المقتطف

الجزء الرابع من المجلد الخامس والاربعين

١١ اكتوبر (تشرين الاول) سنة ١٩١٤ — الموافق ١١ ذي القعدة سنة ١٣٣٢

الوراثة

من خطبة الاستاذ باتسون رئيس مجمع تقدم العلوم البريطاني

(استهل خطبته بمقدمة وجيزة شكر فيها الذين سهّلوا انعقاد المجمع في استراليا واشار الى موت السر دافيد جل الفلكي المشهور واحد الذين رأسوا المجمع سابقاً ثم قال :—)

قد اخترت الوراثة موضوعاً لكلامي وساجرب ان آتي على خلاصة الاكتشافات التي ادّى اليها البحث على طريقة مندل والطريقة التحليلية ثم اترك لكم التفكير في استنتاج ما يمكن استنتاجهُ من هذه الحقائق الفسيولوجية اذا طُبّق عليها مذهب النشوء عموماً وتاريخ الانسان الطبيعي خصوصاً

لم يُنتبه لاهمية الوراثة الاّ منذ زمن قريب ولم يكن لكلمة «الوراثة» معنى تملي قبل هربرت سبنسر

يتكوّن الحيوان والنبات من جزء حي يتقدهُ من حيوان او نبات مثلهِ وتكون قواهما وصفاتهما موجودة بالقوة في اصلها الفسيولوجي . وكل منهما نتيجة عمل توليدي لم يعتنَ بالبحث فيهِ بحثاً علمياً منظماً الاّ من عهد حديث . ولقد كان ما في الطبيعيين من الميل الى الاطلاع على حقائق الامور يستلفت انظارهم الى هذه المسألة دائماً ولكنهم لم يحققوا ان معرفة القوانين التي يسير عليها تكوّن الاجنة ضرورية جداً لمعرفة طبائع الاحياء الاّ حديثاً . اما عامة الناس فقلّ منهم من يعرف شيئاً عن ذلك

يتباحث علماء التاريخ في ماضي نوع الانسان وينظر رجال السياسة حاضرهُ ويدّعون تسيير مستقبلهِ كأن الحيوان المعروف بالانسان على ما بين افراده من كثرة الاختلاف في القوى هو مادة متماثلة في جميع اجزائها يمكن سبكها كما يسبك الرصاص من غير ان يطرأ عليها غير ما

وسبب هذا الاهمال هو التغاضي عما بين افراد الانسان من التباين واخطأ في فهم سنة ولا يظهر ما للوراثة من الاهمية في كل مذهب من المذاهب التي يقول بها العلماء في النشوء الا متى علم اختلاف الناس في الصفات التي تولد معهم وما لهذا الاختلاف من الاهمية

اننا مدينون لداروين بمعرفة اهمية التباين لانهُ اول من ادركها حق الادراك . والقائلون بالنشوء اليوم يعرفون اكثر من علماء القرن الماضي انهُ قام كثيرون من الذين فكروا في النشوء وقالوا به قبل ان ظهر كتاب اصل الانواع . وقد عرفنا ايضاً ان الانتخاب الطبيعي لا يمكن ان يكون العامل الاكبر الذي ميّز انواع الحيوان والنبات حتى اصبحت على ما هي عليهِ اليوم فوجدنا شكًّا في ان تغير احوال المعيشة بعقبهُ تكيف الحي مباشرة وكان داروين يعير ذلك اهمية كبيرة . ولكن لا يستطيع احد ان ينكر ان داروين كان اول من جمع حقائق كثيرة تبيّن ان الاحياء قابلة للتغير

وقد جمعت بعض الحقائق الدالة على ذلك قبل داروين واخص من عُني بجمعها طائفة من العلماء الفرنسويين على الخصوص عودروين . ومما يجب ان يذكر في هذا المقام بحث ولاستون الذي يكاد يكون منسيًّا . ولكن كتابات هؤلاء ليست الاَّ نفثًا في جنب ما عملهُ داروين . وقد اعتقد داروين ان قابلية التغير طبيعية في الاحياء . وعلينا ان نتحقق هل لهذا الاعتقاد اساس راهن ام لا ولكننا نرجئ النظر في ذلك الآن ونقول ان معرفة شيوع التباين في الطبيعة على وجه عام بدأت بداروين

