المتيورولوجيا

او علم الظواهر الجوية

اتى على الانسان عشرون قرناً وهو يبحث في طبيعة الهواء فلم يجدد البحث نفعاً يذكر حتى ظهر طوريشلي الايطالي في القرن السادس عشر وكان قد تعرف بغليليو وعاشره بضعة اشهر فافادتهُ هذه المعاشرة فوائد جمَّة في تجاربهِ العلمية . ومن هذه التجارب انهُ ملأ انبوبة زئبقاً وقلبها في اناء فيهِ زئبقٌ فوجد الزئبق يبقى فيها الى حد محدود. واستدل من ذلك على ان القوة التي تبقيهِ في الانبوبة الى ذلك الارتفاع هو الهواء الضاغط على اناء الزئبق . ولكن طوريشلي مات قبل ان يفهم ناموس الضغط الجوّي تمام الفهم . وهذا الناموس ابسط البسائط عندنا يفهمهُ طلبة العلم في المدارس على اهون سبيل ولكن قبل اواسط القرن السابع عشر لم يكن احد يعلم ان الناس يعيشون في قعر بحر من الهواء يضغط كل سنتمتر مربع من اجسامهم بقوة تساوي ٣٤ ½ جرام او بقوة نحو ١٥ رطلاً على كل بوصة مربعة . ولم يدرك الناس ان هذا الهواء الذي تتحرك فيهِ ونعيش بهِ انما هو مادة من المواد يمكن وزنها وضغطها حتى قام طوريشلي المذكور آنفاً ثم بسكال الفرنسوي ثم جريك الالماني ثم بويل الانكليزي فاثبتوا هذا الامر علماً وعملاً

ومن الغريب ان الطبيعة لم تجهز الانسان بحاسة خاصة تشعرهُ بما يطرأ على حركة الهواء من التغير. وهو انما يشعر بالتغير الناشيء عن ضغط الهواء اذا صعد الى مكان عالٍ . اما حرارة الهواء فاكثر شعورنا بها مرتبط بما فيهِ من الرطوبة والجفاف . واما ما يطرأ على الهواء من التغير في درجة كثافتهِ ونوع كهربائيتهِ فلا نكاد نعلم عنهُ شيئاً. بل لا نعلم شيئاً عن التغير الطارىء على بخار الماء في اثناء انعقادهِ بخاراً ولو عرفنا لامكننا الانباء بتقلبات الهواء وبأوان ابتداء المطر وانقطاعهِ

ولنبحث الآن قليلاً في حركة الهواء المسماة بالرياح فنقول : ان من نظر الى الحباب المتطاير في الهواء او في غرفة دخلتها اشعة الشمس رآهُ يصعد وينزل ويطير ذات اليمين وذات اليسار وفي كل جهة كأنما يفعل ذلك على غير هدى . وحقيقة الامر ان حركاتهِ هذه تتوقف على اختلاف درجة الحرارة والمجاري الكهربائية

وغير ذلك . ومثل هذا يقال عن الرياح فانها تتحرك اعتباطاً في الظاهر ولكن الباحث في حركتها يرى ان لا بدّ من وجود تيارات عظيمة في الهواء ناشئة عن انتقال الحرارة او الكهربائية . ويؤيد ذلك علمنا بان للرياح اسالب تجري عليها وبان الهواء يتحرك في الظاهر حركة معينة في جهات خاصة كما في الرياح التجارية التي تهبّ في الاقاليم الحارة

ولسنا نعلم بالتمام متى سميت هذه الرياح بالتجارية وكل ما نعلم ان كبار ملاحي القرن السابع عشر علموا بها وبهبوبها في جهة معلومة فاستخدموها في اسفارهم وفتح سبل جديدة للتجارة . والمراد بلفظة « التجارية » التي نعتت هذه الرياح بها « المستمرة » ولا علاقة لها بمعنى التجارة المعروف . واشهر ما عرف القدماء منها الرياح التي تهبّ من الشمال الشرقي الى جهة خط الاستواء . وقد حاول كثير من العلماء معرفة سببها وفي طليعتهم هلي الفلكي سنة ١٦٨٦ وهدلي سنة ١٧٣٥ وموري سنة ١٨٥٥ وفرل سنة ١٨٨٩ . وكان الرأي قديماً ان الهواء الذي يتحرك من الشمال الى الجنوب في نصف الكرة الشمالي (وبعكس ذلك في نصفها الجنوبي) يتقدم اثناء هبوبه الى بقاع من الارض تزيد سرعتها في دورة الارض على محورها كلما دنا الهواء من خط الاستواء فلذلك يتأخر في سيره فيظهر كانهُ يهبّ الى الغرب . وقد قبل كبار ملاحي القرن السابع عشر هذا التعليل ولكن هلي لم يقبلهُ ولاسيما انهُ عرف بوجود مناطق ساكنة الهواء قرب خط الاستواء وبرياح المواسم في الاوقيانوس الهندي وبرياح تهبُّ من الجنوب الغربي عند ساحل غينيا . فارتأى ان هبوب الرياح غرباً قد يكون لهُ علاقة بحركة الشمس الظاهرة من الشرق الى الغرب كل يوم . اما هدلي فارتأى انهُ اذا كان هذا التعليل صحيحاً اي انهُ اذا كان لهبوب الرياح غرباً علاقة بحركة الشمس اليومية وجب ان تهبّ الرياح من كل جانب نحو خط الاستواء وان يكون هبوبها شرقاً مثل هبوبها غرباً في شدته . وتابعهُ موري وفرل على رأيهِ على خطائهِ

