RE

(Arab)
BD331
.xG46

(Arab) BD331.xG46
al-Gharnīb
(al-Khalīqah wa-nizāmuhā)

DATE ISSUED	DATE DUE	DATE ISSUED	DATE DUE

Princeton University Library
32101 077806147

al-Gharnīby Amīn.

الخليقة ونظامها

بقلم

أيمن الغرنيب

صاحب مجلة الحارس

علائق الجماد والنبات والحيوان
وحدة الانواع وتنوع الافراد
بداعة الاجسام وتناسب اجزائها
الحكمة العجيبة في مجموع الوجود

كتب في اسكيشهر ايام النفى عام ١٩١٨
وطبع بمطبعة جان دوك في بيروت عام ١٩٢٦
حقوق الطبع محفوظة للمؤلف

(KACAP)
BD 331
.xG46

تنبيه

في العام الماضي اهـدت مجلة الحارس الى المشتركين فيها كتاب « الحياة النباتية » وهو بحث في كيفية معيشة النبات واطواره . اما في هذا العام فكتاب « الخليقة ونظامها » انما هو توسع في الموضوع يشمل علاقة كل اجزاء الوجود بعضها ببعض . وقد جمعنا فيه شتات المعلومات الواقعية واحدث الآراء العلمية التي مكنتنا المساعي الجاهدة في ثماني سنوات من التوصل اليها . قاصدين بهذا الكتاب أن يصير قارئهُ عارفاً بكثير من اسرار هذا الكون التي لم تتضح بعد الا للعلماء المدققين .

يرسل هذا الكتاب هدية الى كل مشترك في مجلة الحارس سدد حسابه الى آخر السنة الثالثة المنتهية في اول تموز ١٩٢٦

كيف كونت الارض

المذاهب متنوعة ومختلفة في كيفية تكوين الارض . واقرب المذاهب موافقة للتوراة الباقية حتى الان في مقدمة الروايات المعقولة هو المذهب الفلياني Vailain وخلاصته ان الدوائر المحيطة الى اليوم بكوكبي زحل والمشتري على شكل خواتم ونطاقات تعيدنا بالذهن الى كيفية نموّ الارض وما هي الا سيارة نظيرهما . فامثال هذه الخواتم كانت تحيط بالارض وقد سقطت بالتدريج من حولها عليها . وستسقط يوماً على زحل والمشتري الخواتم المحيطة بهما حتى الآن .

ان الصخور النارية الباقية الى اليوم من الدور الازوي السابق لظهور الحياة تدل على ان الارض كانت سابقاً سبيكة ذائبة تنشر في دورانها معادنها ومياهها الى مسافة بعيدة عنها بشكل غازات . وكانت هذه الغازات بابتعادها عن مركز الحرارة الذي صهرها تبرد وتتجمع في انسياقها مع دوران الارض وتتخذ شكل دوائر كالخواتم العظيمة تحيط بجرم الارض من بعيد .

ثم اخذت هذه الخواتم المائية والمعدنية بالتدريج تختلف حركتها عن حركة الارض بالنسبة الى بعدها عن مركز الجاذبية . وكانت عند اقترابها التدريجي من الارض تصادف مانعاً لحركتها بقوة الابتعاد عن المركز الذي تقوى خصوصاً عند خط الاستواء . وبخفقان القوة الحاضنة تكوّن نور على الارجح شبيه بالشفق الشمالي غير صادر من الشمس لانها لم تكن بعد قد ظهرت في ذلك الدور الازوي . ويدّعي بعض

العلماء ان الارض لم تزل محاطة بخاتم كهربائي . فاذا سقط خرب الاختمار وما يتبعه من الجراثيم العجاجة والمكروبات وعضد حياة النبات والحيوان وقواها كثيراً .

ان رواية التكوين في التوراة تعين للخليقة سبعة ايام . واليوم ليس ٢٤ ساعة . بل هو دور من القرون العديدة اقتضاها استعداد الارض في كل يوم لتصير صالحة لوجود النوع المزمع خلقه في اليوم التالي .

فحينما كانت تلك الدوائر المائية والمعدنية تقترب من الارض واحدة بعد اخرى كانت تنبسط حولها كغشاوة كثيفة ويمنعها من السقوط على الارض الجَلَد اي الهواء المحيط .

لكن الهواء لم يكن ثابتاً في منعها . فكانت تتساقط اخيراً على الارض بشكل طوفان عظيم متقطعة الواحدة عن الاخرى بالوف محتملة من السنين . والارض تلتحف بها شيئاً فشيئاً حتى انحصرت نيرانها الاصلية في جوفها وتكونت من هذه النوازل طبقاتها المختلفة وقشورها العليا . وكان طوفان نوح الذي اشارت اليه كل اساطير الامم وتقاليدها آخر طوفان . ومياهه كانت نقية لان المعادن الاثقل من المياه في الخواتم انجذبت اولاً . ولهذا نجد المعادن كافة تحت طبقات عديدة من الطين والتراب .

عند تساقط الخواتم على الارض كانت تبهظ باثقالها قشرتها الخارجية فتثنيها وتجعدها . وبالتالي تتألف هوة عميقة للبحار واودية وجبال . فالاراضي الهابطة تتجمع فيها المياه . والعالية تنشف وتجف وتتهيأ للنبات . وسطح الارض هذا لا يزال يتكيف الى الآن بفعل الزلازل المتوالية وانفجار البراكين .

والعلم يدعو ذلك العهد بالدور الكربوني . ومعلوم أن الكربون اساس حياة النبات . فظهور الشمس والقمر في اليوم الرابع من التكوين يعني ان خاتماً فلكياً آخر تكسر وانهارت مواده المائية والمعدنية الغزيرة على الارض . وكان الهواء بسببه مملوءاً من العنصر الفحمي لان حرارة الارض كانت لا تزال قريبة من قشرتها . فالبحار حامية والمعادن مصهورة وهذا الفحم ساعد كثيراً نموّ الحياة النباتية لكنه كان سماً ناقعاً للحيوان ولهذا لم يوجد الحيوان وقتئذ .

في ذلك العهد اكتست الارض كلها ثوباً نباتياً عظيماً كان معرّضاً بعد نموه لضغط شديد من انصباب طوفان الدوائر الخاتمية المنهارة واحدة بعد اخرى على الكرة الارضية . فكانت النباتات تدفن مرصوصة تحت الرواسب اللزجة . وما المناجم الفحمية التي يستغلها الانسان اليوم الا نتيجتها . فالفحم الحجري انما هو نبات صار فحماً وتحجر .

على ان النبات لم يلبث ان امتصّ من الهواء الاكثرية الفحمية الساحقة التي كانت فيه ونقاه رويداً رويداً حتى جعله صالحاً لحياة الحيوان . وكان البحر اول مهدٍ لها . فسبحت فيه الاسماك وطارت من بينها الطيور ودبت الحياة على الارض .

وكان نموُّ النبات يقلّ ازدهاءً بالنسبة الى تنقي الهواء من العنصر الفحمي . لكنّ الحيوان لما استطاع ان يحيا وينمو في الهواء النقي كان يعيد اليه مع زفيره (اخراج النفس) كربوناً يستمده النبات غذاءً لنفسه . فنحن الحيوانات الآن نتنشق الهواء الذي نقاه النبات من اجزاء الكربون متغذياً بها . ثم تنفث في الهواء كربوناً يقتلنا بقاؤهُ فينا وفيه . فيعود النبات ويتغذى بهِ معيداً الينا الهواء نقياً .

المملكة المعدنية

الافلاك

تـدرج علم الفلك من قبل التاريخ عن الصينيين الى الهنود الى الكلدان فالمصريين فاليونان فالعرب . وفي الثمانية القرون الـتي قضاها العرب في اسبانيا نشروا كثيراً من علومهم على سكان القارة الاوربية وكان من اهمها علم الفلك .

وقد ظل الفلكيون حتى القرن السابع عشر للميلاد المسيحي وليس لهم من واسطة لرصد النجوم الا النظر المجرد وبعض الآلات القاصرة كالاسطرلاب . وهي كلمة يونانية معناها « قياس الكواكب » . فلما جاء عام ١٦٠٩ انتبه جاك ماتيوس (١) الهولندي احد عمال الزجاج الى شيء ادهشه . وذلك انه كان يرمي قطع الزجاج المحـدبة والمقورة . فيأخذها اولاده الصغار يلعبون بها بان يطبقوا الواحدة على الاخرى حتى تتألف منهما عـدسية (على شكل حبة العدس) تكبر مظهر الاشياء المنظور اليها من خلالها وتقربها. فقاده التفكير الى وضع عدسيتين من بلور في انبوب لمراقبة الاشياء البعيدة . لكن اختراعهُ الذي جاء صدفة كان محتاجاً الى عقل اكبر من عقله يعالجه ويستفيد منه . فلما بلغت اخباره

---

(١) جاك ماتيوس هذا غير معروف عند العلماء الا باتفاق هذه الصدفة التي اشهرها الفيلسوف ديكارت الفرنساوي . وقد جعلت اختراع النواظير يتم على يـده . بل بالحري على ايدي اولاده . ولد في ألكمار من اعمال هولندا ولم يهتم احـد في البحث عن تاريخ مولده وموته . لكن له اخاً يدعى ادريان كان من كبار المهندسين ولد في ألكمار سنة ١٥٧١ ومات في فرنكير سنة ١٦٣٥ فيكون جاك قد عاش حوالى ذلك الزمن

في العام التالي مسامع غليليو (١) الفلكي الايطالي اخذ يشتغل في اصطناع ناظور من صنفه، وتمكن من اتقانه حتى جعله يكبر ثلاثين مرة حجم الحاجة المنظور اليها . ذلك بدء اكتشاف النواظير الفلكية التي يدعوها الافرنج «تلسكوب» Télescope وهو في الاصطلاح العربي «المرقب» . فاخذ الصناع يحسنون العمل فيها حتى اصطنعوا سنة ١٨٣٥ آلات مدار عدسياتها اربعون سنتيمتراً. وما برحوا يجتهدون ويزيدون حتى تمكن

---

(١) غليليو ولد في بيزا ايطاليا في ١٥ شباط ١٥٦٤ ودرس الطب عملاً برغبة ابيه . كان يوماً يصلي في كاتدرائية بيزا فرأى قنديلاً يتراوح ذهاباً واياباً . فاستوقفت حركاته فكرة غليليو اذ لحظ فيها انتظاماً قياسياً ادهشه . لكون هذه الحركات كلما ضعفت وتصاغرت ظلت تقتضي من الوقت لتتميمها مثل الحركات الاولى القوية الكبرى . فطبق هذا المبدأ على قياس الوقت واخترع الساعات التي تعلق بالحائط . ثم اخترع ميزاناً يلقب «هيدروستاتي» لتقدير جاذبية الاجرام الجامدة واكتشف ناموس دوران الارض وهو اعظم دواعي اشتهاره . وان كل الاجسام الصغيرة والكبيرة عند سقوطها تنزل بسرعة متساوية . ثم اخترع ميزان الحرارة . والبيكار . والناظور . وقدم اول ناظور الى حاكم البندقية ليوناردي ديوداتي فامتحنه بدهشة واعجاب في برج القديس مرقس . ثم اخترع الميكرسكوب . وهو الناظور المجهر للصغريات . واثبت ان القمر يستمد نور الشمس منعكساً ولاينير بحدّ ذاته . وان المجرة هي مجموعة كواكب واكتشف السيارات الاربع التابعة للمشتري وسماها « الماديسية » تكريماً للاسرة التي كانت عاطفة عليه . ولما ناقشه ديوان التفتيش في افكاره واكتشافاته المخالف بعضها لما كان ذلك الديوان يفهم من حرفية الآيات المنزلة انكر غليليو آراءه وجحدها . لكنه قال عند خروجه من امام دائنيه العبارة التاريخية التي ارسلها مثلاً سائراً : « وهي مع ذلك تدور » عانى الكرة الارضية وقد توفي هذا النابغة في ٨ كانون الثاني ١٦٤٢ عن ٧٨ سنة ودفن في كاتدرائية سنتا كروسي حيث اقيم تمثال جليل يرمز الى اعماله .

اللورد روس (١) الانكليزي في اواخر القرن التاسع عشر من انشاء ناظور في ارلندا مدار عدسيته متر و٨٣ سنتيمتراً . وطوله ١٦ متراً و٧٦ سنتيمتراً . ووزنه ١٢ طناً . وكلفهُ ثلاثون الف ليرة انكليزية . هذا الناظور كان عبارة عن برج متحرك تقتضي ادارته آلات كبيرة ذات قوة عظيمة . ولهذا قلّ من كان بين الفلكيين يستطيع الحصول على مثله . لكن قسماً كبيراً من الاشغال الفلكية لا يحتاج الى هذه الآلات الكبرى . فالعقل الكبير انما يسرع في اعماله بواسطة الالات المهمة . لكنه ان لم يجدها لا يقف . فان الاب ساكي (٢) مدير المرصد الروماني قام بكثير من الاعمال الفلكية والاكتشافات المفيدة بناظور مداره ٢٤ سنتيمتراً .

هكذا تمكن الانسان من مضاعفة قوة بصره مراراً عديدة فتجلت له بواسطة النواظير المختلفة مساحة من الافلاك اوسع كثيراً من طاقة نظره المحدودة ورأى في السماء نجوماً لم تكن عينه تحلم بامكان رؤيتها .

---

(١) روس Rosse هو وليم بارسونس ارل اف روس ولد سنة ١٨٠٠ في يورك انكلترا وكان عضواً في مجلس الامة البريطاني . وقد انصرف الى علم الفلك موجهاً انظاره الى تحسين آلات الرصد والمراقبة . فباشر سبك ناظوره العظيم في نيسان ١٨٤٢ وظل النحاس يذوّب مدة ١٦ اسبوعاً حتى تمّ سبكه ونصبه في حديقة قصره في بارسونستون . ومن غرائب هذا الناظور البالغ وزنه ١٢ طناً ان الدواليب التي تديره محكمة حتى انه يدار الى كل جهة بمنتهى السهولة والعياقة . توفي اللورد روس سنة ١٨٦٧ وبعد موته بتسع سنوات اقيم له تمثال في بارسونستون

(٢) ساكي Secchi — هو الاب اليسوعي انجلو ساكي الفلكي الايطالي الشهير مؤلف كتاب جزيل الفائدة في تركيب الشمس الكيماوي . ولد سنة ١٨١٨ وتوفي سنة ١٨٧٨

فادرك بهذه الوسائل شيئاً من العظمة الهائلة في القبة الزرقاء . وقال في نفسه : ان كانت قوة يدي ارتني هذه الزيادة على ما كان ضمن دائرة بصري . فكيف بالباقي الذي عجزت عنه يدي وكم يكون عظيماً . وبالتالي كم يكون اعظم من هذه الاشياء ذلك الذي اوجدها !

قال بسكال الفيلسوف الفرنساوي : « كل ما نرى من هذا العالم ليس في الواقع سوى اثر ضئيل من موسوعات الطبيعة . والذهن ما يتعاظم لا يقترب من تخمين مساحات الفضاء . فمهما نفخم تقديرات التصور ونضخم مخايل الفكر لا ندرك من الكيان الراهن غير ذرات حقيرة . انها دائرة غير متناهية مركزها قائم في كل مكان ومحيطها تائه في مهامهِ العدم » (١)

بعض القياسات الفلكية

ان حجم الارض يبدو لنا كبيراً . فمدارها يبلغ اربعين الف كيلومتر لكنها مع ذلك شيء حقير بالنسبة الى الكرات السابحة في الجوّ فان زحل الذي يظهره المرقب محاطاً باساور ثلاثة ساطعة تطوقه يكبر عن حجم الارض ٧١٥ مرة . والمشتري ذلك الكوكب اللامع يزيدها ١٢٣٤ مرة . على ان الشمس خصوصاً كبيرة جداً بالنسبة الى ارضنا هذه . فهي اكبر منها بمليون و٢٧٠ الف مرة . ولو جمعنا كل السيارات التي تدور حول الشمس لظلت هذه سبعمئة مرة اكبر من المجموع . فاذا تصورنا

(١) Tout ce que nous voyons du monde n'est qu'un trait imperceptible dans le sein de la nature. Nulle idée n'approche de l'étendue de ses espaces. Nous avons beau enfler nos conceptions, nous n'enfanterons que des atomes au prix de la réalité des choses. C'est une sphère infinie dont le centre est partout, la circonférence, nulle part.

حجم الشمس كبرميل طحين كبير كان المشتري بالنسبة اليه كبرتقالة والارض والزهرة كحبة الحمص . وعطارد والمريخ كبزر تمر العليق . اما كثافة حجم الشمس فتبلغ مسافة ٦٨٨ الف كيلو متر . ولكي يدرك القارىء هذا المقدار لا بد له من بعض الافتراضات التقديرية :

ان القمر يبعد عنا مسافة ٣٦٠ الف كيلو متر . فلو كنا موجودين في قلب الشمس واردنا الخروج الى سطحها لقطعنا مثل المسافة الفاصلة بيننا وبين القمر مرتين تقريباً . ولو امكننا الطواف حول الارض في اربعين يوماً بوسائل النقل الحاضرة لاقتضى الطواف حول الشمس بالوسائل عينها ١٢ سنة . ولو جاز للارض ان تتضخم حتى تصير بحجم الشمس وكبر معها جسم الانسان العادي على نسبتها لبلغ ٦٢٥ قدماً . مع ان معدله الحاضر ٥ اقدام . ولو طار الى الشمس رجل وزنهُ ستون اقة لجعلته الجاذبية الناتجة عن كبر حجم الشمس ثمانية قناطير .

على ان ذلك لا يمكن . لان حرارتها لا تحتمل . فلو زججنا في الشمس عموداً من الجليد طوله ثلثمئة الف كيلو متر ومداره خمسون كيلو متراً لذاب في ثانية واحدة وتبخر في سبع ثوان . بل لو القينا في الشمس قالباً من الفحم منتشراً على كل سطحها ومساحته نصف مليون كيلو متر بسماكة عشرة اقدام لغذى نارها ساعة فقط . وهذه الحرارة في الشمس ليست لاجلنا وحدنا . ونحن لا نحتاج اليها لانها تكفي لانعاش مليارين من الاراضي مثل ارضنا هذه وكل فدانين من سطحها يبعثان من الحرارة مايكفي لادارة جميع ماعندنا من الآلات الحديدية والطواحين والافران . وكل قدم منها يدير دارعة في البحر .

ولو كان قلب الشمس فارغاً كالمنطاد الهوائي مثلاً ووضعنا الارض

فيه يبقي حولها فراغ يكفي القمر فيدور دورته العادية على بعده التام عنها ويبقى بينه وبين سطح الشمس فراغ بالغ مئتي الف ميل . قابل اكرة من الاكر التي يلعب بها الاطفال مدارها ١٠ سنتيمترات بكرة كبيرة مدارها متر و١٠ سنتيمترات يتضح لك الفرق الصحيح بين الارض والشمس .

والبدر عند اكتماله يساوي نوره جزءاً من ثمانمئة الف من نور الشمس . فما معنى ذلك ؟ — معناه اننا نحتاج الى ثمانمئة الف قمر لنحصل على نور كنور الشمس في رابعة النهار .

والشمس ثقيلة طبعاً . وقد وزنوها مع ذلك بالضبط التام. اما كيف فلا يهمك الآن . واما كم وكم من الاطنان فاسمع :

١٬٩١٠٬٢٧٨٬٠٧٠٬٠٠٠٬٠٠٠٬٠٠٠٬٠٠٠٬٠٠٠ طن .

نذكره لتعلم ما هي القوة التي تثبت جاذبيتها الارض وسائر السيارات في سبلها وتسدد مسير هذه الكواكب في الدوران العظيم حتى لا تعرّج قيد شعرة عن الخطوط المحدّدة لها .

ثم انظر الآن الي الابعاد الشاسعة بين هذه العوالم الضخمة : تبعد الشمس عنا ١٤٨ مليون كيلومتر . وما معنى ذلك ؟ معناه ان قنبلة المدفع السائرة دائماً بالسرعة المعهودة اليوم اي خمسمئة متر في الثانية لا تبلغ الشمس الا بتسع سنوات وتسعة اشهر . ولو سيرنا قطاراً حديدياً من قطارات هذا العصر الى الشمس لما وصلها قبل عشرة آلاف سنة . لكنه يجب ان يكون طويلاً جداً ولا يحمل سوى مؤونته من الفحم والماء . ومع ذلك اكثر السيارات المعروفة هي ابعد عن الارض من الشمس . فالمشتري يزيدها خمسة اضعاف المسافة . ونبتون ثلاثين

ضعفاً . واعلم ان النهار والليل عندنا ناجمان عن دوران الارض على محورها اما السنة فتدل على دوران الارض حول الشمس. والكواكب الاقرب للشمس مدارها الفلكي اقصر وبالتالي سنواتها ايضاً اقصر . فالسنة على الكوكب عطارد تعدل ٣ اشهر من شهورنا . اما السنة على نبتون وهو ابعد السيارات السبع فتعدل ١٦٤ سنة من سني الارض .

فالشمس اذاً مع رهطها البديع من الكواكب تؤلف موكباً هائلاً في الضخامة على مسرح اشد هولاً في الاتساع. حال كونها بالنسبة الى الوف الكواكب الساطعة في الافلاك ليست سوى نجمة متوسطة . مثال ذلك ان الشعرى اليمانية (١) اشد الكواكب المنظورة لمعاناً تبعد عنا ٨٩٤ الف مرة اكثر من الشمس . فالنور مع انه يقطع ثلثمئة الف كيلومتر في الثانية يقضي في الطريق من الشعرى الينا اربعة عشر عاماً. ولو فرضنا انها انطفأت اليوم لظللنا اربعة عشر عاماً نراها في مكانها . ولو كانت الشمس في مركز الشعرى اليمانية لكان نور تلك اخفّ من نور هذه بستين مرّة . اي انها كانت تكاد لا ترى .

والآن ما هو عدد هذه الشموس الضخمة ؟ — ألعين المجردة تعدّ منها في الليالي الصافية خمسة الاف الى ستة . ولكن على قدر تحسين النواظير الفلكية زاد ايضاً عدد المعروف من الكواكب . ففي اوائل القرن التاسع عشر تمكن وليم هرشل (٢) الالماني بواسطة ناظوره القوي

---

(١) الشعرى اليمانية Sirius وتدعى ايضاً النسر الطائر .

(٢) وليم هرشل ولد في هنوفر المانيا في ١٥ ت٢ عام ١٧٣٨ من اب موسيقي وذهب الى انكلترا لتعاطي فن ابيه لكنه مال الى الافلاك واكتشف سيارة فنال وظيفة فلكي

من تعريف المجرة التي حسبها العرب الاقدمون نهراً بانها كما قال غليليو ليست سوى نجوم كثيرة يمنعنا بعدها الشاسع من التمييز بين مفرداتها ولا يبدو لنا منها سوى البهاء الضئيل . وقد عدّ منها ذلك الفلكيّ ثمانية عشر مليون نجمة. اما اليوم فمن يستخدم النواظير الحديثة الهائلة يستطيع ان يعد اضعاف ذلك . واحدث الحسابات الفلكية تؤكد ان عدد الكواكب الممكن الآن ضبطه بكل الوسائل يبلغ ٣٧٥ مليوناً. يدور حولها طبعاً من السيارات ما يبلغ العدد الى اكثر من اربعة مليارات من النجوم . ومع ذلك لا يزال العلم قاصراً عن ادراك جزء من حقيقة الحال

هذه الارقام المدهشة وهذه الشؤون التي اتفق على تأييدها جميع الفلكيين في الدنيا تدلنا على اتساع هذا الكون وعظمته. اما العلم فقد فعل اكثر من ذلك . اكتشف فيها النظام والترتيب . حتى صارت الآن ابسط مراقبة للسماء ونجومها تدل على الضبط التام والدائم في كل مجاريها

ولقد ادهش هذا الترتيب البديع جدودنا القدماء لكنهم رأوا خللاً مستمراً في مجرى السيارات المسرعة حول الشمس واشاروا اليهِ عاجزين عن تعليله . لانهم حسبوا الارض محوراً لهذا الدوران فلما كان

خاص للملك جورج الثالث الانكليزي وتزوج بفتاة غنية مكنته ثروتها من الانكباب على رصد الكواكب فاكتشف اورانوس واقماره الستة Satellite وقمرين اثنين لزحل واكتشف دورة زحل واساوره والزهرة واوضح غوامض المجرة مؤكداً رأي غليلو فيها وكان اول من فتح العيون البشرية على عظمة الكون واتساعهِ . اما ناظاره فقد بوشر سبكه سنة ١٧٨٥ وتم في ٤ سنوات وكان طوله ٤٠ قدماً . توفي هرشل سنة ١٨٢٢ عن ٨٤ عاماً .

عام ١٥٤٣ وضع الفلكي البولندي كوبرنيخ (١) كتاباً رفعه الى البابا بولس الثالث كشف فيهِ النقاب عن هذه المعضلة باثباته ان محور الحركة في جونا هذا هو الشمس وليس الارض . وان هذه الارض عينها ليست سوى واحدة من السيارات الدائرة حول الشمس . فجاء بعده كبلر (٢) الالماني واوضح سنة ١٦٠٩ النظام العظيم الذي تخضع له السيارات في حركاتها. فبمقتضى حسابه تدور كل سيارة حول الشمس دورة بيضوية

---

(١) نيقولا كوبرنيخ ولد في تورن بروسيا في ١٩ شباط سنة ١٤٧٣ ورافق الفلكي الشهير رجيومنتانوس وسيم كاهناً والف كتابهُ الشهير « دوران الافلاك » في ٦ مجلدات عام ١٥٣٠ وكان عمره وقتئذٍ ٥٧ سنة . فاثبت فيه ان الشمس ثابتة والارض والسيارات تدور حولها . وقد حمله الخوف من مظالم الاغبياء على تأخير طبعه مدة ١٢ عاماً ورفعه تقدمة الى قداسة البابا على امل ان يتخلص بذلك عن عواقب جهل المتعصبين الذين قد يستنكرون ما بين هذا المبدإ وبين اعتقاداتهم الدينية من التنافر . ومع ان الكنيسة لم تعارض مبدأ كوبرنيخ اراد المتعصبون تكفيره اثناء بحثهم في اقوال غليليو الموافقة لاقواله . وهو لم يرَ اول نسخة مطبوعة من كتابه الا قبل موته مشلولا ببضع ساعات وذلك في ٢٤ ايار ١٥٤٣ بالغاً من العمر ٧٠ عاماً .

(٢) يوحنا كبلر ولد في قرية ماجستات الصغيرة في ورتمبرج على بعد ١٠ كيلومترات من ستوتجارت في ٢٧ ك ١ سنة ١٥٧١ وقد كانت طفوليته مهملة الا ان دير مولبرون آواه واعتنى به فتعلم ونقل الى كلية طوبنجن حيث انصرف الى الرياضيات والفلك . وقد عاش ومات فقيراً جداً لان الحكومة وعدته بجعالة مالية ظل السنين الطوال ينتظرها عبثاً . وقد اكتشف اموراً كثيرة فلكية منها كيفية كسوف الشمس . وانتظام تنسيق الكواكب وحركاتها . وجمود المادة الاصلية . وتسبب الاستدارة في حركة السيارات عن جاذبية الشمس لها . وانطباق جاذبية الاجرام المتبادلة على قدر حجمها الاجمالي ومات كبلر في راتسبون في ١٥ ت ٢ عام ١٦٣٠ عن ٥٩ عاماً . وهو معدود من اكبر فلكيي العالم .

(بشكل البيضة) ومربعات الوقت الذي تقضيه في كل دورة تماثل مكعب محور المسافة التي تقطعها اثناء تلك الدورة . كبلر كان يعتقد ان الله في تنسيقه مراكز النجوم وفي سن القواعد لحركاتها جرى على الرقم الحسابي والقياس الهندسي . وهذا الاعتقاد قاده الى اكتشاف ذلك النظام

فجاء بعده اسحاق نيوتون[1] الانكليزي واقتنع بان نظام كبلر ينتج عن مبدإ وحيد تمكن هو من تمحيصه وايضاحه . فارتأى ان الاجرام السماوية تتجاذب بنسبة ضخامتها وبعكس مربعات المسافة الفاصلة بينها . هذه هي القاعدة الكبرى للنظام الشمسي التي ترجع اليها كل حركة حتى وكل اهتزاز في السيارات المعروفة . وبفضل ناموس الجاذبية هذا الذي اثبته نيوتون تحدث عندنا الاعتدالات الربيعية والخريفية باضافة الضغط الناتج عن دوران الارض الى تأثير الشمس على خط الاستواء . وبهِ يفسر التقلص والتمدد من سطح الارض على جوفها بتأثير مماثل من القمر . وهلم جرًا

---

(١) اسحاق نيوتون ولد في وولستورب انكلترا عام ١٦٤٢ وهو العام الذي مات فيه غليليو . وقد بدأ مثله اعماله الفلكية في تحسين نواظير الرصد . واكتشف ناموس تحليل الاشعة . وقد اشتهر خصوصاً بتفاحة اكتشف بواسطتها ناموس الجاذبية . كان نيوتون جالساً يوماً تحت شجرة تفاح يفكر في رأي كبلر في النواميس السارية على حركات السيارات . واذا بتفاحة سقطت عند قدميه . فاستوقفت افكاره وتساءل عن القوة التي تجذب الاجسام نحو الارض بسرعة تتزايد على نسبة اقترابها منها . وتخطت افكاره الكرة الارضية فقال لماذا لا يمتد ناموس الجاذبية الى القمر . وما هي القوة التي تمسك القمر في دائرته عن السقوط الى الارض . ثم مدد السؤال عينه الى السيارات الدائرة حول الشمس . وقد مات نيوتون في ٢٠ اذار ١٧٢٧ ودفن في كنيسة وستمنستر حيث اقيم له بعد ٤ سنوات اثر تذكاري .

هكذا تمكن الفلكيون بعد نيوتون ان يستفيدوا من اكتشافه كما هو استفاد من اكتشاف كبلر فاوضحوا كثيراً من الغوامض في حركات الجو وبهذه الواسطة تمكن لافرياي (١) الفرنساوي من تعيين مركز نبتون سنة ١٨٤٦ فانه رأى المشاهد الظاهرة على اورانوس ابعد السيارات المعروفة الى ذلك الحين لا تنطبق على مقررات الفلكيين وحساباتهم، بل تتبع قياسا مختلفاً ومجهول الكيفية فاستقر رايه على وجوب وجود سيار ابعد منه. وحسب له القياسات بمقتضى ناموس الجاذبية فتقرر لديه مركزه الضروري وعينه بضبط مدهش ودقة غريبة حتى ان الفلكي غال (٢) الالماني بعد انتشار آراء لافرياي قضى اربعة وعشرين يوماً يفتش في الفلك بناظوره من برلين فوجد نبتون على مقربة شديدة من المكان المعين وذلك في ٢٣ ايلول سنة ١٨٤٦ وقد كان لهذا الحادث العجيب دويٌّ عظيم في دوائر الفلكيين. وهتف اراجو (٣) ان اكتشاف

(١) — اوربان جان جوزف لافرياي ولد في سان لو من اعمال فرنسا عام ١٨١١ وصار مديرا لمرصد باريس. ويقال ان فلكياً انكليزياً اسمه ادم توصل الى استنتاج مطابق تماماً لرأي لافرياي وذلك في الوقت عينه لكن العالم الفرنساوي نشر خلاصة بحثه قبل الانكليز بدون ان يعرف احدهما بالآخر. فكان الفضل للمتقدم. وقد مات لافرياي سنة ١٨٧٧ Verrier Le

(٢) — جان غوتفروي غال ولد في باستوس من اعمال بروسيا عام ١٨٢٢ واكتشف ٣ مذنبات في اشهر متوالية ونال جائزة لالند من الجمعية العلمية الفرنسوية. وصار اخيرا مدير مرصد برسلو ومات عام ١٨٧٥

(٣) — دومنيك فرنسوى اراجو ولد في استاجل فرنسا سنة ١٧٨٦ وادار مرصد باريس وله اكتشافات مهمة في الفلك والطبيعيات واشتغل في السياسة كناظر الحربية والبحرية ومات عام ١٨٥٣

لافرياي هو اسطع دليل على صحة القواعد الفلكية الحديثة .

