دور الماء في الطبيعة

تسمى دورة المياه بالدورة الهيدروليكية، وهي حركة المياه المستمرة بين القارات والمحيطات والغلاف الجوي، حيث تتواجد المياه في الكرة الارضية على ثلاث حالات وهي:

الحالة السائلة: تتواجد المياه بالشكل السائل في الكرة الارضية بشكل كبير فهي تشكل سبعين بالمئة من سطح الارض، ومعظم المياه السائلة موجودة في المحيطات ، حيث تحتوي المحيطات على ستة وتسعين بالمئة من إجمالي حجم المياه على سطح الارض، بينما تتواجد المياه بشكل قليل على شكل بحيرات المياه العذبة ، والأنهار والمياه الجوفية .

الحالة الصلبة : مثل الجليد والثلج .

الحالة الغازية او بخار الماء : تتواجد الغازات وبخار الماء بكميات قليلة في الغلاف الجوي .

مراحل دورة المياه تمر دورة المياه بعدة مراحل وهي :

التبخر ضمن دورة الماء في الطبيعة

عملية التبخر هي تحول المياه على سطح الارض من الحالة السائلة الى الحالة الغازية وانتقالها الى الغلاف الجوي، وتعتبر عملية التبخر احدى العمليات الرئيسية في دورة المياه، حيث تحصل عندما تكتسب بعض الجزيئات في كتلة المياه ما يكفي من الطاقة الحركية للخروج من سطح الماء، وتعتبر درجة الحرارة ، والرطوبة، وسرعة الرياح والاشعاعات الشمسية من أهم العوامل المؤثرة في حدوث عملية التبخر وهناك العديد من الحالات للتبخر وهي:

التسامي : هي تحول الثلج أو الجليد من الحالة الصلبة الى الحالة الغازية بشكل مباشر.

النتح : هي عملية التبخر التي تحدث في أوراق النباتات، حيث تتبخر المياه من خلال المسامات أو الثغرات الدقيقة جداً الموجودة في اوراق النبات .

التبخر الكلي: هو التبخر الناتج عن عمليتي النتح والتبخر من مياه التربة والثلوج والجليد والنباتات وجميع الاسطح معاً .

التكاثف ضمن دورة الماء في الطبيعة

التكاثف هو العملية العكسية للتبخر، حيث تتحول المياه من حالة البخار الى الحالة السائلة، وتحدث عند احتواء الهواء على كمية من بخار الماء ،بحيث تكون هذه الكمية من البخار الذي يحمله الهواء أكبر من الحد الاعلى الذي يستطيع استقباله في درجة الحرارة السائدة ويحدث التكاثف بسبب البرودة او بسبب اختلاط كتل هوائية ذات درجات حرارة مختلفة ، وعند تحرير بخار الماء من الغلاف الجوي ينتج عنه هطول الامطار .

التساقط ضمن دورة الماء في الطبيعة

يحدث تساقط الامطار نتيجة لعملية التكاثف التي تحدث في الغلاف الجوي، حيث يعتبر الهطول إحدى الطرق التي يتم فيها تدوير المياه من الغلاف الجوي الى الارض او المحيطات في حالة

المياه السائلة وهي الامطار، او المياه الصلبة كالثلج والبرد، ولايعتبر الضباب شكل من أشكال الهطول، لان الماء الموجود في الضباب لا يتكاثف ولايتحول الى سائل ثم يسقط الى الارض ، وانما يعتبر الضباب جزءاً من دورة المياه حيث يكون الماء معلقاً في الغلاف الجوي .

عمليات أخرى يمر بها الماء

العمليات الاساسية التي تمر فيها المياه في دورة المياه في الطبيعة هي: التبخر والتكاثف والتساقط الا أن هناك عمليات أخرى تحصل خلال دورة المياه وهي :

الجريان السطحي : مثل ذوبان الجليد الذي يحصل بسبب ذوبان الثلج او الانهار الجليدية التي تعمل على تشكيل تيارات او برك .

التبخر النتح : هي مزيج لعمليتي التبخر والنتح ، ويتم استخدامه في بعض الاحيان لتقييم حركة المياه في الغلاف الجوي .

التكاثف

هم عملية تحول بخار الماء من الحالة الغازية الى السائلة او الصلبة ويتحول بخار الماء الى قطرات ماء او بلورات ثلج اذا توفرت الشروط الاتية :-

1- انخفاض درجة حرارة الهواء الى ما دون نقطة الندى ويتم ذلك بالطرق الاتية :-

أ- فقدان الحرارة بالاشعاع اثناء الليل .

