العدد 2264 - السنة الثامنة
الأحد 29 ذو القعدة 1436 - الموافق 13 سبتمبر 2015
Sunday 13 September 2015 - No.2264 - 8th Year

توظيف العلم النافع من الضرورات في الحياة

استخدام التقنية الحديثة ..من منظور إسلامي

علم الميكانيكا أو ما اسماه علماء الحضارة الاسلامية بعلم «الحيل» يعني الحصول على الفعل الكبير من الجهد اليسير عن طريق احلال العقل محل العضلات، والآلة محل البدن. ويتفرع من هذا العلم فروع علمية اخرى كعلم هندسة الاشكال، وعلم هندسة المخروطات، وعلم هندسة المساحة، وعلم هندسة البصريات، تلك التي تشكل منظومة مميزة للتقنية والتكنولوجيا في التراث، والحضارة الاسلامية.

وتبدأ التقاليد العربية المدونة في علم الحيل«الميكانيكا» بكتاب «الحيل» لبني موسى بن شاكر (محمد، احمد، الحسن) أبناء موسى بن شاكر، هؤلاء الاخوة التي اجمعت المصادر التاريخية على انهم نشأوا في بيت الحكمة المأموني في جو مشبع بالعلم.

بحثت جماعة بني موسى بن شاكر في مجالات علمية عدة، أهمها الهندسة والفلك والجغرافيا، الا أن أهم وأشهر عمل جماعي لجماعة بني موسى، فهو كتاب «الحيل»، «مجلد واحد عجيب نادر يشتمل على كل غريبة»، وبهذا الكتاب ارتبط اشتهار بني موسى حتى يومنا هذا أكثر من أي كتاب آخر لهم. ولعل ذلك يرجع إلى انه أول كتاب علمي عربي يبحث في الميكانيكا، وذلك لاحتوائه على مائة تركيب ميكانيكي.

وترجع أهمية هذا الكتاب أيضا إلى أن علم الميكانيكا العربية يبدأ به، ومن الطبيعي انه كانت تتوفر لدى جماعة بني موسى بعض الكتب اليونانية مما خلفه علماء مدرسة الإسكندرية. ولكن تأليف كتاب الحيل لبني موسى بما يشتمل عليه من إبداع في تصميم الوسائل الميكانيكية – الهيدروليكية لم يكن ليتم بمجرد الإطلاع على الكتب اليونانية، إذ لابد من توفر المناخ السياسي والإجتماعي والثقافي والمهارة الدقيقة في الصناعات والفنون حتى تتمكن الجماعة – وخاصة أحمد – من أن تخترع وتصمم بهذا الشكل. ومن المعلوم كذلك أن الآلات المائية ازدهرت في سوريا طيلة القرون السابقة للإسلام، وكانت هناك تقاليد عريقة ومهارات صناعية وحرفية متوارثة في هذه البلاد سرعان ما أصبحت جزءا من الحضارة العربية الإسلامية. ومن هنا فإن المصادر التي مكنت بني موسى من تصميم هذه الأدوات والتجهيزات كانت عديدة، وكانت المصادر المكتوبة باليونانية واحدا منها.

وإذا كان بنو موسى قد دونوا في كتابهم هذا كيفية تركيب مائة عمل ميكانيكي، فإننا نتساءل عن طبيعة النهج الذي انتهجوه في تصميم آلاتهم تلك ووصفها، فهل قام كل منهم بتركيب عدد من الآلات منفردا، ثم قاموا «بضم» أعمال الثلاثة في كتاب واحد كتبوا على غلافه « كتاب الحيل، تصنيف بني موسى بن شاكر »؟ أم انهم عملوا كفريق عمل جماعي في تركيب الآلات، وتصنيف

■ من المؤيدات القوية على إنجازات المسلمين في تقنية المياه مثلاً ما شهدته البصرة من استخدام طواحين تعمل بطاقة المد والجزر

