آيات في خلقه

الطبيعة رائد المخترعين

﴿ السمك النشّاب والقي والسهام ﴾ : لئن استوضحت امرءاً تتوسم فيه الحماقة « أي اختراع تعتقد ان الانسان مخترعهُ من اصوله الى فروعه » لاجابك من فوره « القيّ والنشّاب » وما شاكلها كالبندقية وكل سلاح يقذف قذيفة نارية . والواقع ان من يتوهم ذلك لمخطئ . لان الطبيعة اخترعت تلك القاعدة ، قبلما عرف الانسان بعصور طويلة ، وسيلة قتل الطيور بقذفها بالحصى

ويؤيد قولنا ان كثيراً من النباتات وبعض الحيوانات تتذرع بالقذائف الى الحصول على غذائها وافضل مثال لذلك « السمك النشّابُ » الذي يعيش في مياه بحار الهند ، ويعرف عند العلماء باسم Toxotes Jaculator اي «السمكة ذات البندقية» ويتغذى غالباً بالحشرات التي تأوي الى النباتات التي تنمو على السواحل . ولما كانت تلك السمكة عاجزة عن الوثوب من الماء الى الحشرات حين تحوم حول تلك النباتات ، فانها تتوسل الى قنصها بقذفها ببندقيتها ، أسوة بالصائد الذي يصوّب بندقيته الى الطيور من بعيد . فترى السمكة تشتف الماء حتى يتضخ شدقاها ، ثم تقبض فمها وتبعثُ ما فيه من الماء بشدة على فريستها . وقلما تخطىء المرمى ، فتصرعها ثم تلتهمها

﴿ الحقنة وأنياب الافاعي ﴾ : لم يعرف الاطباء الحقن الذي يستعمل لحقن الادوية تحت الجلد الا في خلال النصف الاخير من القرن الماضي . فتوسلوا به الى حقن المرضى في الانابيب الدموية بالطفيف من العقاقير المخدّرة ، تخفيفاً لآلام العمليات الجراحية وتمكيناً للمريض من احتمالها . مع ان الطبيعة اخترعت ذلك الاختراع قبل الانسان بملايين السنين ، بيد أنها تملأ محاقنها سمّاً ، جاعلة اياهُ سلاحاً دفاعيًّا لبعض مخلوقاتها . وما الانياب السامة للافعى ذات الاجراس ، والفصل المصري ، — الناشر — وما اليها من الثعابين السامة ، الا محاقن طبيعية في اجسامها تماثل المحاقن الصناعية التي يستخدمها الاطباء سواء بسواء . والنحل والزنابير والبعوض ، وما شاكلها من انواع النمل ، مجهزة بمحاقن مملوءة سمًّا تقتل به غيرها من الحشرات وتكدّر به صفو عيش المخلوقات . ولكن المحاقن التي في ابدان تلك الحشرات تختلف اختلافاً طفيفاً في تركيبها ، عنها في انياب الافاعي .

لان ابرة أية حشرة من هاتيك الانواع تخرق الجلد بمناضع دقيقة تتحرك حركة سريعة ، متصلة بالانبوب الذي يسري منه السم الى المنسوع [١]

﴿ القصر البلوري وارنبق المائي ﴾ : ومع ان الطبيعة سبقت ان اخترعت كثيراً جداً من المخترعات التي استطاع البشر تقليدها ، غير ان المخترعين قلما يقتبسون مخترعاتهم مباشرة من الطبيعة ولقد كان بدء اقتداء الطبيعة في اعمالها كل الاقتداء ، موافقاً لتاريخ بناء القصر البلوري في لندن — وهو أول صرح بُني بالفولاذ والزجاج فقط . ويعتبر النموذج الاول الذي قلّده المهندسون فيما بعد في كل ما انشأوه وينشئونه من سقائف للمصانع ولمحطات السكك الحديدية

وتفصيل ذلك الحادث انه في سنة ١٨٥١ احتاجت ادارة المعرض في لندن الى بناء فسيح للمعروضات، فتبارى المهندسون في عرض الرسوم المختلفة ، فلم تحز القبول ، لان ذوي الشأن كانوا يعترضون على كل رسم منها لعدم استيفائه للشروط المطلوبة كافة