ب- انتقال الهواء من جبهات دافئة الى اخرى باردة .

ج- مرور الهواء الى طبقات الجو العليا نتيجة التسخين .

د- ارتفاع الهواء الى طبقات الجو العليا نتيجة التسخين .

2- وجود نويات التكاثف عالقة في الهواء، وهي جسيمات صغيرة تجذب حولها بخار الماء مكونة المطر والثلج ، ويحدث التكاثف عندما تصل الرطوبة النسبية الى 70% .

3- وجود هواء رطب .

اما تحول بخار الماء الى ثلج دون المرور بالحالة السائلة فيسمى التسام .

صور التكاثف وهي على نوعين:-

1- قرب سطح الارض (الضباب، الندى، الصقيع).

2- في طبقات الجو العليا (السحب) .

1- الضباب Fog \ ويتكون اذا تكاثف بخار الماء في الهواء قرب سطح الارض على شكل قطرات ماء دقيقة عالقة في الهواء حيث يقل مدى الرؤيا عن 1000م اما اذا كان مدى الرؤيا بين 1000- 4000 م فيسمى الضباب الخفيف (الشابورة Mist) .

*عوامل تكون الضباب هي .

1- توفر الرطوبة في الجو .

2- صفاء السماء الامر الذي يساعد على زيادة الاشعاع الارضي ليلاً وبرودة سطح الارض .

3- تبريد الهواء الى مادون نقطة الندى .

4- استقرار الهواء وقلة حركة التيارات الهوائية الصاعدة فيه .

5- هدوء الرياح السطحية .

*انواع الضباب\ يقسم الضباب حسب الطريقة التي يتم بها تبريد الهواء او حسب السطح الذي يتكون عليه الى :-

1- الضباب الاشعاعي \ ويتكون نتيجة لعملية التكاثف قرب سطح الارض ذات الرياح الهادئة حيث يبرد سطح الارض بسبب الاشعاع الارضي فتنخفض حرارة الهواء الى ما دون نقطة الندى ليتكون ضباب خفيف قرب الارض ليتوسع تدريجياً وقد يصل سمكه الى 30 م ، ويحدث في العراق شتاءاً او بداية الربيع .

2- الضباب المتقدم \ ويتشكل اذا انساب هواء دافئ ورطب وخفيف السرعة فوق ارض باردة حيث تنخفض حرارة طبقة الهواء السطحية الى ما دون نقطة الندى فيتكون الضباب، وقد يسمى الضباب الاشعاعي المتنقل اذا ما تكون في منطقة ما ونقلته الرياح الى منطقة مجاورة .

3- ضباب الجبهات \ ويتكون بسبب تكاثف بخار الماء في الهواء الدافئ وتزداد فرصة تكونه بزيادة الفرق بين حرارة الهواء الدافئ والهواء البارد .

4- ضباب البخار \ ويتكون عندما يمر هواء بارد جداً فوق مسطح مائي ادفأ فيتكاثف بخار لماء المتصاعد من المياه بالقرب من سطح الماء وهو سميك وقصير العمر .

5- ضباب السفوح \ ويتكون عندما يصعد هواء رطب نسبياً بسرعة قليلة على سفح قليل الانحدار بحيث تنخفض الحرارة الى نقطة الندى ويتكون ضباب كثيف .

2- الصقيع Frost \ يشبه الندى من حيث اوقات ومواقع تكونه الا انه يختلف عنه في التكوين حيث يتألف من بلورات صغيرة من الثلج ويرجع السبب في ذلك الى انخفاض درجة حرارة الهواء الملامس لسطح الارض الى أقل من الصفر المئوي انخفاضاً فجائياً بحيث تتجمد بسببه الغازات الجوية الملامسة لسطح الاجسام المعدنية والقريبة من سطح الارض تجمداً مباشراً الامر الذي يسبب خسائر كبيرة للمحاصيل الزراعية ، ويسمى هذا النوع من الصقيع بالصقيع

الابيض، اما اذا انخفضت درجات الحرارة الى مادون درجة التجمد ولم يرافق ذلك تكون البلورات الجليدية فيسمى بالصقيع الاسود ويتكون الصقيع بسبب :-

أ- فقدان الحرارة بالاشعاع في (الشتاء والربيع والخريف) وفي الصيف يتكون عندما تكون الرياح هادئة والسماء صافية وانخفاض الحرارة الى ما دون الصفر المئوي .