اذا كان جماعة من الناس غير متماثلين بل يختلف بعضهم عن بعض كثيراً فكيف تتوزع صفاتهم في نسلهم . هذه هي المسألة التي يسعى الباحثون في الوراثة الى حلها . وكان يظن ان طرق الوراثة يمكن معرفتها بمراقبة نمو الحي وهو جنين الى ان يتم خلقهُ اي مراقبة تكون الحي من حي آخر . وقد اوصل البحث في هذا السبيل الى معرفة حقائق لا يستهان بها فقرأني العلماء كل ما يمكن رؤيتهُ بالوسائل التي لدينا الآن ولكننا لم نخطُ نحو حل المسألة الاصلية (اي كيفية توزع الصفات) الاَّ قليلاً او لم نخطُ على الاطلاق . ولا نرى شيئًا نقدر ان نجملهُ اكثر مما حللناه حتى الآن اي لا نرى شيئًا نقدر ان نفسرهُ بما يقرب من الفهم اكثر من الاعمال الفسيولوجية نفسها . فالامبريولوجيا (علم الاجنة) لم تساعدنا في ذلك مباشرة والسيتولوجيا (علم الخلايا) قد نشت ايضاً على ما ارى . فقد تختلف هنات الكروموسوم (Chromosomes) كل الاختلاف في عددها وحجمها وشكلها بين مخلوقين يقربان الواحد من الآخر كثيراً . وليس يرى شاهد واحد يقوي الرجاء القديم بان توجد علاقة بين صفات

الجسم الظاهرة وبين صفات هنات الكروموسوم واعني به الهنة الزائدة التي تمتاز بها الجُمع (١) الذكرية (spermatozoa) التي ينشأ منها اناث لدى التلقيح في كثير من الحيوانات . وهذه ايضاً لا يمكن القول بانها سبب الانوثة والذكورة اذ قد تكون مزدوجة في اشكال تقرب كثيراً من اشكال اخرى تكون فيها غير مزدوجة او زائدة . ثم انها قد توجد وقد لا توجد مثل غيرها من الصفات الجنسية العرضية . وما دمنا لا نقدر ان نفرق الصفات الفيزيولوجية في النسيج الواحد من الجسم عن الصفات التي تقابلها في نسيج آخر فالامل بان نرى فرقاً بين جُمع الانواع المختلفة ضعيف

وقد غيرنا هذه الخطط التي كنا نسير عليها في البحث وجئنا الى خطة اخرى يظهر لاول وهلة انها لا تمكننا من التشوف الى الاكتشافات الكبيرة وذلك لان مجالها اضيق على الراجح اما مساسها بالموضوع فليس اقل من مساس تلك اذا كنا لا نقدر ان نرى كيف يولد الدجاج من بيضه والارنب من بزرها في امكاننا على الاقل ان نرى كيف تتوزع صفات الانواع المختلفة من الدجاج والارنب في نسلهما . واذا فسحنا المسألة الى اجزائها على هذه الطريقة هان علينا كشف الحقائق . وقد سمي هذا النوع من البحث بالبحث المندلي نسبة الى مندل لانهُ كان اول من اشتغل به . ولكن مندل لم يطرق المسألة لاغراض مثل التي ذكرتها فقد كان غرضهُ ان يحقق المميزات التي تميز الاجناس بعضها عن بعض في حالة تكونها ولم يذكر الوراثة في كتاباته ولكن يتضح من كلامهِ انهُ كان ينوي مدّ الجناته اليها . وقد لقح نباتات النوع الواحد بعضها من بعض لجمع صفاتها في نتاجها ثم اخذ يبحث في ظهور هذه الصفات في انسال هذا النتاج . ولم يجرب احد قبل مندل ان يحل هذه المسائل ولا خامر ذهن احد ان للتسلسل قانوناً يسير عليهِ . والصفات التي تميز افراد البشر بعضهم عن بعض كثيرة لا تجري على قاعدة حسب الظاهر وقد تمسك الاقدمون بذلك واتخذوهُ شاهداً على الوراثة عموماً

وقد كان للتعبير عن الاصل بكلمة «الدم» شأن كبير في تعليل الافكار من هذا القبيل (وهذا التعبير كثير الاستعمال في اللغات الافرنجية) فنقول هذا دمهُ خالص (يريدون انهُ اصيل) وهذا نصف دم . والدم سائل يمكن تغييره كلياً وكيفهِ بمزجهِ بسوائل اخرى كما يمزج الشراب بالماء . ولما كان الدم في عرف الفيزيولوجيا القديمة مقر الحياة وقوامها فمن الطبيعي ان يتدرج الناس من الاعتقاد بامتزاج الدماء واجتماع الصفات بواسطة امتزاجها الى الاعتقاد

