الوان المياه

للاستاذ كارل نوغت العالم الطبيعي

سألني اثنان من احفادي بالامس قائلين " أنعبر البحيرة الزرقاء حينما نتزل الى جنيفا " وكنّا في ذلك الحين في قرية سلفان البديعة المنظر على نحو الف متر فوق سطح البحر الّا اننا كنا عازمين على مغادرتها والرجوع الى جنيفا وكان هذا الامر شغلاً شاغلاً لافكار الاولاد فسألوني فيه مسائل لا حدّ لها فقلت لهم اننا سنعبر البحيرة الزرقاء (بحيرة جنيفا) فننزل اولاً الى المحطة انا وجدتكم في مركبة وانتم تنزلون مشاة ونركب من هناك في سكة الحديد الى البحيرة ثم نركب سفينة بخارية ولم اتم هذا الكلام حتّى قال بعضهم لماذا ماء البحيرة ازرق

فاحترت في امري عند سماع هذا السؤال وقد قيل ان مجنونًا واحدًا يسأل مسائل لا يحلها عشرة عقلاء ولكن الطفل قد يسأل مسائل لا يحلها مئة عاقل . وكان يسهل عليّ ان اجيبهم جواب مواربة فاقول لهم مثلاً انهُ ازرق لانهُ ليس اصفر مثل ماء نهرنا ولكنهم لا يقنعون بذلك . ومن المعلوم ان ما يظهر بسيطًا من حوادث الطبيعة هو في الغالب اكثرها تعقيدًا وليس في الطبيعة حادثة بسيطة بل كل الحوادث نتائج علل مختلفة وقد تكون متقاربة لا تعلم بمجرد المشاهدة بل يجب فصلها بعضها عن بعض بالامتحان اذا اريد الوقوف على حقيقتها . فان كل احد يرى زرقة مياه بحيرة جنيفا وكثيرون يحسبون ذلك امرًا بسيطًا ولا يتعبون انفسهم في البحث عنهُ . ولكن اذا كان الولد الصغير يسأل عن علة هذه الزرقة لان مياه بلادهِ ليست زرقاء فالعالم الباحث عن علتها تمرُّ عن بصيرتهِ مسائل كثيرة في البصريات بحث فيها الرياضيون والطبيعيون وجمهور العلماء والشعراء والمصوّرين ونوخوا حلّها زمانًا طويلاً فكيف يتسنّى لهُ ان يجيب الولد الصغير جوابًا مقنعًا بسيطًا

ولما سألني الاولاد هذا السؤال كنتُ قد اذبت بعض الاصباغ قاصدًا ان اصوّر بها صورة وكان امامي اناء زجاجي كبيرٌ مملوء من المياه التي تنبع في تلك الجهات صافية كالبلور وباردة كالثلج ونقية من الشوائب فقلت لهم انظروا الى الماء الذي في هذا الاناء واخبروني ما هو لونهُ

فقال واحد منهم اني لا ارى لهُ لونًا وقالت اختهُ ان لونهُ احمر وقالت اختها ان هذا اللون الاحمر ليس لون الماء بل هو لون الازهار التي وراء الاناء فانكِ اذا وقفتِ مكاني لا ترينهُ احمر فدارت ووقفت مكان اختها وقالت صدقتِ هذا لون الازهار وليس لون الماء

ثم قالت أليس الماء خالٍ من اللون يا جدّاه

فقلت كلاَّ بل هو أزرق ولكن زرقتهُ قليلة جدًّا حتّى لا تروها . فقالت وهل تراها انتَ فقلتُ كلاَّ ولكنهُ ازرق لا محالة انظري الى هذه المادة الزرقاء قلتُ ذلك ووضعت قليلاً من اللازورد على رأس سكين ثم وضعتهُ في الماء واذبتهُ فيهِ وقلتُ لها هل صار الماء ازرق فقالت كلاَّ ولكنك وضعتَ فيهِ قليلاً جدًّا من اللازورد ولو وضعتَ اكثر لبان ازرق