الكتاب؟

الحقيقة انه على الرغم من أن البعض ينسبون «كتاب الحيل» إلى المهندس أحمد بن موسى بن شاكر إستنادا إلى انه كان تكنيكيا متحمسا، مهتما بالميكانيكا أكثر من اخويه، إلا اننا لم نجد تركيبا واحدا من بين تركيبات الكتاب المائة، قام احمد بوصفه منفردا، بل الواضح الجلي أن الكتاب ينطق من أوله إلى آخره بصيغة الجماعة، حيث يبدأ هكذا : قال محمد والحسن والحسين (أحمد) : الشكل الأول، نريد أن نبين كيف نعمل كأسا يصب فيه مقدار من الشراب أو الماء، فإن زيد عليه زيادة بقدر مثقال من الشراب أو الماء خرج كل شيء فيه. ونريد أن نبين كيف نعمل جرة لها بزال مفتوح، إذ صب فيها الماء لم يخرج من البزال شيء، فإذا انقطع الصب خرج الماء من البزال، فإذا أعيد الصب انقطع ايضا، وإن قطع الصب، خرج الماء. وهكذا لايزال. و: نريد أن نبين كيف نعمل جرة لها بزال واحد، إن صب فيها الشراب يخرج من البزال، وإن صب فيها الماء أو غيره من الرطوبات لم يخرج من البزال شيء، وهذه حيلة عجيبة وفيها مواربة و: نريد أن نبين كيف نعمل فوارتين يفور من أحدهما شبه القناة ومن الآخر شبه السوسنة مدة من الزمان، ثم يتبدلان فيخرج من التي كانت تفور قناة سوسنة، ومن التي كانت تفور سوسنة قناة مقدار ذلك من الزمان، ثم يتبدلان ايضا مقدار ذلك من الزمان، ولايزال على هذا مادام الماء ملصقا فيها.

وهكذا يتضح من النصوص المختارة من «كتاب الحيل» أنها صيغت صياغة جماعية، وهذه الصياغة تنطبق على كل تركيبات الكتاب المائة، فلم يتضمن الكتاب اى تركيب قد صاغ وصفه أحد افراد الجماعة كأن يقال مثلا : قال محمد بن موسى، أو قال أحمد بن موسى، أو قال الحسن بن موسى، فمثل هذه الصيغ ليست لها اى مكان في «كتاب الحيل» تصنيف بني (جماعة) موسى بن شاكر.

ومع الأهمية الكبيرة التي اكتسبها كتاب «الحيل» على مدار تاريخ العلم وحتى يومنا هذا، فإن هذه الأهمية ربما تسمح لنا بتقرير أهمية وقيمة العمل الجماعي، أو فريق العمل في المجال العلمي.

بيع الزمان ابن الرزاز الجزري (القرن السادس الهجري) قد استفاد من «كتاب الحيل» في وضع «كتاب الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل». كما افاد «كتاب الحيل» أيضا تقي الدين بن معروف الراصد الدمشقي (القرن العاشر الهجري) في تأليف «كتاب الطرق السنية في الآلات الروحانية». وقد شكلت هذه الكتب مجتمعة حلقة هامة في سلسلة تاريخ علم الميكانيكا، إذ انها تكشف عن إنجازات العقلية العربية الإسلامية في فترة طويلة من فتراتها.

وقد امتدت أهمية كتاب الحيل إلى العصر الحديث، وافاد منه العلم الغربي، الأمر الذي جعل اساتذة اكسفورد الذين وضعوا كتاب «تراث الإسلام» في اربعينيات القرن العشرين يصرحون بأن عشرين تركيبا ميكانيكيا من محتويات الكتاب ذو قيمة علمية كبيرة.

ولم يقتصر تأثير جماعة بني موسى في الغرب على « كتاب الحيل » فنحن مدينون – على رأي كارا دي فو – بعدد من الكتب لهؤلاء الأشقاء الثلاثة، أحدهم في مساحة الأكر وقياس الأسطح »، ترجمة جيرارد الكريموني إلى اللاتينية بعنوان Frabrum Liber Thiun. وقد أسهم هذا الكتاب في تطور الهندسة الأوربية مدة طويلة.