وجميع هذا التعليلات مبنية على ان اشعة الشمس تسخن الاقاليم الاستوائية فيهب الهواء قرب سطح الارض من جهة القطبين نحو خط الاستواء ولا بدّ في نظير ذلك من وجود مجرى آخر اعلى من مجرى الاول يهبُّ من عند خط الاستواء في جهتي القطبين . ووجه الخطإ في هذه التعليلات كلها التسليم بان

مضمونة الهواء المباشر لسطح الارض تقضي الى ارتفاعه وتحركه. نعم ان الهواء الحي تتغير كثافتهُ ولكن هذا لا يقتضي بالضرورة حدوث تغير في الضغط الا اذا بقي جرمهُ واحداً

ومثل الرياح التجارية في عظم شأنها من حيث تسهيل الملاحة رياح تهبُّ من الغرب الى الشرق في بعض السواحل المعتدلة كساحل كليفورنيا في غرب الولايات المتحدة الاميركية . وتسمَّى هذه الرياح هناك خطأً بالرياح التجارية . ولم تعلَّل حتى الآن تعليلاً شافياً . وهي من اعظم رياح الارض شأناً من حيث علاقتها بالملاحة في تلك الارجاء وعواسم ولايات اميركا الغربية

وقد خطا علم الظواهر الجوية خطوة واسعة في السنين الاخيرة من حيث الفصول الشاذة وتعليلها . ذلك ان المسيو تياسران ديبور قد اضاع اوربا الشمالية الغربية للبحث في اسباب الشتاء البارد فيها في بعض السنين فظهر لهُ انهُ يتكون في بعض الانحاء مناطق للضغط العالي والواطي هو يكون تكونها تدريجياً ثم تزول كما تكونت . وقد سميت مناطق الضغط العالي هيبار (hyperbars) ومناطق الضغط الواطيء انفرابار (infrabars) . وظهر لهُ ايضاً ان انتقال هذه المناطق من ناحية الى ناحية يوافق وقوع الفصول الشاذة في حرّها وبردها ومطرها وسائر ظواهرها الجوية . ثم اثبت العالمان فاسج وهفريز وغيرهما بالدليل ان حركات الضغط الواطيء شمالي الاوقيانوس الاتلانتيكي والضغط العالي عند جزيرة برمودا توافق حدوث فصول شاذة . وفي سواحل الباسيفيكي استخدم العالمان ماكادي واوكادا الضغط الواطيء في جزر الويتا (غربي الاسكا) والضغط العالي في القارة الاميركية للانباء بالطقس فنجحا نجاحاً يذكر . ودرس ماكادي استاذ المتيورولوجيا في جامعة هرفرد مجاري الهواء المباشر لسطح الارض في سواحل الاوقيانوس الاتلانتيكي الشمالية فأبان استناداً الى ارصاد مرصد هل مدة ٣١ سنة انهُ اذا ارتفعت الحرارة في احد اشهر الشتاء ازداد هبوب الرياح الجنوبية والجنوبية الغربية . واذا هبطت الحرارة واشتدَّ البرد طالت مدة هبوب الرياح الشمالية والشمالية الغربية ١٠ في المئة . وظهر لهُ ان الرياح السطحية هي التي تعين درجة حرارة الهواء وان الاحوال التي تلائم اشتداد البرد في شهر من اشهر الشتاء توافق انتقال الضغط الواطيء في الاوقيانوس شرقاً . وان اشتداد الضغط العالي

في برمودا يوافق هبوب الرياح الجنوبية وارتفاع درجة الحرارة . وانهُ اذا كان الربيع ماطراً في شمال الاوقيانوس الاتلانتيكي يوافق ذلك انتقال الضغط الواطىء واشتداد الضغط العالي في برمودا وسرعة حركة هواء السطحية من الجنوب الى الشمال وازدياد تعاقب الاعاصير والزوابع