الكرة الارضية

كل تركيب وتحليل يطرأ على اجزاء المملكة المعدنية خاضع في اسبابه واحواله ونتائجه لنواميس اصبحت معروفة ومقررة عند العلماء فالماء مثلاً والهواء والارض وسائر الاشياء السائلة والغازية والجامدة تعود في تركيبها وتحليلها الى قاعدة حسابية وقياس هندسي لا بد من سريانهما على مفردات كل نوع من انواعها . وحيث لا يرى الجاهل الا ركاماً مبعثراً من المواد المتكونة صدفة واتفاقاً يجد العالم الخبير ترتيباً فنياً دقيقاً متساوياً ومتشابهاً في جميع الاقسام والامثلة .

خذ لك جسماً سائلاً كالماء مثلاً . فالماء عندما يتحول من حالة السيلان الى حالة الجمود — اي عندما يصير جليداً — ولا يعترضه اثناء التحول عارض مانع نقول انه «يتبلور» وذلك بمقتضى قاعدة مرعية في كل امثال هذا الحال. اي ان هذا القدر من الماء بحجمه وثقله يحتاج دائماً وابداً الى تلك الدرجة المخصوصة من البرودة كي يتحول الى ذلك القدر من الجليد. وكلما اجرينا تلك العملية حصلت لنا هذه النتيجة لا اقل ولا اكثر . اي ان الذرات الصغرى في الماء تتواثب وتتجاذب وتتركب على بعضها بعضاً باشكال هندسية صحيحة لا يمكن ان تقوم يد الانسان بمثلها.

تصور ايها القارئ ركاماً من الاحجار والاخشاب والاتربة قائمة في نفسها بالنحت والتقطيع والامتزاج وسائرة من تلقاء ذاتها لتأليف بيت جميل الهندسة محكم البنيان . هذا التصور المدهش الذي تحسبه مستحيلاً هو يحدث فعلاً كلما رأيت سائلاً يتجمد. انظر الى النجوم الصغيرة المتجمعة

جليداً على زجاج النافذة في الشتاء بعد ليل بارد مزمهر . فالعين المجردة لا ترى كيفية تركيبها الحقيقي . لكن المجهر (الميكروسكوب) يرينا لكل نجمة ستة رؤوس منبعثة منها كالاشعة . فكانها زهرة مسدسة التويج متساوية الحجم . مستقيمة الخطوط .

تلك الذرات التي يتألف منها كل جسم وهي اصغر كثيراً من ان تبدو مفرداتها للعين المجردة انما تسعى الى بعضها بعضاً وقت التبلور بمشية متناسقة عسكرية وتتخذ دائماً شكلها الجديد بترتيب كلي . وهذه الذرات الهندسية الشكل عرفها الانسان على صغرها بالمجهرات لكن يده لم تقو على عزل واحدة منها . وجل ما هنالك ان الاب هاوي (١) الذي اكتشف نظام التبلور تمكن من خرط قطعة من معدن ميكا (٢) [Mica] بسماكة جزء من ثلاثة وعشرين الفاً من الميليمتر . هكذا احقر الاشياء

---

(١) رني جوست هاوي احد علماء المعادن الفرنسويين ولد في سان جوست من اعمال بيكاردي في فرنسا في ٢٨ شباط ١٨٤٣ وتلقى العلوم الاكليركية وسيم كاهناً وباشر الاهتمام في العلوم المعدنية في الثانية والثلاثين من سنه . وقد نجا من السجن الذي كان رجال الثورة الفرنسوية الكبرى قد زجوه فيه عشية اليوم عينه الذي قتل فيه كهنة كثيرون في باريس وذلك في ايلول ١٧٩٢ بمساعي تلميذه جوفري سنتيلار وهذا عاد هاوي بعدئذ فاستحصل له على وظيفة معاون مدير المتحف النباتي Jardin des Plantes وصيره بين العلماء ذا مركز كبير . وقد مات هاوي عام ١٨٢٢ غير تارك من حطام الدنيا سوى مجموعة الآثار التي كانت اساسا لاكتشافاته العلمية العظيمة وهي محفوظة الى اليوم في المتحف النباتي .

(٢) هذا المعدن اللامع معروف عندنا بمسحوقه البراق الذي يذر على الخط فيتخذ لون الذهب والفضة مع انه لا شيء فيه من هذين المعدنين الكريمين .

وابسطها في ظاهر الوجود تبدو للعلماء المدققين عند درسها بمظهر مدهش من الفخامة والجمال الباهر . وقد استنتج هذا الكاهن المشار اليه من ابحاثه المعدنية ان القياسات الهندسية للذرات المتناهية في الصغر تؤلف من زوايا تتشابه تماماً في كل نوع لكنها تختلف عنها في كل نوع آخر . فالشكل الهندسي في ذرات الالماس يختلف عن شكل ذرات الزجاج مهما يكن هذا لامعاً . وبواسطة هـذا الاختلاف في القياسات يتمكن اليوم الخبيرون من التمييز في المعادن بين نوع آخر

القوى الكامنة في المواد الطبيعية

رأينا في الفصل السابق أن كل مادة من مواد المملكة المعدنيـة خاضعة في تركيبها وتحليلها لنظام دقيق جداً يسري عليها . والآن نقول ان هذه المواد المظنونة بحسب الظاهر جامدة جمود الموت تحتوي فعلاً على قوى عظيمـة اخذ البشر يكتشفونها تدريجاً ويستعملونها لمنافعهم . فالبخار والكهرباء من الجوامد . لكنهما يديران الآن كل المعامـل والمحركات الساعية في البحر والبر . فكم من محرك صغير بحد ذاته يدفع الدارعة العظيمة بقوة مئة الف حصان . ومعدل قوة الحصان في القياسات العلمية يماثل قوة اثني عشر رجلاً . كما ان الفكر البشري يتمثـل اليوم باشارات معلومة ومفهومة تحملها الكهرباء بسرعة الفكر عينه على اسلاك وبلا اسلاك من اقصى البسيطـة الى اقصاها . ثم ان احقر الخواص في المواد الطبيعية تصبح احياناً بواسطة العقل المولد اساساً لاهم الاعمـال واعظمها . فالزجاج والبلور يعكسان النور ويحولانه . هذه الخاصة فيهما استفادها الانسان اولاً لاصلاح الضعف والخلل في بصره . ثم لتكبير

الحاجات المنظور اليها الوفا من الامرار. ثم لتكثير اشعة النور وتفخيمه واخيراً لاختراق الحواجز المانعة ورؤية ما في داخل الصناديق المقفلة والاجسام الحيوانية .

على ان ابدع ما في هذه النظامات والصفات الملازمة للانواع المختلفة في الخليقة خضوعها كلها لناموس واحد مع انها لا تعدُّ ولا تحصى . والاتفاق التام عند تأدية الوظيفة بين كل نوع وسائر الانواع . فكأن هذا الكون بما فيه من اجرام سماوية وكائنات جوية وارضية في ممالكه الثلاث الجامدة والنباتية والحيوانية ساعة عظيمة ذات آلات ودواليب يشل الفكر عددها تشتغل كل منها على حدة لفائدة المجموع العام . ان القوة التي ادارت هذه الساعة واحدة . والطريقة المرسومة لدورانها واحدة . فهي تمشي بلا انقطاع وعلى وتيرة واحدة بحسب النظام المحدَّد لها جمعاء لا تخلُّ فيه ولا تحيد عنه قيد شعرة منذ الازل الى الابد .

ان التجاذب الحاصل بين خشبتين مطروحتين في الماء ليس بحد ذاته سوى مظهر خاص من مظاهر ناموس الجاذبية العام الساري على الارض والنجوم . والقوة التي تجذب ذرة المعدن غير المنظورة من فرط صغرها الى جانب شقيقتها انما هي جزء من القوة التي تجذب المريخ والمشتري للدوران حول الشمس .

ثم ان الحركة في الكون على اختلاف انواعها واشكالها تجري كلها تقريباً بتموج . والاذن تلتقط من هذه الامواج اقلها سرعة . فافخم الاصوات تقتضي الاذن من امواجه ثلاثين في الثانية لكي تسمعه . وانحفها من ثلاثين الى اربعين الفاً . اما العين فتقتضي من الاثير بضعة مليارات اهتزازة في الثانية كي ترى . وعن قلة عدد هذه الاهتزازات

الاثيرية و كثرته ينتج تلون الاشياء في هـذا الكون بالوانها المعروفة .

هكذا الانسان يمشي . والحيوان يدب ويزحف . والسمك يسبح والطير يرف . باندفاع حقيقتهُ تموج واهتزاز .

ثم ان العلم وجد سبيلاً الي التنسيب بين النور والحرارة والكهرباء حتى ان اكثر العلماء يرون هذه المظاهر الثلاثة ناتجة عن مصدر واحـد . والى التنسيب بين الحرارة والعمل . والكمية التي يقتضيها العمل من الحرارة كي يتم . فامكن قياس النتاج المطلوب في معمل بمقدار الحرارة المعينة لادارته .

واخيراً ذهب العلماء الكبار اجمالاً الي وحدة عامة في الطبيعة لكل قواها المادية . وان هذا التنويع المدهش في ما نرى خاضع كله لناموس واحـد موزع على الكل ومحدث في المجموع ترتيباً وجمالاً لا تشبع النفس منها في العالم المعدني . مع انه بالنسبة الى الحيواني والنباتي احقر الكائنات .

المجاري البحرية

لقد تم توزيع المياه على سطح الكرة والاهوية في جوها بمقتضى النظام الساري على كل المملكة المعدنية . وقد اكتشف العلم في هـذه الشؤون فوائد جزيلة نذكر الآن منها المجاري البحرية :

ليست مياه البحر مضطربة على سطحها وحده بالزوابع والاعاصير . ولا متحركة على الشواطئ دون سواها بالمد والجزر . بل انها محبوكة في جوفها الهادئ بشبكة عظيمة من المجاري الذاهبة من خط الاستواء

الى القطبين ومن القطبين الى خط الاستواء . وبين هذه المجاري واحد هو اشهرها وفي وقتنا الحاضر اكثرها فائدة للناس يدعى «خليج المكسيك» موقعه في الاوقيانس الاطلنطي بين المكسيك في اميركا ونروج في اوروبا.

هذا النهر العظيم في جوف الاوقيانس لاينقص ماؤه في اشد الايام جفافا . وفي اغزرها اشدها مطراً لا يزيد . مهده وضفتاه وغطاؤه مياه البحر الباردة . اما هو فيسعى بينها حاراً ازرق اللون . وليس في العالم كله براً او بحراً نهر يماثله عظمة وفخامة . فهو اضخم من الامازون . واكثر اندفاعاً من المسيسبي مع ان هذين النهرين هما اعظم الانهر الجارية على سطح اليابسة . فالامازون في بعض نواحي البرازيل لا ترى العين ضفته الثانية . وهو يدفع بعذوبته مياه البحر المالحة ستمئة كيلومتر عن الشاطئ . والمسيسبي في الولايات المتحدة تمخره البواخر والمدرعات . مع ذلك هذان النهران الاكبران في البر اذا اجتمعا معاً لم يماثلا جزءا من الف من ضخامة ذلك النهر البحري . فان مياهه تسخن باشعة الشمس المحرقة في جوانب خط الاستواء وتندفع الى الشمال بسعة خمسين كيلومتراً وعمق ثلثمئة متر وسرعة عشرة كيلو مترات في الساعة . فاذا بلغت نواحي الارض الجديدة (١) من اعمال كندا ازدادت اتساعاً وتشعبت فوصلت جارّة الى شواطئ فرنسا وانكلترا . وتستمر حرارته في كل تلك المسافة مرتفعة نحو ١٧ درجة عن المياه المالحة المحيطة به من جهاته الاربع . لكنها تتبرد اثناء مسيره بمعدل نصف درجة في كل اربعمئة كيلومتر . وهو اذ يبلغ المناطق المتجمدة عينها يحفظ لنفسه ٢٦ درجة فوق الصفر . فما ترى معنى وجود هذا النهر وامثاله .

(١) تدعى بالفرنسوية Terre-Neuve وبالانكليزية NewFoundland

انه يقوم بوظائف عديدة ومهمة . منها حفظ الموازنة بين اجزاء البحار التي يقسمها . فيبقى تركيبها متساوي الاجزاء كيلا تزيد المواد الجوهرية في بحر عن الآخر زيادة مضرة. وحفظ حرارة البحار والاملاح المتحللة فيها. وفوق ذلك يشبهُ مدفأً عظيماً (كالمدافىء التي توزع الحرارة في الشتاء بانابيب على كل الغرف) يحمل الى شواطىء الاوقيانس وسواحل اوربا الغربية كمية عظيمة من الحرارة الضرورية . ولهذا السبب تجد مناخ اوربا معتدلاً في حين ان كندا المقابلة لها تقضي نصف السنة مدفونة تحت الجليد . وترى الاخضرار ابديا في ارلندا والعشب ناميا ١١ شهراً في اسكتلندا . في حين ان لبرادور و كرينلند تكون مقززة جامدة . وبينما الحرارة في سواحل فرنسا وانكلترا تتراوح جيداً فوق الصفر تكون كندا الواقعة واياها في نطاق واحد مقروصة بثلاثين درجة تحته

وليست هذه وحدها منافع المجاري البحرية . فان العقل البشري كلما اتسعت مداركه و كثرت ابحاثه زادت مقدرته على استخراج الفوائد من مواد الطبيعة . ان مجرى المكسيك هذا يخدم البحارة في مراكبهم خدمات جليلة كل يوم . مثال ذلك ان شواطىء الولايات المتحدة الشرقية مشهورة بكونها من اشد نواحي البحار خطراً على الملاحة . فعلى مقربة من نيويورك وبوسطن تهب غالباً عواطف ثلجية وينتشر في الجو بردٌ شديد تحمله الرياح الشمالية من المناطق المتجمدة ويبلغ ذلك من الشدة الهائلة درجة تشلُّ عندها اعصاب البحارة وتتجمد الحبال والشراعات وتكتسي الاعمدة بقشرة من الجليد توقف الحركات الموقوفة عليها تماماً . و كم وكم من السفن اندفعت الى الهلاك بهذه العوارض الطبيعية . فلما انكشف امر المجرى البحري الحار الواقع على بعد اميال قليلة من هناك

اصبحت المراكب تلجأ الى ما فوق في امثال هذه الاحوال مستدلة على موقعه بالبخار الكثيف المنتشر فوقه سطح البحر منه فتدفأ بحرارته المنعشة ايدي الملاحين وتعاودهم أقواهم الجامدة وينحل الجليد عن آلاتهم المتقززة . بل انهم اصبحوا في بعض الاسفار يستفيدون من مجرى المياه فيرافقونها مكتسبين من شدة اندفاعها سرعة جديدة لسفنهم تغنيهم عن الهواء للشراعات وعن كثير من الفحم لتوليد البخار. وبناء على ذلك قصرت المسافة بين لندن و كاليفورنيا بطريق بوغاز ماجلان خمسة اسابيع عما كانت تقتضيه قبل اكتشاف هذا المجرى العظيم . وهو ليس وحيداً كما سبقت الاشارة بل ان البحار مملوءة من امثاله الساعية في جوفها كشرايين الدم في الاجسام الحية . .

وقولنا كشرايين الدم ليس مبالغة في التشبيه بل هو الحقيقة بعينها لان العلماء الذين راقبوا حركة البحر وجدوا المياه الباردة تندفع دائماً الى الطبقات العميقة في المناطق الحارة كانها تسعى الى مواقد الحرارة والحياة . ومن قعر ذلك اليم ترتفع الى السطح ثم تتمدد وتتضخم بتأثير اشعة الشمس المنعشة . وبعبارة ثانية هي تنبثق من تلك الاعماق انبثاق الدم من القلب وتتنشر بهذه الانابيب الجارية في جميع نواحي البحار . وهكذا تفعل المجاري البحرية فعل الشرايين بنشرها الحرارة والحياة مع اللون الازرق المتأتي عن كثرة الاملاح من خط الاستواء الى اطراف القطبين وتعود باردة منهما اليه .

هذه بعض التنسيقات التي رتبتها الحكمة الازلية السامية للبحر كي يبقى في كل جهاته متساوياً بالمواد التي تؤلفه فلا يتطرق اليه من نقصها في مكان وزيادتها في آخر فساد يحول كل منافعه الحاضرة الى اضرار وخيمة

المجاري الجوية

في الجو مجار مخصوصة ومحددة للرياح تشبه المجاري الممتدة في جوف البحر . ولولاها لاذابت اشعة الشمس مواد الحياة ومنعت النمو خصوصاً في الاماكن المبتلاة بحرارة من جوف الارض حوالى خط الاستواء . فالرياح تهب باردة عن ثلوج القطبين الشمالي والجنوبي . وكلما قربت من خط الاستواء سخنت وازدادت قابليتها لتشرب البخار المتصاعد من البحر . فاذا تشبعت منه اضطرتها حرارة خط الاستواء الى الارتفاع في الجو نظراً لخفة جرمها لتحل محلها رياح جديدة آتية من القطبين ابرد واثقل منها تفعل مثل فعلها . اما هي فعند علوها الى الطبقات البعيدة في الجو تبرد حرارتها ويجمد بخارها فتؤلف نطاقاً من الغيوم فوق النواحي الاستوائية يقي هذه الاراضي ما يتهددها من لفحات الاشعة الشمسية ويسكب عليها في طريقه امطاراً غزيرة ترويها وتحييها . هذا النطاق لا يقف في مكان واحد بل يتنقل مع الشمس في ابراجها المختلفة موزعاً خيراته المائية على جميع النواحي وموجداً الفرق الضروري للحيوان والنبات بين فصول العام الاربعة . ولهذا السبب لا يكون المطر او الصحو عاماً جميع الارض في وقت واحد . وينال بعض الاراضي من الثلوج والامطار حظاً لا يناله سواها . ومقابل الرياح الباردة التي تهب من القطبين وتنحو خط الاستواء تذهب رياح غيرها حارة منه الى القطبين حاملة كثيراً من ابخرة البحار الى ان تبلغ المناطق الباردة فتنحل وتنسكب ثلوجاً وامطارا . هكذا بحكمة فائقة في التنسيق والترتيب كل قطرة يرشفها شعاع الشمس من مياه البحر المتبخرة تذهب في الجو محمولة على اجنحة النسيم الى مناطق عالية لكي تتساقط منها على الارض مطراً . وبعدما تقوم بوظيفة نافعة من ري غلة

عاطش او تنظيف مكان وسخ او انماء نبتة جميلة تعود بواسطة احد الانهر الظاهرة او الخفية الى البحر الذي خرجت منه كي تراجع من جديد ذلك العمل بدون فتور ولا ملل .

قلنا ان المجاري الهوائية تلطف وقع الاشعة الشمسية على الارض وتنشر الثلج والمطر . لكن من فوائدها ايضاً إحكام توزيع الحرارة على جميع الامكنة بتنسب عجيب . فان المياه لكي تتبخر تمتص كمية عظيمة من حرارة الشمس (١) هذه الحرارة تبقى مستكنة في البخار ما دام هذا بخاراً . اما اذا تجمد ثم انحل ثلجاً او انهل مطراً فالحرارة الكامنة فيه تنتشر منه وتنعش الاماكن التي تغشاها . ولهذا ترى الطقس غالباً يدفأ دفأ مدهشاً اثناء انهمار الثلج والمطر .

اما ما يتبخر من مياه خط الاستواء كل سنة فطبقة تزيد سماكتها عن خمسة امتار . ينهل منها هناك علو مترين من المطر فتبقى لنا من مياه خط الاستواء وحدها سماكة ثلاثة امطار توزع على باقي الارض . وفوق ذلك يتبخر نحو ثلاثة امتار على مساحة من سطح البحر كله عدلها العارفون بنحو سبعين مليون ميل مربع . والميل البحري ١٨٥٢ متراً . فعلى هذه المساحة سماكة ثلاثة امتار من المياه تعادل سبعمئة وعشرين مليار كيلومتر مكعب . فالحرارة الكامنة في هذه الكمية تكفي لتذويب جبل من الحديد جرمه ستة ملايين ميل مكعب . وهي تتجه كل عام من خط الاستواء الى القطبين مع البخار ينشرها في الفضاء الوسيع فتعتدل المناخات وتصير الحياة ممكنة في كل الاقاليم

(١) قسم العلماء الحرارة الى مقادير متساوية دعوا الواحد منها كالوري Calory وهي إكمية من الحرارة كافية لتسخين لتر من الماء درجة واحدة على مقياس سنتغراد

المملكة النباتية

في المملكة المعدنية رأينا الاجسام مركبة من ذرات متناسقة مرصوصة على بعضها بعضاً بشكل هندسي في الغالب ، كما هي الحالة في المتبلورات ، لكننا لم نجد فيها حياة ولا تدبيراً .

اما النبات فهو خلق حي يولد وينمو ويتناسل . على انه لما كان لا يستطيع التنقل كالحيوان سعياً وراء غذائه راينا ذلك ميسوراً له دائماً في الهواء وفي التراب . فهو يغرز في الارض اصوله وبواسطة ما ينشأ عليها وخصوصاً حول رؤوسها من الاوبار الرشافة يمتص السوائل والمتحلبات التي يحتاج اليها . وبواسطة ورقه يلتقط من الهواء الكربون الذي فيه ويحلله بتأثير اشعة الشمس . ويحوله الى المادة الخضراء التي هي جوهر حياته . ولاجل توزيع هذا الغذاء على جميع اقسام النبتة نراها لدى التدقيق مؤلفة في حقيقتها من ذرات متطاولة متضاغطة متناهية في النحافة ينتقل بواسطتها العصير المغذي من الاصل العميق الى الفروع العالية ومن هناك الى كل اقسام الشجرة . واذا كسرنا احياناً بدون عنف غصناً طرياً وجدنا في داخله خيطاً ينسل بنحافة كأنه كان مفتولاً داخل الغصن بشكل لولبي . وهو يكون احياناً مفرداً واحياناً مزدوجاً ومثلثاً . هذا الخيط يوصل الغذاء الى اعالي الشجرة حتى الورق الذي يذكرنا نسيجه الاسفنجي بالرئتين في جسم الحيوان .

والواقع ان النبات يتنفس بواسطة الورق . كما نتنفس نحن بالرئتين وعلى كل واحدة من اوراق النبات ثقوب كثيرة تظهر بالمجهر (المكرسكوب) مفتوحة كالافواه تلتقط من الهواء ما امكنها من

الكربون الذي فيه . وتنفذه الى تلافيف النسيج الداخلي . اما عدد هذه الثقوب فيختلف لكنه دائما عظيم . ورقة القرنفل تحتوي على اربعين الفاً . والزنبق مئة وعشرين الفاً . وكل ثقب يشبه عروة الزر في الثياب دائرته مثنية مزدوجة بشكل مقور لتسهيل دخول الهواء فيها . فيتصل بواسطة المسام المثقوبة في نسيج الورقة بالعصير المغذي المسحوب من اعماق الارض ويبادله قليلاً من غازاته . فينتعش العصير بهذه المبادلة وينحدر منتشراً في كل اجزاء الشجرة ويمتزج بذراتها جماء فتتغذى وتنمو ويكثر عددها وبالتالي تكبر الشجرة وتعلو .

على ان اوراق الشجر تقوم في النهار تحت تأثير الاشعة الشمسية بوظيفة مهمة جداً في موضوع التكافل العام بين الكائنات . فهي التي تحلل الحامض الكربوني الموجود في الهواء والمضر بالحيوان . فتمتص منه الكربون وتحفظه في انسجتها وترد الى الهواء المطلق الاكسجين الضروري للحيوان طاهراً نقياً . ولما كانت الحيوانات كلما تنفست نفثت في الهواء كمية كبيرة من الكربون فافسدته — حتى ان الانسان الواحد ينفث عشرين لتراً من هذا الغاز في الساعة — كان ورق النبات اهم عامل في اصلاح الهواء وتنقيته من الفساد .

على هذا النمط تعيش الشجرة وتنمو وتتزايد مستمدة غذاءها من الهواء والتراب . وهي تستنبت على جسمها كل عام فروعاً جديدة واغصاناً رطيبة تتحمل على طراوتها وضعفها زمهرير الشتاء لان اوراقها الاولى تظهر في المناطق الباردة خصوصاً بمظهر قاس يمكنها من مقاومة البرد بنفسها ووقاية اخواتها ايضاً من قرصاته . ذلك ان غشاءها الخارجي يكون صلباً وجافاً يغشاه غلاف اماس غير قابل ان تخرقه الحرارة او البرودة

ثم ان نمو الشجر قد يستمر قروناً طوالاً . وفي بعض انواعه الضخمة كالصنوبر والسنديان والكستناء تزداد في كل عام دائرة جديدة على الدوائر الداخلية بمعنى ان عدد هذه الدوائر في اسفل الشجرة حين قطعها يدل على عمرها . وبعض هذه الاشجار تبلغ من العمر آجالاً مدهشة. ففي اورشليم ثماني زيتونات يرجعها الرواة الى عهد السيد المسيح . كما ان في غابة الارز الشهيرة في شرق لبنان الشمالي نحو عشر اشجار باقية على ما يقال من عهد سليمان الحكيم . وبعض جذوعها يبلغ مدارها عشرة امتار و١٢و١٧ متراً . وقرب صنساير من مقاطعة شاير في فرنسا شجرة كستناء مدار جذعها ثلاثة امتار وعمرها نحو الف عام . وهي تحمل كل سنة غلة كبيرة . وفي سفج بركان اتنا في جزيرة صقلية الايطالية شجرة كستناء محيطها خمسون متراً وهي تدعى « شجرة المئة حصاناً » لان ملكة الاراغون جاءت لترى البركان فداهمتها زوبعة فالتجأت برجالها وعددهم مئة فارس الى كنف هذه الشجرة فوقتهم جميعاً من البلل . لكنها ليست في الاصل واحدة بل انها بضع اشجار متقاربة التحمت جذوعها مع الايام تمام الالتحام . وفي ولاية كاليفورنيا الاميركية اشجار هي اكبر ما يوجد اليوم من النبات المعروف على وجه البسيطة . حتى ان جبابرة الارز في لبنان تعادل اغصانها . ولها في عالم النبات اسمان : ولنتونيا وسيكويا . وهي تنتمي الى فصيلة الصنوبر . فجذوعها مصقولة مستقيمة ذات لون احمر غير لامع . وغصونها افقية وقصيرة بالنسبة الى ضخامتها . فان منها اربعمئة شجرة عرض ساقها عشرة امتار ومداره ثلاثون . وعلوها مئة متر واكثر . وقد تمكنت العواصف من بعضها فطرحتها على الارض لكنها لم تمتها . وقد انشقت بعض جذوعها فحدثت فيها انفاق

طبيعية يدخلها الفارس مرفوع الرأس ويدور في وسطها ويرجع بسهولة واغرب من ذلك ان السكة الحديدية تمر في احد هذه الشقوق. والاغصان فوقها حية وخضراء ونامية.

على ان الشجر مهما يطل عمره فلا بد ان يدركه الهرم فيضعف ويموت. ولاجل المحافظة على نوعه نال كالحيوان حظ التناسل. فهو اذ يبلغ اشده يتزوج ويأتي بازهار وثمار تنفلق عن بذور تنبثق منها شجيرات مماثلة لامهاتها. وقد عد العلماء حتى الآن في العالم المعروف مئة الف نوع من النبات المختلف. ولكل نوع اسلوب مستقل للتعدد والتكاثر. وتهيئة مخصوصة لجهازه التناسلي. وكل ما تقتضيه احواله الخاصة من وسائط التسهيل والتكميل والوقاية.

ومما يستوقف النظر في النبات جماله الفني الذي لم يهمله الخالق بل بالعكس بالغ في اتقانه حتى اصبحت كل نبتة ترينا في جميع ادوار نموها علائم التناسب التام بين اجزائها بشكل يجعلها زينة متواصلة للطبيعة. بيد ان هذا الجمال الفني بالغ حد البداعة لا سيما في الازهار. فهنالك الشكل والهندسة والرصف والتلوين الدقيق حتى التداخل الواصل بين الالوان ببراعة تفوق بما لا يقاس مقدرة امهر المصورين. كل هذا ينم على يد مبدعة ارادت نشر الجمال الرائع على كل مصنوعاتها حتى الصغيرة والحقيرة. خذ لك مجهراً وانظر ادق التفاصيل في تركيب كل زهرة وامعن النظر في انسجتها وغلافها فكلما تعمقت في هذا الدرس تجلى لك الكمال والفخامة الى اقصى الدرجات حتى في احقر الازهار المهملة.

وكم من الوسائل قد اتخذت لحفظ النسل والتكاثر في جميع انواع النبات. ففي قسم كبير منها نجد البذور صغيرة ونحيفة وخفيفة حتى

يستطيع الهواء حملها الى ارض بعيدة . لان امها في مكانها الاصلي تكون قد احتكرت لنفسها ما فيه لصغارها من غذاء . وحجبت غصونها عن النبت الجديد ما يعوزه من نور الشمس والهواء . وبعضها تنبت له اجنحة او يتوّج باكلة كالريش تسهل نقله الى الاماكن الموافقة . ومع كل هذه العناية كان لا بد ان يتلف من تلك البذور قسم كبير فقضت الحكمة الازلية بأن يكون عددها كثيراً بقدر ما يكون الخطر عليها شديداً كي يبقى على كل حال شيء منها سالماً لحفظ النوع وتكثيره . اما قوة التناسل في النبات فتدهش العقول . على سنبلة الذرة عدّ النباتيون احياناً الفي حبة . واربعة الاف على زهرة دوار الشمس و٣٢ الفاً على الخشخاش . وثلثمئة وستين الفاً على زهرة التبغ . من هذا يُستدل على رغبة النبات في حفظ كيانه . وكل ربيع تسطع ادلته على نجاحه المتواصل في ميدان تنازع البقاء .

ثم ان الترتيب الهندسي في تركيب كل نبتة يعم حتى اصغر اجزائها وغريبة ومدهشة هي الوسائل التي يتذرع بها كل نوع لاكتساب القوة والحماية . فبعض النبات ينمو ضعيفاً غير قادر على احتمال جسمه والصعود به في الهواء . لذلك نراه غالباً يقصد الاماكن التي فيها اشجار قوية او اعمدة او جدران فيتسلقها مختلقاً في اغصانه براثن ورُبطاً للتشبث . ومن لا يعرف دوالي العنب كيف تتعلق بما يقاربها من اعمدة واشجار بواسطة خيوط متينة تلفها عليها لفاً لولبياً محكماً . ومثلها اللوبياء على اختلاف انواعها والقرع والليف وزهرة « مجد الصباح » التي ترين في لبنان وسوريا ابواب اكثر البيوت . واشكالها وامثالها كثيرة . والرُبط التي تبرزها الدوالي واخواتها تكون مع متانتها ذات عصير لزج يمكنها

من التعلق حتى بالحجر . واغرب ما في امرها أنها ان لم تصادف الدالية سنداً تستند اليه فهذه الرُبط لا تبرز ولا تنمو .