لقد قدمت جماعة بني موسى من خلال مؤلفاتها إسهامات جليلة في العلوم التي بحثوا فيها. وقد حصر المشتغلون بتاريخ العلوم تلك الإسهامات، ومنها : وضع نظرية ارتفاع المياه التي لا تزال تستخدم حتى اليوم في عمل النافورات، اختراع ساعة نحاسية دقيقة، قياس محيط الكرة الأرضية، والذي أخرجوه بقريبا من محيطها المعروف حاليا، اختراع تركيب ميكانيكي يسمح للأوعية بأن تمتلىء ذاتيا كلما فرغت، ابتكار طرق لرسم الدوائر الإهليجية (الدوائر المتداخلة)، تأسيس علم طبقات الجو، تطوير قانون هيرون في معرفة مساحة المثلث. وفي كتبهم أيضا وصف لقناديل ترتفع فيها الفتائل تلقائيا، ويُصب فيها الزيت ذاتيا، ولايمكن للرياح اطفاؤها، وآلات صائتة تنطلق منها أصوات معينة كلما ارتفع مستوى الماء في الحقول ارتفاعا معينا، ونافورات تندفع مياهها الفوارة على اشكال مختلفة وصور متباينة. ولهم كذلك وصف للآلات الموسيقية ذات الحركة الذاتية مثل الناي.

ولقد أجمع مؤرخو العلم على أن هذه الأعمال تدل على عبقرية وذهن متوقد مبدع، اتسم به أفراد جماعة بني موسى بن شاكر، وقدموا كجماعة، منظومة علمية ومعرفية هامة شغلت مكانا رئيسا في تاريخ العلم بعامة، وتاريخ التكنولوجيا بخاصة، ومثلت مبادئ التحكم الآلي التي وضعوها أهم الانجازات التي قامت عليها التقنية و التكنولوجيا الانسانية.

ويرتبط بميكانيكا السوائل(الوزن النوعي) الذي يمثل النسبة بين وزن الجسم في الهواء الى وزنه في الماء، وفي هذا المجال ابتكر علماء الحضارة الاسلامية موازين دقيقة لحساب الوزن النوعي والكثافة، فلقد ابتكر واستعمل أبو بكر الرازي(ت 313هـ925-م)ميزانا أسماه بالميزان الطبيعي.

واخترع واستعمل علماء الحضارة الاسلامة تبعا للعالم الغربي«بلتن» جهاز «الايرومتر» لقياس كثافات السوائل وتقدير درجات حرارتها، وتمكنوا من ايجاد الأوزان النوعية لمعادن مخلوطة وتحدد نسبة كل منها، وقد بلغت موازينهم من الدقة الى الدرجة التي تمكنوا معها بأن يزنوا واحدا من ثلاثة أو اربعة آلاف من الجرام، فعلى سبيل المثال نجد العالم العربي المسلم ابا الريحان البيروني (ت 404هـ1048-م) الذي اشتهر في علم الطبيعة، يلجأ في بحوثه الى التجربة، ومنها تجربته لحساب الوزن النوعي لثمانية عشر عنصرا ومركبا، وتكاد قياساته لا تختلف عن مثيلتها الحديثة إلا في بعض النسب العشرية البسيطة كما يتضح من الجدول:

المادة	الوزن النوعي الحديث	القياس البيروني
الحديد	7.82	7.79
الذهب	19.26	19.26
الرصاص	11.40	11.35
الزئبق	13.74	13.56
الزمرد	2.73	2.75
القصدير	7.22	7.29
اللؤلؤ	2.73	2.75
النحاس	8.92	8.85

وفي كتابه «الاسرار في نتائج الأفكار» يبدع ابن خلف المرادي (القرن الخامس الهجري/الحادي عشر الميلادي) ويشرح كيفية تركيب ما يقرب من خمسة وثلاثين نوعا من الآلات الميكانيكية، ومنها تجهيزه بتقنية عالية لقاعة محركات بجوار مقصورة الخليفة بقصر جبل طارق، تسمح بتحريك جدران المقصورة اليا!