(١) الجمع جمع جمعة ترجمنا بها كلمة gamete الافرنجية التي معناها نطفة الذكر ونطفة الانثى اللتان تتلاقحان . انظر ما كتبناهُ عن الوراثة في الجزء ٣٣ صفحة ٦٦٦ من المقتطف

بل الجراثيم المزدوج اذا امتزجت لا يمكن فصلها بعضها عن بعض وانما يمكن مزجها بمقادير التي يريدها المزدوج . اني ان مسألة الوراثة مسألة قياس لكيميات تمزج بعضها بعض . وتغيير العبرانيين عن الاصل بانشاء تلابيبهُ صور عقلية اقرب الى الحقيقة من الصور التي تلابس تعبيرنا . وان قلنا ان فلاناً من الناس الملكي خطر على بالنا حالاً دون السوقة الذي يمازجها واخذنا نفكر في مقدار الدم الملكي في عروقه . ولكن اذا قلنا فلان من بذار ابرهيم شعرنا نوعاً من الشعور بابدية تلك الجراثومة التي يمكن قسمتها وتوزيعها على جميع الشعوب وبقيت ظاهرة في ملامح البشر واخلاقهم بعد مرور اربعة آلاف سنة

اعرف رجلاً من مربي الحيوانات كان يقتني صندوقاً فيه زجاجات مملوءة سوائل ملونة يشير بها الى ما عندهُ من اصناف الكلاب فيمزج هذه السوائل بعضها ببعض على نسب مختلفة للدلالة على ما يجري في كل كلب من كلابه من دم غيره من الكلاب التي يتصل بها نسبهُ . وقد غلط غالطون مثل هذا الغلط حين وضع نظامهُ للوراثة ولكن الابحاث الحديثة قد جلت كل ذلك . فالصفات التي يرثها النسل من سلفهِ لا تتوقف على صبغة تنتقل من هذا الى ذاك بل على التئام الخلايا التي في اول اطوار حياتهِ حيثما تنبذ بعض الاصول التي تقابل بعض الصفات وتبقى غيرها . اما ما هي هذه الاصول فلا ندري . ولا شك في انها تأتي من مادة الجسم الانثوية والذكرية ولكن يبعد ان تكون اجساماً مادية كما تصور المادة . ولعل صفاتها تتوقف على الاوضاع التي تتخذها . ومهما كان من امرها فالتأصيل التحليلي يبين ان صفات النسل تتوقف على توزيعها . وعلى العلماء الذين يبحثون في تكوين الاحياء ان يحققوا عددها وتأثير بعضها في بعض وبعد ذلك يقدمون على تحليل انواع الاحياء . فشجرات النسب كالحجج التي تعطى للحيوانات الاهلية لاثبات اصلها وانتماء الافراد الى اسلافهم لا تفيد شيئاً . وهذه الوسائل كلها لا تبين ما يراد تبيينهُ منها اي كون « الجسم » خالصاً لانا عرفنا الآن نعرف معنى هذا التعبير من الوجهة الفسيولوجية . فالحي يكون اصيلاً اذا نشأ من اتحاد خليتين من الخلايا الجرثومية وكانت الاصول التي تنشأ منها الصفات في الخلية الواحدة مثلها في الاخرى تماماً . ولما كانت اصول الصفات المختلفة مستقلة بعضها عن بعض كان لا بد من النظر في كل صفة على حدة ليعرف هل النسل اصيل فيها ام لا . فقد يكون الرجل اصيلاً في مزاجهِ الموسيقية وغير اصيل في لون عينيهِ وشكل فيهِ . ولا نعرف شيئاً عن كنه هذه الاصول ولكننا مع ذلك نعرف كثيراً عن فعلها . فعليها يتوقف طول الانسان ولونهُ وشكلهُ وغرائزهُ وتوارد العقلية والبدنية وكثير من صفات الحيوان والنبات حتى انهُ

يحق لنا ان نتوقع ان البحث على طريقة التحليل سيظهر ان هذه الاصول هي سبب كل الفروق بين افراد النوع الواحد . ولا اظن انها سبب الفروق الكبيرة التي تميز نوعاً من الاحياء عن نوع آخر مستقل عنهُ على ان الحقائق التي لدينا تقوي الظن بانها تميز الانواع وهذه الحقائق التي قدمتها صارت من المقررات التي يفهمها كل اريب العلم وقد كثر شرحها وايضاحها فلا ارى لزوماً لسرد الشواهد عليها في هذا المقام ولكني مزمع هنا خلاصة ما عرف من هذا القبيل لافادة الذين لا يتابعون هذه الابحاث عادةً