كما ان ترتيب الورق على الغصون هو عينه تابع لقواعد مهمة فرز لها علماء النبات باباً خاصاً . فحيث لا ترى العين الجاهلة الا اوراقاً منشورة على الغصون بدون قياس ولا نظام يجد العالم المتأمل هندسة بديعة منطبقة في كل نوع من النبات على مبادئه وغاياته واساليبه المخصوصة لحفظ حياته . فليس عبثاً ان تنبت هذه الورقة هنا وتلك هناك . وان تبتعد هذه عن اختها اكثر من سواها او اقل . ولم تجعل الصدفة اشجاراً تبرز غصونها مكسوة بالورق ازواجاً منبثقة كل زوج من مركز واحد . وغيرها مكللة بتيجان من اوراقها المستديرة كهالات تتصاغر تدريجاً على قضبانها . وغيرها متوالية مختلفة المراكز على جانبي القضيب . بل كل شكل من هذه الاشكال يخدم طباعاً في الشجرة ميزّها بها اسلوبها الخاص لحفظ كيانها . فبحسب شكل الورق وحجمه وتأثيره على بعضه بعضاً في تناول غذائه من اشعة الشمس والهواء تتخذ الشجرة لنفسها قياساً في توزيعه على قضبانها كيلا تستاثر ورقة بحصة اختها من ذلك الغذاء . واذا قضت الضرورة احياناً على ورقة عليا بتغطية شقيقتها السفلى ذبلت هذه وماتت ان كانت بعيدة المجال . او اقتصت من المعتدية عليها ان كانت قريبة منها باختراقها والنفاذ من خلالها الى موارد النور والهواء . هكذا روعي في تنسيق الورق دائماً جانب الفن وجانب المنفعة

ثم ان الترتيب التام محفوظ في جميع اقسام المملكة النباتية من فصائلها المختلفة الى انواعها الكثيرة العدد الى سائر اجزائها الفائقة الحصر . واول مظاهر الترتيب هو الوحدة الاساسية الثابتة في ذلك التنويع

العظيم . خذ لك نوعاً من الشجر تجد في كل واحدة منه اموراً مخصوصة بها تميزها عن سواها . بل اكثر من ذلك . فقد قالوا ان غابة كبيرة من السنديان او الزيتون لا يمكن ان تجد فيها بالطول والعرض ورقتين متشابهتين تماماً في كل الاشكال والاقيسة . وفوق هذا كم تمكن المتخصصون في فن الزراعة من تنويع الامثلة في زهر واحد او ثمر واحد . ومع كل ذلك تجد في هذا التنويع العظيم وحدة عجيبة ثابتة في الشكل تمكنك في الحال والسرعة من تمييز النوع العام بواسطتها . فانت تعرف ورقة التوت من الزيتون والكرمة من الارز اينما وجدتها . سواء في اسيا او في اميركا

هذه الوحدة ثابتة حتى يستحيل تبديلها او تعديلها . فالقرون تتعاقب وملايين لا تحصى من الاشجار تزرع وتقطع . والوحدة النوعية الفاصلة والمميزة تستمر وتصر على البقاء . حتى ان بعض البذور التي وجدت في مدافن المصريين مع الجثث المحنطة منذ خمسة آلاف سنة لما قوبلت بالبذور الموجودة اليوم من نوعها لم تنم المجهرات القوية على اقل اختلاف بينها .

كما ان الانواع المختلفة ترجع في اصولها الى وحدة كبرى قائمة بينها . لذلك تمكن العلماء من تقسيم النبات الى فصائل جمعوا في كل فصيلة منها كثيراً من الانواع المتقاربة في الاصل والجوهر . هذا التقسيم لا يزال شاغلاً جمهور النباتيين لكنه قد بلغ درجة مهمة من التكامل . والنباتيون في هذا العمل يحاولون الاستدلال على الوحدة والاتفاق في اقسام الطبيعة كلها . وقد باشروه منذ عهد بعيد لكن اول تقسيم اجمعوا على الاركان

اليه هو الذي طبعهُ لينيي [١] الاسوجي عام ١٧٣٤ وقد جاء بعده برنار ولوران دجوسياو [٢] الفرنسويان في اواخر القرن الثامن عشر بتقسيم ادق واكمل لكن تحسينه لا يزال جاريا على ايدي سائر العلماء .

وآخر ملحوظة نبديها على مملكة النبات اننا اذا فحصنا اصغر البذور وجدناها مؤلفة من ذرات تعد بالملايين متناسقة متجاذبة تؤلف اعضاء مناسبة لتتميم وظائفها المخصوصة. هذه الذرات الدقيقة من الاكسيجين والهيدروجين والكربون [٣] وغيرها تتحد وتتجمهر بنظام كامل .

---

(١) كارل فون لينيي ويدعى غالباً لينـاوس ولد في ارشولت من اعمال سنمالند في اسوج في ٤ ايار ١٧٠٧ وقد كانت نية ابيه الاكليريكي ان يهيئه لخدمة النفوس مثله لكنه لم يمل الى الهيكل بل الى النبات . فحوله ابوه الى اسكاف يعلمه صنع الاحذية لكن طبيباً من اصدقاء عائلته تعهد بتعليمه سنة على نفقته . فاظهر من المهارة ما مكنه من متابعة الدرس مجاناحتى وضحت مواهبه في علم النبات لارباب هذا الفن . وقد تعرف الى سيدة غنية تزوجها فمكنه ابوها الدكتور موراوس من الذهاب الى هولندا لاخذ الشهادة الطبية النهائية فالف هناك بعض احاسن كتبه وكانت اراؤه ولا تزال معولاً عليها في الغالب على رغم تقدم علم النبات من بعده . وقد اصيب في سنواته الاربع الاخيرة بامراض عقلية وجسدية شديدة ومات في ١٠ كانون الثاني سنة ١٧٥٣

(٢) دجوسياو اسم لعائلة فرنساوية ظلت نحو مئة وخمسين عاماً تنفح العالم المتمدن بعلماء مشاهير في علم النبات . اما برنار فقد ولد في ليون سنة ١٦٩٩ ومات في باريس سنة ١٧٧٧ وقضى حياته يشتغل في النبات مسعفاً ابن اخيه لوران متكتما لا يرغب في الاشتهار . ولذلك نال هذا جل الفضل في اعماله الخاصة واعمال عمه معاً . اما لوران فولد في ليون سنة ١٧٣٤ ومات اعمى في باريس سنة ١٨٣٦ تاركاً وظيفته التدريس في المتحف النباتي لولده ادريان الذي اخذعنه كما اخذهو عن عميه برنار المذكور وانطوان الاكبر منه

(٣) الاكسيجين جسم بسيط غازي منتشر في الطبيعة اكثر من سواه اذ يتألف منه القسم الصالح في الهواء لتنفس الحيوان . وهو خمس حجم الهواء وثمانية اتساع الماء

ومع ان حبة الاوكالبتوس مثلاً اصغر من القمح حجماً لا تلبث في بطن الارض حيناً حتى تشقه وتصعد في الجو شجرة هائلة تعلو احياناً مئة متر واكثر . مع أن المجهرات لا ترينا في الحبة من مبدإ الشجرة الا ثآليل حقيرة وخيوطاً مبهمة . فمن اين تأتيها قوة الجبابرة فتنميها كأن تخرج من البلوطة الصغيرة سنديانة عظيمة . ومن حبة حقيرة اكبر شجرة في ارز لبنان . ومن اين الادارة الحكيمة التي تجعل الوحدة النوعية في النبات ثابتة على مر الدهور . ومن اين القوة المدهشة التي تحير العقول وتشل مخايل البشر اذ تجعل كل شجرة تلد في كل عام مدة قرون واحقاب متواصلة ملايين وملياراتٍ من الحبوب الصغيرة المحفوظ في كل منها كل ما في الام من قوة ومن جوهر ؟ — ذلك ان المكوّن الحكيم قد وضع في داخل الحبة الصغيرة اساساً اصلياً لكل جزء من الاجزاء التي تتألف الشجرة منها كالجذوع والغصون والاوراق والزهر والثمر . وسن لنمو هذه الاساسات ناموساً تبدو مفاعيله حالما تتمّ له الشروط .

لا لون له ولا طعم ولا رائحة وهو يمتزج باكثر الاجسام البسيطة ولا سيما بالهيدروجين فيتألف منهما الماء . ومنه تتولد الحرارة في الاجسام الحية .

الهيدروجين جسمٌ بسيط غازي يدخل في تركيب الماء . اكتشفه كافنديش عام ١٧٨١ وهو قابل الاحتراق في الهواء ولهيبه اصفر . اما ثقله فاخف من الهواء اربع عشرة مرة ولذلك يستخدم لنفخ البالونات فيرفعها بسهولة لكنه يحترق الغلف التي تحتويه

الكربون جسم بسيط يوجد في الطبيعة بشكلين اما متبلوراً كما في الالماس والجرافيت واما بدون شكل معروف كما في الفحم الحجري وفروعه .

المملكة الحيوانية

تمهيد

الحيوانات تتغذى وتنمو كالنبات لكنها بخلافه تشترك بعلاقات متنوعة مع بعضها بعضاً . لانها ليست مثله مرتبطة بالبقعة التي وُجدت فيها . بل هي تتحرك وتسعى لوجدان رزقها والقبض عليه . فكانت لاجل ذلك تحتاج الى حواس تمكنها من الاشياء الضرورية لحياتها بواسطة اعضاء بارزة في جسومها تنفذ اوامر هذه الحواس . وعن هذا نتج عند الحيوانات وجود جهازين عضويين احدهما للشعور والآخر للحركة . فجهاز الشعور قائم بالاعصاب . وهي شبكة واسعة متشعبة في جميع اطراف الجسم الحي كاسلاك تلغرافية تمتد شعبها الى اقصى نواحيه . اما جهاز الحركة فقائم بالعضل وهي الياف مفتولة على بعضها بعضاً باشكال متعددة تملك قوة التهيج والانقباض . فهي تتطاول وتتقاصر تحت تأثير الارادة وتؤدي بهذه الصورة جميع انواع الحركات المطلوبة منها .

ثم ان المملكة الحيوانية تقسم الى اربعة اقسام كبرى

اولاً — الفقرية او ذوات الفقار الظهرية . وهي التي يستند جسمها على سلسلة عظيمة في داخله تدعى سلسلة الظهر . كذوات الثدي والطيور والاسماك

ثانياً — المفصلة او ذوات الخواتم . وهي التي ينقسم جسمها الى اجزاء تظهر بشكل سلسلة من الخواتم . كالحشرات والديدان .

ثالثاً — اللينة التي لا اثر للتجزئة في جسمها المرتخي . كالحلزون (١) والبطلينوس .

(١) البزاق

رابعاً – الشعاعية او النباتية التي تنبعث اجزاء جسمها كالاشعة من مركز واحد وتشبه النبات في كثير من اشكالها كالاسفنج والمرجان .وقد يزاد على هذه الاقسام قسم خاص هو الاولية او البروتزوى وهي بسيطة مؤلفة من كريات لا اعضاء واضحة فيها

فالاول من هذه الاقسام يشتمل على ما يدعى الحيوانات الراقية . وكل ما بقي يدعى الحيوانات السافلة . وهذه الاقسام الاربعة تتفرع في دورها مراتب فطبقات ففصائل فاجناس فانواع فعناصر . لكن هذا التفصيل قلما يهمنا في البحث الاجمالي الحاضر .

﴿ الحيوانات الراقية ﴾

في ذوات الفقار الظهرية وهي ارقي الحيوان توجد مراكز الحواس ممتازة ظاهرة. ولكل عضو من اعضائها تركيب يوافق وظيفته المخصوصة فاليد للمس . والفم للذوق. والانف للشم . والعين للنظر. والاذن للسمع

﴿اللمس﴾ – عند الانسان نجد حاسة اللمس منتشرة على كل جسمه لكنها ممتازة بنوع خاص في اليد. فهذه ناعمة مرنة تنطبق على كل حاجة تعالجها وتتكيف بكل كيفيات هذه الحاجة وتتفق مع نواتئها ومنخفضاتها وتقبض على الناعم الاملس او الكثيف الخشن . ولا يكفيها انها تستطيع القبض والانطواء على كل شيء كائناً تركيبه ما كان . بل انها تشعر شعوراً مخصوصاً عند كل ملمس وتنقل الى الدماغ نتيجة حسها بواسطة الخيوط العصبية النافرة المنتشرة على كل صفحة اليد من اول الكف الى منتهى الانامل . هذه الخيوط المتململة في كل جهة تزداد قوة عند اطراف الاصابع لان هناك اول ما يقع اللمس واكثر ما يحتاج الى الشعور

ولكي تميز بين الاعصاب الكفية وغيرها في قوة الشعور يكفي ان تلمس اي شيء كان بكفك اولاً ثم بظاهر يدك فترى الفرق في الاحساس

فاعلم الآن ان كل خيط من خيوط اليد ينطوي على عرق عصبي نحيل جداً يمتد فيه وينتهي عند آخره في طرف الاصبع لكنه لا ينقطع هناك بل ينفتل على نفسه مراراً كثيرة بشكل لولبي رفاس ثم يعود متواصلاً الى الدماغ . وبهذا الانفتال تتضاعف طبعاً قوة الحس فيه . لانك كلما لمست شيئاً باقل ما يمكن من الخفة تحورت هيئة الرفاس وشعرت باللمس كل دوراته . وما هذا على خيط واحد بل على الوف مؤلفة من امثاله . لانها تبلغ في الكف مئة خيط على كل سنتيمتر مربع . وفي الانامل مئتين وخمسين خيطاً على السنتيمتر . فتتكاثر بذلك في الانامل قوة الحس الى حدها المدهش الحالي .

وقد قال العرب « ان اعدل الاعضاء مزاجاً بالنسبة الى غيره من اجزاء البدن هو الجلد الذي على طرف السبابة من اليد » لانه معرض غالباً للمس فيقتضي الاعتدال من نفسه لادراك ما يلاقيه من الملموسات

ثم ان يد الانسان هي اقوى مخلوقات الله احساساً . واليك الادلة: اولاً تقسيمها الى اصابع عديدة ممتازة تتحرك معاً وعلى حدة وتنقسم في دورها الى عقد مستقلة الحركة ايضاً . ثانياً تركيب هذه الاصابع وشكلها الهندسي متطاولاً مستديراً ملتحفاً بغشاء نحيف ومشدود. ثالثاً غشيان الخيوط العصبية اياها من كل جانب . رابعاً اللباب الخلوي القائم في الانامل كي تلتقط كل شيء بسهولة . خامساً حمايتها من اذى الاشياء الملموسة باسناد كل اصبع الى ظفر عريض وقصير هو على تحافته مثال القوة الناعمة . خامساً نصب الابهام منها حيث يمكنها

مقابلة كل من الاصابع الباقية اما على حدة واما مجموعة معاً — هذه الشؤون وسواها تبلغ باليد البشرية من حيث وظيفتها اقصى درجات الكمال . فقد دعاها ارسطاطاليس (١) آلة الآلات لانها تمكن الانسان

---

(١) ارسطاطاليس — فيلسوف يوناني ولد في ستاجيرا سنة ٣٨٤ قبل المسيح وكان ابوه نيكوماخوس طبيباً للملك امنتاس الثاني والد فيليب المكدوني وجد الاسكندر الكبير . وقد فقد ارسطاطاليس ابويه صغيرا فاعتنى به بروكسينوس احد اهالي أترنيوس في اسيا الصغرى المقيم وقتئذٍ في ستاجيرا . وبعد ان درس الطب مهنة آبائه مال الى الفلسفة فبلغ درجة لا يصارعه فيها احد في تاريخ البشر .

وفي سن ١٨ ذهب الى اثينا منارة الدنيا الادبية وقتئذٍ ليأخذ عن افلاطون رأساً مبادئه الناضجة . فانتظره ٣ سنوات حتى عاد من سيراكوز حيث كان مستشارا سياسياً لكل من ديونسيوس الاكبر والاصغر وديون . ولما عاد افلاطون لازمه واكتسب اعجابه لكنه لم يخلفه على رئاسة جامعته العلمية عند موته سنة ٣٤٧ ق . م . لان افلاطون اوصى بهذا المركز لابن اخته سبنسيبوس . فتمكدر ارسطاطاليس وغادر اثينا بعد مكثه ٢٠ عاماً فيها . وكان عمره ٣٨ سنة . وتوجه الى اترنيوس حيث بقي مستشارا لحاكمها هرمياس الذي كان قد استولى عليها عنوة واقتطعها من الفرس مالكي اسيا الصغرى كلها في ذلك الزمن . وبعد ٣ سنوات مات هرمياس مقتولاً بخيانة ضابط يوناني متطوع في الجيش الفارسي فهرب ارسطاطاليس الى مدللي عاصمة جزيرة لسبوس آخذا معه بيتياس اخت صديقه هرمياس . وقد تزوجها . فماتت بعد بضع سنوات في مكدونيا تاركة له ابنة دعاها باسمها . اما ابنه نيكوماخوس الذي قدم ارسطاطاليس له احسن كتاباته في المصطلحات الخلقية فقد ولد له بعدئذٍ من جارية سرية .

وبعد سنتين في مدللي استدعاه فيليب المكدوني لتعليم نجله الاسكندر البالغ وقتئذٍ ١٤ عاماً . فبقي ٣ سنوات مرافقاً هذا الولد العظيم الذي احبه حباً شديدا تحول بعدئذٍ الى بغض اشد . وفي عام ٣٣٤ ق م عاد ارسطاطاليس الى اثينا فقضى ١٢ سنة يدير جامعة علمية انشأها حتى قامت عام ٣٢٢ بعض الاحزاب عليه واتهمته بالكفر

من اصطناع كل آلات العمل وتقوم بعد ذلك بادارتها وتشغيلها في اعظم الاعمال وانحفها . وهي في الواقع ضرورية للنفس العاقلة التي تميل الى تغيير اشغالها وتنويع الوسائط التي تبلغ بها مقاصدها .

ان للسعدان اربع ايادٍ لكنه لا يستطيع مثلنا تحريك كل اصبع من اصابعها على حدة . والابهام عنده قصيرة حتى لا تستطيع مواجهة باقي الاصابع بالسهولة الممتازة بها يد الانسان . وفوق هذا جلد كف السعدان املس وقاس وقليل الحس لان غاية ما تستخدم لاجله القبض البسيط والتسلق . اما الانسان فقد بلغت قوة الحس في كفه منتهى الدرجات المعقولة حتى ان العميان يستعيضون بها عن بصرهم الى حدٍ مدهش . فصار بعضهم يميزون بين النقوش على النقود ويعرفون انواع الاقمشة بمحض اللمس . حتى القراءة — هذه النعمة المسلية — مكنهم منها بعض فضلاء المخترعين باساليب مختلفة من الحروف النافرة (١)

فاتعظ ارسطاطاليس بمثال سقواط من قبله وهرب الى كلسيس حيث عاش اشهرا قلائل ومات بداء عسر الهضم المزمن عن ٦٢ عاماً من العمر . اما كتاباته المحفوظة الى اليوم فاكثرها عن الروح والجسد وفي الفصاحة الخطابية والشعر والسياسة .

(١) — اشتغل العاطفون على الانسانية كثيرا في ايجاد طرق مناسبة لتمكين العميان من القراءة والكتابة فكان اول من وفق الى ذلك فالنتين هوي Valentine Houy الفرنساوية فطبع كتابا في باريس سنة ١٧٨٤ ولكن طريقته التي اعجبت الناس كثيرا في بداية امرها لم تعش طويلاً . فاعقبها جمي غال James Gall الانكليزي بطريقة ثانية فطبع اقساماً من التوراة في ادنبرغ وراجت صناعته في بلاد مختلفة . ثم قام بعده جان الستون John Alston الانكليزي وعدل طريقة سلفه وطبع التوراة كاملة لاول مرة سنة ١٨٣٧ وفي العام نفسه اعلن لوكاس Lucas حد اعضاء جامعة بريستول Bristol اسلوباً آخر . ثم فرير Frere في لندن ثم الدكتور

ملحوظة — ليست وظيفة الجلد محصورة بالحس فقط . بل ان عليه ايضاً افراز العرق مساعدة للتنفس والبول على اخراج المواد السامة من الدم . فلذلك يجب حفظ الجلد في نظافة دائمة ليسهل على مسامه تقطير العرق . وهذا يتم بالمواظبة على الاستحمام . ولما كانت دائماً على الجلد مادة دهنية كان الماء الفاتر افضل للاستحمام من البارد كي يمكن تحليل هذا الدهن . على ان للحمام البارد فائدة التهييج النافع في بعض الاحوال . لكن شرطه ان يكون قصير المدة جداً لئلا ينتج عنه هبوط مضر في حرارة الجسم .

﴿السمع﴾ — من الصوان وهو الاذن الخارجية يمتد مجرى اسمه الصماخ اذا تبعناه اوصلنا الى الصحناء (الطبلة) . والصحناء غشاء نحيف جداً من العظم اللحمي ناشف كالورق الصقيل ومتين رغم نحافته يهتز بين طبقتين من الهواء تأتيان اولاهما عن طريق الاذن والثانية عن طريق

مون Moon في بريطون وكل هولاء انكليز . ثم ظهر اسلوب برايل الفرنساوي وهو يستعيض عن الحروف بنقط نافرة وقد فاق هذا الاسلوب بسهولته كل ما تقدمه . وجاء بعده وايت Wait الاميركي في نيويورك باسلوب احدث . وما زالت الدوائر التعليمية تبحث في هذا الموضوع لايصاله الى اقصى درجة ممكنة في تفريج كربة العميان وانارة حياتهم المظلمة .

ان من يولدون عمياناً قليلون والسبب الغالب امراض والداتهم التناسلية والقسم الاكبر يفقد بصره بعوارض شتى كامراض العيون والجدري وخصوصاً باتعاب النظر في سن الصبوة ولذلك نصف العميان في الدنيا سنهم فوق الخمسين . وعددهم في القسم الشرقي من الكرة اكثر منه في الغربي . وقد لوحظ ان اجتماعهم ضار بهم لشدة ميل كل منهم الى استرعاء نواظر جلسائه . وان الاعمى احسن ما يكون في طباعه واخلاقه متى وجد مع المبصرين لا مع امثاله العميان

الانف . واهتزازاتها تنتقل بواسطة سلسلة من العظيمات الصغيرة جداً الى الاذن الداخلية حيث تنحصر في مجرى يدور على نفسه مرتين ونصف مرة نظير صدف الحلزون (بوق البزاقة) . أرأيت يوماً بياناً (بيانو) مفتوحة آلته لاجل توقيع اسلاكها الكثيرة ؟ فاذا قيل لك ان في كل واحدة من اذنيك الداخليتين آلة مثلها ذات ثلاثة آلاف سلك موقعة توقيعاً ابدياً يكفل ترجيع صدى الاصوات كافة واجزاء الاصوات المعروفة في الطبيعة من اعلاها الى ادناها بما يستحيل ضبطه وإحكامه في آلة اصطناعية على الاطلاق ربما تعجبت . مع أن هذا اقل من الواقع الذي لا ريب فيه . فان الدورتين والنصف في المجرى المشار اليه متفاصلة باغشية نحيفة تتفرع منها اوبار مشدودة كالاوتار الرنانة تدعى اوبار كورتي باسم العالم الذي اكتشفها ولحظها قبل غيره . واعجب من ذلك ان لكل منها مفتاحاً يمكنها من الاشتداد او الارتخاء بحسب حاجة الدماغ واستحسانه

ففي كل اذن يوجد ثلاثة آلاف من هذه الاوتار المختلفة القياس تتقاصر تدريجاً من نصف مليمتر الى جزء من عشرين من المليمتر . وكل منها يردد طبقة مخصوصة من اجزاء الانغام التي نسمعها في الطبيعة بين هزيم الرعد القاصف ولهاث الطفل النائم . وقد اهتم العلماء في درس هذه الآلة الموسيقية العجيبة بصغرها ومقدرتها في الاذن البشرية . فطبقوا انغام الموسيقى المشهورة على اوتار الاذن . ولما كان كبار الموسيقيين الذين تعودت اذانهم ان تسمع بقوة التمرين اكثر من الآذان العادية يستطيعون تمييز جزء من ٦٤ من النغمة في السلم الموسيقي المقسوم الى سبع نغمات وجدوا ان كل واحدة من هذه الطبقات السبع تقتضي من اوبار كورتي في داخل الاذن ٦٦ وتراً لتأديتها . هكذا اتضحت النسبة

العجيبة بين عدد هـذه الاوتار وبين اجزاء النغمات الممكن التقاطها بالاذن البشرية .

= الى هذه العجائب في السمع يجب ان نضيف مدهشات الصوت البشري المختلف بين اعلى طبقات الشدة وادنى درجات النحافة . فان في القسم الاعلى من الحنجرة [Larynx] غشائين لينين كالشفتين يلتحمان ويتباعدان حسب ارادة الدماغ بقوة الهواء المدفوع من الرئتين. هاتان الشفتان تنفتحان عند الزفير (١) وترتدان انشداقاً لدى ارتفاعهِ . كما ان الوتر في الآلة الموسيقية كلما شدَّ علا رنينه . وكلما ارتخى خفّ . وهما لاجل ذلك ايضاً تتسطيلان وتتقاصران بحسب الرغبة في رفع الصوت او خفضه . فارتعاش الوترين الصوتيين هو ما يحدث الصوت. اما الحنجرة والفم فيشبهان بوق الفونوغراف الذي بواسطته يتفخم الصوت ويقوى . اما وظائف اللسان والاسنان والشفتين الخارجيتين بنوع خاص فتعديل الصوت وتكييفه والباسه الاشكال التي نريدها لتأدية الافكار والعوطف

بناءً على ذلك يكون الجهاز الصوتي في الانسان آلة موسيقية مدهشة ايضاً . لانه بمثابـة مزمار ذي انبوب واحـدة يؤدي جميع انغام السلم الموسيقي وتفرعاتها على طول درجتين او ثلاث من المثمنات [Octave] مع أن اقوى ارغن معروف يقتضي انبوباً مخصوصة لكل جزء من النغمة

ومما يستحق الذكر في هذا المكان ان الجهاز الصوتي في الرجل اضعف كثيراً من جهاز المرأة . فالرجل يمتد صوته من ١٦٣ اهتزازة الى ٩٩٦ في الثانية . اما صوت المرأة فمن ٣٤٥ الى ٢٠٦٩

ثم ان الصوت يقطع في الهواء ٣٥٠ متراً في الثانية . لكنه في الماء

(١) اخراج النَفَس . بعكس الشهيق وهو ادخاله

يزداد سرعة . فهو يقطع ١٤٠٠ متر في الثانية . حرّكْ جرساً صغيراً تحت المياه فتسمعه الاذن البشرية المصغية تحت المياه ايضاً على بعد ٢٦٠ متراً . وقد استفادت من ذلك السفن فتجهزت بآلات تحتية لاستماع ما قد تبعثهُ اليها من الرنين سفن متضايقة .

ملحوظة — في هذه المناسبة نقول ان المادة الدهنية التي تفرز في مجرى السمع الخارجي قد تترا كم عند اهمالها وتسبب احياناً صمماً موقتاً جزئياً واحياناً كلياً . فلا بد من الاعتناء بتنظيف الاذن كل صباح بنسيج نحيف جداً لان الاذن شديدة التأثر لا يجوز ادخال شيء قاس فيها . على ان الماء الفاتر من بعد غليانه يفيد كثيراً في امر تنظيفها . ثم يجب اجتناب الضجيج المزعج والدوي القاصف . فان الصحناء (الطبلة) قد تترجرج حتى الامتزاق . ومحاذرة لهذا الخطر القريب في اي وقت كان يجب الانتباه عند حدوث الدوي الى فتح الفم على ملء شدقيه . لان الاذن الوسطى تتصل بالهواء الخارجي عن طريق الحلقوم والانف معاً فتأتي التموجات الصوتية ضاربة غشاء الصحناء من جهتيه . فيقل تأثير الارتجاج عليه .

جاء في امثال العرب : « كل شرفاء ولود وكل سكاء بيوض » . اي ان كل ذات اذن تلد . والتي ليس لها اذن تبيض . وهو ضابط يجري على كل انثى من الحيوانات .

﴿البصر﴾ — ان كنا نتمتع الآن بمشهد الكائنات وفخامته وجماله فانما نحن مدينون بذلك لحاسة النظر . وقد اعجب الفلاسفة منذ القدم بقوة العين المدهشة التي ترتسم فيها الطبيعة كلها كما في صورة حية . لكن

القدماء لم يكونوا يعرفون عنها سوى الظواهر. فقد روى كسينوفون(١) اليوناني في المجلد الاول من كتابه (احاديث سقراط (٢) الشهيرة) « أليس عجيباً ان تكون عيوننا هذه الجهازات الضعيفة مسلحة باجفان تفتح وتغمض حسب الحاجة لحمايتها . وان تكون هذه الاجفان مكملة

(١) كسينوفون — مؤرخ وفيلسوف وقائد اثيني شهير وواحد من افضل تلامذة سقراط امتاز في حرب البيلوبونيز ورتب التقهقر المنظم لجيش العشرة الآلاف وقد نفاه مواطنوه مدة عشرين سنة فحاربهم وعاد الى اثينا . وكتب مؤلفات كثيرة منها انابازا . وسيروبيديا . واليونانيات . واحاديث سقراط الشهيرة . ولد عام ٤٣٠ ومات عام ٣٥٢ قبل المسيح .

(٢) سقراط — فيلسوف يوناني شهير ولد في اثينا عام ٤٦٩ ق . م . وكان ابوه صفرونيسكوس حفار تماثيل . وامه فناريتا قابلة . كانت عائلته محترمة ولكن فقيرة وقد تمتع بعافية وافية مكنته من احتمال المشقات العسكرية وغيرها . ومع شدة تقشفه عادة كان في الحفلات يشرب خمرا اكثر من سواه ولا يسكر . وقد اخذ الفلسفة عن ارخيلاوس وبارمنيدس وزينو . ومع ان له تلامذة كثيرين لا بد من الاشارة الى انه لم يتخذ التعليم مهنة ولا فتح مدرسة بل كان محبوه واصدقاؤه يختلفون اليه زائرين ويباحثونه ويستفيدون من احاديثه . وقد اتخذ لفلسفته خطة مبنية على وحي الآلهة اليه وقائمة بان يلقي على جميع طبقات الناس اسئلة ليدلهم بعجزهم عن حلها على مقدار غباوتهم وجهلهم . وكان يرى ان حكمته الممتازة ناتجة عن ادراكه شدة جهله بينما الناس يظنون انهم يعلمون . قال شيشرون الفيلسوف الروماني العظيم : «ان سقراط انزل الفلسفة من السماء الى الارض» وكان سقراط يستعقم المباحث اللاهوتية ويقول عن اصحابها : «هل يظن هؤلاء القوم انهم فهموا الشؤون البشرية جيدا حتى يمدوا اصابع التفتيش الى الامور الالهية ؟»

اما مبادئه العامة فكان اساسها : « ان الفضيلة تصدر عن المعرفة . وحسن العمل هو الطريق الوحيد المؤدي الى السعادة . ولما كان كل امرىء يريد ان يصير سعيداً اذاً لا يمكن ان يصدر الشر الا عن الجهل . فعلى هذا تكون احسن عقوبة للشرير

باهداب تتقدمها كالاروقة لتمنع قطرات العرق من ايذائها » نقول بلى . ان هذه الاحتياطات مهمة . لكن تركيب العين الداخلي يبين لفاحصيه اسباباً كثيرة اهم من هذه للدهشة والتعجب . فانها كناية عن « غرفة سوداء » مثل التي يستعملها المصورون الشمسيون ترتسم فيها صور الاشياء على الشبكة (١) لتقرير النظر وتاكيده .