كما وضع المرادي تقنيات عالية لطواحين الهواء والمكابس المائية، وابتكر ساعة شمسية متطورة وغاية في الدقة. وفي جامع قرطبة ابتكر المرادي تقنية عالية لحامل المصحف الشريف، بفتحه آليا، وتقليب صفحاته بدون أن تمسها يد، حيث توضع المجموعة المكونة من الحامل والمصحف على رف متحرك في صندوق مغلق موضوع بأعلى المسجد، وعندما يدار مفتاح الصندوق، يتفتح بأياد آليا نحو الداخل، ويصعد الرف تلقائيا حاملا نسخة المصحف الى مكان محدد، وتتقلب صفحاته ذاتيا، واذا ادخل المفتاح من جديد في قفل الصندوق وأدير عكس الاتجاه السابق، تتوالى الحركات السابقة بالترتيب المعاكس، وذلك بفضل الآلات والسيور التي اخفاها المرادي عن الاعين.

أما أبو الفتح عبد الرحمن المنصور الخازن أو الخازني (ت512/1118م)، فقد نبغ في العلم الطبيعي وفروعه المختلفة، ووضع فيها مؤلفات كثيرة، أهمها وأشهرها كتابه « ميزان الحكمة » الذي يعد من أهم كتب العلم الطبيعي بعامة

وعلم الميكانيكا وعلم الهيدروستاتيكا بخاصة.

بحث الخازن في هذا الكتاب ظاهرة الضغط الجوي قبل توريتشلي بخمسمائة سنة، فلقد ادرك الخازن أن للهواء وزن، وعلى ذلك فان وجود الجسم في الهواء لايعني وزنه الحقيقي، بل ينقصه وزن الهواء بقدر حجم ذلك الجسم، وعلى ذلك لم يكن تورتشيلي أول من اوجد للهواء وزنا، بل العالم العربي المسلم عبد الرحمن الخازن الذي تناول وزن الهواء في كتابه «ميزان الحكمة»، كما اثبت أن للهواء قوة رافعة كالسوائل، وأن وزن الجسم المغمور في الهواء يقل عن وزنه الحقيقي، وأن مقدار ما يقل منه يتبع

■ جماعة بني موسى قدمت من خلال مؤلفاتها إسهامات جليلة في العلوم التي بحثوا فيها

كثافة الهواء.

وبحث الخازن ظاهرة الجاذبية ووصف خواص الجذب، والعلاقة بين سرعة الجسم والمسافة التي يقطعها وما يستغرقه من الزمن، الأمر الذي مهد لصياغة قانون الجاذبية عند نيوتن كذلك أجرى الخازن أبحاثا وتجارب مهمة لإيجاد العلاقة بين وزن الهواء وكثافته، وأوضح أن وزن المادة يختلف في الهواء الكثيف عن الهواء الخفيف أو الأقل كثافة، وذلك يرجع لاختلاف الضغط الجوي .

واخترع الخازن ميزانا عجيبا لوزن الأجسام في الهواء وفي الماء، واخترع آلة لقياس الوزن النوعي للسوائل واستخراج الأوزان النوعية لكثير من السوائل والمعادن ودونها كتابه المهم « ميزان الحكمة » الذي ترجم الى اللغات الغربية : اللاتينية، والإيطالية، وشكل ركيزة أساسية في قيام العلم الطبيعي الحديث .

ان المطلع على كتاب جاليليو«محاورات حول العلمين الجديدين»، وكتاب نيوتن «البرنسيبيا»الكبير، يجد أنهما نقلا حرفيا كثيرا من مسلمات الخازن التي ضمّنها كتابه «ميزان الحكمة»، وقامت عليها علوم الميكانيكا والديناميكا والاستاتيكا الحديثة ومنها:

– الثقل هو القوة التي يتحرك بها الجسم الثقيل الى مركز العالم، والجسم الثقيل هو الذي له قوة تحركه الى نقطة المركز، وفي الجهة أبدا التي فيها المركز، ولا تحركه تلك القوة من جهة غير تلك الجهة، وتلك القوة هي لذاته وليست مكتسبة من خارج، وليست مفارقة له، ومتحركا بها أبدا ما لم يعقه عائق الى أن يصير الى مركز العالم.