اما انا فلم افعل كما قالت بل رفعت الاناء ووضعت تحتهُ ورقة بيضاء وقلت لها انظري الى الماء من اعلى الاناء فنظرت وقالت صار ازرق صار ازرق (وجعلت تصفّق بيديها) ولكن زرقتهُ قليلة ونظر البقيّة وقانَ قولها. فقلتُ لها انظري الى الاناء من جانبهِ حيث تقع عليهِ اشعة الشمس فانكِ ترينهُ ضاربًا الى الحمرة فنظرتْ وقالت نعم هو ازرق اذا رأيناهُ من اعلى واحمر اذا رأيناهُ من حيث تقع عليهِ اشعة الشمس ولا لون لهُ اذا رأيناهُ من هذه الجهة

فقلت لاحظوا ان الاناء طويل ضيق طولهُ ثلاث اصابع وعرضهُ اصبع واحدة فاذا نظرتم اليهِ من جانبهِ ورأيتم فيهِ شيئًا من الزرقة ثم نظرتم اليهِ من اعلاهُ وجب ان تروا فيهِ ثلاثة اضعاف تلك الزرقة أليس الامر كذلك . فناست الصغرى الاناء باصبعها وقالت نعم

فقلت ما قولكم لو كان الماء اعلى من برج الكنيسة اما كنتم ترونهُ ازرق تمامًا فقالوا وهل ماء البحيرة عميق بهذا المقدار فقلتُ نعم بل هو اعمق من ذلك

واني اجتزي بهذا القدر عن تتمة الحديث وأصِفُ بعض الاعمال التي عملتها ايضاحًا للحقيقة التي اردت اقناع اولئك الاولاد بها وهي ان الماء ازرق طبعًا ولكن زرقتهُ قليلة جدًّا لا تُرَى الاَّ اذا نظرنا الى مقدار كبير منهُ . واول مَن اثبت ذلك بالامتحان هو العالم بنصن فانهُ طرح قطعة من الخزف الصيني الابيض في اناء عميق مملوء ماء مقطرًا فرآها تزيد زرقة بنزولها في الماء وكان الاناء في غرفة سقفها ابيض فلم يكن النور الواقع على الماء ازرق من زرقة السماء . وقد تنوعت هذه التجربة على صور شتّى وبقيت نتيجتها واحدة وثبت منها ان الماء النقي الخالي من كل شائبة ازرق اللون ولو كانت زرقتهُ قليلة لا تراها العين الاَّ اذا رأت جرمًا كبيرًا منهُ

ولكن الماء النقي الخالي من كل شائبة لا وجود لهُ في الارض فان ماء المطر المستقطر من بحار الارض وبحيراتها لا يخلو من مواد ذائبة فيهِ ومن اجسام صغيرة تتصل بهِ من الهواء الذي يمرُّ فيهِ اما ماء البحر فالاملاح الذائبة فيهِ شفّافة لا لون لها ولذلك لا تغيّر لونهُ فتراهُ

ازرق اذا خلا من بقيّة الشوائب التي تغير اللون وكلما ابعدت عن الشاطئ زاد عمقه وزادت زرقته

قلت ان ما يظهر بسيطًا من حوادث الطبيعة هو في الغالب اكثرها تعقيدًا وهذا يصدق على الوان مجاميع المياه كالبحار والبحيرات فانها كثيرة متغيرة وقد شرحتُ في ما يلي اسباب تغير هذه الالوان بنوع عام

اذا كان الماء ساكنًا فسطحه مرآة تعكس النور الواقع عليها الى عين الرائي اذا كانت حيث تعدل زاوية الوقوع زاوية الانعكاس ولذلك يرى الواقف امام البحر الوان الافق معكوسة عن سطحه اذا كان ماؤه ساكنًا واذا كان بجانبه جبل او غابة رأى صورتها ايضًا معكوسة من الماء واذا كان في سفينة وتطلّع الى البحر عموديًا رأى فيه صورة السماء . وليس في ذلك كلهِ شيء من الغرابة لدى الطبيعي لان السطوح الصقيلة تعكس الصور والالوان

هذا اذا كان البحر هادئًا واما اذا ماج سطحه ولو قليلاً تغضّن وصار فيه مرتفعات ومنخفضات مختلفة السطوح تعكس لعين الرائي الوان قبة السماء وما فيها . وكل من شاهد بحر الروم وبحيرة جنيف اعند غروب الشمس والماء مائج قليلاً رأى لون الافق الاحمر والاصفر منعكسين عنه ويخللها لون السمت الازرق ورأى ايضًا لون الماء نفسهِ ولاسيما اذا تتابعت الامواج بسرعة فتجتمع العين الوانها حتّى تتغلب على الالوان المعكوسة عن الماء

