موجزاً لمقالات الجزء الأول.

● دورة الغلاف الجوي العامة

توصف دورة الغلاف الجوي العامة بأنها معدل طويل الأمد لكل حركات الهواء والرياح على سطح الأرض يتحدد من خلال التحليل الأحصائي والمشاهدات المستمرة لجريان الرياح العالمي.

هناك عدة عوامل تتحكم في دورة الغلاف الجوي، وتحدد مظاهرها من أهمها طاقة الشمس الاشعاعية الحرارية، ودورة الأرض حول محورها والذي ينجم عنها قوتان تؤثر الأولى في إتجاه الرياح (قوة أو تسارع كوريوليس) بينما تؤثر الثانية في سرعة جريانها (قوة الاحتكاك).

تقسم دورة الغلاف الجوي العامة في كل من نصفي الكرة الأرضية إلى ثلاث خلايا (دورات) رئيسة مترابطة مع بعضها البعض، لكل منها آلية حركية مميزة تسود على نطاق واسع من درجات العرض على سطح الأرض، وتتمثل هذه الخلايا في خلية **هادلي** وتقع بين درجتي عرض ٣٠° شمالاً وجنوباً وسطياً، و**الخلية القطبية** وتقع بين درجتي العرض ٦٠° و ٩٠° شمالاً وجنوباً وسطياً، وتشبه دورة **هادلي** إلا أنها تجري على مقياس أصغر، وخلية **فيريل** ويطلق عليها خلية العروض الوسطى، وقد تطرق المقال باسهاب إلى هذه الخلايا الثلاث.

● قياس سرعة واتجاه الرياح

يعبر عن اتجاه الرياح بالدرجات المقيسة في اتجاه عقارب الساعة إبتداء من الشمال الجغرافي (يمثل الدرجة صفر أو ٣٦٠ درجة)، أو بدلالة الشمال المغناطيسي المقيس بالبوصلة، أو باستخدام الجهات الرئيسية الأربع (الشمال والجنوب والشرق والغرب). ومن أهم الأجهزة التي تستخدم في معرفة اتجاه الرياح هي دوّارة الرياح.

تعبر سرعة الرياح عن المسافة التي تقطعها جزيئات الهواء المتحركة في وحدة الزمن، ويستخدم لذلك العديد من وحدات

القـيـاس منهـا العقـدة أو المتر/ثانيـة ، أو الكيلومتر/ساعة ، أو الميل/ساعة.

تقاس سـرعة الرياح بأجهـزة عديدة من أهمها المرياح ، والمريـاح ذو أنبوب الضغط ، ومسجل سرعة الرياح ، والمرياح الحراري ، ومرياح الكرة المفرغة.

وبالاضافة إلى الأجهزة المستخدمة في قـياس سـرعـة الرياح واتجـاهـهـا كل على أنفـراد فـهنـاك بعض الأجـهـزة التي تقـوم بقياس وتسجيل السرعة والاتجاه معاً منها جهاز الانيموبيوجراف ، والإيروفان.

● العوامل المؤثرة على سرعة واتجاه الرياح

هناك عـدة عـوامل تؤثر على سـرعـة واتجـاه الرياح الأفقية أهـمهـا قوة انحـراف الضغط ، وقـوة كوريوليس ، وقـوى الجذب والطرد المركزية ، وقوة الاحتكاك.

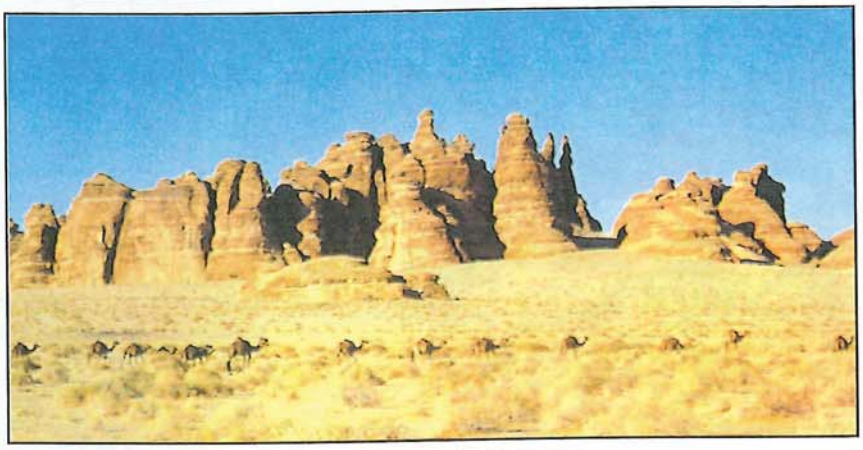
وبالإضـافـة إلي حـركـة الهواء الأفـقـيـة قـرب سطح الأرض أو فـي طبـقـات الجـو العليـا ، هناك حـركـة الهواء الرأسـيـة وتمثل نسـبـة بسـيطة من دورة الرياح الـعـامـة ، وتعمل على نقل الـهـواء الدافىء والرطب إلى مستويات علوية باردة مسببة تكاثف بخار الماء الموجـــود في ذلك الهـــواء وتكوين لسحب وتسـاقطها بأشكال مـخـتلفـة من مطر وثلج وبرد.