– تختلف الاجسام الثقال في القوة، فمنها ما قوته أعظم وهي الاجسام الكثيفة، ومنها ما قوته أصغر وهي الاجسام السخيفة، والاجسام المتساوية القوى، متساوية الكثافة والسخافة.

– اذا تحرك جسم ثقيل في اجسام رطبة، فان حركته فيها على حسب رطوبتها، فتكون أسرع في الجسم الأرطب.

وفي القرن السادس الهجري الثاني عشر الميلادي جمع بديع الزمان أبو العز بن إسماعيل الرزاز الملقب بالجزري بين العلم والعمل، وصمم ووصف نحو خمسين آلة ميكانيكية في ست تصنيفات مختلفة ضمنها أهم وأروع كتبه والذي وصفه مؤرخ العلم الشهير جورج سارتون بأنه يمثل الذروة التقنية للمسلمين، وهو كتاب « الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل » ففيه : تصميم الجزري للمضخة ذات الأسطوانتين المتقابلتين، وهي تقابل حاليا المضخات الماصة والكابسة، واخترع العمود المرفقي crank shaft، وبعض أول الساعات الميكانيكية التي تعمل بالماء والأثقال وبنظام تنبيه ذاتي، وآلات رفع الماء، وصب المعادن في صناديق القوالب المغلقة باستخدام الرمل الأخضر، وتغليف الخشب لمنع التواته، والموازنة الاستاتيكية للعجلات، واستخدام النماذج الورقية لتمثيل التصميمات الهندسية.

ويرجع دونالد هل اهمية مخة الجزري الى ثلاثة اسباب، أولها هي أن هذه المضخة تعد أول نموذج معروف لمضخة ذات انابيب ادخال حقيقية(الانابيب الماصة)، وثانيها أنها احدى أقدم الالات التي تجسد مبدأ الفعل المزدوج، وثالثها أنها أحد الأمثلة المبكرة لتحويل الحركة الدورانية الى حركة ترددية متناوبة، وذلك بواسطة ذراع القشب.

ويعد الجزري أول مهندس غير مفاهيم الهندسة باستخدامه الترس أو «الدولاب المسنن»، وذراع التدوير «الكرنك» و«المكبس» البستون، وعمود التدوير.

ومن المثير والمدهش أن الجزري يعد أول من صنع الانسان الآلي في التاريخ، اذ طلب منه أحد الخلفاء أن يصمم له آلة ميكانيكية يستخدمها في الوضوء بدلا من الخادم، فصمم له الجزري آلة على هيئة غلام منتصب القامة يحمل في يده اليمنى ابريق ماء، وفي اليسرى منشفة، ويقف على عمامته طائر آلي، فاذا حان وقت الصلاة، غرد الطائر، فيتقدم الغلام، ويصب الماء بقدر معين من الابريق، حتى اذا انتهى الخليفة من وضوئه، قدم له الغلام المنشفة، ثم يعود الى مكانه تلقائيا!

ويرجع الفضل للجزري أنه واضع الاساس الذي تقوم عليه المحركات العصرية، فاخترع نماذج عدة لساعات وروافع آلية، تعتمد على نظام التروس المسننة في نقل الحركة الخطية الى حركة دائرية، تماما كما هو سائد حاليا. الى غير ذلك من الأعمال الهندسية والميكانيكية التي تحتل – على رأي دونا لدهيل – أهمية بالغة في تاريخ الهندسة، حيث تقدم ثروة من مبادئ تصميم وتصنيع وتركيب الالات تلك التي ظهر أثرها في التصميم الميكانيكي للمحرك البخاري، ومحرك الأحتراق الداخلي والتحكم الآلي، والتي لا تزال آثارها ظاهرة حتى الآن .