فجاءهم ذات يوم بستاني — وهو يوسف باكستون — وعرض عليهم بغتة رسماً غير متقن (مسوّدة) لبناية تقام على قاعدة جديدة من كل الوجوه . وكان قد درس الزنبق المائي المسمى Victoria Regia وهو نبات مائي ذو اوراق ضخمة تستغيم الورقة الواحدة منها حمل طفل متوسط الجرم . وكان قد قد وقف على سرّ قوة احتمال الورقة الزنبقية فاقتبس باكستون اختراع الدعائم الفولاذية من نظام اضلاع اوراق الزنبق المائي المستديرة العائمة الضخمة . واضاف اليها الواحاً من الزجاج كالالواح التي تركب في أطر مشاتل النباتات في بستانه . فكان ذلك اساس بناء القصر البلوري . واعترافاً بفضله ، أُنعم عليه بحكومته بلقب سير ، فاصبح البستاني الخامل الذكر السير يوسف باكستون المهندس المشهور

﴿ نبات الجرّة والثلج الصناعي ﴾ : ولا يخفى على كل ما كيفية صيرورة يوم صيهب [٢] ، بارداً ، عقب انهمار بارقة [٣] Thunderstorm خاثية . ويعلم دارسو الطبيعيات ان الحرارة تستنفد في تبخير بعض الماء وتحويله بخاراً يبرّد الجوّ . وان بعض المواد ، كالنشادر والحامض الكربونيك ، يستنفدان حرارة كثيرة في تبخرهما تفوق ما يستنفده الماء فينشأ من تبخرهما رطوبة اشد من رطوبة الماء وان هذا هو اساس صناعة الثلج . ومع ذلك فقد سبقت الطبيعة الانسان بزمن بعيد فاستخبئت نتيجة تبخر الحامض الكربونيك والماء ، لنفع النبات المسمى « نبات الجرّة » الذي ينمو في بلاد الهند . وهو يستهدف غالباً للعطش لزماناً طويلة . فيحتاج بطبيعته الى الاستعانة بجهاز للتبريد لكي يحصل به على الماء من الهواء . وبعض اوراقه تشبه الجرّة في شكلها ، ويمتد من ساقه جذر طويل مفرّع متصل بقعر الجرة . وسطح باطن الجرة يفرز ماء وحامضاً كربونيكاً فاذا ما تبخّر ذلك المزيج المرطّب،

---

(١) السم لذوات الابر والنقع بالفم — العقرب تلسع والحية تلدغ

(٢) الصيهب — اليوم الحار لا ارتفاع الحر (٣) البرقة بوزن الغرفة والبارق سحاب دو برق والسحابة بارقة — مختار الصحاح — المترجم . وهذه افضل ترجمة لكلمة Thunderstorm الانكليزي

انخفضت درجة الحرارة في الجرّة فيترتب على ذلك اجتماع رطوبة الهواء على جذر الشجرة من الداخل كاجتماع قطرات الماء على سطح جرة من ماء مثلوج ، فتصدر تلك الرطوبة الى الاسفل حتى تصل الى قعر الجرة حيث يمتصها النبات وينتفع بها

﴿ الحارود — كلب الماء — واختراع الخزانات ﴾ : ولا يغرب على الكثيرين من القراء ان الحارود النشيط هو مخترع الحياض التي يخزن فيها الماء لادارة المصانع . وانهُ ايضاً اول من قنّى القنيّ لجر المياه واستخدامها للنقل والانتقال بالسفن . وكلب الماء يأتي ذلك في الغياط القريبة من الاشجار لكي يتمكن من قطع اغصانها وتمويجها في القناة ليستعملها في بناء الخزان او عثابة كتل للطعام

وطالما افتخر المهندسون البشريون بحفر قناة بناما ، وهم حليقون بالفخر ، بيد أنها ليست اغرب من بعض النوع التي يحفرها ذلك الحيوان البحري المهندس

وقد رأى المستر ارنست طمسون سيتون نوعة من ذلك النوع انشأتها كلاب الماء في جبال اديروندك في نيويورك فاذا طولها ٦٥٤ قدماً وعرضها يتراوح بين قدمين وثلاث اقدام وعمقها قدمان

ويمتاز الخزان الذي ينشئه كلب الماء بغرابة شكله اذ يبنيه من اغصان الاشجار المتينة والطين . وقد يبلغ عرضه ٣٠ قدماً وعمقه ١٢ قدماً وطوله ١٢٠٠ قدم . فلا شك ان ذلك الحيوان المهندس هو رائد المخترعين للخرسانة المسلحة لان مواد البناء التي يستخدمها في بنايانه اي الطين والاغصان تقابل خليط الاسمنت والقضبان الحديدية المؤلفة[1] للورق المسلح