لما كانت الاصول التكوينية الشيء فجيودة موجودة في الخلايا الجرثومية او غير موجودة فيها فالحي الناتج من اتحاد خليتين جرثوميتين فيهما اصل مخصوص يكون اصيلاً في الصفة التي تقابل هذا الاصل . والحي المتولد من خليتين ليس فيهما هذا الاصل يكون اصيلاً ايضاً في خلوه من هذه الصفة . فاذا جاء الحي اصيلاً على هذه الطريقة فكل الجراثيم التي يولدها تكون متماثلة لانها جميعها اجزاء من الجرثومتين اللتين اتحدتا اولاً لتكوينهِ . وهذا يوصلنا الى قانون مهم وهو ان الحي لا يقدر ان يورث نسلهُ صفة لم يكتسبها هو عندما تلقحت جرثومتهُ . وعليهِ فالزوجان اللذان ينقصهما صفة مخصوصة يولدان نسلاً تنقصهُ تلك الصفة والزوجان الاصيلان في صفة مخصوصة يولدان نسلاً فيهِ تلك الصفة . وجراثيم الحي الاصيل كلها متشابهة ولكن جراثيم الحي غير الاصيل اي الذي ينشأ من اتحاد جرثومتين مختلفتين الواحدة عن الاخرى تأتي مختلفة بعضها عن بعض . ويتفصل كل اصل من الاصول الايجابية عن الاصل السلبي الذي يقابلهُ فتأتي كل جرثومة اما محتوية على ذلك الاصل او خالية منهُ . واذا عُرفت هذه الاصول بواسطة ما يرى من مظاهرها امكن الانباء بصفات الانسال المتولدة من تزاوج احياء معروفة على وجه عام

ولا يعرف اهمية هذه القوانين البسيطة الا الذين شاهدوا صدقها واطرادها . فنحن ننظر الى ما وراء صورة الجسم الظاهرة ونجرب ان نرجع صفاتهِ المختلفة الى الاصول التكوينية التي نشأ من اتحادها . واذا عبرنا عن اكتشافاتنا في هذا السبيل بعبارات كلية فقد تظهر بعيدة عما نشاهدهُ ونختبرهُ ولكن اذا الفينا العقل تغير نظر الانسان في الكون . تأمل تأثير الانفصال في الاحياء التي تشاهدها — في النبات والطير والكلاب والخيل وهذا الخليط من الناس الذي نسميهِ الشعب الانكليزي واولاد اصدقائك واولادك وفي نفسك ومهما بالغت بعد ذلك في التضييق على مخيلتك وتقييدها بالحقائق التي قامت الادلة على صحتها لا يمكنك الا ان تشعر بباطك وقفت على شيء من سر الطبيعة هو مما بدأنا نقف عليهِ بواسطة البحث على طريقة

منفصل . ولكن أليس في الوراثة عوامل غير العوامل التي تبتدئ قوانين مندل ؟ هذا السؤال يريد كثيراً وقد كنت اتوقع ان يكتشف شيء من ذلك ولكن حتى الآن لم يكتشف شيء ثابت . نحن لا نعرف كيف ان بعض الاشكال اذا تزوج مع خلاسيات بينها وبين غيرها لم تعد تظهر في النسل — ومن هذه الاشكال غنم لنكربوس والحمام المروحي الذنب ولكن يمكن تعليل هذه الشذوذ باعتراض عوارض مختلفة وهو تعليل وجيه يصعب دحضه ولكن يظهر لي ايضاً انهُ يمكننا القول بان سبب ذلك هو ان انفصال الاصول لم يجرِ تاماً . اما توارث الصفات التي تقع تحت انظارنا فلا نعرف شيئاً عنهُ حتى الآن فهو لا يزال سراً غامضاً مثل كثير غيره من المسائل . وقد اكتشف بور ولكن ان الطبقة السفلى من قشرة النبات وهي الطبقة التي تتولد فيها الخلايا الجرثومية قد لا تكون فيها سوى صفات قسم من بدن النبات . وذلك يستلفت النظر الى وجود اختلافات غريبة ويبعث على الظن ان العلاقة بين الجسم والجنس قد تكون ابسط مما نظن بكثير . ولكن على العموم لا نرى مانعاً يمنع من ان تكون الصفات التي تقع تحت انظارنا تتوارث في الحيوان والنبات على طرق تتفق مع القول بان للصفات اصولاً تقابلها