وقد اثبتت ابحاث العلماء الطبيعيين أن ليس في طاقة احد من المصورين ولا من حذا حذوهم ايجاد « غرفة سوداء » تقارب في كمال النتائج الحاصلة منها الغرفة الكائنة في العين . ولهذا لا نجد في الصور التي ترسمها العين الا وضوحاً وجلاءً تامين . لا نجد شيئاً من النقص البادي على مرسومات احسن الآلات . وهل استطاع مصور في الدنيا ان يرسم لك جارك بمثل الوضوح الذي تريكه به عيناك !

توسيع معرفته حتى يدرك النتائج التي تجرها عليه اعماله . »

في سنة ٣٩٩ ق . م . اقيمت الدعوى على سقراط بانه اولاً لا يعبد الآلهة التي يعبدها الاثينيون ثانياً يدس في الاذهان الاعتقاد بآلهة جديدة . ثالثاً يفسد عقائد الشبيبة الاثينية . ولاجل هذه الجرائم الثلاث طلب المدعون اعدامه . فاجتمع لمحاكمته ٥٥٧ قاضياً . وقد حفظ لنا افلاطون دفاع سقراط عن نفسه . هذا الدفاع مع جماله لم يترك لقضائه مجالاً كي يبرئوه . فقد ذكر فيه مهمته التي اختارها وهي اقناع الناس بفرط جهلهم لاجل فائدتهم النهائية . وانه سيستمر على هذه الخطة اما بقي حياً . اما امر الموت فلا يهمه بتاتاً ولا هو يكترث له فحكم عليه القضاة باكثرية ٥ اصوات بالموت بعد ٣٠ يوماً . فقضاها سجينا في مغارة لا تزال محفوظة تجاه اثينا الى يومنا هذا . و كان يباحث اصدقاءه في سجنه بكل سكينة ورواق حتى جاء اليوم الثلاثون فاخذ كمية من السم وتجرعها بهدوء تام واستقبل الموت بوجه باسم معاتباً اصدقاءه بكل لطافة على بكائهم اياه . و كان عمره سبعين سنة .

(١) Rétine

فالعين محاطة من كل جوانبها باغشية لينة وقوية تضمُّ وتحمي انحف المواد كالقرنية الشفافة والقزحية المحتوية على الحدقة والشبكة المتمددة من العصب النظري والعدسة البلورية . ففي اعماق هذه الغرفة السوداء تقوم الشبكة العصبية المشار اليها بوظيفتها الدقيقة متهيجة باقل تأثير يطرأ عليها من الاشعة الخارجية . وفوقها على مقربة من مفتيح العين توجد العدسة المحدبة التي تجمع الاشعة على العصب . وقد جعلت العناية في كل جزء من اجزاء العين جهته الداخلية سوداء كداخل النواظير لكيلا تحدث الاشعة المنتشرة عليها خللاً في رسم الاشياء المنظور اليها

فالشبكة في العين مثل اوتار كورتي في الاذن اعجب ما جمع الخالق في الجسم البشري من ضروب الاقتصاد المفيد . لانها مؤلفة من ثماني طبقات اعمقها وهي التي تقتبل تاثير النور مركبة من اوبار متناهية في النحافة ومنتصبة كوبر المخمل . هذه الاوبار على شكلين . احدهما مستدير مستوي الحجم على طوله . والآخر هرميٌّ كرأس قلم الرصاص والشكلان منسقان هناك بتمام الضبط والدقة حتى يتالف منهما رسم فسيفسائيّ غاية في البداعة . ولما كان محيط هذه الاوبار صغيراً جداً حتى يقاس بجزء من مئتين من المليمتر أمكننا ان نعدّ منها ثلاثين او اربعين الف نقطة . بهذه الواسطة نستطيع تعليل مقدرة العين البشرية على أن تشمل بنظرة واحدة مع صغر حجمها فضاء واسعاً لا يُقاس .

﴿النور﴾ اذا فهمنا طبيعة النور وسبب التأثير الذي يحدثه على الشبكة العصبية ازدادت امامنا نحافة العين ودقة تركيبها جلاءً واتضاحاً فالنور بحسب اتفاق العلماء يتكون بواسطة اهتزازات تشبه تلك التي تكوّن الصوت . لكنها لا تتنقل مثلها بواسطة الهواء . بل يحملها الاثير

والاثير نوع من الغاز منتشر في جميع الفضاء . ومن مزاياه انه لا ثقل له فلا يؤثر بالموازين . وقد قاس العلماء طول هذه الاهتزازات فاستطاعوا ادراك العدد الذي تقتبله عيننا منها في وقت معين . هذا العدد عظيم جداً وهو يختلف باختلاف الالوان المنظور اليها .

فالنور يقطع مسافة ثلثمئة الف كيلومتر في الثانية، مع أن تموجاته لا تطول عن جزء من الف من المليمتر . وقد حسبوا ان هذه التموجات في اللون الاحمر تبلغ اربعمئة وثمانين الف مليار . فتزداد في البنفسجي الى ٧٠٤ آلاف مليار .

اذاً شبكة العين تتناول كل ثانية تعديلاً ستمئة الف مليار من تموجات النور وهذا العدد يكاد لا يطيقه الذهن مع ان جميع العلماء متفقون عليه اتفاقهم على ان ٢ و ٢ يجمعان ٤

فتامل ايها القارىء بشدة الاحساس في هذا العصب الذي بدون كلل ولا ملل يتناول كل يوم طول الحياة من تموجات النور ذلك العدد الهائل الذي يحير العقل ويشل المخيلة . وقد بالغ الناس في اصطناع النواظير لكنهم ما زالوا يزيدون فيها وينقصون منها سداً لاختلالات شتى ازالها الخالق تماماً من العين على صغرها بالنسبة الى تلك الآلات الضخمة المراد تقليد العين بها . وفوق ذلك لا يرينا الناظور شيئاً نريده الا على قياس معلوم . فكلما ابتعد هذا الشيء او اقترب اضطرنا الى تعديل الناظور على نسبته . اما العين فلو كانت جامدة في موضعها لما امكننا تمييز الاشياء بها كما نفعل الآن على مسافات مختلفة . لكنها غير جامدة

فالعدسة البلورية تتقور وتتحدب بحسب ارادة الدماغ لانها ليست من البلور الصلب كعدسيات النواظير . بل هي مؤلفة من طبقات

مختلفة السماكة متراكبة تتضخم وتتصاغر بحسب مشيئة صاحبها . وذلك ما يسمح للعين البشرية بان تحاول رؤية الاشياء البعيدة كالقريبة وان تنجح اغلب الاحيان في هذه المحاولة . وفوق هذا كم تقتضي ادارة النواظير الكبيرة من مكان الى آخر من الآلات والمساند والبراغي والدواليب اما في العين فبضع عضل متحركة بارادة الدماغ تحول النظر من جهة الى سواها بدون اقل عناء . فضلاً عن أن مجال الناظور محدود ضيق . في حين ان العين قادرة ان ترى نصف الافق تقريباً . وتلتقط كل شيء من احقر بهاء ضئيل الى الشمس في رابعة النهار .

ملحوظة — لا حاجة الى التنبيه على نحافة العين وشدة تأثير العوارض عليها . فالبرودة والحرارة والغبار الذي تنشره الرياح وتذريه كل ذلك يوقع الضرر بالجفون ودخائلها الحمروية وبالعين نفسها . فعند حدوث شيء من هذا يحسن غسل العين بالماء الفاتر بعد غليه والاحتراز خصوصاً من فركها . ثم ان تعريض العينين لنور ساطع شديد اللمعان يؤذيهما . فان غليليو مكتشف دوران الارض فقد بصره بفرط ما حدق في الشمس وقد لوحظ ان اطفالاً عرضوا لنور قوي حال ولادتهم امسوا عمياناً . من ذلك ان طفلاً مذكوراً في كتب الطب فقد بصره ساعة ولادته بسبب وميض البرق في غرفته . ثم ان التحديق في الاشياء المغمورة بنور قوي يصعب على الناظرين لا سيما اذا كانت هذه الاشياء بيضاء او حمراء او صفراء ان بعض المسافرين في المناطق الباردة اصيبوا بتهيج وضعف في بصرهم بمحض امتداده على مساحات واسعة من الثلج حين يزوغ الشمس فجاة عليها . كما ان الاشتغال بالاشياء المتناهية في الدقة والقراءة في كتب مطبوعة بحرف صغير والكتابة بخط نحيل وخصوصاً

على نور القنديل الضئيل . كل هذا يتعب العيون ويؤذيها

فانتبه ايها القارئ الى وجوب ابعاد الكتاب عن وجهك عند القراءة والقرطاس عند الكتابة مسافة شبرين تقريباً بكفك . واعلم ان أصلح نور تقرأ وتكتب وتشتغل فيه نور النهار . اما اذا اقتضت منك الظروف شغل الليل فلا تتهاون في انتقاء احسن الانوار الاصطناعية . واعلم أن الزيت افضل من البترول . والبترول افضل من الغاز . والغاز افضل من الكهرباء لشدة لمعانها . بشرط ان يكون النور جيداً وغير مترجرج . فالضئيل منه يؤذي كالقوي .

﴿الذوق﴾ — حاسة الذوق تمكننا من تمييز طعم المآكل والمشارب التي نتغذى بها . ومركزها الخاص هو اللسان . هذا العضو اللحيم العضلي الشكل راكز على حضيض الفم ومتصل بعظمة الحنك من خلف بواسطة عضلتين كبيرتين ومرتبط بقاعدة الجمجمة بواسطة عضلتين نحيلين . كما انه متصل من امام بالفك الاسفل بواسطة عضلة اخرى تدعى اللجام . وعلى طول اللسان وعرضه غشاء لعابي منتشرة على سطحه واطرافه ثآليل صغيرة ناتئة تنقسم بحسب اشكالها الظاهرة الى ثلاثة اقسام اكبرها حجماً في آخر اللسان واصغرها وادقها عند رأسه .

وفي اللسان ثلاثة اعصاب مهمة اثنان منها يقتبلان تأثير المذاق والثالث يقوم بوظيفة تحريك اللسان في كل ناحية لانه يتشعب في جميع عضله . اما كيف تتم حاسة الذوق فاذا القيت كمية من الملح او السكر على اللسان تحللت باللعاب . وانتشر محلولها فيتصل تأثيرها بالثآليل التي ينطوي كل منها على رأس عصب صغير . فتتأثر هذه الاعصاب وتحول تأثيرها الى الدماغ فيقرر ماهية الشيء الذي دخل الفم .

وهنا الغرابة المدهشة التي لا تزال حائرة بها عقول العلماء . فان هذه الاعصاب الصغيرة المقيمة داخل ثآليل اللسان تتأثر التاثر المخصوص الذي ينتهي بالذوق موجود مثلها تماماً في الاذن والانف والعين والكف ومع ذلك هذه الاعصاب النحيلة المتشابهة كل التشابه في طبيعتها وشكلها وعملياتها تختلف كل الاختلاف في وظائفها والنتائج الحاصلة عن اقل اتصال بها . فما هو سبب هذا الاختلاف في النتيجة . وكيف يتم الذوق والشم والسمع واللمس والنظر؟ هذه حوادث طبيعية لا تزال مجهولة وغامضة

ولكي تتمكن احدى المواد من التاثير فينا على حاسة الذوق لا بدَّ لها ان تكون قابلة الانحلال . فالريق الذي يقوم طبعاً بوظيفة التحليل يمثل اذاً دوراً مهماً في مسئلة المذاق . اما المواد غير القابلة الانحلال كالطبشور والفحم والخشب اليابس فلا تؤثر على اللسان الا من حيث الاحتكاك به . اما طعمها فلا نكاد نشعر بشيء منه .

ملحوظة – ان الثآليل الصغيرة على اللسان التي تمكنه من التقاط تاثيرات المذاق تفقد قوتها وتضعف تماماً بالافراط في تناول الاشياء الحارة المهيجة كالاملاح والبهارات والحوامض . وهكذا المشروبات المحرقة كالوسكي والكونياك . كما ان الدخان بما فيه من النيكوتين يضعف اعصاب الذوق ويهيج الغشاء اللعابي المنشور على اللسان هياجاً مضراً .

﴿الشم﴾ – هو الحاسة التي نميز بها الروائح . مركزه الانف او بالحري الغشاء اللزج الممتد على داخله . والانف مقسوم الى قسمين مثقوبين في عظام الوجه يتصلان بالحلقوم من خلف ويمكنان الهواء الذي نتنفسه بالشهيق من الدخول في المجاري المنتهية الى الرئتين اما من امام فينفتحان الى الخارج بثقبي الانف الظاهرين . اما الغشاء المخاطي في داخله

فليس سوى تكملة الجلد الخارجي متناحفاً ومنطويا على خلايا تحس بواسطة ما يتشعب فيها من منتهيات اعصاب الشم المخصوصة .

اما بداية هذه الاعصاب فطبعاً في الدماغ تخرج من جهتهِ الخلفية السفلى وتنتهي في ذاك الغشاء داخل الانف. وعلى رأس كل خلية منطوية على عصب تمتد وبرة صغيرة . كما أن في الغشاء كمية من الغدد كالعناقيد تفرز مادة المخاط التي تحفظ داخل الانف في رطوبة متواصلة وتطهر الهواء الداخل مما قد يكون يحمله من الاجسام المؤذية .

فنحن اذ نشهق ندخل الى انفنا مع الهواء المواد الشذائية المتطايرة فيه بشكلها الغازي . فتلتصق بالغشاء الغروي حيث يحللها المخاط فتنتشر على الوبر وهذا يحولها الى الاعصاب فتنقل تأثيرها المخصوص الى الدماغ وهناك تتقرر رائحتها وتعرف

ملاحظة — الانف معرّض لعدد من الاضرار اهمها واكثرها شيوعاً التهاب الغشاء المخاطي الذي ينتج عنه الزكام ويقطع موقتاً حاسة الشم واغلب ما تكون هذه العلة ميكروبية . لكن اكثر حوادثها بسيطة غير سيئة العواقب . وازالتها ممكنة بغسل داخل الانف بماء البورق او بالماء الفاتر فقط . ثم ان السعوط مضر بالغشاء المخاطي مقلل من حسه كما ان النيكوتين الذي يتشربه مدمنو السعوط والدخان يؤدي الى اضعاف قوة الذاكرة .

﴿ احصاءات عن الجسم البشري ﴾

في الجسد اكثر من ٦٠٠ عضلة ونحو الف ميل من الاوعية الدموية واكثر من خمسمئة من الشرايين او العروق الضوارب . وجلد الشخص الواحد اذا نشر غطى مساحة ١٦ قدماً مربعاً. وفي الجلد اكثر من مليونين

ونصف من الغدد التي تفرز من العرق ٣٦٠ درهما كل يوم . وهو ينضح مضاعف هذا في عشر دقائق عند الارتعاب الشديد . والرئتان مؤلفتان من خلايا صغيرة تشبه خلايا قرص العسل عددها اكثر من ٧ ملايين لو نشرت على شيء مسطح لغطت الفي قدم مربع . والانسان السبعيني الذي صار عمره ٧٠ سنة يضرب قلبه مليونين ونصف مليون ضربة ناقلا مليوني قنطار من الدم . ومعدل عدد الشعر في الراس ربع مليون شعرة . والدماغ داخل الراس وفيه يبتدىء النظام العصبي وهذا النظام يشمل ٣ مليارات من الخلايا العصبية . وعدد الكريات البيضاء في الدم ثلاثون ملياراً . والكريات الحمراء مئة وثمانون الف مليار . والكليتان تفرزان كل يوم من ٣٦٠ درهماً الى ١٠٨٠ من البول . ولكي تصدق هذا يجب ان تعلم انك تبلع من الريق ٤٥٠ درهماً كل ساعة . وان المعدة تولد من رطلين وربع من العصير المعدي الى ٤ ارطال ونصف كل يوم . اضف ذلك الى ما تشرب انت من الماء وما في اكلك من الماء فتتساءل اين يذهب كل هذا الماء لولا البول والعرق .

تركيب الجسم الداخلي

العظام والعضل

تقوم العظام في داخل الجسم بوظيفتين . فهي اولاً هيكل يسند اللحم والدم ويكسبها القوة والمتانة . ثم هي عتلات مخصوصة لتأدية الحركات التي يأمر بها الدماغ بواسطة الاعصاب والعضل . لذلك نرى العظام كثيرة العدد حيث تكثر الحركات وتتنوع . مثال ذلك ان في اليد وحدها سبعاً وعشرين عظمة مستقلة . منها اربع عشرة في الاصابع

الخمس تستعين بعشرين عضلاً واكثر للتحرك في كل جهة ممكنة . يتجلى ذلك بالوضوح التام حين ننظر الى ضارب البيان تتنقل انامله بلين عجيب على المفاتيح المختلفة . ولما كانت كل عظمة معدةً للقيام بحركة مخصوصة رأيناها متصلة بسواها اتصالا يسهل لها القيام بتلك الحركة .

اما العظام المترابطة للاشتراك معاً ببعض الحركات المهمة فمغلفة بمادة صقيلة تجمع شملها . وعند نقطة الارتباط يفصل بينها غشاء مطاط يفرز في داخله عصيراً لزجاً يبقى فيه لانه محكم الاقفال . وبهذه الواسطة لا ترتطم العظمة بشقيقتها عند كل حركة بل تستندان معاً الى ذلك الغشاء الطري الناعم والمنتفخ بعصيره الداخلي فتتمتع العظمتان لدى التحرك براحة كلية وتتقيان خطر الاحتكاك المتواصل . اذا لاحظت الركبتين مثلاً وجدت بين عظامهما الكبرى غدة مصقولة كالزجاج تسهيلاً لكل حركة مشتركة بين عظمة الساق والعظمة السفلى . كما ان بين عظام الكتفين والكوعين والمعصمين فواصل مناسبة . وكذلك لاجل الوصل بين الحنكين تنتهي العظمة السفلى برأس مستطيل يستقبله تجويف بيضوي معد له في الحنك الاعلى يمكن من الارتفاع والانخفاض والانشداق مع بقائه مرتبطاً باخيه ارتباطاً محكماً . وعلى هذا النسق ترى في جميع العظام هندسة بديعة شاملة بعنايتها ادق التفاصيل واصغرها لضمان اللين والقوة في تتميم جميع الحركات المطلوبة منها . ولم يراع الخالق الحكيم في ترتيب هذه الامور جانب المنفعة فقط بل نظر ايضاً الى مقتضيات جمال الفن حتى جاء تركيب الجسم متقناً مستتم الشروط يجمعه اعظم فائدة ممكنة في اصغر مساحة خالية من كل شيء غير ضروري . اما عدد العضل التي تحرك العظام في جسمنا البشري فيبلغ اربعمئة كلها

خاضعة للجهاز العصبي المنتشر في جميع الياف هذه العضلة يهيج فيها تشنجات قوية عند الاقتضاء . هكذا تتم فينا الوظائف المختلفة : فتحت حكم الارادة التي مركزها الدماغ تصدر الاعصاب اوامرها الى العضل كي تدفع العظام للقيام بالحركة المقصودة .

التغذية

في بدء عهد الجسم تزيده التغذية نموًا الى ان يتكامل . وبعدئذٍ تتحول وظيفتها الى تعويض الجسم مما يخسر من المواد الحيوية في اتعابه . وهي تشمل عمليتين : الدورة الدموية . والهضم .

الدورة الدموية

في الاجسام الحية على اطلاقها تناسبٌ جميل بين الحركات الظاهرة منها وبين الآلات المعدة للقيام بهذه الحركات . كما أن المحافظة التامة على جمال الفن . والتدقيق المدهش في جمع المواد المختلفة في اضيق الاماكن . وكثرة النتائج المستحصلة باقل الوسائل . بفضل الضبط في الترتيب والاحكام في الهندسة . كل ذلك يدل على ذوق فائق الحد . وحكمة من المبدع العظيم . لا يكفي الكلام المعروف لوصفها .

فاذا تاملنا في الدورة الدموية وجدنا وسائل عظيمة قد اتُّخذت . وفوائد عديدة قد حصلت . وعوائق مهمة قد ازيلت في جهازها المخصوص حتى نقف امامها ذاهلين ومعجبين .

في الجسم البشري ملايين ومليارات لا تعد ولا تحصى من الخلايا تؤلف انسجة حية متعددة الاشكال تشتغل حيناً ثم تضمحل من تلقاء نفسها . فهي اذاً في حاجة دائمة الى المواد التي تتكون منها الحرارة والحياة

ومن بعد العمل الذي يوجد الحرارة وينظمها ويجعلها متساوية ويصلح الخسائر المتواصلة وجب ايضاً وجود جهاز آخر ينقل الفضلات غير المفيدة وبالتالي المضرّة .

انت تمشي ايها القارىء حاسباً ان جسمك ساكنٌ هادىءٌ كما تراه . ولكن كل معامل العالم لو اجتمعت آلاتها معاً في مكان واحد ودارت جميعها دفعة واحدة لما شابهت حركتها المذهلة ما يجري متواصلاً في جسمك الهادىء .

كل هذا حققهُ خالق الكون وما زال يحققه في كل جسم حي بلا زيادة ولا نقصان بواسطة سائل ارجواني حار مندفع بقوة محرك صغير يدير آلات الجسم كما يدير المحرك الكهربائي آلات المعمل . ذلك السائل هو الدم . وهذا المحرك هو القلب .

الدم

كانت الحياة الحيوانية من بدء وجودها تحتاج الى سائل مهم يؤدي الى الخلايا الفائقة الحصر التي يتالف الجسم منها اغذية كافية لتعويض خسائرها المتواصلة وحفظ الحرارة الضرورية لها . وذلك يقتضي ايصال الاوكسجين الموجود في الهواء المطلق الى العناصر الدقيقة الموجودة في الخلايا بلطافة عظيمة حتى ان الاشتعال الذي ينجم عن ذلك في داخل الذرّة — على تناهيها في النحافة — لا يؤثر بها ولا يؤذيها . ولاجل ابلاغ هذا السائل المغذي الى كل ذرّة كان واجباً ايجاد اقنية لا تعد ولا تحصى نحيلة حتى لا تستطيع العين المجردة ان تراها . ولما كانت كل ذرة وكل نسيج فيها وكل قسم من اقسامها تطلب غذاءً خاصاً بها مختلفاً عن كثير سواها كان للقارىء ان يتصور مقدار المواد والاجزاء المتنوعة التي

يجب ان يحويها الدم لتتميم وظيفته المتشعبة . فكم من الاملاح المختلفة والاجزاء العديدة ! حتى ان الزلال الموجود في الدم يحتوي على ثلاث مواد يحير فرزها عقول الكيماويين . وما ذلك الا لان الزلال العادي المركب يكون خطراً شديداً على الذرات النحيفة المخصوصة به فهي تستمد غذاءها المناسب من تحاليله .

قلنا ان الدم يستعير الاكسجين من الهواء الساري ليحمله الى الخلايا الصغيرة الكائنة في اعماق الجسم . فكيف يفعل ذلك ؟ — كان الاقدمون يعتقدون ان الهواء يدخل برمتهِ جميع انابيب الجسم وأنفاقه كما هي الحالة في الهوام . والحقيقة غير ذلك . لان اقل كمية من الهواء الخارجي اذا تصلت بالدم رأساً احدثت فيه اضراراً فاحشة .

فالاكسجين يجب ان يبلغ الخلايا ولكن لا بشكل غاز . بل محلولا في السائل الحيوي الارجواني . لكن هذا السائل بحد ذاته لا يقوى على تحليل خمسة وعشرين لتراً من الاكسجين في الساعة . وهي حاجة الانسان لحفظ الحرارة والحياة في جسمه . فما العمل ؟

لهذه الغاية وضع المكون في الدم كريات متينة تقوم بتلك الوظيفة

هذه الكريات تشبه اسطوانات مقورة الوجهين صغيرة الحجم حتى أن الخمسمئة منها تعادل كثافة ميليمتر واحد[1] وكثيرة العدد حتى ان الفاحصين وجدوا منها خمسة ملايين في ميليمتر مكعب من الدم . وما دام الجسم البشري يحتوي عادة على خمسة لترات[2] او ستة من الدم يكون فيه من هذه الكريات العاملة حوالى خمسة وعشرين الف مليار .

(١) الميليمتر هو جزء من الف من المتر . (٢) اللتر بالعيار اللبناني ٣١٢ درهماً . فيكون معدل الدم في الجسم من رطلين الى رطلين واربع اواق .

اما لونها فهو في الانسان وغيره من الحيوانات الراقية احمر قان . ومادتها مشكلة جداً لكن اساسها الحديد . فهي عند بلوغها الرئتين تقبض على الاكسجين الوارد بالتنفس مع الهواء وتحلله وتوزعه بحكمتها على خلايا الجسم

انظر الى دم العروق الاسود ينهل من القلب في الرئتين . فهو يدخل هذا الوعاء الاسفنجي باقنية ضيقة جداً حتى تكاد الكريات الحمراء لا تجد لنفسها فيها ممراً الا ببعض المشقة . وهي كثيرة حتى قيل انها لو نظمت خطاً واحداً لبلغ طوله من بيروت الى نيويورك . وهناك يدور الدم حول الحياشيم التي يدخلها الهواء باقنية اضيق من تلك ايضاً. ففي تلك الاماكن لا ينفصل الهواء عن الدم الا باغشية متناهية في النحافة تمنع اختلاطهما لكنها لا تمنع التبادل بين غازاتهما بطريقة مخصوصة تعرف الكريات الحمراء كيف تستفيد منها . فانها عندئذٍ تتشبع من غاز الحامض الكربوني الذي يكسبها لوناً بنفسجياً . فتؤديه بكل لطف الى هواء الرئتين مستعيضة عنه بما في هذا الهواء من الاكسجين الذي يعيد اليها لونها الاحمر . واذا تجددت هكذا فيها القوة والحياة عادت بمكسبها الى القلب مع الدم وتغلغلت في الشرايين الى جميع اطراف الجسد وتوزعت في اقنية نحيلة كالشعر منتشرة في الجسم بعدد عظيم حتى اننا لا نجد مكاناً نغرز فيه رأس ابرة الا تتلألأ منه قطرة دم .

فاذا بلغت الكريات تلك الاقنية الشعرية تواجهت حالاً مع الخلايا المشبعة افرازات ذات ميل غريزي الى الاكسجين وفضلات من الغاز الكربوني المتهيء للانصراف. فتأخذه الكريات منها وتعطيها الاكسجين بدلاً منه وتعود بالاوردة الى القلب . في ذلك الحين يحدث في الخلايا تأكسدٌ . اي اشتعال خفيف لطيف تتأتى منه القوة الضرورية للحركة

والعمل وسائر الوظائف الحيوية . وهنا لا بدَّ من الاشارة خصوصاً الى اهمية الحديد في كريات الدم . فمع ان ذراته المنتشرة بينها دقيقة جداً حتى ان كل الجسم البشري لا يحوي منها الا خمسة كرامات (اقل من درهمين) متوزعة على خمسة وعشرين الف مليار من الكريات — مع ذلك هي المكلفة — بما لها من سهولة تناول الاكسجين ثم تصريفه — أن تستعيره من الهواء وتحمله الى جميع اجزاء الجسم . فالحديد اذاً على قلة كميتهِ في الدم من اهم المواد للحياة الجسدية .

ثم ان الدم يمد الجسم بالقوة الكافية لمقاومة ضغط الهواء الخارجي البالغ ثقله على كل جهات الجسم ستة عشر الف كيلو (نحو ٦٢ قنطاراً ونصف) وهو ضغط كاف لسحقه لولا تلك القوة المقاومة من الداخل

﴿ القلب ﴾

القلب البشري عضلة جوفاء بحجم قبضة الكف مغلف بغشاء يدعى التامور والشغاف . وزنه حوالى ٧٨ درهماً . جدرانه كثيفة ومنسوجة من الياف قوية لا تنفك تنقبض . وعن هذه الانقباضات يتسبب اندفاع الدم حاملاً الى جميع اطراف الجسم دقائق الحرارة والحياة .

ولا بد هنا من ملحوظة مهمة : العضل العادية مؤلفة من خلايا متطاولة والياف مجتمعة محزومة . فتحت تأثير الاعصاب المنتشرة في داخلها يمكن ان تنقبض كل خلية على حدة انقباضاً مستقلاً . وبالتالي قد يتأتى احياناً ان عصباً منها او جزءاً من عصب يرفض القيام بوظيفته فهذا التوقف لا اهمية له في العضل العادية . اما في القلب فيكون مميتاً . فإذا فعل الخالق اتقاء لهذا الخطر ؟

خلافاً لما يبدو في جميع الانسجة العضلية في الجسم قضت العناية

بان تكون خلايا القلب مشتبكة مجتمعة باتقان جعلها كلها تعمل بالتأثير العصبي كانها خلية واحدة . فهي تقوم معاً دون انقطاع ولا تغيير محسوس من بدء الحياة الى الممات بمعدل مئة الف انقباضة كل يوم . وفوق ذلك نجد بين طيات القلب وضمن كثافة جدرانه شرايين تحمل الى تلك الطيات والجدران حاجتها من الدم المغذي . فاذا تضاغطت تلك الاقسام العضلية سدت هذه الانابيب . وبالتالي منعت الغذاء عن نفسها . فالعضلة الجائعة ترتخي حالاً لتستجلب حاجتها من الدم . فتعود الحركة الى الانتظام الذي كانت عليه . هكذا تستطيع العضل القلبية ان تشتغل كلها بدون انقطاع .

وعمليته الاصلية القوية قائمة ومنحصرة بانقباضه المتواصل المنتظم فهو بذلك يدفع الدم الذي فيه في عرقين كبيرين : احدهما الشريان الرئوي في الجهة اليمنى يوصل الدم الاسود الى الرئتين كي تطهراه بواسطة التنفس . والاخر الشريان الابهر في الجهة اليسرى يحمل الدم الاحمر طاهراً الى جميع اطراف الجسم فينعشه ويحييه .

ثم ينطلق القلب فيرتفع الصدر للتنفس . فيتراجع الدم الطاهر من الرئتين والقذر من الجسم الى القلب فتمتلىء شقتاه وتعاد العملية نفسها

اما سرعة الدم في دورانه في الجسم فعظيمة الى حد ان القطرة الواحدة منه بعد خروجها من القلب تعود اليه في مدة ثلاثين ثانية . والدم كله البالغ نحو عشر وزن الجسم ينهي فيه دورته الكاملة في دقيقتين . لان القلب بكل ضربة يدفع في كل من الشريانين ملء اربع ملاعق كبيرة . هكذا ينبثق الدم من القلب فيتغلغل في الجسم كله ويعود الى القلب كل دقيقة مرتين . والانسان يتنفس تعديلاً من ١٥ مرة الى ٢٠ في

الدقيقة . مدخلًا الى جسمه بالشهيق ثم مخرجاً منه بالزفير نصف لتر من الهواء كل مرة. اي حوالي خمسمئة لتر في الساعة تحتوي عند دخولها على مئة لتر اكسجين . وعند خروجها على عشرين لتر غاز كربوني . ومن حسن الحظ ان الله لم يكلفنا الاهتمام في تنظيم هذه الشؤون الخطرة على حياتنا كل دقيقة لما يدخل فيها من السموم القتالة . بل تولى ادارتها بنفسه فصرنا نستفيد منها دون ان نفتكر فيها او نكترث لها .