ب- تدفق كتلة هوائية تنخفض درجة حرارتها عن الصفر المئوي ويسمى الصقيع الذي يتكون بالصقيع المتنقل .

الندى Dew

هو قطرات مائية تشاهد في الصباح على أوراق النباتات وزجاج النوافذ نتيجة لتكاثف بخار الماء في الهواء الملامس لها . وله شروط ليتكون هي :

أ- صفاء السماء وخلوها من السحب ليلاً اذ يساعد ذلك على زيادة الاشعاع وتبريد الارض والاجسام الصلبة .

ب- سكون الهواء وهدوءه .

3- الغيوم Clouds \ هي حجم من الهواء يحتوي على بخار ماء مضغوم بهيئة مرئية قطرات ماء او بلورات ثلج فاذا استقرت قاعدة الغيمة على الارض سميت ضباب اما اذا استقرت فوق الارض فتسمى غيوم. ويساعد على حدوث تكاثف ينتج عنه غيوم ما يأتي :

1- املاح مجهرية مائية دقيقة الحجم .

2- فضلات تلوث كبريتية .

3- تبريد الهواء ووصوله الى نقطة الندى .

رصد الغيوم

وترصد الغيوم من حيث :-

أ- مقدار الغيوم: اي نسبة تغطية السماء ويرمز له بالرمز N وفي بعض الاحيان السماء الى ثمانية اقسام وفي أحيان اخرى الى عشرة اقسام وكما في الشكل (33) .

ب- قاعدة الغيوم : يقاس ارتفاع قاعدة الغيوم بأحدى الطرق الاتية :-

1- تقاس قاعدة الغيمة ليلاً بواسطة ضوء كشاف يسلط عمودياً على قاعدة الغيمة وعلى بعد 300 م من موقع الضوء تقاس زاوية ارتفاع البقعة الضوئية بواسطة جهاز الكيلونومتر ومن ثم قياس ارتفاع قاعدة الغيمة .

2- ويمكن للراصد اثناء النهار ان يقدر ارتفاع الغيمة (الراصد المتمرس ذي الخبرة) وخاصة في المناطق الجبلية لسهولة مقارنة ارتفاع قاعدة الغيمة مع الجبال المعروفة بالارتفاع .

الشكل (٣٣) نسبة تغطية السماء بالسحب

الرمز	الرقم	كمية السحب
	صفر	لا توجد سحب والسماء صافية
	١	١٠/١ من السماء ٠،١
	٢	١٠/٢، ١٠/٣ من السماء ٠،٢ – ٠،٣
	٣	١٠/٤ من السماء ٠،٤
	٤	١٠/٥ من السماء ٠،٥
	٥	١٠/٦ من السماء ٠،٦
	٦	١٠/٧، ١٠/٨ من السماء ٠،٧ – ٠،٨
	٧	١٠/٩ من السماء ٠،٩
	٨	السماء مغطاة تماماً بالسحب
	٩	السماء معتمة بشدة صعوبة الرؤية

3- عن طريق قياس الوقت الذي يستغرقه بالون معروف السرعة من لحظة اطلاقه حتى يصل الى قاعدة الغيمة .

4- ويمكن قياس ارتفاع قاعدة الغيوم بواسطة الطائرات .

التصنيف الدولي للغيوم ... تقسم الغيوم الى ألانواع الاتية :

اولاً- الغيوم العالية

يصل ارتفاع قاعدتها الى أكثر من 6كم (2000 قدم) واهمها :-

1- الغيوم السمحاقية :

وهي سحب رقيقة بيضاء ليفية ترى النجوم من خلالها تتكون من بلورات ثلجية وحرارة(-25م) وتحدث في التيارات الهوائية الصاعدة .

2- الغيوم السمحاقية الركامية :

هي سحب صغيرة بيضاء اللون رقيقة تكون على شكل موجات او قطع صغيرة (اصغر من السحب السمحاقية) وتتكون من بلورات على شكل اعمدة صغيرة وحرارة (-25م) وتظهر النجوم والسماء من خلالها وتحدث في التيارات الصاعدة .