﴿ الارضة الافريقية ونواطح السحاب ﴾ : تبني الارضة — وتعرف بالنمل الابيض وهي ليست نملاً — بيوتها من الصلصال فيتصلب من الشمس تصلباً شديداً بحيث تستطيع زمرة من الناس الوقوف على سقوفها دون ان تتصدع . وتجعل الارضة بيوتها مقسّمة ؛ ذات طبقات عدة من المخادع ، تعلو بعضها بعضاً لاغراض شتى . وتوصلها بعضها ببعض بممرات تحفرها في جوف الارض فتصبح بمثابة مدينة يعلوها سقف واحد كأنها صرح من الصروح المكتظة بدوائر الاعمال ، الحافلة بالسكان التي يطلق عليها اسم (ناطحات السحاب)

وقد يبلغ ارتفاع بيت الارضة ١٢ قدماً مع ان ارتفاع أشهق مباني العالم اي الامبيرستيت ١٢٠٠ قدم . فان اردت المقارنة بين ذينك البيتين باعتبار قامة بانيه ، اتضح لك البون الشاسع بين مجهود الارضة ، ومجهود الانسان . اذ عمارة «الامبيرستيت» لا يزيد ارتفاعها على ٢٠٠ ضعف قامة انسان طوله ست اقدام . على حين ان بيت الارضة يفوق ٥٠٠ ضعف قامتها التي لا تعدو ربع بوصة ! ! اذن تكون ابذخ مباني البشر واشهرها شيئاً حقيراً بازاء بناية الارضة المهندسة البارعة ! !

﴿ الزنابير وصناعة الورق ﴾ : معظم الناس يعرف ان الورق الذي تطبع عليهِ صحفنا اليومية من

(١) الاورق كالبرقة والجمع ابارق — شاطئ فيه حجارة ورمل وطين مختلطة — ولعل هذا افضل لفظ يسوغ استعماله بدلاً من الخرسانة المسلحة . وهو مقتبس من معجمي الفيروزابادي ومختار الصحاح

عجينة الخشب او رُبّته . بيد انهم لا يفقهون كونها تأسي في ذلك بأقدم صناع الورق — ونعني بها الزنابير — ! تلك الحشرات النشيطة التي حذقت صناعة الورق ، قبل ان يتعلم السيفيون صناعته بالايدي بدهور . وطريقة الزنابير تقوم بمضغ اوراق الشجر او الياف الخشب حتى تصيره عجينة فتستعملها في بناء عشها اما في حفير من الارض واما في غصن شجرة واما ملصقاً بعرق خشب بدار قديمة او هري عتيق

﴿ مذبنة زهرة Venus, Flytrap ﴾ : يدلنا التاريخ البشري ان الانسان حينما شرع يفكر في صيد الحيوان ليقتات بلحمه (اخترع الفخّ) وكان ذلك الفخ عبارة عن حفير في السبيل التي اعتادت الحيوانات الطريدة سلوكه ، ثم اخفاء الحفير عن عيونها بغطاء ركيك ، حتى اذا مرّت عليه تاهت بها فتسقط فيه حيث لا تستطيع حراكاً فيفاجئها الصائد ويغتالها . ثم تدرج العالم من ذلك الى اتقان الحبائل رويداً رويداً حتى انتج لهم صنع الفخ الشولاذي ذي النابض . الا ان الطبيعة قد سبقت الانسان الى صنع الفخاخ منذ ملايين السنين ممثلة في نبات ضئيل ينبت في ولايتي كارولينا الشمالية والجنوبية وفلوريدا بأميركا ويعرف باسم مذبنة زهرة . فاذا نضب ذلك الفخ رأيت شقي الورقة المستديرين فاغرين ، وثلاث شوكات متينة كالاسنان نابتة في وسط كل من الشقين . ووبخاً للحشرة التعسة التي تلمس الشوكة العليا فتكون كمن يبحث عن حتفه بظلفه إذ ينطبق الشقان عليها بغتة وتشتبك توًّا اسنان الشقين بعضها ببعض كما تشتبك اصابع الكفين اذا تداخلت بعضها ببعض فتستقر الحشرة في جوف النبات وحينئذ تفرز غدده سائلاً هاضماً وتمتص المادة البتروجينية التي في الحشرة وقد يقضي النبات عدة ايام في هضم ذبابة واحدة وقلما تتمكن الورقة الواحدة من هضم ذبابتين او ثلاثاً قبل موتها