يتـأثر اتجـاه وسرعـة الحـركـة الـرأسـية للهواء بعدة عـوامل هي الدفع الديناميكي ، والرفـع الحـــراري ، والرفـع الميكانيكي أو الطوبغرافي ، والتقاء وتفرق الهواء العلوي والسفلي ، والجاذبية الأرضية.

● الكتل والجبهات الهوائية

تعرف الكتل الهوائية بأنها قسم ضـخم من الهـواء المتـجـانس ـ أفـقـيـاً ـ فـي صـفـاته الحرارية والرطوبية في كل مستـوياته من سطح الأرض وحـتى قـمـتـه . وتـصنف هذه الكتل وفقاً لأقاليم مصادرها إلى عدة أنواع هي كتل هوائية قطبية ، وكتل هواء الحوض القطبي الشـمـالي والقـارة القطبية الجنوبية ، وكتل هوائية مدارية ، وكتل هوائية استوائية.

تمثل الجبهات الهوائية الحد أو النطاق الانتقالي الفاصل بين كتل هوائية مختلفة الكثـافـة ، وتصنف الجـبـهـات إلى ثلاثة أصنـاف رئيـســة هي جـبـهـات باردة ، وجبهات دافئة ، وجبهات ثابتة.



● أثر الرياح على تجوية الصخور.

● الرياح والعواصف الرملية بالمملكة

تعرف العاصفة الرملية بأنها الستار الرملي العالق والمتحرك في الأمتار الأولى فوق أسطح الفرشات والكثبان الرملية بعد أن تجتاز سرعة الرياح السرعة الحدية أو الأولية . وقد حظيت الصحاري بشكل عام بدراسات كثيرة تناولت العلاقة بين الرياح والعواصف الرملية آخذة في الحسبان نظم المحاكاة في الأنفاق الهوائية والنمذجة الرياضية التي تجمع بين نتائج هذه الأنفاق والرصد الميداني وفق عدة متغيرات أهمها السرعة الحدية للرياح ، وحجم حبيبات الرمال ، ودرجة الحرارة ، والارتفاع فوق السطح الرملي وطبيعته.

يتناول هذا المقـــال بعض الأمـــثلة للدراسـات المتعلقـة بالرياح والعـواصف الرملية في صحاري المملكة مع عرض لأهم النمـاذج الرياضـيـة ذات العـلاقـة في هذا المجال والتي تساعد في حل مشكلة زحف الرمال . ومن الصحاري التي تعرض لها هذا المقال صحراء الجافورة ، والدهناء ، ونفود الشقيقة.

● تمثيل ونمذجة الرياح

المعلومات الجغرافية عبارة عن نسق إلكتروني رقـمي يقـوم بخـزن وتحليل واسترجاع المعلومات الجغرافية ، وتتصف ببنيتها الالكترونية والرقمية المتمثلة في الحـاسب الآلي ، والقـادرة على تمثـيل ونمذجـة الأشكال والظواهر الجـغرافـيـة المختلفة بأبعادها الثلاثة (x,y,z).

تتكون نظم المعلومات الجـغرافـية من مجموعة نظم وأدوات تقوم بوظائف شتى مـثل إدخـال المعلومـات وإدارة قـواعـدها إضـافـة إلى تحليل المرئيـات والخـرائط وعرض البيانات وغيرها.

هناك نموذجان للمعلومات الجغرافية هما النمـوذج المتـجـه ويشـمـل الأشكال الجـغرافية ، والنموذج الراستري ويشمل الصور والمرئيات والخرائط.

يناقش المقال كذلك عدة موضوعات هي الرياح وخـصـائصـهـا ، والرياح ونظم المعلومات الجغرافية ، وطاقة الرياح ونظم المعلومات الجغرافية.

● الرياح الشمالية بالمملكة

تعـمل الرياح الشـمـالـيـة على تلطيف درجـات الحـرارة العـامـة الملاحظة على مختلف أرجاء المملكة ، حيث أنها قادرة حين هبوبها على خفض ملحوظ لدرجة الحرارة يتراوح بين درجة إلى درجتين مئوية حسب الشـهـر في السنة وحـسب الاتجاه العـام السائد للرياح.

تهب الرياح الشمالية على أراضي المملكة معظم شـهـور السنة إلا أنها تتركز بصفة أساس بين شـهري يونيو إلي سبتمبر ، كما أن نسـبـة ترددها تخـتلف من موقع لأخر حيث ترتفع نسبتها في بعض المحطات مثل الأحسـاء وجدة والقريات والظهران ومكة المكرمة ، وتكون متوسطة في مواقع الوجه وعـرعـر وطريف ، وضـعـيـفـة في وادي الدواسر والجوف والمدينة المنورة ، إلا أنها تصل إلى أدنى تردد لهـا في مـدن الطائف وينبع وأطراف جيزان.

ناقش المقال أيضاً أنواع الرياح الأخرى من حـيث نسـبـة تـرددا تـهـا ، والمواقع التي تهب عليها على أراضي المملكة ، والشـهـور التي تسود فيها على تلك المواقع مقارنة مع الرياح الشمالية.