نقول — ولماذا عند انقباض القلب لا يندفع الدم منه في العروق عينها التي حملته اليه . لماذا لايعود الدم الاسود الى الجسم من حيث اتى بذلاً من ذهابه الى الرئتين كي يتطهر ؟

قد اعتنى الخالق بذلك . فوضع على فوهات هذه المنافذ الاربعة اربع مراوح تقوم بالعمل المناسب . فاثنتان منها عند انقباض القلب تنفتحان الى الخارج — سامحتين احداهما للدم الاسود بان يذهب الى الرئتين . والاخرى للدم الطاهر بان يندفع في الشرايين . وعندما يتمدد القلب تنطبقان انطباقاً محكماً ولا تدخلان — فتمنعان الدم الذي مضى من الرجوع الى مصدره . وفي هذا الوقت عينه تكون المروحتان الباقيتان قائمتين بعمل معاكس للعمل المتقدم . لانهما تنفتحان الى الداخل . واذ تنطبقان لا تخرجان . فعند انقباض القلب تنطبقان لكي تمنع احداهما الدم الاسود الذي انصب من اطراف الجسم في القلب من الرجوع منه الى العروق التي جاء فيها . والاخرى تمنع الدم الطاهر من الرجوع الى الرئتين اللتين طهرناه . ومتى يتمدد تنفتحا لتقبل احداهما الدم الاحمر الوارد طاهراً من الرئتين . والاخرى الدم الاسود الوارد قذراً من جميع نواحي الجسم

هكذا كل شيء متقن التركيب حتى لايمكن ان يضل الدم طريقه وكل حركة من القلب تكفي من الوجهين لارسال الدماء المتنوعة الى حيث تقتضي الحياة . وهكذا كل ضربة قلبية تحرك المراوح الاربع قائمة كل يوم باربعمئة واثني عشر الف حركة. واغرب ما في امر هذه المراوح انها مع كثرة عملها وشغلها الدائم ليل نهار طول الحياة بدون انقطاع تظل محكمة الترتيب حتى انها لا تترك مجالاً لقطرة واحدة غريبة تخترقها . ولا تحتاج في زمانها الى اصلاح . هذه الحركة القلبية الكاملة تتم في كل دقيقة ٧٢ مرة الى ٨٠ ويعرف اعتدالها بمحض جس النبض

لكن ضربان القلب يختلف في الذكور والاناث وفي السن وفي بعض الاحوال المخصوصة الا انه يتساوى دائماً في الشخص الواحد .

ثم ان القلب بالنظر الى حجمه اقوى آلة موجودة على وجه الكرة. فلو امكننا حصر القوة التي يوزع بها الدم في الجسم لامكنها ان ترفع عن الارض ٥ ارطال في الدقيقة ونحو قنطارين ونصف في الساعة وثمانية عشر طناً في اليوم . ولو كان القلب حراً مطلقاً في الهواء وامكنه تصريف قوته العجيبة كالطيارات في رفع نفسه الى الاعالي لذهب في القبة الزرقاء على معدل عشرين الف قدم في الساعة . فهو في سبعين عاماً من الحياة يضرب مليارين و٦٦٠ مليون ضربة . ويستعمل من القوة ما لو حصرناه لرفعنا به عن وجه الارض جبلاً وزنه نصف مليون طن . خذ لك دارعة من اكبر دوارع هذه الايام وزنها مثلاً اربعون الف طن . ان القلب الذي يختلج في صدرك لو علقت به لاستطاع ان يرفعها عن سطح الماء في الهواء بالقوة التي ينفقها على توزيع الدم في جسمك خلال ٦ سنوات . واذا جعلنا المقابلة على نسبة الحجم الصحيحة كان قلبك اقوى واقدر

من اعظم قواطر السكك الحديدية .وان تكن بحد ذاتك (جباناً)

والقلب في الجسد يشبه الرقاص في الساعة الدقاقة . والدماغ هو الآلة الناقرة التي نسمع صداها كلما مامال الرقاص. ولاغرو في ان نحسب الجسد الانساني ساعة سبعينية يديرها ملاك الحياة مرة واحدة ثم يقفلها ويعطي المفتاح الى ملاك القيامة .

الشرايين والعروق

اكبر الشرايين هي انابيب غشائية ذات غلف متعددة متينة ومغاطة .وخاصتها الدائمة اثناء الحياة ان تتمدد وتتقلص بحيث انها تتماثل ابداً بكمية الدم التي تملأها . هذا الدم يتزايد احياناً او يتناقص . فيقتضي عندئذ فسحة جديدة لكنه لا يحتمل ان يكون معه فراغ . فشملت العناية الازلية كل ذلك وهيأت له المعدات . ان التمدد او التقلص الذي تقوم به الشرايين يجعلها تتعدل دائماً مع كمية الدم الموجود فيها ليظل مالئاً اياها تماماً . وتوجد مع هذا اجهزة اخرى للتعديل والاصلاح تقي الخلايا شر الطوفان والفيضان . ففي النسيج العصبي الدقيق عروق محصورة في اغماد تفرز في داخلها لاجل التناهي في وقاية العروق عصيراً لمفاوياً لعابياً خالياً من كل تأثير موجع . فاذا تضخم العرق بضغط شديد غير عادي ما كان عليه الا ان يطرد من حوله بعض هذا اللعاب دون ان يمس النسيج العصبي او يحتك به .

وكما أن الشرايين تحمل الدم من القلب الى الاعضاء فالعروق تعيده اليه . ولها في هذا السبيل اساليب مدهشة : مثال ذلك : كيف يصعد الدم في الشرايين التي فوق القلب الى الرأس . وفي العروق التي تحته كيف يعود اليه ؟

هذه العروق السفلى والشرايين العليا مبطنة من الداخل بمراوح صغيرة وكثيرة تأذن حركتها للدم بالارتفاع فقط نحو القلب والرأس. لكنها تحول بتاتاً دون نزوله . اما العروق العليا والشرايين السفلى فليس على الدم فيها الا ان ينحدر نزولاً . ولذلك لم تكن في حاجة الى هذه المراوح ولا هي ظاهرة فيها .

ثم ان داخل الشرايين مطاط يتقلص وعند القطع تتباعد شقتاه . فالجرح فيه يكون شديد الخطر لاحتمال سيلان كل الدم منه. اما العرق فتركيبهُ الداخلي يجعل الجرح فيه سلياً . لذلك دفنت العناية الشرايين في اعماق الجسم مبالغة في وقايتها اما العروق فغالباً سطحية لان خطرها قليل وجرحها سريع الاندمال .

والشرايين والعروق على فرط تحافتها مؤلفة من طبقات عديدة تبلغ الست عداً في بعضها . وذلك لتقليل الخطر عليها من القطع وتسهيل اندماله حين يحدث . وما هذا الا دليل على شدة العناية الازلية في المحافظة على الدم .

العرَق

قلنا ان الدم بقوة ضربان القلب ينشر في الجسم الحرارة والغذاء الضروريين له وذلك بواسطة الشرايين والعروق . ولما كانت الحياة تقتضي درجة واحدة من الحرارة لا تزيد ولا تنقص كان الدم محتاجاً الى وسيلة يعدّل بها حرارته كي تستمر في الجسم الحي متساوية . فتدارك الخالق الحكيم ذلك بجهاز من المنافس منشورة على سطح الجلد كلهِ . ومعلومٌ ان السوائل لكي تتبخر تحتاج الى كمية معلومة من الحرارة تأخذها مما حولها . على هذا المبدإ بني جهاز العرق في الاجسام الحية . فان عدداً

عظياً من العروق الصغيرة المتناهية في النحافة تتفرع من المجاري الدموية . وبعد انفتال لولبي مكرر تخترق الجلد وتبقى مفتوحة للخارج . هذه هي المسام . وعددها سبعون مليوناً في الجسم البشري .

فمتى زادت الحرارة على احتياج الجسم كما يحدث مثلاً في الصيف او اثناء عمل شاق اسرع القسم السائل في الدم اي الماء المشبع من بعض الاملاح الى العبور متبخراً في هذه العروق النحيلة وتلألأ على فوهاتها الخارجية . عند ذلك تحدث طبعاً برودة في الجسم يخشى منها ان تنقص من الدم كمية الحرارة الضرورية . لكن اديم الجلد ممتلئ اوباراً عضلية صغيرة لا وظيفة لها سوى التقلص والانقباض عند اول شعورها بالبرودة ومتى تقلصت سدّت المسام فقطعت المجرى على الحرارة فعادت هذه الى الداخل . والجسم يخسر كل يوم بالعرق والتنفس والبول نحو لترين ونصف لتر من الماء (رطل سوري) . اما البول وحده فمعدله الصحي يجب ان يكون نحو اقة كل يوم . وبذلك يبقى الدم طاهراً نقياً . ومن هذا يتبادر للذهن ما في الاكثار من شرب الماء من الفائدة اذ يكون الجسم سليماً .

بفضل هذه الاجهزة العديدة وهذا التفنن البديع في التركيب يستمر الدم دائراً في الجسم بسرعة متساوية وتبقى فيه القوة المحركة والضغط والحرارة في درجة واحدة . وهو بواسطة كرياته الحمراء يحمل الى خلايا البدن حاجتها من الاكسجين ومعه المواد المغذية التي هيأها الجهاز الهضمي بعناية فائقة لقياتة الحياة . هذه المواد تحوي كل ما تحتاج اليه اعضاء الجسم واقسامها وتفرعاتها . فالعظم واللحم والشحم والانسجة والجلد والشعر وهلم جرا كل نوع يتناول من المعدة بواسطة الدم حاجته الخاصة التي لا يقبل سواها ولا تصلح لسواه .

ثم ان الدم يفعل اكثر من ذلك . فهو يرد الخسائر . ويصلح التخريبات الجزئية . وكالطبيب الجراح يضمد الجراح الواقعة في اعضاء الجسم ويدملها بواسطة كريات مخصوصة تدعى الدوافع بيضاء اللون موجودة فيه بعدد اقل من الحمراء . فان معدلها واحدة بيضاء مقابل تسعمئة حمراء . لكنها تتناقص وقت الجوع وتتزايد وقت الشبع . لذلك يكون جرح الجائع اشد خطراً من جرح الشبعان الممتلىء .

فما دام الجسم صحيحاً خالياً من كل طارىء تكتفي الكريات البيضاء بالسباحة السلمية باطمئنان وسكينة بين اطباق الدم في دورانه المتواصل . ولكن اذا احدث جرح في الجسم جاء دورها في العمل . عندئذ تتسارع هذه الكريات البيضاء من كل ناحية كالجنود يوم اعلان النفير العام وتتجمهر عند مكان الحادثة . فالدم يشخب من الجرح احمر قانياً اما الكريات البيضاء فتقف عند شفتيه وتتلاصق بقوة ما فيها من المادة الغروية وتبذل جهدها في سبيل ايقاف النزيف بما تنسجه من الغشاء الدامل . وما من طبيب في الدنيا يستطيع ان يبذل في معالجة جريح بين يديه عشر معشار العناية التي تبذلها تلك الممرضات الداخلية .

اجل ان بعض الجراح تكون اما بحجمها الكبير واما بموقعها الخاص صعبة التضميد . لكن الكريات البيضاء تقوم من وظيفتها بكل ما تستطيعه . واذا لم تنجح احياناً مساعيها كان ذلك من عجزها لا من تهاونها . وفوق هذا اذا كسر العظم انبت الدم على الطرف المكسور مادة غضروفية تلحمه بالطرف الآخر . وقد انتبه العرب القدماء الى هذه المادة ووضعوا لها اسماً . فان شئت ان تعرفه انت ايضاً فاعلم انه « الدشبذ »

المعدة والهضم

المعدة معمل كيماوي تتحلل فيه الاطعمة والاشربة وتتحول الى اغذية متنوعة يوزعها الدم على الجسم بعد رمي الفضلات الزائدة منها الى الخارج وفي هذا المعمل اسرار لم يستطع العلماء حتى الآن ادراكها باجمعها. بيد ان المفهوم منها يقتضي شرحهُ المجلدات الضخمة.

في معدة الانسان ثلاثة انواع من الالياف العضلية تمكنها من الانقباض في كل جهة. وبالتالي من تحريك المآكل المرسلة اليها وتقليبها وعجنها عجناً ليناً. اما داخلها فمبطن بغدد كالحنفيات قوية متلاصقة متضاغطة يناهز عددها خمسة ملايين غدة. هذه حال وصول المآكل الى المعدة تشرع تصب عليها بدون انقطاع سائلاً تفرزه يدعى العصير المعدي فيحلل المآكل ويحولها الى عجين خفيف مائع. اما كمية العصير الذي تفرزه على الاطعمة هذه الغدد في معدة الشاب الصحيح البنية فقد قدرها العلماء بنحو سبعة لترات كل يوم (رطلين و٩ اواق لبنانية) ثم تدخل المآكل في الامعاء فتقع تحت تأثير المادة الصفراء الآتية من الكبد وعصير اللوز المعدي (١) فيتم هضمها الا بعض اجزاء تستعصي فتقذفها الامعاء خارجاً. وكلما صار قسم منها سائلاً صالحاً للتغذية امتصته اقنية نحيلة جداً واوصله عرق مخصوص الى الدم. اما كيفية وصوله فاعلم ان الامعاء الصغيرة مبطنة بثآليل يبلغ عددها اربعة ملايين تشتغل في فصل الاجزاء المهضومة وعربها كي تسلمها الى الدم مقسومة مرتبة. فالماء والسكر والاملاح المختلفة والاجزاء العديدة يذهب كل منها على حدة الى المكان الذي يحتاج اليه. على ان هذا العمل الاعدادي يجري في مدة

(١) Pancréas وهي غدة وراء المعدة

تطول وتقصر بحسب نوعية الاطعمة المهضومة . فاللحمية منها اسرع انهضاماً من النباتية لذلك ترى الحيوانات التي تأكل النبات ذات امعاء اطول من سواها . ففي البقر تبلغ احياناً خمسين متراً . وفي الغنم تزيد ٢٨ مرة عن طول الجسم . اما الانسان فامعاؤه تزيد عن طول قامته سبع مرات او ثمانياً .

وقد قيل لماذا المعدة التي يهضم عصيرها كل انواع الاطعمة لا تتأثر منه جدرانها الداخلية . وبالتالي لماذا لا تهضم نفسها وتحلل بالعصير المفرز من غددها على بعضها بعضاً ؟

الجواب على ذلك أن تلك الغدد مغشاة من داخل ومن خارج بغشاء صقيل أملس كالفورصلينا الصينية غير قابل الاختراق لا يستطيع العصير المعدي المار فيه والجاري عليه ان يؤثر به .

حقاً ان مكوّن الجسد لم يكن يجهل شيئاً من نواميس علم الكيمياء ولا نسي ولا اهمل شيئاً في تركيب كل جسم يولد من بدء الخليقة الى اليوم

﴿ الاتفاق بين اعضاء الجسم ﴾

لكل جسم حي مسلك خاص يتمشى عليه ولا يحيد عنه للمحافظة على حياته . ومن اجل مزاياه ان اعضاءه كلها متفقة تماماً على تسهيل هذا المسلك . وهي جامعة بين المنفعة وجمال الشكل ولطافة التركيب .

في بداية القرن التاسع عشر انتدبت الجمعية العلمية الفرنسوية عالماً شهيراً يدعى البارون جورج كوفياه [1] ليشتغل في عمل جديد

(١) Cuvier — ولد في ٢٣ اب ١٧٦٩ في مونبالي المانيا . (وهي اليوم بلدة فرنسوية) وكان ابوه ضابطاً في الجيش السويسري فادخله مدرسة ستوتجارت عاصمة ورتمبرج ومال الى العلوم الطبيعية من حداثة سنه فعرفه الاب تيسياه كتابة الى جوفروى سنتيلار

غير مسبوق اليه . فقدمت له كثيراً من العظام المختلفة الحجم والشكل كان الباحثون قد وجدوها في حفائر عميقة لكي يـؤلف منها هياكل كاملة. فاسمع الآن ما يقول هذا العالم في خطاب موضوعه «تقلبات سطح الكرة» بعد ان قضى في عمله المشار اليه حوالى ثلاثين عاماً

«كان عليّ ان اعرف كيفية تركيب هذه الهياكل العظيمة التي انقرضت انواعها في خلال الدهور الغابرة . وأن أفهم دقائقها ووظائف كل عظمة منها . فاخذت أفضل واقرب وأميز بين هذه الشظايا المكسرة والمبعثرة واقابلها بالانواع الموجودة اليوم من الحيوانات القريبة في ظني منها . ولا حاجة الى القول بان هذا الفن الذي لم يطرقـه العقل البشري قبل الآن اوجب علي ابحاثاً اطول وابعـد . لاني اضطررت الى درس الحيوانات الموجودة . واجراء فحص عام على كل ما يدب ويزحف على سطح الارض لاتمكن من معرفـة الاعضاء التي طرأ عليها تغيير اثناء كرور الازمنة . ولم تترك لي الجمعية حاجة مما يسهل علي عملي . فقدمت لي كل ما شئت من هياكل العظام ووسائل البحث والتنقيب والتطبيق

العالم الشهير . وهذا اذ رأى سداد نظرياته الجديدة في علم الحيوان استدعاه الى باريس لمعاونة استاذ التشريح في المتحف النباتي وباشر جمع آثار في تاريخ الطبيعيات هي اوسع مجموعة في اوربا الى الآن وقد اكرمته الحكومة كثيراً ابان الثورة وعهـد نابوليون الاول وبعده . ثم دخل الوزارة في عهد الملك لويس الثامن عشر . لكن معارضتـه للاوامر الملكية في شأن تقييد حرية الصحافة افقدته محبـة الملك شارل العاشر . ثم عينه الملك لويس فيليب وزيرا للداخلية سنة ١٨٣١ وبقي الى ان ادركه الشلل فمات مفلوجاً في ١٣ ايار ١٨٣٢

اما كتاباته الشهيرة في علم التشريح الحيواني فتمتاز بانسجام عبارته ومقدرته على ادراج الحقائق العلمية بتعبير جامع بين ضبط جمل وبساطة تقرّبه من افهام الجميع .

والمقابلة . حتى بدا لي في تركيبها من النواميس الثابتة ماجعلني اتوصل الى النتائج المقررة التي عرفها الآن الجميع »

هذا ما يقول كوفياه . ولكن ما هو الفوز الذي فازه ؟ وهل نجح في تركيب الهياكل الغريبة التي سلمت اليه ؟ — يجيبنا على ذلك رئيس الجمعية العلمية نفسها جوريان دلا كرافيار [1] في ٢٧ كانون اول سنة ١٨٨٦

ان كوفياه اسس لنا فناً جديداً بترميمه العظام القديمة. فقد كفت بعض الشظايا المبعثرة هذا العالم الكبير لتركيب هيكل حيوان عظيم سابق التاريخ دعاه باليوتيريوم مانيوم . وقد ارتاب بعضنا في صحة وجود حيوان بالشكل الذي اظهره به كوفياه . لكن حفرة منبوشة هذه الاثناء في فيتري سور ساين «فرنسا» طرحت على انظارنا المبهوتة هيكلاً عظمياً ضخماً محفوظاً بكل اجزائه . وقفنا امامه حيارى وقد خلنا انه يناجينا بلسان الحال قائلاً : هل عرفتموني ؟

هذه البقايا المرتبطة بعضها ببعض حسب شكلها الطبيعي قابلناها بالهيكل الذي ركبه كوفياه فصعب علينا ان نعلم ايهما المنقول عن الآخر . ان العلم في كل زمانه لم ينل فوزاً باهراً وكاملاً كهذا الفوز »

هذا الترميم اتمه كوفياه في انواع كثيرة من الحيوانات المندثرة اسمع كلامه ايضاً معللاً اسباب توفيقه وذلك في خطابه الآنف الذكر : « هكذا تمكنا من ترميم بقايا مئة وخمسين حيوانا قديماً منها تسعون لم يكن علماء هذا العصر يعلمون عنها شيئاً قبل اليوم . وبين هذه التسعين ستون حيوانا لا مثيل لها في الفصائل الموجودة اليوم على الاطلاق .

---

(١) Jurien de la Gravière

اما كيف تم لنا ذلك فقد قررنا اولاً ان كل كائن حي هو مركب ذو جهاز خاص به تتفق جميع اجزائه اتفاقاً تاماً في السعي لغاية واحدة . فلا يمكن تغيير جزء واحد ما لم يترتب على ذلك تغيير بقية الاجزاء . فاذاً كل جزء منها على حدة يدلنا حتماً على سائر رفاقهِ . فعلى هذا القياس اذا رأينا امعاء يدل شكلها على انها لا تهضم غير اللحم الطري فهمنا حالاً ان تركيب احناكها يقتضي مقدرتها على افتراس الفريسة الحية . ثم يجب ان تكون المخالب قادرة على النشوب فيها وتمزيقها . والانياب على تقطيعها وتشقيقها . والقوائم صالحة لمطاردتها والاستيلاء عليها . والحواس للشعور بوجودها ورؤيتها من بعيد . هذه هي الشرائط العامة لمملكة الضواري . لكن تحتها شرائط خاصة تتعلق بحجم الفريسة التي اعد الوحش الكبير لافتراسها . وبنوعها والامكنة التي تعيش فيها . وعن كل واحدة من هذه الشرائط الخاصة ينتج تعديل مخصوص في تفاصيل الاشكال الخاضعة للشرائط العامة .

هكذا نجد في كل عظمة من كل جسم دليلاً واضحاً على كيفية الجسم برمته ونوعه وطباعه . وفي الواقع لكي يتمكن الحنك من القبض يقتضي بعض البروز في موقعه والفخامة في شكله . ولكي يتمكن الحيوان من حمل فريسته لا بد له من قوة مخصوصة في العضلات التي تسند رأسه فتنجم عن ذلك كيفية مميزة لذوات الفقار الظهرية لان عضل رأسها مرتبطة بتلك الفقار . ولكي تستطيع الاسنان تقطيع اللحوم يجب ان تكون ماضية . وهذا المضاء فيها يزيد وينقص بحسب كثرة اللحوم التي تنالها وقلتها . واصول اسنانها يجب ان تكون راسخة ومتينة بقدر ما يكون العظم الذي تحتاج الى قضمه وتكسيره غليظاً او نحيلاً . وهذه

الشؤون عينها تؤثر في جميع الاجزاء التي تصدر حركة الاحناك عنها . ولكي تتمكن المخالب من النشوب في جسم الفريسة يجب ان تكون في الاصابع قابلية للتحرك تنجم عنها اشكال معينة للعقد وتوزيع خاص للعضل والرُبط »

ثم يستخرج كوفياه استنتاجات غير هذه من عظام الحيوانات . فالاعضاء الخلفية مثلاً تساعد على السرعة في العدو . كما ان تركيب الكتفين والسلسلة الظهرية يؤثر في سهولة الحركة ومرونتها . وعظام الانف وحدقة العين وشكل الاذن يجب ان تتفق مع حاجة الحيوان من حواس الشم والبصر والسمع . وبكلمة مختصرة ان ناباً واحدة من انياب الحيوان تمكننا من معرفة الحيوان بجملته وكيفية تركيبه برمته . فان شكل الجزء الواحد يعين اشكال سائر الاجزاء ويقرّرها .

تناسب الاعضاء مع وظائفها

كل عضو في الجسم مكلف ان يقوم بوظيفة مخصوصة به . وما بين الاعضاء والوظائف المطلوبة منها تناسب بديع يشير الى الحقيقة الناصعة في النواميس التي اكتشفها كوفياه . ففي الضواري مثلاً نجد للبراثن والانياب خواص فارقة بحسب ما يكون الحيوان يتغذى باللحم الحيّ او الميت . الضبع لا تطلب غير الجيف . اما النمر فلا يقبل الا الفرائس الحية . وكلٌ بالتالي مسلح بما يمكّنه من غايته . نجد براثن الضبع ثخينة وقصيرة ومقطوعة . فهي لا تستطيع انشابها في حيوان يقاومها لاجل توقيفه وتهشيمه . ما انيابها فامتن . لكنها غير ماضية . وبالتالي غير قادرة على تمزيق فريسة حية . واخيراً مشيتها المتثاقلة لا تسمح لها بمطاردتها . وبعكس ذلك نجد للنمر حنكاً قصيراً معززا بمقاطع قوية

وانياب هائلة وبراثن محددة معكوفة ومتحركة مع خفة ورشاقة عظيمتين تسمحان له بالجد في اثر الفريسة والقبض المتين عليها وتمزيقها وإشباع الغريزة الدموية منها .

ومن جهة ثانية انظر الى القوارض كالفأر والسنجاب (١) وغيرهما . هنا لا نجد انياباً قاسية بل اسناناً صغيرة مسطحة عريضة تعلوها خيوط ناتئة تنقش سطحها كالمبرد . وبين هذه الاسنان انياب قاسية الرؤوس بالنسبة الى سواها متقابلة اثنتين اثنتين ماضية ومغشاة بشنب (٢) لامع من امام فقط لكي تبقى جهتها الداخلية قابلة النحت المتواصل فتظل رؤوسها مبرية . والحنك كله مقطع حتى لا يصلح لغير القرض والبرد . هذه الحيوانات معدة بتركيب جسومها لاكل المواد النباتية . وهذه هي المآكل التي تتطلبها ولا تستنسب سواها . ولها فوق ذلك خواص تميز بعضها عن بعض بحسب الاماكن التي تختارها لتحصيل رزقها . فالسنجاب يتسلق الاشجار بسهولة لا تتسنى للجرذان والفار فهذه تطلب الاراضي الكثيرة الاجحار (٣)

وكلنا نعرف الخلد الذي يعيش تحت الارض . فانه يحفر لنفسه نفقاً (٤) موافقاً يجمع فيه زاده ويشعب منه سراديب كثيرة لتسهيل الفرار عند وقوع الخطر . اما هو فصغير العينين الى حد ان الكثيرين يتهمونه بالعمى المطبق . لكن اذنيه تغنيانه عن النظر . فقد ضربت الامثال في دقة سمعه . وجسمه محدّب ويداه صالحتان للقيام بعمل المعول والرفش وعلى رأسه في اعلى الجمجمة عظمة مخصوصة يستعين بها على

(١) قرقدان الشجر . (٢) الصفاء الخارجي على الاسنان (Email) . (٣) الجحر بيت الجرذ والفارة . (٤) مسكن الخلد يدعى النفق .

الحفر في التراب . وعنقه قوية جداً . و كفاه صلبتان ومقلوبتان للخارج. واظفاره متينة ومحددة ومعكوفة . كل هذه الخواص تجعل الخلد بين عمال المناجم عاملاً مستتم الآلات لاتقان وظيفته . وثعلب الماء[1] ذلك الحيوان البري البحري الذي تصنع من صوفه الحار واللامع اثمن انواع الفرو . فهو يعيش في البر لكنه يتغذى بالسمك . لذلك خصته العناية بآلات متقنة للسباحة . فان اكفه مسطحة بشكل يجعلها كالمقاذيف او كزعانف السمك اي اجنحته وكل تركيب جسمه يسمح له بالغوص مدة اطول عشر مرات من سواه من الدبابات .

ثم سبع النمل وهو حيوان أزب[2] ذو فم مستطيل بلا اسنان يعيش على النمل . ولكي يلتقطها يمد لسانه الغروي المادة وينفذه في قرية[3] النمل ثم يسحبه مغشى من كل جانب بهذه الحشرات اللاصقة به . وايضاً ابو قلمون المتقلب وهو اخو الحرباء كبير وقصير يمشي على مهل . لكن لسانه المنتهي بكتلة لزجة يندلع الى ابعد من طول جسمه ويصطاد الذباب والهوام المختلفة وينفح ابا قلمون بالغذاء الذي يحتاج اليه .

هكذا نرى كثيراً من الحشرات والدويبات الصغيرة فنستغرب من تثاقلها في المشي أن تجد لها رزقاً في معترك هذه الحياة . لكن العناية خصتها بوسائل فعالة للتوصل الى غذائها . فمن مخالب وبراثن حادة ومن اذناب عضلية متينة . ومن اشداق حاوية آلات قوية وهلم جرا . والواقف على ضفاف الانهر في البراري يلحظ احياناً طيوراً لها مناقير طويلة قائمة على اعناق اطول منها ترجها في اعماق المياه وتسحب بها ما تجده من الهوام المائية كما يفعل الصياد بالخيط والصنارة .

---

(١) Loutre . (٢) كثير الشعر (٣) مسكن النمل يدعى قرية .

واخيراً توجد بين الحيوانات انواع ذات خواص مفيدة عرفها الانسان وحولها الى منفعته في اعماله . فالجمال التي دعيت مراكب البر لا تستطيع ارجلها الثبوت على ارض باردة او مقززة لكنها مهيئة جيداً للمشي على الرمال والاراضي الجاسية . وللجمل في جوانب جسمه تجاويف عديدة يحتفظ بالماء فيها كمستودعات مخصوصة . فلهذا هو يصبر على العطش ذلك الصبر العجيب الذي سارت به الامثال . وله فوق ظهره كتلة عظيمة او كتلتان من الشحم يظهر بها احدب مقوس الظهر مع انها ليست سوى غذاء يحفظه لايام العوز والاحتياج . وهو بهذه الخواص يستطيع ان يقطع مئات الاميال في القفار الجرداء حاملاً اثقل الاحمال بدون اكل ولا شرب .

وقبالة الجمل في المناطق الحارة نجد في الاصقاع الباردة حيواناً [Renne] من نوع الغزال سريعاً خفيفاً يجر العربات الزحافة للابونيين من اهالي القطب الشمالي ويسعى بها على الثلوج المتجمدة عارفاً اين يجد تحت اطباقها المواد التي تغذيه . واللابونيون بعد استخدامه للنقل يتشحون بثياب من جلده ويتمتعون بدسم من لحمه .

ثم ان الفيل يقطع بكل سهولة ستين كيلومترا الى ثمانين في النهار حاملاً اربعة قناطير . وهو من ضخامة رأسه وقصر عنقه يعجز عن تناول الاعشاب التي يحتاج اليها . لكن في خرطومه الطويل من القوة ما يمكنه من قلع الشجرة الكبيرة وفي طرفه من النحافة ما يمكنه من التقاط القشة الصغيرة . كما انه يسحب به المياه كالمضخة فتنفذ الى حلقومه . وقد دل فحص هذا الخرطوم على ان في داخله مجريين متساويين يتحدان بثقبي الانف . وجدرانه الداخلية مؤلفة من جدائل عضلية

يبلغ عددها ثلاثين الفا تضم كمية موازية لها من الاوبار العصبية . فبفضل هذا العدد العظيم من العضل والاعصاب يستطيع الفيل ان يحرك خرطومه في كل جهة بسهولة مدهشة .