وستظل آيات الخالق سبحانه تزخر بالمعجزات إلى أن يرث الله الأرض ومن عليها

« هو الذي يريكم البرق خوفاً وطمعاً وينشئ السحاب الثقال »

قال تعالى (هو الذي يريكم البرق خوفا وطمعا وينشئ السحاب الثقال (12) ويسبح الرعد بحمده والملائكة من خيفته ويرسل الصواعق فيصيب بها من يشاء وهم يجادلون في الله وهو شديد المحال (13) صدق الله العظيم

إن الوصف الدقيق الذي وصفه القرآن الكريم للطريقة التي تتكون من خلالها الغيوم أو السحب في سماء الأرض وكذلك ذكره لأنواع هذه الغيوم ينفي نفيا قاطعا أن يكون هذا القرآن من تأليف البشر بل هو منزل من لدن عليم خبير سبحانه وتعالى. ومما يثير الدهشة أن عالم الأرصاد الجوية الإنجليزي لوك هوارد (Luke Howard) عندما قام في مطلع القرن التاسع عشر بوضع تصنيف لأنواع الغيوم أعطى لأحد أنواعها نفس التسمية القرآنية لهذا النوع وهي السحب الركامية حيث أعطي هوارد الكلمة اللاتينية (Cumulus) والتي تعني ركام أو متراكم.

بل إن الأعجب من هذا أن القرآن الكريم قد أكد على أن البرد لا ينزل إلا من غيوم لها امتدادات في السماء تظهر لمن يراها من أعلاها كأنها الجبال وهو ما أظهرته الصور التي التقطتها الطائرات والأقمار الصناعية. ومما يثير العجب أيضا أن يصف القرآن الكريم بعض السحب بأنها ثقيلة وهذا ما لا يمكن أن يستوعبه عامة الناس فالغيوم بكل أنواعها تطير في الهواء فكيف يمكن أن يكون بعضها ثقيلا وبعضها الآخر خفيفا، ولكن علماء الأرصاد في العصر الحديث يعلمون جيدا ما معنى أن تكون السحب ثقيلة بل ويطلقون عليها اسم السحب الثقيلة (Heavy clouds) وهي سحب محملة بكميات كبيرة من الماء فلا تكاد تطير في الهواء بسبب ثقلها ولذا نراها قريبة من سطح الأرض كما يظهر في الصورة العليا وصدق الله العظيم القائل «هُوَ الَّذِي يُرِيكُمُ الْبَرْقَ خَوْفًا وَطَمَعًا وَيُنْشِئُ السَّحَابَ الثِّقَالَ (12)» الرعد.

لقد أكد القرآن الكريم في آيات كثيرة على وجود معجزات كثيرة في هذه السحب التي تتكون في السماء وحث البشر على التفكر فيها لكي يكتشفوا الآليات العجيبة التي تقف وراء تكونها بهذه الأشكال العجيبة فقال عز من قائل «إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ

اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيَاحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ (164)» البقرة.

الظواهر الطبيعية والسنن الكونية التي أنشأها وقدّرها باعث الرسل بالحق. وسنخصّ في بحثنا هذا ظاهرة وزن السحب وثقلها وكثافتها وخصائصها الفزيوكيميائية من منظور علمي بحت كما سنبين بإذن الله تعالى كيف جاء وصف هذه الظاهرة في القرآن الكريم، ذلك الكتاب المعجز الذي لا ينافي الظواهر والسنن الطبيعية ولا يتعارض معها، وكيف يناقضها وهي من إنشاء الله تعالى والقرآن هو كلامه أوحاه إلى الرسول الصادق الأمين، فالقول الصادق إنما هو الذي يوافق الواقع ولا يخالفه.