والشواهد التي جمعت بهذه الطريقة التحليلية قد اصبحت كثيرة جداً وهي لا تزال آخذة بالازدياد سريعاً بهمة الباحثين الكثيرين . ويضيق بي المقام اذا جئت اسرد التفاصيل فاكتفي بالقول ان تقدماً لم يقتصر على البرهان ان انفصال الاصول يؤثر في صفات كثيرة بل قد اتينا في خلال بحثنا التحليلي عن حقائق كثيرة لم يكن لتوقعناه . وبعض هذه الحقائق كان مما لا يمكن تصورهُ قبل هذا الاوان بعشرين سنة . من ذلك ان اعضاء التناسل في النبات الواحد قد تختلف فيكون لنسل الاعضاء الذكرية صفات غير الصفات لنسل الاعضاء الانثوية . وفي بعض الحيوانات تظهر بعض الصفات في الاناث فقط او في الذكور فقط مع ان لا علاقة لها باعضاء التناسل وفي انواع اخرى قد تجيء الذكور مثل اسلافها وتشذ الاناث فتجيء خلاسية تبيض بيوضاً بعضها يشبه ما حيوانات خلاسية مثلها وبعضها يختلف عنها . وقد تجتمع في حيوان واحد صفات لا علاقة لبعضها بالبعض الآخر فيورثها منهُ اكثر نسلهِ وتظهر مجتمعة في العدد الاكبر من احفاده — وهذا الاكتشاف يوقفنا عند مظهر جديد من مظاهر نمو الاحياء في جهات محدودة

نعرف نحن الآن ان للبيضة الملقحة جهات مخصوصة متميزة بعضها عن بعض فلها مقدم ومؤخر مثلاً ولكن نريد الى معارفنا الآن انها في ان الخلايا الجرثومية الاولية التي تكون

منها يمكن ان يكون لها وضع مخصوص يظهر في مجمع الاصول الوالدية فرقاً فرقاً . واي اشك في صحة القول ان الفصال الاصول يقع عند بلوغ الخلايا الجرثومية فقط واميل في الوقت الحاضر الى الاعتقاد انهُ لا يقع دفعة واحدة بل في اوقات مختلفة على غير نظام مرافقاً لانشقاق الخلايا . واشك ايضاً في ان ظهور الصفات الوراثية بحالة منتظمة في النسل الثاني من القطاني مثلاً هو نتيجة انفصال جاء متأخراً جداً فعدم انتظامهِ في نباتات اخرى قد يؤخذ منهُ انهُ قد يقع قبل هذا الحد

ووراثة العمى اللوني وغيره من الصفات التي يرثها احد الجنسين دون الآخر كانت تعد من شواذ الطبيعة التي لا يضبطها ضابط ولكن قد عرف نظام توارثها الآن معرفة تقريبية وصرنا نعرف شيئاً عن الطريقة او الطرق التي يصير بها الجنين ذكراً او انثى في بعض الاحياء ولكني ابادر فاستدرك على قولي هذا اننا لا نعرف حتى الآن وسيلة يمكن ان تؤثر في جعل الجنين ذكراً او انثى . وواضح ان لهذه الاكتشافات علاقة بالمسائل الحيوانية والنباتية نظرية كانت او عملية وثبات مقومات الشكل او تغيرها وبلوغ الشكل حد الكمال وخلوص الاصل او امتزاجهُ ونشوء الشعوب ونتايج الاشكال هذه كلها ليست كما كانت تعابير ليس لها معنى محدود بل صار لها معانٍ فسيولوجية محددة تحديداً يكاد يكون تاماً في دقائقهِ . ولهذه الامور عند الطبيعيين — وكلامي اليوم مرجه اليهم خصوصاً — اهمية كبيرة في تاريخ الاحياء اي في مذهب النشوء كما يسميهِ علماء العصر . ولها ايضاً علاقة بسير الاجتماع البشري كما سأبين في خطبتي الثانية التي سألقيها في مدينة سدني