وانظر اخيراً الى الجسم البشري . فهو اشبه بمدينة ذات حكومة منظمة وعلى نوع ما جمهورية يرأسها الدماغ . كل حركة يقوم الجسم بها لاجل تتميم وظائفه الحيوية انما تجري بعد المفاوضة والاتفاق بين الاعضاء التي تقوم بتلك الحركة . وبيانا لذلك نقول ان عضل القلب تتقلص وتتمدد بكل انتظام لكي تدفع الدم وكرياته الى الخلايا الساكنة في اعماق الانسجة . فيحمل اليها غذاء تعجز بحد ذاتها عن تحصيله . وهذا الغذاء عينه يتهيأ بواسطة العصير الذي تفرزه الغدد في المعدة والامعاء كما ان عضل الزند تتقلص لكي تسمح لليد بالتقاط الاطعمة وانفاذها بطريق الفم الى الجهاز الهضمي حتى يحللها ويجعلها صالحة لتغذية الخلايا النحيفة على اختلاف حاجاتها . وفوق ذلك يوجد نظام خاص بديع الترتيب تجري هذه الاعضاء دائماً بمقتضاه . فالمعدة انما تتهيج بدخول الاطعمة اليها فتأخذ حالاً تفرز عصيرها الهضام وتصبه عليها ومتى قام الانسان بعمل يقتضي من بعض الخلايا احراق فحم كثير اخذ القلب في الحال يسرع في ضرباته لكي يعجل دوران الدم وايصال الفحم الضروري الى تلك الخلايا تعويضاً لها مما فقدت . وفي الوقت عينه تكون حركات التنفس متسارعة لاجل تنويل كريات الدم الحمراء المتزاحمة في الرئتين ما تطلبه من الاكسجين الواجب نقله الى الخلايا العاملة .

هذا الاتفاق والتكافل الدائم بين اعضاء الجسم المختلفة في حركاتها . وسعيها المتواصل لتتميم غاية عامة مشتركة يدل على وجود مواصلة

مستمرة بينها حتى اذا احتاجت مثلاً بعض الخلايا الى غـذاء تستطيع إشعار عضل الزند بوجوب تقلصها كي تحمل الاطعمة الى الفم ليوصلها الى الجهاز الهضمي. هذه المواصلة موجودة ومؤيدة باسلاك خاصة خلوية تـدعى الاعصاب قائمة بوظيفة اسلاك التلفون التي تربط احياء المدينة ومساكنها بعضها ببعض .

هذا التشبيه صادق جـداً . لان المشتركين بالتلفون في مدينة لا يتحادثون رأساً . بل ان الواحد منهم اذا اراد محادثة الآخر طلب الاتصال به من المركز المتوسط . فيربط هـذا المركز احد الساكنين بالآخر ويتحادث الصديقان . هكذا الحالة في الجسم البشري . قسم من الخلايا يحتاج مثلاً الى غذاء . فبواسطة الاعصاب المخصوصة به يشعر بـذلك عضواً مركزيا متوسطاً (الدماغ او مخيخ السلسلة الظهرية) طالباً منه مثلاً وصله بعضل الزند كي يكلمها في حاجته ويكلفها ان تنقل الى الفم الاطعمة الضرورية . او انهُ كما هي الحالة الاكثر وقوعاً يكلف العضو المركزي المتوسط ان ينوب عنهُ بمفاوضة العضل المذكورة فيصدر هذا لها الامر بالتحرك .

وقد ذكرنا مع الدماغ مخيخ السلسلة الظهرية لان الحركات المبنية على ارادتنا والخاضعة لها يأمر باجرائها الـدماغ . فاذا هممنا للمشي امر دماغنا الرجلين بالتحرك . لان المشي موقوف عـلى ارادتنا . فلو شئنا لامتنعنا عنه . اما الحركات التي نجريها بالسليقة الغريزية كتقلبات النائم او التي تجري في داخل جسمنا بدون حكمنا كعمليات التنفس والهضم ودوران الدم فكل ذلك يحكم فيه مخيخ السلسلة الظهرية .

﴿ مطابقة الاعضاء للمحيط الذي يعيش الجسم فيه ﴾

ان الاجزاء التي يتألف منها كل جسم حي متفقة بعضها مع بعض مناسبة تماماً للوظائف المعينة لهـا . ومطابقة فوق ذلك للمحيط الذي يعيش الحيوان فيه. خذ لك مثالاً على هذا الطيور في الهواء. والاسماك في الماء.

﴿ الطيور ﴾

﴿هندسة جسم الطير﴾ — ليس الريش وحده يمكن الطير من الارتفاع في الجو . بل ان كل جزء وكل تفصيل في تركيب جسمه يسد شيئاً من احتياجات الطيران . فبعضه ذو ريش كالـدجاج والنعام لكنه لا يطير . وبعضه كالخفاش يطير ولا ريش له . اولاً يجب ان يكون وزنه خفيفاً لكي يسهل عليه ان يعلو ويقيم في الهواء . وثانياً ان يكون نشيطاً جداً ليقوى على الحركات المتواصلة اذ ليس له في الجو سطح ثابت يستند اليه . ثالثاً ان يكون رشيقاً جداً .

فاوجدت له العناية كل ذلك باثناء رئتيه الى حـد عظيم بالنسبة الى جسمه . وبتركيب اعضائه عـلى شكل يجعل تنفسه مزدوج الكمية فان رئتيه تتصلان بتجاويف منتشرة في كل جسمه حتى داخل العظام . وبواسطة هـذا التمديد المستطيل والمتشعب في جهازه التنفسي يتغلغل الهواء في كل ناحية من جسده ويتصل الاكسجين بالدم في كل مكان . عن ذلك تنجم في الطير الحرارة والخفة والرشاقة المبهجة التي تعجبنا في جميع تنقلاته .

في القواطر الحديـدية احتاج المخترعون الى اكثار مستودعات الحرارة فوضعوا الخلاقين المتطاولة في جهتيها لتأذن للآلة الضخمة بالاندفاع جريا سريعاً وخفيفاً على الخطوط الممدودة لها . وهكذا في الطير قضت

الحاجة بتكثير التجاويف والمجاري الرئوية لزيادة الاماكن التي يتناول الدم فيها الاكسجين ومنهُ قوته وحياته . على ان نمو هـذه التجاويف بلغ في بعض الطيور مبلغاً هائلاً فنتجت عن ذلك مقدرتها العظيمة على الطيران . خذ لك نسراً مثلاً بحجم ديك الحبش تجد وزن النسر اقل من الديك ثلاث مرات . ولهـذا يعلو النسر اميالاً كثيرة في الجو ويعجز الديك عن الارتفاع تقريباً عن الارض .

﴿الاجنحة﴾ — انت اذ تمشي على الارض انما تضربها برجلك فيقاوم جمودها الضربة ويمكنك من دفع جسمك الى الامام اما اذا كانت الارض مائعة فلا تثبت تحت رجلك ولا يمكنك المشي . وهكذا يقاوم الماء زعانف السمك فيمكنها من السباحة .

اما الطير فلكي يجـد في الفضاء مستنداً كافي المتانة كان محتاجاً الى مقاذيف قوية تجمع الى الخفة في وزنها اتساعاً في مسطحها لكي يقاومها الهواء عندما تضربهُ . فالاجنحة تقوم تماماً بهذه المقتضيات . لانها متصلة بالجسم اتصالاً متيناً تستند الى زوجين من الرفاسات القوية المرنة بواسطة عضل مهمة تكسب حركاتها قوة . هكذا ترى في تركيب جسم الطير كل شيء معداً لاختراق الهواء بسهولة . حتى اننا لو اردنا تحويل حيوان ارضي الى طائر بالتعديل والتحوير لانتهى بنا الامر الى تغيير كل اعضائهِ الكبيرة والصغيرة واستبدالها بمثل اعضاء الطير تماماً . لان اقل نقص في احدها يمنع الباقي من الافادة

انظر الى الريش وهندسته وترتيبه والى الدهان الصقيل الذي يغشاه فان جسم الطير كان محتاجاً بالطبع الى الاتشاح بفرو سميك يقيه الحر والبرد والبلل بدون ان يزيد زيادة محسوسة في وزنه . فالصوف الناعم

الخفيف يعرضه للبرد عند التبلل نظراً الى نحافة جسمه ورقة جلده . والشعر الكثيف يعرضه للتثاقل والعجز عن الطيران. اما الريش الملتحي باوباره الحريرية المدهون بدهان غير قابل البلل فيجمع الشروط المطلوبة ويخلو من جميع العوائق. وهو متأصل في جسم الطير بجذور كجذور الشعر في الجلد متصلة بالدم تحمل منه الى الريش غذاءه الضروري لنموه

بفضل هذه الوسائل الفعالة اصبحت سرعة الطير عجيبة . فان حمام الزاجل المشهور كان ولا يزال يستعمل لنقل الرسائل ولا سيما في الحروب فيقطع في الساعة مئة وستين كيلومتراً . ومعلوم ان بعض جوارح الطير تسرع فوق ذلك في اسفارها الشاسعة . فطير الكندر الكاسر في جبال أندس الاميركية يبلغ انتشار جسمه في الجو اربعة امتار . ويعلو اكثر من سائر الطيور . وهو يرفرف بجناحيه تارة على سطح البحر واحياناً على علو آلاف كثيرة من الامتار . وهو قوي حتى قيل انه يحمل الخروف بمخالبه الى عشه في قمة جبل شمبورازو البالغ علوها سبعة الاف متر ويفترسه ويزق[1] فراخهُ منهُ .

والطير في الاعالي يحتاج طبعاً الى بصر حاد جداً ليعرف كيف يتجه ويرى مواد غذائه ويسف اليها . فالباشق من علو عشرة كيلومترات يرى الجرذ أو الحرباء وينقض عليها . والدوري الصغير من علو شاهق يرى حبة القمح والدودة الصغيرة في اعمق الاماكن الظليلة وينحدر اليها . والظاهر ان جماعة الطير تعدل نظرها على المسافات البعيدة او القريبة بتحديق العيون وضغطها او اطلاقها وبسطها

﴿مطابقات خصوصية﴾ — علاوة على ما تقدم نجد في هندسة

(١) زق الطائر فرخه اطعمه بمنقاره

اجسام الطيور تفاصيل مخصوصة تنطبق على اساليب حياتها واعمالها المختلفة . واوضح ما يظهر ذلك في القوائم والمناقير والمناسر [١] فقائمتا الطير (رجلاه) تدلان على مكان اقامته . لذلك نراها مستطيلة نحيلة في الطيور المرتقة من الانهر والحياض والمستنقعات . وذات اكف مستديرة عضلية الاوصال في الطيور المائية السابحة . اما المتنقلة على الاشجار فلها في كل قائمة اصبعان من امام واصبعان من خلف . وفي جوارح الطير تتسلح هذه الاصابع ببراثن حادة منحنية . .

اما شكل المنقار فادل على عوائد الطير من قائمتيه . احياناً نجده طويلاً نحيلاً وضعيفاً لا يصلح لغير البحث في التراب عن الديدان التي تغذيه . واحياناً نجد طرفه الاسفل بشكل الملعقة ليتمكن من غربلة كمية من التراب يعرف بالسليقة ان فيها دودة مختبئة . دجاجة الارض تستطيع بطرف منقارها الاعلى ان تنظف فريستها الصغيرة من التراب . ولا تأكلها الا نقية من كل قذر . واذا كان المنقار قصيراً وثخيناً ومستقيماً كان الطير من اكلة الحبوب . او احدب قاسياً منتهياً برأس حاد كان جارحاً يفترس اللحوم بعد تمزيقها ويدعى اذ ذاك المنسر . واذا كان الطير مما يقشر الاشجار والغصون بحثاً عن الديدان المؤذية للنبات التي هو يحبها كثيراً كان منقاره قوياً حاد الرأس كبراثنه المنحنية ليستطيع التمسك بها والثبوت اثناء الحفر والتقشير .

اما في جوارح الطير الكبيرة كالصقر والنسر والبازي والرخمة [٢] فطرف المنسر الاعلى قصير وقوي جداً واحدب ومنته بشكل المسلة الفولاذية . واحياناً يكون هذا الطرف مسنناً فيصبح للطير سلاحاً

(١) المنسر للطير الجارح مثل المنقار لغير الجارح . (٢) الشوح

اشد هولاً . وما بين هذه الطيور الصقر ذو منسر اكثر التواء من سواه واحد سناناً وبالنسبة الى جسمه امتن واقوى . ولهذا يعد الصقر أبسل صياد بين الجوارح . بينما الرخمة بمنسرها الطويل وبالتالي الضعيف لا تهاجم غير الجيف .

اما الطيور التي تصطاد فرائسها من المياه فمنقارها غالبا كالملقط ذو طرفين طويلين ونحيلين . اما التي تلتقط الهوام وهي طائرة في الهواء كالسنونو فمنقارها عريض مسطح . وهلم جرًا من الامثلة التي لا نهاية لها للدلالة على الوفاق التام بين تركيب كل جسم وبين اغراضه وغاياته التي يسعى اليها ولا يناسبه سواها .

﴿ملحوظة لا بد منها﴾ — ان الطيور اكثر من زينة للطبيعة باشكالها وبهجة لسكينة الحقول بتغريدها وصداحها وحياة زاهية للمروج بعياقة تنقلها . ان كثيراً منها يقوم بخدمات جليلة للزراعة باتلافه الحشرات والهوام المؤذية للنبات والتي لولا العصافير المتمتعة بها لنمت وتكاثرت ولم تترك لنا زرعا نحصده ولا موسماً نستغله . فاللقلق[1] الذي يسميه العراقيون ابا حديج واللبنانيون ابا صوي يعيش على الافاعي والحشرات الزحافة .

(١) ويطلق اسم اللقلق ايضاً على البجع وعلى طائر البحر .

ومما يروى عن اللقلق البحري ان له فضلاً كبيراً على الطب استفاده جالينوس الشهير . وذلك انه كان يعالج مريضاً به سدد قد تعاصت عليه . وبينما كان على شاطىء البحر رأى هذا الطائر واقفاً على صخرة يتململ كأن به وجعاً . ثم جعل يأخذ بمنقاره من ماء البحر ويحتقن به وبعد قليل ذرق ذلك الماء ونفض جناحيه وطار . فذهب جالينوس واخذ جراباً وجعل له انبوبة وملأه من ماء البحر وحقن به ذلك المريض فانفجرت سدته وشفي . ولذلك الى يومنا هذا يقول الناس جراب حقنة وان لم تكن بالجراب . ولا بد ان يضيفوا اليها شيئاً من الملح منظوراً فيها الى ماء البحر الذي هو اصلها

والباشق يأكل في السنة حوالى اربعة آلاف جرذ وخلد وفارة . والبومة مثله تتنعم بهذا وبما يسعى في الليل من الدبابات والهوام الغدارة والغراب الاسود المعروف في لبنان يقتات بالديدان البيضاء . ونسيبه الارقط المعروف في الاناضول ينظف الاماكن النتنة في الاشجار من ادرانها . ومن امثال العرب السائرة قولهم عن قوم ساكتين : « كأن على رؤوسهم الطير » فأصلهُ ان الغراب يقع على رأس البعير احيانا يلتقط عنه ما يؤذيه من الدبيب . فلا يحرك البعير رأسهُ لئلا يطير الغراب عنه قبل اتمام المهمة . وعلى ضفاف النيل في مصر والمجدلانه في كولمبيا طالما رأى الناس تمساحاً مبطوحاً على الرمل فاغراً فاه بدون حركة على الاطلاق كانهُ ميت . فاذا تفرسوا فيه من بعيد وجدوا طيراً تدخل بين شدقيهِ وتنقب بين اضراسه فتأخذ بمنقارها بقايا اللحم من فريسته الاخيرة كانها مسواك حي يتخلل هذه الاسنان وينقيها . والوحش مستكن هادىء لا يروع العصفورة ولا يؤذيها . والسمنة والحجل يعيشان على زيزان الارض . والكوكو يهيىء لنفسه الديدان المصوفة التي يأباها سواه . والشحرور يطهر الجنائن من الحلزون [1] المتنوع . ويشارك السمنة في ابتلاع الوف من الهوام المضرة . والسمرمر يقوم بالوظيفة عينها متى لم يجد في الجوّ شيئاً من رفوف الجراد . اما وقت زحف الجراد فقد بلغ حسن اعتقاد اللبنانيين بالسمرمر انهم يستنفرون الجراد للهرب من اراضيهم بتهديده بهذا الطير . ويقولون «ياسمرمر قومْ قومْ . الجراد ملأ الكروم » والقنبرة [2] تاكل الديدان والزيزان والجنادب

(١) البزاق (٢) ربما لم يكن كليب وائل اعز ملوك العرب يعرف كل منافع القنبرة لما اراد وقايتها في حماه فقتل ناقة البسوس التي هشمت عشها وقام عليه من

وبيظ[١] النمل والدوري نفسه الذي يكرهه ويخافه اصحاب القمح المصول ويستوقفون الاولاد لتنفيره عن البيادر والسطوح لايقصد الحبوب المنثورة الا متى فرغت ساحته من الديدان البيضاء والخضراء المضرة بالنبات. وهو يحتاج من هذه الحشرات الى نحو اربعمئة كل يوم. والصعو ينقي اجسام المواشي من الحويوينات الصغيرة التي تعيش عليها وتمتص دماءها. وهكذا البلبل يميل على الذباب. اما السنونو فتقتات بالبعوض الذي يجلب للناس شر الحميات القاتلة. ولذلك هي تظهر في الربيع وقت ظهوره وتطير عند المساء ساعة انتشاره. وتحبه جداً بقدر ما نحن نكرهه. حتى ان السنونو الواحدة لا تكتفي باقل من ١٠ آلاف بعوضة كل يوم. بشرط الا يدافع الانسان بشدة جهله عن البعوض. اذ يفتح لها ابواب بيته لتؤذيه ويمنع من الدخول عدوها الآتي لتخليصه منها. وانظر بعد ذلك حماقة الذي يفتك بالعصافير ويأكل لحومها. ثم ان الناس كانوا يستعملون ريش البط والاوز للكتابة لكنهم اهملوه الان وحفظوا منه الاسم فقط فهم يدعون الحديدة التي نكتب بها «ريشة» لان اصل الكتابة كان بالريش. وضاربو العود الموسيقي يضربونه بريشة تؤخذ غالباً من النسور

الاسماك

نظرة واحدة الى السمك تدلنا على مقدار التناسب والمطابقة بين تركيب جسمه ومكان اقامته واساليب حياته. فجسم السمك بيضوي مستطيل مسطح الجهتين تعلوه فلوس (اي قشور. وتدعى حراشف)

اجل ذلك جساس ابن عمه مرة وقتله فنشبت بهذا السبب حرب البسوس بين بكر وتغلب وشمات قبائل العرب اربعين عاماً حتى اصلح بينهم عمرو بن هند

(١) بيض النمل يدعى البيظ بالظاء.

مغموسة كلها بمادة زيتية لزجة . وكل هذا يسهل له سبيل السباحة . اما اعضاؤه الظاهرة فتتحولة الى مقاذيف وهي الزعانف كما ان ذَنَبَهُ المخدد والمشطور يقوم له مقام الرفاس للسفينة . ولما كان مقضياً علية بان يعيش وسط المياه اقتضت حالته جهازاً المتنفس يختلف عن سواه . فالاكسجين ضروري له طبعاً . لكنه لا يستطيع تناوله الا محلولا في الماء ولهذا كانت له خياشيم بدلاً من الرئتين مؤلفة من طبقات رقيقة وعديدة موضوعة بشكل لحية الريشة على قوس غضروفي قائم على جانبي الرأس. هذه الخياشيم يخرقها عدد لا يحصى من الانابيب الصغيرة التي تجلب الدم من القلب ليلتقي فيها باكسجين الهواء المحلول في الماء وينتعش ويسترد قوته المحيية . هذا التركيب لا يوافق الحياة الا داخل المياه . ولذلك نرى السمكة عندخروجها من الماء تتضاغط خياشيمها وتتلاصق فتمنع دخول الهواء بتاتاً الى انسجتها فتموت المسكينة مختنقة وسط الهواء الكثير الصالح للتنفس . اما في الماء فتنفتح هذه الطبقات الخيشومية وتتنفس السمكة وتتقوى بامتزاج الاكسجين بالدم فتسابق رفيقاتها سرعة في السباحة وتتلاعب بلطافة و كياسة وتندفع كالنبلة من قوسها سعياً الى فريستها او هرباً من عدو يطاردها. ونظراً لكثافة المحيط المائي الذي تعيش فيه اقتضت الحكمة ان يكون بلور عينيها كثيفاً ايضاً وهو محدب بشكل يضمن لها انعكاس الاشعة امامها وعلى جوانبها .

والسمك شديد الشراهة اشداقه قاسية تنبت فيها اسنان متفاوتة الحدة والمضاء . وهي تتساقط ثم تنبت مجدداً . ومعلوم انه في معترك الحياة الدائم لا بد من ضحايا يعيش سواها بموتها حسب ناموس تنازع البقاء . فهذه ايضاً تحتاج الى وسائل للمدافعة عن كيانها العام . لذلك

خصتها العناية بخصب مدهش في التناسل . فالسردين الضعيف يبيض كثيراً حتى عد بعض الباحثين خمسين الف بزرة في احشاء سردينة واحدة وفي الشبوط (١) اربعمئة الف . وفي المورينة(٢) مليوناً . وفي الزجر(٣) مليوناً ونصف مليون، بمعنى ان بعض السمك يحمل في احشائه من البزر مقدار ثلث وزنه العام . ولهذا يأكل الناس والحيتان من هذه الانواع ما شاؤوا ويبقى عددها في البحار غالباً على كل نوع آخر . ومتى يزحف السردين والهارنك على شواطئ فرنسا وانكلترا في حزيران وتموز يبلغ مجال جيوشه الجرارة عشرين وثلاثين كيلومتراً مربعاً في الدفعة الواحدة

وقد سلحت العناية انواع السمك بوسائل متعددة للهجوم والدفاع . فبعضها يعض باسنان قاطعة كالسكين الماضية . وبعضها ينفذ في فريسته نبلة طويلة حادة الرأس . وبعضها مسلح بانواع لم يتوصل الانسان الى اختراع مثلها الا حديثا . كالسمك الرعاد مثلاً . فان حوالي رأسه بطارية كهربائية تشل اعصاب الذي يمسه . هذه البطارية كلما تعمق العلماء في تشريحها وجدوا مقارنات اعظم واقرب بينها وبين البطاريات المعروفة عند الكهربائيين . وهنالك نوع من الجري (الخنكليس) يبلغ طوله مترين يدفع من الكهرباء ما يكفي لاسقاط رجل او حصان . وقد عرف خواصه الاميركيون فاصبحوا يحتالون على صيده بان يكرهوا بعض

---

(١) Tanche هذا النوع يعيش في المياه المالحة ويطول نحو ثلث المتر .

(٢) Morue هذا النوع يؤخذ من كبده زيت السمك الطبي المشهور .

(٣) Esturgeon هذا النوع يعيش في البحار المالحة . لكنه يبيض في الانهار العذبة وهو يطول ٦ امتار وتؤخذ بزوره فيصنع منها الكافيار . وتؤخذ الجعبة الغازية التي يحفظ بها موازنته في الاعماق وتصطنع غراء .

الحيول الآبدة (غير الاليفة) على خوض الحياض التي تنم على وجوده . فيدفع هذا الجري دفعة كهربائية كافية لتدويخ تلك الحيول او قتلها احيانا . لكن قوته الكهربائية تضعف عند ذلك وتنحل فيأخذه الصيادون بدون خطر .

ولقد ثبت للباحثين ان السمك مع اختلاف انواعه الى حد غير قابل الحصر لا يخلو في كل مكان من مشابهات وقرائن مع سواه من ذوات الفقار . وبالتالي يدخل في الوحدة العامة التي تثبت وتؤيد الاشتراك التام بين اجزاء المملكة الحيوانية

السليقة

لا يكفي الجندي في الحرب ان تكون اسلحته جيدة . بل يجب عليه ان يجيد استعمالها . وهذا يقتضي تمرينا متواصلا مستطيلا يتوصل به الى خفة الحركة ورشاقة اليدين . اما الحيوان فلا يحتاج الى هذه الاستعدادات الطويلة . لان الطبيعة لم تكتف بتسليحه بكل ما يحتاج اليه في معترك هذه الحياة . بل علمته ايضا كيفية استخدامه . وساعدته على اتقان الرماية والاصابة بسليقة معصومة عن الخطاء حتى انه باول ضربة يضربها دون تردد ينال الغاية المفيدة سواء لوقايته او لارتزاقه او لتغذية صغاره .

اول مظاهر هذه السليقة سعي الحيوان في طلب غذائه . والحذاقة التي يبديها بعضه في هذا السبيل غريبة ومدهشة . فالعصافير المختلفة تعرف كيف تجد الديدان والهوام التي تغذيها حيث لا شيء على الاطلاق ينم على وجودها . كما ان بعضها يجمع الحبوب ويدخرها في اوكاره ليقتات بها في الفصل الشتوي اذ ينقطع وجودها ويصعب عليه الذهاب

في طلبها . وقد بلغ من حكمة النمل انه يكسر حبوب القمح داخل اهرائه ليمنعها من التأصل في الارض والنبت والنمو . واذا اصابتها الرطوبة انتهز اول فرصة من ظهور الشمس لينشرها وقاية لها من التعفن والسنجاب (القرقدان) لا يقضي ايام الصيف آكلاً الثمار عن غصونها رأساً . بل يهتم ايضاً في حفظ ما يحتاج اليه في الشتاء . ويجمع محاصيله في اهراء عديدة تأميناً لمجموعها من التلف والسرقة اذا كردسه كله في مستودع واحد وتامیناً لنفسه من خطر العوز . وفي سيبيريا نوع من الارنب (يدعي Lagomys Pica) بلغ من تانقه في المعيشة انه يقطف في الخريف اعشاباً طيبة الطعم كثيرة العصير ويجففها في الشمس ليمزجها بغيرها في الشتاء ويأكل غذاءه اشكالاً والواناً .

لكن اعجب مظاهر السليقة في الحيوانات هي التي تجعلها شديدة السهر على تكثير نسلها عظيمة العناية براحة اطفالها . ذلك ما يحدو بجماعة الطير الى السكون التام اسابيع كاملة فوق بيوضها حتى تنقف ضمن اعشاش اهتم الآباء والامهات في بنيانها قبل موعد الحاجة اليها بتدقيق ومهارة هما العجب العجاب . ويحملها على بذل الجهد الجاهد في تحصيل حاجة الصغار من الرزق . والسهر عليها وتناسي النفس بتاتاً في سبيل حمايتها . هذه المواهب في الحيوان تبقى ابداً سبب دهشة واعجاب لعقولنا المراقبة وتعلمنا بلغة افصح من كل ما يكتب الكتاب وابلغ من كل كلام المخبرين كم هي القوة التي ابدعت هذه المذهلات اسمى وارفع مما يستطيع الانسان ان يتصور .

دونك الان بعض الامثلة على السليقة في الحيوانات الراقية .

اعشاش الطيور — اقل الناس خبرة في الطيور يستطيع معرفة

بعض الاعشاش والتمييز بين انواعها. ذلك لان كل نوع منها يتمشى على طريقة خاصة به عامة كل افراده من هندسة البناء وماهية المواد المتخذ العش منها . وهي دائماً تأتي منطبقة على الاحتياجات المخصوصة بصغار ذلك النوع من الطير . يجب ان تلقى البيوض في مكان سيتحول في المستقبل الى فراش ناعم ودافئ ومتين للكائن الضعيف الخارج عارياً من سجنه . فالطير الذي لم يرَ في حياته احداً من جماعته يبني عشاً يأخذ هو نفسه في دوره يبني عشه لاول وهلة بالحذاقة عينها التي امتاز بها قبلا ابوه وجده . وهو لاجل تقوية البناء يعلم بضرورة جبل قليل من التراب المناسب ليصير في العش مهداً طرياً . فيفرز لهذه الغاية سائلا لزجاً يذرّه على ما اعد لذلك من التراب . ولاجل تنعيمه يجمع ما يشاء من نُسال الصوف وتِيجان النبات القطنية . وقد لاحظ المراقبون احياناً طيوراً يتعبها الجهد على نتف من ذلك فترجع بعد اخفاق مساعيها الى انفسها وتنسل من صدورها ريشاً يمكنها الاستغناء عنه في طيرانها لتحسين الفراش الذي ستخفق عليه اول وهلة في الحياة قلوب فراخها .

قلّ من يجهل عش الحسون . وهو الطير المحبوب كثيراً في السواحل اللبنانية . فان تركيبه ولا سيما الداخلي مدهش . واغرب منه حركات الحسون وقت اصطناعه . فانه يربط الخيط في ناحية ثم يأخذ يدور على نفسه مطيلا منقاره بقدر ما يبتعد عن الاساس الذي تثبت رجلاه فيه كنقطة متوسطة يحفظ نسبة المسافات بواسطتها . والصرد الاصفر والاخضر يصطنع لنفسه مأوى . امتن واقوى . فان منقاره حاد الرأس حتى ليخرق به قشور الشجر وينقر الخشب . فهو يحفر حفرة في الجذوع العالية بمثابة عش ويضيق المنفذ كيلا يدخل فيه شيء اكبر منه ويوسع

الداخل لايواء جميع العائلة المقبلة . واعجب ما في ذلك انه يجعل دائماً بابه انحداريا كيلا يرشح اليه المطر في الشتاء ولا تلذعه اشعة الشمس حين الصحو وفي المناطق الحارة كثيرٌ من الاطيار تعلق اعشاشها برؤوس الاغصان المتدلية البعيدة كيلا تبلغها القردة والقطط وسائر الحيوانات المتسلقة. في الاناضول رأينا (١) ذلك سراراً على اشجار مخصوصة وشديدة القابلية لحفظ الاعشاش مع تعجيز الحيوانات عن بلوغها بسبب الارتفاع التام في غصونها كالسنط (٢) والصفصاف المستحي وفي اوستراليا طير تزيد على ذلك انها تدلي اعشاشها بخيطان تصيح كالارجوحة يحركها الهواء كلما هز اطراف الغصون . وفي البرازيل طير جميل المنظر جداً لا يحتاج الى غصن كامل بل يكتفي بورقة ينسج عليها عشه بشكل كيس صغير يلقي بيوضه ويربي صغاره فيه . وفي الهند طير يدعى « الخياط » لانه اذا اراد ان يبني عشاً اختار ورقة عريضة في اواخر غصن لدن ونقر في اطرافها ثقوبا عديدة منتظمة ثم ادخل فيها خيطاً طويلاً من الجانبين وشده وربطه فتكورت الورقة . ثم اتى بريش ناعم ينسله احياناً من صدره ان لم يجد ما يماثله وفرش به تلك الورقة التي صيرها غرفة مستديرة وجعل هنالك بيوضه وصغاره بأمن تام من العيون المفاجئة لان العش اذ ذاك ليس في الظاهر سوى ورقة مطوية من اوراق تلك الشجرة . وهو في الواقع لا يخاف عدواً ولا يحاذر خطراً بهذه الوسيلة الحكيمة الا من الانسان فقط .

وهكذا سائر انواع الطيور تقوم بما يناسب نسلها قياماً اعدتها له الطبيعة إعداداً مدهشاً . فاذا نقفت الفراخ بيوضها اهتم الابوان في ايجاد طعامها

(١) اثناء نفينا مدة الحرب العامة الى اسكيشهر وازمير (٢) اكاسيا

ومراعاة لحالتها الضعيفة في بدء الامر ترى العصافير ترقها من مناقيرها اطعمة مخصوصة هيأتها لها داخل معدها .