﴿ اجهزة تنفس الحشرات والكلمات الواقية من غبار المناجم ﴾ وقد ترتب على الصناعات العصرية طائفة من الحرف التي يتهدد ذووها الى الذرات التي تتناثر منها . ومنها حرفة الحفر على الزجاج والمعدن بنسف الرمل ، التي تقتضي توجيه مجرى من الرمل الناعم بوساطة الهواء المضغوط على سطح من الزجاج من ثقوب مقطع[1] فينجم عن ذلك طيران ذرات الرمل والزجاج ، فان تعرض الصانع على الدوام لاستنشاقها ، احدثت تهيجاً في رئتيه فرضاً وبيلاً . ولذلك يجهز الصناع بأقنعة او كلمات للتنفس تنقي الهواء مما يشوبه من الذرات الصلبة وذلك بوساطة شبكة معدنية دقيقة لكي تحول دون دخولها (اي الذرات) في رئتي الصانع . وقد يخيل للمرء ان هذا الاختراع ليس من مستلزمات الطبيعة . والواقع ان الحشرات تكاد تكون كلها مجهزة بأمثال ذلك الجهاز

ويجهل الكثيرون من الخلق كون الحشرات لا تتنفس بأفواهها . والحاصل ان الهواء يدخل

(١) المقطع — جاء في اللسان والمقطم بكسر الميم ، مثال يقطع عليه الادم والترب ونحوه (اريك Stencil)

اجسامها شهيقاً ويخرج منها زفيراً ، وذلك من جوانبها مباشرة بوساطة صف من المسام يسمى Spiracles مؤلفة من شعور دقيقة تقي تلك المسام من دخول الغبار . ولو حرمت الحشرات من تلك المسامي لصارت حالاً لجهزة التنفس كلها في اجسامها غير مجدية

﴿ البقاق[1] المائي والزوارق ومقاذيفها Water—boatman ﴾ قبل ان يعرف العالم في العصور الاولى من التاريخ البشري طريقة تجويف كتل الخشب وجعلها زوارق ، وقبل أن يتعلموا كيفية تسييرها بمقذافين ، اخترعت الطبيعة مقاذيف متقنة لنفع حشرة مائية صغيرة تسميها البقاق المائي وقد يتسنى لك رؤية تلك الحشرات في الماء الضحل على شواطىء البرك الصيفية . والبقاق يقطع سابحاً بمقاذيفه الطبيعية مسافة لا تزيد على نصف بوصة كلما حرك مقذافيه مرة واحدة — ولو تأملته عن كثب رأيت الشعور المتينة النابتة من جوانبه تنقبض في الماء حينما يمضي التقدم . وتنبسط حين يمضي التقهقر . وعلى ذلك النمط ترى الطبيعة اتقنت صنع المجذاف على شكل الريشة قبل ان يحذق الناس ذلك بملايين السنين . والطبيعة تراعي دائماً الاقتصاد في مخترعاتها — فان ذينك المقذافين اللذين جهزت بهما البقاق المائي هما ساقاه . وهذه هي خطة النشوء والارتقاء — اي انه اذا استجدت حاجة لمخلوق من المخلوقات لا يمكن ان يعيش من غير استيفائها ، عدلت الطبيعة اي عضو من اعضائه حتى يفي بتلك الحاجة . ولو عرف الناس مخترعات الطبيعة كنه المعرفة من قديم لكانوا استطاعوا اختراع بعض مخترعاتهم قبل تواريخ اختراعها بالوف السنين

ولما اخترع روبرت فلطون باخرته الاولى جعل رفاسها بمثابة عجلتين على جانبيها . ثم حسن غيره من المخترعين تلك الطريقة فجعلوا البواخر التي تشق عباب المحيطات ذات رفاسات مختلفة عن ذلك النوع فبدأوا باختراع الرفاس اللولبي وذلك النوع ما زال مستخدماً لتسيير البواخر من اصغرها الى اكبرها . مع انه لم يكن معروفاً منذ مائة سنة . والحيوانات الدقيقة التي تؤلف اجسامها من خلية واحدة والتي تسمى ذات الذوائب او السياط Flagellates تنطلق بسرعة في مياه البرك وتستخدم الرفاس اللولبي الذي في جسم كل منها وهو ذنبها منذ عصور لا حصر لها . فاذا ابصرتها سابحة في الماء خلتها طيارة يدور محركها فيشق الهواء فيدفعها الى الامام ساحباً جسمها وراءها . وعلى ذلك الاسلوب تسبح تلك الحيوانات الدقيقة ذات الاجسام اللولبية الاشكال في الماء محركة ذوائبها الطويلة قدامها