ومن اقدم ما عرف عن الاعاصير والزوابع وغيرها من حركات الهواء الفجائية الشديدة ان هذه الحركات لا تكون في خطوط مستقيمة بل في خطوط منحنية. فقد اشار اليها الفيلسوف بنيامين فرنكلين الاميركي في كتاب كتبهُ سنة ١٧٤٧ الى صديق فقال :

« تهبُّ على سواحل الاتلانتيكي الشرقية عواصف او زوابع من الشمال الشرقي وتدوم احياناً ثلاثة ايام الى اربعة . وقد ارتأيت في هذه الزوابع رأياً غريباً منذ سنين وهو انهُ وان يكن مجرى الريح من الشمال الشرقي الى الجنوب الغربي فان مجرى الزوبعة من الجنوب الغربي الى الشمال الشرقي اي ان الهواء يضطرب اضطراباً شديداً في ولاية فرجينيا قبلما يتحرك في ولاية كنكتيكوت ويضطرب اضطراباً شديداً في هذه قبلما يتحرك في راس سابل وهلمَّ جرًّا »

وقال في كتاب آخر كتبهُ سنة ١٧٥٠ من فلادلفيا الى الصديق عينهِ :

« تريد معرفة رأيي في العواصف الشمالية الغربية التي يبدأ هبوبها في جهة الريح فاقول : خسف القمر منذ سنوات الساعة التاسعة مساء وكنت قد اعددت العدة لرصدهِ ولكن لم يمر الماء حتى هبت عاصفة من الشمال الشرقي وبقيت تعصف بشدة طول الليل والنهار التالي . وكان الجوُّ ملبداً بالغيوم ماطراً قطريراً فلم ير القمر ولا كوكب في السماء . واجتاحت العاصفة الساحل كلهُ وخربت ما خربت فيهِ . وفصلت الصحف ذلك الخراب — صحف بوستن وثيوبورت ونيويورك ومريلند وفرجينيا . ولكن الذي ادهشني هو ان صحف بوستن فصلت رصد بعضهم للخسوف القمر منها . وسبب دهشتي ظني انهُ لما كانت العاصفة تهبُّ من الشمال الشرقي فلا بدَّ ان تكون قد مرَّت بمدينة بوستن قبلما مرَّت بنا وعليهِ فلا بدَّ ان تكون السحب قد حجبت وجه السماء فيها فاستحال رصد الخسوف . فكتبت الى اخي في بوستن اسألهُ عن ذلك فقال لي ان الخسوف انتهى عندهم قبل ابتداء العاصفة بساعة »

وقد اثبت كثير من علماء المتيورولوجيا ان دوران العواصف في الجزء الشمالي من الكرة يكون ضد حركة عقارب الساعة وفي الجزء الجنوبي معها . واقضى الاكتشاف المذكور آنفاً وهو ان الزوابع والعواصف تدور في خطوط منحنية الى فوائد كثيرة للملاحين فانهم اولاً استطاعوا به ان يجتنبوا خطر الزوابع الاكبر وهو يكون دائماً في مركزها . وثانياً تعلموا افضل الوسائل لادارة سفنهم في خلال العواصف . وثالثاً عرفوا كيف يسخرون العاصفة لخدمة سفنهم باجرائها في خطٍ منحنٍ بدلاً من السير بها في خطٍ مستقيم

المباحث النفسية والفلسفة المادية

قرأت في متتطف الشهر الماضي (دسمبر سنة ١٩١٨) مقالة تحت عنوان (البحث الفلسفي الحديث) فرأيت ان ابدي ملاحظات عنت لي فيه رجاء تجلية الحقائق العلمية التي تنشدونها

جاء في ذلك الفصل ان ما ينشر الآن من الكتب والمقالات الفلسفية قد مال به عن الطريقة (العلمية) الى الطريقة (الروحية) وان اكثر اهتمام الناس كان موجهاً في السنوات الاخيرة الى هذا القسم من الفلسفة

هذا كلام صريح بان الميل العام اخذ يتجه غير الوجهة المادية في المباحث الفلسفية . وهو حادث جلل في تاريخ الفلسفة الاوربية لا يصح ان يهمل امرهُ او ان يعلل تعليلاً بنظرة عجلى فان اوربا التي بلغت اشدها في المباحث المادية وذاقت ثمار جهادها فيها عدة قرون لا تظهر فيها مثل هذه الحركة اعتباطاً بل لا بد لذلك من علل جديرة بامعان النظر

ثم جاء في تلك المقالة ان « المعتقدين بمناجاة الارواح غرضهم الاول اهمال العقل وارضاء العواطف »

وهو كلام يدل بصراحة على ان الباحثين في مسألة الروح مخرقون يجافون الاسلوب العلمي الدقيق في ابحاثهم ولا يتوخون الاَّ مشايعة ميولهم