تناسل الاسماك — اما تناسل الاسماك فاقل اشتهاراً عندنا من تناسل الطيور . لكن لها فيه عوائد لا تقل عن تلك غرابة وعجباً . بعض الاسماك تلقي بيوضها في البر قرب الشاطئ . وتعود بصغارها الى البحر . وبعضها تفعل ذلك في البحر المالح . ثم تأخذها للنمو في المياه العذبة كالانهار والينابيع . فحوت سليمان (Saumon) يسكن في الشتاء البحار الشمالية وفي الربيع يصعد في مياه الانهر الى اماكن ناشفة تلقي اناثه فيها البيوض بين الرمال في الآجام . واثناء هذه المهاجرات تسعى حيتان سليمان صفوفاً طويلة يتقدمها الاكبر سناً لاجل القيادة . واذا ظهر لها اقل خطر امعنت هرباً حتى لا تكاد العين تلحقها . واذا اعترضها في الطريق سد او شلال اسندت جسمها الى حجر وانطوت كالقوس ثم قفزت بشدة الى علو اربعة امتار او خمسة . والجرّي (الخنكليس) ايضاً اكثر انواعهِ تولد في البحر ثم تذهب الى الانهر العذبة كي تنمو وتبلغ اشدها ثم تعود . ومن السمك ما تبيض اناثهُ في البحر ثم تمرّ ذكوره بالبيض فتلقحه

— تلك بعض الامثلة القليلة بالنسبة الى كثرة الوسائل التي تتخذها الحيوانات العجماء لتدبير شؤون حياتها . اما سليقتها في الهجوم والدفاع فغريبة ايضاً . واقلها حذقاً في ذلك ذوات القرون . لكن في جنوبي اميركا ثيراناً تقوم في هذا السبيل بالمدهشات . فانها تعيش هناك حرة طليقة في الغابات الفسيحة . وعندما تشعر باقتراب احدى الضواري تتجمع حالاً بعجيج هائل وتصطفُّ دائرة مستتمة يختبئ الضعاف في داخلها وتصوّب القويه قرونها الهائلة الى الخارج .

الحيوانات السافلة

الهوام وتركيبها

درسنا في ما تقدم بعضا من طباع ذوات الفقار . وهي الحيوانات الراقية . فلننظر الآن قليلاً في السافلة لنرى ما اذا كانت تستحق الاهمال والاحتقار الذي عوملت دائماً به .

ان المقابلات التي أُجريت بين الهوام دلت على انها في تركيب اجسامها خاضعة كسواها لقواعد راسخة ونواميس مقررة . فالعلاقة النسبية متسلسلة بين كل الانواع . واقل فرق بينها في اعضاء الجسوم يدل على اختلاف منطبق على ذلك في الطباع والعادات . هذا الامر بلغ من الصحة مبلغاً عظيماً حتى صار العلماء بمحض النظر في نوع من الهوام قادرين على معرفة شؤون حياته وسليقته وعاداته وكيفية اشغاله. قال كوفياه المتقدم ذكره : «اعطوني عظمة او شظية من عظمة فاصوّر لكم الحيوان المأخوذة منهِ بجملته» ونحن نقول الآن ان حنكاً من احناك الهوام بل اقل من ذلك — احدى قوائمها تكفي لتعريفنا باشكال الحيوان كله واساليب حياته .

فالهوام ليس لها هيكل عظام داخلي . لكن اديمها الخارجي يجعل لها قوة ومتانة عظيمتين احياناً . بعض الزيزان الصغيرة اذا وضعت تحت شمعدان حركته برمته في سعيها للتخلص . فكانها بالنسبة رجل يقوّض اعمدة السجن بزنديه . وكم من نملة رأيناها تجرّ حملاً اثقل من جسمها عشر مرات وعشرين مرة . ولو كان للحصان مثل هذه القوة بالنسبة الى جسمه لامكنه ان يجر اربعين قنطاراً .

وقد زعم دي بلانفيل ان القرون المفصليـة في رؤوس الهوام هي مركز حاسة الشم فانها تحتوي على العصبين الشميين الناشئين من الدماغ وقد ظهر بالامتحان ان الهوام التي تقطع قرونها المفصليـة لا يبقى في وسعها ان تجول للتفتيش عن طعامها . وفوق ذلك تبين ان هذه القرون ادوات اللمس ايضاً .

اما الجهاز العصبي في الهوام فمؤلف من شبكة محكمـة الوضع في خواتم جسمها ذات تشعبات كثيرة . اما جهازها الهضمي فانبوبة متينة قابلة الالتواء مؤلفة من بضعة اغشية متراكبة تقوم بالحركات الواجبة للهضم كالمعدة العادية .

اما جهاز التنفس فاغرب من ذلك واعجب . اذا فتح تحت الماء ظهرت في جميع جوانبه انابيب ملأى هواء تتلمع كالفضـة موزعة على كل الاعضاء كالغصون النحيفة . ومع رقتها المتناهية متانتها مدهشة . فكل انبوبة منها مؤلفة من غشائين ينفتل بينهما خيط لولبي الشكل . والهواء يدخلها من ثقوب تشبه عروة الزر منحوتة بدقة شديـدة حتى انها عند التقارب تتلاصق تماماً . وداخلها موشىً باوبار واهداب صغيرة تمنع الغبار من اجتيازها . فاذا وقعت الهامة في محيط غازي مؤذٍ اطبقت هذه الانابيب وبقيت طويلا فيه حية سليمة . وداخل هذه الاغشية مع نحافتها المذهلة يـدور دم الهوام فيمتزج بالهواء الساري ويستمد منـه الاكسجين الذي يدفئها ويحييها . فجسم الهامة ليس كتلة حقيرة كما ترى . بل هو مركب بديع متناه في دقة الصنع والتفنن .

﴿عيون الهوام﴾ — لا شك ان هذه المخلوقات بسبب ضعفها تحتاج الى قوة كبيرة في بصرها كي تتدارك الاخطار قبل وقوعها . ولهذا نرى

عيونها بالفعل مرتقية الى حد عجيب . فبعضها يشبه عيون ذوات الفقار اي الحيوانات الراقية . والبعض الآخر مؤلفة عينهُ من اعين عديدة صغيرة مجموعة معاً في نطاق مفرد . وهذه الاخيرة تبلغ مفرداتها احياناً الوفاً كل منها ينظر على حدة ويرى من جهة مختلفة . فالذبابة الحقيرة التي نطردها من بيوتنا في الصيف تدهشنا وقد شئنا القبض عليها كيف تشعر بالخطر من اية جهة اتاها . ذلك لان في كل عين من عينيها اربعة آلاف عين . وبعض انواع الفراش متمتع برأس مال اعظم. فان لهُ عشرة آلاف وعشرين وخمسة وعشرين الفاً من العيون الهبائية في كل عين لا تراها ولا تميزها الا المجهرات القوية. وهي تملأ رأسها وتعدل ربع جسدها ثقلاً . وبعض هذه العيون صافٍ بلا لون . وبعضها ملوّن يكسب العين المجموعة شكلاً زمردياً ساطعاً .

هكذا ارادت العناية الازلية ان تجمع مدهشات النظر في اصغر الاماكن . فالحيوان الصغير يستغني بهذا العدد الكبير الثابت عن الحركة التي نتمتع بها نحن في عيوننا المفردة الكبيرة. والقرون الصغيرة البارزة امام رؤوس الهوام تشبه رفاسات امامية تشق بها الهواء وتستفيد احياناً من استعمالها لانها متنوعة الاشكال كالمناشير والامشاط والسوارق وهلم جرّا

﴿قوائم الهوام وافواهها﴾ — اما قوائم الهوام فتدلّ على اشغالها المختلفة لانها متقابلة كي تحسن الالتقاط والتمسك . ذات اوبار كثيرة شائكة تمكنها من تسلق المسطحات الصقيلة كالزجاج والبلور. ولها عضلة واحدة مقسومة على العقد بشكل يجعل هذه تشتغل مستقلة كل عقدة على حدة . او مجتمعة معاً . وتفيد هذه القوائم الهوام كثيراً في اعمالها

فتراها كالدبابيس والمعاول والرفوش والفراشي والزنابيل وما شاكل ذلك مما تعجز امهر الايدي عن صنع مثله في حجمهِ .

انظر الى قوائم النحلة . فان كلاً من يديها مكسوة الداخل بوبر قاس تستعملهُ النحلة كفرشاة . تجمع بها غبار الازهار وتضمهُ كتلاً . فتتقدم رجلها بتجويفة كائنة فيها لتحمل هذه الكتل الى الخلية .

وهيئة القوائم تنطبق دائماً وتماماً على كيفية معاش الهوام حتى اننا من رؤية اليد مثلاً نعرف ما اذا كانت صاحبتها تعيش على القضبان او على الورق . وتحط على الشجر او على التراب .

اما افواه الهوام فمختلفة التركيب والشكل بحسب احتياجها الفطري . فاحناكها اما ان تكون كماشةً او مقراضاً او دبوساً او مطحنة وهلمَّ جرًّا . وهي في الفراش عبارة عن خراطيم متلوية تطول احياناً عن حجم الفراشة كلها . فبواسطة الخرطوم تسحب الفراشة من الازهار عصيرها الحلو . وترجه في الاماكن العميقة فيجلب لها الخيرات . وفي احيان الراحة تلمهُ وتطويهِ كيلا يناله اذى . واكثر هذه الهوام مسلح بنبال سامة ينفذها في الجسم الذي يحاذر منهُ شراً . والنحل والزنبور مشهور بهذه الخواص . كما انها للدفاع عن نفسها مدرعة بثوب صلب ومقطع بمفاصل لكي تبقى لاعضائها حرية الحركة . هذه الحيوانات الصغيرة مدججة دائماً بسلاحها كانها خلقت للطعن والضرب لا تبرح الميدان او تموت .

﴿ الفراش ﴾

اجمل انواع الهوام الفراش . فان اجنحته الاربعة مؤلفة من غشاء شفاف مزدوج تعلوه خطوط صغيرة متعددة ليست سوى اوعية لحمل الغذاء . هذه الاغشية متشحة الجهتين بقشور ناتئة مرتبة ترتيباً بديعاً

يكسب الاجنحة لمعانها الساطع . فالعين المجردة لا ترى بها الا غباراً ضئيلاً . اما الناظور فيظهرها بشكلها الحقيقي مرصوفة بهندسة جميلة . وهي متصلة بالاجنحة مشدودة اليها بشبكة من الاوبار الاكثر منها نحافة ونحولاً . واغرب ما في هذه القشور الظاهرة لنا كالغبار انها ثلاث طبقات مختلفة اعمقها نواتي متلالئة والوسطى بلورية تعكس الاشعة وتجمعها والثالثة تفخم هذا المنظر الذي لا يستطيع ابرع مصوّر باوفر الالوان الذهبية والياقوتية الساطعة ان يأتي بشيء يقاربهُ لمعاناً واتقاناً .

والفراشة لم تتمتع دائماً بهذا الجمال الباهر . ففي بدء حياتها القصير هي لم تكن الا دودة حقيرة ترحف على الارض بكل مشقة . والديدان كثيراً ما تبدل غلافاتها الخارجية وتتركها تامة صحيحة حتى يخالها الناظرون الدودة نفسها . لان صوفها واظافرها واموراً كثيرة غير هذه لا ترى الا بالمجهرات لا تبقى ثابتة في الغلاف الذي خرجت الدودة منهُ . وهي غالباً تتحول قبل هذا الخروج الى فراشة ذات اجنحة وقوائم كانت كامنة في داخل الدودة . عندئذٍ تنبثق من سجنها الذي كانت تتسكع فيه على الارض لترفرف بين اشعة الشمس من زهرة الى زهرة .

والفراش على اختلاف انواعهِ ذو عادات وشؤون تجعله محسوباً كلهُ من فصيلة واحدة . لكن التعمق في درسهِ يدل على تنوع عظيم فيه الى حد ان المعروف منه حتى الآن ستون الف نوع مختلف . واذا رأيت هذه الانواع في بعض المتاحف الكبرى قلت ان كثيراً منها يتشابهُ تمام التشابه حتى لا يجوز تفريقه . نجيب بلى . لان هذا الفرق الظاهر قد يكون عارضاً تأتي في دور واحد من ادوار حياة الفراشة . اما التنويع فيبنى على ملاحظة كل الاحوال التي طرأت على الدودة قبل تحولها الى

هذا الشكل . فكثيرٌ من الفراش التام الشبه كان ديدانا متباعداً جداً في التركيب والمظهر وطرق المعيشة والغذاء . وهذا الناموس عينهُ يسري على سائر الهوام . فالشكل الاصلي في كل فصيلة يبقى دائماً محفوظاً وظاهراً . وهو الذي اوجب الجمع بين اقسام الفصيلة . لكنَّ هذه الاقسام المتنوعة تتكيف باشكال وعوائد ومطاليب خاصة بها مستقلة بعضها عن بعض . هنا ايضاً نجد اذاً كما في سائر جهات المملكة الحيوانية ناموس الوحدة في التنوع . وهو اول نواميس الترتيب والجمال والنظام في الخليقة .

﴿ سليقة الهوامّ ﴾

بقدر ما رأينا عجباً في تركيب الهوام نرى ذلك واكثر في عوائدها والسليقة المدهشة التي خصتها الطبيعة بها . فالحيل التي تستعملها للتوصل الى غذائها او الاختباء والتخفي عن اعدائها . والاتقان الذي تظهرهُ في اشغالها — كل ذلك يذهل اي من رآها . فيقف حائراً متسائلا كيف توجد عند كائنات بهذا الصغر والضعف مقدرة ومهارة بالغتان ذلك الحدّ . بل كيف يمكنها ان تستخدم لانحف الاشغال وادقها اغرب الوسائل توصلاً الى غايات بعيدة لا يمكن اتهامها بسابق العلم بها . فاول سليقة في الهوام هي التي تقودها الى طلب الرزق . وقد رأينا في ما سبق الاسلحة التي اعدتها لهذه الغاية . فلنرَ الآن كيف تعالجها وتشتغل بها .

﴿ الخرطوم الثاقب ﴾ — لكل الفراش تقريباً خرطومٌ لدن يلتف وقت الراحة . لكنَّ فصيلةً منها تتمتع وحدها بخرطوم قاس جداً تخرق بهِ قشور الثمار الكثيفة الصلبة . ومن غرائبه ان آلات النبش والحفر والتنظيف والبراغي والمبارد في رأسه تشتغل بدون ان تمنع العصير المرتشف من الصعود في مجراهُ الداخلي . وهو في خارجهِ مسنن يتمكن

من الامعان تمزيقاً في قشرة البرتقال مثلاً كلما زاد رأسه تعمقاً في اللباب الداخلي بحثاً عن العصير . هذا الخرطوم وحده آلة من اشد الآلات اتقاناً وهو ممنوح بتمامهِ لكل فراشة من هذه الفصيلة

﴿خيط العنكبوت﴾ – ان بيت العنكبوت يكدرنا ويكدر سيداتنا خصوصاً لان اكثر ما يرينهُ في الاماكن التي لا يراد فيها ولا يطاق . ولكن لو تأملناه قليلاً بدون انتباه الى علاقتنا بمركزه المخصوص لرأينا فيه فناً عظيماً مقصوداً بهِ استيقاف الفريسة والتقاطها . واغربُ ما فيه نحافتهُ ودقة صنعهِ .

فالعنكبوت تفرز خيطها من جهاز ذي اوعية دائرة على بعضها منتهية باربع حلمات او ست في كل منها الف ثقب لا تراها العين المجردة يفرز منها سائل لزج لا يلبث عند التقائه بالهواء ان يتحول الى خيط نحيل تنسج العنكبوت بيتها وباب رزقها منهُ . وقد لاحظ العلماء ان خيطان بعض العناكب نحيلة الى حد مدهش تعادل الآف منها شعرة واحدة من شعر الرأس البشري . وهو على رغم هذا النحول غير المعقول متين يحتمل احياناً ثقل ٥ دراهم . وهذا يزيد مئة مرة على ثقل العنكبوت التي نسائتهُ . ذلك البيت انما هو شبكة لصيد الذباب والبق والبعوض تمتص العنكبوت دماءها وتربي جثثها فتراها دائماً مكردسة تحتهُ فبيت العنكبوت اذاً نافع جداً لما عامل على ابادة الهوام البيتية التي ترعجنا وتؤذينا

وهناك « العناكب الوثابة » الضخمة الجسم المكسوة بالشعر ورأسها مربع الشكل . وهي غالباً ملونة وعيونها براقة حادة . فهذه لا تنسج بيتاً لاصطياد فريستها بل تثب عليها من مسافة بعيدة وتأخذها بخناقها حتى تخمد انفاسها . واغرب ما في طبائعها ما تجريهِ في اختيار زوجها .

فالذكر منها لا يكتسب رضى الانثى الا بعد ان يرقص بين يديها رقصاً يعجبها . وذلك ان طائفة الذكور تتصدى للرقص ويبذل كل منها جهده في اتقان حركاته . والانثى واقفة تراقب ذلك . فاذا وقع اختيارها على رشيق الحركة دنت منهُ مظهرة رضاها .

عناكب الماء — هذه الهوام تصطنع لها كيساً من النسيج الشفاف الطري ، غير القابل البلل ثم تعلقه بخيطان عديدة الى بعض الحشائش كي يغوص قسم منه في الماء . وهي تلجأ لاجل نفخه وتضخيمه الى وسيلة مدهشة . تحرك الماء حتى يلتصق بعض حبابه المملوء هواءً بجسمها ثم تمضي الى تحت الكيس فتحتك به فينفجر الحباب ويدخل هواؤه فيه . وبتكرار هذه العملية ينتفخ رويداً رويداً ممتلئاً من الهواء بما يكفي لان تتنفس العنكبوت فيه وهي من هناك تنتظر كالصياد الصبور ان تقع في الماء ذبابة او نملة فتسرع اليها وتختطفها وتدخل بها الكيس المنفوخ فتفترسها .

التحور — كثير من الهوام يتحور تحورات عديدة قبل بلوغ درجته الكمالية . وكل نوع منها يستعد لهذه التقلبات بما يناسبه ويسهلها له . فان فراشة الليل المدعوة «ابا الهول» Sphinx عندما تشعر بدنو الوقت للتحول الى شكلها الجديد تنطمر في الارض . ولكي تتقي انهيار المطر وانهيار التراب تهيء لنفسها فراشاً حريرياً سميكاً او رقيقاً بحسب احتياجها النوعي لا يخرقه الماء ويقيها كل خطر .

دود القز — لا شك ان امهر الديدان المعروفة اشهرها هو دود القز لانه ينسج لنفسه بكل براعة فيالج يتحول في داخلها الى فراش . فان امعاء هذا الحيوان مركزة على وعائين كبيرين مفتولين يستطيلان

بشكل غزّ التين تتحدان قرب الرأس . وينسل منها خيطان متلاصقان على طولهما ولكن دائماً قابلا التمييز . والدودة تسل خيطها المزدوج وترسله بتحريك رأسها حركات منتظمة تمام الانتظام . وقد بلغ طول الخيط في الفيلجة (الشرنقة) الكاملة خمسمئة متر .

وبعد ايام معلومة تثقب الدودة شرنقتها وتترك في داخلها ثوبها الدودي المكمد وتخرج فراشة بيضاء ناصعة وجميلة جداً .

السرطان — هذا التحور في الديدان يذكرنا بتحور آخر عند ذوات الظهور المتحجرة كالسرطان . فان ثوبه القاسي لا يكبر معه . فكيف تراه يتمكن من النمو بدون فقدان هذا الثوب الذي يقيه عوارض كثيرة ؟ من وقت الى آخر هو يتعرى من ثوبه بدون ان يكسره . ويبرز للهواء لابساً جلداً رقيقاً يسمح له بالنمو في مدة معلومة . ثم ان هذا الجلد يقسو رويداً رويداً ويكتسب شكل الثوب الاول بحجم اكبر يناسب جرم السرطان الجديد . وقد بلغ عدد هذه الاثواب المتروكة عشرين في حياة سرطان واحد . فهل سمع القارئ بفارس في الروايات الحربية يجدد سلاحه في حياته عشرين مرة ؟

النمل — بين الهوام انواع تعيش عيشة اجتماعية ويقوم افرادها باشغال مختلفة لفائدة الجمهور . واشهرها بهذه المزية النمل والنحل . فهما يعيشان جماعات مجتهدة يسعى كل فرد منها لتتميم العمل الذي يفيد المجموع كله . واول من درس طباع النمل درساً عميقاً بطرس هوبر (١) فكان كتابه المطبوع سنة ١٨١٠ وحياً جديداً للناس عن ذلك العالم

(١) Huber بطرس هوبر عالم سويسري ولد في جنيفا عام ١٧٧٧ والف كتاباً جليلاً في عوائد النمل . والف غيره في الحيوانات وفي الشؤون الجوية . وقد استعان

الصغير . كما ان اباه فرنسوى هوبر يعد مؤرخ النحل . فقد دلت ملحوظاته على ان النمل لا ملك له ولا ملكة ولا قواد . بلغ من التمدن والارتقاء منزلة عظيمة فصار كل فرد من افراده يقوم بواجباته تماماً من دون حاكم ولا حكومة . وبلا اتفاق سابق بين افراده تجد عنايته غريبة بايصال الاعمال كلها الى غاية عامة .

لكن النمل مع ذلك لا يشتغل كله . ففي هذه الجمهورية الصغيرة الحجم والبالغ عدد سكانها من مئتي مليون الى اربعمئة مليون عداً ذكور واناث ذات اجنحة . وخناث عارية . هذه الخناث يقع اكثر الشغل على عواتقها . وهي نظراً لمهارتها الخاصة في الهندسة اول ما تباشر بتبيين القرى الداخلية وتقسيمها غرفاً ذات مسالك يسهل الدوران فيها والتجول ، وطبقات كافية المتانة حتى لا يسقط بعضها على بعض . ثم تأخذ تهتم في جلب الاطعمة فتقوم برحلات مختلفة تستبضع فيها على الغالب مواد سكرية وحلويات من ثمار ومعجونات . وبعدما تملأ اجوافها من هذه الطيبات تعود الى قريتها لتغذي بها الديدان الخارجة من بيوضها . وهي تميل خصوصاً الى عصير حلو تفرزه بعض الزيزان المخصوصة فتقصدها واذا عثرت عليها دغدغتها لكي تنال هذا العصير منها . وقد تغري بعض النملات هذه الزيزان بالانتقال معها الى قراها

به كثيرا والده فرنسوى الذي ولد في جنيفا ايضاً سنة ١٧٥٠ وفقد بصره في صباه وكان فرنسوى قد تزوج وهو اعمى بالآنسة لولان Lullin وبمساعدتها ومعاونة خادم نبيه يدعى بورنس Burnens قام بملاحظات واسعة وجليلة على عوائد النحل اصلح بها وحور كثيرا من العقائد القديمة الفاسدة . وقد مات فرنسوى في لوزان عام ١٧٣١ ومات ولده بطرس سنة ١٧٤٠

حيث تربيها وتغذيها وتحسن معاملتها وتكسب عصيرها فتكون هذه لها بمثابة الابقار الحلوبة .

ثم ان بين النمل قسماً كالجيش المسلح مخصصاً لخدمة الوطن تذهب فيالقه حيناً فحيناً الى غير قرى فتشن الغارة عليها غازية وتأسر ما امكن من ذرها (صغار النمل) وتغنم البيوظ القريبة النقف وتحملها الى قريتها . هذه الغوازي مجهزة للحرب بالسلاح الكامل . لكنها عاجزة عن جبل التراب وبنيان القرى وتربية الصغار . فهي تعوض عن ذلك بما تأسر من المربيات المخصوصات . وتعتني بألا تأسر الكبيرات اللواتي يأبين العبودية بل الصغيرات الناقفات بيوظهن فتحملهن الى قريتها حيث ينشأن سريعاً جاهلات حقيقة اصلهن . فيأخذن يربين ذر القرية الجديدة كأنه ذرهن الاصلي .

ولبعض النمل في مؤخره مستودع لمادة مخصوصة يفرزها عند الحاجة كأن يفاجئه عدو ولا يجد منه مفراً فيطلق تلك المادة عليها فتؤثر فيه تأثيراً شيئاً يشغله عن مطاردة النملة .

النحل — انواع النحل كثيرة . وكلها غشائية الاجنحة تتغذى بالعسل وتطعم صغارها منه لكنها تستحضره باشكال متنوعة . فالنحل البناء[1] يؤسس مركزه على جدار معرض للشمس . ويجعله بلعابه بجبلة متينة من صغار الحصى والرمل محتوية على عشر تجاويف متحدة صقيلة . فتلقي النحلة في كل منها بيضة وقليلاً من العسل وتسدها سداً محكماً . هذا القليل من العسل مقدر تقديراً صحيحاً بتمام الضبط حتى ان الصغيرة عند بروزها تجد كفافها تماماً الى يوم ابتداء التحور في جسمها .

(١) Maçonne ;

عندئذٍ يجب عليها ان تثقب لها مخرجاً في تجويفتها الصلبة ولا يقوم بمثل هذا العمل العسير الا نحلةٌ من هذا النوع البنّاء الخبير بالسليقة في معالجة ذاك البناء .

اما النحل الفصّال[١] فيجعل خليته في الارض وذلك بان يحفر حفرةً انبوبية يؤلفها من غرف تصبح تجاويف لصغاره . ثم يأتي باوراق من الورد فيضفرها ويفرش بها التجاويف . ثم يلقي فيها البيوض وحاجتها المقننة من العسل ويقفلها ويمضي .

اما النحل الفرّاش[٢] فياتي باوراق زهر الخشخاش الحمراء ويؤثث بها الغرف التي ستتقف صغاره بيوضه فيها .

وهناك نحلٌ ابرع في هذه الصناعات يدعى ذا المقابض[٣] فهو يصطنع ورقاً حريرياً من مواد يلتقطها من الاقطان القائمة على اديم بعض الزهر ويمشطها بقوائمه المسننة ويفرز عليها مادةً غرويةً فتلتصق وتصبح نسيجاً املس ناعماً يمدّه على جميع جدران التجاويف التي ستبرز صغاره فيها وتنمو .

اما نحلنا المشهور في لبنان وسوريا فقلّ من لم يرَ كيفية اشغاله البديعة اذ يركب اقراصه من تجاويف مسدسة الزوايا متناسبة بحيث يوجد للصغار والعسل المكان الكافي بدون زيادة ولا نقصان . ومن مزاياه ان التجاويف المعدة للذكور تكون اكبر بنحو النصف من التي للخناث وتجاويف وليات العهد الصغيرات تكون اكبر من ذلك ايضاً . فان في الخلية اربع طبقات من النحل . الملكة . والذكور . والشمعيات . والعسليات فالملكة والذكور لا عمل لها ولا هم عليها الا التناسل اذ

à Manchettes «٣» Tapiessiére «٢» Empileuse Découpeuse ; «١»

بـدونها لا بيوض ولا نسل . وهي غير مسلحة كباقي النحل بالآلات الضرورية لجمع الشمع والعسل . اما الشمعيات فتجمع المواد التي يؤلف الشمع منها . اما العسليات فاصغر واضعف من الكل . ومع ذلك هي التي تجمع مواد العسل لاجل تغذية الصغار وتؤلف الاقراص من المواد التي تجلبها لها الشمعيات . وكأنها مجلس حكومة في الخلية لانها تتمتع وحدها بالمقدرة على تعيين ملكة جديدة عند موت الملكة او اختفائهـا . وذلك لا يتم بمحض التعيين او الانتخاب . بل بتغذيتها مـدة من الزمن باطعمة مخصوصة تكبّر حجمها وتصيرها عظيمة .

وقد عُدِّل مـا تجلب النحلة الى الخلية من العسل كل يوم بنحو درهمين بالعيار اللبناني ممتصة اياها من ٧٥٧ زهرة

ومما يستحق الذكر عن العسل ان انواعه كثيرة تختلف جـودة باختلاف الزهر الذي يمتصه النحل منه . فالمناخات تؤثر في نكهة العطر وشذائه . وبالتالي في طعم العسل ورائحته . ولا يمكن توحيد سعر العسل كما لا يمكن توحيد سعر الخمر . وكثير من العسالين في لبنان ينقلون النحل صيفاً الى اعالي الجبال لتمتيعه بما هنالك من ازهار جيدة شهية العطر والشذاء .

كذلك بعض النحالين يقرعون التنك عند هياج النحل متوهمين ان القرقعة تدعوه الى السكون . مع ان هذه بقية باقية من قانون قديم كان شائعاً حتى في اوربا وقد تنوسي الآن واهمل . ومفاده ان صاحب النحل يقرع تنكا لانـذار الجيران بهياج نحله حتى اذا هرب النحل الى مكان اخر استطاع ملاحقته ومنع الناس من انتحاله واثبات ملكيته له بتلك القرقعة والاستيلاء بالتالي عليه .

الزنابير — مهما يبالغ النحل في اتقان مساكنه يبقى في فنّ الهندسة

دون الزنابير والنحل . فمن الزنابير طائفة تدعى الكرتونية تبني لها كل سنة كوراً (١) مؤلفاً من تجاويف مسدسة الزوايا محاطة كلها بغلاف عام صقيل مصنوع من فتات الخشب وقاية لصغارها من البرد . فهي تعجنه ثم ترققه اوراقاً سميكة ملساء حتى ان الاسوجيين تعلموا من الزنابير هذه الصناعة واخذوا يعملون الكرتون على طريقتها من المادة عينها . وهم يصدرون الى خارج اسوج كمية كبيرة من عجين الخشب لتحوله معامل فرنسا وانكلترا والنمسا الى الورق الذي نكتب عليه .

﴿امثلة مختلفة﴾ — من هذا وغيره ترى العناية العجيبة التي تجعل الهوام مهتمة جداً في ما يفيد صغارها على حين انها غالباً لن تراها. فالصغار تحتاج الى اغذية مناسبة يجب ان تجدها قريبة منها سهلة المنال حال انفتاح اعينها . لانها على ضعفها وقتئذٍ لا تستطيع البحث عنها بعيداً . فالام بفضل السليقة تعتني بايجاد كل ذلك قبل مسيس الحاجة .

من الزنابير نوع يحفر لنفسه في الرمل كوراً مستديراً او يجد في بعض الجدران ثقباً يضع فيه بيضة ثم يذهب فيجمع من الديدان الخضراء عشراً او اثنتي عشرة . وهذا كل ما يحتاج صغيره اليه عند نقفه ثم يقفل الكور ويذهب في حال سبيله . فاذا برز الصغير وجد بقربه احتياجه التام من غذاء لا يناسبه سواه فكبر ونما وتحوّر وثقب جدار سجنه وطار

وهنالك نوع آخر من الزنابير يتخذ كوره من ثقوب يحفرها في بعض اغصان الشجر ويلقي فيها بيوضاً ثم يجمع لها الرزق ديداناً موافقة فاذا نقفت الصغار بيوضها تغذت الى ان يحين الوقت فتأخذ تفرش غرفها بمادة حريرية . ومن المدهشات أن البيوض الملقاة اخيراً هي التي تنقف اولاً .

(١) كور الزنابير مسكنها

وذلك من محاسن التدبير لان البيوض الاولى الملقاة في قعر الكور اذا نقفت لم تجد صغارها سبيلاً الى اجتياز الغرف الباقية امامها مسدودة .