﴿ نظام الحجمة والتعشيق في النجارة ﴾ : يعرف كل نجار ان اوثق رباط لزوايا اي صندوق من الخشب هو التعشيق اي ادخال ألسنة من الخشب من جانب في مجاويف مطابقة لها في الجانب الآخر فتشتبك الزوايا بعضها ببعض كما تشتبك اصابع اليد بالاخرى اذا ضممت كفيك — ويعرف هذا الاشتباك في اللغة الفصحى بالاشتباك التدريزي وعند العامة والنجارين في مصر باسم (نقر ولسان) اي انثى وذكر — وماشق ومعشوق — والطبيعة اول من اخترع هذه الطريقة وغيرها من

(١) لم اعثر على ترجمة لذلك الاسم فاطلقت على البقاق المائي مقتبساً ايله من بقبق الكوز في الماء

القواعد الصالحة للبناء التي يستعملها الانسان . وحسب المرء ان يفحص الخطوط الموصلة بين العظام المكونة للجمجمة فيجدها كلها على مثال العاشق والمعشوق . فلا غرو اذا كان سميتون المهندس الاسكتلندي قد نهج هذا المنهج في ربط احجار اساس منارة ادبستون Eddystone حيث تثور عواصف البوغاز الانكليزي (بحر المانش) وامواجه الطاغية . وقد اقيمت تلك المنارة على انقاض منارة قديمة ، كانت مبنية بالاحجار فاكتسحتها الامواج والعواصف لضعف بنائها. فلما نبغ بذلك المهندس تجديد البناء لم ير أفضل من طريقة تعشيق حجارة الاساس بعضها ببعض ثم تعشيقها هي ايضاً في سطح صخر ادبستون المبنية عليهِ المنارة نفسها. وقد انقضى على بناء تلك المنارة مائة وخمسون سنة ولم تؤثر فيها العناصر تأثيراً يذكر

﴿ النحل في قفيره واجهزة الهواء في المسارح والمصانع والمناجم ﴾ : لا يخفى ان لكل مسرح من المسارح العصرية ، ولكل مصنع من المصانع الحديثة الطراز ، ولكل منجم من المناجم الجديدة جهاز لتجديد هوائه وذلك الجهاز يعد حديثاً في هندسة البناء البشرية اذا قسناه بقاعدة تجديد الهواء التي عرفها النحل واستخدمها منذ دهور . والغايات التي يتوخاها النحل من ذلك التجديد الهوائي في خلاياه ، لا تختلف عما يقصده الناس ، فالنحل يولد تياراً من الهواء بتحريك اجنحته. والانسان يجدده بالمراوح الكهربائية ولذلك يؤلف النحل صفاً طويلاً من جنوده تقف عند مدخل قفيره فتأخذ في الهوي بلا انقطاع ، ضاربة الهواء باجنحتها فتحركه وتحدث فيهِ تياراً يخفف وطأة الحرارة في القفير أو يقلل ما يلحقهُ من الرطوبة

﴿ اصحاب مزارع تربية المواشي وحبائل الصيد والحرابي ﴾ : ومن قبل ان يتعلم رعاة المواشي بازمنة طويلة كيفية القبض على العجل الهارب بقذف ربقة حول قرنيه ، اخترعت الطبيعة مثل تلك الاحبولة التي تلقى من بعيد على الطريدة — ممثلة في الحرباءة — وهي اول مخلوق يستفيد بتلك الوسيلة وبها يتسنى لذلك الحيوان قنص الفراش وغيره من الحشرات من بعد يتراوح بين ٦ بوصات و٨ بوصات

والواقع ان ربقة الحرباءة انما هي لسانها ذو الطرف الزج فبذلك اللسان يتيسر للحرباءة وهي جاثمة على اي غصن من اغصان الاشجار ان تقنص اية حشرة تراها على بعد مناسب لطول لسانها فتزحف اليها دون ان تزعجها حيث تخطفها بلسانها في طرفة عين ثم تفترسها . ومن ثم ترى الطبيعة قد جهزت الحرباءة بذلك اللسان العجيب لانها تأوي الى الاشجار حيث يتعذر عليها الوثوب من شجرة الى اخرى لصيد فريستها . فتستعين بلسانها على ادراك كل بعيد عنها ، فانخلت الانسان اول مخترع لاي اختراع تراه جديداً في عرفك ، فانك تخطىء لان الطبيعة اخترعتهُ قبل ذلك بالوف السنين . وهذا سبب كون العلم الآن يشير على المخترعين باستجلاء غوامض الوسائط الطبيعية الميكانيكية واستقرائها حتى يقتبسوا منها ما يصلح لاستفادة المجتمع الانساني من الاختراعات الجليلة الشأن

(عن مجلة العلم العام) عوض جندي