لقد ظلت فكرة إنعدام وزن السحاب وخفته فكرة تكاد تسيطر على كل الفلسفات والإعتقادات القديمة، بل إنها (أي الفكرة) قد تجدها عند معظم الناس في عصرنا هذا، فإذا سألت اليوم أحدا عن وزن السحاب لربما ضحك عليك وسخر منك ووضع سؤالك في خانة الجنون ! فما هي حقيقة السحب إذا ؟ وما هي أقسامها وخصائصها العلمية؟ وهل هي ثقيلة ذات أوزان كباقي الأجسام الطبيعية الأخرى؟ وهل جاء في القرآن شيء عن وزنها وثقلها؟

تعريف السحاب وكيفية تشكلها:

بمنظور فيزيائي يمكننا القول أن السحب عبارة عن تجمع مرئي لجزيئات دقيقة من الماء أو الجليد أو كليهما معا يتراوح قطرها ما بين 1 إلى 100 ميكرون، تبدو سابحة في الجو على ارتفاعات مختلفة كما تبدو بأشكال وأحجام وألوان متباينة، كما تحتوي على بخار الماء والغبار وكمية هائلة من الهواء الجاف ومواد سائلة أخرى وجزيئات صلبة منبعثة من الغازات الصناعية.

و السحب عبارة عن شكل من أشكال الرطوبة الجوية التي يمكن رؤيتها بالعين المجرّدة، حيث أن الشمس، التي تعتبر المحرك الأساسي لدورة الماء، تقوم بتسخين المحيطات التي تحوّل جزءا من مياهها من حالتها السائلة إلى بخار. فتقوم التيارات الهوائية المتصاعدة بأخذ بخار الماء إلى داخل الغلاف الجوي (حيث درجات الحرارة المنخفضة) فيتكاثف الهواء المشبع ببخار الماء مكونا بذلك جزيئات الماء السائلة أو المتجمدة فتمتزج بذرات الغبار مشكلة بذلك السحب. ومادامت درجة كثافة السحب هي من 10 إلى 100 مرة أقل من درجة كثافة الهواء فإنها تطفوا في السماء، أما ما يفسر تحرك السحب عبر الرياح هو الحركة الدائمة لجزيئات الهواء التي تدفع كل الكتل التي تحتك بها بما في ذلك السحب.

أقسام وفصائل السحاب:

تنقسم السحب حسب إرتفاعها إلى 3 أقسام: السحب العالية الإرتفاع، السحب المتوسطة الإرتفاع والسحب المنخفضة الإرتفاع. وتنقسم كل مجموعة من المجموعات الثلاثة الى عدة فصائل وهي كالتالي:

أولا: السحب المنخفضة: (2000 متر على مستوى الأرض)

وتنقسم إلى أربع مجموعات وهي:

1) السحاب الطباقي المنبسط الخفيض أو الرهج:

و هي سحب منخفضة رمادية اللون قريبة من سطح الأرض أشبه ما تكون بالضباب المرتفع. وأحيانا على هيئة رقع مهلهلة تتركب من قطيرات مائية دقيقة تتشكل بفعل تبريد الجزء الأسفل من الجو.

وقد تنشأ من تأثير الحركة المرجية عندما يترطب الهواء بواسطة الهطول الساقط من سحب الطبقي المتوسط أو الركام المزني او المزن الطبقي.

2) السحاب الركامي الطباقي:

سحب منخفضة قريبة من سطح الأرض تبدو بشكل طبقة رمادية يغلب عليها وجود أجزاء داكنة

تترافق بهطول مطر خفيف وأحيانا ثلوج.

3) السحاب الركامي المنخفض أو الخفيض:

يعرف هذا النوع من السحب عند العرب بإسم القرد، وهي سحب منخفضة تنمو بشكل رأسي شديدة السماكة والكثافة. تكون الأجزاء المضاءة من الشمس بيضاء وتكون قاعدتها داكنة نسبيا ومهلهلة في بعض الأحيان، وتتكوّن من قطرات مائية ويمكن ان تكون في أجزائها العلوية مكونة من بلورات ثلجية، تتشكل على طول الجبهات الباردة من المنخفضات الجوية وتترافق بهطول على شكل زخات من المطر.