تخدير الهوام لفريستها

منذ بضعة اعوام اظهر البحث في احوال الهوام فنا مخصوصاً عند هذه الحيوانات اغرب من كل ما تقدم . وهو تخدير اعصاب الفرائس المعدة لتغذية صغارها . فان نوعاً من الذباب الكبير يدعى «ذا القماطين» يفضل من الاطعمة لصغاره نوعاً من الديدان الكبيرة. لكن هذا الطعام يقتضي تدبيره وتهيئته شغلاً مهما . فالدودة الضخمة من طبعها تنفتل على نفسها . ويجب ان تبقى هكذا لكي تلقي الذبابة بيضتها بسهولة تحت بطنها وتتركها امينة من كل خطر . ويجب ان تعجز الدودة عن الحراك بتاتاً كيلا تقاوم النقف الصغير حين يباشر افتراسها . وفوق ذلك يجب ان تبقى الدودة مع سكونها ذات حياة لان لحمها الميت يسمم الصغيرة التي تأكله . فالذبابة الام تعرف جيداً كيف تحل هذه المشاكل الثلاثة باتقانها فن الطعن بخنجرها الطبيعي . فهي ترشقه في مجتمع اعصاب الدودة الواقع مثلاً بين قوائمها الخلفية . فتصيبه بضربة واحدة نافثة فيه مادة تشل اعصاب الدودة شللاً لكنها لا تميتها . عند ذلك تلقي الذبابة بيضتها فاذا نقفتها الطفلة وجدت غذاءها حاضراً فباشرت الاكل .

ومن الغريب ان الصغيرة ايضاً تراعي قواعد الفن والمصلحة . فهي تستمر آكلة خمسة عشر يوماً معتنية بان تبقى الحياة في جسم الدودة المأكولة خلال هذه المدة بطولها . لانها اذا ماتت قبل الفراغ من التهامها لم يلبث لحمها الباقي ان يفسد وينتن ويتحول الى سم مميت . لذلك ترى

الصغيرة متحامية هـذا الخطر بافتراسها تدريجاً كل عضو لا يؤثر فقدانه في الحياة . وهي تتابع عملها على ثقة تامة من نفسها حتى ان الدودة تبقى حية ومستكنة الى اواخر هذه الوليمة المستطيلة . حقاً ان الانسان العاقل لا يتمتع بشيء من هذه المهارة الفائقة حد التصور عنـد الذباب الحقير

على ان هذا الفن — تخدير اعصاب الفريسة وتسكينها الدائم — يختلف في اساليبه بمقتضى الاختلاف بين اجسام الفرائس المزمع ضربها . مثال ذلك ان العنكبوت لها مركز لمجتمع الاعصاب . فضربة واحدة فيه تشلها شللاً . ولذلك دعي الذباب الكبير المعروف في ولاية تكسس الاميركية « جلاد العناكب » لانه بطعنة واحـدة من سهمه المسموم يستوقف كل حركـة فيها ويحملها فريسة لذيذة لصغيرته الموشكة ان تخرج من البيضة .

ويوجد صياد آخر من نوع الزنابير يتطلب لجنينه الذبابة الـذهبية الحائمة على اللحوم . فاذا عثر عليها ضربها ضربة تخدرها تخديراً وحملها الى مكان امين فحفر لها حفرة والقى بيضته في جسمها ودفنها . لكن هذه الذبابة لا تكفي النِّقف الصغير . ففي الموعـد المعين بدون خلل ولا اهمال تأتي الأم وتنبش الحفرة وتلقي ذبابة جديدة وتعود مكررة هذه العملية عينها مدة خمسة عشر يوماً حتى تتحول الصغيرة الى زنبور كبير .

وبعض الديدان المناسبة لتغذية صغار الهوام فيها مراكز عديـدة للاعصاب الحيوية فيجب تخديرها كافة بانفاذ سهام مختلفة الى كل منهـا حاوية المادة السامة . وذلك ما يعجز عنه امهر الجراحين من اساتذة فن التشريح . لكن الزنبور المدعو «اموفيل» يقوم بـذلك دائما من دون خطاء ولا تردد . هذا الزنبور الطويل الجسم ذو قوائم كالمجارف والمعاول

والرفوش يحفر بها حفرة منتهية الى خلية يلقي فيها بيضته ويقربها دودة مشلولة من ديدان الملفوف والشمندر او التي تسعى في حقول القمح. فهو اذاً صديق حميم للزراعة والزراعين وبعد أن يتمم كل ذلك يعود الى الحدائق المخضرة ولا يحجم عن مهاجمة ديدان اكبر من جرمه عشر مرات . فيقف على ظهرها ويلتوي ويضرب بسهمه تكراراً في اعشار جسمها الكبير منفذا سمهُ المخدر الى كل مركز من مراكز اعصابها العديدة . فاذا تمت هـذه العملية الجراحية حمل الزنبور ضحيتهُ البالغة احيانا ١٥ ضعفاً من وزنه وطار بها الى صغيرته المشتغلة آنئذ في التهام اواخر الفريسة السابقة . وهكذا يستمر على تغذيتها لحماً طرياً حياً محافظة على حياتها — وعلى نوعه بواسطتها .

وهنالك نوع من هذه الهوام الطيارة يحمل اشد حملاته على الجراد ويضرب الواحدة منه ثلاث ضربات بخنجره المخدّر لان للجرادة ثلاثة مراكز عصبية مختلفة .

هكذا ترى ان منافع هذه الهوام للزراعـة جليلة وعظيمـة لان وجودها وحياتها يكفيان لمنع الديدان والحشرات المضرة من الانتشار بين الزرع الى حد هائل . وهي حكيمة جداً في تصرفاتها المدهشة . فبعض الحشرات المؤذية تكون مدرعة لوقايـة نفسها باديم صلب قاس ومع ذلك تجد سهام تلك النواطير المخلصة للزراعة منافذ في جسومها بين مفاصل الاعضاء فتخدرها وتلقي بيوضها فيها لتعيش صغارها عليها .

ومن غريب امر العقرب اللدّاغ أن انثاه تحمل على ظهرها صغارها حال انفتاح اعينها وتسعى بها . فلا تلبث الصغار ان تأكل امها .

وظيفة الهوام

اذا بحثنا عن وظائف الهوام المفيدة في الكون زيادة على ما تقدم ذكره من منافعها وجدناها منظفة للطبيعة من بقايا الاجسام البالية . فالهوام تتمّ العمل الذي باشرته قبلها كواسر اكبر منها واقوى . فاذا افترس الاسد او النمر القسم الكبير من ضحيته اتت الرخم (اي الشوح) والغربان ولبثت على مسافة مهيبة منتظرة باحترام ان تسدّ هذه الضواري الهائلة جوعها. فاذا هي انشبت مناسرها في البقايا وجرّدت ما امكنها من نتف اللحم عن العظام ذهبت في حال سبيلها مخلية المجال للهوام الحائمة والنمل المتسارع . فتأخذ هذه الحيوانات الصغرى تنقب عن اصغر الآثار الباقية من لحم ودم وتقطع دابرها تماماً فلا يبقى من الجيفة في حين قليل الا العظام الناشفة التي لا تفسد الهواء . وكلما اشتد المناخ حرارة كان فساد الجيف اسرع والخطر بالتالي اشد على الكائنات الحية. لذلك ترى الذباب وسائر الهوام في تلك الاماكن اكثر واشد شراهة لاجل القيام السريع بمقتضيات الوظيفة . ومع ان هذه الحيوانات عينها تنقل الامراض احياناً على قوائمها واجنحتها وفي اجوافها نرى الطبيعة قد مكنت الانسان من مقاومة ضررها كما أفهمته مقدار فوائدها بقوة العقل المميز الذي خصته بهِ . لكنها جعلت لاكثر هذه الهوام اشكالاً متناهية في الجمال وبداعة التركيب فلا ترى عين الانسان من مصنوعات يد الله الا امثلةً جميلة . كما ان ديدان الارض التي تأكلها الهوام ليست بحد ذاتها عديمة النفع اثناء حياتها . فهي كثيراً ما تشتغل في اكل الاوراق المتناثرة من الشجر محولة بقاياها بهذه الوسيلة الى سماد نافع للارض وغذاء مهم للنبات الجديد .

اجل ان الدودة الواحدة لا تحول اكثر من سدس درهم في اليوم. لكن عددها عظيم حتى ان الذراع المربع من الارض الصالحة للزرع يحتوي عادة على عشر حشرات صغيرة مختلفة . فذلك يعني اكثر من درهم ونصف من السماد كل يوم . اي ثلاثين اقة في الفدان المربع باعتبار الفدان ثمانية الاف ذراع . وهي كناية عن ٤ قناطير ونصف من السماد في فدان الارض كل شهر . فالحكمة الازلية اوجدت المنفعة في كل شيء . واذا ابتدأت هذه المنفعة تستحيل الى ضرر اوجدت لها وسائل تخلص الكيان منها . والامثلة على ذلك لا تعد ولا تحصى . لان المراقبين المشتغلين في هذه الفنون يرون منها كل يوم شيئاً جديداً .

﴿ الحيوانات اللينة — الهلامية ﴾

هذه الحيوانات الضعيفة المرتخية تقسم الى انواع . فمنها ذوات الاصداف الصلبة . ومنها العادية التي لا يغشاها سوى اديم لزج المادة يشبه الجلاتين . فذوات الاصداف تقسم في دورها ايضاً الى اقسام شتى . والاصداف القاسية التي تغشى جسومها غير موجودة صدفة واتفاقاً . بل هي مؤسسة على نواميس حكيمة ومختلفة عن بعضها بعضاً لكنها متشابهة تمام التشابه في كل نوع مخصوص .

ما اجمل التنويع في هذه الاصداف . فهي تتراوح بين صغيرة الحجم حتى تكاد لا ترى . وبين كبيرة يخالها البحارة احياناً جزائر في المياه . وفيها من الالوان الجميلة ما يبهر النظر . في كنيسة سان سولبيس في باريس اثنتان من الصدف البحري مستعملتان انائين للماء المبارك يبلغ وزنهما مئتي كيلو (٧٨ رطلاً لبنانياً) وتكفيان مهداً لطفل .

والاصداف كلها مجعولة لفائدة الحيوان في الدفاع عن نفسه . انظر

الى ذوات الطبقة الواحدة كيف يمكنها الالتصاق بالحائط فتأمن كل شرّ . وذوات الطبقتين كيف تنفتحان وتطبقان حسب الاحتياج . وتأمل في الاصداف المعرجة والمسننة ما الطفها وما اشد المحافظة على الفن الهندسي البديع في تركيبها . اما ابدانها الداخلية البادية ككتلة من اللحم الغروي فهي على بساطتها الظاهرة كثيرة الاجزاء لكن مرتبة . لانها تحتوي على اجهزة مختلفة للهضم والشعور والبصر . وفي عيونها خصوصاً اقسام واجزاء لا يحصيها النظر العادي ولا ينتبه لها . واعجب ما فيها السنتها فان اكثرها مغشىً باسنان عديدة يستعملها للبرد والنتف مرتبة ترتيباً مدهشاً . فرب لسان عليه ١٦ الفاً و١٦٠ سناً . وغيره عليه ٣٢٥٠ وغيره ٦٢٥٠ هذه الالسنة المزركشة تستطيل على جسم الحيوان وتفوقه . وبواسطتها ينال غذاءه من الاعشاب المحيطة به . ولبعضها قوائم ملوية تمدها للالتقاط والتشبث حتى يتعب الانسان نفسه في التخلص من قبضتها .

اما سليقتها فراقية ايضاً لان بعضها يلتصق بالجدران التصاقاً محكماً عند اقل حركة او ينحشر في بوقه انحشاراً يؤمنهُ اكثر الاخطار البسيطة وبعضها كالاخطبوط والصبيدج يغوص في الماء نافثا مادة سوداء كالحبر تعكر المياه وتحجبه عن عيون مطارديه .

ومع ذلك في معترك الحياة الدائم وتنازع البقاء المستمر يظهر ان كثيرا من مفردات الانواع المخلوقة معدة من اصلها للموت كي يحيا بها اعداؤها الاقوى منها سلاحاً . لكنها قبالة ذلك تحافظ على كيانها النوعي بالخصب العظيم في اجهزتها التناسلية . فبعض السمك الصغير الذي يفترسه الكبير تلد انثاه ثلثمئة الف في فصل واحد . وليس هذا في السمك وحده . الا ترى ان الغنم على كثرة ما يذبح الجزارون منهُ

يظل اوفر عددا بمراحل من الذئاب والسباع. أولا ترى التينة التي يقضمها الانسان ويسحق بذورها الدقيقة تحت اسنانهِ تحتوي من البذور على عدد غريب لكي تؤمن بعضها التلف فيجدد النوع ويحفظ النسل.

والمعروف الآن من ذوات الابدان اللينة ببلغ نحو عشرين الف نوع حي ما خلا الانواع التي انقرضت وبادت وظلت اثارها المتحجرة دليلاً على سابق وجودها. وفي هذه الطبقة كما في سواها يرى المراقبون وحدة ثابتة في التنويع العظيم واساساً مفردا تكاثرت اشكال البناء عليهِ.

الاصاغر الحية

علاوة على ما ترى العين المجردة من انواع المملكة الحيوانية يوجد عالم صغير حتى لا يرى. فلو اخذت ناظوراً من المجهرات التي تضخم الف مرة والفاً ومئتين حجم الحاجة المنظورة وحدقت به في ذرة صغيرة من التراب لما رأيتها كما تظن هشيماً مبعثرا. بل وجدت فيها عددا كبيرا من الحويوينات او البويضات الحية المستعدة للتحور والنموّ اذ تناسبها احوال الاختمار. وكل واحدة منها مركبة تركيباً جميلاً. فهي مع كونها اصغر من ان تقاس بشيء تحتوي مع ذلك على جهاز للهضم وآخر لدوران الدم يمكننا شفوفها من رؤيتهما احياناً. وهي متحركة بسرعة مستمرة تعجز العين عن لحاقها. ومعلوم أن بعض هذه الجراثيم الحقيرة توجد وتحيا في الاجزاء السائلة خصوصاً من الاجسام فتعجل فساد الجيف وتحدث التسمم في الجراح. هذه المخلوقات الصغيرة هي التي درسها بستور الفرنساوي واظهر حقائقها للوجود وخدم الانسانية اجل خدمة معروفة بفتحه الطريق المثلى لعزلها ومقاتلتها.

وفي عالم النبات ايضا حويصلات كالهباء تؤلف جيوشاً جرارة منتظرة يوم الاندفاع والتظاهر . ذلك الغبار الضئيل المتجمع على حبة العنب يكسب منظرها جمالاً ويزيدها في الذوق لذة ليس سوى كوائن حية مستعدة لتخمير بنت الحان واكساب الخمر قوته وطعمه . فكل مادة عضوية لها اختمار خاص ومبدأ حياة مقرر . وهي بتحليلها الاجسام التي تحل عليها تهيء للانسان حاجته من الاطعمة المختمرة كالخبز والخمر والاشربة المنعشة .

اذاً هي ايضاً ذات وظيفة نافعة في مجموع هذه الطبيعة .

في لجج البحار

في البحر كما في البر حيوانات كثيرة مختلفة الحجم والشكل . ومهده مزروع اعشاباً حيوانية ملونة الواناً بديعة . فمن اخضر واحمر وبنفسجي ولازوردي وغيرها تتطاير عليها هوام مشكلة مثلها فتكسب اشعتها ذلك المنظر الجميل تموجاً بهيجاً . وهنالك ايضاً غابات كثيفة ينمو فيها نبات لا يقل طوله عن الف قدم . والف ومئة . وعلى مقربة منها نجد نباتاً صغيراً جداً . كما نرى في اليابسة جبابرة السنديان محاطة باعشاب تدوسها الاقدام . واغرب من ذلك ان في اعماق البحار المتجمدة عينها انواعاً كثيرة من ذلك النبات ومن الحويوينات العائشة عليها .

ولبعض هذه الكوائن الحية اجهزة تنبعث منها اشعة فوصفورية مشكلة تجعل المسافرين يقطعون احياناً بحوراً من النور او الدم او الحليب . وقد كان الناس يحسبون الحياة غير ممكنة في اعماق اللجج البعيدة . غير ان الاكتشافات الحديثة اثبتت عكس ذلك . فقد وجدت

حيوانات كثيرة عائشة تحت عمق اربعة الاف متر من المياه . لكنها عند ارتفاعها قسراً الى سطح البحر تفجرت اجسامها من اختلاف الثقل الجوي المألوف عليها .

هذه الحيوانات الكثيرة العدد في البحر تتخذ من كل قطرة من مائه حاجتها المخصوصة للتغذي والنمو . وتحول في امعائها فساد الجيف المتحللة فيه والنبات المتقطع المتعفن الى البسة لؤلؤية تتشح بها وتعجب الناظرين . فبفضلها يحتفظ البحر بقسم كبير من النظافة والطهارة الكائنتين فيه والواجب ان تكونا لفائدة الطبيعة كلها .

﴿ الترتيب العام ﴾

راينا في ما تقدم الترتيب والنظام في تركيب الاجزاء الصغيرة التي تتألف منها اقسام الطبيعة الكبرى . فلننظر الان قليلاً في الترتيب العام الكائن بين هذه الاقسام الكبرى عينها . سواء بين عناصر كل نوع . فانواع كل جنس . فاجناس كل فصيلة . ففصائل كل طبقة . فطبقات كل مرتبة . فمراتب كل مملكة . او بين الممالك الثلاث بجملتها : المعدنية والنباتية والحيوانية .

نرى مع تغير الاشكال الظاهرة في الانسان مثلاً كالقامات والسحن ان هنالك شكلاً جوهرياً يميز الناس عن سواهم . فنحن نعرف زيداً من عمرو . وبكراً من خالد . لكننا لا نشك في أن كليهما انسان . وكذلك في الحيوانات والنبات والمعادن المتنوعة . فالاختلاف في كل نوع ظاهر بين افراده المستقلة . لكن الوحدة العامة ثابتة في شكل النوع فيبقى معروفاً سهل التمييز . انت تعرف كلباً من آخر . بدون

ان يخفى عليك ان كليهما كلب . وليس احدهما بسيناً . وتعرف شجرتي الليمون واحدة من اخرى. بدون ان تشتبه في ان تكون احداهما تينة. كما ان هذه المظاهر لا تتغير ولا تتبدل بتوالي الدهور حتى ان النبات المحفوظ بالوسائل الكيماوية في مدافن المصريين منذ ٥ الاف سنة لم ينمّ حتى تحت المجهرات على اقل فرق بينه وبين امثاله الحاضرة من نوعه في يومنا هذا . وقد عرف علماء طبقات الارض ان اكثر اراضي ولاية فلوردا الاميركية مؤلفة من كراديس المرجان البحري . وان هذا التكيف قد اقتضى بلوغه الشكل الحالي نحو اربعمئة الف سنة . ففي كل هذه الاحقاب الطويلة والقرون المتعاقبة لم يتغير شكل المرجان اقلّ تغيير .

ولو انحصر ثبوت الشكل في نقطة واحدة لجاز لنا القول بان المناخ يؤثر في المظاهر الخارجية ويعدلها . لكن هذه الوحدة في التنوع شاملة كل اجزاء الخليقة . فالثعالب مثلاً موجودة في اربعة اقطار الدنيا . وهي في تركيب هيا كلها واجسامها وصوفها لا تختلف مطلقاً عن بعضها بعضاً. كما ان الثمار النامية في القارات الخمس كالبرتقال والتفاح والعنب تتشابه دائماً الى حد انها قلما تفرّق وتميز . وهكذا الافاعي والاسماك . وهكذا المعادن من سوائل او جوامد . ولو كان للمناخات والاقاليم تأثير على الجوهر الاصلي لما امكن البقعة الواحدة ان تعطي غذاء ونموًّا لالف نوع من النبات مختلف الشكل متعاكس الطعم والرائحة . مع انها ارضٌ واحدة يهب عليها هواءٌ واحد ويسقيها ماءٌ واحد

ومما يستحق التنبيه في هذا المعنى ان الطبيعة في تكونها بامر الله لم تنتقل من نوع الى نوع وجنس الى جنس ومملكة الى مملكة دفعة واحدة

مقطوعة . بل اوجدت مخلوقات قائمة كالفواصل بين الذكور والاناث . والعناصر والانواع . والاجناس والفصائل . والطبقات والمراتب والممالك . تتخذ لها مواد وطباعاً من كل من النوعين اللذين تفصلهما هكذا تجد بين الانسان والحيوانات الاخرى انواعاً قريبة من الفريقين . وهكذا تجد بين الحيوانات وبين انواع النبات . كما تجد ايضاً حيوانات كالاسفنج نباتية . وكالمرجان معدنية .

ثم ان الممالك بين بعضها بعضاً تحفظ نظاماً سامياً وعظيماً يجعل الوفاق شاملاً والمصلحة العامة مخدومة ومحترمة . فهذه المملكة تصدر ما تستهلكه تلك . وتلك تعيضها منه بمواد اولية تمكنها من زيادة الاصدار .

مثال ذلك ان في الهواء — وهو من المملكة المعدنية — جزئين اساسيين . احدهما الكربون يفيد النبات . ويضر بالحيوان . والآخر الاكسجين يفيد الحيوان ولا يحتاج اليه النبات . فالحيوان يأخذ من الهواء الاكسجين ويترك للنبات الكربون . والنبات يأخذ من الهواء الكربون ويترك للحيوان الاكسجين . ثم ان الحيوان يمد النبات بفضلاته وبقاياه فتتسمد بها الارض وتقدم من النبات غذاء للحيوان . وبعبارة تقريبية اخصر واوضح : انت تأكل الخروف . والارض تأكلك . وتنمي بدلاً منك عشباً . يأكله خروف آخر . سيتغذى بلحمه انسان غيرك . وهلم جرا

فالحرارة تدغدغ البذرة المدفونة في التراب فتنعشها وتنميها . والماء يتصاعد من البحر متبخراً في الجو ويتحول الى مطر يروي الاراضي وينعش المزروعات والهواء يأخذ الكربون من رئة الحيوان ويقدمه لشفاه النبات المجهرية . والنور يتحلل الف شكل مختلف ويصبغ الاوراق والازهار بالوانها الجميلة . والنسيم اللطيف يحمل كالهوام غبار

الزهر المفعم حياةً وينثره لقاحاً على زهرات اخرى ليتم التناسل والتكاثر . ثم تأتي الحرارة التي انشأت الحياة فتكملها بتنضيج الثمار . وهكذا هذه الجوامد – الحرارة والماء وعصارات الارض والهواء والاشعة – تصبح كوائن حية . والعالم المادي برمته يجزى على ذلك بالكسوة الزاهية الزاهرة التي يخلعها النبات عليه في كل ربيع جديد .

على ان مملكة النبات اكرم الممالك واهمها . لان شعوبها تشتغل دائماً في ايجاد وظائف ومنافع جديدة للذرات التي حللها الموت . وتهيء المواد الكائنة في الجماد وترتبها ترتيباً حيويا يتدرج بها ارتقاء وسمواً الى ان تصير في النهاية اعصاباً حية هي فينا مصادر الشعور والاحساس . فالنبات يطهر بورقه الهواء لكي يملأ الحيوان صدره منه نقياً . ويقدم له فوق ذلك اهراءه الملأى وخزائنه المترعة مفتوحة كل واحدة على مصراعيها . فيعطي الهوام عسل ازهاره . والعصافير حبوب اعشابه . وقطعان المواشي حشائش حقوله . وسائر الحيوانات ثمار اشجاره . داعياً اياها بكل بشاشة الى وليمة عامة لا تزال في كل عام تتجدد وتتزايد . ومقابلة لذلك يخدمه الحيوان بنقل مواد التناسل بين افراده الراسخة قسراً وجبراً في اماكنها . ويمده من فضلاته وبقاياه الاخيرة بما يسمد له الارض ويزيده نشاطاً .

هكذا ترى بين كل الكائنات تكافلاً مدهشاً ونظاماً سارياً وادارة فائقة بكمالها حد التصور .

هذه الادارة يفهمها الانسان بقوة مفاعيلها . لكنه يعجز عجزاً فاضحاً حتى عن تقليدها . وهو كسلطان مطلق على الطبيعة يتمتع بخيراتها ويستخدم لفائدته كل ممالكها . فيأخذ منها المنازل التي يسكنها

والالبسة التي يرتديها . والمآكل التي يتغذى بها . والحلى التي تزينه . والعطور التي يتنشقها . والادية التي يعالج بها امراضه . والقوى التي تخفف عنه اتعابه . والآلات التي تقوم باشغاله . والمواد التي تمكنه من الاختراع والاكتشاف . وهو يمرن بواسطتها قوى عقله . ويشبع مطامع تصوراته . ويرضي اميال حواسه . وهو يعرف كيف يكتشف القوى الكامنة في الطبيعة ويسخرها لخدمته . جاعلاً الكهرباء رسولاً برقياً لافكاره . والماء المتبخر وسيلة لمضاعفة قوته على العمل الوفاً من الامرار .

﴿ استنتاج ﴾

اولاً – هبنا رأينا من بعيد ثوراً يحرث الارض . بمحراث . ولم نرَ الفلاح الذي يسوقه فهل نتوهم ان هذا الثور يفلج الارض من تلقاء نفسه ؟

وهب دوت بالقرب منا رصاصة وقتلت جارنا فهل نفكر هنيهة في ما اذا كانت قد انطلقت من ذاتها ام نقول حالاً اين هو الانسان الذي اطلقها ؟

الحيوان لا يفلج الارض ، والرصاصة الجامدة لا تتحرك ، بدون قوة عاقلة خبيرة تدير شأن كليهما . وقد رأيت في هذا الكتاب جميع الممالك الكبرى في الطبيعة من جماد ونبات وحيوان في اعالي السماء حتى اعماق الكرة تشتغل بتدقيق وترتيب وضبط لغاية جامعة وعامة . فهل ترتاب هنيهة في وجود قوة عاقلة خبيرة وراء هذه المخلوقات – يقصر نظرك الضعيف عن رؤيتها – تدير هذه الحركة العظيمة . بعين ساهرة ويدٍ حكيمة .

ثانياً – لماذا نجد في الخليقة كثيراً من الاشياء المضرة . وكيف

يمكن ان الذي اوجد كل تلك المحاسن يوجد قبالتها كل هذه الشرور ؟

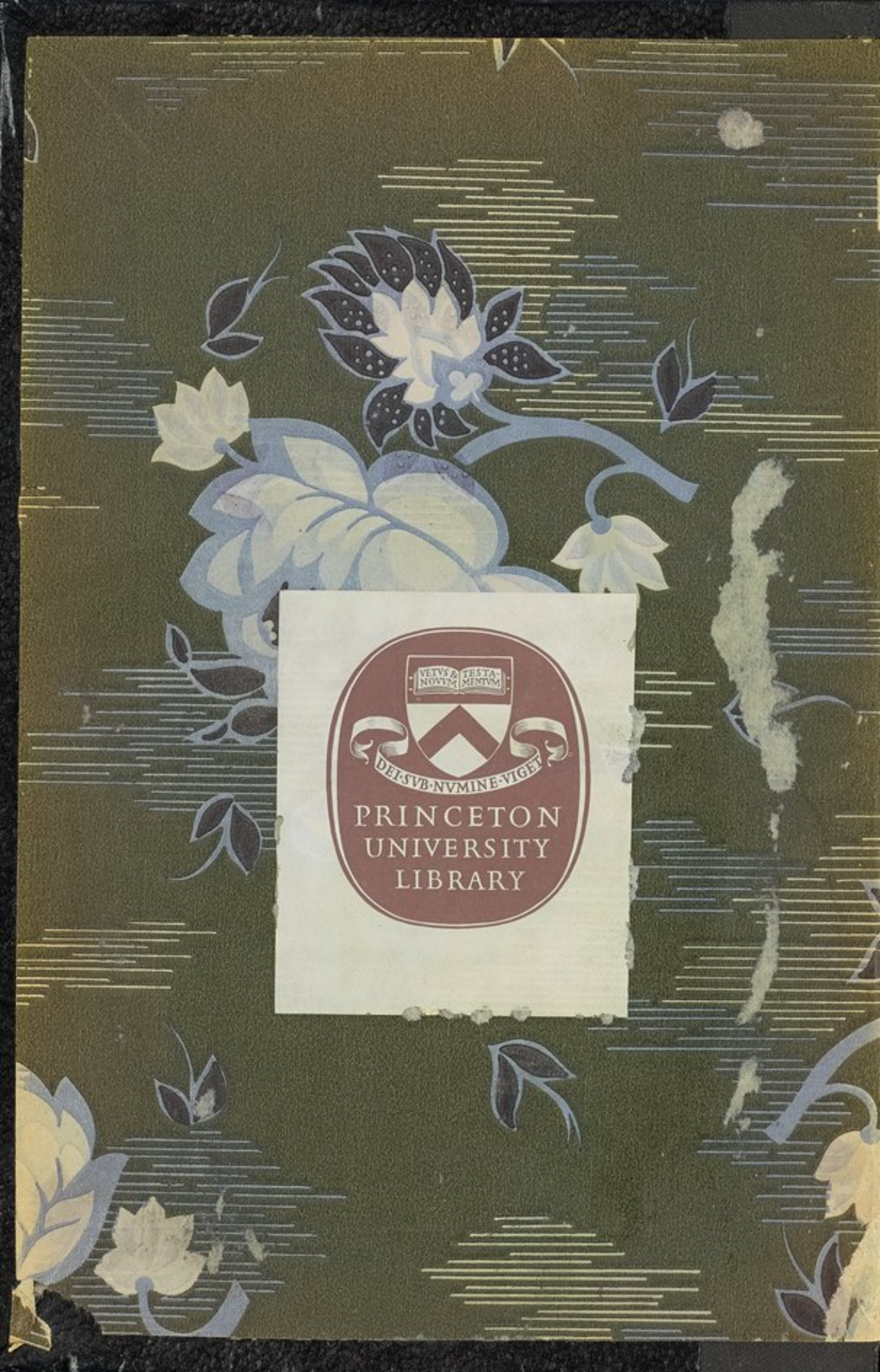
الجواب على ذلك ان الضرر الذي نلقاه في بعض الاشياء ليس في واقع الحال موجوداً فيها . بل في استخدامنا اياها لغير ما اعدت له . وفي نظرنا اليها من غير الوجه الذي جعله الخالق لها . فنحن حتى الان لم ندرك كل اسرار الطبيعة لنعرف الخير الكائن في كل جزء من اجزائها . وسبب تقصيرنا هذا انما هو منا لان اكثرنا لاهون عن درس الطبيعة وامتحان خواصها المهونة الحياة بالملهيات العقيمة والفارغة والوخيمة

ان الخليقة كلها حسنة . لكننا بقصورنا العقلي والمادي نسيء فهمها واستعمالها فينتج الشر عن ذلك . مثلاً اننا نأكل احياناً عشبة مجهولة . فنتسمم بها ونقول متذمرين : « لماذا اوجد الله هذه العشبة » مع انهُ لم يوجدها لكي نأكلها نحن . ولربما كان غيرنا من الحيوان ينتفع بها كثيراً . بل ربما كان الاطباء يستخرجون منها عصيراً له اعظم فائدة في معالجة بعض الامراض . فالضرر الذي نالنا بواسطتها لم يكن منها . بل من تعدينا عليها ونحن نجهلها .

امراضنا كلها نتيجة سوء تصرفنا الفردي او العام . لان الله وضع في رؤوسنا عقلاً نستدل به على طرق التوقي . فكلما خالفنا بالجهل او بالاهمال مدلولات هذا العقل اعتللنا لا محالة . وعند ذلك نزعم ان الله قد تخلى عنا . لانه لم ينجنا من العلة . مع اننا في واقع الحال نحن الذين تخلوا عن ارادة الله بمخالفتنا اصول المعرفة التي يسّرها لنا .

والجاهل ضعيف . والضعيف يأكله القوي . فيقع بذلك ضرر على الضعيف طبعاً . لكن هذا الضرر لا يلبث ان يتحول الى فائدة للمجموع .

انتهى


VETVS & NOVVM TESTAMENTVM
DEI·SVB·NVMINE·VIGET
PRINCETON
UNIVERSITY
LIBRARY

(...)
BD331
.xG46

Princeton University Library
32101 077806147