اظن ان كل احد يعرف رأي داروين في اصل الانواع معرفة عامة . فقد كثرت الكتابات مدة الخمسين سنة الاخيرة في الانتخاب الطبيعي وبقاء الاصلح شرحاً وتوسعاً في البحث . ولا شك في ان الصالح من الاحياء يقدر ان يحل محل غيرهِ . هذه القضية صحيحة ولكنا نشك في تأثيرها في سير النشوء وقد ارجئ الجدال في هذه المسألة الآن . واننا نعتمد على داروين في الحقائق التي جمعها وهي تؤلف مجموعة فريدة في بابها ونود لو امكننا الاقتداء بهِ في تبحرهِ وتوسعهِ ومقدرتهِ على ايضاح المسائل ولكن لم يبق لكلامهِ سلطة فلسفية علينا بل صرنا نقرأ رأيهُ في كيفية حدوث النشوء كما نقرأ آراء لتوريطيرس ولمارك التي تروق لنا باطنها وجرأة اصحابها . فالبحث العملي في التباين والوراثة لم يقتصر على فتح مجال جديد بل غيَّر نظرنا وجاء بمحك جديد واقيسة جديدة لنقد الآراء . وقد ترى طبيعيي هذه الايام يعلل النشوء بانهُ وسيلة لغاية ولكن الذين يقولون بذلك قليلون . والباحثون في تكوين

الاحياء متفقون الى وقت استنتاج الاحكام العصرية العامة . ثم بعد ذلك يوجهون همهم الى مستحبات اجسامهم وصفرح البيض

ولا بد لنا بعد ما تحققناه من اتساع نطاق التباين في الطبيعة ان نقل من الاهمية التي تعلق على الانتخاب الطبيعي في تمييز الانواع وتثبيتها . ولا ينكر ما لناموس بقاء الاصلح من التأثير في الحي على وجه العموم ولكن القول بتأثيره في اعضاء الجسم واعماله كل على حدة والاستناد الى العلم في القرن بان كل شيء يتأثر مع محيطه من قبيل اعتقاد العلماء في القرن الثامن عشر ان كل شيء في الطبيعة على افضل ما يمكن ان يكون عليه . ولكن رغماً عن ذلك فقد كانت الامور الجزئية والاختلافات الجزئية كالبقع في ذنب الطاووس والوان النبات المعروف بالسحب وما اشبه اهم ما استُند اليه في تحقيق فعل الانتخاب الطبيعي والاستشهاد على صحته . واذا جرد القول ببقاء الاصلح عن هذه الدعاوى كان من المسلمات التي لا تساعد كثيراً على تعليل تعدد الانواع من حيوان ونبات . بل ان القول بان الطبيعة متناسقة وقد افسحت مجالاً لجميع الاحياء يكفي لهذا التعليل مثل القول ببقاء الاصلح والتسليم بما قدمت يزيل آخر اثر من آثار ما كان الفلاسفة في القرن الماضي يلبسونه مذهب النشوء من الكلام الطنان المبني على القصد اي على ان كل حي وكل عضو من اعضائه يكون حسب الغاية التي وجد لاجلها . اما الذين يدعون ان ليس في الكون الا ما هو صالح فيحسن بهم ان يعترفوا ان دعواهم مبنية على الوهم ولا سند لها في الحقائق الطبيعية

قال سلي السنة الماضية ان هذا العصر يشرع بتقدم سريع وشك اساسي في ما يختص بعلم الفلسفة الطبيعية وذلك يصدق على علم الحياة ايضاً . ومن خصائص المفكرين في النشوء من علماء هذا العصر الاقرار بالعجز والضعف تجاه المسائل الحيوية الخطيرة . وكل مذهب في النشوء يجب ان يوافق الحقائق الكيماوية والطبيعية المقررة ولم يكن اسلافنا يعتدون بهذا الشرط الاولي كثيراً . كانوا ينظرون الى عالم المجهولات نظرهم الى مخ ذهني بالامكانات يتناولون منهُ ما شاؤوا اما نحن فننظر اليهِ كمحجر صلد لا يمكن اختراقهُ ولا استخراج الحقائق منهُ الاَّ كِسَراً صغيرة متفرقة . ومعارفنا في كيمياء الحياة وطبيعياتها تقرب من العدم فان خصائص الاشياء الحية محصورة في خواص المواد الفردية وتتوقف بالاكثر على قوى الخمائر الكيماوية ولكن درس هذه الانواع من المواد لم يزل في بدايته فان افل نظر الى المواد الحية يرينا ان فيها قوى لم نكن نحزبها ومن يعلم ما يمكن ان يكون وراء ذلك

يتلى في البقية