والماء النقي الذي لا يحوي من الشوائب الاّ املاحًا ذائبة هو ازرق اللون واذا كان عمقه قليلاً فهو شفّاف ايضًا ترى فيهِ الوان الاجسام التي تحته وتنعكس عن سطحهِ صور المرئيات الواقع نورها عليهِ وتتناول الوان الاجسام التي تحته شيئًا من لونهِ الازرق كأنها نظرت من خلال زجاج ازرق وبما ان الاجسام التي على شاطئ البحر هي في الغالب صفراء اللون او مائلة الى الصفرة فترى تحت الماء خضراء من اجتماع صفرة لونها بزرقة لون الماء ومعلوم ان اللون ليس خاصة في الجسم نفسهِ كما كان يُظَن سابقًا بل ناتج عن النور الذي ينفذ الجسم او ينعكس عنه فاذا كان الجسم شفافًا كالماء وظهر له لون فيكون لانهُ يمتص بعض الوان النور ويجيز نفوذ البعض الآخر واذا كان غير شفاف وامتص ايضًا بعض الوان النور وعكس البعض الآخر ظهر لونهُ بحسب ما يعكسهُ . واذا كان وراء الجسم الشفاف جسم ملوّن بلون ما اختلف لونهُ باختلاف الجسم الشفاف المتوسط بينهُ وبين العين فاذا طرحت حجرًا ابيض في الماء الازرق ظهر اولاً ازرق ثم اخضر الى الصفرة ثم بنفسجيًا الى الحمرة الى ان يختفي عن البصر ويختلف العمق الذي يختفي فيهِ باختلاف المياه وهو كثير قد يبلغ مئات من الاقدام

وقد كان المظنون ان قاع البحر تحت الف متر اسود مظلماً لا نور فيه ولا يرى فيه شيء وانهُ لا حيوان يعيش هناك ولكن قد ثبت الآن ان فيهِ حيوانات حيَّة لها عيون كبيرة تبصر بها وان القاع ننسة منير امَّا بالنور الواصل من الشمس واما بالنور الفصفوري المنبعث من الحيوانات الفصفوريَّة ولذلك فلون ماء البحر ليس مثل لون جسم شفاف فوق جسم اسود مظلم بل مثل لون جسم شفاف فوق جسم ينعكس عنهُ شيء من النور

والماء الخالي من كل شائبة لا وجود لهُ كما تقدَّم وهذه الشوائب تؤثر في لون البحار والبحيرات ونحوها من مجاميع المياه فاذا كان لون الشوائب ابيض بقي لون الماء ازرق واذا كان لونها اصفر صار لون الماء اخضر واذا كان لونها اسود صار لون الماء اسود ايضاً وقد ظهر لي ذلك واضحاً في آخر سنة ١٨٨٩ فان الهواء بقي ساكناً عدة ايام وكانت كوة غرفتي تطل على البحر فارى منها مسافة ١٥ كيلو متراً ثم انقلب الهواء وهطلت الامطار على الجبال المجاورة وكان هناك نهر يبعد مصبهُ عن بيتي ستة كيلو مترات فصبَّ في البحر ماء غزيراً ممزوجاً بالتراب الاصفر فامتدَّ سنة لسان طويل في البحر وكان امتدادهُ يزيد رويداً رويداً وحولهُ كنار من الماء الازرق وبعد ساعات قليلة أحيط بكنار اخضر وزاد هذا الكنار الاخضر اتساعاً حتَّى لم اكد استطيع تصويرهُ ودفعت الريح هذا اللسان فامتدَّ الى امد بعيد وحوَّل لون الماء الازرق الى لون اخضر سلقي حتَّى هربت الاسماك منهُ على ما اخبرني الصيادون وعاد اللون الازرق بعد بضعة ايام برسوب الاتربة الصفراء الخفيفة من الماء اما الاتربة الناعمة فلا ترسب كلها سنة الاَّ بعد اشهر كثيرة. واذا اختلف لون الاتربة التي تجرفها الانهار والغدران الى البحار والبحيرات وكان صبها فيها دائماً متواصلاً اختلف لون مياه البحار والبحيرات بحسب ذلك