3- السمحاقية الطبقية :

وهي قطع من الغيوم البيضاء او الزرقاء وتكون ليفية قليلاً ويمكن رؤية الشمس والقمر والنجوم البراقة من خلالها وتحدث فيها الهالات وهي اخف وزناً من الغيوم المتوسطة الطبقية وتتكون من بلورات ثلجية على هيئة مكعبات وتكوينها نفس تكوين الغيوم السمحاقية .

ثانياً- الغيوم المتوسطة

اذا بدأت بلفظة Alto فهذا معناه ان الغيوم متوسطة الارتفاع ويتراوح ارتفاع قاعدتها (2-6 كم)(6500- 7000 قدم) واهمها :-

1- الغيوم الركامية المتوسطة Altocumulus ورمزها (AC) وتقسم الى:-

أ- الغيوم الركامية المتوسطية الارتفاع المتموجة AC بيضاء اللون او رمادية وهي قطع كبيرة على شكل امواج ، مكوناتها قطرات مائية .

ب- الغيوم الركامية المتوسطة المتراكمة AC صغيرة وتتكون فوق بعضها البعض واغلبها قطرات مائية .

ج- الغيوم الركامية المتوسطة المفلطحة AC شكلها يشبه العدسة ولها جوانب حادة مكوناتها قطرت مائية تحصل في هواء مستقر عندما تأتي رياح قوية عبر الجبال على شكل موجات .

2- الطبقة المتوسطة الارتفاع Altostratus ورمزها (AS) رمادية اللون او زرقاء متجانسة مخططة قليلاً او ليفية ترى الشمس والقمر من خلالها على شكل هالة وهي خليط من بلورات الثلج وقطرات الماءوتتكون في التيارات الهوائية الصاعدة .

ثالثاً- الغيوم المنخفضة الارتفاع

يقل ارتفاع قاعدتها عن 2كم (6500 قدم) وتتكون من:-

1- الغيوم الطبقية Stratus (St) تشبه الضباب ولونها رمادي وهي اخف وزناً من المزنية الطبقية وتحدث قريباً من الارض ولا ترى الشمس والقمر من خلالها الا عندما تكون خفيفة ومكوناتها قطرات مطر ونادراً مايرافقها بلورات ثلج ودرجة الحرارة اعلى من (-5 م) .

2-الغيوم الطبقية الركامية Cumulus (Sc) ناعمة رصاصية اللون على هيئة اخرى او حبيبات وسطحهما السفلي ذو مظهر متموج ترى الشمس والقمر من حافاتها فقط ولايوجد تساقط دائماً ومكوناتها قطرات ماء وبلورات ثلج نادرة الوجود ودرجة الحرارة اعلى من (-5 م) .

3- غيوم مزنية طبقية ممطرة Stratohimbus (Ns) وهي عديمة الشكل رصاصية غامقة قاعدتها قريبة من الارض لها تساقط مستمر القاعدة دائماً ممزقة ولونها اعمق بكثير من الطبقات العليا وهي خليط من بلورات ثلجية وقطرات مائية.

رابعاً- غيوم رأسية النمو :- وهي نوعان هما:

1- غيوم ركامية\ كثيفة تتكون بصورة عمودية مع قواعد رصاصية اللون لها قمم بيضاء بشكل قبب لا ترى الشمس من خلالها، ارتفاعهخا على المحيطات 1كم وعلى اليابس 1-2كم. وتتكون من قطرات مائية وتبلغ سرعة التيارات الصاعدة تحت الغيمة 1-3 م\ثا .

2- مزنية ركامية ممطرة Cb وتعرف باسم المعصرات اي غيوم الامطار بيضاء اللون ثخينة مع اتساع عمودي كبير لها قاعدة مظلمة قمتها على شكل سندان ،قمتها ليفية ، التساقط على شكل زخات مطر شديدة ويصاحبها ثلج او برد مصحوبة بعواصف رعدية ، قاعدتها على ارتفاع 1كم وتمتد عمودياً الى حد ارتفاع 14كم او اكثر . وتتكون من قطرات ماء في المناطق السفلى وبلورات ثلج في القمة .

التغييم في العراق \ ويختلف باختلاف المناطق والمحطات المناخية ففي الموصل في آذار 3و4 يوم وفي بغداد في آذار 3و3 يوم وفي البصرة في كانون الاول 3 يوم وتكون الغيوم في النهار اكثر من الليل وعند الظهر الحد الاقصى ويتباين عدد الايام الغائمة من محطة الى أخرى ومن شهر الى أخر.