ومما يؤثر في لون المياه ايضاً ما يغوص فيها من النباتات والحيوانات الدنيئة كالاسفنان والمرجان فانها تغطي شواطئ البحار والبحيرات ويمتزج لونها بلون الماء فينوِّعهُ ناهيك عن انهُ يغوص في المياه نفسها نباتات وحيوانات صغيرة ميكروسكوبيَّة بعضها اخضر وبعضها اصفر او احمر ولذلك فتولم البحر الاحمر حقيقة لا مجازاً لانهُ قد يظهر احمر قانئاً بما يغوص فيهِ من هذه الاحياء وقد رأيت بحاراً حمراء او زرقاء بما يغوص فيها من الاحياء التي تلوِّنها. وهذه الاحياء قد تكون صغيرة جداً لا ترى الاَّ بالميكروسكوب ولا يظهر للفرد منها لون من الالوان لصغرهِ ولكن اذا اجتمعت ملايين منها في الغرام من الماء اجتمعت اشعة النور التي تنكسر من ابدانها فظهرت ملونة بها

ثم ان للهواء يدًا في تلوين الماء فانهُ اذا مزج سائل دناف بالهواء مزجًا جيدًا صار لونهُ ابيض كاللبن بسبب الهواء الذي يخلل دقائقهُ ولهذا تظهر الامواج بيضاء حيث تتنفس لامتزاجها بالهواء

وجملة القول ان لالوان المياه اسبابًا كثيرة اقواها لون الماء الطبيعي الذي هو الازرق ثم الالوان المنعكسة عن سطحهِ كما ينعكس النور عن السطوح الصقيلة ثم الالوان المنكسرة بنفوذها في الامواج والوان الاجسام الطافية في الماء والسابحة فيهِ والدانية على قاعهِ . فليس لالوان المياه سبب واحد بل اسباب متعددة

قدماء المصريين وعلم الفلك

كلُّ مَن ضرب في هذا القطر شمالاً وجنوبًا وفي القطر الشامي وما والاهُ من البلاد الشرقيَّة لا يصدِّق ان السكان الذين يراهم و يماثلهم هم من نسل الذين بنوا طيبة و بعلبك ونينوى و بابل . واذا دقَّق في تاريخ الاقدمين وسبر غور معارفهم بحسب ما بقي من آثارهم وقابَل ذلك بما يراهُ من معارف المتأخرين بعد ما انتشرت العلوم في المسكونة ونمَّتها القرون ونشرتها المطابع هالهُ انحطاط المشرق وحسب ان الحرَض قد تولاَّهُ ولن ينهض من سقطتهِ ابدَ الدهر

ومن العلوم التي اشتغل فيها اسلافنا ولا يكاد اعقابهم يدركون شيئًا منها علم الفلك المعروف ايضًا بعلم الهيئة وعلم النجوم فان الاقدمين راقبوا الافلاك مراقبة دقيقة وعرفوا من قواعد سير النجوم ما لو تُلي على ابنائهم لعدوهُ من الطلاسم والالغاز

وقد نشرنا في صفحات المقتطف منذ سبع سنوات رسالة مسهبة لعلاَّمة عصرهِ المرحوم محمود باشا الفلكي ابان فيها ان المصريين القدماء كانوا منذ ستة آلاف سنة يرقبون حركات الشمس والقمر كما يرقبها علماء الهيئة الآن وانهم كانوا يبنون اهرامهم وانصابهم محكمة الوضع كأنها مراصد للافلاك وزيجات للتوقيت قال في الفصل الثالث والرابع ما خلاصتهُ ان وجوه اهرام الجيزة جميعها مائلة ميلاً واحدًا على الافق مقدارهُ ٥٢ درجة ونصف درجة والاهرام وكل ما بجانبها من الهياكل والبرابي متجهة نحو الجهات الاربع الشمال والجنوب والشرق والغرب وان قدماء المصريين كانوا يعظِّمون الشعرى اليمانيَّة وعندهُ ان سبب ذلك رابطة دينيَّة حسبوها بينها و بين موتاهم . هذا ما ذهب اليهِ اكثر الكتَّاب وجاراهم عليهِ